

Projet Mixte datacenter et entrepôt multi-étagé Zone ACTISUD – Marseille 16^{ième} SEGRO URBAN LOGISTICS MR1 Dossier de demande d'autorisation environnementale unique Octobre 2024

Exploitant :

SEGRO

Assistance à Maîtrise
d'Ouvrage :



Critical Building
Datacenter consultants

Bureau d'études ICPE :

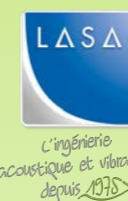


Maîtrise d'œuvre :

lesateliers⁴ enia
ARCHITECTS



PJ 49 (Réf. Cerfa N° 15964*03) Eude de dangers



ETAT DES MODIFICATIONS

DATE	NATURE DE LA MODIFICATION	INDICE
06/11/2023	Création du document	0
15/12/2023	Intégration des remarques de SEGRO	1
21/10/2024	Modification des perspectives du projet suite aux évolutions de plans de la plateforme logistique.	2

SOMMAIRE

		PAGES
1	<i>Préambule</i>	10
1.1	Objectifs de l'étude de dangers	10
1.2	Contexte législatif et réglementaire	10
1.3	Réalisation de l'étude de dangers	11
2	<i>Méthode de l'analyse des risques</i>	12
2.1	Démarche globale	12
2.2	1ère étape : accidentologie	12
2.3	2ème étape : identification et caractérisation des potentiels de dangers – réduction des potentiels de dangers	13
2.4	3ème étape : Analyse Préliminaire des Risques (APR)	13
2.5	4ème étape : Analyse Détaillée des Risques (ADR)	14
2.5.1	Evaluation de la gravité	14
2.5.2	Evaluation de la probabilité	15
2.5.3	Evaluation de la cinétique	16
2.6	5ème étape : bilan de l'analyse des risques	17
3	<i>Description du projet</i>	19
3.1	Le datacenter	21
3.1.1	Présentation du bâtiment	21
3.1.2	Principe fonctionnel	21
3.1.3	Trafic et emploi	23
3.2	L'entrepôt multi-étagé	24
3.2.1	Présentation générale	24
3.2.2	Présentation des bâtiments	24
3.2.3	Volume et nature des produits stockés	27
3.2.4	Effectif et rythme d'activité	27
4	<i>Caractéristiques de l'environnement du site</i>	28
4.1	Environnement humain	28
4.1.1	Zone urbanisée – habitations – équipements et locaux abritant des personnes vulnérables	30
4.1.2	Etablissements recevant du public	31
4.1.3	Etablissements industriels	33
4.2	Environnement naturel	35
4.2.1	Contexte climatique	35
4.2.2	Risques naturels	39
4.2.2.1	Inondation	39
4.2.2.2	Mouvements de terrain	40
4.2.2.3	Mouvement différentiel de terrain – Phénomène de retrait-gonflement des argiles	42
4.2.2.4	Feu de forêt	43
4.2.2.5	Sismicité	43
4.2.2.6	Foudre	45
4.2.2.7	Nappe d'eaux souterraines	45

4.3	Agressions externes non naturelles	47
4.3.1	Risques liés à l'environnement industriel	47
4.3.2	Risques liés à la circulation extérieure	47
4.3.3	Transport de matières dangereuses	49
4.3.4	Risques liés à la circulation ferroviaire	50
4.3.5	Risques liés à la navigation aérienne	50
4.4	Synthèse des enjeux à protéger	51
5	Mesures organisationnelles et techniques de maîtrise des risques et moyens d'intervention	52
5.1	Dispositions générales organisationnelles	52
5.1.1	Consignes générales de la sécurité	52
5.1.2	Recensement des substances ou préparations dangereuses – Gestion des incompatibilités	52
5.1.3	Organisation, formation	53
5.1.4	Plan de défense incendie	53
5.1.5	Maîtrise des procédés, maîtrise d'exploitation	54
5.1.5.1	Consignes d'exploitation	54
5.1.5.2	Compartimentage coupe-feu	54
5.1.5.3	Organisation des stockages pour l'entrepôt	55
5.1.5.4	Manutention	55
5.1.6	Surveillance et mode de report des alarmes	55
5.1.7	Mode de transmission de l'alerte	56
5.1.8	Gestion des modifications	56
5.1.9	Gestion des retours d'expérience	56
5.1.10	Plan de prévention pour entreprises extérieures	56
5.1.11	Permis de travail – permis feu	57
5.1.12	Périodes d'indisponibilité du système sprinklage	57
5.2	Dispositions générales techniques – Mesures de sécurité	58
5.2.1	Contrôle des accès – Protection anti-intrusion	58
5.2.2	Mesures de prévention vis-à-vis des risques d'incendie et d'explosion	59
5.2.3	Mesures de détection, de protection et de limitation des risques d'incendie et d'explosion	61
5.2.3.1	Détection incendie	61
5.2.3.2	Dispositions constructives des bâtiments	62
5.2.3.3	Moyens d'intervention	66
5.2.3.4	Ventilation des locaux à risque d'explosion	66
5.2.4	Mesures de prévention et de protection contre les risques liés aux opérations de manutention ou liés à la circulation interne	67
5.2.4.1	Causes possibles	67
5.2.4.2	Mesures de prévention	67
5.2.4.3	Mesures de protection	69
5.2.5	Mesures de prévention et de protection vis-à-vis du risque de pollution des eaux et du sol	69
5.2.5.1	Causes possibles	69
5.2.5.2	Pour l'entrepôt	71
5.2.5.3	Pour le datacenter	74
5.2.6	Mesures de prévention et de protection vis-à-vis du risque d'incendie liés aux panneaux photovoltaïques	77
5.2.7	Mesures de prévention ou de protection	78
5.3	Contrôles périodiques et maintenance préventive	79
6	Accidentologie	80
6.1	Accidentologie à partir de la base ARIA	80
6.1.1	Entrepôts logistiques	80
6.1.1.1	Caractéristiques des établissements	81
6.1.1.2	Typologie générale des accidents étudiés	82
6.1.1.3	Éléments de retour d'expérience	85
6.1.1.4	Retour sur 2 accidents récents significatifs	85
6.1.1.5	Synthèse du retour d'expérience	87

6.1.1	Installations techniques du datacenter	88
6.1.1.1	Groupes électrogènes	88
6.1.1.2	Groupes froids	88
6.1.1.3	Transformateurs et SF6	89
6.1.1.4	Batteries	90
6.1.1.5	Onduleurs	91
6.1.2	Incidents sur les datacenters	91
6.2	Accidentologie interne	93
7	Identification et caractérisation des potentiels de dangers	94
7.1	Classement des risques par nature	94
7.1.1	Risque incendie	94
7.1.1.1	Généralités	94
7.1.1.2	Energies d'inflammation	94
7.1.1.3	Les principaux types d'incendie	95
7.1.2	Risque d'explosion	96
7.1.2.1	Généralités	96
7.1.2.2	Energies d'inflammation	96
7.1.2.3	Les principaux types d'explosion	97
7.1.3	Risque de pollution accidentelle	98
7.1.3.1	Risque de pollution aqueuse	98
7.1.3.2	Risque de pollution atmosphérique	98
7.2	Potentiels de dangers liés aux équipements	99
7.2.1	Local de charge de batteries (entrepôt)	99
7.2.2	Les groupes électrogènes (datacenter)	99
7.2.3	Les groupes froids (datacenter)	99
7.2.4	L'aire de dépotage (datacenter)	99
7.2.5	Les locaux batteries (datacenter)	100
7.2.6	Onduleurs et transformateurs (datacenter et entrepôt)	100
7.2.7	Les salles informatiques (datacenter)	100
7.2.8	La sous-station électrique – PSEM (datacenter)	100
7.2.9	Les panneaux photovoltaïques (datacenter et entrepôt)	101
7.3	Potentiels de dangers liés aux produits	102
7.3.1	Dangers liés aux matières combustibles diverses non dangereuses (entrepôt)	102
7.3.1.1	Produits combustibles divers	102
7.3.1.2	Matières plastiques	102
7.3.1.3	Autres familles	104
7.3.1.4	Composition du stockage	104
7.3.1.5	Quantité de matières combustibles par cellule	105
7.3.2	Dangers liés aux produits dangereux stockés dans l'entrepôt	106
7.3.2.1	Aérosols inflammables	106
7.3.2.2	Les produits inflammables	108
7.3.2.3	Matières dangereuses pour l'environnement aquatique	108
7.3.2.4	Les produits comburants	109
7.3.2.5	Gaz inflammables liquéfiés de catégorie 1 et 2 (y compris GPL) et gaz naturel	109
7.3.2.6	Synthèse des stockages de produits dangereux	109
7.3.2.7	Gestion des incompatibilités	110
7.3.3	Dangers liés aux produits des utilités	111
7.3.3.1	Hydrogène (datacenter et entrepôt)	111
7.3.3.1	Fioul domestique ou HVO	112
7.3.3.2	Fluides frigorigènes	113
7.3.4	SF6	114
7.3.5	Autres matières solides combustibles présentes dans le datacenter.	115
7.3.6	Autres matières solides combustibles présentes dans le datacenter.	115
7.4	Potentiels de dangers liés aux pertes d'utilité	116
7.4.1	Cas de l'entrepôt	116
7.4.2	Cas du datacenter	116

7.5	Synthèse des potentiels de dangers internes au site	117
7.5.1	Cas de l'entrepôt	117
7.5.2	Cas du datacenter	119
8	<i>Réduction des potentiels de dangers</i>	120
8.1	Cas du datacenter	120
8.2	Cas de l'entrepôt	121
9	<i>Analyse préliminaire des risques</i>	122
9.1	Objectifs de l'analyse préliminaire des risques	122
9.2	Recensement des évènements exclus de l'analyse des risques	122
9.3	Recensement des agressions externes potentielles	122
9.3.1	Agressions externes liées aux activités humaines	123
9.3.2	Agressions externes liées aux phénomènes naturels	123
9.4	Tableau d'Analyse Préliminaire des Risques	126
9.4.1	Présentation de la démarche	126
9.4.2	Résultats de l'APR datacenter	127
9.4.3	Résultats de l'APR de l'entrepôt	132
9.5	Synthèse de l'Analyse Préliminaire des Risques	136
9.5.1	Synthèse de l'APR pour le datacenter	136
9.5.2	Synthèse de l'APR pour l'entrepôt	136
10	<i>Modélisations des effets des phénomènes de dangers</i>	137
10.1	Définitions des seuils d'effets	137
10.2	Méthodes de quantification des scénarios retenus	139
10.3	Modélisation des scénarios retenus pour le datacenter	140
10.3.1	Scénario A2 : Feu de nappe de FOD dans un local groupe électrogène	140
10.3.1.1	Hypothèses de modélisations	140
10.3.1.2	Cartographie des zones d'effets	141
10.3.1.3	Distances des zones d'effets	141
10.3.1.4	Synthèse du scénario A2	141
10.3.2	Scénario D1 : Incendie dans une salle informatique	142
10.3.2.1	Hypothèses de modélisations	142
10.3.2.2	Cartographie des zones d'effets	144
10.3.2.3	Distances des zones d'effets	144
10.3.2.4	Synthèse du scénario D1	144
10.3.3	Scénario E1 : Incendie dans un local batteries	145
10.3.3.1	Hypothèses de modélisations	145
10.3.3.2	Cartographie des zones d'effets	147
10.3.3.3	Distances des zones d'effets	147
10.3.3.4	Synthèse du scénario E1	147
10.4	Modélisation des scénarios retenus pour l'entrepôt multi-étagé	148
10.4.1	Scénario A1 : Incendie d'une cellule de stockage	148
10.4.1.1	Hypothèses de calcul	148
10.4.1.2	Résultats et cartographie des zones d'effets	151
10.4.1.3	Conformité du scénario A1	159
10.4.2	Scénario A1' : Incendie de propagation verticale	160
10.4.2.1	Rappel de la méthodologie	160
10.4.2.2	Résultats	161
10.4.2.3	Conformité du scénario A1'	162

10.4.3	Scénario A2 : Rejets de polluants atmosphériques issues des fumées toxiques de l'incendie de cellule	163
10.4.3.1	Résultats du scénario d'incendie généralisé de 2 cellules 2662 au niveau 1 et au niveau 2	163
10.4.3.2	Résultats du scénario d'incendie d'une seule cellule 1510 au niveau 0 ou au niveau 1	166
10.4.3.3	Synthèse des résultats	168
11	Analyse détaillée des risques	169
11.1	Objectifs	169
11.2	Evaluation de la gravité	169
11.2.1	Règle de comptage de la circulaire du 10/05/10	169
11.2.2	Application au scénario A1'	170
11.3	Evaluation de la probabilité	170
11.4	Evaluation de la cinétique	171
11.5	Synthèse de la Gravité, Probabilité et Cinétique de chaque scénario	171
11.6	Positionnement dans la grille de criticité	171
11.7	Analyse des effets dominos	172
11.7.1	Généralités	172
11.7.2	Données retenues pour la quantification des effets dominos	172
11.7.3	Les effets dominos associés au scénario résiduel d'accident	172
Annexes		173
Annexe 1	: Synthèse GEORISQUES (pages 174 à 188)	173
Annexe 2	: ARF et ETF – RG CONSULTANT (pages 189 à 354)	173
Annexe 3	: FDS (pages 355 à 481)	173
Annexe 4	: Accidentologie entrepôt (pages 482 à 541)	173
Annexe 5	: Accidentologie Datacenter (pages 542 à 628)	173
Annexe 6	: Notes de calcul Flumilog – Datacenter (pages 629 à 646)	173
Annexe 7	: Rapports EFECTIS (pages 647 à 724)	173

Liste des figures

Figure 1 : Echelle de gravité	14
Figure 2 : Echelle de probabilité	15
Figure 3 : Cinétique des phénomènes dangereux	17
Figure 4 : Grille de criticité	17
Figure 5 – localisation du projet mixte	19
Figure 6 – plan masse du projet / accès / clôture	20
Figure 7 : vue 3D du datacenterl	21
Figure 8 - Bâtiment logistique – Surface de plancher	24
Figure 9 : plan d'implantation sur photographie aérienne	24
Figure 10 : Insertion aérienne du projet	25
Figure 11 – plan des cellules de l'entrepôt d'un niveau	25
Figure 12 – façades parking silo	26
Figure 13 – plan paysager du projet	26
Figure 14 – rubriques ICPE autorisées par cellule.	27
Figure 15 – répartition des produits dangereux / cellule.	27
Figure 16 – activités autour du périmètre d'étude	29
Figure 17 – cartographie des habitations autour du site	30
Figure 18 : localisation des établissements sensibles à proximité de la zone d'étude – Géoportail	31
Figure 19 – cartographie des activités autour du site.	32
Figure 20- environnement industriel du projet SEGRO	33
Figure 21 – cartographie de la SUP SATYS	34
Figure 22 – Contexte climatique du site	38
Figure 23 – cartographie PPRI Aygalades	40
Figure 24 – cartographie PPRI Huveaune	40
Figure 25 – zonage PPR Mouvement de terrain	40
Figure 26 – zonage risque glissement de terrain	41
Figure 27 – zonage du retrait -gonflement des argiles	42
Figure 28 – cartographie du risque « Feu de forêt »	43
Figure 29 - Piézométrie observée au 13/11/2023 et carte piézométrique interprétative associée	46
Figure 30 : voies de circulation dans l'environnement du projet	48
Figure 31 – mesures de prévention vis-à-vis du risque incendie et explosion	59
Figure 32 – compartimentage CF du niveau R-2 du datacenter	62
Figure 33 – compartimentage CF du niveau R-1 du datacenter	63
Figure 34 – compartimentage CF du niveau RDC du datacenter	63
Figure 35 – compartimentage CF du niveau R+1 du datacenter	64
Figure 36 – aménagement de la terrasse technique du datacenter	64
Figure 37 – compartimentage CF de l'entrepôt	65
Figure 38 – plan de circulation de l'entrepôt	68
Figure 39- plan de circulation du datacenter	69
Figure 40 – schéma de principe des réseaux de l'aire de dépotage	71
Figure 41 – calcul D9 de l'entrepôt	72
Figure 42 – calcul D9a de l'entrepôt	73
Figure 43 – calcul D9 du datacenter	75
Figure 44 – calcul D9a du datacenter	76
Figure 45 – mesures de prévention et de protection du réseau pluvial secteur datacenter	78
Figure 46 – mesures de prévention et de protection du réseau pluvial secteur logistique	79
Figure 47 - Détail des typologies et causes d'accidents engageant des groupes électrogènes	88
Figure 48 - Détail des typologies et causes d'accidents engageant des groupes froids	88
Figure 49 - Détail des typologies et causes d'accidents engageant des transformateurs	89
Figure 50 - Détail des typologies et causes d'accidents engageant des batteries au plomb	90
Figure 51 - accidentologie des batteries par origine	90
Figure 52 - Détail des typologies et causes d'accidents engageant des onduleurs	91
Figure 53 – caractéristiques produits combustibles	104
Figure 54 – tableau des incompatibilités chimiques	110
Figure 55 – caractéristiques de l'Hydrogène	111
Figure 56 – propriétés physiques du fioul domestique et HVO	113
Figure 57 – caractéristiques fluides frigorigènes	114
Figure 58 – caractéristiques gaz SF6	114

Figure 59 – composition matières solides combustibles du datacenter _____	115
Figure 60 – cotation gravité - APR _____	126
Figure 61 – cotation fréquence - APR _____	126
Figure 62 – APR Datacenter _____	131
Figure 63 – APR Entrepôt multi-étagé _____	135
Figure 64 – Seuils des effets thermiques _____	137
Figure 65 – Seuils des effets toxiques issus du rapport de modélisations EFECTIS _____	138
Figure 66 – cartographie des effets thermiques GE - datacenter _____	141
Figure 67 – cartographie des effets thermiques GE - datacenter _____	144
Figure 68 – cartographie des effets thermiques GE - datacenter _____	147
Figure 69 – cartographie des zones d’effets – cellules 1 – tous niveaux – cible Nord _____	152
Figure 70 – cartographie des zones d’effets – cellules 1 – tous niveaux – cible Sud _____	153
Figure 71 – cartographie des zones d’effets – cellules 2 – tous niveaux – cible Nord _____	154
Figure 72 – cartographie des zones d’effets – cellules 2 – tous niveaux – cible Sud _____	155
Figure 73 – cartographie des zones d’effets – cellules 3 – tous niveaux – cible Nord _____	156
Figure 74 – cartographie des zones d’effets – cellules 3 – tous niveaux – cible Sud _____	157
Figure 75 – cartographie des zones d’effets – cellules 3 – tous niveaux – cible A55 _____	158
Figure 76 – illustration de la vue en plan de l’addition des flux issus de l’incendie généralisé de chaque niveau _____	160
Figure 77 – cartographie enveloppe des flux thermiques – scenario de propagation verticale _____	161
Figure 78 – panache de fumées toxiques – scenario A2 – phénomène 1 _____	164
Figure 79 – perte de visibilité – scenario A2 – phénomène 1 _____	165
Figure 80 – panache de fumées toxiques – scenario A2 – phénomène 2 _____	166
Figure 81 – perte de visibilité – scenario A2 – phénomène 2 _____	167
Figure 82 – synthèse des résultats du scenario A2 entrepôt _____	168
Figure 83 - Evaluation de la gravité du scenario A1' _____	170
Figure 84- Evaluation de la probabilité du scenario A1' _____	170
Figure 85 - Evaluation de la cinétique du scenario A1' _____	171
Figure 86 - Evaluation de la gravité, probabilité et cinétique du scenario A1' _____	171
Figure 87 - Grille de criticité du scenario A1' _____	171

Liste des tableaux

Tableau 1 – mesures de réduction des potentiels de dangers du datacenter _____	120
Tableau 2 - mesures de réduction des potentiels de dangers de l’entrepôt _____	121

1 PREAMBULE

1.1 OBJECTIFS DE L'ETUDE DE DANGERS

L'étude de dangers expose les dangers que peuvent présenter les installations en décrivant les principaux accidents susceptibles d'arriver, leurs causes (d'origine interne ou externe), leur nature et leurs conséquences.

Elle précise et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents à un niveau acceptable.

Elle décrit l'organisation de la gestion de la sécurité mise en place sur le site et détaille la consistance et les moyens de secours internes ou externes mis en œuvre en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre. Cette étude doit permettre une approche rationnelle et objective des risques encourus par les personnes ou l'environnement. Elle a pour objectifs principaux, selon le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) :

- d'améliorer la réflexion sur la sécurité à l'intérieur de l'entreprise afin de réduire les risques et optimiser la politique de prévention ;
- de favoriser le dialogue technique avec les autorités d'inspection pour la prise en compte des parades techniques et organisationnelles, dans l'arrêté d'autorisation ;
- d'informer le public dans la meilleure transparence possible en lui fournissant des éléments d'appréciation clairs sur les risques ;
- de servir de document de base pour l'élaboration des plans d'urgence et des zones de maîtrise de l'urbanisation.

1.2 CONTEXTE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE

Les objectifs et le contenu de l'étude de dangers sont définis dans la partie du Code de l'environnement relative aux installations classées. Selon l'article L. 512-1, l'étude de dangers expose les risques que peut présenter l'installation pour les intérêts visés à l'article L. 511-1 en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'installation.

L'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation fournit un cadre méthodologique pour les évaluations des scénarios d'accident majeurs. Il impose une évaluation des accidents majeurs sur les personnes uniquement et non sur la totalité des enjeux identifiés dans l'article L. 511-1.

Ainsi, l'étude de dangers a pour objectif de démontrer la maîtrise du risque par l'exploitant. Elle comporte une analyse des risques qui présente les différents scénarios d'accidents majeurs susceptibles d'intervenir. Ces scénarios sont caractérisés en fonction de leur probabilité d'occurrence, de leur cinétique, de leur intensité et de la gravité des accidents potentiels. Elle justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

Selon le principe de proportionnalité, le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation, compte tenu de son environnement et de sa vulnérabilité.

Le contenu de l'étude de dangers est le suivant :

- description des installations et de leur fonctionnement ;
- description de l'environnement et du voisinage ;
- l'inventaire des mesures organisationnelles et techniques de maîtrise des risques et des moyens d'intervention ;
- accidentologie et enseignements tirés du retour d'expérience (des accidents et incidents représentatifs) ;
- identification et caractérisation des potentiels de danger ;
- réduction des potentiels de danger ;
- analyse préliminaire des risques permettant d'identifier les phénomènes dangereux majeurs potentiels ;
- la modélisation des effets des phénomènes dangereux majeurs identifiés ;
- une analyse détaillée, c'est-à-dire quantifiée en termes de probabilité et de gravité, des phénomènes dangereux majeurs retenus ;
- la cartographie des zones d'effets ;
- un résumé non technique de la présente étude

De même, la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003 précise le contenu attendu de l'étude de dangers et apporte des éléments d'appréciation des dangers pour les installations classées soumises à autorisation.

1.3 REALISATION DE L'ETUDE DE DANGERS

L'étude de dangers a été établie en novembre 2023.

Le projet objet de la présente étude concerne le projet mixte datacenter et entrepôt multi-étagé.

Elle est le résultat d'une collaboration entre la société SEGRO URBAN LOGISTICS MR1 et MG CONSEIL ENVIRONNEMENT.

La rédaction de l'étude s'appuie, en particulier, sur :

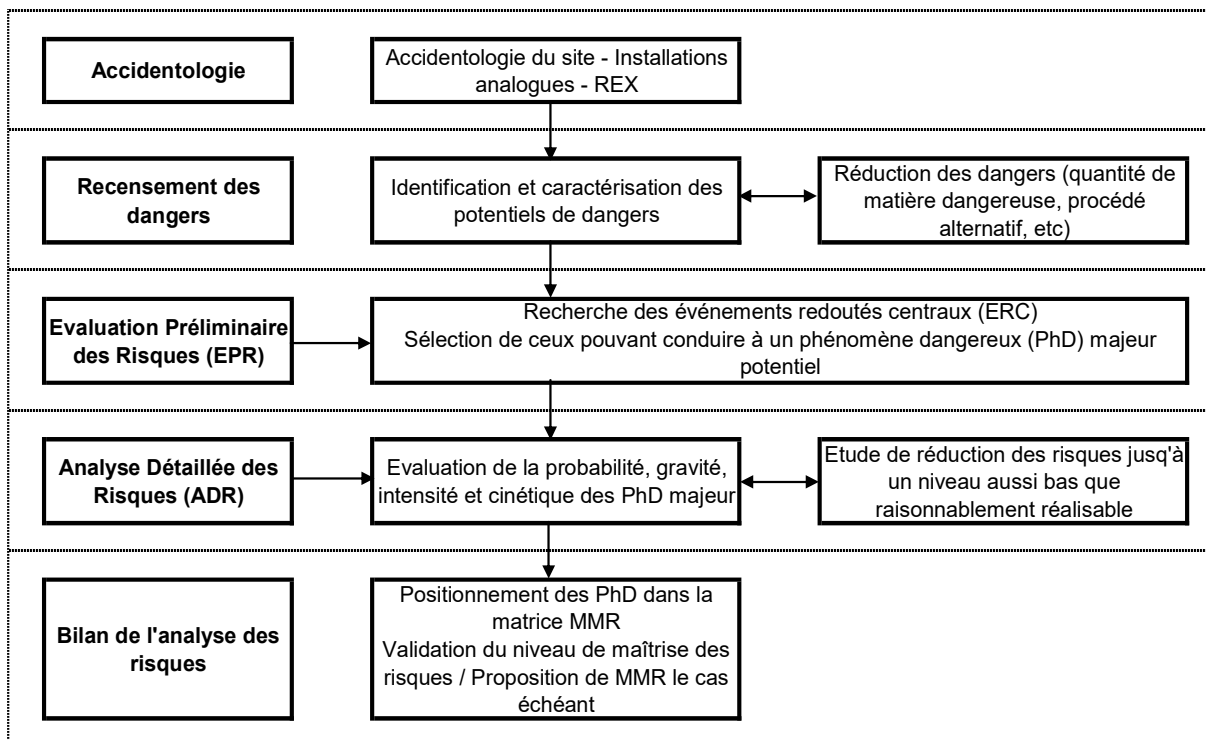
- des entretiens et échanges avec la société SEGRO et Critical Building, AMO du projet de datacenter et Atelier 4+, maîtrise d'œuvre du projet global.
- l'analyse des retours d'expérience des accidents déjà survenus, leurs causes et conséquences et les enseignements qui en ont été tirés,
- l'examen des installations avec la consultation des caractéristiques et des plans des installations et équipements,
- l'examen des fiches de données de sécurité des produits,
- l'examen des procédures et consignes.

2 METHODE DE L'ANALYSE DES RISQUES

2.1 DEMARCHE GLOBALE

La démarche d'analyse des risques est présentée sur le graphe ci-dessous. Elle est réalisée en cinq étapes. Le descriptif des installations (produits, procédés, plans, schémas, ...) et de leur environnement constitue les données d'entrée de l'analyse.

Le produit de sortie de l'analyse est constitué par la liste des phénomènes dangereux majeurs, caractérisés par leur probabilité, gravité, intensité et cinétique, et hiérarchisés dans la matrice de criticité G x P permettant d'apprécier le niveau de maîtrise des risques du site et, le cas échéant, de proposer des mesures supplémentaires.



Représentation des différentes étapes de la démarche d'analyse des risques

2.2 1ERE ETAPE : ACCIDENTOLOGIE

L'analyse de l'accidentologie est la première étape de l'analyse des risques. Elle porte sur les accidents survenus sur des installations similaires. Elle permet de tirer des enseignements qui seront analysés ensuite (scénarios accidentels, adéquation des mesures de maîtrise des risques, ...).

2.3 2EME ETAPE : IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS – REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

Cette deuxième étape de l'analyse des risques a pour objectif d'identifier et caractériser les potentiels de dangers.

La méthode employée pour identifier les potentiels de dangers a consisté à :

- identifier les potentiels de dangers liés aux produits présents sur le site, en examinant les propriétés et les quantités des produits susceptibles d'être présents sur le site ;
- identifier les équipements qui ne mettent pas en œuvre de matière dangereuse mais qui représentent un danger du fait de leurs conditions opératoires.

Les données d'entrée sont :

- les résultats de l'analyse de l'accidentologie ;
- la liste des produits, classés par famille, et les Fiches de Données de Sécurité (FDS) de quelques produits représentatifs de chacune des familles ;
- la liste des équipements présents sur le site.

A la suite de cette identification, une réflexion est menée sur les possibilités éventuelles de réduire les potentiels de danger du site telles que la réduction, suppression ou substitution des produits et/ou des procédés dangereux par des produits et/ou des procédés moins dangereux.

2.4 3EME ETAPE : ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES (APR)

Cette 3^{ème} étape de l'analyse des risques s'articule en 3 parties :

- 1- l'analyse des risques d'origine externe, liés à l'environnement naturel ou aux activités humaines à proximité du site, qui constituent des agresseurs potentiels pour les installations en projet. En fonction de leur intensité et des mesures prises, ces risques seront ou non retenus par la suite en tant qu'événement initiateur (ou cause) d'un événement redouté.
- 2- L'analyse des risques liés aux pertes d'utilité (cf. § 7.4)
- 3- L'analyse des risques internes, propres aux installations, ou analyse des dérives. Il s'agit d'une analyse systématique des risques. Elle vise à :
 - lister les Evènements Redoutés possibles ;
 - identifier les causes (ou Evénements Initiateurs (EI)) et les conséquences (ou Phénomènes Dangereux (PhD)) de chacun des Evénements Redoutés Centraux envisagés ;
 - recenser les mesures de prévention, de détection et de protection ou limitation prévues ;
 - évaluer la gravité sur les tiers de chaque phénomène dangereux pour, in fine, identifier et retenir tous les phénomènes dangereux majeurs potentiels devant, de ce fait, être analysés et quantifiés dans le cadre de l'Analyse Détaillée des Risques (ADR). Les phénomènes dangereux majeurs potentiels sont tous les PhD susceptibles de conduire, directement ou par effet-domino, à des effets sur l'homme (irréversibles, létaux et létaux significatifs) en dehors du site, sans tenir compte des éventuelles mesures de protection existantes sauf si celles-ci sont des barrières passives.

A ce stade de l'analyse des risques, une échelle simplifiée est utilisée pour caractériser la gravité des PhD identifiés, à savoir ceux qui sont susceptibles de sortir du site et ceux qui sont contenus sur site.

2.5 4EME ETAPE : ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES (ADR)

Pour chacun des phénomènes dangereux majeurs potentiels retenus à l'APR, une analyse est effectuée avec notamment :

- l'évaluation de la probabilité d'occurrence du PhD, compte tenu des MMR de prévention ;
- l'évaluation de la gravité des PhD ;
- la caractérisation de la cinétique des PhD.

Lorsque la modélisation des effets conclut qu'il s'agit d'un PhD majeur (effets à l'extérieur du site), une analyse détaillée des risques est réalisée sous la forme d'un nœud papillon.

2.5.1 Evaluation de la gravité

Echelle de gravité :

Les niveaux de gravité à retenir dans une étude de dangers sont décrits dans l'arrêté du 29 Septembre 2005. Une échelle croissante graduée en 5 niveaux est définie.

Niveau de gravité	Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
5. Désastreux	Plus de 10 personnes exposées ⁽¹⁾	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
4. Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
3. Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
2. Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
1. Modéré	Pas de zone de létalité hors établissement		Présence humaine exposées à des effets irréversibles inférieure à « une personne »
⁽¹⁾ Personnes exposées : personnes exposées à l'extérieur des limites du site, en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.			

Figure 1 : Echelle de gravité

Règles de comptage utilisées :

Les règles de comptage utilisées sont celles proposées dans la circulaire du 10 mai 2010.

Dans le cas où les trois critères de l'échelle sur les personnes (effets létaux significatifs, premiers effets létaux et effets irréversibles pour la santé humaine) ne conduisent pas à la même classe de gravité, c'est la classe la plus grave qui est retenue.

2.5.2 Evaluation de la probabilité

Echelle de probabilité :

L'annexe I de l'arrêté du 29 Septembre 2005 définit les classes de probabilité qui doivent être utilisées dans les études de dangers pour caractériser les scénarios d'accident majeur :

Classe de probabilité	E	D	C	B	A
Type d'appréciation					
Qualitative [1] (les définitions entre guillemets ne sont valables que si le nombre d'installations et le retour d'expérience sont suffisants) [2]	Possible mais extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant
½ quantitative	N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années d'installations	S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité	S'est déjà produit dans ce secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité	S'est déjà produit et/ou peut se reproduire pendant la durée de vie de l'installation	S'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctrices
Quantitative (par unité et par an)	$F < 10^{-5}$	$10^{-4} > F > 10^{-5}$	$10^{-3} > F > 10^{-4}$	$10^{-2} > F > 10^{-3}$	$F > 10^{-2}$

Figure 2 : Echelle de probabilité

[1] : Ces définitions sont conventionnelles et servent d'ordre de grandeur de la probabilité moyenne d'occurrence observable sur un grand nombre d'installations x années. Elles sont inappropriées pour qualifier des événements très rares dans des installations peu nombreuses ou faisant l'objet de modifications techniques ou organisationnelles. En outre, elles ne préjugent pas l'attribution d'une classe de probabilité pour un événement dans une installation particulière, qui découle de l'analyse de risque et peut être différent de l'ordre de grandeur moyen, pour tenir compte du contexte particulier ou de l'historique des installations ou de leur mode de gestion.

[2] : Un retour d'expérience mesuré en nombre d'années x installations est dit suffisant s'il est statistiquement représentatif de la fréquence du phénomène (et pas seulement des événements ayant réellement conduit à des dommages) étudié dans le contexte de l'installation considérée, à condition que cette dernière soit semblable aux installations composant l'échantillon sur lequel ont été observées les données de retour d'expérience. Si le retour d'expérience est limité, les détails figurant en italique ne sont en général pas représentatifs de la probabilité réelle. L'évaluation de la probabilité doit être effectuée par d'autres moyens (études, expertises, essais) que le seul examen du retour d'expérience.

L'évaluation de la probabilité a été effectuée :

- quantitativement : lorsque les bases de données permettent de déterminer directement la probabilité du phénomène dangereux.
- semi-quantitativement : en l'absence de données explicites dans les bases de données.

Le degré d’approfondissement de l’évaluation de la probabilité est proportionné à l’installation et à la gravité des scénarios modélisés. En effet, pour un scénario de gravité modéré, le niveau de probabilité (de B à E) ne modifie pas l’appréciation sur l’acceptabilité du risque.

La méthode d’évaluation de la probabilité par réalisation de nœuds papillons et cotation de chaque évènement initiateur n’est ainsi pas retenue.

2.5.3 Evaluation de la cinétique

La cinétique est à relier au temps d’atteinte des cibles par les effets.

Echelle de cinétique :

L’arrêté du 29 septembre 2005 ne précise pas les critères d’appréciation de la cinétique.

La cinétique d’un accident est la vitesse d’enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle, de l’évènement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables. La cinétique d’un scénario d’accident peut être décomposée ainsi :

- Phase pré-accidentelle = phase entre l’évènement initiateur et la libération du potentiel de danger.
- Phase post-accidentelle = phase postérieure à la libération du potentiel de danger. Elle se décompose en plusieurs phases :
 - Délai d’occurrence (d1).
 - Délai de montée en puissance du phénomène jusqu’à son état stationnaire (d2).
 - Délai nécessaire à l’atteinte de cibles (d3).
 - Durée d’exposition des cibles (d4)

Le tableau ci-après présente la qualification de la cinétique pour différents types de scénarii classiquement rencontrés dans l’industrie.

Phénomène dangereux	Dynamique pré-accidentelle	Dynamique post-accidentelle				Terminologie du scénario
		d1	d2	d3	d4	
Décomposition explosive de produits	Seconde à heures (rapide)	instantané	instantané	instantané	instantané	Très rapide
		rapide				
VCE	Milliseconde (très rapide)	secondes	millisecondes	immédiat	instantané	Très rapide
		rapide				
BLEVE « chaud »	Minutes (retardé)	Immédiat après rupture de la capacité	secondes	immédiat	instantané	Rapide mais retardé
		rapide				
Explosion de capacité	Seconde (rapide)	immédiat	secondes	immédiat	instantané	Rapide mais retardé
		rapide				
Boil-Over	heures (très retardé)	Immédiat après évaporation eau	secondes	immédiat	instantané	Rapide mais très retardé
		rapide				
Feu torche	Immédiat à minutes	immédiat	Minutes à heures	immédiat	Minutes à heures	Long mais immédiat
		Long				
Dispersion d’une substance toxique	Immédiat	immédiat	Minutes à heures	Minutes à heures	Minutes à heures	Long mais immédiat
		long				
Feu de nappe	Immédiat à minutes	immédiat	Minutes à heures	immédiat	Minutes à heures	Long mais immédiat
		long				
Incendie entrepôt	Immédiat à minutes	immédiat	Minutes à heures	immédiat	Minutes à heures	Long mais immédiat
		long				

Phénomène dangereux	Dynamique pré-accidentelle	Dynamique post-accidentelle				Terminologie du scénario
		d1	d2	d3	d4	
Incendie de matières solides en milieu confiné	Immédiat à minutes	immédiat	Minutes à heures	immédiat	Minutes à heures	Long mais immédiat
		long				

Figure 3 : Cinétique des phénomènes dangereux

De façon simplifiée, l'échelle de cinétique peut être résumée à deux niveaux :

- Cinétique lente : le développement du phénomène accidentel, à partir de sa détection, est suffisamment lent pour permettre de protéger les populations exposées avant qu'elles ne soient atteintes.
- Cinétique rapide : le développement du phénomène accidentel, à partir de sa détection, ne permet pas de protéger les populations exposées avant qu'elles ne soient atteintes.

2.6 5EME ETAPE : BILAN DE L'ANALYSE DES RISQUES

Pour chaque événement, il est possible de déterminer des niveaux de probabilité et de gravité, les statistiques de l'accidentologie démontrent que plus les accidents sont bénins plus leur probabilité d'occurrence est importante, à l'inverse et fort heureusement les catastrophes ont une probabilité d'occurrence très faible.

La politique sécurité sera alors basée sur 2 axes :

- **la prévention**, pour réduire la probabilité d'occurrence des événements ;
- **la protection**, pour en réduire ou limiter les impacts.

La criticité (ou le niveau de risque) de l'événement redouté est alors déduite de la gravité et de la fréquence attribuée à cet événement potentiel.

La grille de criticité retenue (cf. ci-dessous) délimite trois zones de risque accidentel :

- Une zone de **risque élevé**,
- Une zone de **risque intermédiaire**,
- Une zone de **risque moindre**.

La matrice proposée ci-dessous est une grille composée du couple **gravité** et **probabilité** Elle découle de la circulaire du 10 mai 2010.

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
5. Désastreux					
4. Catastrophique					
3. Important					
2. Sérieux					
1. Modéré					

	Niveau III : Une zone de risque élevé		Niveau II : Une zone de risque intermédiaire		Niveau I : Une zone de risque moindre
--	--	--	---	--	--

Figure 4 : Grille de criticité

Pour chaque situation dangereuse recensée, les niveaux de probabilité et de gravité sont attribués à partir de données probabilistes concernant les erreurs humaines, la défaillance de matériel ou l'apparition d'un événement, et validées par des représentants de la sécurité et de la production du site.

La probabilité d'occurrence et la gravité des événements sont déterminées en tenant compte des sécurités, passives ou actives, existantes.

En ce sens, on distingue 2 types de sécurité (ou « barrières ») :

- **les barrières préventives** dont le rôle est de diminuer la probabilité d'occurrence d'un scénario accidentel. Ce sont, par exemple, la détection gaz, les systèmes d'alarme et de contrôle, ...
- **les barrières limitantes** dont l'action va réduire les effets du scénario accidentel. Il s'agit, notamment, des systèmes d'extinction automatique (sprinklage) qui vont contenir (sinon éteindre) le foyer, des rétentions, des murs coupe-feu, ...

A noter : une barrière peut être à la fois préventive et limitante. Par exemple, le sprinklage qui peut soit empêcher un incendie (par refroidissement), soit en limiter la propagation et donc les effets. Dans ce cas, la barrière sera considéré dans notre analyse soit préventive (agissant sur la fréquence), soit limitante (agissant sur la gravité) mais pas les 2.

3 DESCRIPTION DU PROJET

Le projet développé par la société SEGRO dans la zone Actisud de Marseille est un projet mixte comprenant deux composantes :

- un entrepôt logistique sur 3 niveaux de 37 509 m² avec son parking silo en R+4,
- un datacenter de 23 325 m² en R+4 comprenant une toiture terrasse technique.

Le plan ci-dessous localise l'implantation retenue pour le projet au sein du quartier de Saint-André dans le 16ème arrondissement de Marseille.



- Site d'étude
- Réseau routier
- Autoroute
- Départementale
- - - Arrondissements
- Limites communales

Figure 5 – localisation du projet mixte

Le projet est décrit de manière détaillée dans la PJ 46. Dans ce chapitre ne sont repris que les informations essentielles dans le cadre d'une étude de dangers.

Le plan masse suivant présente le projet, ses limites, ses accès et ses voies de circulation :

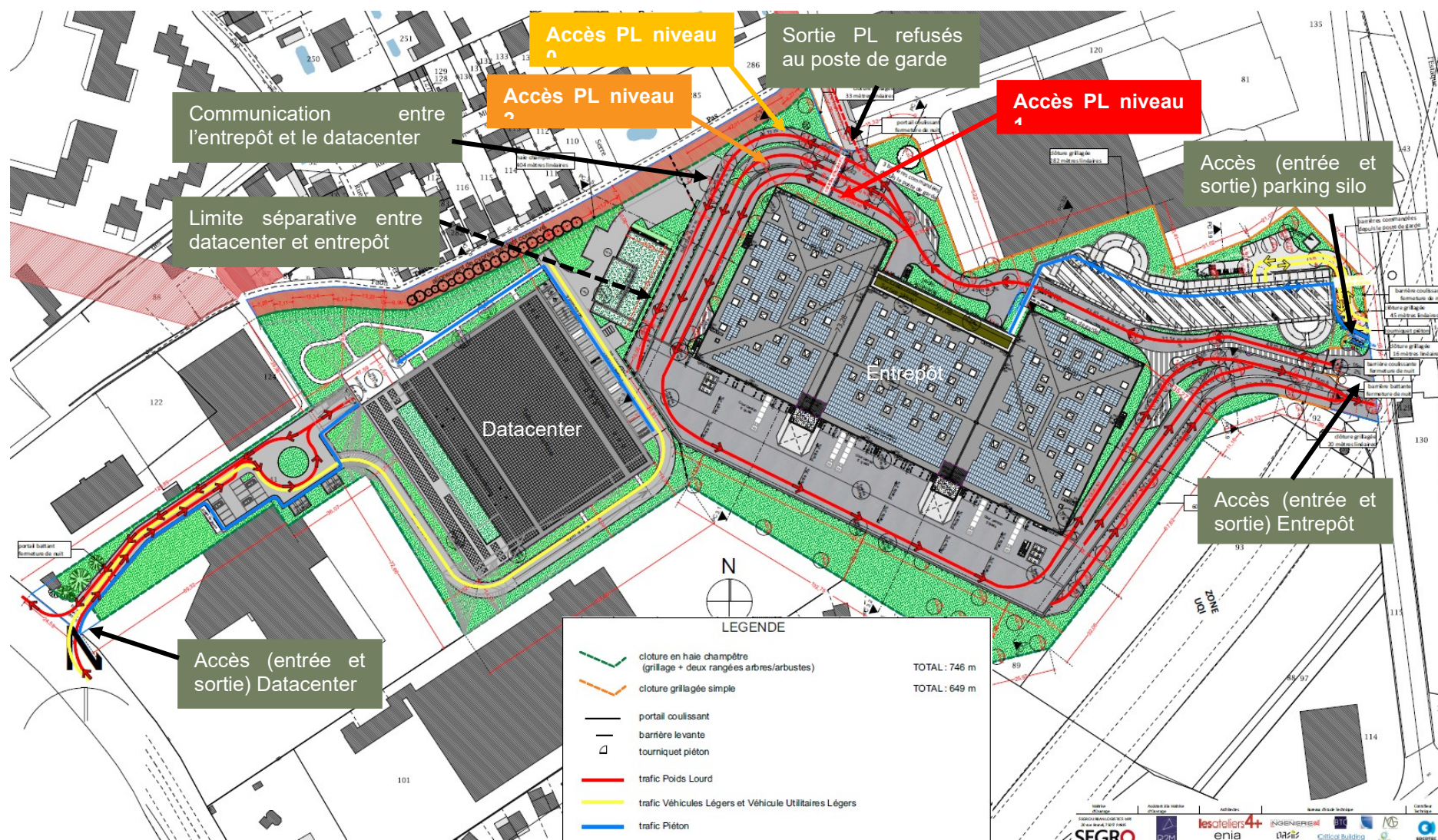


Figure 6 – plan masse du projet / accès / clôture

3.1 LE DATACENTER

3.1.1 Présentation du bâtiment

Le futur datacenter abritera deux fonctionnalités principales :

- Une zone de bureaux ;
- Une zone de salle de serveurs et leurs locaux techniques.

Ces deux fonctions s'expriment dans la décomposition volumétrique du projet. On retrouve ainsi en partie Ouest un premier corps de bâtiment allongé correspondant aux zones de bureaux (corps de bâtiment « chemin du littoral »).

A l'arrière de ce premier volume bâti, un second corps de bâtiment regroupant les salles informatiques et les locaux techniques. Cet ensemble plus haut vient s'enchâsser dans le premier (corps de bâtiment « Actisud »).

Un bâtiment annexe est également construit à l'arrière du datacenter. Adossé au centre logistique, cet édifice abrite le poste de transformation électrique du site.

Les deux corps de bâtiment s'assemblent autour d'un patio. Cette décomposition architecturale des volumes construits correspond d'une part à l'organisation fonctionnelle du bâtiment (une zone de bureaux et une zone de salle de serveur et leur locaux techniques) et d'autre part au voisinage proche du bâtiment (un quartier d'habitation et une zone industrielle). Le bâtiment s'affine côté habitations pour présenter un volume réduit tandis qu'il oriente sa masse côté zone industrielle en s'adossant à la plateforme logistique.

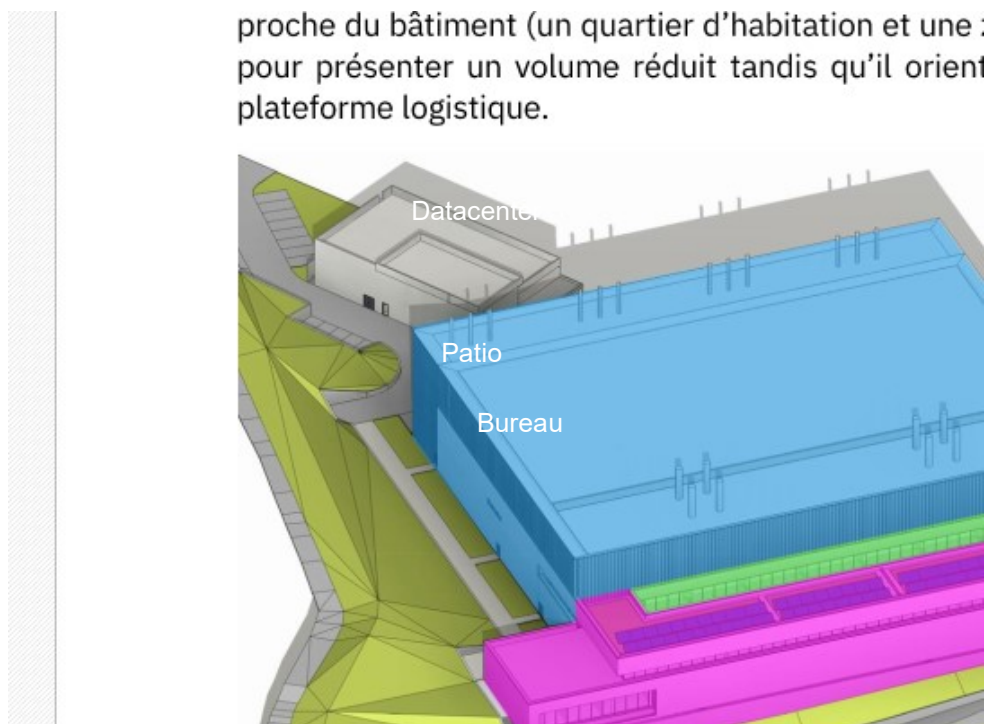


Figure 7 : vue 3D du datacenter/

3.1.2 Principe fonctionnel

La puissance du datacenter développé par SEGRO est de 20 MW IT
 Il est considéré la montée en charge suivante dans le datacenter :

	Cible 1	Cible 2	Cible 3	Cible 4
Besoins HQ Data Hall	4 444 kW	11 111 kW	17 778 kW	20 000 kW

Le datacenter fonctionne en continu, sans interruption de service.

La sûreté de fonctionnement du datacenter est optimale et prévaut sur toutes les autres considérations. Pour ce faire, les équipements et installations techniques offrent un très haut niveau de continuité de services.

Les installations techniques doivent :

- Assurer une disponibilité très élevée par une solution de secours systématique en cas de dysfonctionnement d'un équipement technique et une redondance totale des installations, avec notamment une architecture double pour l'alimentation et la distribution électrique générale,
- Être le plus fiable possible, avec un taux de défaillance minimal et un MTBF (Moyenne de Temps de Bon Fonctionnement) maximal,
- Assurer une autonomie conséquente du datacenter (par exemple : sur rupture d'alimentation électrique HTB),
- Fournir un niveau de maintenabilité n'impliquant aucune indisponibilité du service, sans incidence sur le bon fonctionnement des installations lors des opérations de maintenance préventives et curatives, et autorisant une évolution du site sans coupure.

L'autonomie du datacenter considérée est : **72 heures**, sans aucun ravitaillement extérieur à **pleine charge (20 MW IT)**.

Autonomie des batteries des onduleurs (pleine charge onduleurs) : 5 minutes.

- Une maîtrise continue des états capacitaires des infrastructures techniques,
- Une vision en temps réel de la performance énergétique et consolidée par période.

Cette exploitabilité doit être **simple et performante**.

Le datacenter est totalement dédié à l'hébergement d'équipements informatiques et télécom et accueille les infrastructures requises pour le bon fonctionnement desdits équipements.

Les accès au datacenter sont possibles 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7.

Afin d'assurer la continuité de service, le datacenter sera équipé de groupes électrogènes pour venir en secours d'une défaillance du réseau électrique public.

L'ensemble des équipements informatiques génèrent de la chaleur et nécessitent donc un système de climatisation important pour rafraîchir les équipements et maintenir une température ambiante pour le fonctionnement optimale des équipements.

Le datacenter est aménagé pour offrir aux personnes et aux biens :

- Une sécurité optimale, en limitant les risques de propagation de tous sinistres, notamment en traitant les risques incendie par des dispositions constructives et un système de sécurité incendie efficace,
- Une sûreté-confidentialité garantie, par la surveillance (détection intrusion, vidéosurveillance) et la maîtrise des accès (séparation physique des zones informatiques et techniques, contrôle d'accès).

La sécurité incendie et la sûreté physique du datacenter reposent sur les principes suivants :

- Les dispositions constructives (lots architecturaux) assurant une sécurité passive,
- Les équipements électroniques de surveillance et de protection assurant une sécurité active,
- Les reports d'alarmes ou de défauts.

Protection incendie

- Ensemble des volumes surveillés (hors sanitaires),
- Ensemble des volumes (hors bureaux / locaux vie) protégés par système automatique d'extinction incendie.

Protection intrusion – accès – sûreté :

Le personnel accède à l'intérieur du datacenter via un (ou des) sas unipersonnels.

Les accès dédiés aux livraisons de matériel informatiques et aux livraisons techniques dans le datacenter se font par des volets roulants face à la zones de déchargement au niveau de la façade Ouest, couplés des portes intérieures assurant la fonction sas.

Les accès aux locaux techniques et aux salles informatiques (data hall) sont réalisés par des portes indépendantes soumises à contrôle d'accès.

Une détection intrusion et une vidéosurveillance seront mises en œuvre.

Le niveau de performance énergétique du datacenter est mesuré via son Power Usage Effectiveness (PUE), qui compare la consommation énergétique totale annuelle du datacenter et de ses installations techniques à la consommation énergétique annuelle des équipements informatiques.

Les installations techniques du datacenter doivent permettre de respecter un **PUE** (annuel) inférieur ou égal à **1,35 pour un taux de charge de 50% de la cible**.

Nb : la conception du datacenter ne prévoit pas de système de production frigorifique consommatrice d'eau (type refroidissement adiabatique).

3.1.3 Trafic et emploi

Le datacenter sera exploité 24h/24 et 7j/7.

Il a été estimé la création de 59 emplois directs (techniciens maintenance, IT remote hands et sécurité) et 70 emplois indirects :

Désignation	Site de 6000 m ² IT (datacenter SEGRO)
Trafic PL	PL : 1-3 / jour (heures ouvrées)
Trafic voitures	15 voitures / 24h
Gardiens (nombre 24/7)	20 gardiens (3*8)
Emplois directs (IT remote hands)	24 (on site IT Support 24/7)
Techniciens maintenance (FM)	15 techniciens FM
Emplois indirects	70

3.2 L'ENTREPOT MULTI-ETAGE

3.2.1 Présentation générale

Le projet prévoit la construction d'un entrepôt sur 3 niveaux identiques présentant les surfaces de plancher suivantes.

Niveau	Entrepôt	Bureaux	Total
Niveau 0	11 371m ²	1 132m ²	12 503m ²
Niveau 1	11 371m ²	1 132m ²	12 503m ²
Niveau 2	11 371m ²	1 132m ²	12 503m ²
Total	34 113m ²	3 396m ²	37 509m ²

Figure 8 - Bâtiment logistique – Surface de plancher

3.2.2 Présentation des bâtiments

L'implantation de la plateforme se fait sur la grande plateforme haute anciennement occupée par le stockage des containers.

Cette plateforme constituée par une grande surface plane sert de support au bâtiment de plateforme logistique projeté. Il sera constitué d'un bâtiment rectangulaire comprenant trois niveaux d'entreposage, la façade nord sera traitée avec un retrait. La voirie formera une boucle autour de la plateforme, qui distribuera la cour de chaque niveau par des rampes.

Un local dédié à la machinerie du sprinklage, ainsi qu'une cuve pour le stockage des eaux, et une bâche seront également implanté dans la partie nord du site.



Figure 9 : plan d'implantation sur photographie aérienne



Figure 10 : Insertion aérienne du projet

L'entrepôt comptera 9 cellules réparties sur 3 niveaux.

Chaque niveau sera identique et sera divisé en 3 cellules séparées par des murs REI 180 comme représenté ci-dessous :

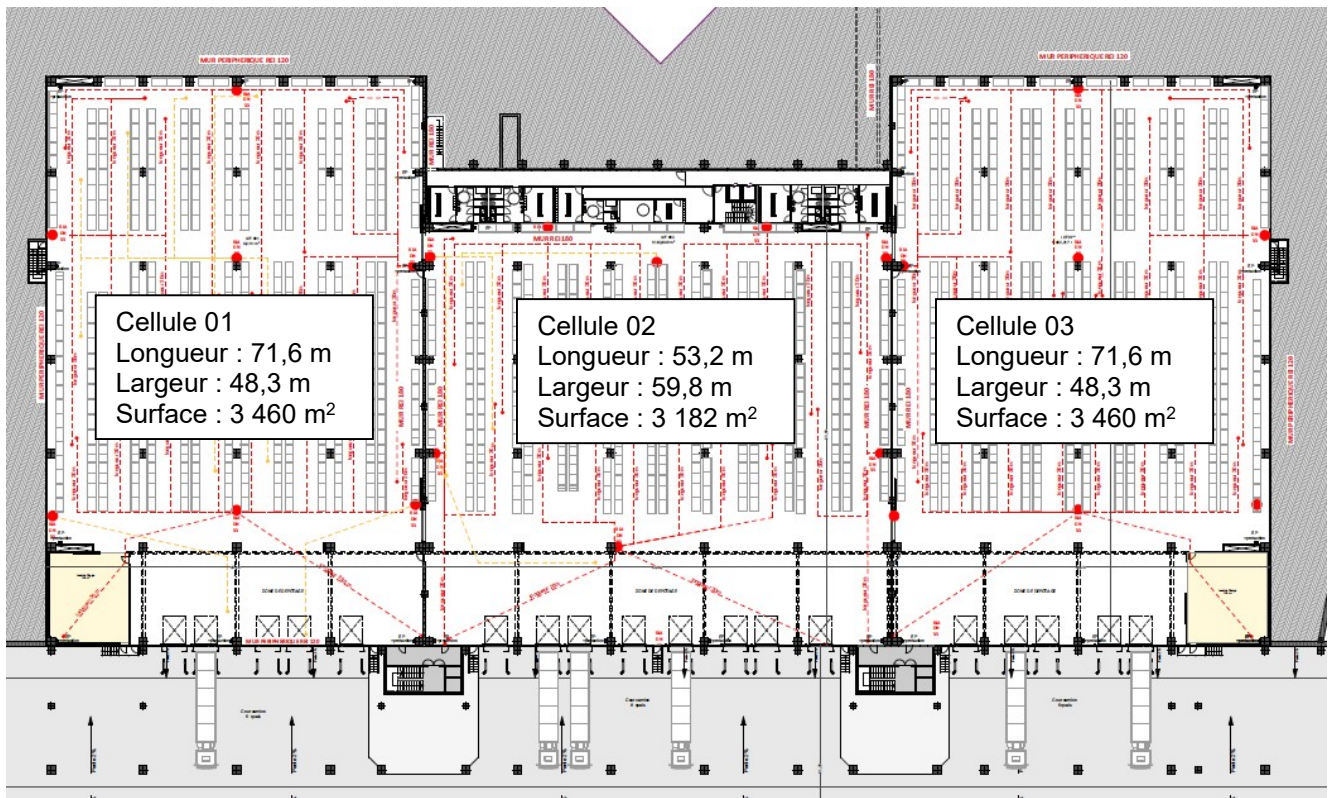


Figure 11 – plan des cellules de l'entrepôt d'un niveau

L'épaisseur de la dalle béton entre les niveaux 0-1 et 1-2 est de 95 cm.

L'entrepôt disposera d'un parking silo de 5 niveaux accueillant 289 véhicules qui sera implanté au nord-est du terrain, avec un accès distinct. Ce parking sera aménagé pour recevoir une part de véhicules utilitaires légers. Sur ces 289 véhicules, au moins 3% des places seront équipées de bornes de recharge électriques.

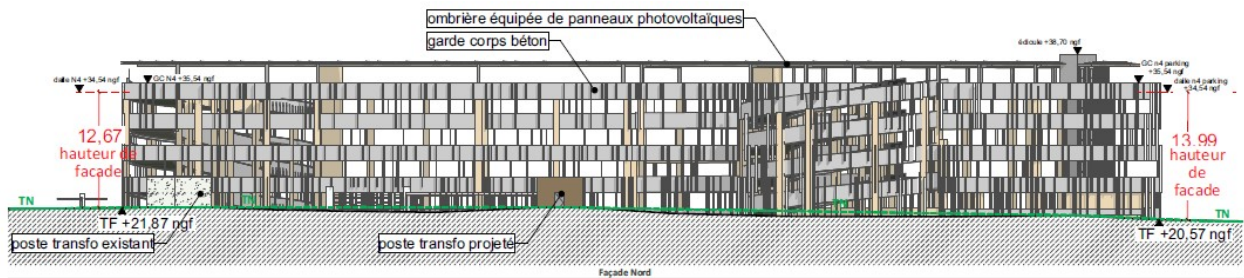


Figure 12 – façades parking silo

Le site sera équipé d'un abri à vélo ainsi qu'une aire à déchets en bordure nord de ce parking.

Au regard de la superficie conséquente de son terrain d'assiette, le projet prévoit l'installation d'une grande surface d'espaces verts. L'aménagement se veut conséquent, et permettra d'améliorer la situation de l'existant vis-à-vis des espèces végétales et animales rencontrées.

Une notice paysagère ainsi qu'un plan de masse paysager complètent le dossier pour permettre d'appréhender plus en détail cette partie. L'étude d'impact (PJ4) traite également ce sujet d'intégration paysagère du projet dans son environnement.



Figure 13 – plan paysager du projet

3.2.3 Volume et nature des produits stockés

La nature des marchandises va dépendre du type de sociétés occupant les cellules de stockage. Néanmoins, les produits qui seront stockés seront des produits manufacturés de l'industrie ou de la grande distribution.

Les volumes et quantités maximales de produits pouvant être stockés dans l'ensemble des cellules sont 64 116 m³ et 21 372 tonnes.

Le tableau suivant synthétise les rubriques ICPE autorisées dans chaque cellule de l'entrepôt.

	Cellule 1 (côté DC)	Cellule 2	Cellule 3 (côté A55)
Niv 0	1510 / 1511	1510 / 1511	1510 / 1511
Niv 1	1510 / 1511	1510 / 1511 / 2662 / 2663	1510 / 1511
Niv 2	1510 / 1511 / 2662 / 2663	1510 / 1511 / 2662 / 2663	1510 / 1511

Figure 14 – rubriques ICPE autorisées par cellule.

De manière plus anecdotique, des produits dangereux pourront être stockés dans l'entrepôt.

Le tableau suivant synthétise les rubriques ICPE « produits dangereux » qui sont visées par les produits stockés mais le site ne sera classé à aucune des rubriques identifiées ci-dessous.

	Cellule 1 (côté DC)	Cellule 2	Cellule 3 (côté A55)
Niv 0	Interdit	Interdit	Interdit
Niv 1	Interdit	Interdit	Interdit
Niv 2	4320/4321/4330/4331 4440/4441/4442 4510/4511 4718/1436/1450	4320/4321/4330/4331 4440/4441/4442 4510/4511 4718/1436/1450	4320/4321/4330/4331 4440/4441/4442 4510/4511 4718/1436/1450

Figure 15 – répartition des produits dangereux / cellule.

Un plan général des stockages des produits combustibles et des produits dangereux sera tenu à jour par les occupants des cellules afin d'informer les services de secours des dangers présents dans les cellules en cas d'un éventuel incendie.

3.2.4 Effectif et rythme d'activité

L'effectif global du bâtiment sera inférieur à 300 personnes.

L'effectif du site est décomposé de la manière suivante :

- Personnel administratif : 100 personnes
- Personnel d'exploitation : 200 personnes

Les horaires de fonctionnement du site sont basés sur un rythme de travail en 2x8 : 6h-13h30 et 13h30-21h du lundi au vendredi et occasionnellement le samedi.

4 CARACTERISTIQUES DE L'ENVIRONNEMENT DU SITE

Ce chapitre a pour objectif de décrire l'environnement dans la zone d'étude de l'installation afin :

- d'identifier les principaux intérêts à protéger (enjeux),
- d'identifier les facteurs de risque que peut représenter l'environnement vis-à-vis de l'installation (agresseurs potentiels). L'environnement peut être considéré comme agresseur potentiel des installations avec une action pouvant être :
 - cause directe d'un accident sur le site,
 - facteur aggravant d'un accident déjà amorcé.

Les risques externes à l'établissement sont liés :

- aux phénomènes naturels : risques non contrôlables par l'activité humaine,
- aux phénomènes induits par les activités ou installations proches de l'établissement,
- à la présence humaine autour du site.

Dans les chapitres suivants, les principaux risques naturels et technologiques auxquels est soumis le projet SEGRO sont analysés. La fiche détaillée issue du site Géorisques (<http://www.georisques.gouv.fr/>) en annexe 1 permet d'inventorier les principaux risques auxquels la zone du projet est soumise.

Annexe 1 – Fiche détaillée Géorisques

4.1 ENVIRONNEMENT HUMAIN

L'environnement humain est décrit de façon détaillée dans l'étude d'impact.

Le projet porté par Segro se situe dans le 16^{ème} arrondissement de Marseille et plus précisément dans la zone Actisud.

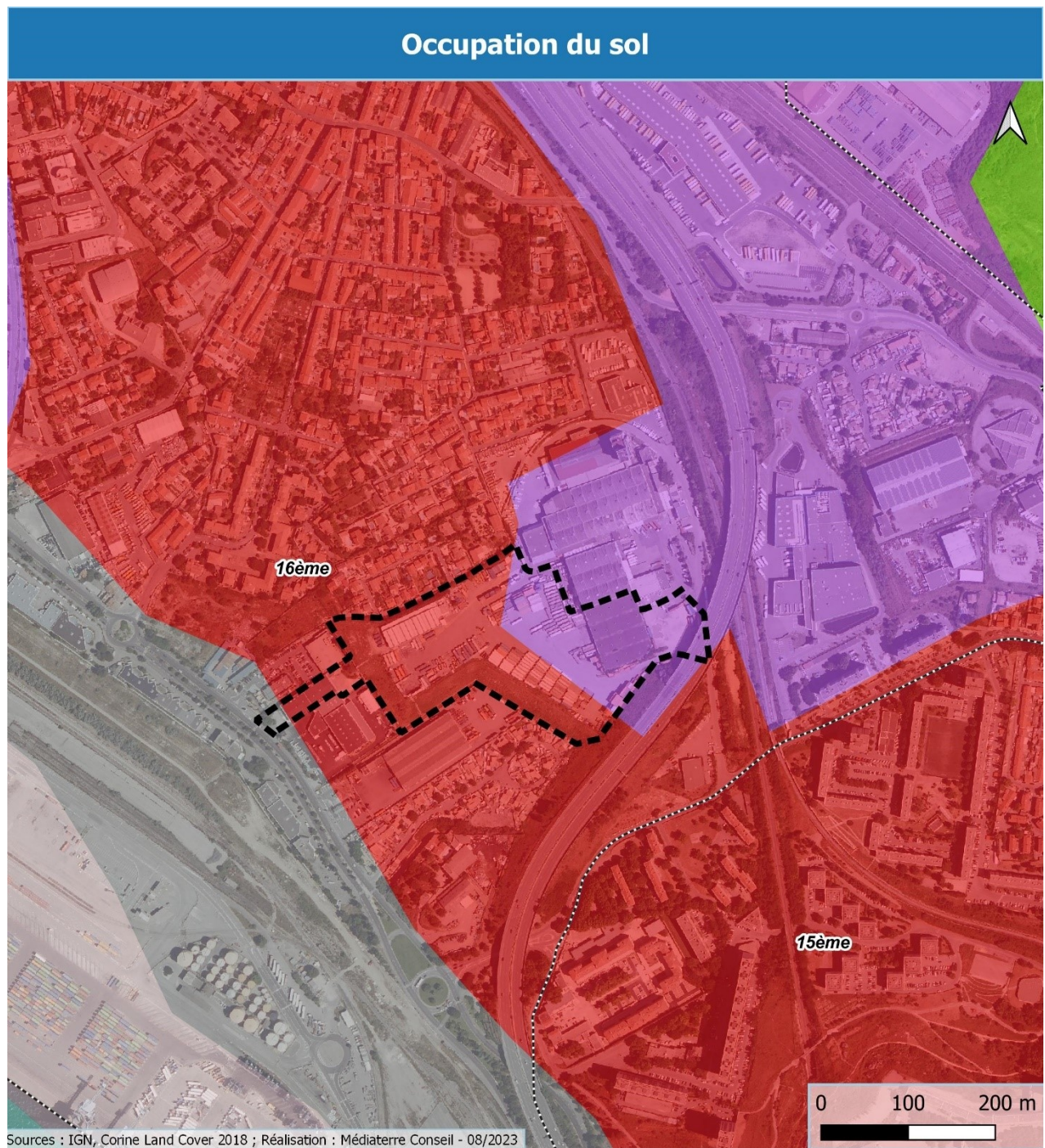
Il s'agit d'une zone, historiquement industrielle, qui regroupe depuis les années 50 un panel d'entreprises dans les secteurs de production et plus récemment de logistique (une dizaine à date). La partie du site concernée par le projet SEGRO abritait jusqu'en octobre dernier une activité de stockage et remise en état de containers maritimes.

La majeure partie des bâtiments sont anciens et ne répondent plus aux dernières normes environnementales.

Nous précisons enfin que ce site se situe en bordure immédiate du périmètre de la zone à faible émission de Marseille (ZFE). Le projet SEGRO répond ainsi aux problématiques d'acheminement des marchandises en permettant l'arrivée massifiée par PL en amont et la livraison par véhicules décarbonés en aval.

Concernant le datacenter, Marseille est à ce jour le 7^{ème} Hub mondial (principe d'interconnectivité entre datacenters) et la proximité des câbles sous-marins se connectant au Port de Marseille, font du site ACTISUD un emplacement de 1^{er} ordre pour les opérateurs de datacenter.

L'occupation des sols aux alentours du projet est représentée sur la cartographie suivante :












- | | |
|--|--|
|  Site d'étude | Occupation du sol |
|  Arrondissements |  Tissu urbain discontinu |
|  Limites communales |  Zones industrielles ou commerciales et installations publiques |
| |  Réseau routier et ferroviaire et espaces associés |
| |  Zones portuaires |
| |  Espaces verts urbains |
| |  Mer Méditerranée |

Figure 16 – activités autour du périmètre d'étude

4.1.1 Zone urbanisée – habitations – équipements et locaux abritant des personnes vulnérables

Le périmètre d'étude s'insère dans le quartier de Saint-André.

D nombreux logements individuels sont situés à proximité immédiate du projet : Bd Michel, Rue Michel Serre, Bd Roussel.



Figure 17 – cartographie des habitations autour du site

Une recherche des établissements sensibles (établissements recevant des personnes dites « vulnérables » : crèches, établissements scolaires, maisons de retraite, centre de soins...) éventuellement présents à proximité du site a été effectuée.

Plusieurs établissements sensibles (scolaires et maisons de retraite) sont recensés dans la zone d'étude. Le plus proche est situé à 600 m au nord des installations du Datacenter.

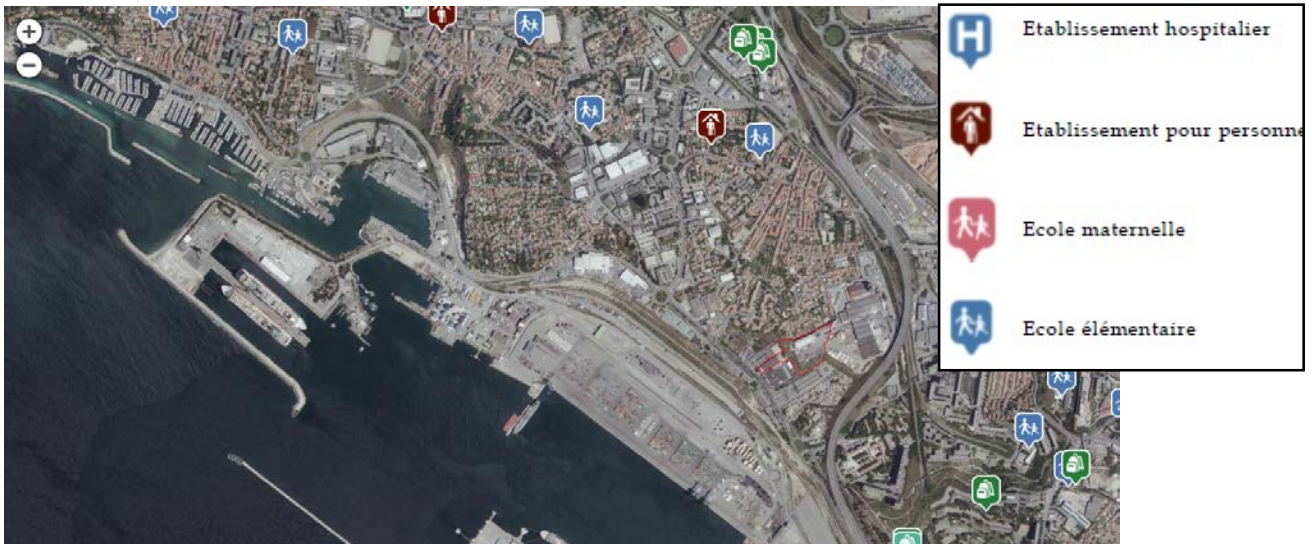


Figure 18 : localisation des établissements sensibles à proximité de la zone d'étude – Géoportail

4.1.2 Etablissements recevant du public

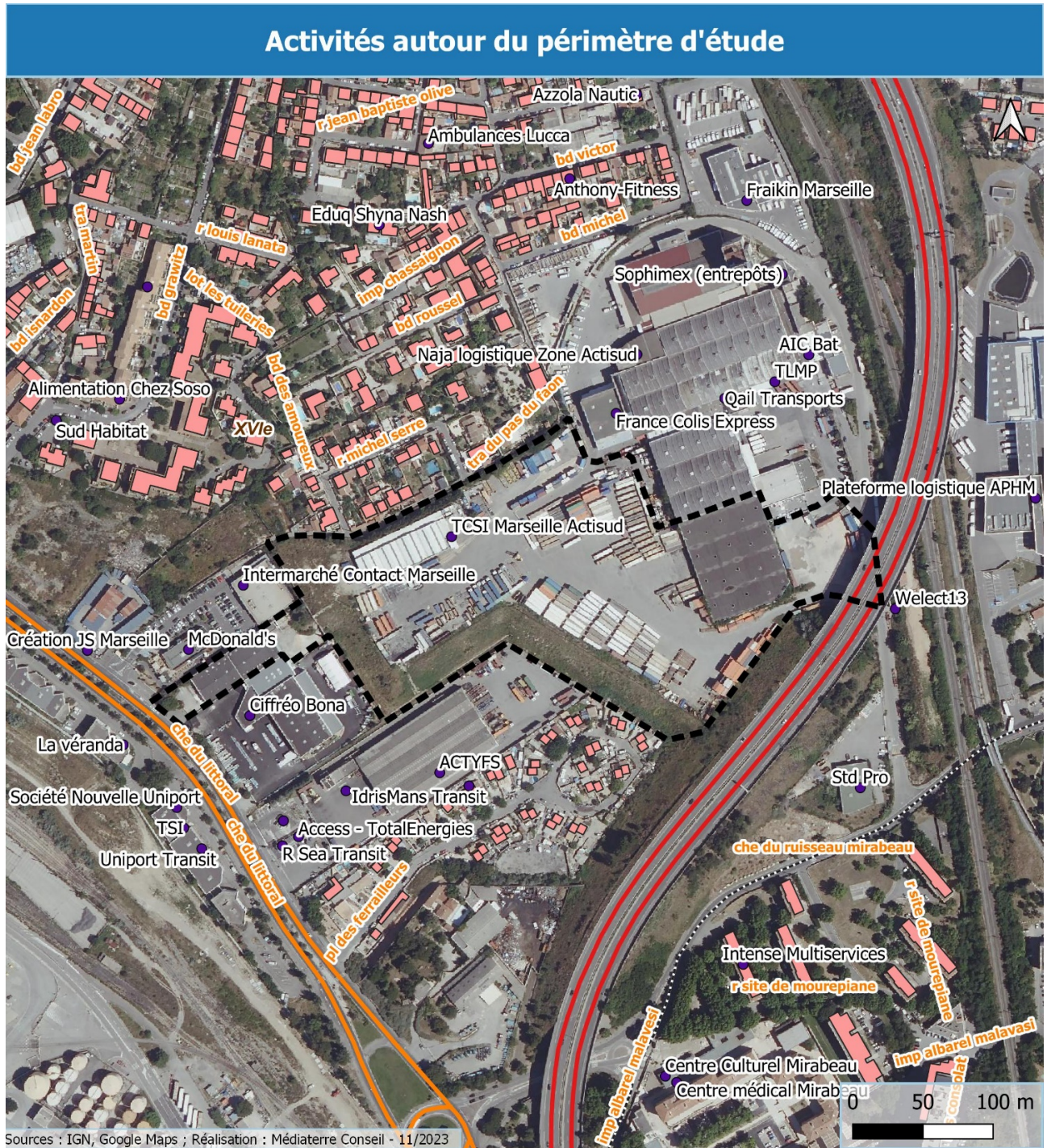
Le périmètre d'étude rapproché s'intègre dans la zone d'activités Actisud dans laquelle de nombreuses sociétés sont implantées :

- TCSI Marseille Actisud,
- France Colis Express,
- Naja logistique
- Sophimex,
- AIC BAT,
- TLMP.

Cette zone est accessible depuis le chemin du ruisseau Mirabeau.

Plus au sud et du côté du chemin du littoral, le périmètre d'étude intègre différents commerces :

- Mc Donalds',
- Intermarché contact,
- Ciffréo Bona,
- Access Total Energie.



- Périmètre d'étude rapproché
- Activités autour du site
- Habitations
- Réseau routier
- Autoroute
- Départementale
- Arrondissements
- Limites communales

Figure 19 – cartographie des activités autour du site.

4.1.3 Etablissements industriels

Le projet s'intègre dans la zone d'activités Actisud qui accueillent plusieurs activités.

La base Géorisques a été consultée pour recenser les activités classées pour la protection de l'environnement.

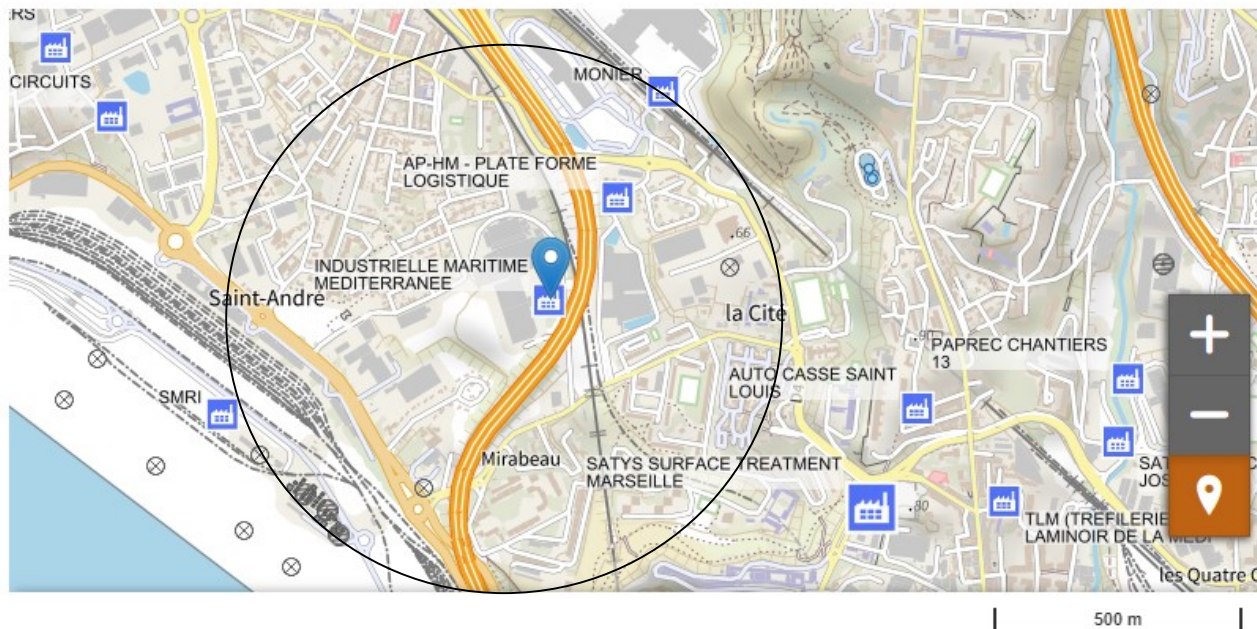


Figure 20- environnement industriel du projet SEGRO

Dans un rayon de 500 m, les ICPE présentes sont :

- **INDUSTRIELLE MARITIME MEDITERRANEE** : Enregistrement 1510 couvert par l'AP du 10/05/2010. Cet industriel dispose d'un arrêté de mise en demeure en date du 17/03/2020. Par ailleurs, il est précisé dans l'arrêté préfectoral de 2010, article 7.3.3.3, que l'industriel doit :
 Les murs mitoyens aux bâtiments voisins non concernés par le présent arrêté sont à minima REI 240
L'exploitant disposera au plus tard d'un délai de 9 mois à la notification de l'arrêté pour se conformer à ces dispositions constructives ,sauf pour le mur extérieur du lot n°3 qui ne sera mis en conformité REI 240 que lorsque la parcelle mitoyenne sera utilisée par un tiers.
 Dans la mesure où l'APMD de 2020 ne met en évidence aucun écart à cet article, il est considéré que cette disposition est mise en œuvre.
- **AP-HM - PLATE FORME LOGISTIQUE** : Enregistrement 1510, 2340 / Déclaration 2220-2b, 2221-2, 2910-A2, 2925-1. Ce site est assez éloigné du projet SEGRO et d'après l'arrêté préfectoral du site, il n'y a pas de zones d'effets extérieures au site.
- **MONIER** : Autorisation 3550, 2523 / Enregistrement 2515-1a / Déclaration 2910-A2, 2925-1. Ce site présente un risque de pollution et n'impacte pas directement le projet.

Un ancien site pollué PROTEC METAUX D'ARENCE (PMA) désormais SATYS est référencé dans le secteur du projet. La pollution est de type chrome hexavalent Cr VI a été observée et fait l'objet d'un arrêté de servitude n°2018-112-SUP en date du 02/09/2020. Le périmètre de servitude est formé par un cercle d'environ 1 km de rayon autour de la pollution. Ce périmètre ne prend pas en compte les particularités géologiques et hydrogéologiques du secteur.

Dans l'article 2 de la servitude, il est indiqué que tout pompage et utilisation de la nappe est interdite sauf s'ils fait l'objet d'une étude démontrant la compatibilité de l'eau et des usages envisagés. Le site pollué SATYS est situé au Sud Est à 930 m du bâtiment logistique (qui est donc inclus dans le périmètre de servitude) et 1100 m du bâtiment Datacenter (donc hors du périmètre de servitude). Les détails de l'étude de cette pollution n'ont pas pu être consultés.

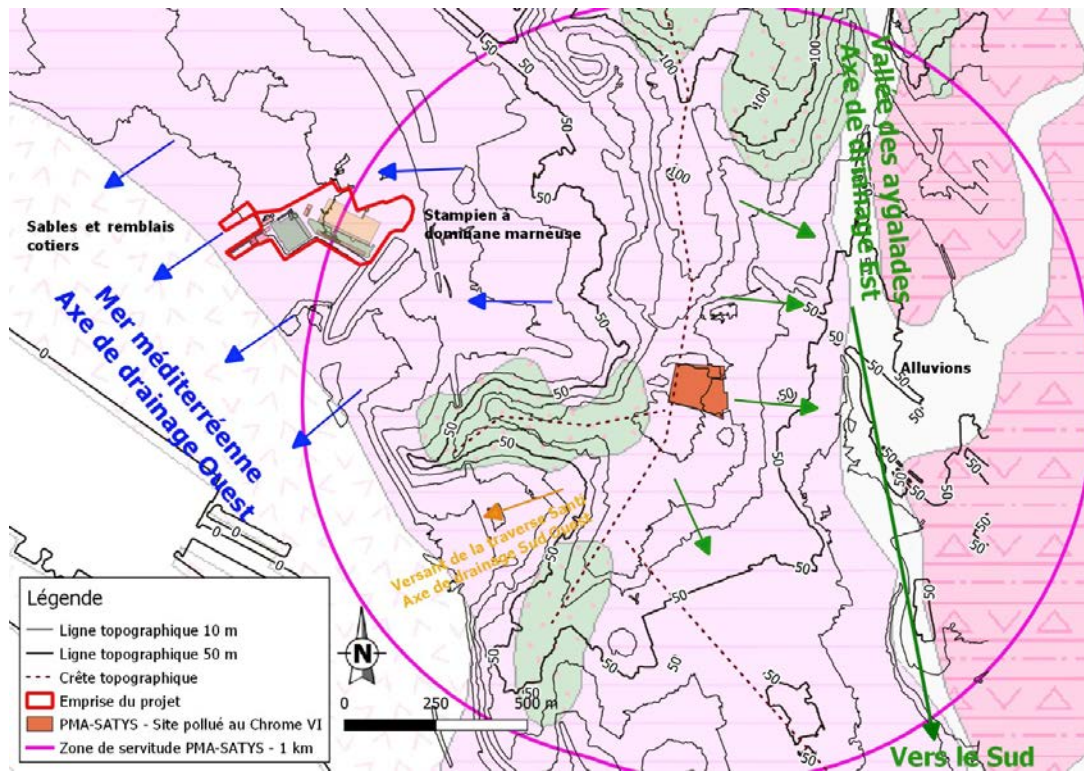


Figure 21 – cartographie de la SUP SATYS

4.2 ENVIRONNEMENT NATUREL

4.2.1 Contexte climatique

La Ville de Marseille est soumise à un climat de type méditerranéen, se caractérisant par une chaleur très prononcée en été et des températures relativement douces en hiver. Les périodes sèches ou très sèches peuvent être interrompues par de violents orages. De même, notamment en raison des vents, des abaissements de température soudains et durables peuvent parfois être observés.

Le climat est très influencé par le Mistral (N/N-O), les vents d'Ouest et d'Ouest/Nord-Ouest, ainsi que par les vents d'Est/Sud-Est soufflant fort, mais de faible durée.

Enfin, la présence de la mer Méditerranée influe sur le climat de la cité phocéenne : en effet, le climat du littoral est plus doux que celui du Nord-Est du département des Bouches-du-Rhône.

Les données suivantes sont celles relevées à la station météorologique de l'aéroport de Marignane sur la période 1981 – 2010 (2020). Cette station est située à environ 14 km au Nord-Ouest du périmètre d'étude rapproché.

A noter que pour les études de faisabilité du datacenter, ce sont les données issues de [ASHRAE CLIMATIC DESIGN CONDITIONS 2009/2013/2017/2021] présentées ci-dessous qui ont été utilisées :

2021 ASHRAE Handbook - Fundamentals (SI)																		
MARSEILLE PROVENCE AP, FRANCE (WMO: 076500)																		
Lat:43.438N		Long:5.216E		Elev:23		StdP: 101.05			Time zone:1.00 (EUC)			Period:94-19		WBAN:99999				
Annual Heating, Humidification, and Ventilation Design Conditions																		
Coldest Month	Heating DB		Humidification DP/MCDB and HR						Coldest month WS/MCDB				MCWS/PCWD to 99.6% DB		WSF			
	99.6%	99%	99.6%		99%		0.4%		1%		99.6% DB							
	DP	HR	DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	WS	MCDB	WS	MCDB	MCWS	PCWD				
1	-2.2	-0.8	-8.2	1.9	1.0	-6.1	2.3	2.1	17.9	7.9	15.8	8.0	2.8	140	0.530			
Annual Cooling, Dehumidification, and Enthalpy Design Conditions																		
Hottest Month	Hottest Month DB Range	Cooling DB/MCWB						Evaporation WB/MCDB				MCWS/PCWD to 0.4% DB						
		0.4%		1%		2%		0.4%		1%		2%						
		DB	MCWB	DB	MCWB	DB	MCWB	WB	MCDB	WB	MCDB	WB	MCDB	MCWS	PCWD			
7	10.5	33.1	21.0	31.8	20.7	30.6	20.4	23.2	29.3	22.5	28.7	21.8	28.0	5.9	260			
Dehumidification DP/MCDB and HR																		
0.4%			1%			2%			0.4%			1%			2%			Extreme Max WB
DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	Enth	MCDB	Enth	MCDB	Enth	MCDB				
21.3	16.0	26.4	20.4	15.1	25.8	19.6	14.4	25.4	69.0	29.4	66.1	28.7	63.5	27.9	26.2			
Extreme Annual Design Conditions																		
Extreme Annual WS			Extreme Annual Temperature				n-Year Return Period Values of Extreme Temperature											
1% 2.5% 5%			Mean		Standard deviation		n=5 years		n=10 years		n=20 years		n=50 years					
			Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max				
15.8	13.8	12.0	DB	-4.3	35.6	1.8	1.7	-5.6	36.8	-6.6	37.7	-7.6	38.7	-9.0	39.9			
			WB	-5.2	24.5	1.8	0.7	-6.5	25.0	-7.6	25.4	-8.6	25.8	-10.0	26.3			

ASHRAE: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers

Agression externe naturelle	Détails	Effets sur les installations de l'établissement	Représentativité	Mesures prises sur les installations
Pluies diluviennes	<p>En région méditerranéenne, la pluviométrie est caractérisée par des orages très violents pendant lesquels une quantité d'eau importante tombe en très peu de temps.</p> <p>Précipitations moyennes annuelles de l'ordre de 515 mm (avec 53 jours de pluie par an en moyenne).</p> <p>Pluviométrie irrégulière. La période pluvieuse est généralement répartie entre les mois de septembre-octobre. La période sèche est généralement en juin-juillet.</p>	<p>Inondation des installations au sol</p> <p>Détérioration d'équipements et d'installations implantées à l'air libre</p> <p>Courts-circuits électriques</p>	Significatif	<p>Collecteurs d'eaux pluviales de voiries et de toiture distincts.</p> <p>Dimensionnement des volumes de rétention selon prescription du PLUi.</p> <p>Absence d'équipements extérieurs.</p> <p>Matériels électriques conformes aux normes NF C 15-100 et 17-100.</p> <p>Installations en sécurité par défaut d'électricité.</p>
Vents violents	<p>Prédominance des vents modérés à très forts de secteur Nord-Nord-Ouest (secteurs 320 à 360) représentant 35 % des vents et des vents modérés de secteur Est à Sud-Est (secteurs 80 à 120) représentant 13 % des vents.</p> <p>La vitesse moyenne du vent est de 5,3 m/s et la vitesse maximale enregistrée de 38 m/s (le 21 Février 2002).</p> <p>Le nombre moyen de jours avec des rafales supérieures à 16 m/s est de 101,9 jours/an.</p>	<p>Efforts mécaniques sur les installations en hauteur (bâtiment...)</p> <p>Détérioration des installations (effets directs ou indirects de chute d'une installation en hauteur)</p>	Significatif	<p>Prise en compte des charges climatiques dans le dimensionnement de la structure des bâtiments notamment prise en compte des critères suivants concernant le vent :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zone 3 - Vb0 = 26 m/s - Catégorie de terrain : 0 - Pression de vitesse de pointe : qp(z) = 144 kg/m²

Agression externe naturelle	Détails	Effets sur les installations de l'établissement	Représentativité	Mesures prises sur les installations										
<p>Températures extrêmes : canicule</p>	<p>Sur la période 1981-2020 Température maxi extrême : 39,7°C le 26/07/1983</p> <p>Température maxi extrême sur les 20 dernières années considérées pour le datacenter : 38,7°C</p> <p>Température maxi moyenne : 20,7 °C</p>	<p>Sans objet sur les installations d'exploitation</p>	<p>Peu significatif pour l'entrepôt Significatif pour le Datacenter</p>	<p>Prise en compte du gradient thermique dans les charges prises en compte pour la conception des bâtiments :</p> <p>Entrepôt : Sur les bâtiments CIRCULATION/QUAI et RAMPE, il convient de prendre en compte un gradient thermique sur les éléments des planchers supérieurs (poutre et dalle). L'Eurocode 1-1-5 donne les valeurs de gradient thermique. Ces valeurs sont définies dans la section 6 (cas des bâtiments non isolés thermiquement) pour une structure qui se rapproche d'un tablier béton type dalle :</p> <table border="0"> <tr> <td>- ΔTM,heat = 12 °C</td> <td>- ΔTM,cool = 6 °C</td> </tr> <tr> <td>- k sur (heat) = 1,5</td> <td>- k sur (cool) = 1</td> </tr> </table> <p>Les valeurs de k sur définies ci-dessus seront confirmées suivant le détail des revêtements sur les dalles hautes des rampes et des quais. ⇒ Gradients à prendre en compte :</p> <p>Eté : Δ = 18°C Hiver : Δ = 6°C</p> <p>Datacenter : Les effets de variation de température ainsi que de retrait sont pris en compte au moyen d'un sur ferrailage respectant §2.3.3(3)-2 du guide d'application de l'EC2 concernant les éléments dont la dimension en plan dépasse 25ml. Les planchers et poutres seront préfabriquées. La réduction de longueur due à la précontrainte et aux effets de retrait/fluage et de diminution de température est donnée dans le tableau issu du DTU 23.3 P3 de juin 2008. Les températures de dimensionnement des installations techniques extérieures considérées dans le cadre de l'étude de faisabilité du dimensionnement des installations techniques du datacenter sont les suivantes :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Saison</th> <th>Température sèche</th> <th>Humidité relative</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Eté</td> <td>40°C</td> <td>30%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Soit un degré de plus que le maximum observé lors des vingt dernières années. Une température extérieure maximum de 42°C (+3°C) sera étudiée dans le cadre des études d'Avant-Projet.</p>	- ΔTM,heat = 12 °C	- ΔTM,cool = 6 °C	- k sur (heat) = 1,5	- k sur (cool) = 1	Saison	Température sèche	Humidité relative	Eté	40°C	30%
- ΔTM,heat = 12 °C	- ΔTM,cool = 6 °C													
- k sur (heat) = 1,5	- k sur (cool) = 1													
Saison	Température sèche	Humidité relative												
Eté	40°C	30%												

Agression externe naturelle	Détails	Effets sur les installations de l'établissement	Représentativité	Mesures prises sur les installations						
<p>Température extrême : gel</p> <p>Neige</p>	<p>Température mini extrême -12,4 °C le 07/01/1984</p> <p>Température mini extrême sur les 20 dernières années considérées pour le datacenter : -8,6°C</p> <p>Température minimale moyenne : 11,1 °C</p> <p>En moyenne, le nombre de jours de neige par an est de 1,3 ce qui confirme la douceur hivernale du climat méditerranéen.</p>	<p>Gel du système sprinklage</p> <p>Perte de contrôle d'un véhicule : accident de la circulation</p>	<p>Peu significatif pour l'entrepôt</p> <p>Significatif pour le Datacenter</p>	<p>Maintien hors gel du bâtiment logistique</p> <p>Procédure d'accès et de circulation des camions sur le site (contrôle d'accès et limitation de vitesse).</p> <p>Plan gel : entretien préventif des voies de circulation par sablage et/ou salage</p> <p>Prise en compte des charges climatiques dans le dimensionnement de la structure des bâtiments notamment prise en compte des critères suivants concernant le vent :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zone A2 - Sk = 45 kg/m² - Sad = 100 kg/m² <p>Les températures de dimensionnement des installations techniques extérieures considérées dans le cadre de l'étude de faisabilité du dimensionnement des installations techniques du datacenter sont les suivantes :</p> <table border="1" data-bbox="1344 794 2078 858"> <thead> <tr> <th>Saison</th> <th>Température sèche</th> <th>Humidité relative</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hiver</td> <td>-10°C</td> <td>90%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Soit un degré de plus que le maximum observé lors des vingt dernières années.</p>	Saison	Température sèche	Humidité relative	Hiver	-10°C	90%
Saison	Température sèche	Humidité relative								
Hiver	-10°C	90%								

Figure 22 – Contexte climatique du site

4.2.2 Risques naturels

La commune de Marseille est concernée par les risques naturels ci-dessous :

- Inondation :
 - PPR Inondation Aygalades approuvé le 21 juin 2019
 - PPR Inondation approuvé le 24/02/2017
- Mouvement de terrain :
 - PPR Mouvements de Terrains approuvé le 29/10/2002
- Retrait – gonflement des argiles :
 - PPR Retrait-gonflement des argiles approuvé le 27/06/2012
- Feu de forêt :
 - PPR Incendie de Forêt approuvé le 22 mai 2018
- Séisme :
 - zone de sismicité 2
- Foudre :
 - Nsg = 1,63 (coups de foudre / km² / an) (source Météorage)
- Nappe d'eaux souterraines

4.2.2.1 Inondation

Une inondation est une submersion plus ou moins rapide d'une zone habituellement hors d'eau.

On distingue trois types d'inondation :

- l'inondation de plaine avec débordement du cours d'eau en dehors de son lit mineur et/ou remontée de la nappe d'eau souterraine,
- l'inondation par ruissellement urbain liée à l'imperméabilisation des sols en zone urbanisée,
- l'inondation par crue torrentielle, liée à des précipitations intenses, La submersion marine, inondation temporaire d'une zone côtière dans des conditions météorologiques et marégraphiques provoquant des ondes de tempête.

La ville de Marseille est concernée par le risque inondation qui s'est traduit par deux PPRI liés au débordement de l'Huveaune et débordement des Aygalades et affluents.

Le projet n'est impacté par aucun de ces 2 PPRI.

Les cartographies suivantes en sont la démonstration.

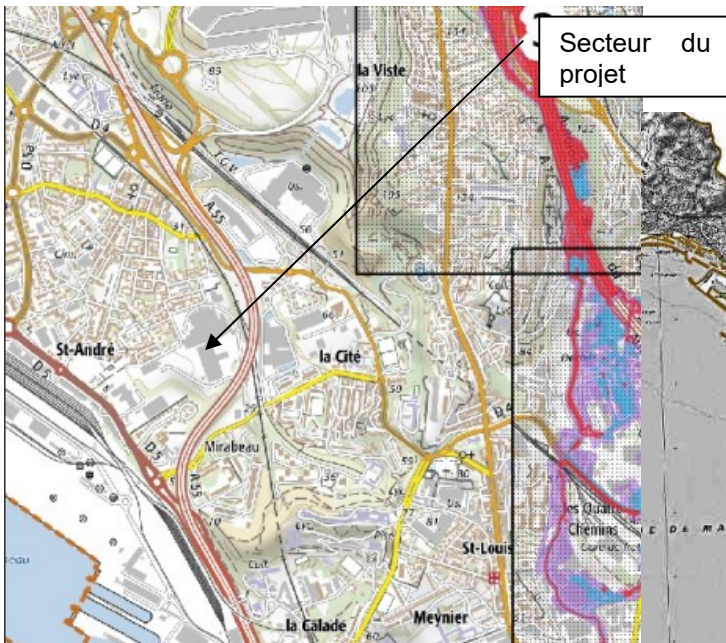


Figure 23 – cartographie PPRI Aygalades

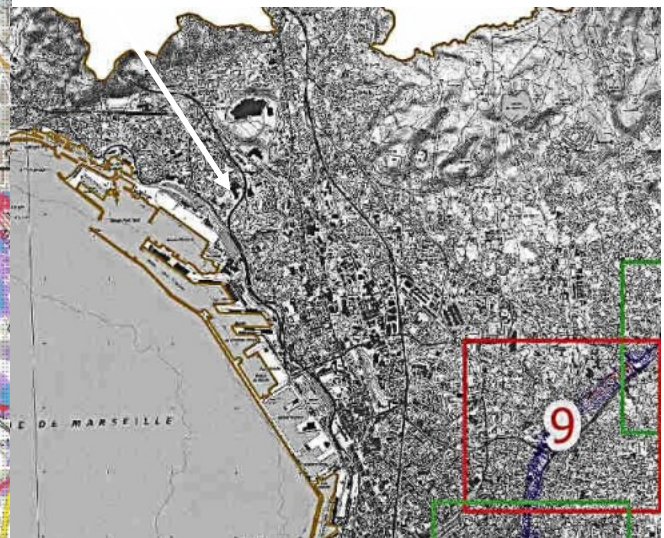


Figure 24 – cartographie PPRI Huveaune

Prise en compte de ce risque dans le cadre du projet SEGRO :

Aucune mesure particulière n'est nécessaire compte tenu de l'absence de risque inondation. Toutefois, il est prévu de gérer les eaux pluviales de voiries et toiture conformément au PLUI et de les rejeter dans le réseau de la SERAMM après traitement selon un débit de fuite fixé par le PLUI.

4.2.2.2 Mouvements de terrain

Le projet SEGRO n'est pas concerné par le PPR Mouvement de terrain. En effet, ce PPR concerne des périmètres de risque définis sur le territoire de la Commune de Marseille. Il détermine les mesures de prévention à mettre en œuvre pour les risques naturels prévisibles "Mouvements de terrain" liés à la présence d'anciennes carrières souterraines de gypse.

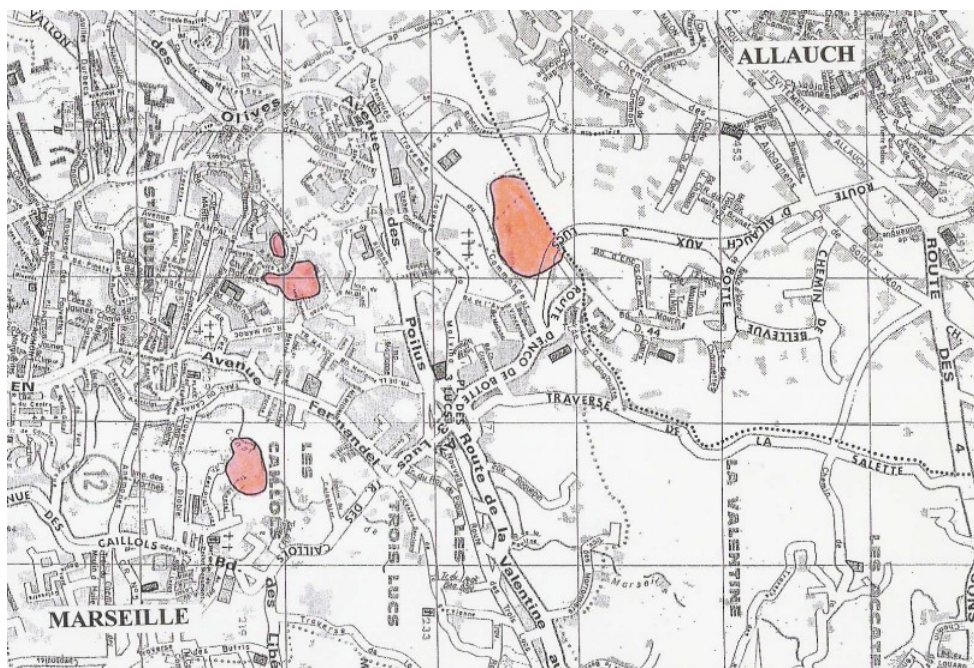


Figure 25 – zonage PPR Mouvement de terrain

Toutefois, un risque de glissement de terrain est observé sur le site du projet SEGRO.

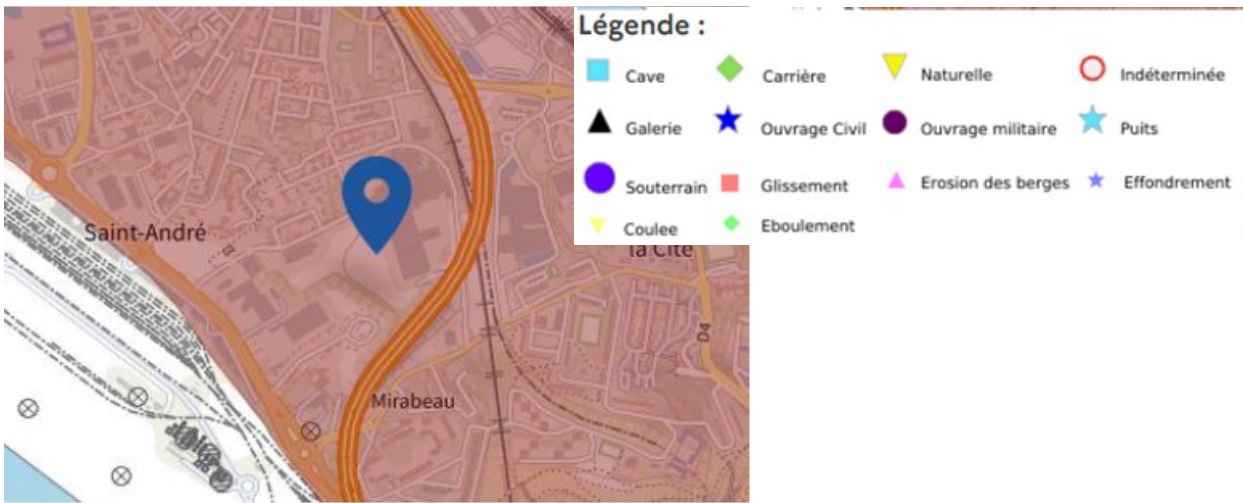


Figure 26 – zonage risque glissement de terrain

Prise en compte de ce risque dans le cadre du projet SEGRO :

Le terrain actuel présente une topographie particulière qui nécessite des terrassements profonds pour la construction des 2 bâtiments.

Il s'agit d'une plateforme autour de 20 NGF retenue par un talus à l'aval.

Le secteur logistique sera terrassé entre 10 et 12 NGF avec des sur profondeurs, soit un terrassement de 8 à 11 m environ. Le secteur du datacenter sera terrassé entre 2.56 et 4.2 NGF.

Dans le cadre des travaux, des murs de soutènement en béton armé seront prévus pour gérer les différences de niveau des différentes voies ainsi que les différences avec le terrain naturel. Les pentes de talus seront au maximum du 3/2 (3 unités en horizontal, 2 unités en vertical).

4.2.2.3 Mouvement différentiel de terrain – Phénomène de retrait-gonflement des argiles

Le projet SEGRO est concerné par le PPR retrait gonflement des argiles mais se situe dans une zone faiblement à moyennement exposée.

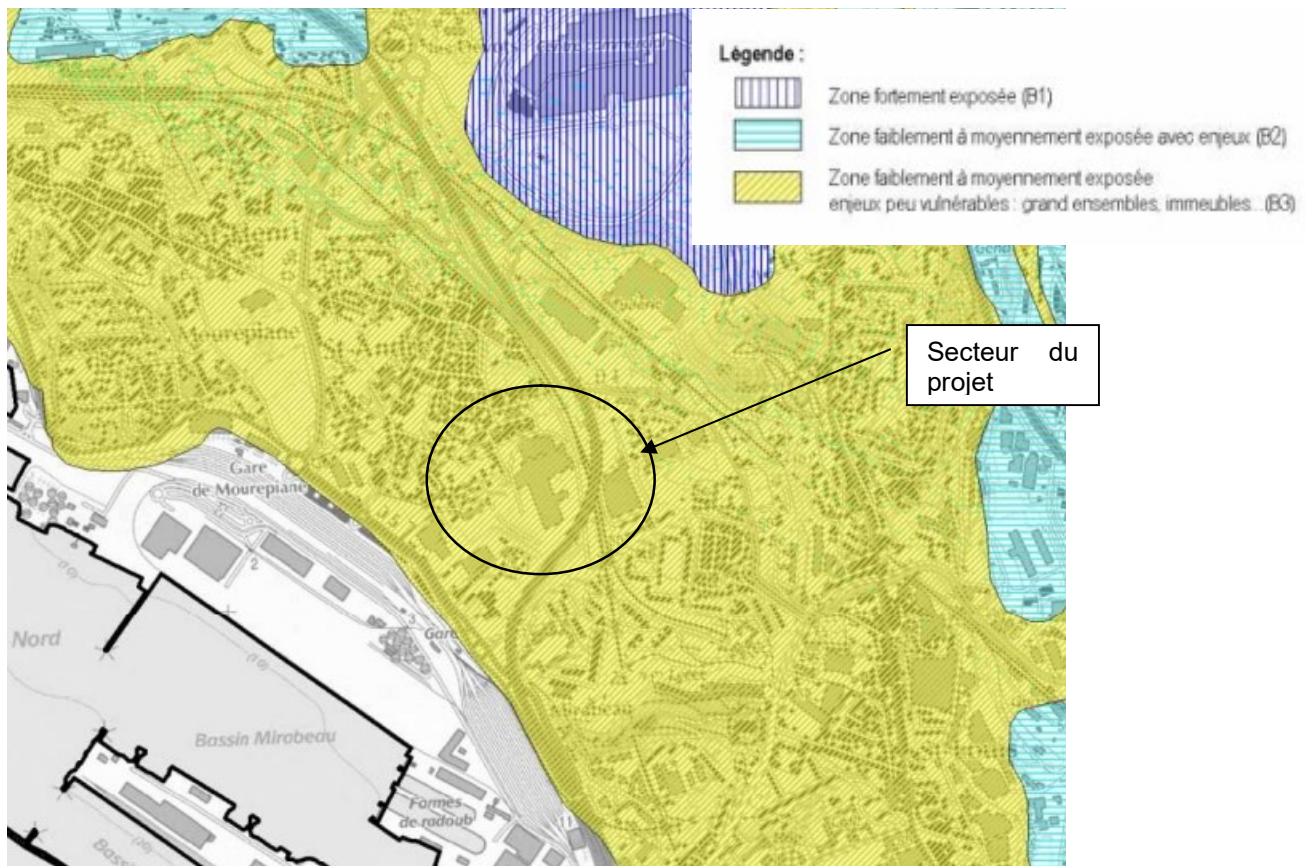


Figure 27 – zonage du retrait -gonflement des argiles

Prise en compte de ce risque dans le cadre du projet SEGRO :

Le risque de retrait gonflement est géré en descendant les fondations sur une hauteur d'environ 1,50m par rapport au terrain fini extérieur. La hauteur d'encastrement est définie par le géotechnicien.

Pour le data center, étant donné que le projet est enterré, l'encastrement minimum est respecté sans aucune disposition particulière.

Pour l'entrepôt, les fondations ont une épaisseur totale de quasi 3m ce qui respecte la préconisation contre le retrait gonflement des argiles.

Dans tous les cas, si la profondeur des fondations venait à être inférieure aux 1,50m minimum, il suffirait de descendre du gros béton jusqu'à la profondeur nécessaire. Le dimensionnement du bâtiment n'en sera pas impacté.

4.2.2.4 Feu de forêt

Le projet SEGRO n'est pas impacté par le risque « Feu de forêt »

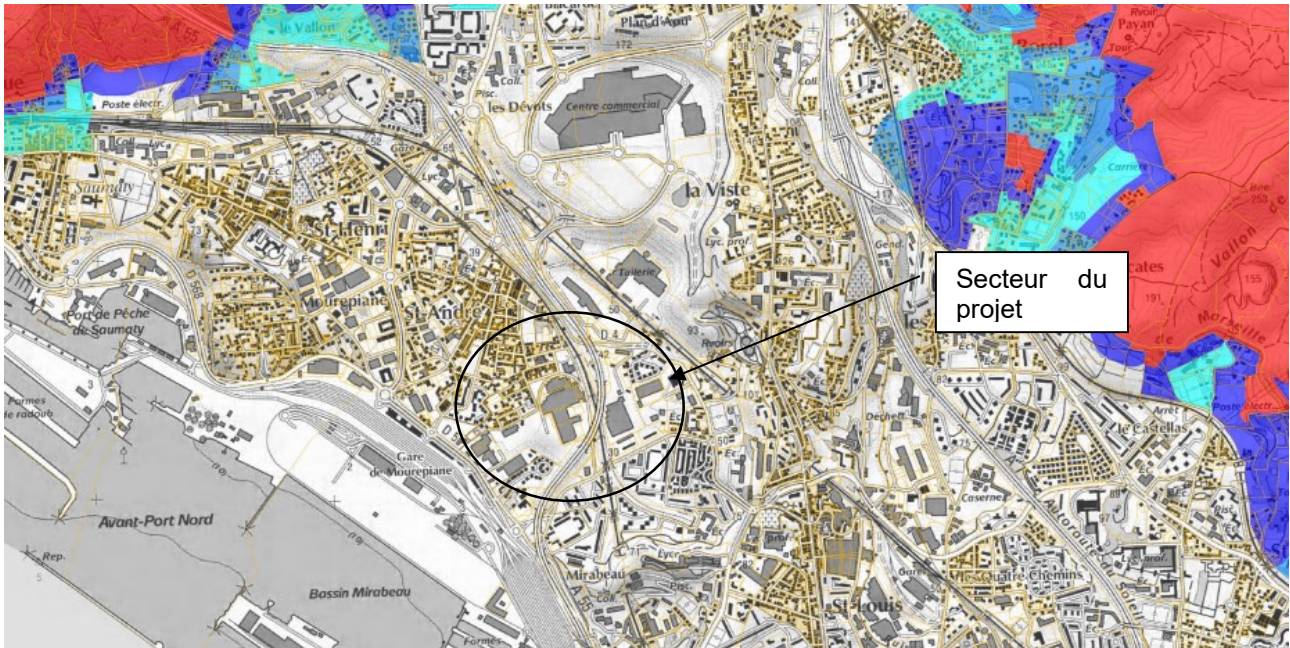


Figure 28 – cartographie du risque « Feu de forêt »

Prise en compte de ce risque dans le cadre du projet SEGRO :

Aucune mesure particulière n'est nécessaire dans la mesure où le projet SEGRO n'est pas impacté par le risque de feu de forêt.

4.2.2.5 Sismicité

Les séismes sont caractérisés par deux grandeurs : la magnitude et l'intensité.

La magnitude est une mesure logarithmique de la puissance du séisme (énergie dégagée sous forme d'ondes élastiques au sol). Cette notion a été définie par Richter en 1935. C'est une grandeur continue. L'énergie est multipliée par 30 quand la magnitude croît de 1. La magnitude seule ne permet pas de caractériser les dégâts causés à la surface du séisme. En effet, ceux-ci dépendent aussi de la nature et des mouvements du sol, du contenu fréquentiel et de la durée du phénomène.

L'intensité macrosismique permet de caractériser les effets destructeurs observés des séismes. C'est une quantité empirique basée sur des observations.

C'est la seule quantité qui puisse être utilisée pour décrire l'importance des séismes historiques qui ont eu lieu avant l'ère instrumentale, c'est-à-dire avant les premiers réseaux d'observation sismologiques du début du siècle.

La prévention du risque sismique est régie par :

- Article L511-1 du code de l'environnement,
- Arrêté du 04 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation,
- Arrêté du 24 janvier 2011 fixant les règles parasismiques applicables à certaines installations classées,
- Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »,

- Les articles R.563-1 et suivants du code de l'environnement.

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes :

- Zone de sismicité 1 (très faible),
- Zone de sismicité 2 (faible),
- Zone de sismicité 3 (modérée),
- Zone de sismicité 4 (moyenne),
- Zone de sismicité 5 (forte).

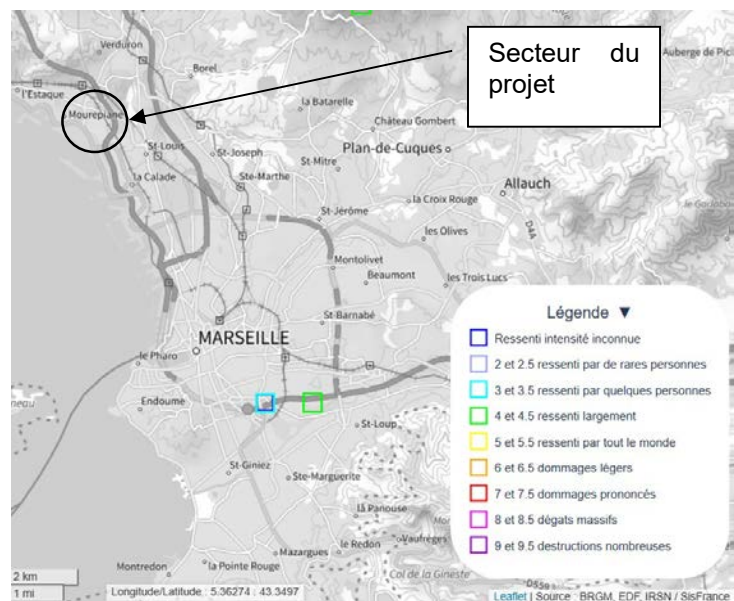
La commune de Marseille se trouve en zone de sismicité 2, dite de « sismicité faible ».

Les installations classées « à risque normal » respectent les dispositions prévues pour les bâtiments, équipements et installations de la classe « à risque normal ». Pour les bâtiments, il s'agit de l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ». L'arrêté du 24 janvier 2011 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 fixe les règles parasismiques applicables aux équipements et installations « à risque normal ».

L'article R563-5 relatif à la prévention du risque sismique précise que les mesures préventives, notamment les règles de construction, d'aménagement et d'exploitation parasismiques, applicables aux bâtiments, aux équipements et aux installations de la classe dite "à risque normal" situés dans les zones de sismicité 2, 3, 4 et 5, et pour l'application desquelles des arrêtés sont pris, s'appliquent : 1° aux équipements, installations et bâtiments nouveaux, 2° aux additions aux bâtiments existants par juxtaposition, surélévation ou création de surfaces nouvelles et 3° aux modifications importantes des structures des bâtiments existants.

A titre informatif, d'après les données BRGM (www.sisfrance.net), sur la commune de Marseille, 2 séismes sont recensés et sont relativement éloignés du projet SEGRO. :

- Un le 16/09/1813 : intensité 3
- Un autre le 05/02/1803 : intensité 4.5



Prise en compte de ce risque dans le cadre du projet SEGRO :

Aucune mesure particulière n'est requise en application de l'EC8. Il n'y a pas besoin de calculs sismiques pour des bâtiments de catégorie II.

4.2.2.6 Foudre

La foudre est un phénomène purement électrique produit par les charges électriques de certains nuages. Ce phénomène peut se produire lors de conditions atmosphériques orageuses.

Le département des Bouches-du-Rhône est le 7^{ème} département le plus foudroyé (sur un total de 96 départements).

La région est donc relativement exposée à l'activité orageuse et au risque de foudroiement associé.

Le courant de foudre est un courant électrique qui entraîne les mêmes effets que tout autre courant circulant dans un conducteur électrique. Il est impulsionnel et présente des fronts de montée en intensité très rapides. Les effets sont fonction des caractéristiques électriques des conducteurs chargés d'écouler le courant de foudre. En conséquence, les effets suivants sont possibles :

- Effets thermiques (dégagement de chaleur) ;
- Montée en potentiel des prises de terre et amorçages ;
- Effets d'induction (champ électromagnétique) ;
- Effets électrodynamiques (apparition de forces pouvant entraîner des déformations mécaniques ou des ruptures) ;
- Effets électrochimiques (décomposition électrolytique) ;
- Effets acoustiques (tonnerre).

En général, un coup de foudre complet dure entre 0,2 et 1 s et comporte en moyenne quatre décharges partielles. La valeur médiane de l'intensité d'un coup de foudre se situe autour de 25 kA. Entre chaque décharge (impulsionnelle), un courant de l'ordre de la centaine ou du millier d'ampères continue à s'écouler par le canal ionisé. Les risques présentés par la foudre résultent donc du courant de foudre associé.

Une analyse du risque foudre (ARF) et une étude technique (ETF) ont été réalisées par RG Consultant dans le cadre du dossier ICPE. Elles sont fournies en annexe 2.

Prise en compte de ce risque dans le cadre du projet SEGRO :

Une analyse du risque foudre (ARF) et une étude technique (ETF) ont été réalisées par RG Consultant dans le cadre du dossier ICPE. Elles sont fournies en annexe 2. SEGRO s'engage à respecter les préconisations de ces études dans la conception de son projet.

Annexe 2 – ARF / ETF du projet SEGRO

4.2.2.7 Nappe d'eaux souterraines

Le projet repose donc sur une épaisseur importante de remblais qui va dépendre de la position du front de taille datant des années 1940 et de la topographie originelle.

La nappe des remblais urbain n'est pas référencée comme masse d'eau.

Cette masse d'eau est principalement rechargée par les précipitations, les pertes du réseau d'eau urbaine, et les échanges, supposés modérés avec les nappes alluviales de l'Huveaune et ses affluents notamment le ruisseau des Ayalades, et les massifs calcaires en bordure.

Cette masse d'eau est relativement mal connue, non continue et compartimentée. Elle constitue une ressource très limitée, d'intérêt écologique marginal, ne constituant qu'une ressource très locale (quelques m³/h exploitable dans les faciès poudingue) et de qualité médiocre. Elle n'est pas exploitée dans le secteur du projet. Ces écoulements sont sous influence de la topographie et de axes de drainage (vallée alluviale, mer méditerranée).

La perméabilité globale de terrain est très faible avec une perméabilité comprise entre 1.10^{-8} et $1,2.10^{-6}$ m/s sauf pour Pz1 où la perméabilité atteindrait $1,8.10^{-5}$ m/s, ce qui reste une valeur modérée. Cependant la perméabilité de terrain de type remblais est par nature aléatoire mais le nombre d'essais réalisé (7) réduit cette incertitude.

Les niveaux d'eau constatés sur le site sont repris sur la cartographie ci-dessous :

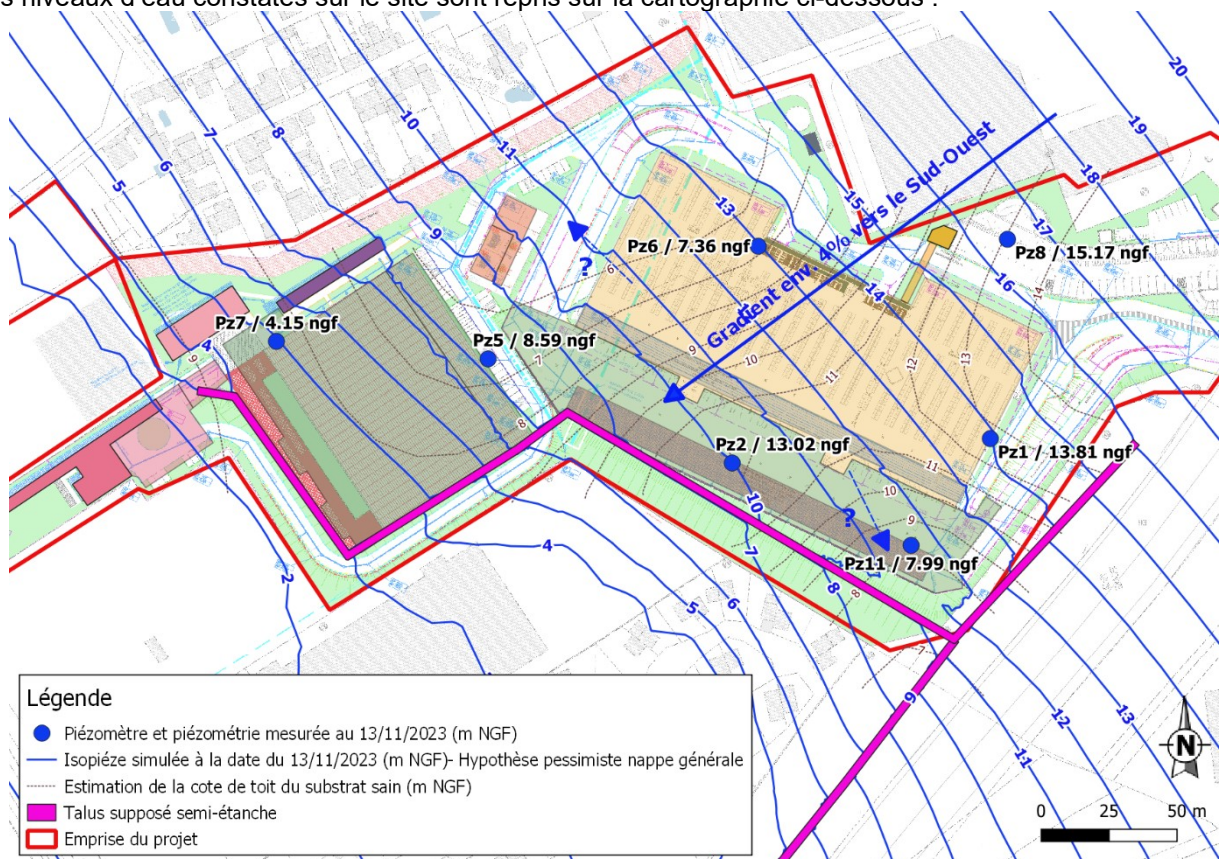


Figure 29 - Piézométrie observée au 13/11/2023 et carte piézométrique interprétative associée

Le secteur logistique sera terrassé entre 10 et 12 NGF avec des sur profondeurs, soit un terrassement de 8 à 11 m environ.

Le secteur du datacenter sera terrassé entre 2.56 et 4.2 NGF.

Le terrassement va globalement drainer la nappe à l'amont et contribuer à des rehaussements de nappe à l'aval. Ce rehaussement sera dépendant de capacité effective d'infiltration des terrains sous l'entrepôt logistique et de la perméabilité des terrains hors de parcelle sur la plateforme basse en aval situé à environ 6,5 m NGF. Il est prévu de réaliser un drainage passif permanent des eaux qui vont percoler depuis le talus amont du projet vers la plateforme basse avec un dispositif d'écrêtage de pied de talus aval.

Sans dispositif de gestion et d'atténuation et de pompage, les simulations numériques théoriques montrent que le bâtiment va générer en amont du bâtiment entrepôt logistique un cône de rabattement abaissant la nappe de 2 m à 120 m de distance, de 3 à 35 m et d'environ 6 m à proximité immédiate du bâtiment. Les abaissements de nappe seront plus réduits en amont du bâtiment datacenter.

Ainsi, un dispositif de drainage passif pour l'entrepôt et d'un tapis drainant côté datacenter compte tenu de la sensibilité des équipements électriques nécessitant une humidité très basse seront mis en place.

4.3 AGRESSIONS EXTERNES NON NATURELLES

4.3.1 Risques liés à l'environnement industriel

Parmi les installations industrielles classées ICPE implantées dans un rayon de 500 m, aucune zone d'effets n'impacte le projet SEGRO.

Le seul site industriel pouvant impacter le projet SEGRO est celui de SATYS (ex PMA) puisque le rayon de 1 km relatif à la servitude liée à une pollution des eaux souterraines au Cr VI atteint pour partie le site SEGRO.

L'étude de la topographie du secteur (MNT 1 m) et des dépôts géologiques indiquerait que le site pollué serait plutôt situé sur le versant Est du bassin versants de la vallée des Aygalades et sur les terrains stampiens, plutôt en situation de crête topographique. L'épaisseur des remblais y est supposée plus faible et les écoulements devraient être fortement influencés par la topographie. Compte tenu du faible gradient attendu sur le site pollué, de la faible perméabilité supposée des terrains, de leur faible porosité, la vitesse de circulation du polluant est attendue lente.

Les écoulements du versant Est seraient orientés vers l'Est et le Sud-Est puis doivent prendre une inflexion Sud dans l'axe de la vallée alluviale.

Les écoulements Ouest sont collectés par les vallées : versant de la traverse Santi au Sud-Ouest et versant du projet au Nord-Ouest. Ils doivent avoir une direction globalement Ouest et Sud-Ouest en direction du port et de la mer.

En cas d'écoulement sur le versant méditerranéen de la pollution (hypothèse non privilégiée), le site est globalement positionné latéralement par rapport aux lignes d'écoulement théorique principale donc peu susceptible de la capter.

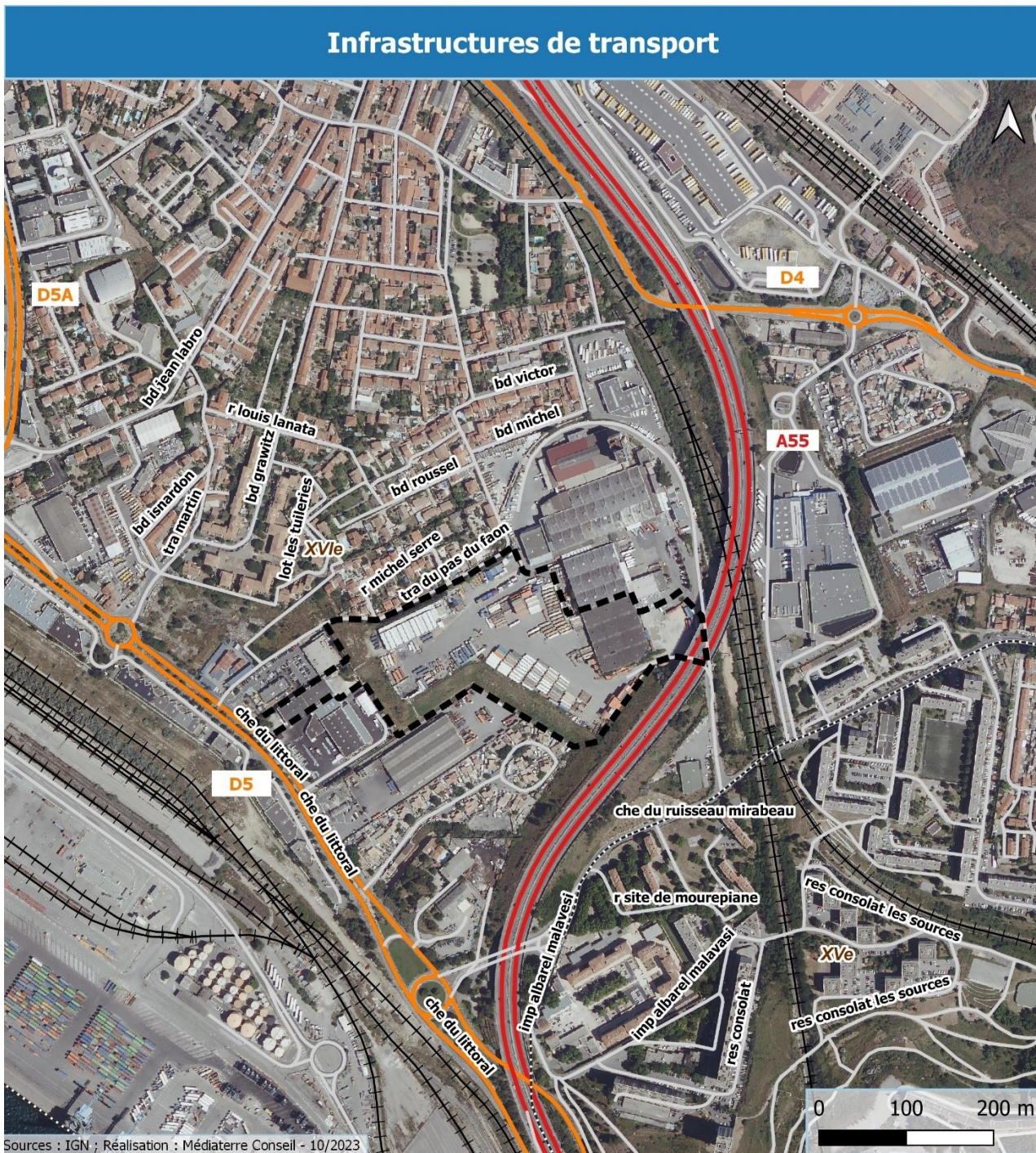
En cas d'écoulement sur le versant des Aygalades (hypothèse privilégiée), la pollution se déplacerait vers l'Est-Sud-Est et le site serait non concernée par une migration de pollution.

Aucune pollution au chrome n'a été observée dans les prélèvements. A ce jour, le site serait non-impacté par la pollution PMA-PATYS, en raison des gradients d'écoulement naturel supposé, de la distance au site, de la faible perméabilité des terrains, de la position latérale aux écoulements principaux et à la faible vitesse de circulation des eaux souterraines.

4.3.2 Risques liés à la circulation extérieure

Une collecte de données de trafic au niveau des accès au site et des voies externes au site et qui seront principalement impactées par le projet a été effectuée :

- Sur le chemin du littoral, entre le rond-point F. Chamant et le rond-point France-Indochine,
- Sur le chemin du Ruisseau Mirabeau qui va du rond-point F. Chamant jusqu'au carrefour giratoire avec la D4.
- Sur le carrefour desservant l'impasse de Malavasi et des ensembles résidentiels
- Sur la rue des Musardises qui dessert également des ensembles résidentiels



Sources : IGN ; Réalisation : Méditerranée Conseil - 10/2023

- Périmètre d'étude rapproché
- Arrondissements
- Limites communales
- Autoroute
- Départementale
- Autre route
- Voies ferrées

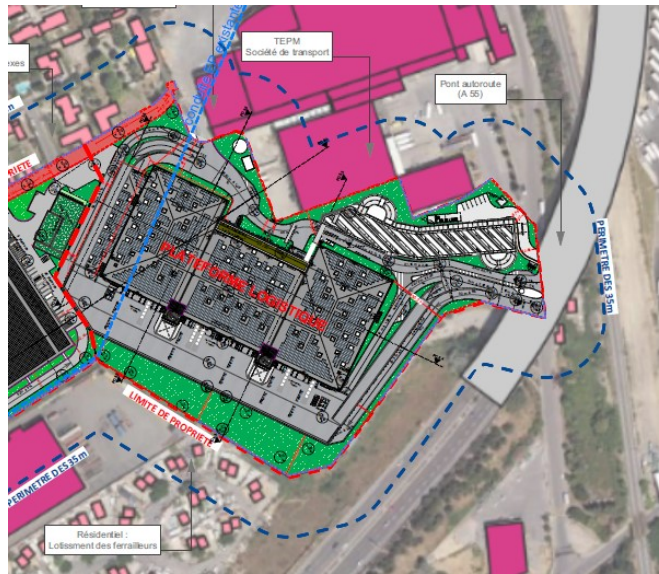
Figure 30 : voies de circulation dans l'environnement du projet

L'accès à l'entrepôt et à son parking silo (véhicules poids lourds, véhicules utilitaires, véhicules légers du personnel) se fera Rue du Ruisseau Mirabeau.

Le Datacenter sera accessible depuis le chemin du Littoral au Sud-ouest.

L'autoroute surplombera le site à l'Est comme représenté ci-contre :

Le site sera clôturé sur sa périphérie et la circulation sur le site est restreinte par la présence d'un poste de garde à l'entrée de l'entrepôt régulant les accès PL à l'entrepôt et d'autre part soumise à des limitations de vitesse (vitesse limitée à 20 km/h). Le datacenter sera clôturé sur toute sa périphérie, et sera accessible par une rampe d'accès arborée sur remblais. Le Datacenter n'a pas vocation à générer beaucoup de trafic (quelques poids lourds par jour et le personnel).



Ainsi, le risque lié à la circulation extérieure du site SEGRO n'est pas retenu dans le cadre de présente étude.

4.3.3 Transport de matières dangereuses

Le risque de transport de matières dangereuses, ou risque TMD, est consécutif à un accident se produisant lors du transport de marchandises par voie routière, ferroviaire, voie d'eau ou canalisation.

Axes routiers, ferrés, maritimes et canalisations souterraines soumettent ainsi la commune de Marseille au risque de transport de matières dangereuses. Un grand nombre d'industries axées sur la transformation de produits importés (huiles, pétrochimie, chimie fine) sont à la fois productrices et consommatrices de matières dangereuses.

L'ensemble du port de Marseille Fos, de par son activité et de par sa proximité avec les grands axes de communication (routiers et ferrés), est soumis à l'aléa matières dangereuses.

On peut observer trois types d'effets qui peuvent être associés :

- Une explosion avec des effets à la fois thermiques et mécaniques (effet de surpression dû à l'onde de choc),
- Un incendie avec des effets thermiques (brûlures) pouvant être aggravés par des problèmes d'asphyxie et d'intoxication liés à l'émission de fumées toxiques. 60 % des accidents de TMD concernent des liquides inflammables.
- Un dégagement de produit toxique provenant d'une fuite de produit toxique (cuve, citerne, canalisation de transport) ou résultant d'une combustion (même d'un produit non toxique).

Selon la base ARIA du Bureau d'analyses des risques et pollutions industriels (BARPI), 3280 accidents survenus lors de transports de matières dangereuses, sont recensés entre 1992 et 2011. Les accidents de transport de matières dangereuses surviennent majoritairement sur la route (62 % soit 2029 accidents) ; 18 % concernent un transport par rail soit 599 accidents, 6 % par mer (194 accidents) et 4 % par voie fluviale (132 accidents). La route est toutefois le moyen le plus utilisé pour transporter les matières dangereuses, ce qui explique la fréquence importante des accidents. En 2010, les accidents de circulation routière ont entraîné des pertes de produits dans deux tiers des cas, des incendies dans 10 % des cas et des explosions dans 3 % des cas.

Quatre modes de transports sont utilisés pour le TMD (par ordre d'importance) : les canalisations (pipeline), le transport maritime, les wagons citernes et les citernes routières. La commune de Marseille est traversée par de nombreuses canalisations transportant des hydrocarbures ou des produits chimiques. Toutefois, aucune canalisation ne traverse le site et ne se situe dans un périmètre proche.

A 250 m au Sud du site, se trouve la plateforme multimodale de Mourepiane dans l'enceinte du GPMM qui accueille un transit de conteneurs pouvant transporter des matières dangereuses. Cette infrastructure de transport fait l'objet d'une étude de dangers en application de l'article L551-2 du code de l'environnement qui permet de s'assurer de la maîtrise du risque accidentel.

A l'Est, à 120 m du bâtiment logistique, passe les voies ferrées du littoral sur lesquelles vient s'embrancher la ligne LGV. Des wagons TMD peuvent y circuler.

Le chemin du littoral et l'A55 accueillent également des transports de marchandises dangereuses. Le chemin du littoral est assez éloigné du site, environ 140 m du datacenter, et l'A55 surplombe le site et est distante de plus de 50 m du bâtiment logistique.

La probabilité qu'un accident impliquant un transport TMD puisse atteindre le site n'est pas significative compte tenu de la distance du site à ces voies de circulation et de la faible portion de ces voies longeant le site.

Ainsi, le risque d'accident TMD survenant sur les infrastructures de transport environnantes n'est pas significatif au regard du site SEGRO compte tenu de leur éloignement et des dispositions constructives prévues pour les bâtiments, à savoir une enveloppe béton CF 2h.

4.3.4 Risques liés à la circulation ferroviaire

Plusieurs voies ferrées sont présentes autour du site :

- Voies ferrées du terminal de Mourepiane à 250 m au Sud
- Voies ferrées ouvertes au trafic de voyageurs à 120 m à l'Est.

Compte-tenu de l'éloignement du site par rapport à la voie ferrée, l'impact mécanique d'un train suite à une sortie de voie (déraillement, collision, ...) n'est pas considéré dans la présente étude en application du rapport d'étude Programme EAT - DRA 34 – opération J – Intégration de la dimension probabiliste dans l'analyse des risques – Partie 2 : Données quantifiées en date du 27/03/06.

Ainsi, le risque lié à la circulation ferroviaire vis-à-vis du site SEGRO n'est pas significatif.

4.3.5 Risques liés à la navigation aérienne

L'aéroport Marseille-Provence se situe à 12,6 km au Nord-ouest du site SEGRO.

D'après la sécurité civile, les risques les plus importants sont au moment du décollage et de l'atterrissage. La zone au sol, admise comme la plus exposée, est celle située à l'intérieur d'un rectangle délimité par :

- une distance de 3 km de part et d'autre des extrémités de la piste ;
- une distance de 1 km de part et d'autre de la largeur de la piste.

La plateforme n'est pas située dans ces zones. La probabilité d'occurrence d'une chute d'avion sur une telle zone est estimée entre 10^{-5} et 10^{-7} par an, probabilité extrêmement faible.

Ainsi, le risque de chute d'aéronef sur le site est considéré comme négligeable.

4.4 SYNTHÈSE DES ENJEUX A PROTÉGER

Les éléments sensibles de l'environnement du projet SEGRO sont décrits en détail dans la PJ4.

Il résulte de cette analyse de l'environnement naturel et humain du site que les principaux intérêts à protéger sont :

- Environnement direct :
 - la zone Actisud,
 - le quartier Saint André
 - le lotissement des Ferrailleurs
 - les commerces / ERP (Intermarché, Mac Donald, Ciffreo Bona)
 - l'Autoroute A55
 - réseau pluvial de la SERAMM
- Le milieu naturel constitué :
 - du sol,
 - des eaux souterraines,
 - de l'air.

5 MESURES ORGANISATIONNELLES ET TECHNIQUES DE MAITRISE DES RISQUES ET MOYENS D'INTERVENTION

Ces mesures s'appliquent à la fois au datacenter et à l'entrepôt. Il sera précisé spécifiquement lorsque des dispositions ne sont applicables qu'à un seul des 2 projets

5.1 DISPOSITIONS GENERALES ORGANISATIONNELLES

5.1.1 Consignes générales de la sécurité

Différentes mesures de prévention sont affichées et signifiées au personnel :

- interdiction de fumer dans l'enceinte de l'établissement et d'apporter du feu sous une forme quelconque : Des contraintes très strictes sont mises en œuvre vis à vis des fumeurs avec une délimitation claire et bien identifiée des zones où il est autorisé de fumer. En dehors de ces zones, il est strictement interdit de fumer.
- consignes générales de sécurité,
- consignes particulières de défense incendie,
- balisage des moyens d'extinction,
- balisage des sens d'évacuation.

5.1.2 Recensement des substances ou préparations dangereuses – Gestion des incompatibilités

Un inventaire permanent des stocks sera disponible permettant de connaître, à tout instant, la nature, les quantités et emplacements des produits stockés.

Les fiches de données de sécurité des produits stockés ou utilisés sur le site seront tenues à la disposition du personnel.

Les mesures techniques et organisationnelles prises permettront de garantir le respect des règles de compatibilité / incompatibilités des produits.

- Mesures techniques : les produits seront stockés dans une partie de cellule équipée spécifiquement (protection incendie adaptée et rétention ou zone grillagée pour les aérosols).
- Mesures organisationnelles : Les produits seront étiquetés ; le personnel sera formé au risque chimique. Au niveau de chacune des zones de stockage seront affichées les règles d'incompatibilité ainsi que les types de produits pouvant être stockés.

Les produits dangereux qui seront stockés sur le site ne présentent, a priori, aucune incompatibilité.

Pour le datacenter, seul du fioul sera stocké et mis en œuvre. Aucune mesure particulière sera prise en compte pour la gestion des incompatibilités.

Les FDS du fioul et HVO sont fournies en annexe 3.

Les FDS des produits dangereux susceptibles d'être stockés dans l'entrepôt ne sont pas fournies car il existe une grande multitude de produits mais elles seront disponibles sur le site à la mise en exploitation.

Annexe 3 – Fiches de données de sécurité

5.1.3 Organisation, formation

Les besoins en matière de formation du personnel associée à la prévention des accidents seront identifiés.

L'organisation de la formation ainsi que la définition et l'adéquation du contenu de cette formation font l'objet d'un plan annuel.

Un effort important sera fait sur la formation des opérateurs, des sous-traitants, des chauffeurs des sociétés de transport agréées aux risques induits par les produits mis en jeu d'une part et à la gestion des stockages d'autre part : surveillance, contrôle et vérification des équipements.

Le personnel est formé à l'utilisation de son outil de travail afin de connaître les risques éventuels qui y sont associés ainsi qu'à la conduite à tenir en cas d'accident. L'ensemble du personnel reçoit une formation périodique annuelle au maniement des extincteurs et au mode d'intervention en cas d'accident.

Différents types de formation sont dispensés au personnel dont les suivantes :

- formation et recyclage « Cariste » : 1 fois tous les 5 ans pour tous les caristes ; (entrepôt)
- formation et recyclage « Geste et postures » : selon les besoins pour tout le personnel ;
- formation « Sauveteur Secouriste du Travail » : recyclage tous les 2 ans ;
- formation Guide-files, Serre-files : selon les besoins pour le personnel.

Des exercices d'incendie avec évacuation des locaux sont réalisés chaque année.

5.1.4 Plan de défense incendie

Conformément au point 23 de l'Arrêté du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510, il sera mis en place un Plan de défense Incendie pour l'entrepôt uniquement.

Ce plan de défense incendie comprendra :

- le schéma d'alerte décrivant les actions à mener à compter de la détection d'un incendie (l'origine et la prise en compte de l'alerte, l'appel des secours extérieurs, la liste des interlocuteurs internes et externes) ;
- l'organisation de la première intervention et de l'évacuation face à un incendie en périodes ouvrées ;
- les modalités d'accueil des services d'incendie et de secours en périodes ouvrées et non ouvrées ;
- la justification des compétences du personnel susceptible, en cas d'alerte, d'intervenir avec des extincteurs et des robinets d'incendie armés et d'interagir sur les moyens fixes de protection incendie, notamment en matière de formation, de qualification et d'entraînement ;
- le plan de situation décrivant schématiquement l'alimentation des différents points d'eau ainsi que l'emplacement des vannes de barrage sur les canalisations, et les modalités de mise en œuvre, en toutes circonstances, de la ressource en eau nécessaire à la maîtrise de l'incendie de chaque cellule ;
- la description du fonctionnement opérationnel du système d'extinction automatique, s'il existe ;
- la localisation des commandes des équipements de désenfumage ;
- la localisation des interrupteurs centraux ;
- les dispositions à prendre en cas de présence de panneaux photovoltaïques.
- les mesures particulières prévues en cas d'indisponibilité temporaire du système d'extinction automatique d'incendie.

Il prévoit en outre les modalités selon lesquelles les fiches de données de sécurité sont tenues à disposition du service d'incendie et de secours et de l'inspection des installations classées et, le cas échéant, les précautions de sécurité qui sont susceptibles d'en découler.

Le plan de défense incendie ainsi que ses mises à jour seront transmis aux services d'incendie et de secours.

Le plan de défense incendie comporte également les dispositions permettant de mener les premiers prélèvements environnementaux, à l'intérieur et à l'extérieur du site, lorsque les conditions d'accès aux milieux le permettent. Il précise :

- les substances recherchées dans les différents milieux et les raisons pour lesquelles ces substances et ces milieux ont été choisis ;
- les équipements de prélèvement à mobiliser, par substance et milieux ;
- les personnels compétents ou organismes habilités à mettre en œuvre ces équipements et à analyser les prélèvements selon des protocoles adaptés aux substances recherchées.

5.1.5 Maîtrise des procédés, maîtrise d'exploitation

5.1.5.1 Consignes d'exploitation

L'exploitation du site se fera sous la surveillance de personnes formées et qualifiées ayant une connaissance de la conduite des installations et des dangers et inconvénients des produits stockés ou utilisés dans les installations.

Les opérations de réception, stockage et déstockage seront entièrement organisées à partir d'un système de gestion informatique qui enregistrera les produits réceptionnés, déterminera leur adressage et organisera la préparation des commandes.

L'entretien des locaux sera réalisé de manière régulière.

L'accès aux locaux techniques (local chaufferie, local sprinkler, local transformateur) sera réservé aux personnes autorisées. Seuls les locaux de charge seront accessibles à tout le personnel. Une organisation sera mise en place pour qu'à tout moment, un responsable de l'entrepôt puisse fournir les clés d'accès aux locaux.

Pour le datacenter, il en sera de même. L'accès aux installations techniques (groupes électrogènes, local batteries, onduleurs, transformateur, salle IT) sera réservé à du personnel dûment habilité.

5.1.5.2 Compartimentage coupe-feu

La réglementation et les règles de stockage seront respectées afin de garantir un haut niveau de sécurité (recoupement de l'entrepôt en cellules isolées entre elles par des séparations REI 180 et plancher / plafond REI 120).

Pour le datacenter il en sera de même. Les enveloppes du bâtiment, des salles informatiques (data hall) et des locaux techniques sont dotées de parois horizontales et verticales coupe-feu 2 heures. Les passages de câbles, trémies et autres traversées et pénétrations de parois revêtissent le même degré coupe-feu que la paroi traversée, les gaines aérauliques traversant des parois coupe-feu sont dotées de clapets coupe-feu 2 heures asservis à la détection incendie et les portes disposées dans des murs coupe-feu sont elles-mêmes d'un degré coupe-feu équivalent à la moitié de celui de la paroi.

Les règles de stockage seront définies en conformité avec la protection par sprinkler.

La nature des marchandises sera autorisée par les arrêtés préfectoraux : un plan des stockages avec indication de la nature des marchandises sera établi et tenu à jour.

Vis-à-vis du risque de pollution, les produits liquides et les eaux d'extinction incendie seront confinées dans des bassins étanches et isolés par des vannes automatiques et manuelles du réseau pluvial de la SERAMM.

Le reconditionnement de produits palettisés génère un certain volume de déchets d'emballage. Afin d'éviter toute accumulation de charges calorifiques, les cartons vides et films plastiques sont mis en conteneur/compacteur (fermé).

5.1.5.3 Organisation des stockages pour l'entrepôt

Tous les produits sont répertoriés par informatique. Les informations suivantes seront renseignées : volume, emplacement, rubriques ICPE, typologie de produits. Ces informations sont sauvegardées au niveau d'un serveur local et déporté.

Ainsi l'exploitant est en mesure de communiquer, en cas de feu, au commandement des opérations de secours, les différentes typologies de produits stockés et leur emplacement respectif.

5.1.5.4 Manutention

De façon à minimiser les risques liés à la manutention, les différentes mesures de prévention suivantes seront mises en place :

- la forme des fourches des appareils de manutention permettra de limiter les risques d'éventrement d'un carton : fourche épaissie et arrondie en bout ;
- celles-ci seront également mises à la longueur exacte des palettes afin d'éviter, soit l'accrochage, soit l'éventrement d'un carton se trouvant derrière la palette manipulée ;
- les chariots de manutention feront l'objet d'un entretien préventif par le fournisseur ;
- le personnel cariste est formé sur la conduite à tenir en cas d'incident de manutention ainsi qu'à la manipulation des moyens de protection incendie.

5.1.6 Surveillance et mode de report des alarmes

▪ **Pour l'entrepôt :**

L'entrepôt sera doté d'une installation d'extinction incendie dans toutes les cellules, les locaux de charge et les bureaux.

En complément de l'extinction automatique incendie dans les cellules, une détection incendie sera mise en place afin de détecter de manière plus précoce le départ d'un incendie. Cette mesure de prévention complémentaire a été sollicitée par le Bataillon des Marins Pompiers de Marseille lors de la réunion du 04/10/2023.

L'entrepôt sera équipé d'une alarme de type 4.

Les alarmes (déclenchement sprinkler et alarme incendie) sont renvoyées vers une société spécialisée en dehors des heures de présence de personnel et/ou gardien sur le site.

Chaque cellule sera défendue par un réseau de Robinets d'incendie armés sur tambour à alimentation axiale conformes à la norme NF EN 671-1 et R5 APSAD, au nombre de 7, placés de préférence près des accès et de manière que tout point du stockage soit atteint par deux jets de lance opposés

Les cellules seront également équipées d'extincteurs portatifs appropriés aux risques encourus conformes à la règle R4 APSAD (ou NFPA, ou équivalent).

▪ **Pour le datacenter :**

La sécurité incendie et la sûreté physique du datacenter reposent sur les principes suivants :

- Les dispositions constructives (lots architecturaux) assurant une sécurité passive,
- Les équipements électroniques de surveillance et de protection assurant une sécurité active,
- Les reports d'alarmes ou de défauts.

Protection incendie

- Ensemble des volumes surveillés (hors sanitaires),
- Ensemble des volumes (hors bureaux / locaux vie) protégés par système automatique d'extinction incendie.

5.1.7 Mode de transmission de l'alerte

▪ **Pour le datacenter :**

Le datacenter sera exploité 24h/24 et 7j/7.

Des agents de sécurité auront pour mission d'assurer la sécurité du datacenter par une présence 24/7.

Ils sont principalement hébergés dans le PC de sécurité au RDC (à l'entrée du bâtiment) ainsi qu'au poste de garde à l'entrée du site.

Ils donneront l'alerte au personnel d'astreinte qui décidera de l'appel au secours.

▪ **Pour l'entrepôt :**

Les horaires de fonctionnement de l'entrepôt sont basés sur un rythme de travail en 2x8 : 6h-13h30 et 13h30-21h du lundi au vendredi et occasionnellement le samedi.

En présence du personnel, le constat d'un incident sera immédiatement signalé par les témoins au responsable des installations. Des alarmes « coup de poing » ou « bris de glace » seront installées dans les locaux avec déclenchement d'une alarme sonore. Le personnel sera formé au maniement des moyens de secours et interviendra dès le constat de l'incident. Le responsable de l'entrepôt ou son représentant décidera de l'appel des secours publics.

En l'absence du personnel, un gardiennage sera présent 24/7. L'alerte sera transmise sur déclenchement des têtes de sprinkler ou par déclenchement des capteurs anti-intrusions ou encore détection de fumée. En fonction de la nature de l'alarme, des consignes seront établies pour définir les réactions à y associer. L'appel des services de secours ou de sécurité sera déclenché par l'exploitant de l'entrepôt. La procédure d'appel précisera les éléments à indiquer aux services de secours pour situer la nature et l'extension du feu.

Ces éléments seront précisés dans le plan de défense incendie. De plus, tel que précisé au §5.1.4, le plan de défense incendie, comportera une procédure ou consigne définissant les modalités d'accueil des services d'incendie et de secours en périodes ouvrées et non ouvrées.

5.1.8 Gestion des modifications

Tout nouvel investissement ou modification importante des installations fera l'objet d'une analyse en termes d'hygiène et sécurité du personnel.

5.1.9 Gestion des retours d'expérience

La détection des accidents et des accidents évités de justesse, notamment lorsqu'il y a eu des défaillances de mesures de prévention, sera réalisée afin d'organiser les enquêtes et les analyses nécessaires, pour remédier aux défaillances détectées et pour assurer le suivi des actions correctives.

5.1.10 Plan de prévention pour entreprises extérieures

Sur le site, toute entreprise extérieure intervenant pour des travaux sera mise en garde des mesures à prendre pour éviter les risques :

- établissement d'un plan de prévention pour toute ouverture de chantier, réalisé par des entreprises extérieures conformément au décret n° 92-158 du 20 février 1992 codifié au Code du Travail ;
- transmission de procédure de sécurité pour les entreprises extérieures travaillant dans l'enceinte du site qui précise les consignes générales préventives et les consignes d'alerte ;
- délivrance d'un permis de feu pour toute intervention d'entreprise devant travailler par point chaud (soudage, oxycoupage, meulage, perçage, polissage...). Il sera signé par le demandeur et l'exécutant. Les précautions à prendre avant le début des travaux y seront consignées clairement : enlèvement des matières combustibles, vidange et nettoyage des équipements pour enlever les poussières combustibles, nettoyage des charpentes, pose de bâches, ... De plus, le personnel technique sera chargé d'inspecter le chantier en début et fin de travaux.

5.1.11 Permis de travail – permis feu

Tous les travaux avec feu nu ou points chauds nécessitent un plan de prévention (permis de travail) et un permis de feu selon une procédure stricte (le permis de feu sera délivré par le responsable technique du site et les travaux avec feu nu ou point chaud se feront en présence d'un technicien de l'entreprise).

5.1.12 Périodes d'indisponibilité du système sprinklage

Une consigne détermine les mesures spécifiques à prendre lors des périodes d'indisponibilité du système sprinklage (indisponibilité temporaire – maintenance), Ces mesures incluront notamment :

- un gardiennage renforcé, avec rondes plus fréquentes,
- la mise en place de Permis Feu spécifique de manière systématique.

5.2 DISPOSITIONS GENERALES TECHNIQUES – MESURES DE SECURITE

5.2.1 Contrôle des accès – Protection anti-intrusion

- **Pour le datacenter :**

Le datacenter sera clôturé sur son intégralité et un poste de garde permettra de gérer les accès au site depuis l'entrée du site via le chemin du littoral.

De par sa conception constituée d'une enveloppe extérieure en « dur » types murs en béton, parpaing excluant les façades rideauxlégère, le datacenter présentera un bon niveau de résistance à l'intrusion et ce y compris les ouvrants : les portes et fenêtres donnant sur l'extérieur sont résistantes à l'intrusion (antieffraction, anti-dégondage...). De plus, aucune fenêtre n'équipera les salles informatiques (data hall) et locaux techniques.

Le personnel accède à l'intérieur du datacenter via un (ou des) sas unipersonnels.

Les accès dédiés aux livraisons de matériel informatiques et aux livraisons techniques dans le datacenter se font par des volets roulants face à la zones de déchargement au niveau de la façade Ouest, couplés des portes intérieures assurant la fonction sas.

Les accès aux locaux techniques et aux salles informatiques (data hall) sont réalisés par des portes indépendantes soumises à contrôle d'accès.

Une détection intrusion et une vidéosurveillance seront mises en œuvre.

- **Pour l'entrepôt :**

L'entrepôt sera clôturé sur son intégralité et un poste de garde permettra de gérer les accès PL depuis l'entrée PL rue du Ruisseau Mirabeau. Tous les accès seront dotés de portails coulissants.

L'accès aux site (véhicules poids lourds, véhicules utilitaires, véhicules légers du personnel) retrouvera l'entrée principale du site, Rue du Ruisseau Mirabeau (actuellement masqué par les containers posés sur la plateforme actuelle). Cette entrée sera équipée de portails coulissants pour sécurisation du site la nuit.

Les camions emprunteront la voie d'entrée jusqu'au poste de contrôle placé avant la passerelle piétonne qui enjambe ce flux.

Les véhicules légers emprunteront un accès à côté de l'entrée poids-lourd, une zone d'attente les conduira à un premier contrôle d'accès (barrières levantes), les véhicules autorisés pourront rentrer dans le parking après un deuxième contrôle d'accès (barrières levantes).

Les piétons accéderont au site par un tourniquet sécurisant l'accès. Ils suivront le cheminement matérialisé au sol, suivront dans le parking silo et pourront accéder à l'entrepôt par deux chemins possibles : soit la passerelle piétonne au niveau 2 (celle-ci surplombera la voie poids lourds, et rejoindra la partie dédiée à l'accueil et aux locaux sociaux du bâtiment), soit la galerie souterraine au niveau -1 du parking qui débouchera au sous-sol du bâtiment.

En accord avec les dispositions du chapitre 1.2.1 de la circulaire du 10 mai 2010, les risques liés à l'intrusion et à la malveillance ne sont pas retenus dans l'analyse des risques.

5.2.2 Mesures de prévention vis-à-vis des risques d'incendie et d'explosion

La prévention du risque d'incendie et d'explosion passe par la maîtrise et le traitement des sources d'ignition. Les sources d'ignition possibles et les mesures de prévention qui sont prises sur le site sont identifiées dans le tableau ci-dessous :

Sources d'ignition possibles	Mesures de prévention prises sur le site
Foudre	<p>Les 2 bâtiments sont concernés par l'analyse du risque foudre en application de l'arrêté du 04/10/10 modifié.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Protection du datacenter <p>Pour le datacenter, il en ressort que le risque est tolérable pour les effets directs de la foudre et qu'une protection de niveau IV est nécessaire pour la protection contre les effets indirects.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Protection de l'entrepôt <p>L'entrepôt devra être protégé contre les effets directs et indirects de la foudre ; une protection de niveau IV sera nécessaire.</p> <p>⇒ Annexe 2 de la présente étude</p>
Travaux avec points chauds	Tous les travaux générateurs de points chauds sont soumis à permis de feu (consigne de sécurité).
Cigarettes, allumettes	Des contraintes très strictes sont prévues vis à vis des fumeurs avec une délimitation claire et bien identifiée des zones où il est autorisé de fumer. En dehors de ces zones, il est strictement interdit de fumer.
Etincelle électrostatique	<p>L'ensemble des installations fixes du site seront relié à la terre.</p> <p>Le port de vêtements et de chaussures antistatiques sera obligatoire dans les zones à risques d'explosion, définies par le zonage ATEX du site.</p>
Incident d'origine électrique	<p>Installations et matériels électriques conformes aux prescriptions de la norme NFC 15-100 « Installation électrique basse tension ».</p> <p>Installations contrôlées par un organisme extérieur une fois par an.</p> <p>Dans les zones à risques d'explosion (ATEX), utilisation de matériels antidéflagrants, à sécurité intrinsèque ou à sécurité augmentée.</p>
Certaines réactions chimiques / Certains procédés	Stockage de produits dangereux compatibles au sein d'une même cellule.
Système de chauffage	<p>Le datacenter sera doté d'une installation de climatisation car le process libère de la chaleur.</p> <p>La récupération de la chaleur fatale sera utilisée notamment pour le maintien hors gel des cellules de l'entrepôt et le chauffage éventuel des cellules.</p>
Imprudences, comportements dangereux	Formation du personnel et information / formation des intervenants extérieurs.

Figure 31 – mesures de prévention vis-à-vis du risque incendie et explosion

Mesures de prévention spécifiques au risque d'explosion :

L'explosion se traduit par une expansion volumique intense et soudaine dont les effets sont les ondes de surpression et les projections éventuelles.

La maîtrise des risques d'explosion de gaz ou de vapeur dans l'atmosphère, nécessite :

- de minimiser les emplacements où peuvent apparaître des atmosphères explosives (tant en fréquence qu'en volume),
- de déterminer et classer ces emplacements pour éviter toutes sources d'allumage en particulier par le choix du matériel.

Les exigences de la directive européenne 1999/92/CE relative au risque d'explosion a été transcrites en droit français principalement par les décrets du 24 décembre 2002 et arrêté du 8 juillet 2003.

Les points clef de cette réglementation sont :

- le zonage des emplacements à risque d'explosion => **ce risque est notamment identifié au niveau des locaux de charge pour l'entrepôt et des locaux batteries (si batteries VRLA) dans le datacenter. Le zonage sera réalisé en phase EXE afin de déterminer les caractéristiques du matériel à mettre en place dans ces locaux.**
- l'audit d'adéquation des équipements en place ;
- l'élaboration du « Document Relatif à la Protection contre les Explosions » (DRPE) pour garantir la pérennité des mesures techniques et organisationnelles mises en place complétant le « Document Unique ». => **ce document sera réalisé ultérieurement par l'employeur.**

Cette réglementation est applicable à l'ensemble du site en projet. Une analyse des risques ATEX de l'établissement avec zonage sera réalisée par le chef d'établissement dans le cadre du projet.

- Les zones à risques, telles que déterminées par le chef d'établissement, seront construites conformément aux prescriptions réglementaires (parois coupe-feu, ventilation adéquate).
- Elles seront signalées par la signalisation réglementaire.
- Les matériels électriques et non électriques installés ou utilisés dans les zones identifiées seront choisis de façon à être conforme au type de zone.

Les principales mesures préventives seront les suivantes :

- Ventilation suffisante et mise en redondance afin de d'éviter toute accumulation d'hydrogène, même en cas de défaut d'un équipement ;
- Présence de détecteurs d'hydrogène avec report d'alarme en cas de détection (la limite de détection est inférieure à la LIE afin de prévenir sa présence avant que n'apparaisse le risque d'explosion) ;
- Datacenter : 6 locaux batteries de 94 m² de 560 kW limitant ainsi la quantité de batteries par local
- Entrepôt : 6 locaux de charge d'une surface de 127 m². La puissance de courant continue utilisable pour l'opération de charge représentera environ 900 kW (150 kW / local).
- Batteries disposant de vanne soupape qui permet de relâcher le gaz lorsque la pression à l'intérieur est trop importante.

L'ensemble des locaux batteries seront conformes aux dispositions de l'arrêté du 29/05/00 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2925 " accumulateurs (ateliers decharge d)" - (Rubrique n°2925-1).

5.2.3 Mesures de détection, de protection et de limitation des risques d'incendie et d'explosion

Un début d'incendie peut être maîtrisé rapidement :

- par une détection adaptée ;
- par une extinction automatique de type sprinkler ;
- par des recoupements coupe-feu permettant de limiter l'extension du feu ;
- par une intervention rapide et efficace des secours.

Les risques d'explosion peuvent être limités :

- par une détection adaptée ;
- par une ventilation adaptée.

5.2.3.1 Détection incendie

▪ **Pour l'entrepôt :**

L'entrepôt sera doté d'une installation d'extinction incendie dans toutes les cellules, les locaux de charge et les bureaux.

En complément de l'extinction automatique incendie dans les cellules, une détection incendie sera mise en place afin de détecter de manière plus précoce le départ d'un incendie. Cette mesure de prévention complémentaire a été sollicitée par le Bataillon des Marins Pompiers de Marseille lors de la réunion du 04/10/2023.

▪ **Pour le datacenter :**

L'ensemble des volumes (hors bureaux / locaux vie) sera protégé par système automatique d'extinction incendie par Brouillard d'eau (conformité FM) et de la détection incendie dans les bureaux/locaux de vie.

Les GE seront dotés d'une extinction automatique.

Chaque container GE dispose :

- D'une double détection incendie,
- D'une protection automatique par Brouillard d'eau (conformité FM).

Le brouillard d'eau est composé de fines microgouttelettes (classe 1 suivant NFPA 750). Le diamètre moyen de la microgouttelette est de 90µm.

Principe de fonctionnement du système d'extinction par brouillard d'eau :

Le système est sous pression constante (dite pression de service) de 25 bars, via une pompe, jusqu'à la vanne de sectionnement qui est fermée (une vanne de sectionnement par container).

L'ouverture de la vanne (sur double détection incendie ou sur action) provoque une chute de pression qui démarre l'unité de pompes et alimente toutes les têtes présentes dans le container, à une pression de 60 à 140 bars.

La chute de pression dans le réseau de distribution est alors détectée par le système, qui démarre les pompes hautes pressions. Le brouillard d'eau est diffusé dans l'ensemble du container concerné.

Toutes les buses de la zone alimentée par la vanne ouverte libèrent du brouillard d'eau.

5.2.3.2 Dispositions constructives des bâtiments

Les dispositions constructives des 2 bâtiments ont été présentées dans la PJ46 du dossier de demande d'autorisation environnementale et de manière plus détaillé pour l'entrepôt dans la PJ79.

Elles sont rappelées ci-après :

- **Pour le datacenter :**

Le datacenter disposera d'une structure béton.

Files de structure « poteaux/poutres » (tramées sur l'urbanisation des salles informatiques), complétée par les voiles de façade et des circulations verticales,

Enveloppe coupe-feu 2 heures du bâtiment.

Structure métallique de supportage des équipements de climatisation (et dispositions acoustiques) en terrasse technique,

Structure béton de supportage des groupes électrogènes au droit de la façade Est.

Les locaux et espaces techniques assurent la production électrique (production secours, Haute Qualité), la distribution électrique, ainsi que la production et la distribution frigorifiques. Les locaux techniques redondants sont physiquement séparés.

Le datacenter comportera 4 niveaux et une toiture terrasse accueillant des équipements techniques.

Les aménagements des niveaux sont présentés ci-dessous :

Niveau R-2 :

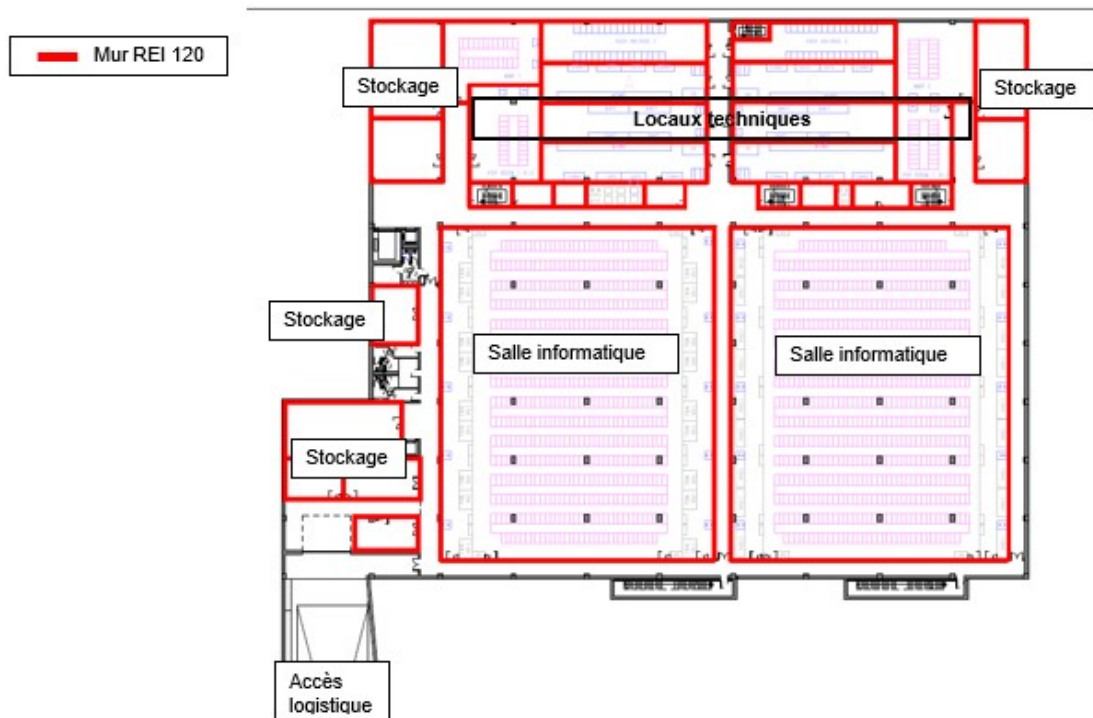


Figure 32 – compartimentage CF du niveau R-2 du datacenter

Niveau R-1 :

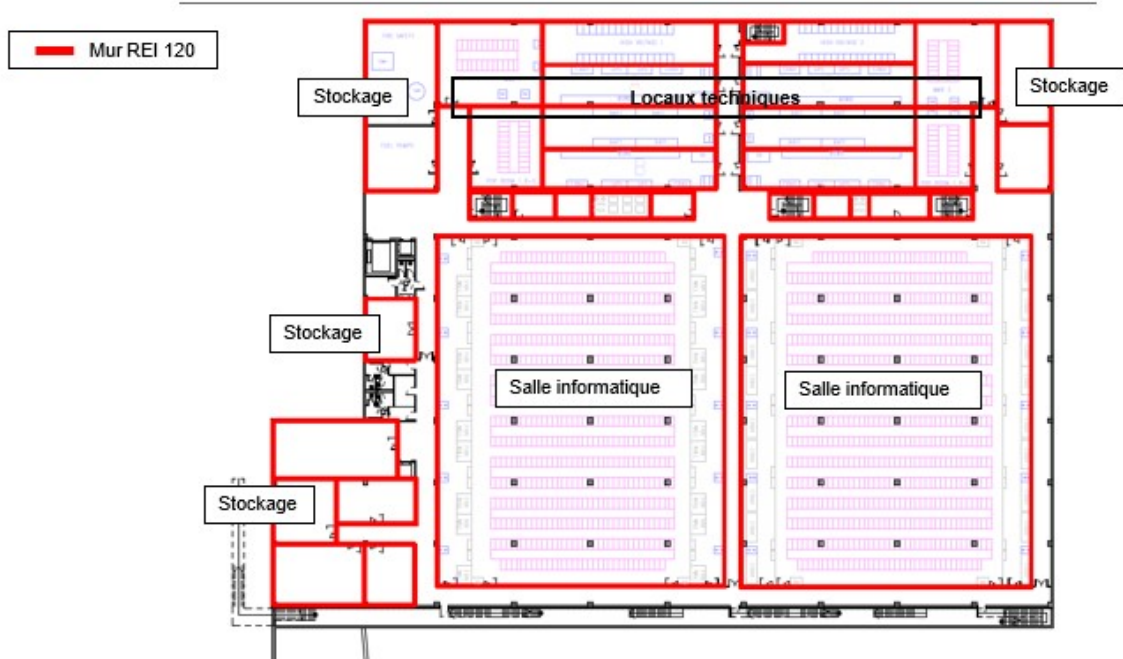


Figure 33 – compartimentage CF du niveau R-1 du datacenter

Niveau RDC et mezzanine bureau :

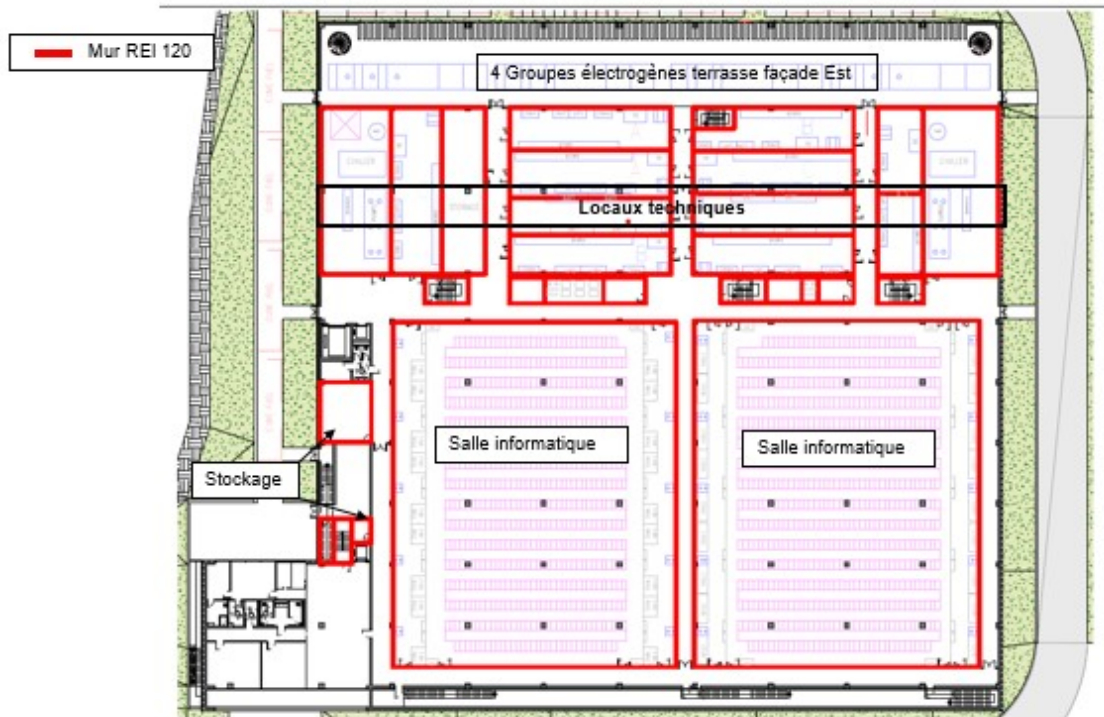


Figure 34 – compartimentage CF du niveau RDC du datacenter

Niveau R+1 :

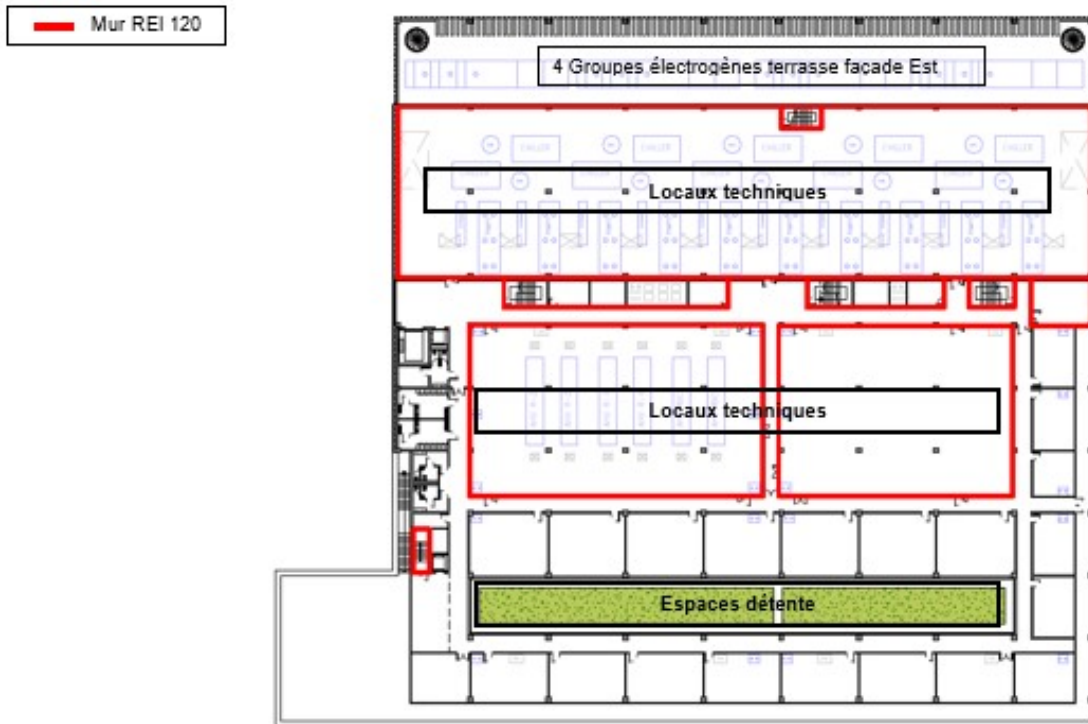


Figure 35 – compartimentage CF du niveau R+1 du datacenter

Niveau R+2 : toiture terrasse technique

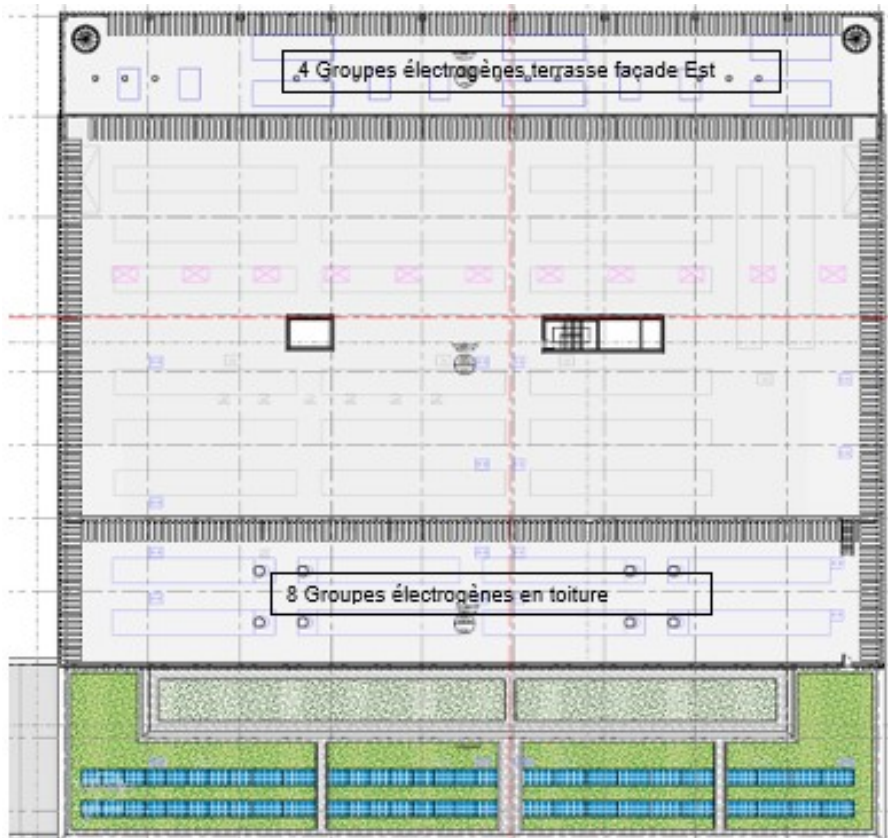


Figure 36 – aménagement de la terrasse technique du datacenter

▪ **Pour l'entrepôt :**

Les dispositions de l'entrepôt multi-étagé seront conformes aux dispositions de l'arrêté ministériel 1510 du 11/04/2017 (PJ79) et à la note d'EFECTIS (annexe 1 de la PJ79) sur les principes constructifs à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif de non-ruine en chaîne visé par le point 4 de l'arrêté ministériel 1510.

La structure de l'entrepôt sera en béton ou mixte béton (poteaux) et métal.

- Eléments porteurs – poteaux et poutres : CF 3h00 (REI 180)
- Séparatif entre cellules : CF 3h00 (REI 180).
- Plancher haut en béton armé d'épaisseur 15 cm : CF 2h00
- Autres séparatifs : CF 2h00 (REI 120).
- Portes coulissantes (asservies DAD) entre cellules : CF 2h00 (EI -C) 120.
- Portes piétons entre cellules. : CF 2h00. (EI120 + ferme porte)
- Toiture. : Classe et indice BROOF (t3).

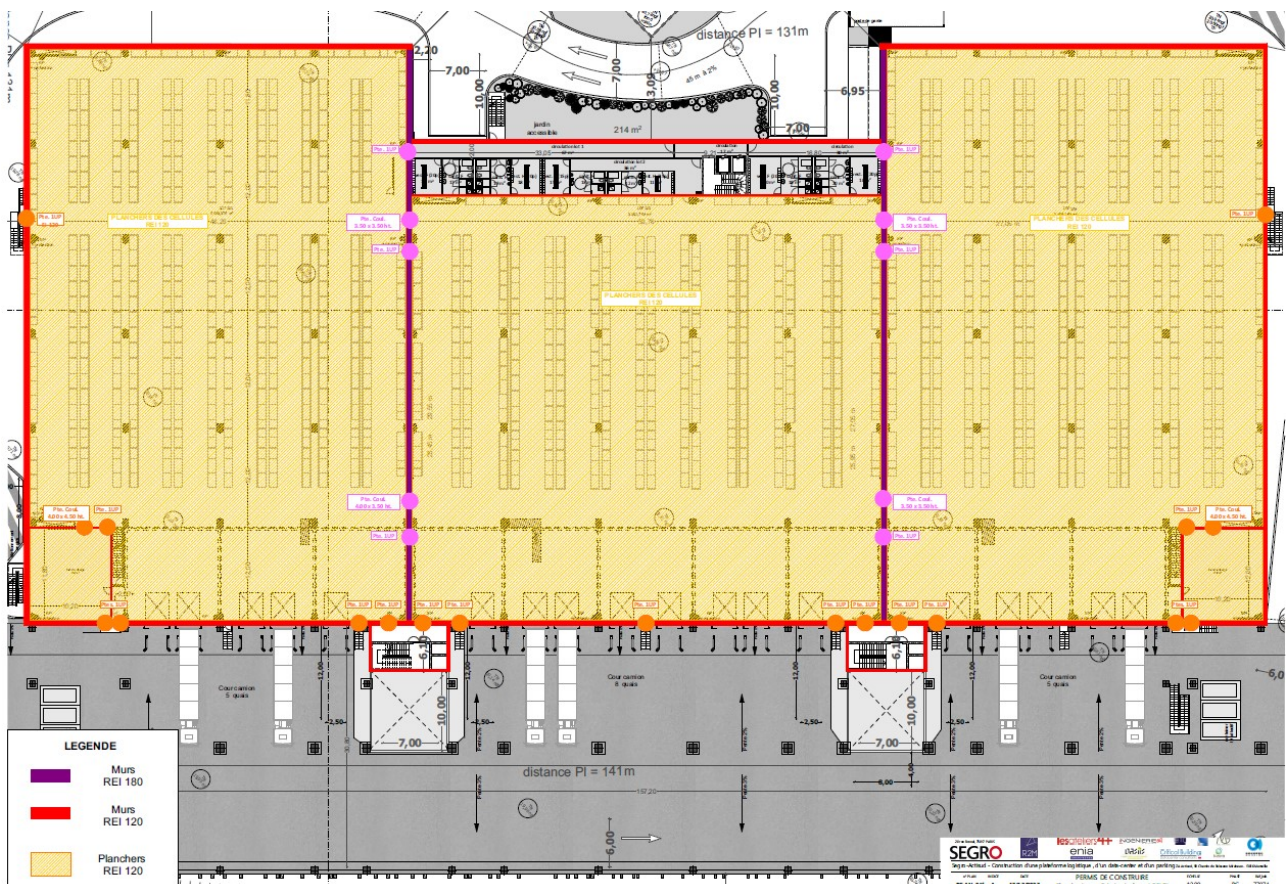


Figure 37 – compartimentage CF de l'entrepôt

Bureaux et locaux sociaux :

- Séparatif entre bureaux et entrepôt : CF 2h00 (REI 120) (murs, planchers et plafonds selon la configuration des bureaux).
- Portes piétons entre bureaux et entrepôt : CF 2h00 (EI 120 + ferme porte).

Local transformateur et TGBT

- Séparatif entre le local transformateur et tout local : CF 2h00 (REI 120)
- Séparatif entre les locaux TGBT et les cellules : CF 2h00 (REI 120)

Dans le cadre de ce projet, un examen des grands principes constructifs en vue de la réalisation de l'étude de comportement au feu des structures porteuses principales a été réalisée par EFECTIS. Il donne quelques préconisations et dispositions constructives qui tendent à générer des résultats positifs en terme de mode de ruine et de comportement au feu des structures porteuses.

Dans le cadre de ce projet, un examen des grands principes constructifs en vue de la réalisation de l'étude de comportement au feu des structures porteuses principales a été réalisée par EFECTIS. Il donne quelques préconisations et dispositions constructives qui tendent à générer des résultats positifs en terme de mode de ruine et de comportement au feu des structures porteuses.

L'application des dispositions décrites dans cette note doit permettre de satisfaire les objectifs de sécurité ci-après :

- Le non-effondrement vers l'extérieur de la structure du bâtiment ;
- Le non-effondrement en chaîne prématuré de la structure ;
- Le maintien de l'intégrité des murs CF séparatifs pendant leurs durées de compartimentage ;
- La compatibilité des temps de ruine des structures avec l'évacuation des personnes.

Cette étude est jointe en annexe 1 de la PJ 79.

Les plans de coupe en PJ2 ainsi que la PJ46 au chapitre 7.3.5 illustrent la séparation avec les blocs locaux techniques.

5.2.3.3 Moyens d'intervention

Des moyens d'intervention rapides permettront de contenir le développement d'un sinistre.

- Réseau de poteaux incendie :
 - 4 poteaux incendie autour du datacenter qui délivreront 90 m³/h. Ils seront accessibles depuis la voie engin et seront implantés à moins de 100 m du datacenter et une distance maximale de 150 m sera respectée entre les poteaux.
 - 7 poteaux incendie ceinturant l'entrepôt qui délivreront 210 m³/h Ils seront accessibles depuis la voie engin et seront implantés à moins de 100 m de l'entrepôt et une distance maximale de 150 m sera respectée entre les poteaux.
 - Le réseau interne sera maillé et bouclé autour du bâtiment et sectionnable tous les 2 poteaux incendie.
- Colonnes sèches au droit des dépassements des murs REI 180 entre les cellules de stockage de l'entrepôt
- Présence de RIA dans les cellules de stockage de l'entrepôt.
- Présence d'extincteurs différents types, de nature adaptée aux risques, seront répartis judicieusement dans l'enceinte du datacenter et entrepôt. Leur implantation sera conforme à la réglementation. Ils seront régulièrement contrôlés par une société agréée et remplacés si nécessaire.

5.2.3.4 Ventilation des locaux à risque d'explosion

Les locaux de charge de l'entrepôt et les locaux batteries seront convenablement ventilés pour éviter tout risque d'atmosphère explosible ou nocive.

L'opération de charge sera asservie à l'extraction mécanique de ces locaux. Le débit d'extraction sera calculé sur la base suivante : $Q = 0,05.n.I$ (n étant le nombre d'éléments de batteries en charge et I le courant d'électrolyse).

5.2.4 Mesures de prévention et de protection contre les risques liés aux opérations de manutention ou liés à la circulation interne

5.2.4.1 Causes possibles

- **Pour l'entrepôt :**

En raison de la circulation de camions sur le site, il existe un risque d'accident (collision) entre deux véhicules ou entre un véhicule et un autre équipement.

De plus, les opérations de chargement / déchargement peuvent être à l'origine de chute de colis.

- **Pour le datacenter :**

Le trafic PL est limité à 3 PL par jour. Le chargement/déchargement est effectué à un seul endroit : l'accès logistique au R-2.

Le reste du trafic sur le site sera lié au personnel du datacenter.

5.2.4.2 Mesures de prévention

- **Pour l'entrepôt :**

Dans le cadre du projet d'entrepôt multi-étagé de SEGRO, plusieurs mesures techniques et organisationnelles sont prévues pour limiter ces risques :

- Séparation du flux PL et flux VL et entrée distinctes pour ces 2 flux
- Sens unique permettant de contourner l'entrepôt dans son intégralité
- Vitesse limitée sur le site à 20 km/h
- Formation du personnel de manutention
- Respect des règles de chargement – déchargement (utilisation des emplacements dédiés, manutention sécurisée,...)

Le plan de circulation sur le secteur logistique est représenté ci-dessous :

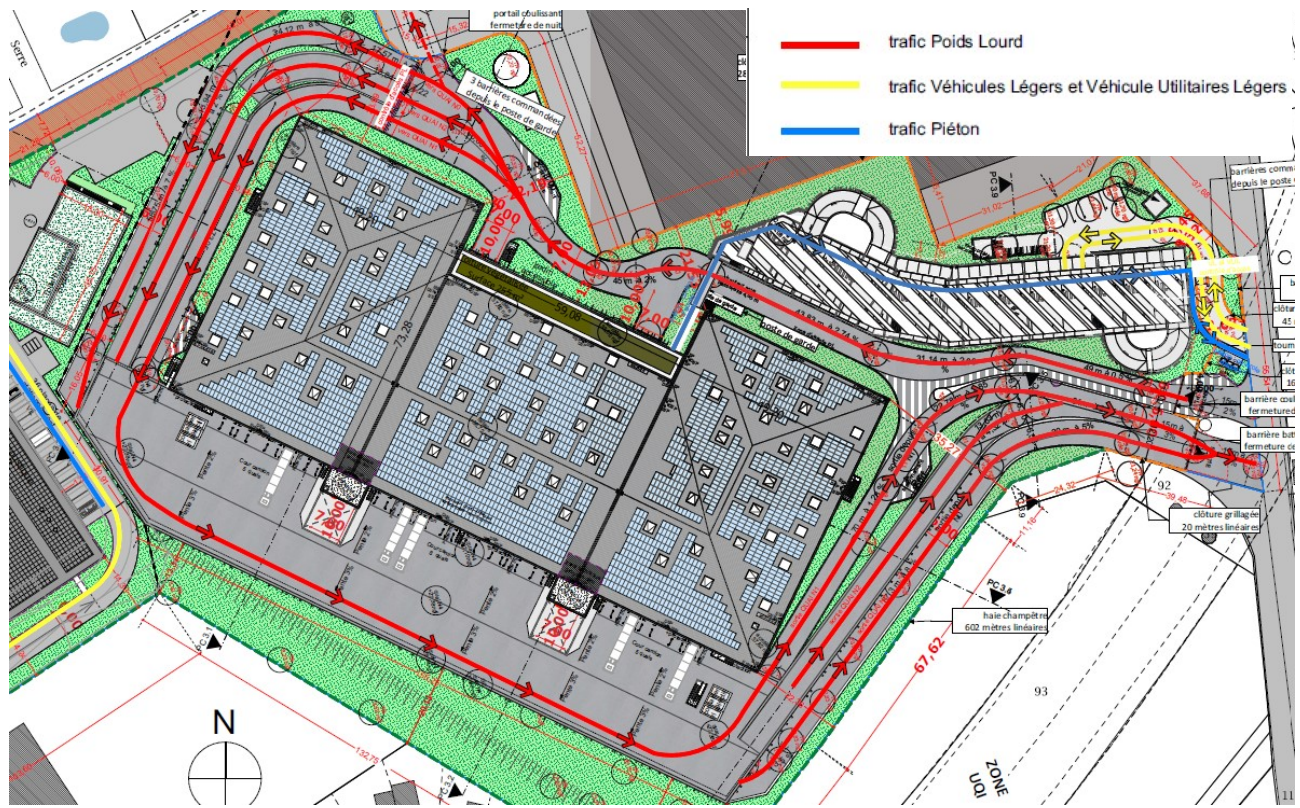
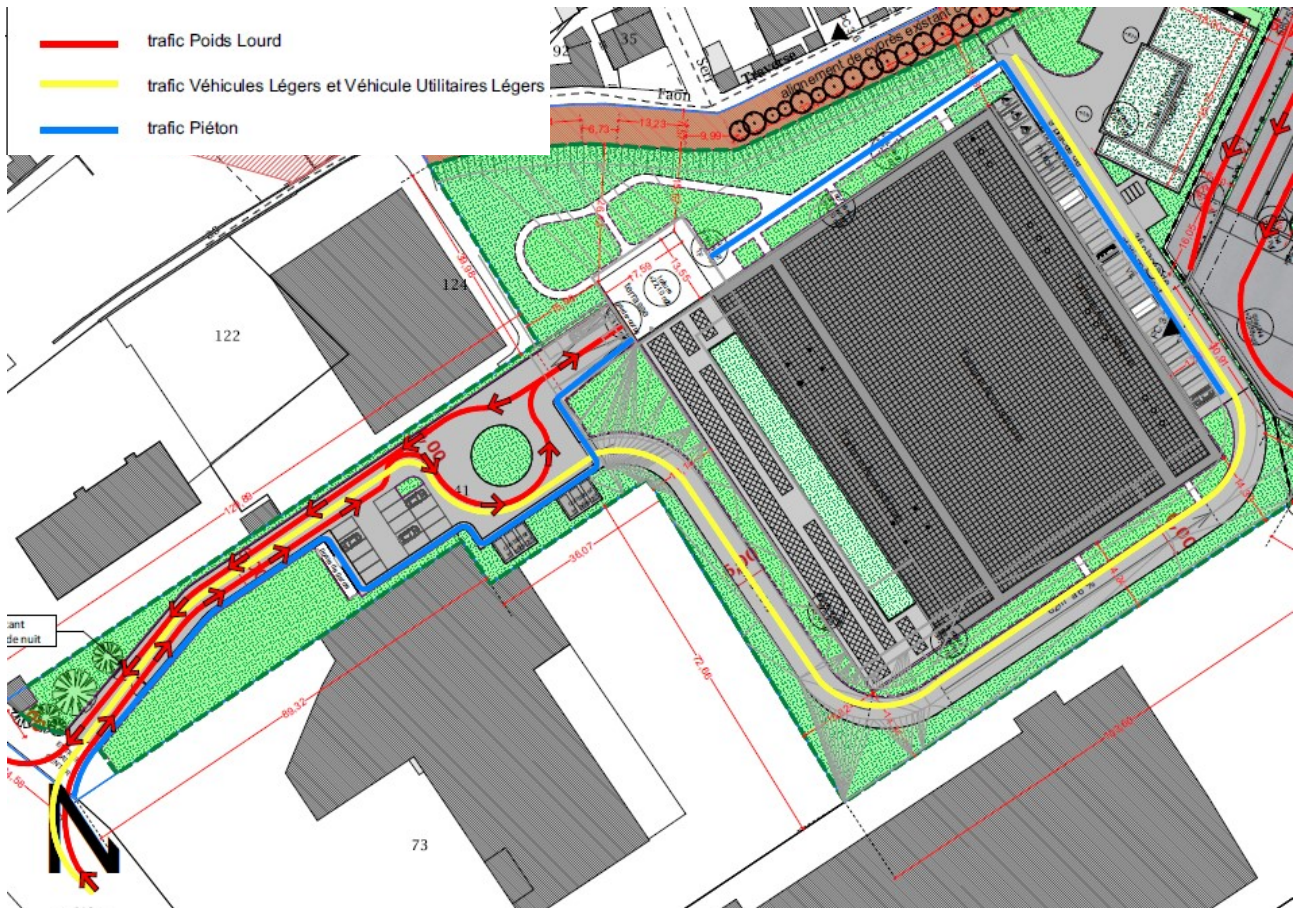


Figure 38 – plan de circulation de l'entrepôt

▪ **Pour le datacenter :**

Compte tenu de l'activité d'un datacenter, ce risque est plus limité que sur la logistique.

Un plan de circulation a toutefois été établi :



5.2.4.3 Mesures de protection

Les mesures de protection seront la protection des tuyauteries et des équipements pouvant être endommagés en cas de collision.

5.2.5 Mesures de prévention et de protection vis-à-vis du risque de pollution des eaux et du sol

5.2.5.1 Causes possibles

Les causes possibles de pollution des eaux et du sol seraient liées :

- à une fuite de produit au niveau d'une zone de stockage, lors d'une opération de dépotage ou de maintenance, au niveau d'un équipement ;
- aux eaux de ruissellement sur sols souillés ;
- aux eaux d'extinction incendie,

entraînant :

- un épandage accidentel de produit dangereux dans l'environnement (via le réseau eaux pluviales) ;
- puis une pollution des eaux et sols.

➤ **Déversement accidentel de produits dangereux :**

Ce phénomène est susceptible de survenir au niveau du secteur logistique et du datacenter.

▪ **Pour l'entrepôt :**

En cas de stockage de produits dangereux dans les cellules du niveau R+2, SEGRO mettra en œuvre les mesures de rétention réglementaires suivantes (extrait de l'arrêté ministériel 1510 du 11/04/2017) :

« 10. Stockage de matières susceptibles de créer une pollution du sol ou des eaux

Le sol des aires et des locaux de stockage ou de manipulation des matières dangereuses ou susceptibles de créer une pollution de l'eau ou du sol est étanche, incombustible et équipé de façon à pouvoir recueillir les eaux de lavage et les matières répandues accidentellement.

Tout stockage de matières liquides susceptibles de créer une pollution de l'eau ou du sol est associé à une capacité de rétention interne ou externe dont le volume est au moins égal à la plus grande des deux valeurs suivantes:

- 100 % de la capacité du plus grand réservoir;
- 50 % de la capacité globale des réservoirs associés.

Toutefois, lorsque le stockage est constitué exclusivement de récipients de capacité unitaire inférieure ou égale à 250 litres, admis au transport, le volume minimal de la rétention est égal soit à la capacité totale des récipients si cette capacité est inférieure à 800 litres, soit à 20 % de la capacité totale avec un minimum de 800 litres si cette capacité excède 800 litres. Cet alinéa ne s'applique pas aux stockages de substances et mélanges liquides visés par les rubriques 1436, 4330, 4331, 4722, 4734, 4742, 4743, 4744, 4746, 4747, 4755, 4748, ou 4510 ou 4511 pour le pétrole brut.

Des réservoirs ou récipients contenant des matières susceptibles de réagir dangereusement ensemble ne sont pas associés à la même cuvette de rétention. »

▪ **Pour le datacenter :**

Au niveau du datacenter, ce risque pourra être observé au niveau des équipements suivants :

- Nourrice de 500 l de fioul dans les containers des groupes électrogènes,
- Cuves enterrées de 80 m³ de fioul
- Aire de dépotage des citernes de fioul

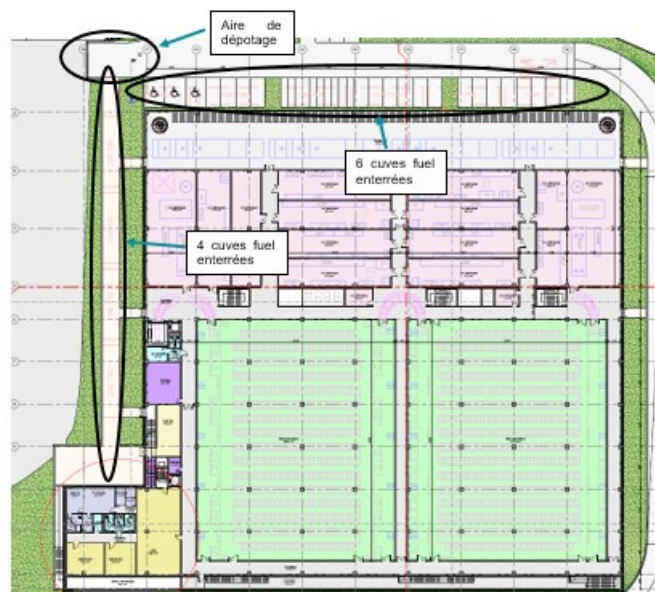
Les mesures prises pour éviter tout risque de pollutions sont les suivantes :

- Les nourrices sont équipées d'une rétention permettant de collecter le volume total contenu dans la nourrice
- Les 10 cuves de fioul seront enterrées autour du datacenter (Est et Nord). Ces cuves seront double paroi à détection de fuite, évènements et conformes à la norme EN 12285-1.
- Aire de dépotage :

Cette aire de dépotage est située au Nord-est telle qu'indiquée sur le plan ci-contre :

Cette aire sera dotée d'une cuve de rétention de 10 m³ et les eaux pluviales ruisselant sur cette zone seront drainées vers le bassin de rétention des eaux de voiries puis traitées par un séparateur d'hydrocarbures.

Pendant les phases de dépotage la vanne sera ouverte vers la cuve de rétention de 10 m³ et en dehors des phases de dépotage, la vanne sera ouverte vers le réseau d'eaux pluviales.



Ci-dessous un schéma de principe du dispositif :

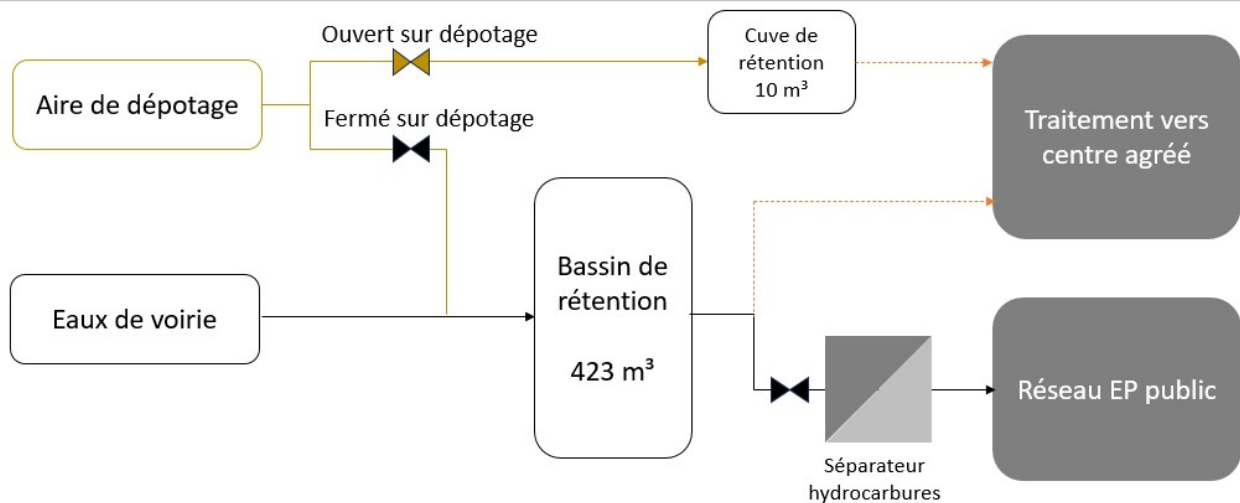


Figure 40 – schéma de principe des réseaux de l'aire de dépotage

➤ Eaux d'extinction d'incendie :

Les eaux d'extinction incendie contiennent généralement en concentration élevée les résidus de combustion des matières stockées. Ces eaux peuvent, par conséquent, polluer le milieu naturel (sol et eaux souterraines et/ou superficielles) si elles ne sont pas retenues (confinement) pour être analysées et traitées avant rejet, si nécessaire.

Le principe, pour éviter que ces eaux d'extinction incendie soient susceptibles d'entraîner des produits de dégradation atteignent le milieu naturel, consiste à créer des zones de confinement à l'intérieur et/ou à l'extérieur des bâtiments et qui permettront de récupérer ces eaux après isolement du réseau d'évacuation des eaux pluviales. La capacité de ces zones de confinement est déterminée en fonction du volume théorique maximum d'eaux d'extinction susceptible d'être généré par les Sapeurs-Pompiers pour un incendie d'une cellule de stockage.

5.2.5.2 Pour l'entrepôt

Débit requis :

Tel que précisé au point 13 de l'arrêté ministériel 1510 du 11/04/2017 : le débit et la quantité d'eau nécessaires sont calculés conformément au document technique D9 (guide pratique pour le dimensionnement des besoins en eau de l'Institut national d'études de la sécurité civile, la Fédération française des sociétés d'assurances et le Centre national de prévention et de protection, édition juin 2020, sans toutefois dépasser 720 m³/h durant 2 heures.

Le calcul du débit requis pour la défense extérieure contre l'incendie de l'entrepôt multi-étagé met en évidence un besoin de 210 m³/h pendant 2 heures. Ce calcul est fourni ci-dessous.

Dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie - D9 Edition 06.2020				
Incendie de la plus grande cellule de stockage				
Critères	Coefficients	Coefficients retenus		Commentaires
		Activité	Stockage	
Hauteur de stockage ^{(1) (2) (3)}				
- Jusqu'à 3 m	0			hauteur max de stockage = 6,50 m
- Jusqu'à 8 m	+0,1		+0,1	
- Jusqu'à 12 m	+0,2			
- Jusqu'à 30 m	+0,5			
- Jusqu'à 40 m	+0,7			
- Au delà 40 m	+0,8			
Type de construction ⁽⁴⁾				
- Résistance mécanique de l'ossature \geq R 60	-0,1		-0,1	structure béton R120
- Résistance mécanique de l'ossature \geq R 30	0			
- Résistance mécanique de l'ossature $<$ R 30	+0,1			
Matériaux aggravants ⁽⁵⁾				
Présence d'au moins un matériau aggravant	+0,1		+0,1	PV en toiture dernier niveau
Types d'interventions internes				
- Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1		-0,1	détection incendie généralisée reportée 24h/24 en télésurveillance
- DAI (détection automatique incendie) généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appel ⁽⁶⁾	-0,1			
- Service sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24 ⁽⁷⁾	-0,3			
Σ Coefficients		0	0	
1 + Σ Coefficients		+1,0	+1,0	
Surface de référence : S en m² ⁽⁸⁾			3 460	prise en compte de la plus grande surface
Qi = 30 x S x (1+ Σcoefficients) / 500 ⁽⁹⁾		0	207,6	
Catégorie de risque ⁽¹⁰⁾ (voir annexe 1 du document D9)				
Risque faible 0	QRF = Qi x 0,5 (m3/h)			
Risque 1	Q1 = Qi x 1 (m3/h)	0	415,2	
Risque 2	Q2 = Qi x 1,5 (m3/h)			
Risque 3	Q3 = Qi x 2 (m3/h)			
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau ⁽¹¹⁾ : QRF, Q1, Q2 ou Q3 \div 2				oui
Débit calculé en m³/h	Qcalculé =	0	207,6	
Débit total calculé en m³/h ⁽¹²⁾	ΣQcalculé =	207,6		
Débit requis en m³/h ^{(13) (14) (15)} (multiple de 30 m ³ /h)	Qrequis =	210		débit arrondi au multiple de 30 le plus proche

Figure 41 – calcul D9 de l'entrepôt

L'entrepôt sera équipé de 7 poteaux incendie et de colonnes sèches au-dessus des murs séparatifs REI 180 dépassant en toiture.

Le débit sera assuré par le réseau d'eau incendie fournissant un débit de 90 m³/h / poteau incendie.

Le positionnement des poteaux incendie est présenté sur le plan des réseaux humides en PJ2 et le plan d'accès pompiers en PJ2 également.

Le réseau de PI sera bouclé et sectionnable tous les 2 poteaux incendie.

– **Moyens de confinement**

Tel que requis par l'arrêté du 11/04/17, point 11, le volume nécessaire au confinement est déterminé conformément au document technique D9a (guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction de l'Institut national d'études de la sécurité civile, la Fédération française des assurances et le Centre national de prévention et de protection, édition juin 2020).

Dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction - D9A			
Edition 06.2020			
Incendie de la plus grande cellule de stockage			
Besoins pour la lutte extérieure		Résultat guide pratique D9 (besoins x 2 heures au minimum)	420 m ³
			+
Moyens de lutte intérieur contre l'incendie	Sprinkleur	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maximale de fonctionnement	600 m ³
			+
	Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0 m ³
			+
	RIA	A négliger	0 m ³
			+
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en général 15 -25 mn)	0 m ³
			+
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0 m ³
			+
Volume d'eau liés aux intempéries	Drainage eau pluviale vers la rétention (10 l/m ²)	Surface drainée en m ² ? 24935	249,35 m ³
			+
Présence stock de liquides	20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	Plus grand volume de produits liquides contenu dans un local associé à la rétention, en m ³ ?	0 m ³
			=
Volume total de liquide à mettre en rétention			1269,35 m³

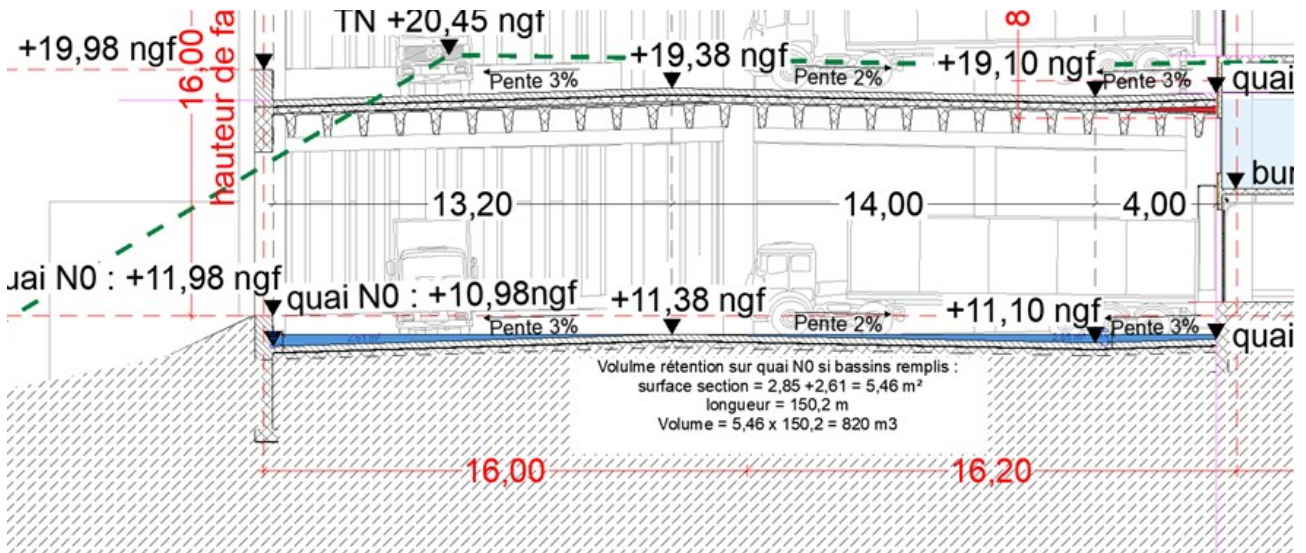
Figure 42 – calcul D9a de l'entrepôt

La surface drainée correspond à la surface imperméabilisée dont les eaux pluviales sont drainées vers la même zone de rétention que celle des eaux d'extinction incendie. Dans le cas présent surface toiture 10 900

m² + surface 5640 m² voiries lourdes + 655 m² voiries légères + 2140 m² toiture parking silo + 5600 m² de zone logistique en béton, non couverte.

Ainsi, il est nécessaire de pouvoir collecter un volume de 1 270 m³.

Ce volume sera confiné, pour partie, dans les quais pour un volume de 820 m³ tel que démontré ci-dessous et le bassin de rétention des eaux pluviales de voiries qui est augmenté de 450 m³ pour obtenir un volume total de 1 270 m³.



5.2.5.3 Pour le datacenter

Le débit requis et le dimensionnement des eaux d'extinction incendie a été réalisé selon la même méthode que l'entrepôt.

Le calcul du débit requis pour la défense extérieure contre l'incendie du datacenter met en évidence un besoin de 90 m³/h pendant 2 heures. Ce calcul est fourni ci-dessous.

Dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie - D9 Edition 06.2020				
Incendie de la plus grande surface non compartimentée				
Critères	Coefficients	Coefficients retenus		Commentaires
		Activité	Stockage	
Hauteur de stockage ^{(1) (2) (3)}				
- Jusqu'à 3 m	0			
- Jusqu'à 8 m	+0,1			
- Jusqu'à 12 m	+0,2			
- Jusqu'à 30 m	+0,5			
- Jusqu'à 40 m	+0,7			
- Au delà 40 m	+0,8			
Type de construction ⁽⁴⁾				
- Résistance mécanique de l'ossature \geq R 60	-0,1			
- Résistance mécanique de l'ossature \geq R 30	0			
- Résistance mécanique de l'ossature $<$ R 30	+0,1			structure béton R120
Matériaux aggravants ⁽⁵⁾				
Présence d'au moins un matériau aggravant	+0,1			PV + équipements techniques en toiture
Types d'interventions internes				
- Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1			
- DAI (détection automatique incendie) généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appel ⁽⁶⁾	-0,1			détection incendie généralisée reportée 24/24 en télésurveillance
- Service sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24 ⁽⁷⁾	-0,3			
Σ Coefficients		0	0	
1 + Σ Coefficients		+1,0	+1,0	
Surface de référence : S en m² ⁽⁸⁾			1 360	Incendie d'une salle IT
$Q_i = 30 \times S \times (1 + \Sigma \text{coefficients}) / 500$ ⁽⁹⁾		0	81,6	
Catégorie de risque ⁽¹⁰⁾ (voir annexe 1 du document D9)		0	3	
Risque faible 0	$Q_{RF} = Q_i \times 0,5$ (m³/h)			
Risque 1	$Q_1 = Q_i \times 1$ (m³/h)			
Risque 2	$Q_2 = Q_i \times 1,5$ (m³/h)			
Risque 3	$Q_3 = Q_i \times 2$ (m³/h)			
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau ⁽¹¹⁾ : Q_{RF}, Q_1, Q_2 ou $Q_3 \div 2$		oui	oui	
Débit calculé en m³/h	Qcalculé =	0	81,6	
Débit total calculé en m³/h ⁽¹²⁾	$\Sigma Q_{calculé} =$	81,6		
Débit requis en m³/h ^{(13) (14) (15)} (multiple de 30 m ³ /h)	Qrequis =	90		débit arrondi au multiple de 30 le plus proche

Figure 43 – calcul D9 du datacenter

Le Datacenter sera défendu contre l'incendie par un réseau de 4 poteaux incendie dont un poteau incendie existant à l'entrée du site sur le chemin du littoral.

Ils sont implantés sur le plan des réseaux humides en PJ2 et sur le plan d'accès pompier.

– **Moyens de confinement**

Le volume nécessaire au confinement est déterminé conformément au document technique D9a (guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction de l'Institut national d'études de la sécurité civile, la Fédération française des assurances et le Centre national de prévention et de protection, édition juin 2020).

Dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction - D9A			
Edition 06.2020			
Incendie de la nouvelle cellule de stockage			
Besoins pour la lutte extérieure		Résultat guide pratique D9 (besoins x 2 heures au minimum)	180 m ³
			+
Moyens de lutte intérieur contre l'incendie	Sprinkleur	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maximale de fonctionnement	m ³
			+
	Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0 m ³
			+
	RIA	A négliger	0 m ³
			+
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en général 15 -25 mn)	0 m ³
			+
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	60 m ³
			+
Volume d'eau liés aux intempéries	Drainage eau pluviale vers la rétention (10 l/m ²)	Surface drainée en m ² ? 7560	75,6 m ³
			+
Présence stock de liquides	20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	Plus grand volume de produits liquides contenu dans un local associé à la rétention, en m ³ ?	0 m ³
			=
Volume total de liquide à mettre en rétention			315,6 m³

Figure 44 – calcul D9a du datacenter

La surface drainée correspond à la surface imperméabilisée dont les eaux pluviales sont drainées vers la même zone de rétention que celle des eaux d'extinction incendie.

Dans le cas présent surface toiture 6930 m² + 630 m² surface transformateur.

Cette rétention se fera dans le bassin de rétention des eaux pluviales de toiture qui sera augmenté de 316 m³.

5.2.6 Mesures de prévention et de protection vis-à-vis du risque d'incendie liés aux panneaux photovoltaïques

Il est prévu l'installation de panneaux photovoltaïques en toiture des bureaux du datacenter et de la toiture de l'entrepôt.

Toutes les dispositions seront prises pour que la sécurité des différents intervenants soit garantie, notamment en évitant tout risque de choc électrique au contact d'un conducteur actif de courant continu sous tension.

L'installation des panneaux photovoltaïques respectera les prescriptions techniques détaillées dans l'arrêté du 25 mai 2016 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

Conformément à l'article 30 de l'arrêté ministériel, une étude approfondie sera réalisée avant le début de l'exploitation. Elle justifiera notamment :

- le comportement mécanique de la toiture ;
- la bonne fixation des panneaux et leur résistance à l'arrachement ;
- l'impact des panneaux photovoltaïques sur l'encombrement des zones pouvant être atteintes par un nuage inflammable et sur le risque de projection d'éléments ;
- la maîtrise du risque de propagation de feu sur les installations voisines.

Aussi, l'installation respectera les recommandations définies par l'INERIS dans son étude sur l'implantation de panneaux photovoltaïques sur des industries, parmi lesquelles :

- cadres métalliques ou en matériaux difficilement inflammables et non déformables ;
- joints d'étanchéité de classement de réaction au feu M0 ou M1, A2-s1,d0 ou au plus B-s3,d0 ;
- respect des normes NFC 15100 et UTE C15-71261 pour la mise en oeuvre des installations ;
- protection contre l'incendie des câbles entre les panneaux photovoltaïques et l'onduleur ;
- signalisation des emplacements des onduleurs ;
- accès à la toiture pour les services de secours et les services de maintenance.

Il est indiqué, pour les installations en toiture d'Installations Classées, que « la mise en œuvre de panneaux photovoltaïques sur les couvertures des installations classées ne présente pas de risque supplémentaire en situation d'incendie si l'ensemble de la toiture (éléments de support, isolant et étanchéité et système photovoltaïque) satisfait la classe et l'indice Broof (t3) ». L'exploitant veillera tout particulièrement à respecter cette recommandation.

Les dispositions suivantes seront prises :

- un système de coupure d'urgence de la liaison DC sera mis en place, positionné au plus près de la chaîne photovoltaïque, piloté à distance depuis le bâtiment ;
- les câbles DC chemineront en extérieur (avec protection mécanique si accessible) et pénétreront directement dans chaque local technique onduleur du bâtiment ;
- il sera mis en place une coupure générale simultanée de l'ensemble des onduleurs, visible, positionnée à proximité du dispositif de mise hors tension du bâtiment ;
- les locaux abritant les équipements techniques relatifs à l'énergie photovoltaïque seront identifiés ;
- les emplacements du ou des locaux techniques onduleurs seront indiqués sur les plans du bâtiment destinés à faciliter l'intervention des secours ;
- le pictogramme dédié aux risques photovoltaïques sera apposé :
 - à l'extérieur du bâtiment à l'accès des secours ;
 - aux accès aux locaux abritant les équipements techniques relatifs à l'énergie photovoltaïque et
 - sur les câbles DC tous les 5 m ;
- la nature et les emplacements des installations photovoltaïques seront indiqués sur les consignes de protection contre l'incendie.

5.2.7 Mesures de prévention ou de protection

Les mesures de prévention ou de protection qui seront prises sont récapitulées dans le tableau ci-après.

- **Pour le datacenter :**

Evénement redouté	Mesures de prévention ou de protection
<p>Eaux de ruissellement sur voiries et toiture</p>	<p>Volume de rétention eaux de ruissellement : 423 m³ Les eaux pluviales de ruissellement seront traitées par un séparateur à hydrocarbures placé après le régulateur de débit.</p> <p>Volume de rétention des eaux de toiture : 680 m³ Les eaux pluviales seront confinées dans un bassin dédié qui se déversera dans le bassin d'eaux pluviales de voiries à l'entrée du site et seront traitées par le séparateur d'hydrocarbures placé après le régulateur de débit.</p> <p>Les 2 bassins sont des bassin étanches en béton et seront enterrés.</p>
<p>Eaux d'extinction incendie</p>	<p>Les eaux d'extinction incendie seront collectées dans le bassin de rétention des eaux pluviales de toiture qui sera augmenté de 316 m³. Ainsi le bassin présentera un volume de 996 m³. Une vanne automatique et manuelle sera placée en aval du bassin de rétention des eaux pluviales de toiture pour confiner les eaux d'extinction incendie.</p>
<p>Aire de dépotage</p>	<p>Cette aire sera dotée d'une cuve de rétention de 10 m³ et les eaux pluviales ruisselant sur cette zone seront drainées vers le bassin de rétention des eaux de voiries puis traitées par un séparateur d'hydrocarbures. Pendant les phases de dépotage la vanne sera ouverte vers la cuve de rétention de 10 m³ et en dehors des phases de dépotage, la vanne sera ouverte vers le réseau d'eaux pluviales</p>

Figure 45 – mesures de prévention et de protection du réseau pluvial secteur datacenter

▪ **Pour l'entrepôt :**

Evénement redouté	Mesures de prévention ou de protection
Eaux de ruissellement sur voiries et toiture	Volume de rétention eaux de ruissellement : 1260 m ³ Ces eaux pluviales seront confinées dans le bassin qui sera situé sous la zone de déchargement du niveau 0. Les eaux pluviales de ruissellement seront traitées par un séparateur à hydrocarbures placée après le régulateur de débit. Volume de rétention des eaux de toiture : 981 m ³ Les eaux pluviales seront confinées dans un bassin dédié qui sera situé sous le bâtiment. Les 2 bassins sont des bassin étanches en béton et seront enterrés.
Eaux d'extinction incendie	Les eaux d'extinction incendie seront collectées dans les quais pour un volume de 820 m ³ et dans le bassin de rétention des eaux pluviales de voiries qui sera augmenté de 450 m ³ . Ainsi le bassin présentera un volume de 1 710 m ³ . Compte tenu des niveaux de fond de bassin des 2 bassins enterrés, le principe des vases communiquant s'opérera entre les quais, le bassin voiries et le bassin toiture. Une vanne automatique et manuelle sera donc placée en amont du point de rejet des eaux pluviales dans le réseau pluvial de la ville.

Figure 46 – mesures de prévention et de protection du réseau pluvial secteur logistique

Les mesures adoptées pour prévenir toute pollution du milieu naturel, réduisent de façon importante la probabilité d'un tel événement.

5.3 CONTROLES PERIODIQUES ET MAINTENANCE PREVENTIVE

La sécurité des installations suivantes est garantie par les contrôles périodiques dont elles font l'objet, assurés par un organisme de contrôle agréé.

Les principales actions de maintenance sont notamment liées aux installations et équipements suivants :

- Electricité : visite annuelle de contrôle des installations électriques (transformateur, poste TGBT...)
- Désenfumage : visite annuelle des lanterneaux de désenfumage et du système de commande,
- Extincteurs et RIA : Vérification annuelle des extincteurs et RIA et vérification de leur accessibilité.
- Extinction automatique de type sprinkler : vérifications selon référentiel Assureur, selon les composantes de l'installation (hebdomadaires, semestrielles, annuelles)

Les équipements feront l'objet d'un plan de maintenance et d'entretien avec périodicité établie.

Seul le service maintenance sera habilité et autorisé à intervenir sur ces équipements. Le personnel intervenant sur les équipements sera formé aux risques particuliers de leurs interventions et des installations.

Des sociétés spécialisées et des organismes agréés interviendront périodiquement pour des opérations de contrôles et de vérifications périodiques.

6 ACCIDENTOLOGIE

Avant d'aborder le dimensionnement des accidents et les effets éventuels sur l'environnement du datacenter et de l'entrepôt multi-étagé, il est intéressant d'examiner les indications fournies pour des accidents réels. Pour cela, il est nécessaire de consulter la base de données ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents).

6.1 ACCIDENTOLOGIE A PARTIR DE LA BASE ARIA

Au sein de la Direction Générale de la Prévention des Risques du ministère du Développement durable, le Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI) est chargé de rassembler et de diffuser les informations et le retour d'expérience en matière d'accidents technologiques. Une équipe d'ingénieurs et de techniciens assure à cette fin le recueil, l'analyse, la mise en forme des données et enseignements tirés, ainsi que leur enregistrement dans la base A.R.I.A. (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents).

ARIA recense les incidents ou accidents qui ont, ou auraient, pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publiques, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, carrières, élevages... classés au titre de la législation relative aux Installations Classées.

ARIA recense plus de 54 000 accidents ou incidents survenus en France ou à l'étranger soit à ce jour, environ 1900 nouveaux événements par an

Les recherches ont été effectuées sur des installations du même type que celle objet de la présente étude.

6.1.1 Entrepôts logistiques

Le terme « entrepôt » regroupe tous les stockages de matières diverses, en quantités importantes, implantés dans un bâtiment.

L'absence d'informations détaillées dans la plupart des cas ne permet pas de faire de distinction entre, par exemple, des stockages organisés sur palettières et des stockages en masse sur tout ou partie de la surface d'un bâtiment.

Sur la base de données ARIA, 120 accidents sont recensés, avec le mot clé « entrepôt » sur les 10 dernières années.

Par ailleurs, une étude basée sur 207 événements impliquant des entrepôts a été réalisée par le BARPI. Cette étude est présentée en annexe 4 et les principales caractéristiques de ces événements sont précisées ci-après.

6.1.1.1 Caractéristiques des établissements

Les bâtiments de stockage

La répartition des bâtiments sinistrés en fonction de leur surface au sol est la suivante :

Surface	Nombre d'accidents	Pourcentage
Entre 0 et 5 000 m ² (non compris)	85	
Entre 5 000 et 10 000 m ² (non compris)	27	
> 10 000 m ²	21	

Au cours de ces 8 dernières années, de nombreux accidents ont eu lieu dans des bâtiments « multipropriétaires ». L'activité de logistique (entrepôt) est ainsi imbriquée dans un bâtiment où s'exercent plusieurs activités professionnelles (ARIA 40239, 41482, 41877, 42472, 42797, 47066). En outre, certains bâtiments sont susceptibles d'accueillir des personnes en dehors de l'activité de stockage (magasin dit « Drive » : ARIA 45201).

Les bâtiments impliqués dans les sinistres sont généralement anciens. Ils peuvent de ce fait présenter des risques particuliers par rapport à l'amiante (retombée de poussières en cas d'incendie).

Toutefois, des accidents se sont produits dans des entrepôts plus récents (ARIA 48115,45302, 37736), mais en plus faible nombre en raison des prescriptions réglementaires qui impliquent le compartimentage des marchandises, voire le sprinklage en fonction de la surface de la cellule.

Répartition par régime réglementaire (lorsque les données sont transmises par le BARPI)

Les stockages sont susceptibles de relever des rubriques : 1510, 1530, 1532, 2662 et 2663.

La répartition par régime réglementaire des établissements ayant fait l'objet d'un accident est la suivante :

Régime IC	Nombre d'accidents	Pourcentage
Seveso (seuil haut et bas)	6	
Autorisation	34	
Enregistrement	4	
Déclaration	20	

Plusieurs accidents ont eu lieu dans des établissements « potentiellement en infraction ». En effet, ces derniers n'étaient pas connus de l'inspection des installations classées (ARIA 36218, 41744, 44309, 45283, 45609, 46496) ou des services de secours (ARIA 43618). Après enquête, il apparaît parfois que le seuil des 500 tonnes de matières combustibles (rubrique 1510) n'était pas atteint au moment des sinistres (ARIA 43518, 45201).

Matières stockées

Les matériaux stockés dans les entrepôts sont de natures diverses. Parmi les substances récurrentes à plus ou moins fort pouvoir calorifique, on trouve :

- ⇒ du bois (meubles, palettes);
- ⇒ des produits manufacturés en plastique (ustensiles de cuisine, matériels de salle de bain...);
- ⇒ des produits chimiques (peinture, solvants, phytosanitaire);
- ⇒ du papier (archives), du carton...
- ⇒ du matériel informatique ou de l'électroménager;
- ⇒ des aérosols;
- ⇒ des denrées alimentaires notamment dans les entrepôts frigorifiques;
- ⇒ des pneumatiques...

6.1.1.2 Typologie générale des accidents étudiés

Les phénomènes dangereux se répartissent de la façon suivante :

Typologies (non exclusives l'une de l'autre)	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)	tou
Incendie	170	82	
Explosion	17	8	

L'**incendie** constitue la typologie d'accident la plus fréquente (82 % des cas à comparer à la moyenne tout secteur d'activité confondu qui est de 60 % pour l'année 2016). En revanche, les autres types de phénomènes (explosion, rejet de matière dangereuse) sont comparables en fréquence à ceux qui se produisent dans d'autres secteurs d'activités.

Causes principales des accidents

Les évolutions récentes de la base de données ARIA permettent d'analyser plus finement la chaîne causale de l'accident, en distinguant les défaillances (causes premières) des causes profondes. Leur répartition est la suivante :

Causes premières ou défaillances identifiées

Elles sont caractérisées par :

- ⇒ De **nombreux actes de malveillance** (ARIA 35920, 35977, 36071, 38746, 39958, 43353, 43518, 43834, 48549...) se produisant majoritairement hors des heures d'ouverture de l'entreprise.
- ⇒ Des **défaillances humaines** :
 - Erreur de manipulation/manutention (ARIA 44702) / **coup de fourche de chariot élévateur** perforant ou endommageant des capacités de stockage (ARIA 40262, 45542, 45891, 46435, 46559) ;
 - Mauvaise manœuvre lors du rechargement d'un chariot électrique (mise en contact de fils dénudés : ARIA 48627).
- ⇒ Des **défaillances matérielles** :
 - Surchauffe de réfrigérateur en période de fortes chaleurs (ARIA 37122) ;
 - Problème électrique (ARIA 40792,43618) au niveau des dispositifs de chauffage (ARIA 38090) ou d'autres dispositifs (armoire/tableau électrique : ARIA 40652, 40669, 45384 ; prise électrique/connectique : ARIA 44022 ; transformateurs : ARIA 44881, 45292);
 - Dysfonctionnement de la centrale alarme (ARIA 43618)
 - Fuite au niveau d'une soupape sur une installation frigorifique (ARIA 43728) ;
 - Infiltration d'eau au niveau de la toiture qui inonde le stockage (ARIA 45312).
- ⇒ Des **agressions d'origine naturelle** (Natech) :
 - Foudre (ARIA 38115, 43618) ;
 - Effondrement des toitures sous le poids de la neige (ARIA 39489, 39501, 43229) ;
 - Inondation/crue de cours d'eau/forte pluie (ARIA 43787, 45739) ;
 - Episodes de grand froid (rupture d'une canalisation de sprinkler par le gel : ARIA 41779)
 - Feux de forêt dans le sud de la France (ARIA 48371).

Causes profondes

Elles sont multiples et relèvent pour la plupart d'aspects organisationnels qui amplifient la défaillance matérielle ou humaine observée dans un premier temps.

Les points relevés concernent principalement :

⇒ **L'exploitation du site :**

- stockage anarchique, pas/ou problème de compartimentage au sein des cellules (ARIA 35873, 36242, 39863, 41482, 43353...);
- entretien/vétusté des locaux (ARIA 42797);
- absence de surveillance du site en dehors des périodes d'exploitation;
- non respect des consignes (interdiction de fumer : ARIA 48550);
- absence d'inventaire des matières stockées (ARIA 42593);
- absence d'analyse des causes des précédents accidents (ARIA 45555);
- bacs d'eaux usées non vidangés avant un épisode de crue (ARIA 43787);
- persistance des non-conformités mentionnées dans les rapports de vérification des installations électriques (ARIA 44660);
- absence d'une ligne spéciale reliant l'établissement au centre de secours (ARIA 44660);
- non réalisation d'exercice de secours (POI : ARIA 44660);
- produits absorbants en quantité insuffisante (ARIA 44702).
- problème de conception sur les réseaux d'eaux pluviaux favorisant le risque d'inondation (ARIA 48115,48825).

⇒ **Défaut de maîtrise de procédé :**

- modification du procédé d'emballage des palettes qui initient des départs de feu (film plastique thermorétractable : ARIA 44655);
- réactions chimiques non prévues (auto-inflammation d'un chiffon imbibé d'huile de lin).

⇒ **La gestion des travaux :**

- analyse insuffisante des risques lors de travaux par points chauds sur les installations ou de réfection de toiture (ARIA 35873, 36025, 40668)
- mauvais suivi des travaux d'écobuage en été (ARIA 38869);

⇒ **La mauvaise conception des bâtiments :**

- absence de dispositif d'isolement pour contenir les eaux d'extinction sur le site (ARIA 38851, 42656);
- murs coupe-feu avec des ouvertures (baies vitrées : ARIA 39123);
- dimensionnement des poutres / réception des travaux (ARIA 39501);
- absence de protection des façades par rapport aux flux thermiques (ARIA 41482);
- absence de système de désenfumage, d'extinction automatique (ARIA 35873, 36218, 39863, 40296...) ou de détection incendie (ARIA 38851, 43798);
- absence ou mauvais dimensionnement des rétentions (pas assez grande : ARIA 43053, 44660).

⇒ **L'absence de contrôle :**

- problème de fonctionnement de porte coupe-feu (ARIA 36242);
- centrale alarme endommagée par la foudre (ARIA 43618);
- bassin de rétention non étanche (ARIA 43798).

⇒ **La formation du personnel :**

- Méconnaissance des procédures d'urgence (absence de manœuvre d'organe de sectionnement : ARIA 43798).

Conséquences des accidents

Conséquences (non exclusives l'une de l'autre)	Nombre d'accidents	Pou
Morts	2	
Blessés graves	4	
Blessés légers	44	
Interruption de la circulation (routière, ferroviaire, aérienne)	31	
Chômage technique	55	
Population évacuée ou confinée	32	
Conséquences	70	

Conséquences humaines et sociales

2 cas mortels sont à déplorer :

- ⇒ un pompier est décédé lors d'une opération de reconnaissance à la suite du déclenchement d'un système d'extinction automatique (ARIA 42122) ;
- ⇒ un pan de mur s'effondre sur un pompier qui meurt lors de son transfert à l'hôpital (ARIA 42808).

Les pompiers ont été blessés gravement ou légèrement dans 15 accidents (10%). Tandis que les employés ont été blessés gravement ou légèrement dans 18 accidents (11%).

De nombreuses personnes ont été intoxiquées par les fumées d'incendie (ARIA 40921) ou par des émanations de monoxyde de carbone (ARIA 42309). Afin d'évacuer correctement les fumées, les services de secours sont parfois obligés de créer des exutoires pour ventiler les édifices (ARIA 44527).

Comme évoqué plus haut, les conséquences sociales se matérialisent principalement par des perturbations dans le trafic routier, ferroviaire (ARIA 44660) ou aérien (42808). La population est évacuée ou confinée dans plus de 10 % des événements étudiés.

Conséquences économiques

Les effets thermiques sont parfois importants et sortent des limites du site : maisons de tiers détruites (ARIA 35873), propagation à une imprimerie (ARIA 41744), effondrement de pylônes électriques (ARIA 41881)...

Les dégâts matériels se chiffrent dans certains cas en millions d'euros (ARIA 35972, 36242, 39123, 43353). Des périodes de chômage technique pour le personnel sont observées dans pratiquement 1 cas sur 3 (ARIA 36307, 39958, 42656, 43871...).

Un exploitant a mis fin à son activité à la suite d'un sinistre (ARIA 45201).

Conséquences environnementales

Des atteintes à l'environnement (34 % des cas) sont observées en cas d'émission d'épais panache de fumées (pollution atmosphérique), de pollution des cours d'eau ou des sols par les eaux d'extinction (ARIA 44309, 45537), ou bien de retombées de résidus de combustion pouvant contenir des substances dangereuses (fibres d'amiante).

En cas de pollution atmosphériques (fumées toxiques), des mesures de la qualité de l'air sont nécessaires (ARIA 44309).

Suivi post-catastrophe

Le suivi post-catastrophe de l'événement peut être important. Dans certains cas (ARIA 38851, 40921), il nécessite des prélèvements de dioxines, furanes dans l'environnement. L'élimination des déchets après un sinistre nécessite une attention particulière.

Les vieux bâtiments susceptibles de contenir de l'amiante font à ce titre l'objet d'études particulières sur la retombée des poussières (fibres) dans le voisinage (ARIA 42724, 44359).

6.1.1.3 Eléments de retour d'expérience

L'accidentologie confirme toute l'importance des mesures préventives de sécurité. Quelques bonnes pratiques d'exploitation sont ainsi mises en exergue :

- ⇒ la prévention des points chauds, entretien des installations électriques (contrôle par thermographie des installations électriques : ARIA 44022) ;
- ⇒ la détection d'intrusion, précocité de la détection et de l'alarme incendie, extinction automatique opérationnelle ;
- ⇒ les mesures constructives pour ralentir la progression du feu entre cellules et évacuer les fumées ;
- ⇒ les dispositions constructives pour éviter que la structure de l'entrepôt ne s'effondre trop vite ;
- ⇒ la gestion des stocks (espacement, hauteur, encombrement, compartimentage...)
- ⇒ le remisage externe ou dans des locaux adaptés des chariots élévateurs et des réservoirs de gaz comprimés ou liquéfiés, inflammables ou toxiques ;
- ⇒ les hors période d'activité, éloignement des camions des quais ;
- ⇒ les ressources en eau proche et en quantité suffisante ;
- ⇒ la rétention d'eau d'extinction disponible et en bon état ;
- ⇒ la connaissance préalable des lieux par les pompiers (exercices...), afin d'évaluer les difficultés ; d'accès aux locaux notamment en zone pavillonnaire (ARIA 35873), test des poteaux incendies...

6.1.1.4 Retour sur 2 accidents récents significatifs

A ces accidents précédemment décrits, il convient d'ajouter deux cas, survenus plus récemment en France et mettant en jeu des entrepôts de stockage :

- Incendie de l'entrepôt Allopnus, à Valence, survenu le 24 août 2018
- Incendie des sites Lubrizol et Normandie Logistique à Rouen le 26 septembre 2019

Extrait de la fiche ARIA de l'incendie du site ALLOPNEUS

Vers 9h15, un feu se déclare dans une cellule de 6 000 m² d'un entrepôt soumis à autorisation (rubrique 1510). Le système de sprinklage se déclenche (9h19 pour la 1ère sous station et 9h31 pour la 2ème sous station) ainsi que l'alarme incendie. La cellule contient plus de 108 000 pneumatiques stockés en racks ou en masse (empilement de palettes). Celle-ci est en particulier dédiée à l'activité de préparation de commandes d'une société de vente en ligne de pneus. Le personnel du site est évacué. Des reconnaissances sont effectuées dans la cellule incendiée, mais compte tenu du fort dégagement de fumées, il est impossible de mettre en œuvre les moyens de 1ère intervention avant l'arrivée des pompiers. Une heure après le début de l'incendie, les moteurs pilotant le sprinklage sont arrêtés du fait de leur risque d'endommagement par manque d'eau (le site dispose de 2 réserves d'eau de 780 m³).

Intervention des pompiers

Les pompiers, une fois sur site, activent un rideau d'eau d'aspersion en toiture au niveau d'un mur coupe-feu 2 h séparant la cellule d'une autre au Nord. Un pompage dans le RHONE est mis en place. Des découpes entre la cellule adjacente côté Ouest, protégée par un mur coupe-feu 4 h sont également réalisées pour permettre l'attaque à l'eau. Les eaux sont recyclées niveau d'un bassin de rétention. A partir de 20 h, de la mousse est projetée pendant 2 h. L'incendie se poursuit pendant des heures sur la journée du 24 et 25/08. L'arrosage et le refroidissement de la cellule se poursuivent le 26 et le 27/08. Pendant toute l'intervention, l'incendie est cantonné au niveau de la cellule incendiée (protection REI 120 et 240 + mur en bardage métallique double peau côté quai).

Conséquences

Des analyses des eaux d'extinction sont faites en continu. Le bassin d'infiltration public situé en aval du site sur le réseau d'évacuation des eaux pluviales est fermé par le gestionnaire du réseau (pose d'un obturateur). Des analyses d'eau et de sédiments sont réalisées dans ce bassin. L'incendie génère d'importantes fumées. Des mesures de qualité de l'air, effectuées à partir du 24/08, relèvent une élévation significative de particules PM10 et dioxyde de soufre dans l'air. L'effet de pic est toutefois réduit : les taux reviennent à la normale dans la nuit du 24 au 25/08. Le dispositif de mesure de la qualité de l'air est levé le 28/08 à la mi-journée. L'arrêt du site après l'événement génère d'importantes pertes d'exploitation pour l'industriel.

Gestion post-accidentelle

Une étude d'impact environnemental et sanitaire est réalisée par l'exploitant. Celle-ci doit statuer sur les effets relatifs aux retombées de polluants sur les sols et les végétaux. Les déchets issus du sinistre sont pris en charge par des sociétés spécialisées. L'exploitant présente un dossier décrivant les mesures prises pour sécuriser les cellules non incendiées.

De cet incident, il convient notamment de retenir que les dispositifs mis en place (murs coupe-feu, colonnes sèches) et l'intervention des services de secours ont permis d'éviter la propagation de l'incendie aux cellules adjacentes.

Extrait de la fiche ARIA de l'incendie du site LUBRIZOL

Vers 2h35, un incendie se déclare dans une zone industrielle au niveau de 2 sites industriels mitoyens. L'un, classé Seveso Seuil Haut, fabrique principalement des additifs pour lubrifiants. L'autre, non classé Seveso, exerce une activité d'entrepôt de divers produits, dont certains proviennent de l'usine Seveso voisine.

Les pompiers sont alertés par une entreprise tierce visualisant des flammes vers les 2 sites. L'incendie prend très vite de l'ampleur. Afin d'éviter un sur-accident, le personnel du site Seveso aidé des pompiers, met hors d'atteinte les conteneurs de pentasulfure de phosphore (inflammable, réaction violente avec l'eau, production de sulfure d'hydrogène et d'acide phosphorique). Les pompiers sont confrontés, au fur et à mesure de la fonte des grands récipients vrac (GRV) stockés en extérieur, à des relargages de liquides combustibles. 2 h après sa sollicitation, la réserve d'eau incendie du site (1860 m³) est vide. 5 h sont nécessaires pour mettre en place un pompage direct en SEINE. Le préfet de département déclenche le Plan Particulier d'Intervention vers 5h30 et demande un confinement dans un périmètre de 500 m. 9 511 t de produits, en majorité des liquides combustibles conditionnés en fûts et GRV, ont brûlé (5 253 t dans l'usine Seveso et 4 258 t dans les entrepôts voisins). L'incendie, d'une surface d'environ 3,7 ha, est éteint vers 15h. 276 pompiers de plusieurs départements, des moyens privés d'autres entreprises et 96 m³ d'émulseur ont été mobilisés.

Aucun mort, ni aucun blessé direct du fait de l'incendie n'est à déplorer. L'ensemble des eaux d'extinction n'a pu être contenu sur le site. Les barrages flottants mis en place dans le canal jouxtant la SEINE ont permis de circonscrire en grande partie la pollution (150 m³ de polluants pompés). Un panache de fumées noires long de 22 km sur 6 km de large occasionne des retombées de suies à plus de 100 km et de fortes odeurs.

Durant les 2 premiers jours, 237 établissements scolaires de 12 communes sous le vent sont fermés, 259 passages aux urgences et 6 hospitalisations sont enregistrés en lien avec l'incendie sans révéler de cas grave. Des restrictions sont prises sur les produits agricoles de 215 communes, levées intégralement le 18 octobre.

Dès le matin de l'incendie, des prélèvements (air, dépôt/suies) sont effectués par les pompiers, l'observatoire agréé pour la surveillance et l'information sur la qualité de l'air et des laboratoires privés missionnés par l'État. Ils sont complétés par des analyses sur les différentes matrices (air, eau de surface, captages d'alimentation en eau potable, sols et végétaux, matrices alimentaires) afin de s'assurer de leur compatibilité avec les usages actuels et à moyen terme. Les résultats connus à ce jour n'indiquent pas de contre-indication avec les usages étudiés.

→ Suite à l'incendie de Lubrizol, des modifications réglementaires sont parues le 26/09/20 avec notamment un renforcement de la prévention des incendies dans les stockages de liquides inflammables et combustibles. Les thématiques suivantes ont été identifiées dans le plan d'actions post-Lubrizol comme nécessitant des renforcements :

- La configuration et le dimensionnement des cuvettes de rétention : compartimentage, disposition des stockages de produits et conception et évacuation des cuvettes de rétention ;
- Les conditions de stockage de liquides inflammables en GRV ;
- La prise en compte des volumes de liquides combustibles ;
- La disponibilité sur site de quantités suffisantes d'eau d'extinction et d'émulseurs.

6.1.1.5 Synthèse du retour d'expérience

A partir de l'ensemble des données statistiques présenté ci – avant, il est possible de dresser une synthèse mettant en lumière les aspects importants des incendies d'entrepôt :

- les incendies d'entrepôt, s'ils ne représentent qu'une part relativement faible du nombre d'incendies déclarés sur un an toutes interventions confondues, sont des incendies généralement très coûteux, ce coût étant à la fois imputable à la destruction des marchandises et/ou à la cessation d'activité. A ce sujet, il a été estimé que deux tiers des entreprises fortement touchées par un incendie disparaissent du marché dans les trois ans qui suivent le sinistre malgré la couverture des assurances ;
- les actes de malveillance constituent la principale cause d'incendie ;
- les engins de manutention électriques ou alimentés au gaz sont souvent mis en cause : défaillance des postes de charge, explosions des réservoirs, encombrement des accès. (l'isolement des zones de charges, ... est donc nécessaire) ;
- les entrepôts non protégés par un réseau d'extinction automatique et/ou des exutoires de fumées et de chaleur ont subi des dégâts importants. A l'inverse, les entrepôts protégés subissent des dégâts (éventuels) moindres ;
- les grands entrepôts non compartimentés constituent un facteur aggravant en terme de propagation du sinistre et d'intervention des secours. Les entrepôts compartimentés ont généralement connu des sinistres moins importants ;
- les structures métalliques qui ne possèdent pas une stabilité au feu véritable conduisent à des sinistres importants, assortis d'une grande difficulté d'intervention ;
- la présence de matières plastiques ou de liquides combustibles dans un entrepôt rend l'intervention difficile et occasionne des dégâts importants ;
- généralement, le sinistre ne peut être endigué et les pompiers se contentent de protéger les stocks ou les installations voisines de l'incendie.

Afin de faire face à ces risques, SEGRO a mis en place les dispositions techniques et organisationnelles détaillées dans le chapitre sur la réduction des potentiels de dangers.

6.1.1 Installations techniques du datacenter

La recherche d'accidents dans la base de données du BARPI a été réalisée selon les activités envisagées sur le site, à savoir principalement les groupes électrogènes, les installations de refroidissement, le stockage de fioul domestique ou d'HVO, les batteries et la sous-station de transformation électrique. Cette analyse a permis de dégager les points marquants des accidents survenus dans des installations similaires au projet envisagé.

Les comptes rendus d'accidents référencés par le BARPI ainsi que les synthèses d'accidents sont présentés en Annexe 5. L'analyse de l'accidentologie a été menée en décembre 2023.

6.1.1.1 Groupes électrogènes

Sur la base de données ARIA, 53 accidents sont recensés avec le mot-clé « groupe électrogène » depuis les 10 dernières années.

27 incendies	28 déversements accidentels de combustible	11 intoxications au monoxyde de carbone	2 explosions
<u>Causes</u> : surtension électrique due une variation de puissance du groupe, accidentel, défaillance électrique, dysfonctionnement du groupe, échauffement de la tuyauterie d'évacuation gaz brûlés	<u>Causes</u> : erreur humaine, malveillance, négligence, dysfonctionnement cuve combustible, défaillance groupe électrogène, rupture canalisation, fissures	<u>Causes</u> : locaux mal ventilés, dysfonctionnement groupe électrogène	<u>Causes</u> : inconnues

Figure 47 - Détail des typologies et causes d'accidents engageant des groupes électrogènes

Pour l'exploitation des groupes électrogènes, les principaux accidents recensés sont :

- le déversement accidentel du combustible avec pollution du milieu ;
- l'incendie à partir de fuite sur l'alimentation en combustible des groupes électrogènes ;
- l'intoxication des personnes au monoxyde de carbone dégagé par les groupes électrogènes.

Les comptes-rendus d'accidents mettent également en évidence la non-mise en route de nombreux groupes électrogènes suite à une coupure de courant. Il est donc primordial de s'assurer que des essais réguliers aient lieu, sous la conduite de personnel qualifié.

À retenir (groupes électrogènes) :

- importance des essais de fonctionnement et maintenances périodiques des groupes électrogènes ;
- groupe électrogène, ou local, placé sur rétention ;
- ventilation efficace du local.

6.1.1.2 Groupes froids

Sur la base de données ARIA, 44 accidents sont recensés avec le mot-clé « fluide frigorigène » (sélection « Accident » dans la rubrique « Classement événement »).

Parmi ces accidents, 8 sont retenus dans ce chapitre.

7 rejets accidentels de fluide frigorigène	1 incendie
Causes : érosion mécanique, défaut maintenance, incendie	Causes : échauffement du câble d'alimentation du groupe froid

Figure 48 - Détail des typologies et causes d'accidents engageant des groupes froids

Pour l'exploitation de groupes froids, le principal accident est le rejet accidentel de fluide frigorigène.

À retenir :

- groupes frigorifiques et tuyauteries régulièrement contrôlées par un organisme agréé ;
- conscription des effluents pollués au sein du site (fuites d'eau glycolée) ;
- procédures d'exploitation.

6.1.1.3 Transformateurs et SF6

Au total, 49 accidents sont recensés avec le mot-clé « transformateur » associé à plusieurs filtres (inclusion uniquement du secteur d'activité « Énergie », sélection « Accident » dans la rubrique « Classement événement »).

Parmi ces accidents, 38 concernent des accidents survenus sur des transformateurs électriques et sont retenus ici.

13 incendies	13 déversements accidentels d'huile / PCB	12 explosions
Causes : défaillance électrique, défaillance des batteries, défaillance des condensateurs, surtension, échauffement excessif, court-circuit parfois lié à des rongeurs, variation de tension des condensateurs, défaut de maintenance ou de fabrication, vétusté, orage, foudre, foudre, erreur humaine, malveillance	Causes : erreur humaine, malveillance, surpression, échangeur endommagé, foudre, choc, surtension	Causes : détérioration, défaillance, surchauffe, court-circuit, arc électrique, défaut de phase masse, usure, fuite d'huile, incendie, travaux à proximité

Figure 49 - Détail des typologies et causes d'accidents engageant des transformateurs

L'exploitation des données ARIA a montré que les principaux accidents recensés sur les transformateurs sont :

- l'incendie à partir d'un court-circuit ou d'une défaillance électrique sur les transformateurs ;
- le déversement accidentel de fluide avec pollution du milieu ;
- l'explosion des transformateurs à partir d'une surchauffe ou d'une défaillance électrique.

Les comptes-rendus d'accidents mettent en évidence de nombreux courts-circuits et incendies dus à du matériel défaillant, notamment une défaillance de la partie condensateur ou batterie. Il est donc primordial de s'assurer que des contrôles réguliers aient lieu, sous la conduite de personnel qualifié. Une grande partie des déversements d'huile surviennent à cause de vols de câbles ou de transformateurs. Une surveillance permanente doit donc être assurée afin de sécuriser au maximum la sous-station.

Au total, 4 accidents sont recensés avec le mot-clé « SF6 » (gaz isolant présent dans le poste de livraison, les postes de distributions et les postes de transformation). Parmi ces accidents, 1 seul concerne un accident survenu dans un transformateur. Il s'agit d'une émanation de SF6 (cause inconnue, suspicion de début d'incendie).

À retenir :

- importance de la mise en place de systèmes de sécurité pour prévenir les courts-circuits et échauffements trop importants ;
- systèmes de détection de fuite et de rétention pour éviter les déversements d'huile ;
- sur site, transformateurs de type sec dans des locaux spécifiques, et à huile dans la sous-station électrique ;
- importance d'une surveillance du site 24h/24.

6.1.1.4 Batteries

Batteries au plomb (VRLA)

Ce chapitre a été rédigé sur la base du guide développé par le SDIS73 et le CEA1. Cette synthèse pratique traite des questions relatives aux risques factuels présentés par les éléments de stockage électrochimique dans des applications au sein des bâtiments. Elle reflète quatre années de travaux menés par un groupe d'experts.

Ce sont 76 événements qui sont recensés, dont 92 % ont eu lieu en France. La majeure partie des accidents surviennent dans les centres de traitement/élimination ou de fabrication des batteries.

69 incendies	19 incendies avec explosion	4 explosions uniquement	35 rejets de fumées toxiques	31 pollutions des eaux d'extinction
Causes : dysfonctionnement électrique, erreur de manipulation ou de stockage, arc électrique, foudre, échauffement mécanique, court-circuit		Causes : inconnues		

Figure 50 - Détail des typologies et causes d'accidents engageant des batteries au plomb

Dans près de la moitié des cas (45 %), la cause de l'accident n'est pas connue. En second plan, la défaillance électrique représente environ 22 % des causes d'accident.

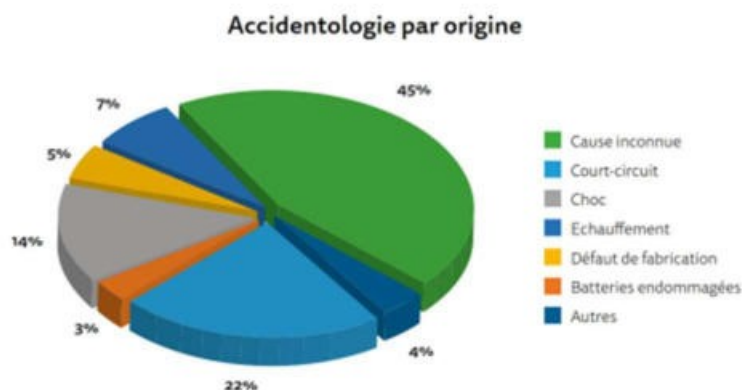


Figure 51 - accidentologie des batteries par origine

Batteries Lithium ion

La base de données ARIA a publié en janvier 2022 une synthèse de l'accidentologie relative à l'utilisation, au stockage et au recyclage de batteries et piles au lithium. Ce chapitre en reprend les principales conclusions.

L'emploi de lithium ionisé (celui des anodes des piles et batterie) présente plusieurs risques en cas de fuite de son contenant, et notamment :

- hydrolyse en présence d'eau ou d'air humide pour former de l'hydrogène gazeux avec risque d'explosion en espace restreint ou confiné ;
- inflammation au contact de l'oxygène et risque d'incendie (assimilable à un liquide inflammable) ;
- toxicité pour les organismes aquatiques ;
- corrosivité des fumées contenant des hydroxydes de lithium.

¹ Stockage stationnaire de l'énergie : risques et solutions envisageables », SDIS73 et CEA, à l'initiative de la Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises (DGSCGC), 2022

À retenir :

- importance de la sécurisation des stockages de batteries ;
- batteries lithium-ion à localiser dans des espaces fermés et protégés (pas de contact avec l'eau ou l'air humide) ;
- système de détection incendie et d'extinction automatique à prévoir.

6.1.1.5 Onduleurs

30 accidents sont recensés avec le mot-clé « onduleurs ».

13 incendies	2 rejets toxiques	15 autres
Causes : défaillance électrique, défaillance des batteries, fortes chaleurs, défaillance d'un thyristor, défaillance des condensateurs, défaillance des filtres antiparasites, chute d'une batterie, court-circuit, inconnue	Causes : défaillance des batteries, inconnue	Causes : défaillance de l'alimentation électrique, défaillance d'un composant, absence de batterie, fortes précipitations, grand froid, surcharge, poussières et mauvais entretien, inconnue

Figure 52 - Détail des typologies et causes d'accidents engageant des onduleurs

L'exploitation des données ARIA a montré que les principaux accidents recensés sur les onduleurs proviennent d'un court-circuit ou d'une défaillance d'un équipement de l'onduleur entraînant :

- une surchauffe ou un incendie de l'équipement ;
- une coupure de l'alimentation provenant de l'onduleur conduisant à la perte de fonctionnement d'autres équipements sur le site (et potentiellement des équipements important pour la sécurité).

Deux rejets toxiques sont identifiés dans les comptes-rendus d'accidents. Ils proviennent :

- pour l'un d'un rejet de vapeurs d'acide sulfurique (H2SO4) provenant des batteries défectueuses de l'onduleur ;
- pour le second des eaux d'extinction d'incendie acidifiées par l'extinction du feu d'un camion transportant des onduleurs.

La majorité des accidents sont la conséquence d'une défaillance d'un équipement interne à l'onduleur. Il est donc primordial de s'assurer que des contrôles réguliers aient lieu, sous la conduite de personnel qualifié.

À retenir :

- importance des contrôles réguliers.

6.1.2 Incidents sur les datacenters

Le stockage de données informatiques, plus spécifiquement les gros data centers, est une activité plutôt récente.

À ce titre, une accidentologie spécifique à ce type d'installation est encore relativement difficile à construire.

Toutefois, quelques évènements, pour la plupart récents, permettent de dessiner une première ébauche des incidents liés à cette activité :

- 11 février 2020 : incendie sur un datacenter – Marcoussis ;
- 19 juin 2020 : débordement de fioul sur des cuves enterrées alimentant des groupes électrogènes – Pacy-sur-Eure ;
- 25 novembre 2020 : le cloud d'AWS est temporairement tombé en panne plongeant ainsi « internet dans le noir ». Cette panne a principalement impacté les utilisateurs d'Amérique du Nord. ;

- 10 mars 2021 : incendie d'un datacenter OVH – Strasbourg : le feu se déclare au sein des locaux qui abritent les batteries et les Alimentations Sans Interruption (ASI). L'incendie n'a pas pu être évité du fait de l'absence de dispositifs de lutte contre les incendies dans ces locaux ;
- 5 avril 2021 : incendie sur un datacenter WebNX à Ogden aux Etats-Unis (Utah) : lors d'une coupure de courant, les groupes électrogènes se mettent en route. Cependant, l'un des générateurs subit une panne grave, puis prend feu ;
- 26 avril 2023 : incendie sur un datacenter Global Switch – Clichy : un incident sur une pompe du système de refroidissement entraîne une accumulation puis une fuite d'eau dans un local batterie. Cette fuite cause un incendie électrique. Les systèmes d'extinction incendie ont parfaitement fonctionné, cependant les eaux d'extinction ont endommagé des équipements informatiques.

Incendie sur un datacenter (Code BARPI n°55062 – 11/02/2020 – Marcoussis)

Vers 4 h, un feu se déclare dans un local de 20 m² à usage de stockage et charge de batteries d'une entreprise spécialisée dans la recherche en télécommunication et en hébergement informatique. Sur les 1 000 batteries, 540 sont impactées. L'intervention des pompiers est rendue complexe par l'instabilité des composants présents et par la prise en compte des dégradations des onduleurs de l'installation par les eaux d'extinction. En effet, les batteries étant alimentées par onduleur, il persiste une tension résiduelle. L'attaque du foyer au moyen d'extincteurs CO₂ est inefficace. Les pompiers éteignent l'incendie à l'aide d'un générateur moyen foisonnement depuis une cheminée se trouvant en toiture. Une fois le local rempli de mousse, une attaque au moyen d'extincteur CO₂ est mise en place. La détérioration rapide de la mousse conjuguée au risque de dégradation des onduleurs par l'eau, conduisent les secours, en accord avec le responsable de la société, à laisser les batteries se consumer en maintenant la porte du local fermé. Des relevés à la caméra thermique sont réalisés, depuis l'extérieur du local, pour suivre la décroissance de la température dans le local. Les pompiers décontaminent 9 des leurs et les évacuent à l'hôpital pour bilan sanguin. Deux autres pompiers sont légèrement brûlés au niveau des avant-bras. Leur état ne nécessite pas de transport. Les eaux d'extinction sont dirigées vers un bassin d'eau pluviale. Une société spécialisée prend en charge les effluents pour traitement. L'incendie est considéré éteint 24 h après le début de l'intervention.

Débordement de fioul sur des cuves enterrées alimentant des groupes électrogènes (Code BARPI n°55853 – 19/06/2020 – Pacy-sur-Eure)

Vers 20 h, à la fin de l'essai mensuel de la centrale de groupes électrogènes d'un data center, un débordement de fioul est constaté par les trous d'homme et évent sur 2 cuves enterrées à la suite d'un trop plein. Le fioul ruisselle sur la voirie de l'aire de dépotage. L'essai est stoppé à 20h05, permettant l'arrêt d'injection des retours dans les 2 cuves et la fin au débordement. À 20h10, les 2 cuves sont pompées pour faire baisser le niveau et 200 kg d'absorbant en granule sont versés sur le fioul sur la terre et la voirie. Le réseau d'évacuation d'eau pluviale, protégé par une vanne guillotine, n'est pas atteint. La quantité de fioul déversé sur l'aire de dépotage et ses abords est estimée à 0,247 t.

Une société spécialisée récupère, 3 jours plus tard, le fioul et les granulats d'absorbant souillés. Une semaine après, la terre impactée est excavée sur 3 m² et 20 cm de profondeur. Les 3 t de terres polluées sont stockées dans une benne étanche avant traitement.

Pour garantir la continuité de fourniture de l'alimentation électrique du site, des tests de la centrale de groupes électrogènes sont organisés tous les mois entre 17 h et 20 h le vendredi soir. En modes automatique et normal, chaque groupe électrogène déverse son excédent de fioul dans sa propre citerne en circuit fermé. Le forçage des vannes de retour lors des essais est une opération volontaire ayant pour objectif d'équilibrer le volume disponible dans chacune des cuves. Ces cuves disposent d'une indication de niveau mais pas d'alarme de trop-plein. La surveillance de niveau est disponible sur des afficheurs présents sur la centrale de groupes électrogènes. Lors de l'essai, les retours de fioul des groupes électrogènes étaient tous dirigés vers les 2 cuves les plus pleines au début de l'essai (chacune respectivement pleine à près de 96 %). L'opérateur en charge de l'essai n'a pas vérifié si le niveau des cuves était compatible avec le positionnement des vannes de retour. La procédure d'essai en vigueur ne le précisait pas.

L'exploitant révisé la procédure d'essai afin d'y ajouter la vérification du niveau des cuves et l'adéquation de la position des vannes de retour. Il étudie la possibilité de mettre en place :

- une alarme sur les trop-pleins de cuve ;
- un contact de position sur les vannes de fioul ;
- un liner sous terre en périphérie des zones de dépotage afin de limiter la pollution en cas d'incident.

Incendie sur un datacenter OVH (Code BARPI n°56904– 10/03/2021 – Strasbourg)

Vers 0h42, un feu se déclare dans un local technique d'une superficie de 30 m² comprenant un onduleur et un transformateur haute tension située au rez-de-chaussée d'un bâtiment industriel de 5 étages abritant des serveurs informatiques, 10 transformateurs à l'huile végétale (10 l) et 18 onduleurs. Deux lances à incendie de plain-pied et une sur échelle sont installées par les pompiers. L'incendie se propage à l'intégralité du bâtiment.

Un important panache de fumée se dégage et diffuse jusqu'aux villages du pays voisin. Les pompiers rencontrent des difficultés pour couper l'alimentation électrique. Le trafic ferroviaire est interrompu par le Port Autonome.

Vers 6 h, la coupure électrique est effective mais les onduleurs sont toujours en fonction. Six lances canon et 2 lances à incendie sont installées par les pompiers pour un total de 14 000 l/min. Le dispositif d'attaque hydraulique est renforcé avec de la mousse. À 6h45, le feu est maîtrisé et est éteint vers 10h12. La majorité des eaux d'extinction est cantonnée dans le réseau pluvial et est récupérée par une entreprise agréée.

Neuf jours plus tard, un conteneur contenant 300 batteries de 34 kg au plomb prend feu. 150 batteries sont impactées. Les pompiers maîtrisent le feu au moyen de mousse mais celui-ci reprend dès que le jet d'eau s'arrête.

Une attaque massive est impossible en raison de la présence des serveurs à proximité. Le service de l'assainissement obture les réseaux permettant de mettre le site sur rétention. Les batteries sont extraites du caisson puis immergées dans l'eau. Un électricien de l'entreprise déconnecte les batteries. L'intervention se termine le lendemain vers 16h48.

Un datacenter sur quatre est détruit, et un deuxième endommagé. 3,6 millions de serveurs HTTP représentant 464 000 noms de domaines se retrouvent hors ligne. Le traitement des dossiers de déclaration d'activité de vaccination déposés par les officines est empêché (période COVID) et une structure d'hospitalisation à domicile est mise en difficulté.

Le retour d'expérience montre que le bâtiment détruit SBG2 présentait une structure peu adaptée à la tenue au feu, avec des planchers en bois. Il semble que les dispositions constructives et la protection contre un incendie étaient relativement modestes. Par ailleurs, une ventilation naturelle ascendante avait été mise en place par l'exploitant pour permettre une limitation de l'usage de climatisation, ce qui est classique pour des data centers.

Pourtant cette ventilation a été un élément aggravant vis-à-vis du développement du feu.

Le BEA-RI a publié le 27 mai 2022 le rapport d'enquête sur ce dernier accident.

D'une manière générale, le retour d'expérience de cet incendie met en évidence la nécessité d'avoir une approche cohérente en matière de risque incendie sur les quatre thèmes que sont la détection, la protection incendie, les dispositions constructives et la stratégie d'intervention des secours publics ou privés.

Il ressort notamment, dans ces conditions :

- qu'une détection incendie efficace constitue un préalable incontournable pour garantir la mise à l'abri des personnels présents sur site ;
- que les installations les plus sûres et résilientes seront celles qui allient à la fois des dispositions constructives qui offrent une bonne tenue au feu et qui retardent sa propagation, un système de protection incendie automatique et, enfin, celles pour lesquelles une stratégie de mise en sécurité et d'intervention en cas d'incendie a été élaborée.

6.2 ACCIDENTOLOGIE INTERNE

Aucun accident n'a été recensé sur les sites exploités par la société SEGRO.

7 IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

L'identification des potentiels de dangers constitue la première étape de l'analyse des risques. Elle a pour objectifs :

- de recenser les dangers d'une unité ;
- de faire un tri préliminaire des dangers en fonction de leur typologie ;
- d'identifier les événements redoutés potentiels devant faire l'objet de l'évaluation préliminaire des risques.

Les potentiels de dangers identifiés portent sur :

- les produits mis en œuvre ;
- les procédés et installations ;
- les utilités en cas de perte.

7.1 CLASSEMENT DES RISQUES PAR NATURE

Les risques liés à l'exploitation d'une plateforme logistique sont généralement :

- l'incendie,
- l'explosion,
- la pollution accidentelle des sols ou des eaux,
- la dispersion de gaz, de vapeurs ou de fumées toxiques.

7.1.1 *Risque incendie*

7.1.1.1 Généralités

Pour qu'un incendie se déclare, il faut les trois conditions suivantes simultanément :

- présence d'un combustible : solide, liquide ou gazeux,
- présence d'un comburant,
- initiation de la réaction de combustion : création, en une zone réduite, des conditions de pression et de température nécessaires pour démarrer la réaction (une source d'ignition).

L'absence d'un de ces 3 éléments empêche le déclenchement de combustion. En présence de matières combustibles ou inflammables, il y a risque d'incendie dès lors qu'il y aura présence d'une source d'énergie étant donné que le comburant (oxygène de l'air) est toujours présent.

7.1.1.2 Energies d'inflammation

Les principales sources d'ignition susceptibles d'initier un incendie sont :

- les flammes nues consécutives à :
 - o des travaux apportant un feu nu (soudage, oxydécoupage,...) à proximité des matières combustibles ou inflammables,
 - o l'extrémité incandescente d'une cigarette pouvant atteindre 500°C par imprudence d'un fumeur,
 - o un point chaud induit par un acte de malveillance,

- les causes d'origine électrique :
 - o appareillage électrique défectueux (éclairage, moteur électrique, armoires électriques,...),
 - o échauffement (surcharge, mauvaise connexion),
 - o étincelles d'origine électrostatique (engins de manutention, opérations de transfert), l'incendie d'un véhicule,
- les causes d'origine thermique : défaillance, montée en température incontrôlée ou dysfonctionnement sur les installations fixes ou mobiles,
- les causes d'origine mécanique (frictions, chocs, abrasion),
- la foudre.

7.1.1.3 Les principaux types d'incendie

Les principaux types d'incendie susceptibles d'être rencontrés sur le site sont les suivants :

Feu de matériaux combustibles

Un foyer initial donne naissance à l'incendie. La propagation de l'incendie se produit par un ensemble de phénomènes : rayonnement, convection, conduction, projection ou déplacement du matériau en feu. Plus le matériau est divisé, plus la combustion est rapide et complète.

Feu de nappe

Un feu de nappe non délimitée surviendrait à la suite d'un épandage au sol du contenu d'une tuyauterie à la suite d'une rupture ou d'une fuite de tuyauterie (par exemple, lors du remplissage d'une cuve). Les vapeurs de la vaporisation de la nappe peuvent alors s'enflammer au contact d'un point chaud voisin (flamme nue, arc électrique,...).

Le dégagement de chaleur de la nappe en feu et l'impact indirect des flammes en cas de vent provoquent un effet d'échauffement sur les parois et les autres éléments des réservoirs pris dans la nappe ou voisins de celle-ci, ce qui peut entraîner une explosion de la phase gazeuse d'un réservoir par auto-inflammation et ainsi produire des explosions et des inflammations en chaîne. En outre, si la nappe n'est pas contenue, nous pouvons voir une progression de l'incendie vers d'autres points.

Feu de cuvette

Un feu de cuvette surviendrait à la suite d'un épandage de liquide dans une cuvette de rétention (suite à une rupture ou fuite de tuyauterie, un sur remplissage...).

Les vapeurs résultant de la vaporisation de la nappe s'enflamment au contact d'un point chaud (flamme nue, arc électrique, etc ...) présent dans la zone proche de l'épandage.

Outre son rôle de rétention, la cuvette permet de limiter l'étendue de la surface en feu.

7.1.2 Risque d'explosion

7.1.2.1 Généralités

Une explosion, c'est la transformation rapide d'un système matériel donnant lieu à une forte émission de gaz accompagnée éventuellement d'une émission de chaleur importante.

Une explosion est la réunion des conditions ci-dessous :

- la présence d'un combustible sous forme gazeuse, d'aérosol ou de poussières dans le domaine d'explosivité :
 - o pour les gaz, le domaine de concentration à l'intérieur duquel les explosions sont possibles est compris entre la Limite Inférieure d'Explosivité (LIE) et la Limite Supérieure d'Explosivité (LSE),
 - o pour les poussières, celles-ci doivent être en suspension dans l'air (ce qui nécessite un confinement suffisant), et présentes à une concentration supérieure à la concentration minimale d'explosion du nuage.
- la présence d'un comburant (l'oxygène de l'air en général) ; la concentration minimale nécessaire, fonction du composé, se situe généralement aux alentours de 10 %,
- la présence d'une source d'inflammation apportant une énergie supérieure à l'énergie minimale d'inflammation.

On peut distinguer différents types d'explosion :

- explosion à l'air libre ou en milieu confiné liée à un mélange air/gaz combustible ou air/vapeurs combustibles.
- explosion en milieu confiné :
 - o liée à la rupture d'un réservoir contenant un gaz sous pression pouvant être causée par une déficience du réservoir, à pression normale, ou par une surpression due à un dysfonctionnement ou à l'échauffement d'un récipient,
 - o liée à un mélange air/poussières,

7.1.2.2 Energies d'inflammation

Les principales sources d'ignition sont identiques à celles pouvant engendrer un incendie mais les énergies d'ignition sont plus faibles.

L'énergie minimale d'inflammation dépend de la réactivité du mélange et des conditions ; elle est très faible pour les gaz. L'énergie nécessaire pour faire exploser un nuage de poudre est généralement 50 à 100 fois supérieure à celle nécessaire pour faire exploser un mélange gaz inflammable-air (de 0,2 à 2 mJ dans ce dernier cas).

Pour fixer un ordre de grandeur, la sensibilité de l'être humain à l'égard des décharges électrostatiques est présentée ci-dessous :

Energie	Effet sur l'être humain
2 mJ	juste ressenti
10 mJ	clairement ressenti
25 mJ	choc important
10 J	danger de mort

7.1.2.3 Les principaux types d'explosion

Explosion d'un nuage de gaz (UVCE)

Ce terme est la contraction de "Unconfined Vapour Cloud Explosion" que l'on traduit par "Explosion de gaz non confiné".

L'UVCE concerne tous les gaz inflammables et les liquides inflammables à bas point d'ébullition qui, à la suite d'une perte de confinement, peuvent former une nappe gazeuse dérivant sous l'action du vent.

A partir de son point d'émission cette nappe de gaz va dériver au gré des conditions météorologiques et des obstacles qu'elle va rencontrer. Parallèlement, le nuage va accroître progressivement son volume. Ce faisant il se produit une dilution par mélange avec l'air.

Si au cours de sa dérive, ce nuage hétérogène (riche en combustible au voisinage du rejet et pauvre à l'extérieur) avec une zone intermédiaire dont la concentration est comprise dans les limites d'explosibilité, rencontre une source d'allumage suffisamment énergétique il va s'enflammer.

La nature du régime de l'explosion, qui est généralement une déflagration, dépend directement des paramètres d'allumage, caractérisés par :

- ✓ le délai d'allumage (intervalle de temps compris entre le début de l'accident et l'instant d'allumage). Plus le délai d'allumage sera grand, plus l'explosion sera forte,
- ✓ le point d'allumage (centre ou périphérie du nuage),
- ✓ l'énergie.

Explosion dans une enceinte de grand volume

L'émission de vapeurs explosives dans une enceinte de grand volume, suite à une perte de confinement d'un gaz, d'un gaz liquéfié ou d'un liquide, peut amener à obtenir dans celle-ci un mélange comburant / combustible dont la concentration se trouve dans les limites d'explosivité. Dans ce cas, un apport d'énergie par une étincelle ou un arc électrique donnera lieu à une explosion dans un milieu confiné.

En général, lorsqu'il s'agira d'un épandage de produit liquide, il s'ensuivra une évaporation de la flaque formée par l'épandage, donc une production de vapeurs inflammables limitée par la quantité de produit mise en cause (celle-ci déterminant l'extension de la flaque) et par le temps d'évaporation de celle-ci (lié à la vitesse d'évaporation et à l'épaisseur de la flaque). En outre, eu égard à la tension de vapeur des divers produits liquides et au débit de vaporisation de la flaque, les vapeurs émises stagneront à proximité de la zone d'évaporation.

Selon leur densité, les vapeurs produites se dilueront plus ou moins rapidement dans l'air ambiant du local sous l'effet des turbulences régnant dans ce lieu. L'atmosphère dans le local atteindra les limites inférieures d'inflammabilité des produits d'une manière hétérogène.

L'explosion qui suivra un apport d'énergie s'apparentera à un UVCE avec des pics de pression plus élevés, et donnera lieu aux effets ci-dessous :

- ✓ effet de fort rayonnement thermique sur une courte durée étendu à la totalité du volume de l'enceinte,
- ✓ effet mécanique de pression (onde de choc, émission de projectiles, destruction partielle ou totale de l'enceinte) lié à l'expansion en volume subie à la traversée de la zone réactive des gaz frais consommés.

Rupture d'une capacité sous pression

La rupture d'une capacité sous pression peut survenir suite à une agression thermique de la capacité, causant une montée en pression au-delà de la pression de rupture de la capacité.

Explosion de poussières

Les poussières sont d'autant plus explosibles que leur granulométrie est faible (ce qui correspond à une surface spécifique plus grande). La probabilité d'explosion des poussières dont les dimensions sont supérieures à 200 µm est très faible.

L'explosion se produit en milieu confiné ou par mise en suspension d'un nuage de poussières.

7.1.3 Risque de pollution accidentelle

7.1.3.1 Risque de pollution aqueuse

Une pollution accidentelle de l'eau et/ou du sol peut être consécutive à :

- une défaillance sur des capacités de stockage ou de mélange, et les canalisations associées,
- un écoulement accidentel d'un produit stocké sur le site suite à :
 - une erreur de manutention ou de manipulation des produits,
 - un emballage défectueux,
 - l'action de conditions climatiques particulières ou d'un incendie proche,
 - une rupture de flexible ou une défaillance de matériel sur les installations de stockage,
 - le surremplissage d'un stockage.
- une fuite d'un produit dans une installation technique,
- un stockage de produit sur une zone non imperméable,
- l'utilisation d'eau pour l'extinction d'un incendie.

7.1.3.2 Risque de pollution atmosphérique

Une pollution accidentelle de l'air peut être consécutive à :

- un dysfonctionnement d'équipements/installations mettant en œuvre des produits liquides ou gazeux,
- une perte de confinement sur un stockage et ou son installation,
- un dysfonctionnement d'un système de traitement (gaz, odeurs, poussières...),
- la formation de fumées et de produits de décomposition thermique.

7.2 POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX EQUIPEMENTS

Dans ce chapitre, il est précisé entre parenthèses dans le titre du chapitre lorsque ça concerne l'entrepôt multi-étagé ou le datacenter ou les 2.

7.2.1 Local de charge de batteries (entrepôt)

Les dangers associés au local de charge sont les suivants :

- court-circuit dans un chargeur,
- explosion d'une batterie due à une accumulation d'hydrogène,
- épandage d'acide d'une batterie fuyarde.

⇒ **Risque retenu : explosion - incendie.**

7.2.2 Les groupes électrogènes (datacenter)

Le site sera équipé de 20 groupes électrogènes de secours maximum fonctionnant au fioul domestique ou à l'huile végétale hydrotraitée (HVO). Le risque est principalement celui de l'incendie dû à une combustion non maîtrisée.

Il existe également un risque de fuite accidentelle de fioul ou d'HVO pouvant entraîner une pollution et/ou un incendie.

⇒ **Risques retenus : pollution du sous-sols (fioul domestique), incendie (nappe de fioul dans le conteneur GE).**

7.2.3 Les groupes froids (datacenter)

Les gaz frigorigènes R134a, R513a et R410a n'étant ni inflammables, ni toxiques, et ne présentant pas de risques particuliers pour l'environnement aquatique, les risques liés aux groupes frigorifiques sont des risques de pollution atmosphérique en cas de fuite d'un circuit en cas de mauvais fonctionnement.

⇒ **Risque retenu : pollution de l'air (fuite de fluides).**

7.2.4 L'aire de dépotage (datacenter)

L'aire de dépotage sera utilisée pour ravitailler les cuves de fioul ou HVO présentes autour du bâtiment.

Les risques inhérents à cette activité seront principalement :

- un risque de déversement accidentel d'HVO ou de fioul sur l'aire de dépotage ;
- un risque d'incendie en cas de déversement accidentel et de présence d'un point chaud ;
- un risque de pressurisation lente de la citerne du camion de livraison d'HVO ou de fioul pris dans un feu de nappe sur l'aire de dépotage.

NB1 : En cas de déversement accidentel d'huile végétale hydrotraitée sur l'aire de dépotage, l'HVO ou le fioul pourra être confiné dans une rétention enterrée et déportée de 10 m³ localisée sous l'aire de dépotage (fermeture d'une vanne manuelle avant toute opération de dépotage permettant d'isoler l'aire de dépotage du reste du site). Il n'y aura donc pas de possibilité d'incendie sur l'aire de dépotage, ni de pressurisation lente de la citerne.

NB2 : Les ravitaillements par camions seront occasionnels, compte-tenu de la consommation de 480 m³ par an de fioul en considérant un remplissage à 100 % des salles informatiques et un fonctionnement de 49 heures par an par groupe électrogène. Cela représente donc 27 citernes de 18 m³ par an au maximum soit 2 à 3 citernes par mois.

La probabilité d'apparition d'un phénomène dangereux lié à l'opération de dépotage sera donc extrêmement faible.

⇒ **Risque retenu : pollution du sous-sols (fioul).**

7.2.5 Les locaux batteries (datacenter)

Les batteries utilisées seront de types Plomb (VRLA) et Li-ion, stockées dans des locaux batteries dédiés. Toutefois, selon le client, il sera possible d'avoir une configuration avec des batteries seulement de type Li-ion au sein des salles serveurs.

Comme explicité dans le cadre de l'accidentologie, le risque d'explosion dû au dégagement d'hydrogène des batteries VRLA est écarté.

Les batteries VRLA et Li-ion peuvent toutefois être le siège d'un incendie, dû notamment à un court-circuit ou à une surcharge/décharge accidentelle au sein des modules, qui peuvent entraîner la déstabilisation des matériaux constituant la batterie et ainsi conduire à un emballement thermique.

⇒ **Risque retenu : incendie.**

7.2.6 Onduleurs et transformateurs (datacenter et entrepôt)

Les principaux risques inhérents aux onduleurs et aux transformateurs sont :

- un risque d'incendie lié à un court-circuit ou un dysfonctionnement électrique ;
- un risque de pollution du sous-sol dû au déversement accidentelle des huiles contenues dans les transformateurs.

Toutefois, les transformateurs installés sur la partie Nord seront de type sec. Le risque d'incendie d'huile ou de pollution des sols est donc écarté.

Le seul risque identifié sur ce type d'équipement électrique est un incendie des matières combustibles (plastiques et caoutchouc notamment) présents en faible quantité. Du fait de la présence de plastique et de matières incombustibles, l'incendie peut entraîner des fumées toxiques.

⇒ **Risque retenu : incendie.**

7.2.7 Les salles informatiques (datacenter)

Les salles informatiques contiendront différents équipements informatiques constitués en grande partie d'acier (environ 90 %). Les 10 % restants sont constitués par des matériels qui peuvent être combustibles (plastiques).

De plus, selon les besoins clients, les salles informatiques seront également susceptibles d'abriter des batteries de type Li-ion.

⇒ **Risque retenu : incendie.**

7.2.8 La sous-station électrique – PSEM (datacenter)

En plus des risques liés au SF6 décrits dans le chapitre accidentologie, les principaux risques inhérents aux transformateurs de la sous-station électrique sont :

- un risque d'incendie lié à un court-circuit ou un dysfonctionnement électrique ;
- un risque de pollution du sous-sol dû au déversement accidentel des huiles contenues dans les transformateurs.

Au regard de la norme NF C13-200 applicable sur la sous-station électrique 2 x 63 kV, aucune mesure particulière en complément du traitement du risque incendie n'est à prendre en compte. De plus, d'après les retours de différents fabricants de sous-station électrique, l'explosion n'est pas un risque à prendre en compte sur ce type d'installations. Le risque d'explosion est donc écarté pour ces installations.

⇒ **Risques retenus : pollution du sous-sol, incendie.**

7.2.9 Les panneaux photovoltaïques (datacenter et entrepôt)

D'après l'accidentologie, les départs de feu sont dans la majorité des cas externes à l'installation photovoltaïque (feux à l'intérieur de stockage, travaux par point chaud, feu de cheminée, ...) et se propagent ensuite à des toitures couvertes de panneaux.

En cas d'incendie, les panneaux photovoltaïques compliquent l'intervention des secours et peuvent constituer un risque d'électrisation.

Des panneaux photovoltaïques seront installés sur la toiture de l'entrepôt et sur la toiture des bureaux du datacenter.

Cette installation sera conforme à la section V de l'arrêté du 04/10/10 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

⇒ **Risque retenu : incendie.**

7.3 POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX PRODUITS

Il s'agit des dangers pouvant provenir de la nature de produits stockés ou utilisés sur le site. Les risques liés aux produits dépendent de 3 facteurs :

- la nature du produit lui-même et ses caractéristiques dangereuses d'un point de vue toxicité, inflammabilité, réactivité,
- la quantité de produit mis en jeu,
- les conditions de stockage et de mise en œuvre.

7.3.1 Dangers liés aux matières combustibles diverses non dangereuses (entrepôt)

7.3.1.1 Produits combustibles divers

Les produits stockés dans les cellules de l'entrepôt s seront des produits manufacturés de l'industrie ou de la grande distribution. Ceux-ci seront emballés au moyen de palettes bois, films plastiques, matériaux de calage synthétiques, etc. Ils seront généralement stockés « en mélange » (plusieurs types d'articles seront entreposés dans une même cellule), sur palettiers ou en masse selon leur volume. Ces produits sont combustibles.

⇒ **Risques retenus : incendie, fumées toxiques**

7.3.1.2 Matières plastiques

Les produits semi-ouvrés et les produits finis susceptibles d'être présents sur l'entrepôt, sous forme de bobines et emballages, entrent dans les diverses familles dont les plus représentatives en tant que matières plastiques sont :

Polyéthylène basse densité haute pression (PE)

Ce polyéthylène a un point de fusion compris entre 105 et 120°C. Il brûle lentement de façon continue avec une flamme bleue peu éclairante, en dégageant une odeur de bougie allumée, avec fusion en gouttes qui s'étalent comme des gouttes de cire. Le pouvoir calorifique est élevé environ 43 MJ/kg. Le point d'inflammation se situe aux environs de 340°C.

La production de fumées et de suies est abondante, comme c'est le cas pour les polymères entièrement hydrocarbonés.

Composés chimiques des suies	Combustion lente	Combustion vive
Masse de suie mg/g de PE	10	6,5
Composés organiques mg/g de PE	7,5	0,075
Hydrocarbures polyaromatiques mg/g de PE	0,045	0,025

L'apparition des fumées se situe lorsque la température dans la masse est aux environs de 285°C pour arriver à une opacité de 85% pour une combustion de 140 g de polyéthylène par m³ d'air et les suies apparaissent de façon courante entre 1 000 et 2 500°C.

Polypropylène (PP)

Ce proche parent du polyéthylène fond vers 170°C et la décomposition thermique débute vers 300°C. Il brûle lentement, de façon continue, avec une flamme jaune et bleue très chaude, peu éclairante, en fondant et gouttant, avec dégagement de fumée claire peu opaque et une odeur de bougie. Le pouvoir calorifique est de 44 MJ/kg. Le point d'inflammation se situe aux environs de 345°C.

Composés chimiques des suies	Combustion lente	Combustion vive
Masse de suie mg/g de PP	29,4	9,4
Composés organiques mg/g de PP	21,4	0,094
Hydrocarbures polyaromatiques mg/g de PP	0,08	0,022

Polychlorure de vinyle

Le PVC rigide, sous l'action de la chaleur, se décompose en dégageant :

- du gaz chlorhydrique ;
- des oxydes de carbone ;
- de l'eau.

La composition du mélange gazeux est variable suivant la teneur en oxygène au niveau du foyer. Il est toutefois à signaler qu'il n'y a pas formation de chlore à l'état libre, ni de phosgène (gaz halogéné particulièrement toxique). La toxicité du gaz chlorhydrique est comparable à celle des oxydes de carbone. Le PVC rigide, ignifuge par constitution, ne se consume qu'avec difficulté et son comportement au feu limite les risques de naissance et de propagation des incendies. Son pouvoir calorifique est d'environ 7 000 kcal/kg.

Mousses souples de polyuréthane

Ces matériaux destinés à l'Automobile sont ignifugés et de qualité auto-extinguible afin de réduire la propagation de flamme. Les mousses souples de polyuréthane émettent, en brûlant, des fumées âcres et engendrent des gaz dont la composition est variable en fonction de la température atteinte, de la teneur en oxygène de l'ambiance et de la nature des matériaux voisins.

Les produits de décomposition sont constitués d'oxydes de carbone et, parfois, d'acide cyanhydrique.

Mousses rigides de polyuréthane

La structure fermée de ces matériaux réduit leur vitesse de combustion qui est d'autant plus faible que la densité du matériau est plus forte. Les qualités auto-extinguibles propagent difficilement la flamme.

Les gaz émis lors de la combustion sont identiques à ceux des mousses souples de polyuréthane.

Les produits plastiques ne représenteront pas la majorité des produits stockés et seront limités à certaines cellules.

⇒ **Risques retenus : incendie, fumées toxiques**

7.3.1.3 Autres familles

Le tableau suivant donne le pouvoir calorifique des autres familles de matières susceptibles d'être présentes dans les cellules de l'entrepôt :

Matière	Pouvoir calorifique (en MJ/kg)
Bois	14,65
Papier kraft	16,74
Cartons	13,4 à 18,8
Polyéthylène (PET)	43,95
Polypropylène (PP)	38,92
Polyesters	27,20
Polychlorures de Vinyle (PVC)	18 à 22,18
Polyuréthane (PU)	23,02
Polyester	27,20
Polyamide (Nylon)	29,30
Protéine de légumes	23,44
Laine	19,67 à 20,51
Coton	17,4
Sucre	16,74
Farine	15 à 16,74
Vêtements	16,74 à 20,9

Figure 53 – caractéristiques produits combustibles

⇒ **Risques retenus : incendie, fumées toxiques**

7.3.1.4 Composition du stockage

La nature des marchandises va dépendre du type de preneurs c'est pour cela que toutes catégories de marchandises sont étudiées afin de proposer une offre complète aux futurs preneurs.

Il est nécessaire de fixer les grandes catégories de marchandises pouvant être présentes sur le site, ainsi que celles interdites. Il s'agit en effet de s'assurer que les produits qui seront stockés sont, de par leur nature et/ou leur quantité, compatibles avec l'aménagement et la structure du bâtiment, l'arrêté préfectoral d'autorisation environnementale, ainsi qu'avec le dispositif d'extinction automatique mis en place.

Les marchandises suivantes seront donc susceptibles d'être stockées sur le site :

- Produits alimentaires (conserves, boissons non alcoolisées, aliments secs pour animaux...), y compris les produits frais dans des cellules réfrigérées ;
- Matières plastiques sous forme de matières premières (billes plastiques,...) ;
- Produits manufacturés divers (pièces détachées, électroménager, machines, outillage, matériel électrique et électronique, jouets,...) ;
- Articles textiles et de sport, sauf rouleaux de tissus ;
- Produits d'hygiène (savons, shampoings, gels douche, dentifrice,...) ;
- Produits d'entretien ménager (liquide vaisselle, produits lessiviels solides ou liquides) ;
- Bois (meubles,...) ;
- Carton, papier (sauf bobines de papier, ouate de cellulose, papier essuie-tout).

Le tableau suivant synthétise les rubriques ICPE autorisées dans chaque cellule de l'entrepôt.

	Cellule 1 (côté DC)	Cellule 2	Cellule 3 (côté A55)
Niv 0	1510 / 1511	1510 / 1511	1510 / 1511
Niv 1	1510 / 1511	1510 / 1511 / 2662 / 2663	1510 / 1511
Niv 2	1510 / 1511 / 2662 / 2663	1510 / 1511 / 2662 / 2663	1510 / 1511

7.3.1.5 Quantité de matières combustibles par cellule

L'entrepôt est conçu pour pouvoir accepter une gamme assez large de produits. La caractéristique de ces produits est qu'ils sont combustibles (cas général pour les biens de consommation).

A ces produits, il faudra ajouter les caractéristiques des emballages.

Les emballages, papiers, cartons, plastiques, bois, représentent une fraction du poids des marchandises, qui peut être estimée à environ 6% du total stocké (sur la base du poids moyen d'une palette de 600 kg), les emballages sont évalués à :

- Bois : 30 kg / palette,
- Carton : 15 kg / palette,
- Plastiques en film : 0,5 kg / palette,
- Polystyrène : 1 kg / palette.

Le volume de matières combustibles a été estimé sur la base des hypothèses de stockage utilisées pour les calculs de flux thermiques avec l'outil Flumilog :

- Stockage en rack dans les cellules 01 et 03 : 7 488 m³ de matières stockées / cellule
- Stockage en rack dans les cellules centrales 02 : 6 396 m³ de matières stockées / cellule

Considérant un volume unitaire de 1,8 m³ pour une palette et une masse moyenne de 600 kg, une cellule peut donc accueillir

- Dans les cellules 01 et 03 : 4 160 palettes soit 2 496 tonnes de matières stockées / cellule
- Dans les cellules centrales 02 : 3 554 palettes soit 2 133 tonnes de matières stockées / cellule

Ainsi, pour chaque typologie de produits, les quantités maximales sont :

- Stockage de produits combustibles divers non visée spécifiquement par une rubrique ICPE (référence à la rubrique 1510) : 64 116 m³ et 21 372 tonnes.
- Stockage en cellule réfrigérée (référence à la rubrique 1511) : 64 116 m³ et 21 372 tonnes.
- Papier, carton ou matériaux combustibles analogues (référence à la rubrique 1530) : 64 116 m³ et 21 372 tonnes.
- Bois ou matériaux combustibles analogues (référence à la rubrique 1532) : 64 116 m³ et 21 372 tonnes.
- Polymères (matières plastiques, caoutchoucs, élastomères, résines et adhésifs synthétiques) (référence à la rubrique 2662) : 20 280 m³ et 6 760 tonnes.
- Pneumatiques et produits dont 50% au moins de la masse totale unitaire est composée de polymères :
 - À l'état alvéolaire ou expansé (tels que mousse de latex, de polyuréthane, de polystyrène, etc.) (référence à la rubrique 2663-1) : 20 280 m³ et 6 760 tonnes.
 - Dans les autres cas et pour les pneumatiques (référence à la rubrique 2663-2) : 20 280 m³ et 6 760 tonnes.

7.3.2 Dangers liés aux produits dangereux stockés dans l'entrepôt

Le site pourra également accueillir quelques produits dangereux conditionnés sous formes d'aérosols, des colles et vernis ainsi que des produits phytosanitaires et produits d'entretien dans des quantités limitées et uniquement dans les cellules du niveau 2.

Pour chacune de ces familles de produits, leur danger est présenté ci-après ainsi que leurs conditions de stockage.

7.3.2.1 Aérosols inflammables

Un récipient d'aérosol est muni d'une valve et d'un diffuseur. En appuyant sur le diffuseur, la valve est actionnée, permettant la restitution du produit sous forme de gouttelettes, de mousse. Le boîtier d'un aérosol peut être en acier (fer blanc) ou en aluminium ; plus rarement en verre ou en plastique désignés dans ces cas sous le nom de « flacons ».

Un produit conditionné sous forme d'aérosol est constitué :

- d'une part d'une base liquide contenant les produits actifs en solution dans un solvant (alcool éthylique, solvant aromatique ou encore solvant aqueux non inflammable), traditionnellement représentant 40 % en masse ;
- d'autre part, d'un gaz assurant la propulsion du produit (les Gaz de Pétrole Liquéfiés qui regroupent le butane et le propane, le diméthyléther DME), représentant 60 % en masse. On peut trouver certains aérosols contenant jusqu'à 95 % en masse de gaz propulseurs.

A titre d'exemple, on peut trouver divers produits avec la composition moyenne suivante :

Produit	Composition
• Produit d'entretien ménager :	- 61 % eau - 13 % composés actifs - 36 % gaz propulseur (hydrocarbure de type GPL ou DME)
• Insecticide :	- 57 % eau - 6 % solvants organiques - 36 % gaz propulseur (GPL ou DME)
• Laque :	- 38 % solvant alcoolique - 60 % gaz propulseur (GPL ou DME)
• Déodorant :	- 42 % solvant alcoolique - 55 % gaz propulseur (GPL ou DME)

Les caractéristiques des alcools classiquement rencontrés dans les aérosols sont les suivantes :

	Méthanol	Ethanol	Isopropanol
Masse molaire	32,04 g/mol	46,07 g/mol	60,10 g/mol
Densité liquide	0,79	0,789	0,785
Densité vapeur (air = 1)	1,11	1,59	2,1
Point éclair	12°C	12,8°C	12°C
Limites inférieure et supérieure d'inflammabilité dans l'air	6 % - 36,5 %	3,3 % - 19 %	2 % - 12 %
Température d'auto-inflammation	385°C	363°C	400°C

Les caractéristiques des gaz classiquement rencontrés dans les aérosols sont les suivantes :

	Butane	Propane	DME
Masse volumique état gazeux à 15°C et 1 atm	2,44 kg/m ³	1,87 kg/m ³	2,34 kg/m ³ (t = -24,82°C)
Densité par rapport à l'air	2,07	1,54	
Pouvoir calorifique inférieur	45,6 MJ/kg	46 MJ/kg	28,8 MJ/kg
Pouvoir calorifique supérieur	49,4 MJ/kg	49,8 MJ/kg	-
Point éclair	< - 50°C	< - 50°C	- 41°C
Limites d'inflammabilité dans l'air	1,8 % - 8,8 %	2,4 % - 9,3 %	3,4 % - 26,7 %
Température d'auto-inflammation	> 400°C	> 400°C	350°C

Les G.P.L sont sans caractère toxique particulier, non corrosif (mais dissolvent certaines substances telles que des huiles, graisses, vernis, caoutchouc naturel) et sont très fluides tant à l'état liquide qu'à l'état gazeux. Le DME est très peu toxique. A forte concentration, il présente un certain effet anesthésique.

Les produits sous forme d'aérosols tels que présentés ci-avant présentent les potentiels de dangers suivants :

- Le caractère combustible, voire inflammable, de ses composants : pris dans un incendie, ce produit alimentera le feu. Ce caractère sera accru par la présence du conditionnement (bois, carton, plastique) lui-même combustible ;
- Le fait que le récipient soit sous pression : en cas d'éclatement, des effets missiles et des effets de surpression sont à redouter. Ces effets seront amplifiés si le gaz propulseur est inflammable (risque d'inflammation de ce gaz).
- Les aérosols de classe 1, de par leur formulation, peuvent présenter un caractère inflammable, mais la proportion de produit ininflammable (d'eau en particulier) permet de ralentir la propagation d'un éventuel incendie. Ainsi, on pourra retenir que les produits sous forme aérosol de classe 1 ne présentent pas de risque d'incendie accru par rapport aux mêmes produits conditionnés de façon standard à pression atmosphérique.

→ Conditions de stockage dans l'entrepôt SEGRO

En ce qui concerne les types de produits susceptibles d'être stockés, il pourrait s'agir de produits de la grande distribution, tels que des déodorants, des laques, des produits d'entretien, etc.

Les quantités maximales d'aérosols susceptibles d'être stockées sur le site s'élève à 14 tonnes d'aérosols classés 4320 et 450 tonnes d'aérosols classés 4321.

Les aérosols seront stockés dans une zone dédiée uniquement dans les cellules du niveau 2.

En application des dispositions du point 8 de l'arrêté du 11/04/17, le stockage des aérosols fera l'objet des aménagements particuliers suivants :

- zone de stockage grillagée afin de limiter la propagation d'un sinistre en cas d'effet fusée d'un aérosol,
- système d'extinction automatique incendie adapté si nécessaire

7.3.2.2 Les produits inflammables

Les liquides inflammables stockés dans leur emballage et en palettes présentent un caractère dangereux : ils ont la propriété d'émettre dans l'air ambiant des vapeurs inflammables qui peuvent engendrer des phénomènes d'inflammation.

C'est le point éclair qui détermine le caractère plus ou moins inflammable des liquides. Aussi pour exemple, l'éthanol a les caractéristiques suivantes :

- limites d'inflammabilité (inférieure – supérieure) : 3,3 % - 19 %,
- température d'auto inflammation de 423 °C,
- point d'ébullition de 78,5°C,
- point éclair de 9 °C.

→ Conditions de stockage dans l'entrepôt SEGRO

En ce qui concerne les types de produits susceptibles d'être stockés, il pourrait s'agir de produits de la grande distribution, tels que des produits d'hygiène, des parfums, ou encore du pétrole lampant.

Ces produits inflammables seront stockés en conditionnement fermé de façon hermétique. Il n'y aura aucune opération de conditionnement, de déconditionnement, de reconditionnement et aucune opération d'ouverture des conditionnements.

Les quantités maximales susceptibles d'être stockées sur l'ensemble des cellules s'élève à 0,9 tonne de produits classés 4330, 45 tonnes de produits classés 4331, 95 tonnes de produits classés 1436 et 45 kg de produits classés 1450.

7.3.2.3 Matières dangereuses pour l'environnement aquatique

La classification des substances Dangereuses pour l'environnement vise principalement à avertir l'utilisateur des risques que ces substances présentent pour les écosystèmes. Même si les critères actuels se réfèrent largement aux écosystèmes aquatiques, il est reconnu que certaines substances peuvent simultanément ou alternativement affecter d'autres écosystèmes dont les éléments peuvent aller de la microflore et de la microfaune du sol aux primates.

→ Conditions de stockage s dans l'entrepôt SEGRO

En ce qui concerne les types de produits susceptibles d'être stockés, il s'agira de produits phytosanitaires, produits d'entretien.

Ces produits sont visés par les rubriques 4510 et 4511 de la nomenclature des ICPE.

Ces produits seront stockés en conditionnement fermé de façon hermétique. Il n'y aura aucune opération de conditionnement, de déconditionnement, de reconditionnement et aucune opération d'ouverture des conditionnements.

L'activité de stockage de ces produits peut être classée sous les rubriques 4510 ou 4511 de la nomenclature des ICPE.

Les quantités maximales susceptibles d'être stockées sur l'ensemble des cellules s'élève à 19 tonnes de produits classés 4510 et 90 tonnes de produits classés 4511.

Les liquides dangereux pour l'environnement seront stockés sur rétention dans les conditions fixées au point 10 de l'arrêté du 11/04/17.

7.3.2.4 Les produits comburants

Les produits comburants peuvent être notamment du Dioxygène, de l'Ozone, de l'Eau oxygénée, du Fluor, du Chlore, du Brome, de l'Iode, du Chlorite, Chlorate, Perchlorate, Acide nitrique, Dioxyde d'azote (NO2), Oxyde métallique...

Dans le cas présent, SEGRO souhaite pouvoir accueillir des produits de la grande consommation visés par ces caractéristiques comburantes. Il peut s'agir de pastilles de chlore, produits piscine liquides à base de chlore, du brome pour piscine et de l'eau oxygénée utilisé en cosmétique.

Les quantités maximales susceptibles d'être stockées sur l'ensemble des cellules s'élève à 1.5 tonnes de produits classés 4440, 1.5 tonnes de produits classés 4441 et 1.5 tonnes de produits classés 4442.

7.3.2.5 Gaz inflammables liquéfiés de catégorie 1 et 2 (y compris GPL) et gaz naturel

Il peut s'agir de gaze type R32, R290 contenus dans des équipements clos type climatiseurs, pompes à chaleur (air/air ou air/eau).

Dans le cas présent, SEGRO souhaite pouvoir accueillir des climatiseurs et pompes à chaleur.

Les quantités maximales susceptibles d'être stockées sur l'ensemble des cellules s'élève à 5,5 tonnes de produits classés 4718-2.

7.3.2.6 Synthèse des stockages de produits dangereux

Le tableau suivant synthétise les rubriques ICPE « produits dangereux » autorisées dans chaque cellule de l'entrepôt.

	Cellule 1 (côté DC)	Cellule 2	Cellule 3 (côté A55)
Niv 0	Interdit	Interdit	Interdit
Niv 1	Interdit	Interdit	Interdit
Niv 2	4320/4321/4330/4331 4440/4441/4442 4510/4511 4718/1436/1450	4320/4321/4330/4331 4440/4441/4442 4510/4511 4718/1436/1450	4320/4321/4330/4331 4440/4441/4442 4510/4511 4718/1436/1450

Un plan général des stockages des produits combustibles et des produits dangereux sera tenu à jour par les occupants des cellules afin d'informer les services de secours des dangers présents dans les cellules en cas d'un éventuel incendie.

- ⇒ **Risques retenus : compte tenu de la proportion de produits dangereux (<11%) par rapport à la masse de produits combustibles, il n'est pas retenu d'incendie de cellules de produits dangereux.**

7.3.2.7 Gestion des incompatibilités

Le tableau ci-après présente les incompatibilités de stockage des produits chimiques selon leurs catégories de dangers.

									
	?	X	X	X	X	X	O	X	X
	X	O	X	X	X	X	O	X	X
	X	X	O	?	X	X	X	X	X
	X	X	?	O	?	X	X	X	X
	X	X	X	?	?	?	?	?	?
	X	X	X	X	?	O	O	O	O
	O	O	X	X	?	O	O	O	O
	X	X	X	X	?	O	O	O	O
	X	X	X	X	?	O	O	O	O

Figure 54 – tableau des incompatibilités chimiques

SEGRO respectera ces principes pour le stockage des produits dangereux. Les produits dangereux pour l'environnement ne seront pas stockés dans la même cellule que les liquides inflammables et aérosols.

Un plan des stockages et donc des produits dangereux sera tenu à jour afin de pouvoir informer les services de secours des dangers en présence en cas d'éventuel sinistre.

Un exemplaire de ce plan sera disponible dans les bureaux du site.

7.3.3 Dangers liés aux produits des utilités

7.3.3.1 Hydrogène (datacenter et entrepôt)

L'hydrogène est susceptible de se dégager lors des opérations de charge de batteries.

Les caractéristiques de l'hydrogène sont les suivantes :

Caractéristiques principales	Dangers
Gaz très léger : densité 0,07 Inodore – Incolore - Insipide Limites d'inflammabilité : 4 % - 75 % dans l'air Température d'auto-inflammation : 574°C dans l'air Energie minimale d'inflammation : 0,019 mJ dans l'air Température d'ébullition sous pression atmosphérique : - 162°C Masse volumique : 1,819 kg/m ³	Explosif (forme un mélange explosif avec l'air et l'oxygène) Réaction violente avec les oxydants Non toxique ; mais provoque asphyxie par exclusion d'air en milieu confiné Non corrosif

Figure 55 – caractéristiques de l'Hydrogène

- Pour le datacenter :

Les locaux batteries (coupe-feu 2 h) seront équipés de batteries de type Plomb (VRLA) ou Li-Ion. Toutefois, selon le client, il sera possible d'avoir une configuration avec des batteries Li-ion localisées directement dans les salles serveurs (qui disposeraient alors dans cette configuration de murs coupe-feu 2 h).

Les caractéristiques de ces deux types de batterie sont :

- Lithium-ion : ces batteries ne seront pas sources de dégagement de gaz ;
- VRLA : ces batteries disposent d'une vanne soupape qui permet de relâcher le gaz lorsque la pression à l'intérieur est trop importante. Ce type de batterie est donc susceptible de dégager de l'hydrogène (0,07 m³/h par batterie).

- Pour l'entrepôt :

Les locaux de charge des batteries des engins de manutention seront des locaux coupe-feu 2h (planchers, murs et toitures). Ils accueilleront des batteries de type Plomb ou Li-ion.

De manière commune, les locaux batteries seront munis de détecteurs d'hydrogène, dont la limite de détection est inférieure à la LIE. Ils seront conformes aux dispositions de l'arrêté ministériel applicable (système de renouvellement d'air neuf en redondance dans les locaux batteries avec alarme reportée au poste de sécurité en cas de défaillance, détection incendie avec alarme) afin de limiter les conséquences liées à un dysfonctionnement des installations.

Les installations de ventilation seront également monitorées avec report d'alarme en cas d'anomalie (BMS).

Au vu des mesures qui seront mises en place, le risque explosion associé au dégagement d'hydrogène sera écarté dans la suite de l'étude.

7.3.3.1 Fioul domestique ou HVO

Cas du datacenter :

Dix cuves de fuel d'un volume unitaire de 80 m³ seront enterrées autour du datacenter (Est et Nord). Ces cuves seront double paroi à détection de fuite, évènements et conformes à la norme EN 12285-1.

Chaque groupe électrogène sera équipé d'un réservoir journalier d'une capacité de 500 litres contenu dans le container EI120

Chaque container GE dispose :

- D'une double détection incendie,
- D'une protection automatique par Brouillard d'eau (conformité FM).

L'huile végétale hydrotraitee (HVO) ou le fioul domestique sera employée comme combustible pour les groupes électrogènes. Elle sera livrée en vrac par camion-citerne sur l'aire de dépotage dédiée et stockée dans des cuves enterrées autour du datacenter.

La distribution vers les nourrices et les groupes électrogènes sera ensuite réalisée par l'intermédiaire de pompes et de tuyauteries fixes.

Le risque de pollution lié à un déversement accidentel sera pris en compte par la mise en place de mesures constructives, de dispositifs de surveillance et de confinement des fuites sur les aires de manipulation de l'HVO ou du fioul (stockage, transfert).

En cas de présence d'une source de chaleur, il existe également un risque d'incendie. Ce risque sera pris en compte par les procédures opératoires et les mesures constructives.

Il convient de noter que le risque incendie est important pour les carburants de type essences, mais bien plus limité pour l'huile végétale hydrotraitee, moins volatile et moins inflammable. La FDS du produit ne fait d'ailleurs pas référence aux mentions de danger de produits inflammables (notamment H224 à H226).

Quant au fioul domestique, il est plus inflammable que l'HVO mais moins que l'essence.

Caractéristiques principales du Fioul Domestique	Dangers
Composition : mélange d'hydrocarbure	H226 : Inflammable
Densité de vapeur > 5	H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires
Densité liquide : entre 810 et 890 kg/m ³ à 15 °C	H351 : Susceptible de provoquer le cancer
Pression de vapeur (à 40 °C) : < 10 hPa	H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée
Pratiquement non miscible à l'eau	H315 : Provoque une irritation cutanée
Limites d'explosivité : 0,5 % – 5 % dans l'air	H332 : Nocif par inhalation
Point éclair : > 55 °C	H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
Température d'auto-inflammation : > 250 °C	
Source : FDS en annexe 3	

Caractéristiques principales de l'HVO	Dangers
Composition : mélange de matières premières renouvelables, de carburant et d'additifs. Contient des hydrocarbures iso- et n-paraffiniques de distillation moyenne et n-paraffinique de la gamme moyenne des distillats. Liquide à température ambiante, de coloration claire Densité : à l'eau : 0,770à 0,795 kg/m ³ à 15 °C Point éclair : > 60°C Plage d'explosivité : pas considéré comme explosif Température d'auto-inflammation : > 204 °C	H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voie respiratoires
Source : FDS annexe 3	

Figure 56 – propriétés physiques du fioul domestique et HVO

Avec un point éclair supérieur à 55°C, le fioul est un liquide qui ne génère pas de risques significatifs d'incendie ou d'explosion d'un mélange air-vapeur, dans les conditions ambiantes. Cependant les stockages peuvent être sources de pollution accidentelle.

Les cuves seront enterrées avec double paroi et détection de fuite. Le risque incendie et de pollution n'est pas retenu.

Cas de l'entrepôt :

L'installation de sprinklage sera dotée d'une cuve de fioul domestique afin d'alimenter le groupe motopompe de l'installation. Cette réserve d'une capacité de 500 litres sera placée sur rétention.

7.3.3.2 Fluides frigorigènes

Cas du datacenter :

Le site emploiera les fluides frigorigènes R513a, R1234A et R410a au sein de ses installations de refroidissement (groupes froids) dans les conditions suivantes :

- 12 groupes froids équipés unitairement de 500 kg de fluide R513a
- 5 unités extérieures VRV équipées de 100 kg de fluide R410a (total pour les 5 unités)
- 50 unités intérieures équipées de 300 kg de fluide R134a (total pour les 50 unités)
- 2 pompes à chaleur équipés unitairement de 200 kg de fluides R410a)

Soit 6000 kg de fluide R513a, 500 kg de fluide R410a et 300 kg de fluide R134a.

Les fluides frigorigènes seront employés en circuit fermé et ne présenteront pas de risques dans ces conditions. En cas de fuite accidentelle, l'évaporation et la dilution dans l'atmosphère ne constitueront pas de danger physique hors éclatement du contenant, mais plutôt une source de pollution de l'atmosphère.

À noter que les installations de réfrigération, et donc les circuits de fluide frigorigène, seront vérifiées régulièrement pour la maintenance par une entreprise spécialisée.

Caractéristiques principales du fluide R513a	Dangers
Composition : 2,3,3,3-Tétrafluoropropène + 1,1,1,2-Tetrafluoroéthane (mélange de HFC -134a+HFO) Aspect / état physique : gaz liquéfié Densité / à l'air (tension de vapeur) : 3,83 Point d'ébullition : -29,2°C Température d'auto-inflammation : non applicable Point éclair : non applicable Domaine d'inflammabilité : non applicable Potentiel de réchauffement global (PRG) : 631	H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur
Source : FDS en annexe 3	

Caractéristiques principales du fluide R410a	Dangers
Composition : mélange à 50 % de 1,1-Difluorométhane (R32) et à 50 % de 1,1,1,2,2-Pentafluoroéthane (R125) Aspect / état physique : gaz liquéfié Densité / à l'air (tension de vapeur) : 2.6 Point d'ébullition : -51,4°C Température d'auto-inflammation : non applicable Point éclair : non applicable Domaine d'inflammabilité : non applicable Potentiel de réchauffement global (PRG) : 2 088	H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur
Source : FDS en annexe 3	
Caractéristiques principales du fluide R134a	Dangers
Composition : 1,1,1,2-Tetrafluoroéthane Aspect / état physique : gaz liquéfié Densité / à l'air (tension de vapeur) : 3,6 Point d'ébullition : -26,2°C Température d'auto-inflammation : non applicable Point éclair : non applicable Domaine d'inflammabilité : non applicable Potentiel de réchauffement global (PRG) : 1430	H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur
Source : FDS en annexe 3	

Figure 57 – caractéristiques fluides frigorigènes

Cas de l'entrepôt :

L'entrepôt disposera de climatisations pour les bureaux et locaux sociaux. Ces installations fonctionneront au gaz R410a et la quantité présente est estimée à 150 kg.

7.3.4 SF6

L'hexafluorure de soufre (SF6) est un gaz isolant. Il sera utilisé dans les cellules hautes tensions de la sous-station électrique (PSEM). La quantité présente sera d'environ 3 100 kg au total.

Il est stable chimiquement : inerte, non inflammable et non toxique. Le SF6 n'est pas un matériel consommable, il reste à l'intérieur des équipements électriques pendant leur durée de vie. Le personnel en charge de la maintenance des équipements mettant en jeu du SF6 sera habilité HTB avec des habilitations de type H2V, HC, HR.

Le risque lié à l'utilisation du SF6 est celui d'une fuite à l'atmosphère et à la décomposition en cas d'arc électrique (ce qui est le cas dans les chambres de coupure). Toutefois, le rejet sera limité en raison de l'étanchéité des cellules et des maintenances régulières.

Caractéristiques principales du SF6	Dangers
Composition : Hexafluorure de soufre (SF6) Aspect / état physique : gaz liquéfié Densité / à l'air (tension de vapeur) : 5 Point d'ébullition : -63,8°C Température d'auto-inflammation : non applicable Point éclair : non applicable Domaine d'inflammabilité : non applicable Potentiel de réchauffement global (PRG) : 22 800	H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur
Source : FDS en annexe 3	

Figure 58 – caractéristiques gaz SF6

7.3.5 Autres matières solides combustibles présentes dans le datacenter.

Les autres familles de produits potentiellement dangereux recensées sont principalement les batteries, les matériels informatiques et les matériaux de conditionnement (plastique, carton, bois). Ces matières combustibles peuvent avoir un pouvoir calorifique compris globalement entre :

- 15 à 46 MJ/kg pour les plastiques ;
- 13,4 et 18 MJ/kg pour le carton ;
- 16,7 à 18 MJ/kg pour le bois.

Ces matériaux ont une combustibilité qui se caractérise essentiellement par le rapport entre leur masse et leur surface d'échange avec l'air. Ce qui revient à dire que plus un matériau est compact, plus il est difficile de l'enflammer.

Matières combustibles	Localisation	Composition massique
Baies informatiques (matériel informatique)	Salles informatiques (6 réparties sur 3 niveaux)	Métal, acier ≈ 90 % Plastiques ≈ 10 %
Batteries VRLA	Locaux dédiés (6 locaux répartis sur 3 niveaux)	Métal, acier ≈ 90 % Plastiques ≈ 10 %
Batteries Li-ion (éventuelles)	Locaux dédiés (6 locaux répartis sur 3 niveaux)	Métal, acier ≈ 90 % Plastiques ≈ 10 %

Figure 59 – composition matières solides combustibles du datacenter

7.3.6 Autres matières solides combustibles présentes dans le datacenter.

Certains mélanges de produits, dits incompatibles, s'accompagnent à température ambiante, de la formation de substances toxiques volatils et/ou d'un dégagement de chaleur (réaction exothermique). La réaction chimique peut être plus ou moins rapide, dépendant de la réactivité des produits et des conditions dans lesquelles ils se trouvent (température, pression).

Compte tenu des produits manipulés sur le site, de leurs caractéristiques physico chimiques présentées aux chapitres précédents et de leurs lieux de stockage, le risque de réaction d'incompatibilité entre produits sera exclu au niveau du datacenter.

7.4 POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX PERTES D'UTILITE

7.4.1 Cas de l'entrepôt

En cas de coupure d'électricité, le système informatique sera sauvegardé par l'intermédiaire d'un onduleur. Les éclairages des issues de secours seront sur batteries.

L'installation de sprinklage est prévue pour fonctionner, même en cas de perte d'alimentation électrique (batteries et motopompes fonctionnant au fioul).

Le réservoir de fioul domestique alimentant le groupe motopompe de l'installation de sprinklage sont maintenus à un niveau permettant de garantir l'autonomie des pompes selon les exigences des assureurs. Compte tenu de l'emplacement de ce réservoir (dans le local sprinkler donc protégé d'un éventuel incendie survenant dans l'entrepôt) et des vérifications périodiques de l'installation, la perte de l'alimentation en fioul au niveau de l'installation de sprinklage est improbable.

Une coupure d'eau sur le réseau public entraînerait une perte d'alimentation à tous les points d'eau sanitaires et n'aurait pas de conséquences environnementales.

En ce qui concerne le réseau incendie, l'événement à craindre est un effet aggravant en cas d'incendie et de perte du réseau d'alimentation en eau. Les dispositions suivantes sont prises sur le site :

- L'alimentation du système d'extinction automatique se fait par une cuve indépendante.
- Le réseau incendie sera maillé et sectionnable tous les deux poteaux.

7.4.2 Cas du datacenter

Les utilités du site pourront, en cas de dysfonctionnement, avoir des effets notables sur le fonctionnement des outils de production et donc être à l'origine de risques spécifiques.

En cas de coupure électrique : aucun risque n'est à signaler, les groupes électrogènes étant prévus pour pallier cette éventualité. L'autonomie de fonctionnement de ces groupes sera de 72 heures.

En cas de coupure d'alimentation en eau : aucun risque n'est à signaler. Les installations de refroidissement (groupes froids) fonctionnent en circuit fermé.

Ainsi, la perte des utilités ne sera pas susceptible de générer un risque de phénomène dangereux sur le site.

7.5 SYNTHÈSE DES POTENTIELS DE DANGERS INTERNES AU SITE

7.5.1 Cas de l'entrepôt

INSTALLATIONS	CARACTERISTIQUES	NATURE DES DANGERS				PRINCIPALES SOURCES DE DANGERS
		INCENDIE	EXPLOSION	POLLUTION	TOXICITE	
Stockage de marchandises						
Stockage de Produits combustibles	Stockage en rack dans les cellules : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Articles de bricolage, de décoration, d'ameublement, matières textiles, ... ▪ conditionnement des stockages de produits combustibles (palettes bois, cartons, emballages et conditionnement cartons et plastiques) 	X	-	X	X	<ul style="list-style-type: none"> - Incendie en cas d'inflammation des matières combustibles - Pollution par les eaux d'extinction d'incendie - Emissions de fumées nocives en cas d'incendie
Stockage de produits dangereux	Stockage uniquement dans les cellules du niveau 2 Stockage en quantité < à 11 % en proportion de la quantité de marchandises combustibles Stockage dans une zone dédiée au sein de la cellule disposant des aménagements nécessaires aux produits stockés.	X	X*	X	X	<ul style="list-style-type: none"> - Incendie si présence d'une source d'allumage - Fumées nocives en cas d'incendie - Pollution en cas de déversement accidentel ou par les eaux d'extinction d'incendie - *BLEVE des générateurs d'aérosols pris dans un incendie

INSTALLATIONS	CARACTERISTIQUES	NATURE DES DANGERS				PRINCIPALES SOURCES DE DANGERS
		INCENDIE	EXPLOSION	POLLUTION	TOXICITE	
Produits liés aux utilités						
Hydrogène	Locaux de charge des batteries	-	X	-	-	Explosion suite à un dégagement d'hydrogène
Fioul domestique	Utilisé pour le fonctionnement du groupes moto-pompe de l'installation de sprinklage du site	X	-	X	-	Pollution en cas de déversement accidentel Incendie en cas d'inflammation
Gaz réfrigérant	Gaz réfrigérant présent dans les groupes froids du site et pompe à chaleur des climatisations	-	-	-	X	Toxicité des produits issus de la décomposition thermique des gaz qui ne sont pas classés inflammables pour rappel.
Equipements						
Transformateur	Local spécifique : Transformateur à huile	X	-	-	-	Incendie en cas d'inflammation de l'huile hydraulique Pollution en cas de perte de confinement
Postes de charge accumulateurs	Locaux spécifiques x6 Puissance de charge de chaque local : 150 kW	-	X	X	-	Explosion suite à un dégagement d'hydrogène Pollution par l'acide des batteries
Installations électriques	Local TGBT	X	-	-	-	Incendie d'origine électrique
Local déchets	Local spécifique de stockage de conteneurs poubelles	X	-	-	-	Incendie en cas d'inflammation des déchets
Panneaux photovoltaïques	En toiture des cellules du niveau 2	X	-	-	-	Incendie sur les panneaux ou le matériel associé

7.5.2 Cas du datacenter

INSTALLATIONS	CARACTERISTIQUES	NATURE DES DANGERS				PRINCIPALES SOURCES DE DANGERS
		INCENDIE	EXPLOSION	POLLUTION	TOXICITE	
Dispositifs de refroidissement et circuit du fluide frigorigène	6000 kg de fluide R513a, 500 kg de fluide R410a et 300 kg de fluide R134a Groupes froids et refroidisseurs localisés en toiture et dans les bâtiments techniques	-	-	X	-	Pollution atmosphérique en cas de fuite de fluide frigorigène
Groupes électrogènes fonctionnant au fioul domestique ou au HVO	20 GE associés à une nourrice de 500 litres de fioul ou HVO	X	-	X	X	Pollution en cas de déversement accidentel Incendie en cas d'inflammation
Stockage enterré de fioul domestique ou HVO	10 cuves enterrées de fioul ou HVO double paroi, détection de fuite	-	-	X	-	Pollution du sol en cas de fuite
Ravitaillement de fioul ou HVO sur l'aire de dépotage	1 aire de dépotage accueillant 2 à 3 citernes par mois.	-	-	X	-	Pollution du sol en cas de fuite de carburant et de fioul
Locaux batteries	Batteries VRLA (plomb) Batteries Li-Ion	X	-	-	-	Incendie en cas d'inflammation des batteries
Salles informatiques	Matériel informatique Batteries Li-ion éventuelles	X	-	-	-	Incendie en cas d'inflammation des matières combustibles (plastique)
Local électrique	Onduleurs Sous-station (transformateurs à huile) ≈ 2 000 kg de SF6	X	-	X	-	Incendie en cas d'inflammation de l'huile et fumées toxiques Pollution du sol en cas de fuite d'huile
Panneaux photovoltaïques	En toiture des bureaux	X	-	-	-	Incendie sur les panneaux ou le matériel associé

8 REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

La réduction des potentiels de dangers peut s'appuyer sur quatre principes :

- Le premier principe est le **principe de substitution** qui s'appuie sur le remplacement d'un produit présentant des risques par un autre produit pouvant présenter des risques moindres.
- Le deuxième principe est le **principe d'intensification** qui consiste à intensifier l'exploitation afin de réduire les stockages.
- Le troisième principe est le **principe d'atténuation** qui consiste à définir des conditions opératoires ou de stockage moins dangereuses.
- Le quatrième principe porte sur la **limitation des effets** à partir de la conception des équipements.

Ces mesures ont été décrites au chapitre 5 – mesures organisationnelles et techniques de maîtrise des risques et moyens d'intervention. Elles sont résumées ci-après pour chacun des 2 projets.

8.1 CAS DU DATACENTER

Principes	Mesures mises en place
Principe de substitution	Les transformateurs seront de type sec dans le bâtiment et à l'huile dans la sous-station (pas de disponibilité de type sec à ce niveau de tension). Les batteries seront localisées dans des locaux dédiés (ou au sein des salles informatiques concernant l'éventuelle utilisation de batteries Li-ion), nécessaires au fonctionnement du site. Les fluides frigorigènes sont utilisés pour le refroidissement des locaux, ils seront non inflammables et non toxiques ; il n'y aura pas de stock, seulement du fluide circulant en circuit fermé. Enfin, les salles informatiques ne présentent pas un potentiel de risque élevé.
Principe d'intensification	Les quantités de matières liquides (fioul domestique, huile, fluides frigorigènes) et solides (matériel informatique principalement) resteront limitées au strict besoin de l'activité.
Principe d'atténuation	Choix de fluide frigorigène non inflammable Surveillance régulière des locaux (rondes) et vidéosurveillance Respect des incompatibilités entre les produits Réserves journalières placées dans un container et capacité limitée Cuves enterrées de fioul domestique double paroi et détection de fuite Limitation des quantités de matériels informatiques et produits sur site Prise en compte des effets dominos entre stockages Système de détection incendie dans tous les locaux Système de sécurité incendie de catégorie A
Limitation des effets	Confinement sur site des eaux d'extinction d'incendie Confinement sur site d'un déversement accidentel Murs coupe-feu (2 h dans le cas des locaux à risque) Système d'extinction automatique dans tous les locaux à risque Extincteurs portatifs adaptés au risque, judicieusement répartis 4 poteaux incendie répartis autour du datacenter Groupes électrogènes contenus dans des containers EI120 servant de rétention Cuves de fioul enterrées double paroi avec détecteur de fuite et report d'alarme et sonde de niveau (trop-plein), Produits liquides stockés sur rétention Aires de dépotage sur rétention enterrée Bacs de sable de 100 l à proximité de l'aire de dépotage et des groupes électrogènes Dispositifs adéquats de désenfumage des locaux Poste central de sécurité 24h/24 et 7j/7

Tableau 1 – mesures de réduction des potentiels de dangers du datacenter

8.2 CAS DE L'ENTREPOT

Principes	Mesures mises en place
Principe de substitution	Charge des batteries VRLA dans des locaux dédiés pour limiter le risque incendie dans les cellules de stockage Stockage de produits dangereux en quantités limitées et uniquement dans les cellules du niveau 2.
Principe d'intensification	Stockage en rack, zone de préparation/ réception de commandes face aux quais sans rack
Principe d'atténuation	Surface des cellules < à 3500 m ² Limitation des quantités stockées / cellule : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stockage en rack dans les cellules 01 et 03 : 7 488 m³ de matières stockées / cellule et 2 496 tonnes / cellule ▪ Stockage en rack dans les cellules centrales 02 : 6 396 m³ de matières stockées / cellule et 2 133 tonnes / cellule. Surveillance régulière des locaux (rondes) et vidéosurveillance Respect des incompatibilités entre les produits Prise en compte des effets dominos entre stockages Système de détection incendie dans tous les locaux Système de sécurité incendie de catégorie A
Limitation des effets	Confinement sur site des eaux d'extinction d'incendie Confinement sur site d'un déversement accidentel Produits liquides stockés sur rétention Murs séparatifs REI 180 entre cellules Planchers des niveaux 1 et 2 REI 120 Isolement des locaux de charge par murs, planchers et plafonds REI 120 Système d'extinction automatique dans toutes les cellules, bureaux et locaux techniques Détection automatique incendie dans les cellules en sus de l'extinction automatique Cellules équipées de RIA Extincteurs portatifs adaptés au risque, judicieusement répartis 7 poteaux incendie répartis autour du datacenter Dispositifs adéquats de désenfumage des cellules (mécanique pour les cellules des niveaux 0 et 2 et naturel pour les cellules du niveau 2 Poste de garde 24h/24 et 7j/7

Tableau 2 - mesures de réduction des potentiels de dangers de l'entrepôt

9 ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

9.1 OBJECTIFS DE L'ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

L'analyse des risques a pour objectif principal d'identifier les scénarios d'accident majeurs et les mesures de sécurité qui empêchent ces scénarios de se produire ou en limitent les effets. Cet objectif est atteint au moyen d'une identification de tous les scénarios d'accidents potentiels pour une installation (ainsi que des mesures de sécurité) basée sur un questionnement systématique des causes et conséquences possibles des événements accidentels, ainsi que sur le retour d'expérience disponible.

Les scénarios d'accidents sont ensuite hiérarchisés en fonction de leur intensité et de l'étendue possible de leurs conséquences.

Cette hiérarchisation permet de « filtrer » les scénarios d'accidents qui présentent des conséquences limitées et les scénarios d'accidents majeurs (scénarios pouvant avoir des conséquences sur les tiers et biens extérieurs).

9.2 RECENSEMENT DES EVENEMENTS EXCLUS DE L'ANALYSE DES RISQUES

Comme cela est précisé dans la circulaire du 10 mai 2010, les événements suivants sont exclus de l'analyse des risques :

- chute de météorite
- séisme d'amplitude supérieure aux séismes maximums de référence éventuellement corrigés de facteurs, tels que définis par la réglementation applicable aux installations classées considérées
- crues d'amplitude supérieure à la crue de référence, selon les règles en vigueur
- événements climatiques d'intensité supérieure aux événements historiquement connus ou prévisibles pouvant affecter l'installation, selon les règles en vigueur
- chute d'avion hors des zones de proximité d'aéroport ou aérodrome (rayon de 2 km des aéroports et aérodromes)
- rupture de barrage de classe A ou B au sens de l'article R. 214-112 du Code de l'environnement ou d'une digue de classe A, B ou C au sens de l'article R. 214-113 du même code
- actes de malveillance.

9.3 RECENSEMENT DES AGRESSIONS EXTERNES POTENTIELLES

Ces agressions provenant d'une activité ou de l'environnement extérieur sont des événements susceptibles d'être :

- cause directe d'un accident sur le site,
- facteur aggravant d'un accident déjà amorcé.

Traditionnellement, deux types d'agressions externes sont identifiés :

- les agressions externes liées aux activités humaines ;
- les agressions externes liées à des phénomènes naturels.

Les tableaux suivants constituent une synthèse des agressions externes identifiées.

9.3.1 Agressions externes liées aux activités humaines

Le tableau ci-dessous synthétise les principales agressions externes liées aux activités humaines proches du site.

Infrastructure / activité	Événement redouté	Danger potentiel	Mesures de protection et de limitation
Activités industrielles : SUP SATYS	Pollutions des eaux souterraines	Pollution du réseau de la SERAMM	<p>Le seul site industriel pouvant impacter le projet SEGRO est celui de SATYS (ex PMA) puisque le rayon de 1 km relatif à la servitude liée à une pollution des eaux souterraines au Cr VI atteint pour partie le site SEGRO.</p> <p>Aucune pollution au chrome n'a été observée dans les prélèvements. A ce jour, le site serait non-impacté par la pollution PMA-PATYS, en raison des gradients d'écoulement naturel supposé, de la distance au site, de la faible perméabilité des terrains, de la position latérale aux écoulements principaux et à la faible vitesse de circulation des eaux souterraines.</p> <p>Toutefois, SEGRO prévoit des mesures de surveillance en phase chantier et en phase exploitation de ces rejets d'eaux souterraines afin de détecter au plus tôt une éventuelle pollution au Cr VI. SEGRO en avisera la DREAL, la SERAMM sans délai pour mettre en place un traitement dans les plus brefs délais.</p>

9.3.2 Agressions externes liées aux phénomènes naturels

Le tableau ci-dessous synthétise les principales agressions externes liées aux phénomènes naturels.

Agression externe	Evènements redoutés	Intensité	Mesures de protection et de limitation
Glissement de terrain	Effondrement des voiries	Risque identifié dans le secteur	Dans le cadre des travaux, des murs de soutènement en béton armé seront prévus pour gérer les différences de niveau des différentes voies ainsi que les différences avec le terrain naturel. Les pentes de talus seront au maximum du 3/2 (3 unités en horizontal, 2 unités en vertical).
Mouvement différentiel terrain	Fissures, fragilisation des bâtiments	Zone faiblement à moyennement exposée – enjeux peu vulnérables – grands ensembles immeubles (B3)	<p>Pour le data center, étant donné que le projet est enterré, l'encastrement minimum est respecté sans aucune disposition particulière.</p> <p>Pour l'entrepôt, les fondations ont une épaisseur totale de quasi 3m ce qui respecte la préconisation contre le retrait gonflement des argiles.</p> <p>Dans tous les cas, si la profondeur des fondations venait à être inférieure aux 1,50m minimum, il suffirait de descendre du gros béton jusqu'à la profondeur nécessaire. Le dimensionnement du bâtiment n'en sera pas impacté.</p>
Séisme	Atteinte des installations	Zone de sismicité 2	Aucune mesure particulière n'est requise en application de l'EC8. Il n'y a pas besoin de calculs sismiques pour des bâtiments de catégorie II.

Agression externe	Evènements redoutés	Intensité	Mesures de protection et de limitation
Foudre	Atteinte des installations	<p>Département des Bouches-du-Rhône</p> <p>Densité moyenne de points de contact (Nsg) pour la commune de MARSEILLE (13) : 1,63 coups de foudre / km² / an</p>	<p>Le dossier Foudre du projet SEGRO est fourni en annexe de la présente étude.</p> <p>Annexe 2 – ARF / ETF du datacenter et entrepôt multi-étagé</p> <p>Pour le datacenter, il en ressort que le risque est tolérable pour les effets directs de la foudre et qu'une protection de niveau IV est nécessaire pour la protection contre les effets indirects.</p> <p>L'entrepôt devra être protégé contre les effets directs et indirects de la foudre ; une protection de niveau IV sera nécessaire.</p>
Nappe d'eaux souterraines	Infiltration d'eau dans les bâtiments Pour le datacenter, cela entraînerait une perte / détérioration du matériel informatique	<p>Présence d'eau à des profondeurs comprises entre 4,15 ngf et 15,17 ngf</p> <p>Masse d'eau compartimentée, hétérogène et très faible perméabilité</p>	<p>Le secteur logistique sera terrassé entre 10 et 12 NGF avec des sur profondeurs, soit un terrassement de 8 à 11 m environ.</p> <p>Le secteur du datacenter sera terrassé entre 2.56 et 4.2 NGF.</p> <p>Mise en place d'un dispositif de drainage passif pour l'entrepôt et d'un tapis drainant côté datacenter compte tenu de la sensibilité des équipements électriques nécessitant une humidité très basse seront mis en place.</p>
Vents et tempête	Atteinte des installations	<p>Prédominance des vents modérés à très forts de secteur Nord-Nord-Ouest (secteurs 320 à 360) représentant 35 % des vents et des vents modérés de secteur Est à Sud-Est (secteurs 80 à 120) représentant 13 % des vents.</p>	<p>Prise en compte des charges climatiques dans le dimensionnement de la structure des bâtiments notamment prise en compte des critères suivants concernant le vent :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zone 3 - Vb0 = 26 m/s - Catégorie de terrain : 0 - Pression de vitesse de pointe : qp(z) = 144 kg/m²

Agression externe	Evènements redoutés	Intensité	Mesures de protection et de limitation
Température extrêmes (canicules)	<p>Peu significatif pour l'entrepôt</p> <p>Significatif pour le Datacenter avec risque de surchauffe des installations si système de climatisation non adapté à des températures extérieures très élevées</p>	Température maxi extrême sur les 20 dernières années considérées pour le datacenter : 38,7°C	<p>Prise en compte du gradient thermique dans les charges prises en compte pour la conception des bâtiments :</p> <p>Entrepôt : Sur les bâtiments CIRCULATION/QUAI et RAMPE, prise en compte d'un gradient thermique selon l'Eurocode 1-1-5 sur les éléments des planchers supérieurs (poutre et dalle).</p> <p>Datacenter : Les effets de variation de température ainsi que de retrait sont pris en compte au moyen d'un sur ferrailage respectant §2.3.3(3)-2 du guide d'application de l'EC2 concernant les éléments dont la dimension en plan dépasse 25ml. Les planchers et poutres seront préfabriquées. La réduction de longueur due à la précontrainte et aux effets de retrait/fluage et de diminution de température est donnée dans le tableau issu du DTU 23.3 P3 de juin 2008.</p> <p>Les températures de dimensionnement des installations techniques extérieures considérées dans le cadre de l'étude de faisabilité du dimensionnement des installations techniques du datacenter ont pris en compte un degré de plus que le maximum observé lors des vingt dernières années. Une température extérieure maximum de 42°C (+3°C) sera étudiée dans le cadre des études d'Avant-Projet.</p>
Température extrêmes (gel)	<p>Gel du système sprinklage</p> <p>Perte de contrôle d'un véhicule : accident de la circulation</p> <p>Défaillance système de climatisation du datacenter</p>	Température mini extrême sur les 20 dernières années considérées pour le datacenter : -8,6°C	<p>Maintien hors gel du bâtiment logistique</p> <p>Procédure d'accès et de circulation des camions sur le site (contrôle d'accès et limitation de vitesse).</p> <p>Plan gel : entretien préventif des voies de circulation par sablage et/ou salage</p> <p>Prise en compte des charges climatiques dans le dimensionnement de la structure des bâtiments notamment prise en compte des critères suivants concernant le vent :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zone A2 - Sk = 45 kg/m² - Sad = 100 kg/m² <p>Les températures de dimensionnement des installations techniques extérieures considérées dans le cadre de l'étude de faisabilité du dimensionnement des installations techniques du datacenter ont pris en compte un degré de plus que le maximum observé lors des vingt dernières années.</p>

Les risques naturels « inondation », « eu de forêts » ne sont pas présentés dans le tableau, car le site n'est pas dans une zone à risque (cf. § 4.2.2.1 et 4.2.2.4 de la présente étude).

Au regard des intensités et des mesures de protection et de limitation, ces évènements ne sont pas traités par la suite dans les analyses de risque car ils ne sont pas susceptibles d'engendrer des évènements supérieurs à ceux décrits par la suite.

9.4 TABLEAU D'ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

9.4.1 Présentation de la démarche

Après avoir recensé, dans un premier temps, les potentiels de dangers des installations, qu'ils soient constitués par des substances dangereuses ou des équipements dangereux, l'APR doit identifier l'ensemble des séquences accidentelles et phénomènes dangereux associés pouvant déclencher la libération du danger.

L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) est la partie centrale de l'étude de dangers. Elle permet de montrer que les situations dangereuses, les risques, leurs sources et leurs conséquences ont été étudiés.

Le tableau d'APR présenté ci-dessous est construit de la manière suivante :

- Identification du siège de l'évènement redouté,
- L'évènement redouté,
- Une description des causes (événements initiateurs) ;
- Les mesures de prévention permettant de limiter l'apparition de l'évènement initiateur
- Les conséquences (phénomènes dangereux et effets),
- L'évaluation qualitative de la gravité, fréquence et cinétique.

Sur site	1	Pas d'atteinte des équipements de sécurité à l'intérieur du site
	2	Effets dominos possibles, ou atteinte des équipements de sécurité à l'intérieur du site
Hors site	3	Phénomène dont les distances d'effet sortent des limites de propriété
	4	Forte intensité (ex : seuil d'effet léthal) du phénomène à l'extérieur du site – Pollution lourde

Figure 60 – cotation gravité - APR

A	B	C	D	E
Évènement courant	Évènement probable	Évènement improbable	Évènement très improbable	Évènement possible mais extrêmement peu probable

Figure 61 – cotation fréquence - APR

De façon simplifiée, l'échelle de cinétique peut être résumée à deux niveaux :

- Cinétique lente : le développement du phénomène accidentel, à partir de sa détection, est suffisamment lent pour permettre de protéger les populations exposées avant qu'elles ne soient atteintes.
- Cinétique rapide : le développement du phénomène accidentel, à partir de sa détection, ne permet pas de protéger les populations exposées avant qu'elles ne soient atteintes.

À noter que dans notre analyse, volontairement, l'intensité des scénarios de type « incendie » et « explosion » dont les conséquences sont susceptibles de sortir des limites du site (c'est-à-dire hors petits stockages dont les effets thermiques restent très limités – par exemple bennes de déchets, petite zone de stockage dans le datacenter), a été considérée égale à 3 ou 4. En effet, à ce stade de l'étude, ces effets sont considérés comme pouvant sortir des limites du site. Ces scénarios seront considérés comme des accidents majeurs potentiels (à l'exception de ceux dont la probabilité d'occurrence annuelle est strictement inférieure à 10⁻⁷).

Ces accidents majeurs potentiels feront ensuite l'objet d'une analyse plus précise par modélisations (cf. chapitre 10). Si des phénomènes dangereux venaient effectivement à sortir des limites de propriété du site, ils seraient alors considérés comme des accidents majeurs.

Lorsqu'une barrière intervient en mode de Prévention, elle intervient en réduction du niveau de fréquence.

Lorsqu'une barrière intervient en mode de Protection, elle intervient en réduction du niveau d'intensité

On distinguera par la suite l'APR du datacenter et l'APR de l'entrepôt multi-étagé.

9.4.2 Résultats de l'APR datacenter

L'APR datacenter a été divisée en sous-ensembles :

- A : Groupes électrogènes
- B : Cuves de fioul domestiques ou de HVO (hors cuves journalières)
- C : Aires de dépotage
- D : Salles informatiques
- E : Locaux batteries
- F : Sous-station électrique
- G : Locaux électriques (autres que locaux batteries ou sous-station)
- H : Dispositifs de refroidissement
- I : Panneaux photovoltaïques

NB : dans les tableaux : I = intensité, F = fréquence, C = cinétique.

N°	Installation	Evènement redouté	Evènement initiateur (causes)	Mesures de prévention	Conséquences	Mesures de protection et de limitation	I	F	C
A – Groupes électrogènes									
A1	GE en conteneur terrasse Est et toiture	Déversement accidentel de fioul dans un container groupe électrogène	<p>Agression mécanique (choc, séisme, foudre)</p> <p>Défaillances mécaniques (rupture, fissuration de nourrice, ...)</p> <p>Défaillances humaines ou de procédure (ouverture de vannes,...)</p> <p>Malveillance</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuves journalières double enveloppe et munies d'un système de détection de fuite avec report d'alarme au poste de garde ▪ Arrêt du groupe électrogène en cas de fuite de la cuve, report au poste de garde ▪ Cuves journalières munies de sonde de niveau (déclenchement d'une alarme reportée en cas de trop-plein ou trop-bas) ▪ Cuves journalières protégées contre les chocs ▪ Surveillance du site 24h/24 et 7j/7 ▪ Maintenance périodique ▪ Groupes électrogènes fonctionnant 49 h / an 	Pollution des sols et/ou des eaux	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuves journalières localisées dans les containers des groupes électrogènes faisant office de rétention ▪ Bacs de sable à proximité des containers groupes électrogènes ▪ Faible quantité dans les cuves journalières (0,5 m³) ▪ Procédures en place en cas de fuite, personnel formé au risque ▪ Dispositif extérieur de coupure des installations de combustible ▪ Le cas échéant, confinement dans les cuves de rétention munies d'une vanne de coupure automatique 	1	C	Lente
A2	GE en conteneur terrasse Est et toiture	Feu de nappe de FOD dans un container groupe électrogène	<p>Perte de confinement (événement n°1)</p> <p>ET</p> <p>Présence d'un point chaud (défaillance humaine, malveillance, chute aéronef ...)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Barrières de prévention de l'évènement A1 ▪ Système de détection d'incendie (détecteurs de flammes, détecteurs de fumées) ▪ Consignes de sécurité (interdiction de fumer, interdiction de points chauds, ...) ▪ Procédure de permis de feu si présence d'une source d'ignition proche ▪ Arrêt de l'alimentation en combustible en cas d'élévation anormale de température, report au poste de garde 	Effets thermiques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Barrières de protection de l'évènement A1 ▪ Système de lutte contre l'incendie adapté au risque (extinction automatique par brouillard d'eau, poteaux incendie, extincteurs (55B), ...) ▪ Parois du container groupe électrogène EI 120 ▪ Protection des installations contre la foudre ▪ Présence de personnel formé au risque ▪ Accessibilité aux installations facilitée (voie- engin périphérique) ▪ Confinement des eaux d'extinction incendie dans les bassins de rétention enterrés munies d'une vanne de coupure automatique et manuelle 	3	D	Rapide

N°	Installation	Evènement redouté	Evènement initiateur (causes)	Mesures de prévention	Conséquences	Mesures de protection et de limitation	I	F	C
B – Cuves enterrées de fioul domestique									
B1	Cuves enterrées autour du datacenter	Fuite accidentelle de carburant au niveau d'une cuve	<ul style="list-style-type: none"> Agression mécanique (choc, séisme, foudre) Défaillances mécaniques (rupture, fissuration de nourrice, ...) Défaillances humaines ou de procédure (ouverture de vannes, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> Cuves enterrées double enveloppe et munies d'un système de détection de fuite avec report d'alarme au poste de garde Cuves enterrées donc protégées contre les chocs Cuves munies de sonde de niveau (déclenchement d'une alarme reportée en cas de trop-plein ou trop-bas) Surveillance du site 24h/24 et 7j/7 Maintenance périodique 	Pollution des sols et/ou des eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> Procédures en place en cas de fuite, personnel formé au risque 	1	D	Lente
C – Aire de dépotage									
C1	Aire de dépotage du datacenter	Perte de confinement au niveau du camion ou des canalisations	<ul style="list-style-type: none"> Défaillances mécaniques ou humaines Autre agression mécanique (choc, foudre) Malveillance 	<ul style="list-style-type: none"> Maintenance régulière des canalisations Camions de ravitaillement régulièrement contrôlés Signalisation de l'aire de dépotage Procédures de dépotage Opération réalisée par le transporteur spécialisé et présence d'un personnel du site formé Opération peu fréquente : 2 à 3 fois / mois Canalisations avec détecteur de fuite 	Pollution des sols et/ou des eaux	<ul style="list-style-type: none"> Vanne de sectionnement permettant de confiner le FOD dans la rétention enterrée dédiée à l'aire de dépotage, systématiquement fermée avant toute opération de dépotage Le cas échéant, confinement dans la cuve de rétention de 10 m³ munie d'une vanne de coupure automatique Séparateur d'hydrocarbures des eaux pluviales de voiries lessivant entre autres l'aire de dépotage Stock de 100 l de sable à proximité de l'aire de dépotage avec pelle. Procédures en place en cas de fuite, personnel formé au risque 	1	C	Lente
D – Salles informatiques									
D1	Salles informatiques (x6)	Incendie dans une salle informatique	Présence d'un point chaud (défaillance humaine, malveillance, élévation de température, court-circuit ou surcharge/décharge accidentelle au sein des modules, ...)	<ul style="list-style-type: none"> Détection automatique d'incendie Consignes de sécurité (interdiction de fumer, interdiction de points chauds, interdiction de présence ou de stockage de carton / plastique / bois) Procédure de permis de feu si présence d'une source d'ignition proche Surveillance du site 24h/24 et 7j/7 Maintenance périodique Contrôles périodiques des équipements de détection, d'alarme et de coupures automatiques Régulation (refroidissement) précise de la température Ventilation suffisante Absence de poste permanent dans les salles informatiques (uniquement ponctuellement pour assurer la maintenance) Absence de liquides inflammables dans les salles informatiques 	Effets thermiques	<ul style="list-style-type: none"> Système de lutte contre l'incendie adapté au risque (extinction automatique par brouillard d'eau, poteaux incendie, extincteurs) Désenfumage adapté Structure, murs et plafonds REI 120 Protection des installations contre la foudre Accessibilité aux installations facilitée (voie-engin périphérique, voie-échelle) Présence de personnel formé au risque Confinement des eaux d'extinction incendie dans le bassin de rétention des eaux pluviales de toiture muni d'une vanne de coupure automatique et manuelle 	3	C	Rapide

N°	Installation	Evènement redouté	Evénement initiateur (causes)	Mesures de prévention	Conséquences	Mesures de protection et de limitation	I	F	C
E – Locaux batteries									
E1	Locaux batteries	Incendie dans un local batteries VRLA et Li-ion	Défaillance humaine, court-circuit, arc électrique, usure dysfonctionnement	<ul style="list-style-type: none"> Batteries VRLA localisées dans des locaux dédiés Détection automatique d'incendie Consignes de sécurité (interdiction de fumer, interdiction de points chauds) Procédure de permis de feu si présence d'une source d'ignition proche Surveillance du site 24h/24 et 7j/7 Maintenance périodique Contrôles périodiques des équipements de détection, d'alarme et de coupures automatiques Ventilation forcée correctement dimensionnée Absence de poste permanent dans les salles informatiques (uniquement ponctuellement pour assurer la maintenance) Absence de liquides inflammables dans ces locaux 	Effets thermiques	<ul style="list-style-type: none"> Système de lutte contre l'incendie adapté au risque (extinction automatique incendie par brouillard d'eau, poteaux incendie, extincteurs) Désenfumage adapté Parois coupe-feu 2 h Protection des installations contre la foudre Répartition des batteries VRLA ou Li-ion dans 6 locaux distincts de 94 m² Accessibilité aux installations facilitée (voie-engin périphérique, voie-échelle) Présence de personnel formé au risque Confinement des eaux d'extinction incendie dans le bassin de rétention des eaux pluviales de toiture muni d'une vanne de coupure automatique et manuelle 	3	C	Rapide
F – Sous-station électrique									
F1	PSEM	Émission à l'atmosphère de SF6	<ul style="list-style-type: none"> Défaut de fabrication Montage ou entretien défectueux de l'installation Éclatement joint Erreur manipulation des vannes Ouverture des soupapes de sûreté 	<ul style="list-style-type: none"> Fonctionnement des cellules haute tension en circuit fermé Maintenance préventive et curative des installations par une société spécialisée Consignes d'exploitation des cellules haute tension 	Risque d'effet nocif ou d'asphyxie sur les personnes par émission à l'atmosphère de SF6	<ul style="list-style-type: none"> Étanchéité des GIS Distance des équipements vis-à-vis des tiers et du datacenter 	1	D	Lente
F2	PSEM	Déversement accidentel d'huile	<ul style="list-style-type: none"> Agression mécanique (choc, séisme, foudre) Défaillances mécaniques (rupture, fissure, ...) Défaillances humaines ou de procédure 	<ul style="list-style-type: none"> Transformateur hermétique Maintenance périodique des transformateurs Cuve de stockage d'huile protégée contre les chocs Surveillance du site 24h/24 et 7j/7 Personnel formé 	Pollution des sols et/ou des eaux	<ul style="list-style-type: none"> Procédures en place en cas de fuite (utilisation d'absorbants, ...), personnel formé au risque Récupération des huiles par une société agréée Cuve enterrée de rétention des huiles 	1	C	Lente
F3	PSEM	Feu d'huile de transformateur	<ul style="list-style-type: none"> Défaillance humaine, court-circuit, arc électrique, usure, dysfonctionnement, foudre 	<ul style="list-style-type: none"> Systèmes de prévention de l'évènement F2 Détection automatique incendie Consignes de sécurité (interdiction de fumer, interdiction de points chauds) Procédure de permis de feu si présence d'une source d'ignition proche Contrôles périodiques des équipements de détection, d'alarme et de coupures automatiques Pas de postes permanents au niveau des sous-stations uniquement pour assurer la maintenance en cas de besoin Absence de liquides inflammables dans les sous-stations 	Effets thermiques	<ul style="list-style-type: none"> Système de lutte contre l'incendie adapté au risque Cuve enterrée de rétention des huiles 	2	C	Rapide

N°	Installation	Evènement redouté	Evènement initiateur (causes)	Mesures de prévention	Conséquences	Mesures de protection et de limitation	I	F	C
G – Locaux électriques (autre que locaux batteries ou sous-station)									
G1	Locaux transformateur et onduleurs dans le datacenter	Incendie d'un transformateur / onduleur	<ul style="list-style-type: none"> Défaut de fabrication Montage ou entretien défectueux de l'installation Court-circuit Défaillances humaines ou de procédure 	<ul style="list-style-type: none"> Transformateurs hermétiques Maintenance périodique Transformateur sec Surveillance du site 24h/24 et 7j/7 	Effets thermiques	<ul style="list-style-type: none"> Système de lutte contre l'incendie adapté au risque (poteaux incendie, extincteurs) Présence de personnel formé aux risques Confinement des eaux d'extinction incendie dans le bassin de rétention des eaux pluviales de toiture muni d'une vanne de coupure automatique et manuelle 	1	D	Rapide
H – Dispositifs de refroidissement									
H1	Groupes froids du datacenter	<ul style="list-style-type: none"> Défaut de fabrication Montage ou entretien défectueux de l'installation Éclatement joint au niveau d'un groupe froid Erreur manipulation des vannes Ouverture des soupapes de sûreté Agression mécanique (choc, séisme, foudre) 	Émission à l'atmosphère de fluide frigorigène	<ul style="list-style-type: none"> Fonctionnement des dispositifs de refroidissement en circuit fermé Maintenance préventive et curative des installations (maintenance des groupes frigorifiques assurée par une société spécialisée) Consignes d'exploitation des refroidisseurs et groupes froids Contrôles d'étanchéité, par une société spécialisée, réalisés conformément à la réglementation (semestriel ou annuel) Pressostats haute et basse pression sur les compresseurs Tarage des soupapes à la pression maximale de service Détecteur de niveau de fluide frigorigène Système de détection de fuite avec report d'alarme 	<ul style="list-style-type: none"> Pollution des sols et/ou des eaux Pollution de l'atmosphère (gaz à effet de serre) 	<ul style="list-style-type: none"> Distance des équipements vis-à-vis des tiers Équipement en toiture 	1	D	Lente
I – Panneaux photovoltaïques									
I1	Toiture des bureaux	Incendie de panneaux photovoltaïques	<p>Pose mal réalisée, point chaud à proximité (défaillance humaine, court-circuit, arc électrique), usure, dysfonctionnement, foudre</p>	<p>Surveillance du site 24h/24 et 7j/7</p> <p>Maintenance périodique</p> <p>Personnel formé</p> <p>Consignes de sécurité (interdiction de fumer interdiction de points chauds)</p> <p>Procédure de permis de feu si présence d'une source d'ignition proche</p> <p>Mise à la terre</p> <p>Panneaux respectant la réglementation et les normes</p> <p>Pas de matériels combustibles à proximité</p>	Effets thermiques	<p>Dispositif de coupure électrique</p> <p>Moyens d'extinction adaptés</p> <p>Dispositifs contre la foudre adéquats</p> <p>Panneaux respectant la réglementation et les normes</p>	2	C	Rapide

Figure 62 – APR Datacenter

9.4.3 Résultats de l'APR de l'entrepôt

L'APR entrepôt a été divisée en sous-ensembles :

- A : Cellules de stockage
- B : Locaux de charge
- C : Transformateur électrique
- D : Zones de stockage de déchets
- E : Installations de climatisation
- F : Cuve sprinkler
- G : Panneaux photovoltaïques

NB : dans les tableaux : I = intensité, F = fréquence, C = cinétique.

N°	Installation	Evènement redouté	Evènement initiateur (causes)	Mesures de prévention	Conséquences	Mesures de protection et de limitation	I	F	C
A - Cellules de stockage									
A1	Cellules de l'entrepôt multi-étagé	Incendie d'une cellule de stockage et propagation aux cellules adjacentes	Présence point chaud Incident électrique Incendie proche	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maitrise des sources d'ignition : <ul style="list-style-type: none"> - interdiction de fumer dans l'ensemble du bâtiment - interdiction de feu nu - équipements électriques adaptés et contrôle périodique des installations électriques - Permis de feu - Site protégé contre la foudre ▪ Manipulation et surveillance des stockages par des opérateurs formés aux risques et avec les EPI adaptés. ▪ Délimitation des zones de stockage ▪ Amenées d'air frais par les quais ▪ Système de détection incendie indépendant du système de sprinklage ▪ Chaque cellule de stockage sera divisée en cantons de désenfumage d'une superficie maximale de 1 650 m² et d'une longueur maximale de 60m ▪ La surface utile de l'ensemble de ces exutoires par rapport à la superficie d'un canton de désenfumage sera égale à 2 %. ▪ La surface utile d'un exutoire sera > à 0,5 m² et < à 6 m² ▪ Le désenfumage se fera pour la manœuvre manuelle par une ouverture à cartouche de CO2 ramenée aux issues de secours et pour la manœuvre automatique par thermo fusible ▪ Surveillance de l'entrepôt par gardiennage ou télésurveillance 	Effets thermiques et risque d'effets dominos aux cellules mitoyennes	Dispositions constructives de l'entrepôt : <ul style="list-style-type: none"> - murs séparatifs REI 180 - façades extérieures : REI 120 - structure béton R60 - dépassement de 1 m en toiture des murs REI 180 - planchers béton REI 120 entre chaque niveau du bâtiment Moyen d'extinction : <ul style="list-style-type: none"> - Extincteurs répartis conformément au code du travail et adaptés aux risques et implanté tous les 200 m² avec moins de 15 m à parcourir pour l'atteindre - RIA (DN40 de 30m) répartis conformément au code du travail - Réseau de 7 poteaux incendie ceinturant le bâtiment - Colonnes sèches au droit du dépassement des murs REI 180 dépassement en toiture - Système d'extinction automatique de type ESFR Alerte secours Application des consignes sécurité Premiers soins	3	D	Rapide
A2	Entrepôt de stockage	Dégagement de fumées noires et/ou toxiques	Incendie cellule de stockage Evacuation des fumées par les exutoires	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manipulation et surveillance des stockages par des opérateurs formés aux risques et avec les EPI adaptés. ▪ Délimitation des zones de stockage ▪ Amenées d'air frais par les quais ▪ Système de détection incendie indépendant du système de sprinklage ▪ Chaque cellule de stockage sera divisée en cantons de désenfumage d'une superficie maximale de 1 650 m² et d'une longueur maximale de 60m ▪ La surface utile de l'ensemble de ces exutoires par rapport à la superficie d'un canton de désenfumage sera égale à 2 %. ▪ La surface utile d'un exutoire sera > à 0,5 m² et < à 6 m² ▪ Le désenfumage se fera pour la manœuvre manuelle par une ouverture à cartouche de CO2 ramenée aux issues de secours et pour la manœuvre automatique par thermo fusible ▪ Surveillance de l'entrepôt par gardiennage ou télésurveillance 	Emissions de fumées toxiques	Dispositions constructives de l'entrepôt : <ul style="list-style-type: none"> - murs séparatifs REI 180 - façades extérieures : REI 120 - structure béton R60 - dépassement de 1 m en toiture des murs REI 180 - planchers béton REI 120 entre chaque niveau du bâtiment Moyen d'extinction : <ul style="list-style-type: none"> - Extincteurs répartis conformément au code du travail et adaptés aux risques et implanté tous les 200 m² avec moins de 15 m à parcourir pour l'atteindre - RIA (DN40 de 30m) répartis conformément au code du travail - Réseau de 7 poteaux incendie ceinturant le bâtiment - Colonnes sèches au droit du dépassement des murs REI 180 dépassement en toiture - Système d'extinction automatique de type ESFR Alerte secours Application des consignes sécurité Premiers soins	3	D	Rapide

N°	Installation	Evènement redouté	Evènement initiateur (causes)	Mesures de prévention	Conséquences	Mesures de protection et de limitation	I	F	C
A3	Entrepôt de stockage	Pollution du milieu naturel	Pollution par les eaux d'extinction d'incendie	Idem A1	Risque de pollution du réseau de la SERAMM	Dalle béton étanche des cellules Quais étanches Dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction → en cas d'incendie, le volume des eaux d'extinction évaluées avec la D9a à 1270 m ³ seront retenues dans les quais à hauteur de 820 m ³ et le bassin de rétention des eaux pluviales de voirie. Vannes de barrage du réseau EP asservies au système d'extinction automatique et à commande manuelle.	2	D	Lente
B – Locaux de charge									
B1	Local de charge batteries	Explosion	Déversement d'hydrogène avec concentration en H ₂ dans l'air comprise entre 4% et 75% + Source d'inflammation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asservissement de la charge à la ventilation ▪ Locaux conçus pour éviter les accumulations éventuelles d'hydrogène en partie haute ▪ Détection hydrogène ▪ Zonage ATEX ▪ Maintenance des chariots pour éviter tout échauffement des chariots ▪ Site protégé contre la foudre ▪ Contrôle périodique des installations électriques par un organisme agréé ▪ Télésurveillance 	Destruction des installations Risque de blessures / décès de personnel de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Détection visuelle et alerte secours ▪ Attaque incendie avec les moyens d'extinction ▪ Dispositions constructives : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mur coupe-feu 2h ▪ Toiture légère en bardage métallique ▪ Application des consignes sécurité ▪ Premiers soins ▪ Alerte secours 	2	D	Rapide
B2	Local de charge batteries	Pollution du milieu naturel (entraînement de produits polluants)	Déversement d'acide des batteries	Maintenance périodique des installations	Risque de pollution du réseau de la SERAMM	Mise à disposition de produits absorbants Sol béton étanche traité antiacide	1	D	Lente
C - Transformateur électrique									
C1	Transformateur électrique	Incendie	Inflammation par échauffement anormal du diélectrique due à une surintensité ou un court-circuit. Incendie proche	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrôle effectué par un organisme agréé annuellement. ▪ Vérification périodique des installations de lutte contre l'incendie ▪ Porte d'accès anti-panique s'ouvrant sur l'extérieur 	Incendie (effets thermiques) Effets dominos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Isolement du local sur le site par des parois béton, coupe-feu de degré 2 h ▪ Bac de rétention (si transfo à huile) ▪ Détection visuelle et alerte secours ▪ Application des consignes sécurités ▪ Premiers soins ▪ Attaque incendie avec les moyens d'extinction. 	1	D	Rapide
C2	Transformateur électrique	Epanchage d'huile	Perte confinement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrôle effectué par un organisme agréé annuellement ▪ Conception des installations 	Pollution du milieu	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bac de rétention (si transfo à huile) ▪ Sol béton étanche ▪ Détection visuelle et alerte secours ▪ Application des consignes sécurité 	1	D	Lente

N°	Installation	Evènement redouté	Evènement initiateur (causes)	Mesures de prévention	Conséquences	Mesures de protection et de limitation	I	F	C
D - Zones de stockage déchets									
D1	Aire de stockage déchets	Incendie	Produits combustibles (emballages en papier, carton, plastiques, ...) et source d'inflammation : Point chaud ; cigarettes, travaux, foudre, flamme, ... Matériel électrique	Maitrise des sources d'ignition : - interdiction de fumer - interdiction de feu nu - contrôle périodique des installations - permis de feu - site protégé contre la foudre Site fermé en absence de personnel Contrôle périodique des compacteurs (le cas échéant)	Incendie (effets thermiques) Effets dominos	Détection visuelle et alerte secours Application des consignes de sécurité Alerte secours Attaque incendie avec les moyens d'extinction Bennes implantées loin des cellules (à l'entrée du parking silo)	2	C	Rapide
D2	Aire de stockage déchets	Lessivage de l'aire	Pluie	Déchets stockés sur aire imperméabilisée Déchets stockés en bennes fermées	Pollution du milieu	Vannes d'obturation sur les réseaux eaux pluviales des voiries Déchets stockés sur aire imperméabilisée	1	D	Lente
E - Installations climatisation									
E1	Groupes froids	Emission à l'air de fluide frigorigène	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Appareil défectueux ▪ Joint, raccord défectueux ▪ Erreur de manipulation 	Entretien par personne habilitée	Pollution de l'air (effet de serre)	-	1	D	Lente
F - Cuve sprinkler									
F1	Cuve du groupe motopompe sprinkler	Incendie	Déversement accidentel (incident lors de la distribution) + Source d'inflammation : point chaud, matériel électrique, malveillance...	Maitrise des sources d'ignition : - interdiction de fumer dans les locaux techniques - interdiction de feu nu - contrôle périodique des installations - permis de feu - site protégé contre la foudre Télésurveillance	Destruction du poste Effets thermiques	Isolement du local de l'entrepôt Local CF 2heures Poste de garde / surveillance H24/7 Détection visuelle et alerte secours Application des consignes de sécurité Premiers soins Attaque incendie avec les moyens d'extinction	1	D	Rapide
F2	Cuve du groupe motopompe sprinkler	Pollution	Cuve ouverte : choc, corrosion	Contrôles visuels par le personnel régis par une consigne Contrôle fournisseur Conception des installations répondant à des normes de fabrication	Pollution directe ou drainage des hydrocarbures par les eaux pluviales	Rétention de la cuve Poste de garde / surveillance H24/7 Surfaces imperméabilisées Présence de produits absorbants sur site Détection visuelle et alerte secours Application des consignes de sécurité	1	D	Lente
G – Panneaux photovoltaïques									
G1	Toiture de l'entrepôt	Incendie de panneaux photovoltaïques	Pose mal réalisée, point chaud à proximité (défaillance humaine, court-circuit, arc électrique), usure, dysfonctionnement, foudre	Surveillance du site 24h/24 et 7j/7 Maintenance périodique Personnel formé Consignes de sécurité (interdiction de fumer interdiction de points chauds) Procédure de permis de feu si présence d'une source d'ignition proche Mise à la terre Panneaux respectant la réglementation et les normes Pas de matériels combustibles à proximité	Effets thermiques	Dispositif de coupure électrique Moyens d'extinction adaptés Dispositifs contre la foudre adéquats Panneaux respectant la réglementation et les normes	2	C	Rapide

Figure 63 – APR Entrepôt multi-étagé

9.5 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES

9.5.1 Synthèse de l'APR pour le datacenter

Les phénomènes dangereux identifiés dans l'APR et retenus dans la suite de cette étude sont les accidents majeurs potentiels (c'est-à-dire ceux dont les effets sont susceptibles de sortir des limites du site, à ce stade de l'étude) :

- Scénario A2 : Feu de nappe de FOD dans un local groupe électrogène ;
- Scénario D1 : Incendie dans une salle informatique ;
- Scénario E1 : Incendie dans un local batteries.

9.5.2 Synthèse de l'APR pour l'entrepôt

Les phénomènes dangereux identifiés dans l'APR et retenus dans la suite de cette étude sont les accidents majeurs potentiels (c'est-à-dire ceux dont les effets sont susceptibles de sortir des limites du site, à ce stade de l'étude) :

- Scénario A1 : Incendie d'une cellule de stockage ;
- Scénario A2 : Rejets de polluants atmosphériques issues des fumées toxiques de l'incendie de cellule.

10 MODELISATIONS DES EFFETS DES PHENOMENES DE DANGERS

10.1 DEFINITIONS DES SEUILS D'EFFETS

Les seuils d'effets sont définis dans l'arrêté du 29 septembre 2005. Ils caractérisent des phénomènes dangereux dont l'intensité s'exerce dans toutes les directions autour de l'origine du phénomène, et décroît en fonction de la distance (par exemple un incendie ou une explosion).

Pour chaque type d'effet (surpression, toxique et thermique), plusieurs seuils sont définis avec des risques plus ou moins élevés pour les personnes :

- **SELS** : **S**euil des **E**ffets **L**étaux **S**ignificatifs ;
- **SEL** : **S**euil des **E**ffets **L**étaux ;
- **SEI** : **S**euil des **E**ffets **I**rréversibles ;
- **SER** : **S**euils des **E**ffets **R**éversibles ;

➤ Seuils pour les effets thermiques

	VALEURS	COMMENTAIRES
Effets sur l'homme	3 kW/m ² ou 600 [(kW/m ²) ^{4/3}].s	seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine »
	5 kW/m ² ou 1 000 [(kW/m ²) ^{4/3}].s	seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement
	8 kW/m ² ou 1 800 [(kW/m ²) ^{4/3}].s	seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement
Effets sur les structures	5 kW/m ²	seuil des destructions de vitres significatives
	8 kW/m ²	seuil des effets domino [1] ; et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures
	16 kW/m ²	seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
	20 kW/m ²	seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton
	200 kW/m ²	seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes

[1] : Seuil à partir duquel les effets domino doivent être examinés. Une modulation est possible en fonction des matériaux et structures concernés.

Figure 64 – Seuils des effets thermiques

➤ Seuils pour les effets toxiques par les fumées

Les seuils de toxicité équivalents des fumées sont évalués à partir de la composition des fumées et des seuils de toxicité aiguë de chacun des composants des fumées dont les valeurs, pour une durée d'exposition de 1 heure (60 minutes) conformément aux pratiques en vigueur (cf. circulaire du 10 mai 2010 [R16] / cas des phénomènes de longue durée, sont donnés ci-dessous :

CO ₂	Concentration toxique	Référence de la valeur seuil retenue
SEI	50 000 ppm	Pas de seuils de toxicité aiguë en France Utilisation des données de l'AFGC (circulaire n°2007.161 du 13/12/2007), en concordance avec la note ministérielle BRTICP/2007-430/CE du 16 Novembre 2007 (non publiée) Teneur toxique en CO ₂ de 5 %, 10 % et 20 % correspondant respectivement aux 3 seuils d'effets
SPEL	100 000 ppm	
SELS	200 000 ppm	

CO	Concentration toxique	Référence de la valeur seuil retenue
SEI	800 ppm	Seuils de toxicité accidentelle – INERIS– DRC-09-103128-05616A
SPEL	3 200 ppm	
SELS	3 200 ppm	La détermination du SELS n’a pas été possible compte-tenu des études disponibles De façon conservative il est retenu le seuil correspondant à l’effet inférieur

HCl	Concentration toxique	Référence de la valeur seuil retenue
SEI	40 ppm	Seuils de toxicité accidentelle – INERIS– DRC-08-94398-11984A
SPEL	240 ppm	
SELS	379 ppm	

NO ₂ (NOx)	Concentration toxique	Référence de la valeur seuil retenue
SEI	40 ppm	Seuils de toxicité accidentelle – INERIS–DRC-08-94398-13333A
SPEL	70 ppm	
SELS	73 ppm	

HCN	Concentration toxique	Référence de la valeur seuil retenue
SEI	10 ppm	Pas de seuils de toxicité aigüe en France Utilisation des seuils de l’ERPG-2
SPEL	41 ppm	Seuils de toxicité accidentelle – INERIS–DRC-08-94398-12727A
SELS	63 ppm	

Figure 65 – Seuils des effets toxiques issus du rapport de modélisations EFACTIS

10.2 METHODES DE QUANTIFICATION DES SCENARIOS RETENUS

Les flux thermiques ont été évalués avec l'outil Flumilog, développé par l'INERIS. L'outil a été construit sur la base d'une confrontation des différentes méthodes utilisées par ces centres techniques complétée par des essais à moyenne et d'un essai à grande échelle. Cette méthode prend en compte les paramètres prépondérants dans la construction des entrepôts afin de représenter au mieux la réalité.

La méthode concerne principalement les entrepôts entrant dans les rubriques 1510, 1511, 1530, 2662 et 2663 de la nomenclature ICPE et plus globalement aux rubriques comportant des combustibles solides. L'outil Flumilog est spécifiquement cité dans l'arrêté du 11/04/17 au point 2.

Cet outil a également été utilisé pour les scénarii d'incendie identifiés pour le datacenter car il s'agit de modélisation de combustibles solides, pour certains scénarios, pouvant être couverts par le logiciel.

Les effets d'un feu de nappe de liquides inflammables, pour toutes les installations susceptibles de stocker ou manipuler des liquides inflammables sont déterminés selon la méthodologie basée sur les travaux effectués par le Groupe de Travail Dépôts de liquides Inflammables introduit par la circulaire du 31 janvier 2007 relative aux études de dangers de dépôts de liquides inflammables (abrogée par la circulaire du 10 mai 2010).

Sur cette thématique, les résultats sont obtenus à l'aide du logiciel FLUMILOG, intégrant depuis sa version 4 la méthodologie de calcul du GTDLI pour le cas d'incendie de liquide inflammable.

Nota : les résultats obtenus sont valables pour les hypothèses prises et pour la version en vigueur de Flumilog soit l'interface graphique version 5.6.1.0 et l'outil de calcul version V5..

Toute évolution future du logiciel Flumilog est susceptible de modifier les flux thermiques modélisés.

Une étude de dispersion de fumées toxiques a été réalisée. La dispersion atmosphérique est modélisée au moyen du logiciel 2D PHAST DNV – version 8.61.

10.3 MODELISATION DES SCENARIOS RETENUS POUR LE DATACENTER

10.3.1 Scenario A2 : Feu de nappe de FOD dans un local groupe électrogène

10.3.1.1 Hypothèses de modélisations

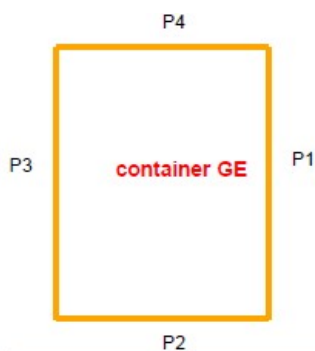
Dimensions

Nom de la Cellule :container GE	
Longueur maximum de la cellule (m)	2,5
Largeur maximum de la cellule (m)	12,2
Hauteur maximum de la cellule (m)	3,1

Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - laine de roche
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Nature des parois du container



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Portique Acier	Portique Acier	Portique Acier	Portique Acier
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	3,1	0,0	0,0	0,0
	Un seul type de paroi	Un seul type de paroi	Un seul type de paroi	Un seul type de paroi
Matériau	Panneaux sandwich-laine de roche	Panneaux sandwich-laine de roche	Panneaux sandwich-laine de roche	Panneaux sandwich-laine de roche
R(i) : Résistance Structure(min)	15	15	15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	120

Nature et quantité des produits stockés

Stockage de 500 kg d'hydrocarbures.

10.3.1.2 Cartographie des zones d’effets

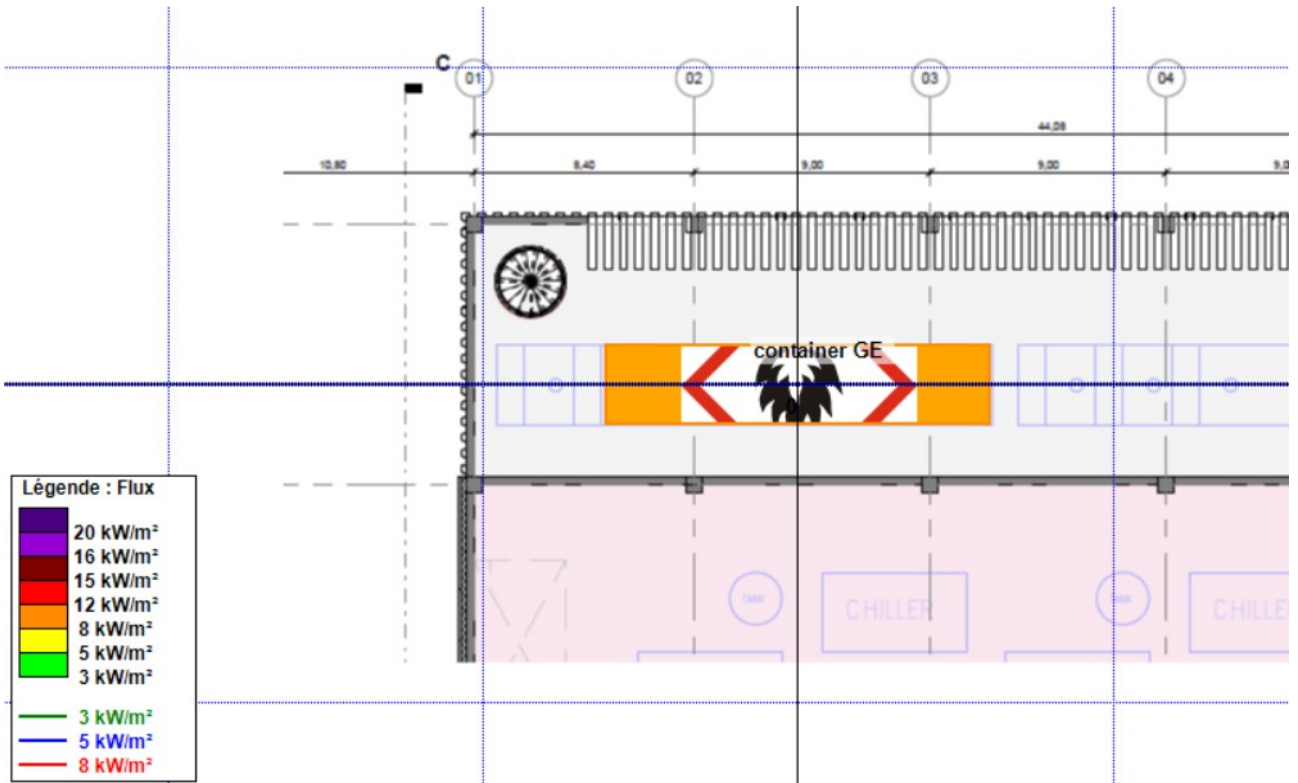


Figure 66 – cartographie des effets thermiques GE - datacenter

10.3.1.3 Distances des zones d’effets

Effets thermiques	Irréversibles SEI (3 kW/m ²)	Létaux – SEL (5 kW/m ²)	Létaux significatifs – SELS (8 kW/m ²)
Paroi 1	N/A	N/A	N/A
Paroi 2	N/A	N/A	N/A
Paroi 3	N/A	N/A	N/A
Paroi 4	N/A	N/A	N/A

N/A : Non Atteint

10.3.1.4 Synthèse du scénario A2

Le scénario A2 du datacenter n’est pas retenu comme accident majeur car il ne sort pas des limites de propriété.

10.3.2 Scénario D1 : Incendie dans une salle informatique

10.3.2.1 Hypothèses de modélisations

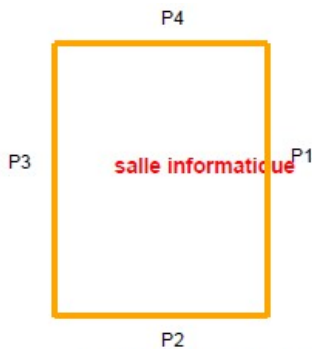
Dimensions

Nom de la Cellule :salle informatique	
Longueur maximum de la cellule (m)	41,0
Largeur maximum de la cellule (m)	34,0
Hauteur maximum de la cellule (m)	5,1

Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	120
Résistance au feu des pannes (min)	120
Matériaux constituant la couverture	Dalle beton
Nombre d'exutoires	5
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0
Résistance au feu de la dalle (min)	120

Nature des parois des salles informatiques



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Autostable	Autostable	Autostable
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	120

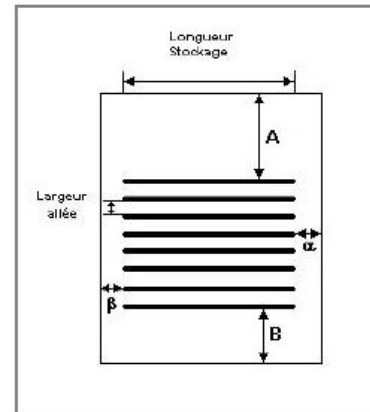
Modalités de stockage

Stockage de la cellule : salle informatique

Nombre de niveaux **1**
 Mode de stockage **Rack**

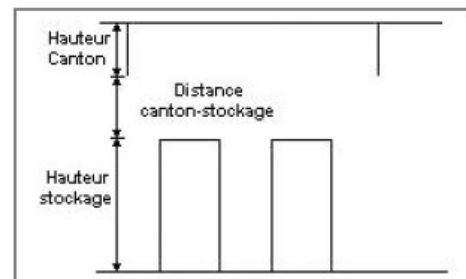
Dimensions

Longueur de stockage **22,0 m**
 Déport latéral A **1,8 m**
 Déport latéral B **1,8 m**
 Longueur de préparation α **6,0 m**
 Longueur de préparation β **6,0 m**
 Hauteur maximum de stockage **2,2 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **1,9 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 2**
 Nombre de double racks **16**
 Largeur d'un double rack **1,2 m**
 Nombre de racks simples **0**
 Largeur d'un rack simple **0,6 m**
 Largeur des allées entre les racks **1,2 m**



Palette type de la cellule salle informatique

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **0,6 m**
 Largeur de la palette : **0,6 m**
 Hauteur de la palette : **2,2 m**
 Volume de la palette : **0,8 m³**
 Nom de la palette : **salle info**

Poids total de la palette : **910,0 kg**

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	PU	Acier	NC	NC	NC	NC
82,0	9,0	819,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **49,3 min**
 Puissance dégagée par la palette : **1070,2 kW**

10.3.2.2 Cartographie des zones d’effets

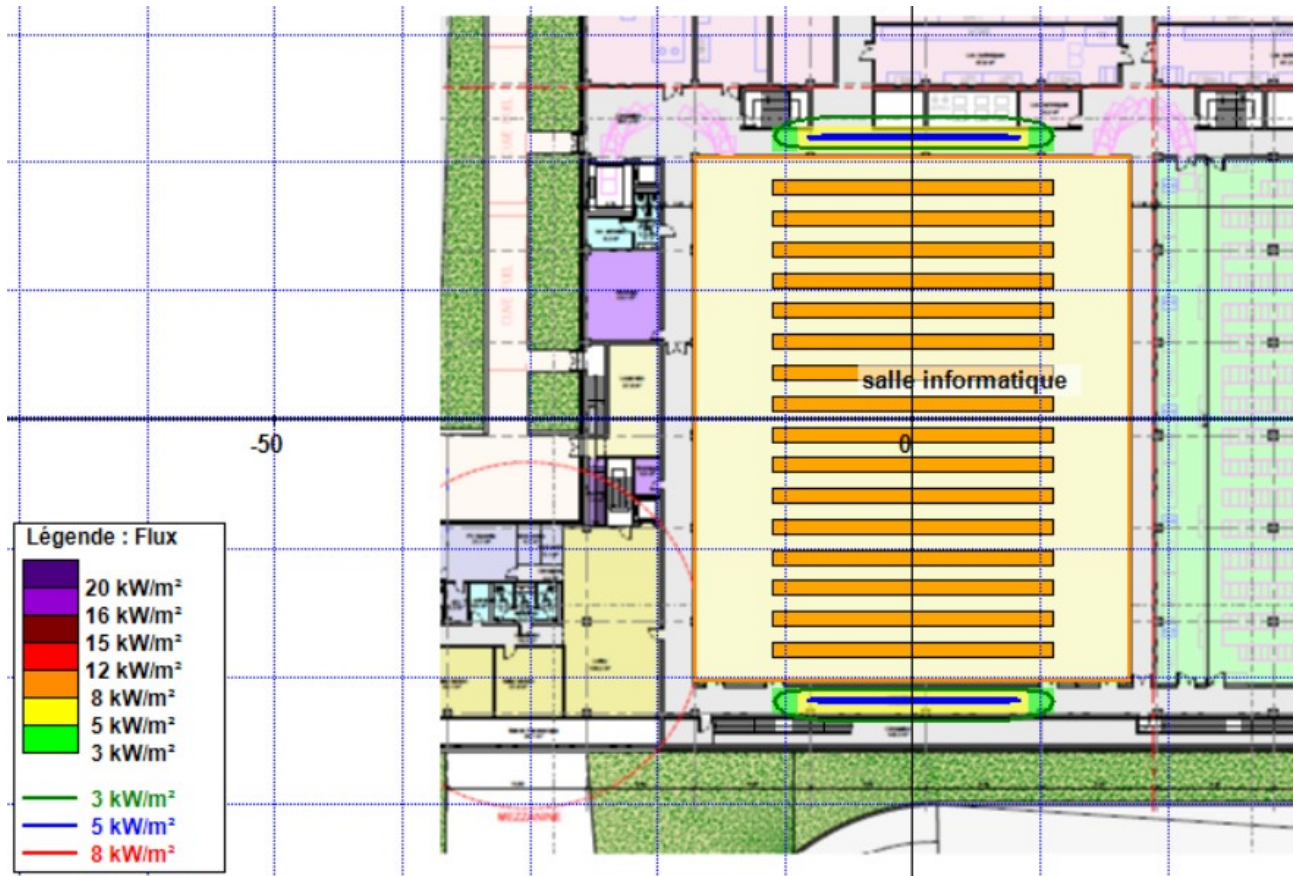


Figure 67 – cartographie des effets thermiques GE - datacenter

10.3.2.3 Distances des zones d’effets

Effets thermiques	Irréversibles SEI (3 kW/m²)	Létaux – SEL (5 kW/m²)	Létaux significatifs – SELS (8 kW/m²)
Paroi 1	N/A	N/A	N/A
Paroi 2	5 m	5 m	N/A
Paroi 3	N/A	N/A	N/A
Paroi 4	5 m	5 m	N/A

N/A : Non Atteint

10.3.2.4 Synthèse du scénario D1

Le scénario D1 du datacenter n’est pas retenu comme accident majeur car il ne sort pas des limites de propriété.

10.3.3 Scénario E1 : Incendie dans un local batteries

10.3.3.1 Hypothèses de modélisations

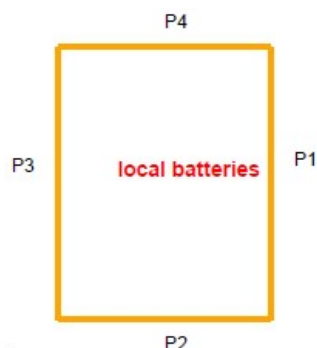
Dimensions

Nom de la Cellule :local batteries	
Longueur maximum de la cellule (m)	4,7
Largeur maximum de la cellule (m)	20,0
Hauteur maximum de la cellule (m)	5,1

Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	120
Résistance au feu des pannes (min)	120
Matériaux constituant la couverture	Dalle beton
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0
Résistance au feu de la dalle (min)	120

Nature des parois des salles informatiques

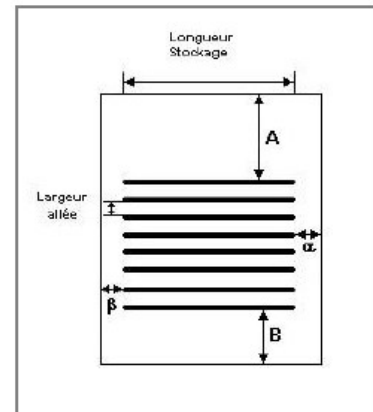


	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Autostable	Autostable	Autostable
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	0,0	0,0
	Un seul type de paroi	Un seul type de paroi	Un seul type de paroi	Un seul type de paroi
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	120

Modalités de stockage

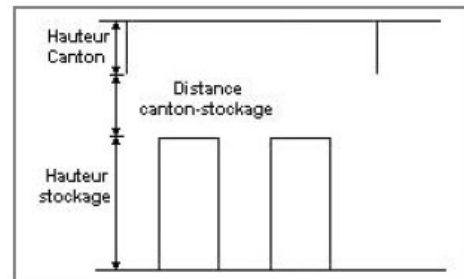
Stockage de la cellule : local batteries

Nombre de niveaux	1
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	11,0 m
Déport latéral A	0,2 m
Déport latéral B	0,2 m
Longueur de préparation α	4,5 m
Longueur de préparation β	4,5 m
Hauteur maximum de stockage	2,2 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,9 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	2
Largeur d'un double rack	1,1 m
Nombre de racks simples	0
Largeur d'un rack simple	0,6 m
Largeur des allées entre les racks	2,1 m



Palette type de la cellule local batteries

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	0,5 m
Largeur de la palette :	0,5 m
Hauteur de la palette :	2,2 m
Volume de la palette :	0,6 m³
Nom de la palette :	batteries

Poids total de la palette : **167,0 kg**

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	NC	NC	NC	NC	NC
17,0	150,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	29,5 min
Puissance dégagée par la palette :	345,1 kW

10.3.3.2 Cartographie des zones d’effets

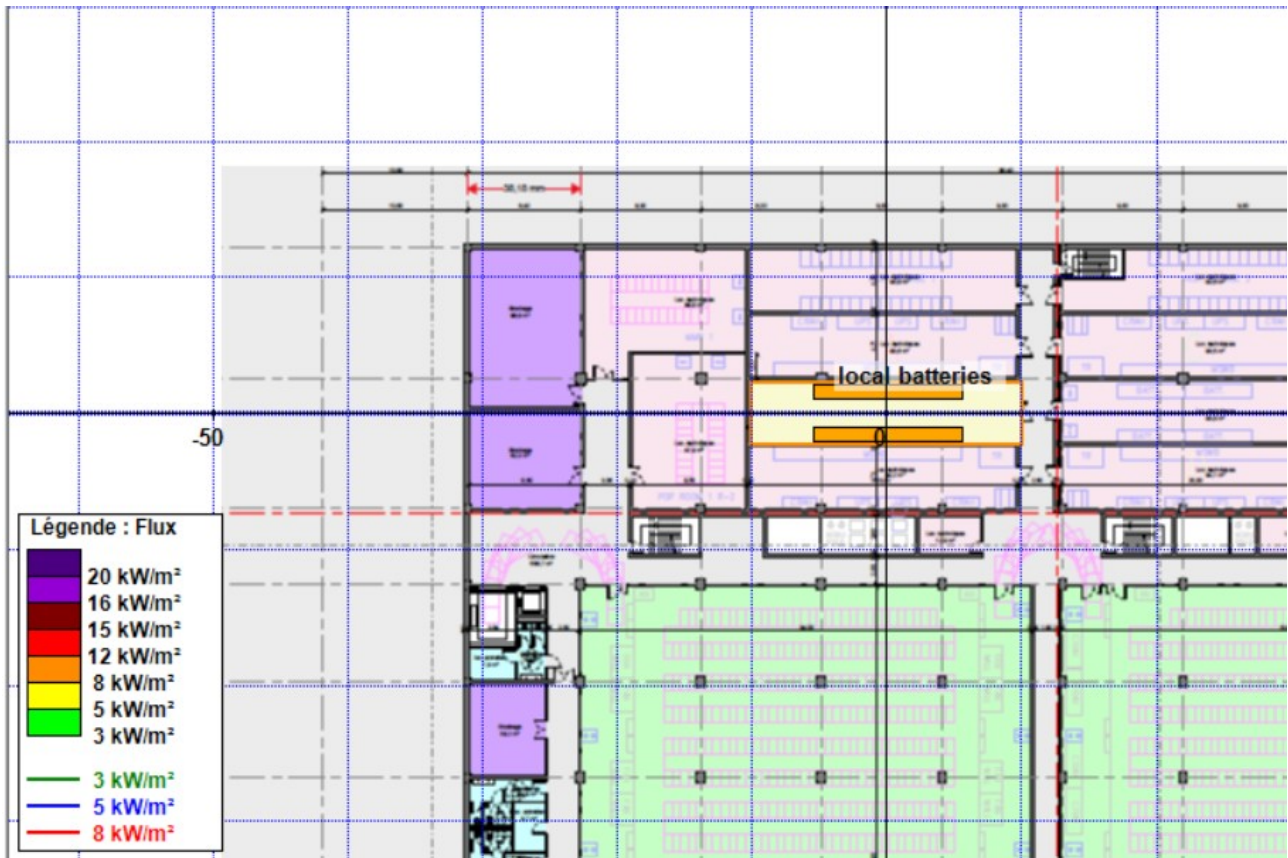


Figure 68 – cartographie des effets thermiques GE - datacenter

10.3.3.3 Distances des zones d’effets

Effets thermiques	Irréversibles SEI (3 kW/m²)	Létaux – SEL (5 kW/m²)	Létaux significatifs – SELS (8 kW/m²)
Paroi 1	N/A	N/A	N/A
Paroi 2	N/A	N/A	N/A
Paroi 3	N/A	N/A	N/A
Paroi 4	N/A	N/A	N/A

N/A : Non Atteint

10.3.3.4 Synthèse du scenario E1

Le scenario E1 du datacenter n’est pas retenu comme accident majeur car il ne sort pas des limites de propriété.

Annexe 6 – rapports Flumilog des scenarios A2, D1 et E1

10.4 MODELISATION DES SCENARIOS RETENUS POUR L'ENTREPOT MULTI-ETAGE

Compte tenu de la spécificité des modélisations de scénario d'incendie de cellules d'entrepôt multi-étagé, la société EFCTIS a été sollicitée pour réaliser les modélisations des effets thermiques, toxiques et de visibilité. Ne sont donc reprises dans les chapitres suivants uniquement les conclusions de ces études.

Les rapports figurent en annexe 7 de la présente étude.

10.4.1 Scénario A1 : Incendie d'une cellule de stockage

Ce paragraphe décrit les hypothèses détaillées proposées dans le cadre de l'étude de flux thermiques.

Pour rappel, les flux thermiques sont étudiés sur la base d'un incendie généralisé intégrant des hypothèses permettant de conduire à des résultats sécuritaires. Si d'autres études (désenfumage, évacuation, structure, etc.) sont réalisées pour le même projet, elles peuvent intégrer des hypothèses différentes toujours dans la logique de conduire à des scénarios de feu réalistes et majorants en fonction des objectifs fixés pour chaque type d'étude.

10.4.1.1 Hypothèses de calcul

Hauteur de cible

La hauteur de cible étudiée est une hauteur d'Homme (1,8 m).

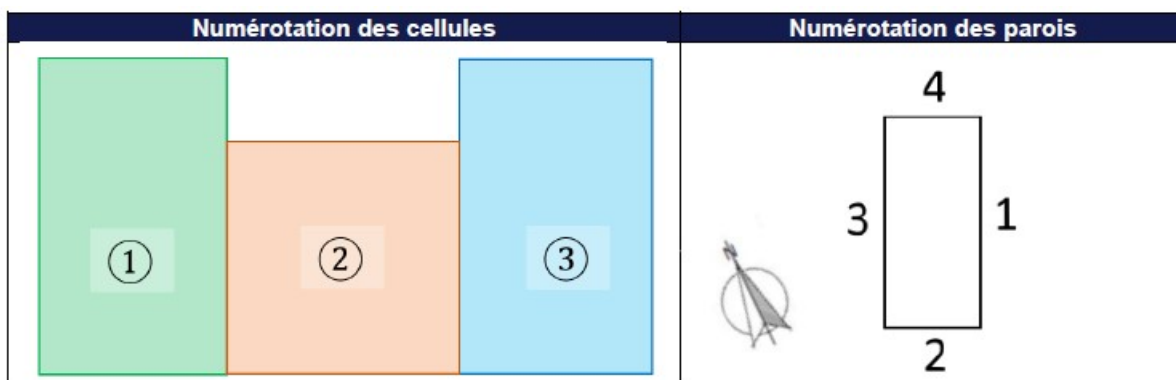
Tenant compte de l'altimétrie des environs (limites de propriété), des différentes cibles étudiées, et de l'altimétrie des planchers de chacune des cellules, (voir Tableau 3-2 au §6 de l'étude EFCTIS en annexe 7), les hauteurs de cibles retenues sont détaillées dans le tableau ci-après. L'information est donnée en NGF, et en hauteur relative par rapport au plancher de chaque niveau.

	Limites de propriété Nord	Limites de propriété Sud	Autoroute*
NGF – à hauteur d'homme	21,5	13,8	36,2
Niveau 0 (NGF 12,8)	8,7 m	1,0 m	23,4 m
Niveau 1 (NGF 20,8)	0,7 m	-7,0 m	15,4 m
Niveau 2 (NGF 28,8)	-7,3 m	-15,0 m	7,4 m

*Note : La cible « Autoroute », située à l'Est du site, n'est étudiée que pour la Cellule 3, à tous les niveaux.

Dimensions des cellules et caractéristiques constructives

La numérotation des cellules et des parois est détaillée comme suit :



Les dimensions pour chacune des cellules sont respectivement identiques entre les niveaux ; et sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

	Cellule 1	Cellule 2	Cellule 3
Parois 1 et 3 (m)	72	53,5	72
Parois 2 et 4 (m)	48	60	48
Hauteur* (m)	7,5	7,5	7,5

*Note : la hauteur indiquée est la hauteur libre dans la cellule. Elle permet notamment de calculer le volume d'air disponible dans chaque cellule La hauteur de la dalle séparative entre niveaux n'est donc pas prise en compte ici dans l'indication de la hauteur.

Caractéristiques de toiture et désenfumage

Le tableau ci-après présente les caractéristiques de toiture et de désenfumage, pour chacune des trois cellules de chaque niveau.

		Niveau 0 et Niveau 1	Niveau 2
Couverture et désenfumage	Matériau constituant la couverture	Dalle béton	Métallique multicouche
	Résistance au feu de la dalle	R 120	/
	Stabilité des poutres et pannes de toiture	/	R 60
	% d'exutoires en surface utile	0*	2

* Les niveaux inférieurs sont désenfumés mécaniquement. Ce type de désenfumage ne peut être pris en compte dans l'outil de FLUMilog. De manière sécuritaire, les calculs ont été effectués avec et sans exutoire pour les différents niveaux inférieurs (Niv0 et Niv1), de façon à retenir la configuration conduisant aux flux thermiques les plus importants.

Caractéristiques constructives des parois

Cellules 1 (tous niveaux) :

Le tableau ci-dessous synthétise les caractéristiques constructives retenues pour la représentation de la cellule 1, tous niveaux.

CELLULE 1 (tous niveaux)					
Nature et résistance des structures supports de façade	Parois	P1	P2	P3	P4
	Structure support	Poteau béton			
	Résistance au feu de la structure support (min.)	180	120		
	Matériau	Béton armé/cellulaire			
	Etanchéité aux gaz chauds (min.)	180	120		
	Critère d'isolation de paroi (min.)	180	120		
	Résistance des fixations (min.)	180	120		
	Portes de quai	/	5 portes 2,5 m x 3 m	/	/

Cellules 2 (tous niveaux) :

Le tableau ci-dessous synthétise les caractéristiques constructives retenues pour la représentation de la cellule 2, tous niveaux.

CELLULE 2 (tous niveaux)					
Nature et résistance des structures supports de façade	Parois	P1	P2	P3	P4
	Structure support	Poteau béton			
	Résistance au feu de la structure support (min.)	180	120	180	120
	Matériau	Béton armé/cellulaire			
	Etanchéité aux gaz chauds (min.)	180	120	180	120
	Critère d'isolation de paroi (min.)	180	120	180	120
	Résistance des fixations (min.)	180	120	180	120
	Portes de quai	/	7 portes 2,5 m x 3 m	/	/

Cellules 3 (tous niveaux) :

Le tableau ci-dessous synthétise les caractéristiques constructives retenues pour la représentation de la cellule 3, tous niveaux.

CELLULE 3 (tous niveaux)					
Nature et résistance des structures supports de façade	Parois	P1	P2	P3	P4
	Structure support	Poteau béton			
	Résistance au feu de la structure support (min.)		120	180	120
	Matériau	Béton armé/cellulaire			
	Etanchéité aux gaz chauds (min.)		120	180	120
	Critère d'isolation de paroi (min.)		120	180	120
	Résistance des fixations (min.)		120	180	120
	Portes de quai	/	5 portes 2,5 m x 3 m	/	/

Mode de stockage et nature de la charge combustible

Le stockage dans les cellules est effectué en simples et doubles racks ; de dimensions classiques. Une zone de préparation est présente au Sud de chacune des cellules. Les caractéristiques de stockage sont identiques, respectivement par cellule, sur tous les niveaux.

Les produits typiques de la rubrique 2662 ne seront pas autorisés partout dans le bâtiment. Seules certaines cellules définies pourront en accueillir. Le tableau ci-dessous détaille les combustibles autorisés par cellules, et étudiés dans le cadre de la présente étude. Les calculs sont réalisés pour chaque combustible autorisé, dans chacune des cellules.

	Cellule 1	Cellule 2	Cellule 3
Niv 0	1510 / 1511	1510 / 1511	1510 / 1511
Niv 1	1510 / 1511	1510 / 1511 / 2662	1510 / 1511
Niv 2	1510 / 1511 / 2662	1510 / 1511 / 2662	1510 / 1511

Le détail des dimensions des racks de stockage est donné dans le tableau ci-dessous.

Stockage en racks		Cellules 1 et 3	Cellule 2
	Nombre de niveaux de stockage*	4	
	Longueur de stockage (m)	60,0	41,0
	Déport A (m)	0,5	0,5
	Déport B (m)	11,5	12,0
	Déport α (m)	0,5	0,5
	Déport β (m)	0,5	0,5
	Hauteur de stockage (m)	6,5	
	Nombre de doubles racks	7	9
	Largeur d'un double rack (m)	2,4	
	Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple (m)	1,2		
Largeur des allées (m)	3,5		

* Le nombre de niveaux de stockage est donné à titre indicatif

10.4.1.2 Résultats et cartographie des zones d'effets

Les résultats de calculs des distances d'effets de flux thermiques sont présentés dans le présent paragraphe.

La synthèse des durées d'incendie est donnée dans le tableau ci-dessous, par cellule, par niveau, et par type de produits stockés.

Cellule 1			
	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2
Produits type 1510	177 min	177 min	107 min
Produits type 1511	174 min	174 min	108 min
Produits type 2662	Pas de produits type 2662 autorisés à ces niveaux		92 min

Cellule 2			
	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2
Produits type 1510	157 min	157 min	103 min
Produits type 1511	150 min	150 min	103 min
Produits type 2662	Pas de produits type 2662 autorisés à ce niveau	157 min	89 min

Cellule 3			
	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2
Produits type 1510	177 min	177 min	107 min
Produits type 1511	174 min	174 min	108 min
Produits type 2662	Pas de produits type 2662 autorisés dans cette cellule		

Pour l'ensemble des résultats, la légende est donnée ci-dessous.

Légende : Flux



Cellules 1 tous niveaux

Les figures ci-après présentent les résultats de distances d'effets de flux thermiques implantées sur plan de masse pour un incendie généralisé appliqué à chacune des cellules 1, du Niveau 0, 1 et 2, d'après les hypothèses définies ci-avant.

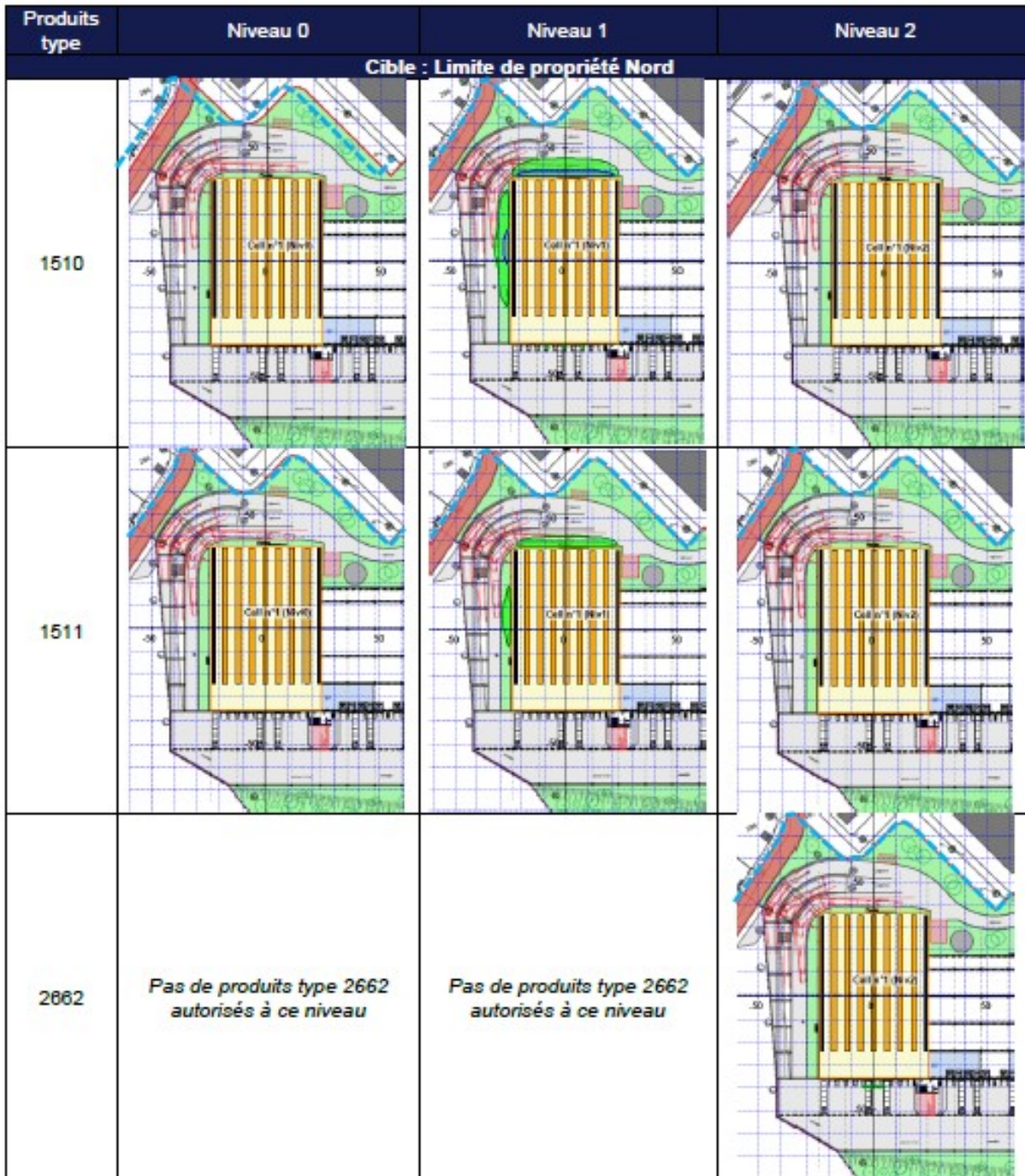


Figure 69 – cartographie des zones d'effets – cellules 1 – tous niveaux – cible Nord

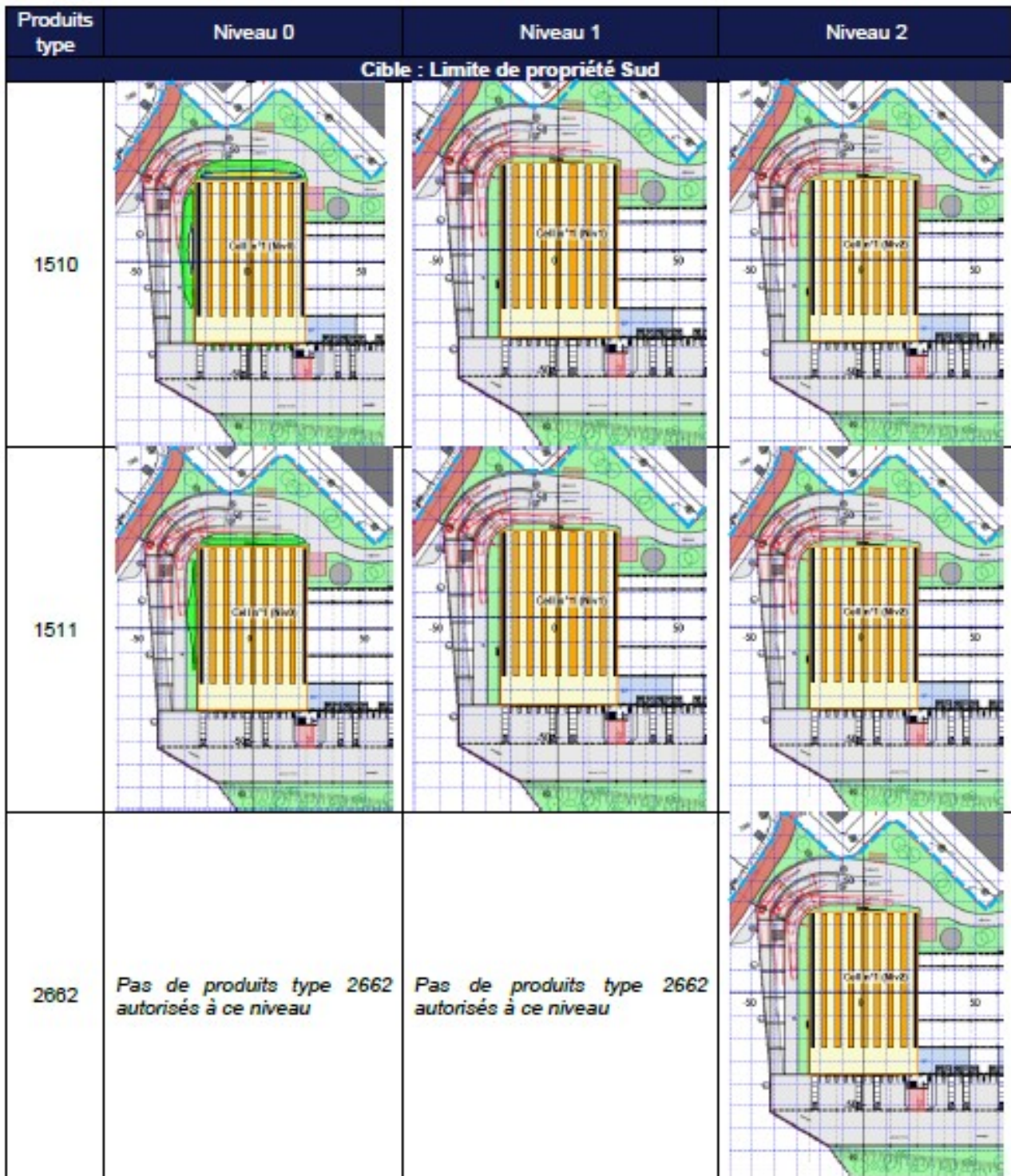


Figure 70 – cartographie des zones d’effets – cellules 1 – tous niveaux – cible Sud

Tous les flux thermiques supérieurs au seuil de 3 kW/m² sont contenus dans les limites de propriété, tenant compte de l’altimétrie des cibles, et de l’élévation des planchers des cellules.

L’absence de flux visibles sur certains résultats est liée d’une part à la hauteur de cible, située en contre-bas (pour les niveaux supérieurs), et d’autre part à l’affichage des flux par l’outil FLUMilog uniquement à partir du seuil de 3 kW/m².

Cellules 2 tous niveaux

Les figures ci-après présentent les résultats de distances d'effets de flux thermiques implantées sur plan de masse pour un incendie généralisé appliqué à chacune des cellules 2, du Niveau 0, 1 et 2, d'après les hypothèses définies ci-avant.

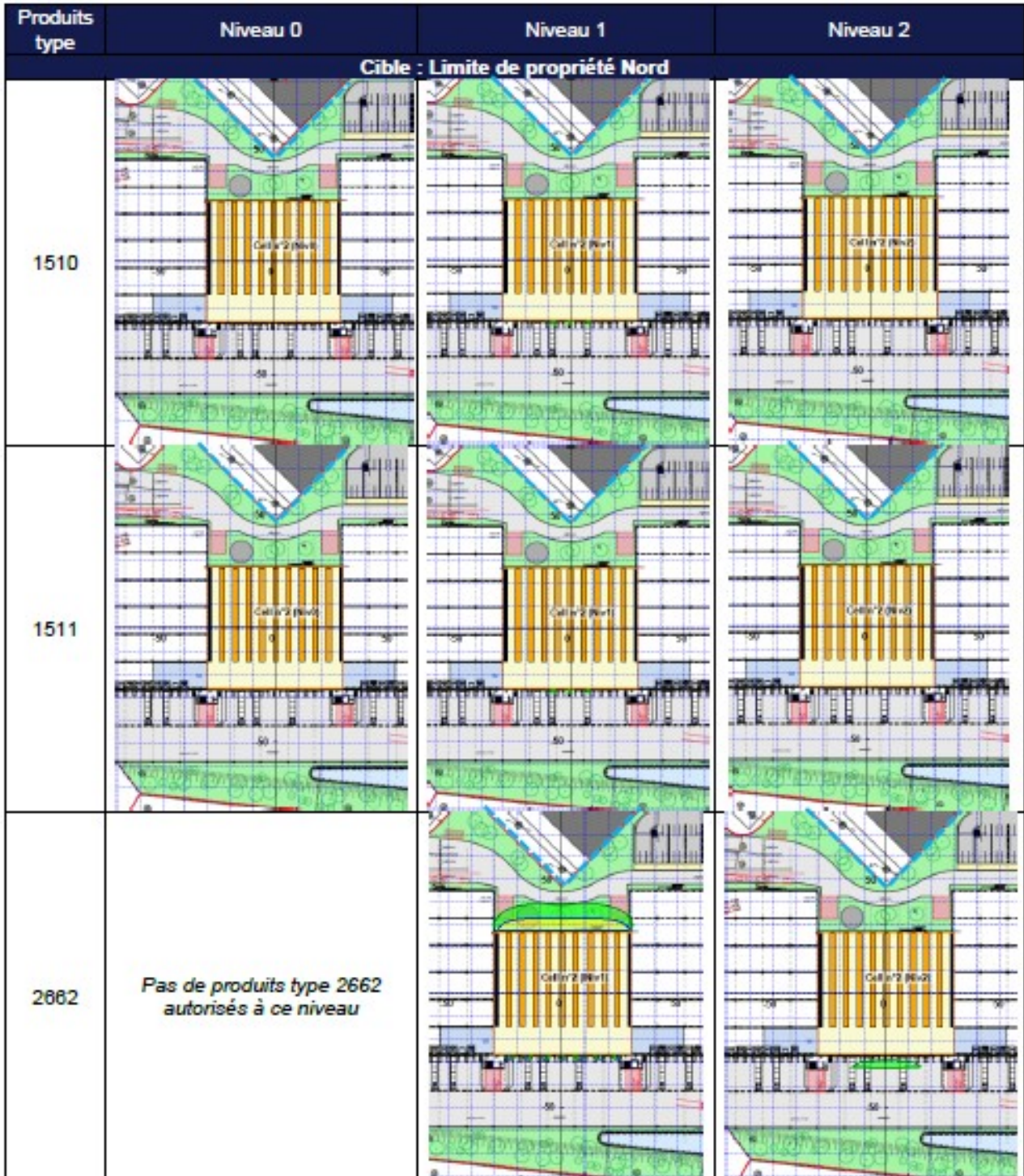


Figure 71 – cartographie des zones d'effets – cellules 2 – tous niveaux – cible Nord

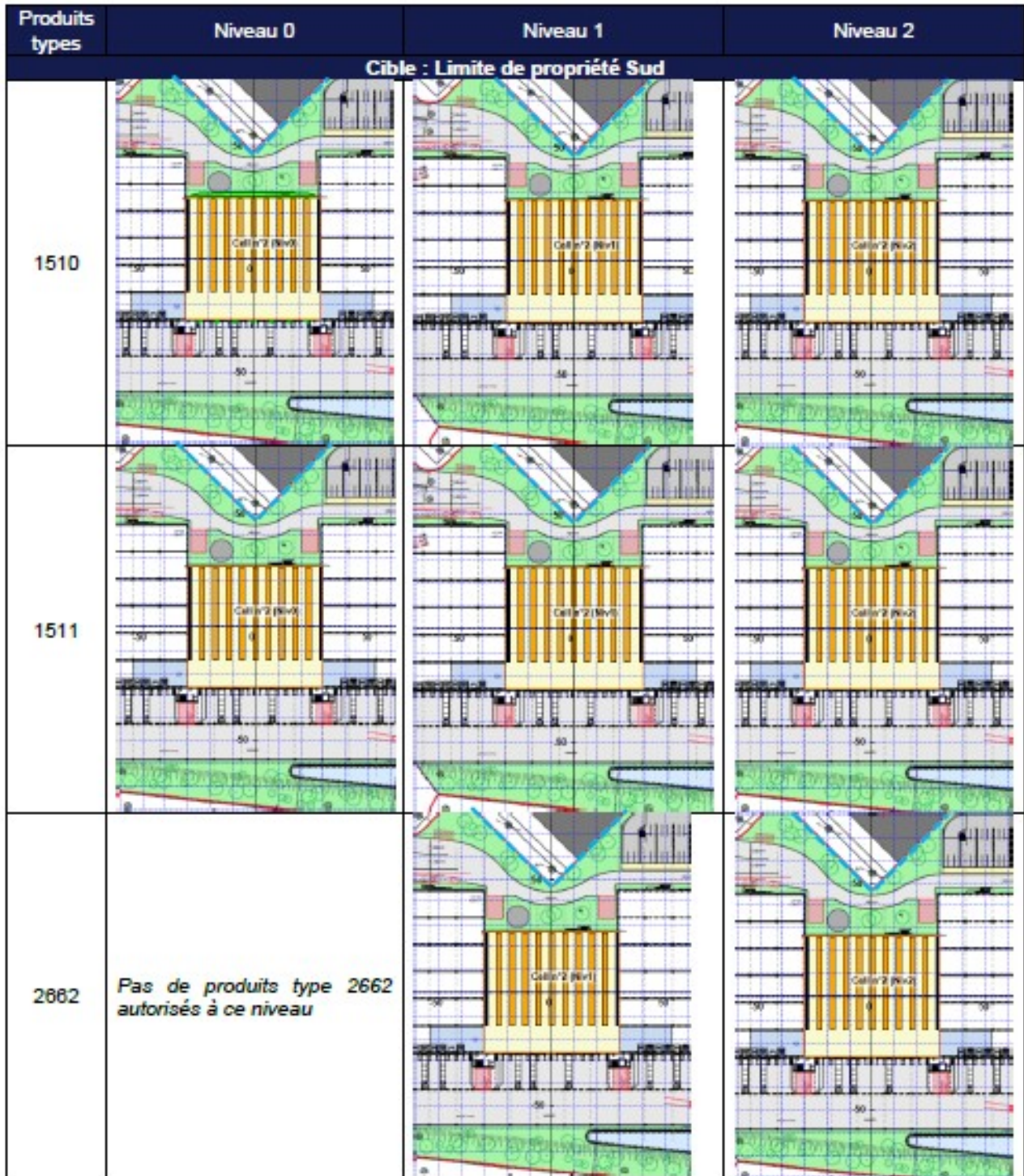


Figure 72 – cartographie des zones d'effets – cellules 2 – tous niveaux – cible Sud

Tous les flux thermiques supérieurs au seuil de 3 kW/m² sont contenus dans les limites de propriété, tenant compte de l'altimétrie des cibles, et de l'élévation des planchers des cellules.

L'absence de flux visibles sur certains résultats est liée d'une part à la hauteur de cible, située en contre-bas (pour les niveaux supérieurs), et d'autre part à l'affichage des flux par l'outil FLUMilog uniquement à partir du seuil de 3 kW/m².

Cellules 3 tous niveaux

Les figures ci-après présentent les résultats de distances d'effets de flux thermiques implantées sur plan de masse pour un incendie généralisé appliqué à chacune des cellules 3, du Niveau 0, 1 et 2, d'après les hypothèses définies ci-avant.

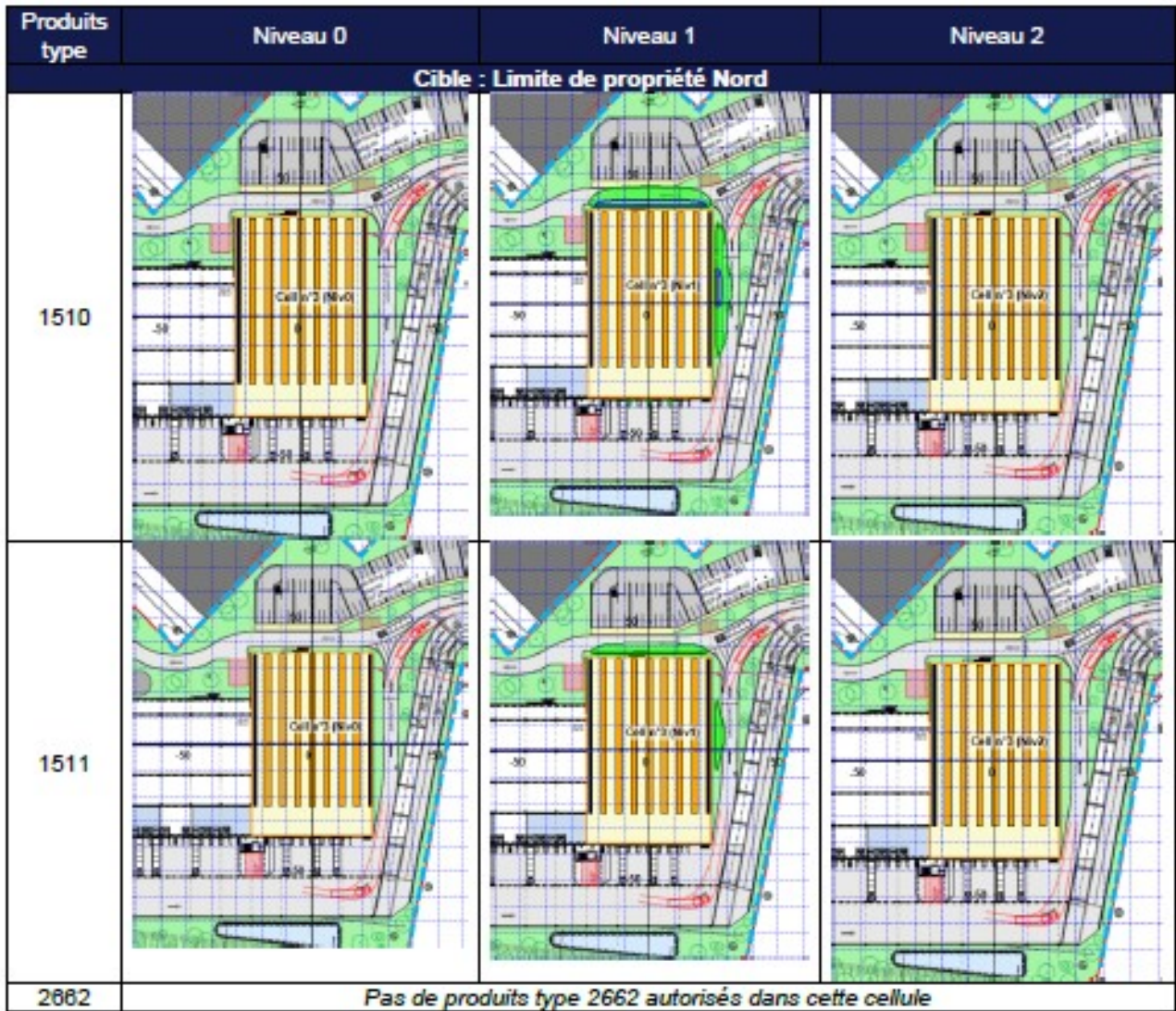


Figure 73 – cartographie des zones d'effets – cellules 3 – tous niveaux – cible Nord

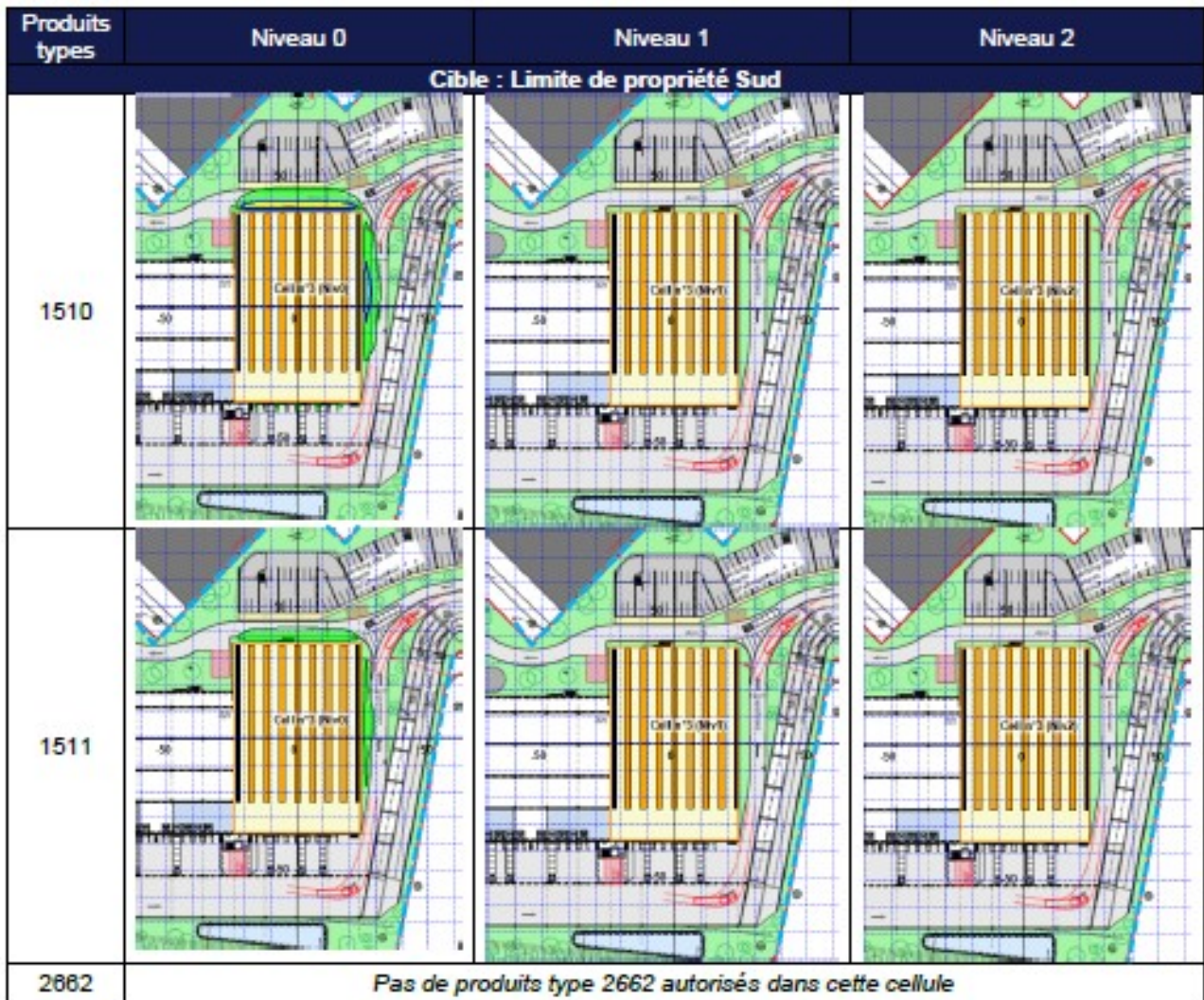


Figure 74 – cartographie des zones d’effets – cellules 3 – tous niveaux – cible Sud

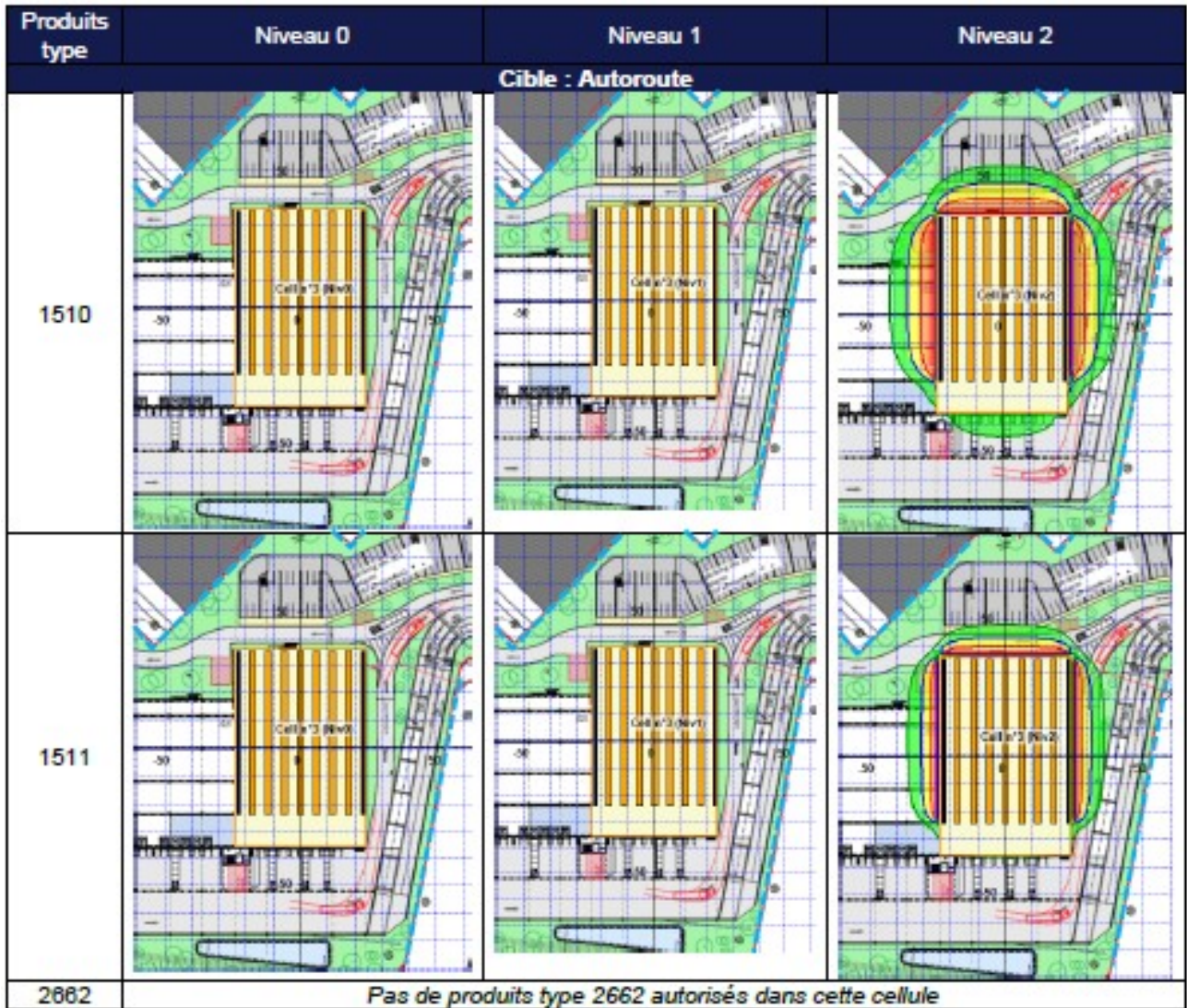


Figure 75 – cartographie des zones d'effets – cellules 3 – tous niveaux – cible A55

Tous les flux thermiques supérieurs au seuil de 3 kW/m² sont contenus dans les limites de propriété, tenant compte de l'altimétrie des cibles, et de l'élévation des planchers des cellules.

L'absence de flux visibles sur certains résultats est liée d'une part à la hauteur de cible, située en contre-bas (pour les niveaux supérieurs), et d'autre part à l'affichage des flux par l'outil FLUMilog uniquement à partir du seuil de 3 kW/m².

10.4.1.3 Conformité du scenario A1

Conformément à l'arrêté du 11 avril 2017 :

- **le flux de 8 kW/m² ne sort pas des limites du site ;**
- **le flux de 5 kW/m² n'atteint aucun des intérêts visés et définis à l'article 2, à savoir :** constructions à usage d'habitation, immeubles habités ou occupés par des tiers et zones destinées à l'habitation (à l'exclusion des installations connexes à l'entrepôt), et voies de circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt,
- **le flux de 3 kW/m² n'atteint aucun des intérêts visés et définis à l'article 2, à savoir :** immeubles de grande hauteur, établissements recevant du public (ERP) autres que les guichets de dépôt et de retrait des marchandises et les autres ERP de 5^e catégorie nécessaires au fonctionnement de l'entrepôt conformes aux dispositions du point 4, voies ferrées ouvertes au trafic de voyageurs, voies d'eau ou bassins exceptés les bassins de rétention ou d'infiltration d'eaux pluviales et de réserve d'eau incendie, et voies routières à grande circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt.

Ainsi, les distances atteintes par le scenario A1 sont conformes aux prescriptions de l'arrêté du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510.

Le scenario A1 de l'entrepôt n'est pas retenu comme accident majeur car il ne sort pas des limites de propriété.

10.4.2 Scénario A1' : Incendie de propagation verticale

Les durées d'incendie calculées sont inférieures à 180 min, et n'entraînent donc pas la nécessité d'étudier les scénarios de propagation d'une cellule à l'autre, sur un même niveau, du fait de la performance REI 180 des parois séparatives.

En revanche, la performance des dalles béton est inférieure aux durées d'incendie calculées aux niveaux 0 et 1; et les risques de propagation de l'incendie par la façade, et les rampes d'accès, ne peuvent être écartés, du fait de la présence de portes de quai non performantes côté Sud. Des scénarios d'incendie généralisé, par colonne / bloc de cellule, et tenant compte de ce risque de propagation verticale de l'incendie doivent être étudiés.

10.4.2.1 Rappel de la méthodologie

L'outil FLUMilog, dans sa version actuelle, ne permet de modéliser qu'un seul niveau de stockage à la fois (voir détails au §4). Pour la représentation de cette configuration d'incendie généralisé, Efectis propose une somme arithmétique des flux de chacune des colonnes de cellules, tous niveaux.

Ce paragraphe présente alors les résultats d'un scénario de propagation verticale, par cellule (1, 2 et 3). Les cellules de tous les niveaux sont considérées en feu en même temps, compte tenu du risque de propagation par les sorties de flammes (par ex : au niveau des portes de quai). Il s'agit d'une hypothèse sécuritaire.

Les flux issus de chacun des niveaux sont additionnés ce qui permet de considérer l'incendie généralisé à chaque niveau simultanément comme le représente schématiquement la figure ci-dessous. Cette méthode permet de ne pas considérer de stockage fictif dans l'espace entre les planchers et la hauteur réelle de stockage à chaque niveau.

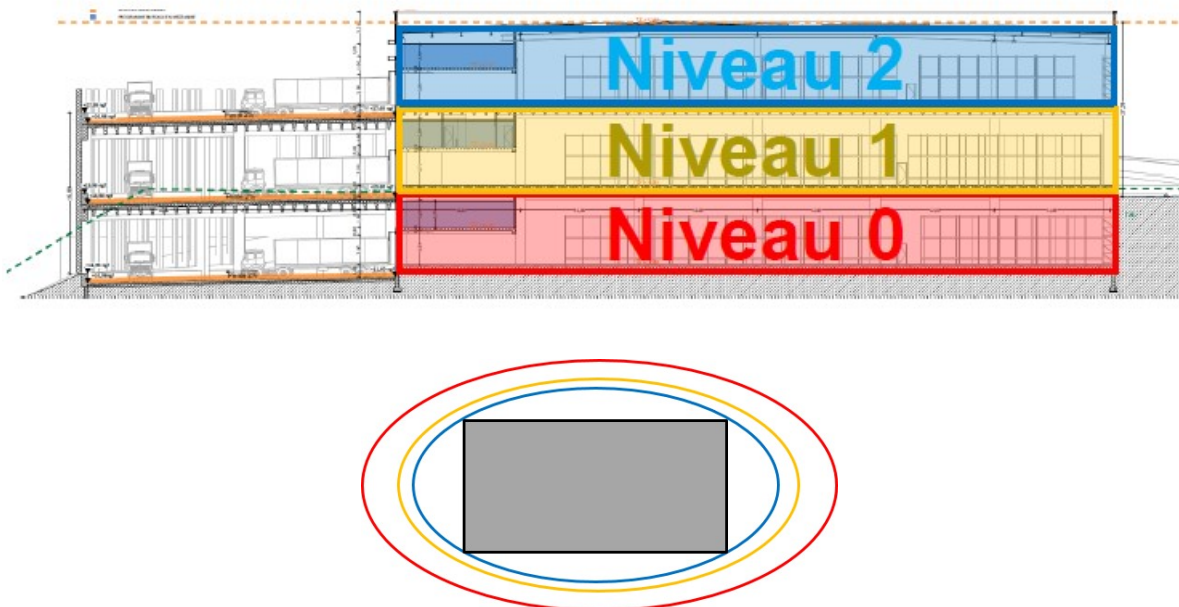


Figure 76 – illustration de la vue en plan de l'addition des flux issus de l'incendie généralisé de chaque niveau

10.4.2.2 Résultats

Les figures ci-après présentent alors, pour chacune des hauteurs de cible étudiées, la somme des flux en cas d'incendie d'une colonne de cellules, respectivement 1, 2 et 3, considérées en feu en même temps sur tous les niveaux.

La synthèse du type de produits stockés considérés par niveau est donnée dans le tableau ci-dessous.

	Cellule 1	Cellule 2	Cellule 3
Niveau 0	1510	1510	1510
Niveau 1	1510	2662	1510
Niveau 2	2662	2662	1510

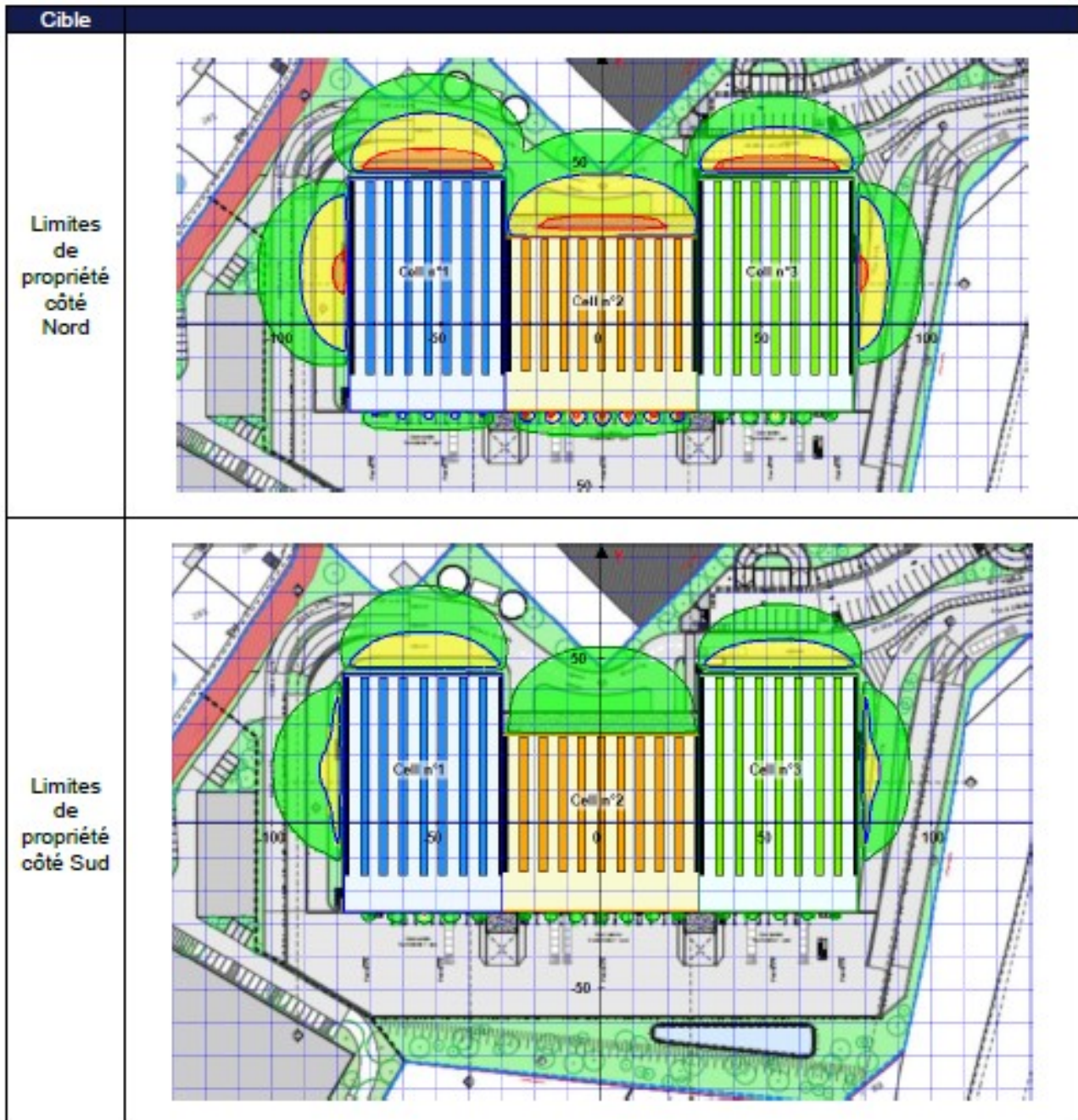


Figure 77 – cartographie enveloppe des flux thermiques – scénario de propagation verticale

Finalement, les résultats associés à l'incendie généralisé de chacune des colonnes de cellules sont les suivants :

- Des flux supérieurs à 3 kW/m² sont observés au-delà des limites de propriété au droit des Cellules 1 et 2, côté Nord, sur une distance de l'ordre de la dizaine de mètres.
- Les flux supérieurs à 5 kW/m² sont contenus à l'intérieur des limites de propriété.
- L'autoroute n'est pas impactée par des flux thermiques supérieurs à 3 kW/m².

10.4.2.3 Conformité du scenario A1'

Conformément à l'arrêté du 11 avril 2017 :

- **le flux de 8 kW/m² ne sort pas des limites du site ;**
- **le flux de 5 kW/m² n'atteint aucun des intérêts visés et définis à l'article 2, à savoir :** constructions à usage d'habitation, immeubles habités ou occupés par des tiers et zones destinées à l'habitation (à l'exclusion des installations connexes à l'entrepôt), et voies de circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt,
- **le flux de 3 kW/m² n'atteint aucun des intérêts visés et définis à l'article 2, à savoir :** immeubles de grande hauteur, établissements recevant du public (ERP) autres que les guichets de dépôt et de retrait des marchandises et les autres ERP de 5^e catégorie nécessaires au fonctionnement de l'entrepôt conformes aux dispositions du point 4, voies ferrées ouvertes au trafic de voyageurs, voies d'eau ou bassins exceptés les bassins de rétention ou d'infiltration d'eaux pluviales et de réserve d'eau incendie, et voies routières à grande circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt.

Ainsi, les distances atteintes par le scenario A1' sont conformes aux prescriptions de l'arrêté du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510.

Toutefois, le scenario A1' de l'entrepôt sortant des limites de propriété., il doit être considéré comme un accident majeur.

Pour rappel, ce scenario s'appuie sur une méthode sécuritaire car elle ne tient pas compte de la cinétique de propagation (tous les niveaux sont considérés en feu en même temps).

10.4.3 Scénario A2 : Rejets de polluants atmosphériques issues des fumées toxiques de l’incendie de cellule

Pour ce scénario, il a été considéré 2 phénomènes dangereux :

- Scénario d’incendie généralisé de 2 cellules 2662 au niveau 1 et au niveau 2

Ce scénario va mettre en jeu une cellule pouvant stoker des produits 2662. Il s’agit du type de stockage le plus pénalisant en termes de toxicité et d’opacité des fumées.

D’après l’étude des flux thermiques, une propagation de l’incendie entre 2 niveaux est possible du fait de la résistance au feu REI120 des dalles séparatives. Ainsi, il sera modélisé le cas de la cellule 2 ayant deux cellules 2662 superposées (niveau 1 et niveau 2).

Il sera considéré de façon majorante que ce scénario peut se produire sur les 3 cellules. Ainsi, les distances d’effets pourront être appliquées pour chacune de ces 3 cellules.

Notons que d’après l’étude des flux thermiques, une propagation entre cellule du même niveau n’est pas possible (parois REI180).

- Scénario d’incendie d’une seule cellule 1510 au niveau 0 ou au niveau 1

Le deuxième scénario va mettre en jeu l’incendie d’une seule cellule de type 1510 au niveau 0 ou au niveau 1 (scénario similaire). De même, les distances d’effets pourront être appliquées pour chacune des 3 cellules.

La méthode est détaillée de manière précise dans l’étude EFECTIS en annexe 7. Nous reprenons dans le présent chapitre uniquement les conclusions.

La méthodologie d’évaluation des effets toxiques des fumées de l’incendie est basée sur le rapport INERIS « Recensement des substances toxiques (ayant un impact potentiel à court, moyen et long terme) susceptibles d’être émises par un incendie – Oméga 16 – version v4.0 du 08/06/2023. »

10.4.3.1 Résultats du scénario d’incendie généralisé de 2 cellules 2662 au niveau 1 et au niveau 2

La seule cellule ayant 2 niveaux de stockage de 2662 est la cellule 2 (niveau 1 et niveau 2 de 3 210 m² chacun). Il s’agit du stockage le plus pénalisant en termes de toxicité des fumées d’incendie.

- Le départ de feu se fait dans le niveau 1 de la cellule 2. En effet si le départ de feu a lieu dans le niveau 2, une propagation vers le niveau inférieur semble peu probable.
- Les dalles séparatives inter niveau ont une résistante au feu de 120 minutes. La durée des incendies est de 157 minutes pour le niveau 1 et de 89 minutes pour le niveau 2.

Phase	Cinétique	Cellule en feu	Désenfumage
1	0 a 120 min	Cellule niveau 1	Par gaines en toiture
2	120 a 157 min	Cellule niveau 1 + Cellule niveau 2	Naturel en toiture
3	157 a 209 min	Cellule niveau 2	Naturel en toiture

Evaluation de l'intensité des effets toxiques

- Incendie dans une seule cellule (niveau 1) pendant 120 min
- Aucun effet toxique (SEI, SEL, SELS) n'est observé à hauteur d'homme (h<2m)
- Aucune cible identifiée n'est impactée par le panache

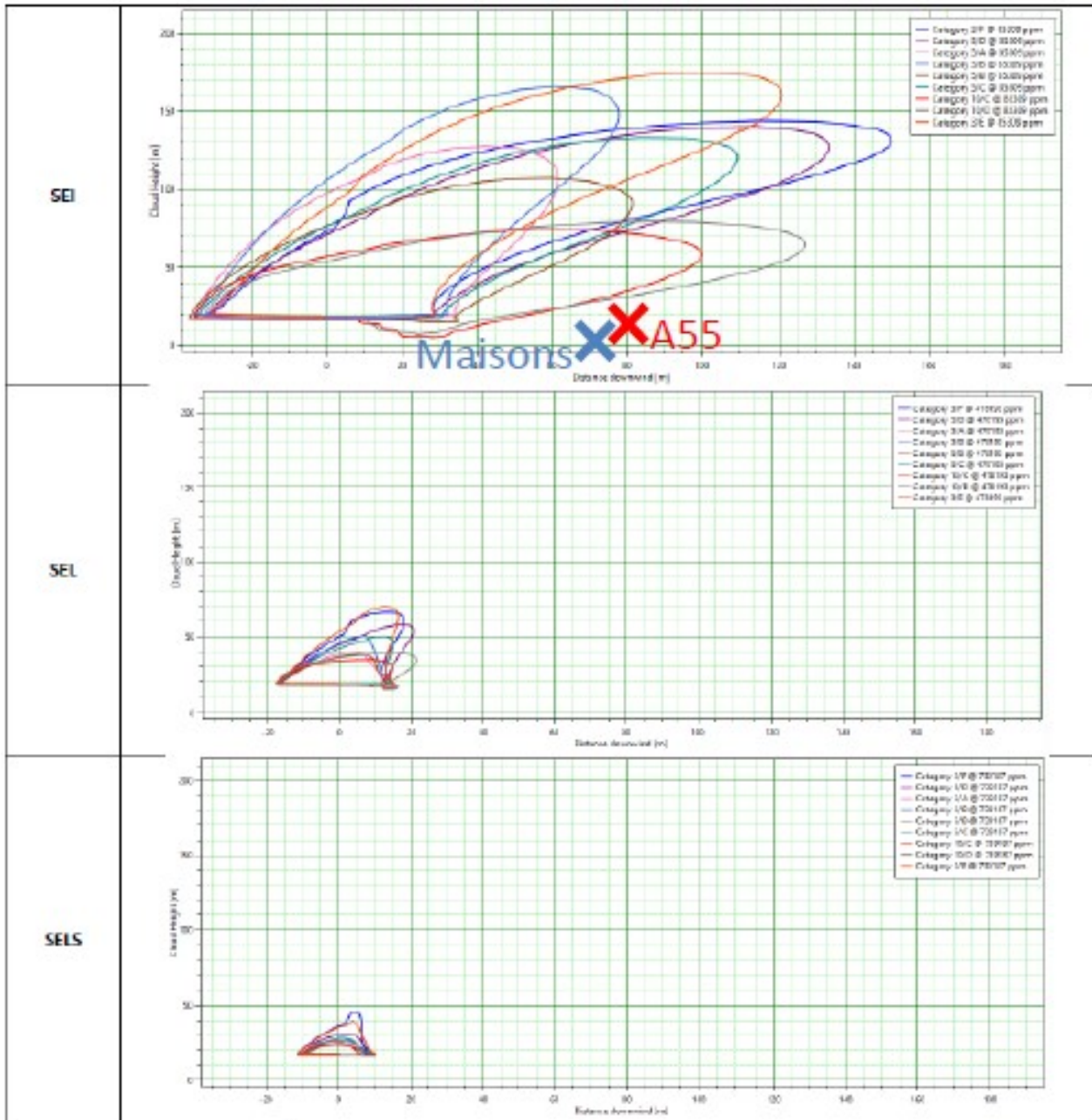


Figure 78 – panache de fumées toxiques – scénario A2 – phénomène 1

Evaluation de la perte de visibilité associée à l'incendie

- Incendie dans une seule cellule (niveau 1) pendant 120 min
- Perte de visibilité (<50 m) au sol jusqu'à 270 m
- Perte de visibilité (<100 m) au sol jusqu'à 380 m
- L'autoroute A55 et les maisons proches sont susceptibles d'être affectées par une perte de visibilité.

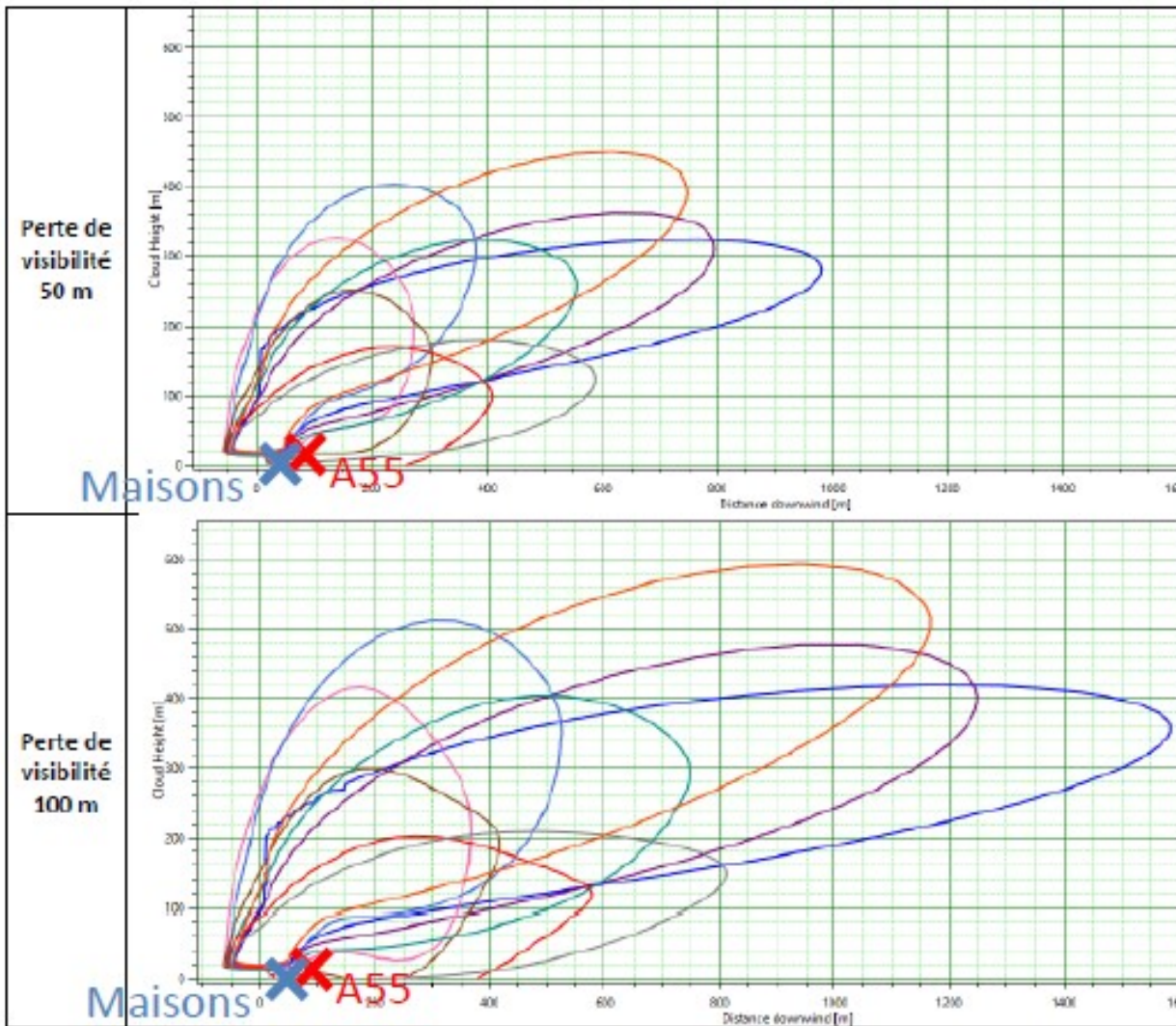


Figure 79 – perte de visibilité – scénario A2 – phénomène 1

10.4.3.2 Résultats du scénario d'incendie d'une seule cellule 1510 au niveau 0 ou au niveau 1

Evaluation de l'intensité des effets toxiques

- Aucun effet toxique (SEI) n'est observé à hauteur d'homme ($h < 2m$)
- Seuils SEL et SELS non atteint
- Aucune cible identifiée n'est impactée par le panache

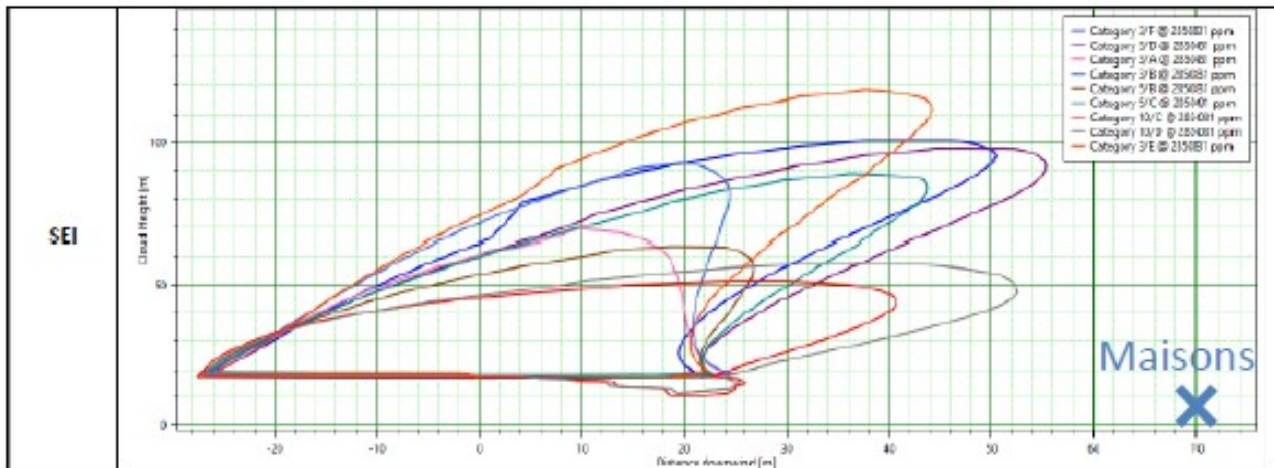


Figure 80 – panache de fumées toxiques – scénario A2 – phénomène 2

Evaluation de la perte de visibilité associée à l'incendie

- Perte de visibilité (<50 m) au sol jusqu'à 110 m.
- Perte de visibilité (<100 m) au sol jusqu'à 280 m.
- L'autoroute A55 et les maisons proches sont susceptibles d'être affectées par une perte de visibilité.

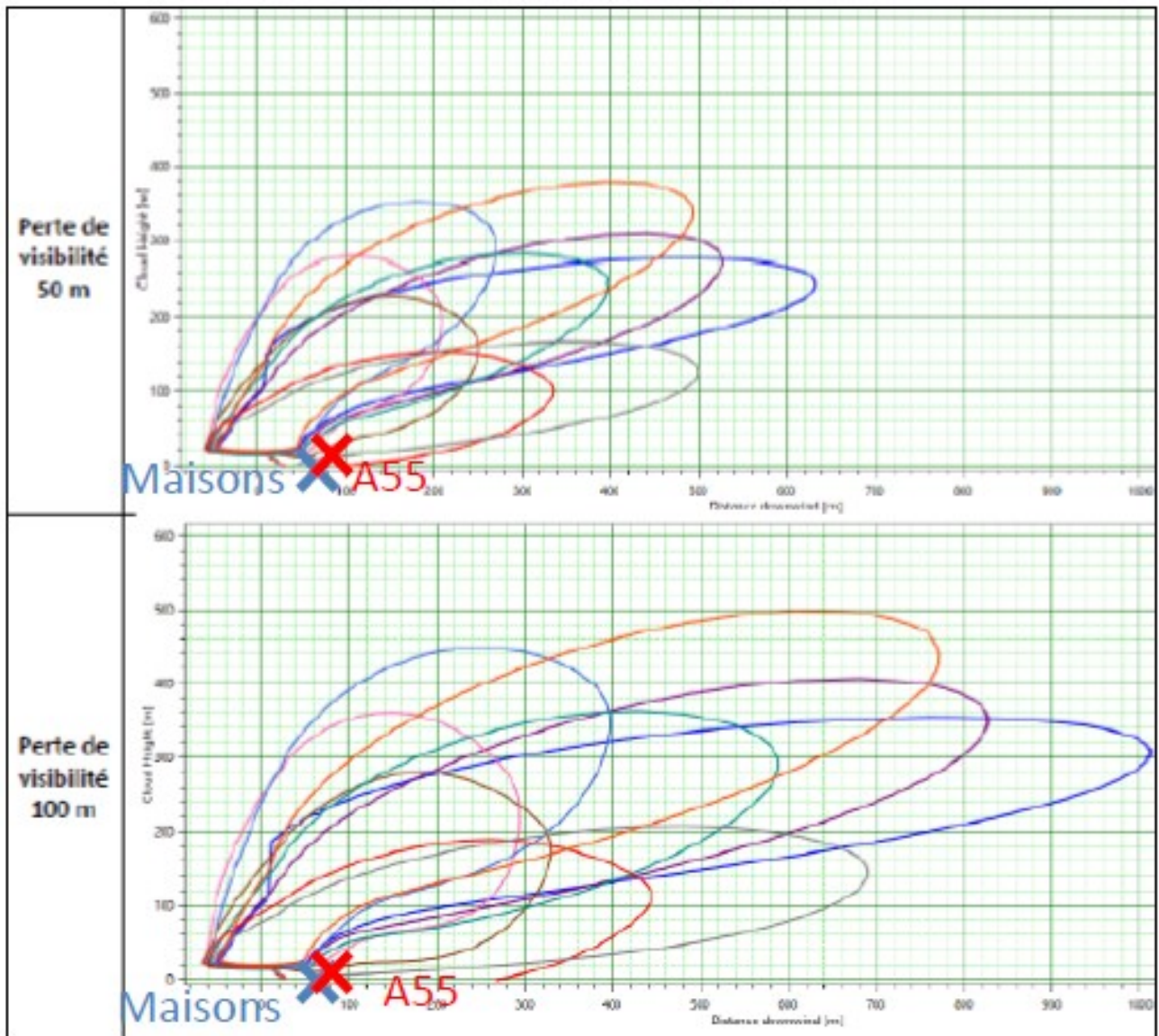


Figure 81 – perte de visibilité – scénario A2 – phénomène 2

10.4.3.3 Synthèse des résultats

	Toxicité			Visibilité	
	SEI	SEL	SELS	50 m	100 m
Scenario 1 - Phase 1	Pas d'effet*	Pas d'effet*	Pas d'effet*	Perte de visibilité au sol jusqu'à 270 m - impact sur A55 et maisons	Perte de visibilité au sol jusqu'à 350 m - impact sur A55 et maisons
Scenario 1 - Phase 2	Pas d'effet*	Pas d'effet*	Pas d'effet*	Pas d'effet*	Pas d'effet*
Scenario 1 - Phase 3	Pas d'effet	Pas d'effet*	Pas d'effet*	Pas d'effet*	Pas d'effet*
Scenario 2	Pas d'effet*	Seuil non atteint	Seuil non atteint	Perte de visibilité au sol jusqu'à 110 m - impact sur A55 et maisons	Perte de visibilité jusqu'à 280 m - impact sur A55 et maisons

Figure 82 – synthèse des résultats du scenario A2 entrepôt

* Pas d'effet = pas d'effet au sol ($h < 2m$) ou sur les cibles (autoroute, activité portuaire ou les maisons autour du site)

Incendie généralisé de 2 cellules 2662 au niveau 1 et au niveau 2 :

- Toxicité des fumées :
 - L'absence d'atteinte des seuils réglementaires (SEI, SEL, SELS) au niveau du sol ;
 - L'absence d'atteinte des seuils réglementaires (SEI, SEL, SELS) en hauteur au niveau des cibles de l'autre côté de l'autoroute A55.
- Perte de visibilité liés à l'opacité des fumées :
 - Perte de visibilité proche au sol (vision à moins 50 m) jusqu'à 270 m ;
 - Perte de visibilité lointaine au sol (vision à moins 100 m) jusqu'à 380 m ;
 - Autoroute A55 située à proximité impactée par ce phénomène de perte de visibilité.

Incendie d'une seule cellule 1510 au niveau 0 ou au niveau 1 :

- Toxicité des fumées :
 - L'absence d'atteinte des seuils réglementaires (SEI, SEL, SELS) au niveau du sol ;
 - L'absence d'atteinte des seuils réglementaires (SEI, SEL, SELS) en hauteur au niveau des cibles de l'autre côté de l'autoroute A55 ;
- Perte de visibilité liés à l'opacité des fumées :
 - Perte de visibilité proche au sol (vision à moins 50 m) jusqu'à 110 m ;
 - Perte de visibilité lointaine au sol (vision à moins 100 m) jusqu'à 280 m ;
 - Autoroute A55 située à proximité impactée par ce phénomène de perte de visibilité.

A noter que l'évaluation de l'opacité des fumées est réalisée à titre indicative. Il conviendra en cas d'incendie de communiquer rapidement à la Préfecture afin qu'elle puisse anticiper un éventuel impact sur l'autoroute.

Le scenario A2 de l'entrepôt n'est pas retenu comme accident majeur car aucune cible n'est atteinte.

11 ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES

Cette analyse n'est menée que pour le scenario A1' compte tenu du dépassement des flux de 3 kW/m².

11.1 OBJECTIFS

Pour chaque phénomène dangereux modélisé et sortant des limites de propriété, une analyse détaillée des risques est effectuée, comprenant :

- L'évaluation de la gravité ;
- L'évaluation de la probabilité ;
- La caractérisation de la cinétique ;
- Le positionnement des phénomènes dangereux dans la matrice de criticité ;
- L'analyse des effets dominos.

11.2 EVALUATION DE LA GRAVITE

11.2.1 Règle de comptage de la circulaire du 10/05/10

Les règles de comptage appliquées pour évaluer le niveau de gravité sont celles de la circulaire du 10/05/10 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers.

D'après la fiche n°1, les règles à appliquer pour les terrains non bâtis sont les suivantes :

- Terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts, friches, marais...) : compter 1 personne par tranche de 100 ha.
- Terrains aménagés mais peu fréquentés (jardins et zones horticoles, vignes, zones de pêche, gares de triage...) : compter 1 personne par tranche de 10 hectares.
- Terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés (parkings, parcs et jardins publics, zones de baignades surveillées, terrains de sport (sans gradin néanmoins...) : compter la capacité du terrain et a minima 10 personnes à l'hectare.
- Dans les cas de figures précédents, le nombre de personnes exposées devra en tout état de cause être au moins égal à 1, sauf démonstration de l'impossibilité d'accès ou de l'interdiction d'accès.

D'après la fiche n°1, les règles à appliquer pour les voies de circulation sont les suivantes :

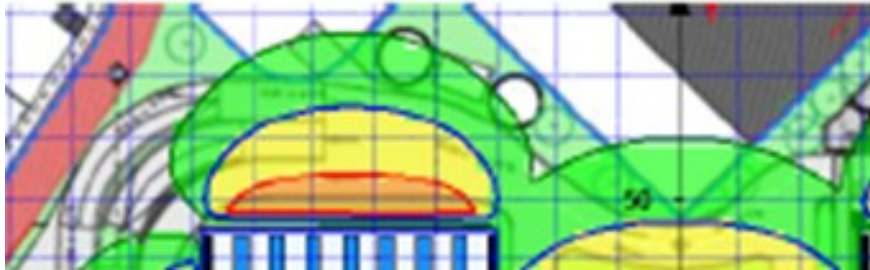
- Option 1 : si l'axe de circulation concerné est susceptible de connaître des embouteillages fréquemment pour d'autres causes qu'un accident de la route ou qu'un événement exceptionnel du même type, compter 300 personnes permanentes par voie de circulation et par kilomètre exposé. (exemple : autoroute à 2 fois 3 voies : compter 1 800 personnes permanentes par kilomètre).
Sinon compter 0,4 personne permanente par kilomètre exposé par tranche de 100 véhicules/jour.
Exemple : 20 000 véhicules/jour sur une zone de 2 km = $0,4 \times 2 \times 20\,000/100 = 160$ personnes.
- Option 2 : une autre méthode de comptage pourrait être utilisée par l'industriel, sous réserve d'une justification (par exemple sur la base de la vitesse limite autorisée sur la voie considérée...).

D'après la fiche n°1, les règles à appliquer pour les zones d'activités sont les suivantes :

- Zones d'activités (industries et autres activités ne recevant pas habituellement de public) : prendre le nombre de salariés (ou le nombre maximal de personnes présentes simultanément dans le cas de travail en équipes), le cas échéant sans compter leurs routes d'accès.

11.2.2 Application au scenario A1'

Les zones atteintes par le scenario A1' sont les espaces extérieurs du bâtiment présent en face l'entrepôt SEGRO. Aucun bâtiment n'est atteint.



Il convient d'appliquer les critères de comptage pour les zones d'activités.

Dans le cas présent, aucun bâtiment n'est impacté mais par mesure de précaution, on retiendra moins d'une personne impactée.

Scenario A1'	Cellules	Nombre de personnes impactées par les flux de 5 kW/m ²	Gravité associée	Nombre de personnes impactées par les flux de 3 kW/m ²	Gravité associée	Gravité retenu pour le scénario
A1'	Cellules 1	-	1 - Modéré	< 1	1 - Modéré	1 - Modéré
A1'	Cellules 2	-	1 - Modéré	< 1	1 - Modéré	1 - Modéré

Figure 83 - Evaluation de la gravité du scenario A1'

11.3 EVALUATION DE LA PROBABILITE

La probabilité du scenario A1' a été évaluée semi-quantitativement.

La probabilité est évaluée en classe E :

- « Possible mais extrêmement peu probable »
- « N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années d'installations ».

Les mesures préventives associées à ce scenario sont détaillées dans le paragraphe § 5.

La probabilité de chaque phénomène dangereux est synthétisée dans le tableau ci-dessous.

Phénomène dangereux	Probabilité
A1 (incendie cellule de stockage – flux thermiques)	E. Possible mais extrêmement peu probable

Figure 84- Evaluation de la probabilité du scenario A1'

11.4 EVALUATION DE LA CINETIQUE

La cinétique des phénomènes dangereux est évaluée conformément aux critères mentionnés dans le paragraphe § 2.5.3.

Phénomène dangereux	Cinétique
A1' (Incendie de propagation verticale – flux thermiques)	Lente

Figure 85 - Evaluation de la cinétique du scénario A1'

11.5 SYNTHESE DE LA GRAVITE, PROBABILITE ET CINETIQUE DE CHAQUE SCENARIO

Phénomène dangereux	Cellule	Gravité retenu pour le scénario	Probabilité	Cinétique
A1' (Incendie de propagation verticale – flux thermiques)	Cellules 1	1 - Modéré	E. Possible mais extrêmement peu probable	Lente
	Cellules 2	1 - Modéré	E. Possible mais extrêmement peu probable	Lente

Figure 86 - Evaluation de la gravité, probabilité et cinétique du scénario A1'

11.6 POSITIONNEMENT DANS LA GRILLE DE CRITICITE

La grille de criticité résultant de l'analyse de risque pour les phénomènes dangereux majeurs est présentée ci-dessous.

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
5. Désastreux					
4. Catastrophique					
3. Important					
2. Sérieux					
1. Modéré	A1' (Incendie de propagation verticale – flux thermiques)				

Figure 87 - Grille de criticité du scénario A1'

	Niveau III : Une zone de risque élevé		Niveau II : Une zone de risque intermédiaire		Niveau I : Une zone de risque moindre
--	---------------------------------------	--	--	--	---------------------------------------

Le scénario se trouve en zone de « risque moindre » ce qui correspond à une zone de risque acceptable.

11.7 ANALYSE DES EFFETS DOMINOS

11.7.1 Généralités

Au regard des résultats de modélisation associés aux **Scénarios de référence ou scénarios résiduels d'accident**, il est possible d'estimer, pour chaque configuration, les risques d'effets dominos qui peuvent se produire sur les autres installations et sur l'environnement de l'établissement. L'objectif d'une telle démarche est de pouvoir identifier les risques de "sur accidents" sur l'établissement, voire dans son environnement et d'identifier ainsi les installations sensibles, en termes d'effets dominos.

11.7.2 Données retenues pour la quantification des effets dominos

En termes d'affectation des populations et de dégâts sur des structures, un certain nombre de données est disponible.

Nous retiendrons les valeurs de référence pour les installations classées selon la circulaire du 10 mai 2010 : seuil de 8 kW/m² pour les effets thermiques et seuil de 200 mbar pour les effets de surpression.

11.7.3 Les effets dominos associés au scénario résiduel d'accident

En fonction de la configuration du scénario accidentel d'origine, des résultats obtenus par modélisation et des seuils d'effets sur les structures présentés au chapitre précédent, il est possible d'estimer les dégâts occasionnés sur les catégories d'installations et d'infrastructures précitées de l'établissement, de son environnement et de caractériser la représentativité d'effets dominos potentiels.

Parmi tous les scénarios étudiés au chapitre 10, aucun ne présente d'effets dominos.

Ce constat peut être fait compte tenu de toutes les mesures de prévention et de protection prévues dans le cadre du projet de datacenter et d'entrepôt multi-étagé.

12 ANNEXES

ANNEXE 1 : SYNTHESE GEORISQUES (PAGES 174 A 188)

ANNEXE 2 : ARF ET ETF – RG CONSULTANT (PAGES 189 A 354)

ANNEXE 3 : FDS (PAGES 355 A 481)

ANNEXE 4 : ACCIDENTOLOGIE ENTREPOT (PAGES 482 A 541)

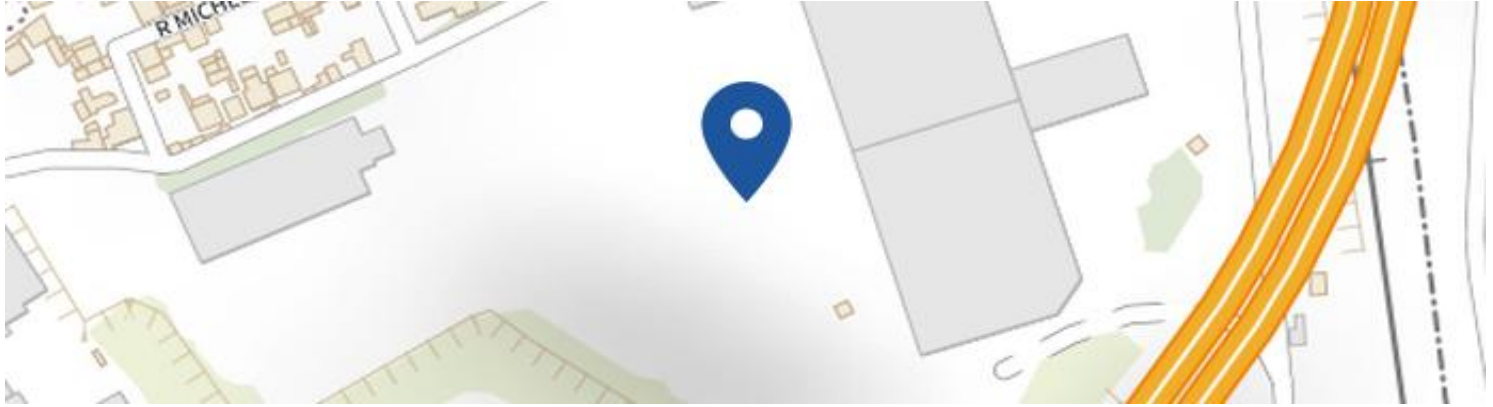
ANNEXE 5 : ACCIDENTOLOGIE DATACENTER (PAGESS 542 A 628)

ANNEXE 6 : NOTES DE CALCUL FLUMILOG – DATACENTER (PAGES 629 A 646)

ANNEXE 7 : RAPPORTS EFECTIS (PAGES 647 A 724)

Les risques près de chez moi

📍 Adresse recherchée : 51 Traverse du pas du faon 13016 Marseille (longitude 5.3457 ; latitude 43.3515)



Risques naturels identifiés : 6

INONDATION



📍 Risque à mon adresse INFORMATION NON DISPONIBLE

🏠 Risque sur la commune EXISTANT

Certaines parties du territoire de votre commune : Marseille sont inondables

SÉISME



📍 Risque à mon adresse FAIBLE

🏠 Risque sur la commune INFORMATION NON DISPONIBLE

Des tremblements de terre, séismes, peuvent toucher votre adresse

MOUVEMENTS DE TERRAIN



Risque à mon adresse **EXISTANT**

Risque sur la commune **INFORMATION NON DISPONIBLE**

Votre adresse est exposée à des mouvements de terrain

RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES



Risque à mon adresse **IMPORTANT**

Risque sur la commune **IMPORTANT**

Votre adresse est exposée au retrait-gonflement des argiles

FEU DE FORÊT



Risque à mon adresse **INFORMATION NON DISPONIBLE**

Risque sur la commune **EXISTANT**

Certaines parties du territoire de votre commune : Marseille sont exposées à des risques d'incendie de forêt

RADON



Risque à mon adresse **FAIBLE**

Risque sur la commune **FAIBLE**

Votre adresse est exposée au radon, un gaz radioactif qui s'échappe naturellement du sol

Risques technologiques identifiés : 4

INSTALLATIONS INDUSTRIELLES CLASSÉES (ICPE)



Risque à mon adresse **CONCERNÉ**

Risque sur la commune **CONCERNÉ**

Votre adresse est située à proximité d'industries ou d'établissements classés "à risque"

NUCLÉAIRE



Risque à mon adresse **CONCERNÉ**

Risque sur la commune **CONCERNÉ**

Votre adresse est située à proximité d'une installation nucléaire

CANALISATIONS DE TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES



Risque à mon adresse **CONCERNÉ**

Risque sur la commune **PAS DE RISQUE CONNU**

Certaines parties du territoire de votre commune sont traversées par des canalisations transportant des hydrocarbures ou des produits chimiques

POLLUTION DES SOLS



Risque à mon adresse **CONCERNÉ**

Risque sur la commune **PAS DE RISQUE CONNU**

Votre adresse est située à proximité de sols pollués ou potentiellement pollués

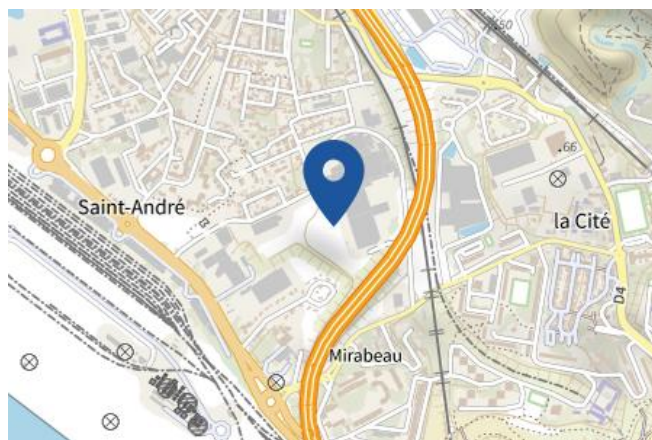
Risque d'inondation près de chez moi

📍 Risque à mon adresse **INFORMATION NON DISPONIBLE**

🏠 Risque sur la commune **EXISTANT**

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors de l'eau.

En apprendre plus sur le risque inondation



Légende :

 Zone à risque entraînant une servitude d'utilité publique

Risque de séisme près de chez moi

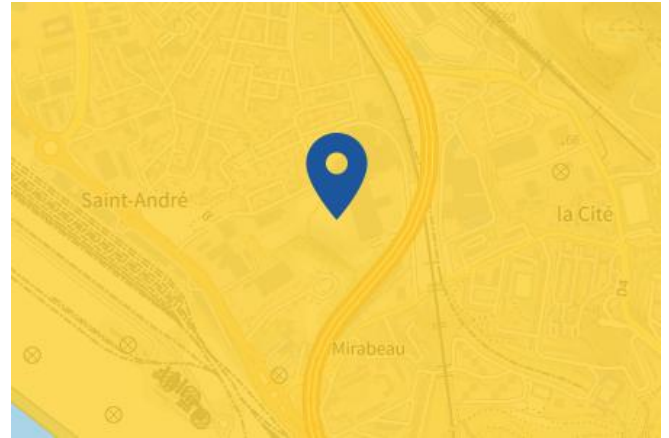
📍 Risque à mon adresse **FAIBLE**

🏠 Risque sur la commune **INFORMATION NON DISPONIBLE**

Les tremblements de terre naissent généralement dans les profondeurs de l'écorce terrestre et causent des secousses plus ou moins violentes à la surface du sol. Généralement engendrés par la reprise d'un mouvement tectonique le long d'une faille, ils peuvent avoir pour conséquence d'autres phénomènes : mouvements de terrain, raz de marée, liquéfaction des sols (perte de portance), effet hydrologique.

Certains sites, en fonction de leur relief et de la nature du sol, peuvent amplifier les mouvements créés par le séisme. On parle alors d'effet de site. On caractérise un séisme par sa magnitude (énergie libérée) et son intensité (effets observés ou ressentis par l'homme, ampleurs des dégâts aux constructions).

En savoir plus sur le risque séisme



Légende :



Risque de mouvements de terrain de près de chez moi

Risque à mon adresse **EXISTANT**

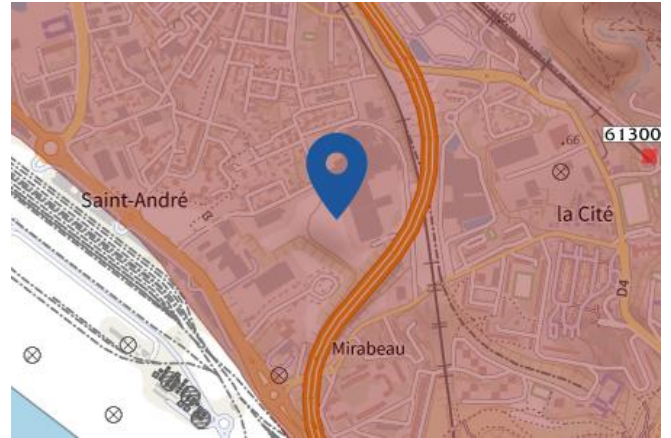
Risque sur la commune **INFORMATION NON DISPONIBLE**

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux, du sol ou du sous-sol. Les volumes en jeu peuvent aller de quelques mètres cubes à plusieurs millions de mètres cubes.

Les déplacements peuvent être lents (quelques millimètres par an) à très rapides (quelques centaines de mètres par jour).

Généralement, les mouvements de terrain mobilisant un volume important sont peu rapides. Ces phénomènes sont souvent très destructeurs, car les aménagements humains y sont très sensibles et les dommages aux biens sont considérables et souvent irréversibles.

En apprendre plus sur le risque mouvements de terrain



Légende :

■ Cave	◆ Carrière	▼ Naturelle	○ Indéterminée
▲ Galerie	★ Ouvrage Civil	● Ouvrage militaire	★ Puits
● Souterrain	■ Glissement	▲ Erosion des berges	★ Effondrement
▼ Coulee	◆ Eboulement		

Risque de retrait gonflement des argiles près de chez moi

 Risque à mon adresse **IMPORTANT**

 Risque sur la commune **IMPORTANT**

Les sols qui contiennent de l'argile gonflent en présence d'eau (saison des pluies) et se tassent en saison sèche.

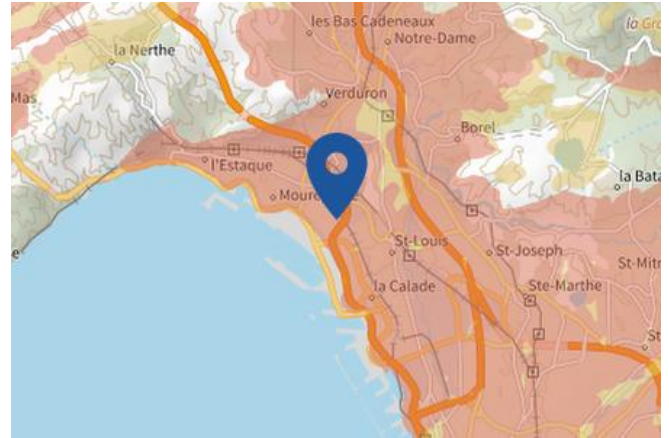
Ces mouvements de gonflement et de rétractation du sol peuvent endommager les bâtiments (fissuration).

Les maisons individuelles qui n'ont pas été conçues pour résister aux mouvements des sols argileux peuvent être significativement endommagées.

C'est pourquoi le phénomène de retrait et de gonflement des argiles est considéré comme un risque naturel.

Le changement climatique, avec l'aggravation des périodes de sécheresse, augmente de risque.

En apprendre plus sur le risque retrait gonflement des argiles



Légende :



Risque de feu de forêt près de chez moi

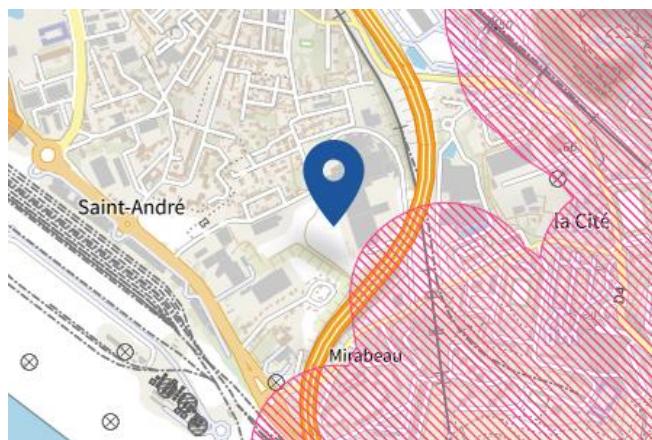
📍 Risque à mon adresse **INFORMATION NON DISPONIBLE**

🏠 Risque sur la commune **EXISTANT**

On parle d'incendie de forêt lorsque le feu couvre une surface minimale de 0,5 hectares d'un seul tenant et qu'une partie au moins des étages arbustifs et/ou arborés est détruite.

Le terme incendie vaut aussi pour les formations subforestières de plus petites tailles que sont le maquis, la garrigue et les landes.

En apprendre plus sur le risque feux de forêt



Légende : Géorisques ne possède pas de données cartographiques sur ce risque à ce jour

Risque radon près de chez moi

📍 Risque à mon adresse **FAIBLE**

🏠 Risque sur la commune **FAIBLE**

Le radon est un gaz radioactif naturel. Il est présent dans le sol, l'air et l'eau. Il présente principalement un risque sanitaire pour l'homme lorsqu'il s'accumule dans les bâtiments.

En apprendre plus sur le risque radon



Légende :



Risque lié aux installations industrielles classées (ICPE) près de chez moi

 Risque à mon adresse **CONCERNÉ**

 Risque sur la commune **CONCERNÉ**

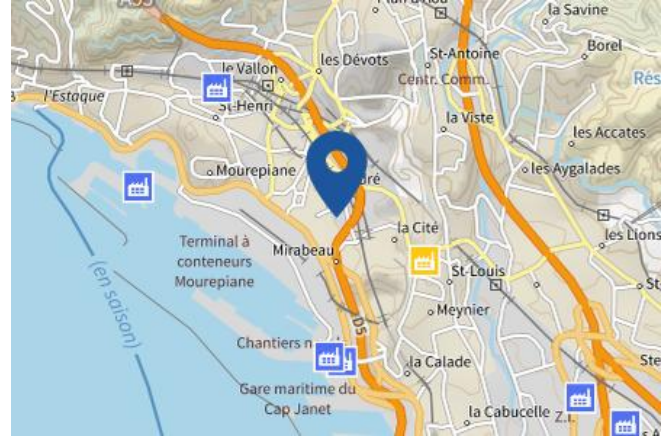
Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sont les exploitations industrielles ou agricoles susceptibles de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains.

Les établissements Seveso stockent ou manipulent des quantités importantes de substances et mélanges dangereux.

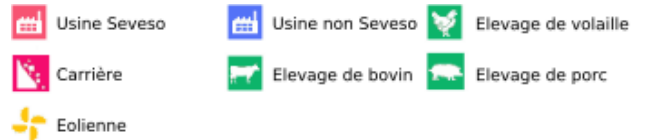
Les établissements Seveso seuil haut stockent plus de substances et mélanges dangereux que les établissements Seveso seuil bas.

Les établissements relevant des rubriques 4XXX sont des établissements qui stockent ou manipulent des substances et mélanges dangereux et sont autorisés ou enregistrés pour cette activité

En apprendre plus sur le risque installation classée



Légende :



Les tableaux ci-dessous répertorient les ICPE classées Seveso et les autres ICPE de la rubrique 4000 (manipulant des substances et mélanges dangereux)

1 entreprise(s) SEVESO seuil bas à moins de 1.5km

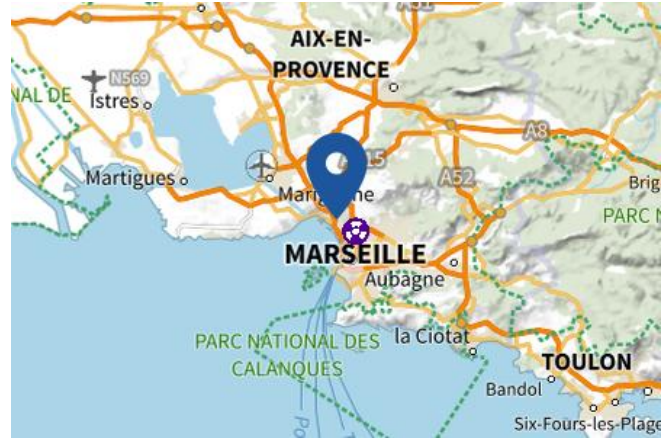
Nom de l'établissement	Statut SEVESO
SATYS SURFACE TREATMENT MARSEILLE	Seveso seuil bas

Risque d'accident nucléaire près de chez moi

📍 Risque à mon adresse **CONCERNÉ**

🏠 Risque sur la commune **CONCERNÉ**

Les installations nucléaires de base (INB) sont des installations qui, de par leur nature ou en raison de la quantité ou de l'activité des substances radioactives qu'elles contiennent, sont soumises à des dispositions particulières en vue de protéger les personnes et l'environnement.



Légende :

- 🏢 Centrale nucléaire de production d'électricité
- 🏭 Autre installation nucléaire

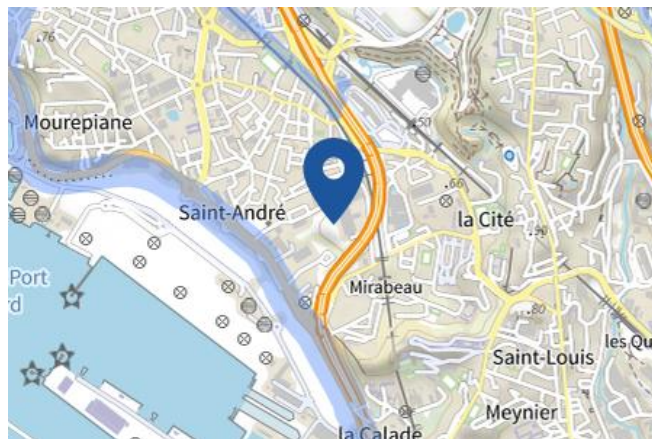
Le tableau ci-dessous répertorie les installations nucléaires de base à moins de 20 km

Canalisations de transport de matières dangereuses près de chez moi

Risque à mon adresse **CONCERNÉ**

Risque sur la commune **PAS DE RISQUE CONNU**

Les canalisations sont fixes et protégées. En général, elles sont enterrées à au moins 80 cm de profondeur. Les canalisations sont utilisées pour le transport sur grandes distances du gaz naturel (gazoducs), des hydrocarbures liquides ou liquéfiés (oléoducs, pipelines), de certains produits chimiques (éthylène, propylène) et de la saumure (saumoduc).



Légende :

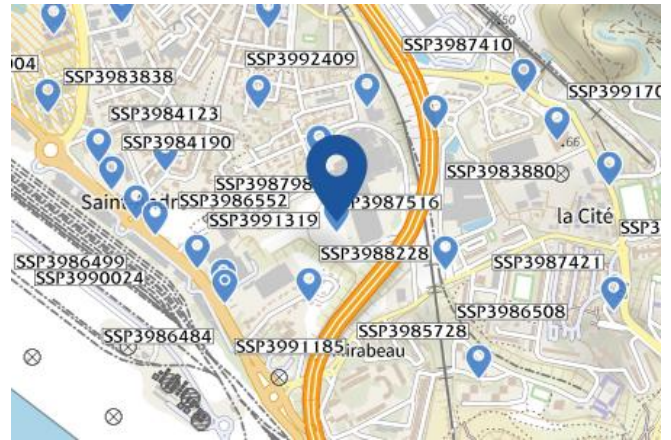


Risque de pollution des sols près de chez moi

 **Risque à mon adresse** **CONCERNÉ**

 **Risque sur la commune** **PAS DE RISQUE CONNU**

Un site pollué est un site qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes, présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement.



Légende :



Les tableaux ci-dessous répertorient les sites pollués ou potentiellement pollués ainsi que les anciens sites industriels ou activités de service (base de données CASIAS) sur votre commune. Cliquer sur les liens de la colonne Identifiant pour accéder à la fiche d'information détaillée.



QUE FAIRE EN CAS D'...

Un accident industriel peut exposer la population et l'environnement à des effets thermiques, toxiques ou de surpression, jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres du lieu de l'accident.

ACCIDENT INDUSTRIEL ?

Si vous vivez dans une zone à risques industriels majeurs

- **DEMANDEZ À VOTRE MAIRIE** les brochures d'information éditées par l'industriel en lien avec la **préfecture** : elles informent sur les signaux d'alerte et indiquent la conduite à tenir
- **IDENTIFIEZ LE SIGNAL NATIONAL D'ALERTE** pour le reconnaître en cas d'événement
- **PRÉPAREZ VOTRE KIT D'URGENCE 72h** et munissez-vous de gros scotch

Alerte



Fin d'alerte



En cas d'accident industriel, dès que vous entendez le signal sonore d'alerte

- **METTEZ-VOUS À L'ABRI** dans un bâtiment en dur, fermez portes et fenêtres
- **ELOIGNEZ-VOUS DES FENÊTRES** afin de vous protéger des éclats de verre éventuels
- **CALFEUTREZ AVEC LE GROS SCOTCH LES OUVERTURES ET LES AÉRATIONS**, arrêtez la ventilation et la climatisation
- **EN CAS DE GÊNE RESPIRATOIRE** respirez à travers un linge humide
- **SI VOUS ÊTES DANS VOTRE VÉHICULE**, gagnez un bâtiment le plus rapidement possible
- **N'ALLEZ PAS CHERCHER VOS ENFANTS**, ils sont pris en charge par les équipes pédagogiques ou les secours



Jusqu'à la fin de l'alerte



RESTEZ À L'ÉCOUTE
des consignes des autorités



ÉVITEZ DE TÉLÉPHONER
afin de laisser les réseaux disponibles pour les secours



RESTEZ À L'ABRI,
n'évacuez votre domicile que sur ordre des autorités



NE FUMEZ PAS,
évités toute flamme ou étincelle

POUR EN SAVOIR PLUS : georisques.gouv.fr



QUE FAIRE EN CAS DE...

Le séisme est le risque naturel majeur potentiellement le plus meurtrier, tant par ses effets directs (chutes d'objets et effondrement de bâtiments) qu'indirects (mouvements de terrain, tsunami, etc.).

SÉISME ?

Avant les secousses, préparez-vous

- **REPÉREZ les endroits où vous protéger :** loin des fenêtres, sous un meuble solide
- **FIXEZ les appareils et meubles lourds** pour éviter qu'ils ne soient projetés ou renversés
- **PRÉPAREZ VOTRE KIT D'URGENCE 72H** avec les objets et articles essentiels
- **FAITES RÉALISER UN DIAGNOSTIC de vulnérabilité** de votre bâtiment



Pendant les secousses

- **ABRITEZ-VOUS PRÈS D'UN MUR**, d'une structure porteuse ou sous des meubles solides
- **ELOIGNEZ-VOUS DES FENÊTRES** pour éviter les bris de verre
- Si vous êtes en rez-de-chaussée ou à proximité d'une sortie, **ÉLOIGNEZ-VOUS DU BÂTIMENT**
- **NE RESTEZ PAS PRÈS DES LIGNES ÉLECTRIQUES** ou d'ouvrages qui pourraient s'effondrer (ponts, corniches, ...)
- **EN VOITURE, NE SORTEZ PAS** et arrêtez-vous à distance des bâtiments
- **RESTEZ ATTENTIF :** après une première secousse, il peut y avoir des répliques



Après les secousses



SORTEZ DU BÂTIMENT, évacuez par les escaliers et éloignez-vous de ce qui pourrait s'effondrer



ELOIGNEZ-VOUS DES CÔTES et rejoignez les hauteurs : un séisme peut provoquer un tsunami



ÉVITEZ DE TÉLÉPHONER afin de laisser les réseaux disponibles pour les secours



RESTEZ À L'ÉCOUTE des consignes des autorités

POUR EN SAVOIR PLUS : georisques.gov.fr



QUE FAIRE
EN CAS D'...

Premier risque naturel en France, les
inondations concernent une très grande
majorité des territoires français.

INONDATION ?

Avant une inondation

- **RENSEIGNEZ-VOUS** auprès de la **mairie** sur le type d'inondation qui vous concerne et les mesures de protection (lieux d'hébergement en cas d'évacuation, etc.)
- **FAITES RÉALISER** un **diagnostic** de vulnérabilité de votre maison
- **PRÉPAREZ** votre **kit d'urgence 72 heures** avec les objets et articles essentiels
- **PRÉVOYEZ** les **dispositifs de protection à installer** : sacs de sable, barrières amovibles (batardeaux) et le matériel pour surélever les meubles
- **AMÉNAGEZ** une **zone refuge** à l'étage, avec une ouverture permettant l'évacuation **OU IDENTIFIEZ** un lieu à proximité pour vous réfugier



Quand une inondation est annoncée et que l'eau monte

- **ÉLOIGNEZ-VOUS** des cours d'eau, des berges et des ponts
- **REPORTEZ** tous vos déplacements, que ce soit à pied ou en voiture
- **N'ALLEZ PAS CHERCHER** vos enfants à l'école ou à la crèche : ils y sont en sécurité
- **INFORMEZ-VOUS** sur les sites Météo-France et Vigicrues
- **INSTALLEZ** les dispositifs de protection, sans vous mettre en danger, et placez en hauteur les produits polluants
- **COUPEZ**, si possible, les réseaux de gaz, d'électricité et de chauffage
- **RÉFUGIEZ-VOUS** dans un bâtiment, en hauteur ou à l'étage, avec le kit d'urgence 72 heures
- **NE DESCENDEZ PAS** dans les sous-sols ou les parkings souterrains

Pendant toute la durée de l'inondation



NE PRENEZ PAS VOTRE VOITURE, 30 cm d'eau suffisent à emporter une voiture



ÉVITEZ DE TÉLÉPHONER afin de laisser les réseaux disponibles pour les secours



RESTEZ À L'ABRI, n'évacuez votre domicile que sur ordre des autorités



RESTEZ À L'ÉCOUTE des consignes des autorités



ÉTUDE TECHNIQUE Foudre

DATA CENTER ET PLATEFORME LOGISTIQUE MARSEILLE (13)



DATA CENTER ET PLATEFORME LOGISTIQUE MARSEILLE (13)

Référence document
RGC 28 933



RESUME :

Ce document représente l'Etude Technique Foudre d'un projet de data center et de plateforme logistique multiniveaux sur la commune de **MARSEILLE** dans le département des **BOUCHES DU RHONE (13)**.

Il a été rédigé au terme de la mission qui nous a été confiée par la société **MG CONSEIL ENVIRONNEMENT** dans le cadre de la prévention et de la protection contre le risque foudre.

L'objectif est de rendre les installations ICPE en conformité vis-à-vis de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

Il comprend : l'Etude Technique des spécifications de la protection contre les effets directs et indirects de la foudre, les mesures de prévention, ainsi qu'un tableau de synthèse des actions à entreprendre, qu'elles soient obligatoires ou optionnelles.

Rédacteur	Vérification	Révision
Nom : Romain MARLIERE Société : RG CONSULTANT Date : 07/12/2023 Visa 	Nom : Nicolas ALNET Société : RG CONSULTANT Date : 07/12/2023 Visa 	B

DIFFUSION :

<p>MG CONSEIL ENVIRONNEMENT</p> <p>255 Chemin DE FAVIER A POMME DE PIN 13580 LA FARE-LES- OLIVIERS</p>	<p>RG CONSULTANT</p> <p>333 cours du 3ème Millénaire 69800 SAINT-PRIEST Bâtiment Le Pôle – 2ème étage Tél. +33 (0)4 37 41 16 10 info@rg-consultant.com www.rg-consultant.com</p>
---	--

TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Chrono secrétariat	Date	Objet
A	RGC 28 933	18/10/2023	Étude Technique
B	RGC 28 933	07/12/2023	Mise à jour suite aux remarques client

LISTE DES DOCUMENTS FOURNIS PAR MG CONSEIL ENVIRONNEMENT

INTITULE	Fournis	Référence / Auteur
Etude de Dangers, dossier ICPE ou Résumé non technique	Oui	Présentation projet SEGRO - données entrée pour ARF ETF Présentation projet data center et log - Marseille
Arrêté Préfectoral (Rubrique ICPE le cas échéant)	Oui	
P.O.I (Plan d'Opération Interne)	Oui	
Liste et implantation des EIPS ou MMR	Oui	
Plans des réseaux enterrés (HT, BT, CFA, canalisations, terre et équipotentialité)	Oui	Plan masse-Assainissement Plan masse-Réseaux Secs
Synoptique Courant fort	Non	
Synoptique Courant faible	Non	
Plan de masse	Oui	APS.18 Plan d'Ensemble _ Plan de masse
Plan de masse DATACENTER	Oui	EN-983-PLANS_230531-02-R-2_500 EN-983-PLANS_230531-03-R-1_500 EN-983-PLANS_230531-04-RDC_500 EN-983-PLANS_230531-05-R1_500 EN-983-PLANS_230531-06-R2_500 EN-983-PLANS-07_transfo_250 PLAN PROJET PSEM SEGRO - ind C
Plan de masse ENTREPÔT	Oui	APS.4 Plan de toiture APS.5 Plan de niveau - Mezz R+1 APS.6 Plan de niveau - R+1 APS.7 Plan de niveau - Mezz RDC APS.8 Plan de niveau – RDC APS.9 Plan de niveau - Mezz R-1 APS.10 Plan de niveau - R-1
Plan de coupe / Façade DATACENTER	Oui	10-A3H – Axonométrie 09-A3H - Elevations SUD et NORD-1 500 08-A3H - Elevations EST et OUEST-1 500 07-A3H - Coupes CC et DD-1 500 06-A3H - Coupes AA et BB-1 500
Plan de coupe / Façade ENTREPÔT	Oui	APS.11 Coupes transversales APS.12 Coupes longitudinale & rampes PL

Plan de zonage ATEX	Non	
Analyse du Risque Foudre	Oui	RGC 28 932

Tableau 1 : Liste des documents

L'Etude Technique ci-après a été réalisée selon les informations et plans fournis par **MG CONSEIL ENVIRONNEMENT**, commanditaire de cette étude. En conséquence, la responsabilité de RG Consultant ne pourrait être remise en cause si :

- Les informations fournies se révèlent incomplètes ou inexactes,
- La non-présentation de certaines installations ou process,
- La présentation de l'entreprise est effectuée dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement,
- Des changements majeurs sont effectués postérieurement à la rédaction de ce document.

Enfin, il appartient au destinataire de l'étude de vérifier que les hypothèses prises en compte et énumérées dans le descriptif ci-après sont correctes et exhaustives.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	6
1.1 OBJET	6
1.2 PRESENTATION GENERALE DU SITE	7
2. DOCUMENTS RÈGLEMENTAIRES	9
2.1 TEXTES REGLEMENTAIRES	9
2.2 NORMES DE REFERENCES	9
3. MÉTHODOLOGIE.....	10
3.1 PRESENTATION GENERALE	10
3.2 LIMITE DE L'ÉTUDE TECHNIQUE.....	10
4. CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	11
4.1 SYSTEME DE PROTECTION CONTRE LA Foudre (SPF)	11
4.2 MESURES DE PREVENTION EN CAS D'ORAGE.....	12
5. DESCRIPTIONS DES INSTALLATIONS.....	13
5.1 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FORTS	13
5.1.1 Réseau Normal.....	13
5.1.2 Réseau Secouru	15
5.1.3 Réseau Ondulé	15
5.1.4 Réseau photovoltaïque	15
5.2 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FAIBLES	15
5.3 PROTECTION INCENDIE	15
5.4 MISE A LA TERRE DES INSTALLATIONS.....	16
5.5 LISTE DES CANALISATIONS ENTRANTES ET SORTANTES.....	16
5.6 SITUATIONS REGLEMENTAIRES	17
5.7 ZONES A RISQUES D'EXPLOSION.....	19
5.8 MESURES DE MAITRISE DES RISQUES.....	19
6. TRAVAUX A REALISER - EFFETS DIRECTS DE LA Foudre	20
6.1 DISPOSITIONS GENERALES	20
6.2 DIFFERENTS TYPES D'I.E.P.F.....	20
6.3 CHOIX DU TYPE D'I.E.P.F.....	23
6.4 MISE EN ŒUVRE DE L'I.E.P.F.....	23
6.4.1 Bâtiment logistique.....	23
6.4.2 Dispositifs de descente et mise à la terre	25
6.5 MISE A LA TERRE DES CANALISATIONS	32
6.5.1 Mise à la terre des panneaux photovoltaïques.....	34
7. TRAVAUX A REALISER - EFFETS INDIRECTS DE LA Foudre	36
7.1 PARAFoudRES SUR INSTALLATIONS PV	38
7.1.1 Installation photovoltaïque sans installation extérieure de protection contre la foudre.....	39
7.1.2 Installation photovoltaïque avec une installation extérieure de protection foudre avec maintien de la distance de séparation (à l'exclusion des systèmes solaires mis à la terre en des points multiples, tels que les centrales photovoltaïques).....	40
7.1.3 Installation photovoltaïque avec une installation extérieure du système de protection contre la foudre lorsque la distance de séparation ne peut être maintenue (y compris les systèmes mis à la terre en des points multiples, tels que les centrales photovoltaïques)	41
7.1.4 Parafoudres photovoltaïques courant faible.....	41

7.1.5 *Principe de raccordement des parafoudres courant fort dans une installation PV*..... 42

7.2 PROTECTION DES COURANTS FORTS..... 43

7.2.1 *Détermination des caractéristiques des parafoudres type I et I + II*..... 43

7.2.2 *Détermination des caractéristiques des parafoudres type II* 45

7.2.3 *Raccordement* 47

7.2.4 *Dispositif de deconnexion* 47

7.3 PROTECTION DES LIGNES DE TELECOMMUNICATION 49

7.3.1 *Protection par parafoudre* 49

8. PREVENTION DU PHENOMENE ORAGEUX 50

9. REALISATION DES TRAVAUX 51

10. VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS 51

10.1 VERIFICATION INITIALE..... 51

10.2 VERIFICATIONS PERIODIQUES 52

10.3 VERIFICATIONS SUPPLEMENTAIRES 52

11. TABLEAU DE SYNTHESE 53

ANNEXES

Annexe 1 : Note de calcul de la distance de séparation

Annexe 2 : Notice de Vérification et de Maintenance

Annexe 3 : Lexique

1. INTRODUCTION

1.1 Objet

Dans le cadre de la création d'un **projet de data center et de plateforme logistique multiniveaux** sur la commune de **MARSEILLE (13)**, une Etude Technique est réalisée.

Le site est soumis à la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, et est donc concerné par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire d'application.

L'Etude Technique, objet de ce document, est menée sur la base des résultats de l'Analyse du Risque Foudre réalisée par **RG CONSULTANT**, détaillés dans le rapport **RGC 28 933**.

L'objectif de l'Etude Technique est de détailler les mesures de protection à mettre en œuvre qu'elles soient contre les effets directs (IEPF) ou indirects (IIPF) à savoir :

- Description des méthodes de conception utilisées pour les IEPF ;
- Préconisation des mesures de protection à mettre en œuvre en proposant les solutions les mieux adaptées et les plus rationnelles ;
- Description des protections internes (liaisons équipotentielles, parafoudres) ;
- Description des mesures de prévention à mettre en place en cas d'orage.

1.2 Présentation générale du site

Le projet concerne la construction d'un data center et d'une plateforme logistique multiniveaux au sein de la zone d'activité Actisud, sur le territoire de la commune de Marseille (13).

Le projet s'implantera sur un terrain d'assiette de l'ordre de 6 ha et nécessitera la démolition des bâtiments actuels.



Figure 1: Etat actuel vue aérienne

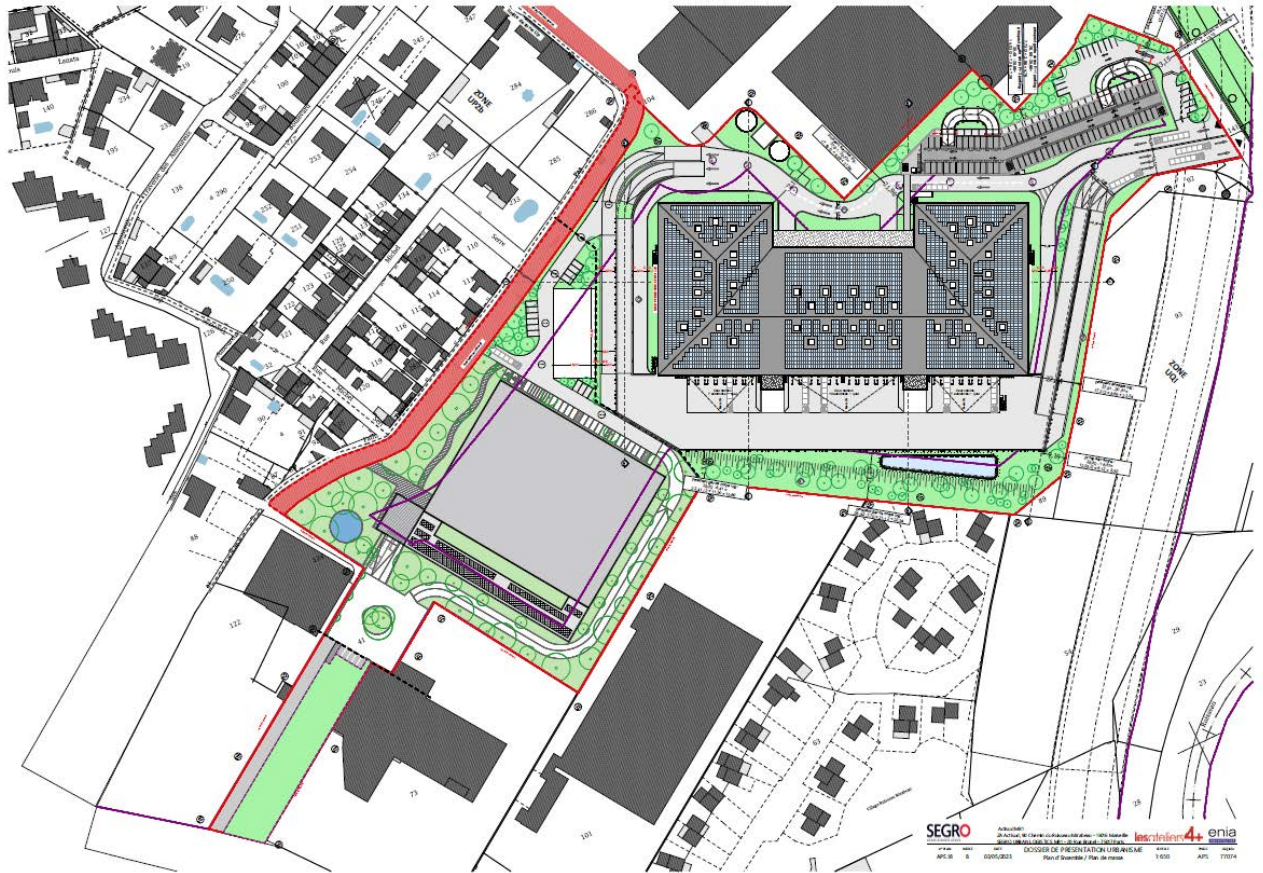


Figure 2: Site projeté

2. DOCUMENTS RÉGLEMENTAIRES

2.1 Textes réglementaires

Arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.

Circulaire du 24 avril 2008 relative à l'application de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

2.2 Normes de références

NF EN 62 305-1 (C 17-100-1) – Novembre 2013 [Protection des structures contre la foudre – partie 1 : Principes généraux].

NF EN 62 305-2 (C 17-100-2) – Décembre 2012 [Protection des structures contre la foudre – partie 2 : Évaluation du risque].

NF EN 62 305-3 (C 17-100-3) – Décembre 2012 [Protection des structures contre la foudre – partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains].

NF EN 62 305-4 (C 17-100-4) – Décembre 2012 [Protection des structures contre la foudre – partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures].

NF C 17-102 – septembre 2011 [Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage].

NF C 15-100 – octobre 2010 [Installations électriques basse tension].

Guide UTE C 15-443 – août 2004 [Protection des installations électriques à basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres].

NF EN 61 643-11 – mai 2014 [Parafoudres pour installation basse tension].

NF EN 61 643-12 – Parafoudres BT

NF EN 61 643-21 – novembre 2001 [Parafoudres BT]

NF EN 61 643-21_A1 – juin 2009 [Parafoudres BT]

NF EN 61 643-21_A2 – juillet 2013 [Parafoudres BT]

CEI 61 643-22 – novembre 2004 [Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Principes de choix et d'application].

NF EN 62561-1/2/3/4/5/6/7 – Composants de système de protection contre la foudre (CSPF)

Guide UTE C 15-712 - Juillet 2010 [Installations photovoltaïques]

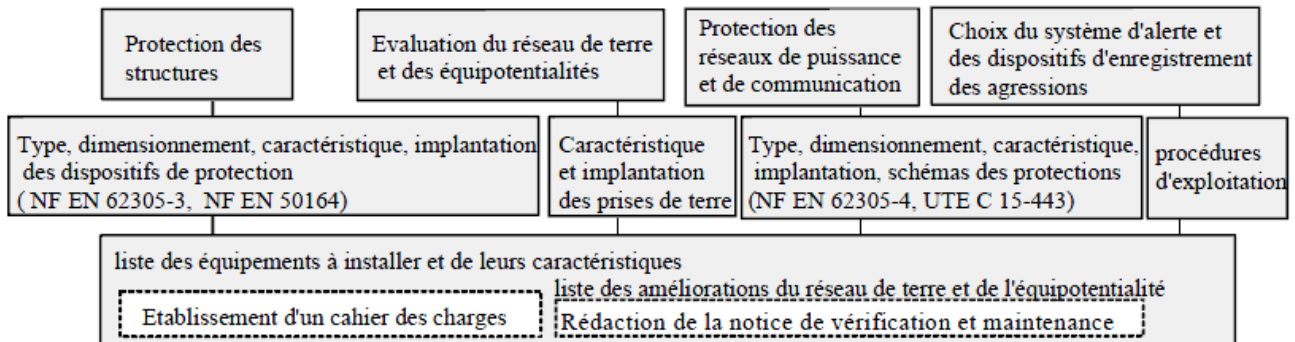
NF EN 61 643-32 – mai 2017 [Parafoudres pour installation photovoltaïque].

3. MÉTHODOLOGIE

3.1 Présentation générale

Le déroulement de l'Étude Technique doit être conforme à la méthodologie développée dans l'Arrêté Ministériel du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire d'application.

Selon l'ARF **Etude technique du système de protection**



3.2 Limite de l'Étude Technique

L'Étude Technique réglementaire, traitée dans le présent document, ne concerne que le risque de type R1 (perte de vie humaine).

Elle ne concerne pas :

- **les risques de dommages aux matériels électriques et électroniques** qui ne mettent pas en danger la vie humaine,
- **les risques de pertes de valeurs économiques (risque R4),**
- **les risques d'impact** relatifs à un dommage physique (incendie/explosion).

Pour ces derniers risques, l'exploitant peut décider de façon purement volontaire d'aller au-delà des exigences réglementaires et mener des analyses de risque foudre complémentaires, voire de protéger une installation de façon déterministe.

4. CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

4.1 Système de protection contre la foudre (SPF)

- Le tableau suivant synthétise les mesures de protection à mettre en place :

Structure	Protection effets directs	Protection effets indirects
Data Center	Risque Tolérable	Protection de niveau IV
Entrepôt	Protection de niveau IV	Protection de niveau IV

Tableau 2: Synthèse des protections foudre

- Les Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) suivantes sont à protéger :

Structure	Organes de sécurité
Ensemble du site	Centrale de détection incendie
	Sprinkler
	Alimentation brouillard d'eau (Datacenter)
	Sprinkler (Entrepôt)
	Centrale de détection hydrogène

Tableau 3: Synthèse des MMR

- Des liaisons équipotentielles sont à prévoir pour les canalisations suivantes :

Zone	Nom
Ensemble du site	Réseau récupération chaleur
	Canalisations Eaux Usées
	Canalisations Eaux Pluviales
	Canalisations AEP
	Canalisations Sprinkler
	Canalisations Sprinkler Cellules
	Canalisations CVC
	Tuyauterie Inox brouillard d'eau

Tableau 4: Synthèse des liaisons équipotentielles à prévoir

4.2 Mesures de prévention en cas d'orage

Prévention : L'Analyse de Risque Foudre ne prévoit pas la mise en place d'un système de détection d'orages. Néanmoins, A l'approche d'un orage, le dépotage et l'accès en toiture doivent être interdits ainsi que les interventions sur le réseau électrique et la présence de personnes à proximité des éventuelles descentes de paratonnerres. Cette prévention devra faire l'objet d'une information auprès du personnel et des sociétés extérieures au site, sur les risques de foudroiement direct et indirect.

5. DESCRIPTIONS DES INSTALLATIONS

5.1 Caractéristiques des courants forts

5.1.1 Réseau Normal

Deux transfos existants alimentent actuellement la zone, un sera démolé (celui au sud de l'entrepôt démolé, un sera conservé (en limite nord du terrain), un nouveau est projeté (au nord du parking projeté) (éventuellement selon les possibilités de branchements restantes dans le transfo existant conservé, il n'y aurait pas besoin de ce nouveau transfo, étude Enedis en cours)

Deux possibilités sont présentées pour le dévoiement de la ligne du bâtiment conservé :

- - L'alimentation depuis le poste existant situé au droit du futur parking (ACTISUD 1)
- L'alimentation depuis un nouveau poste, toujours situé au droit du futur parking

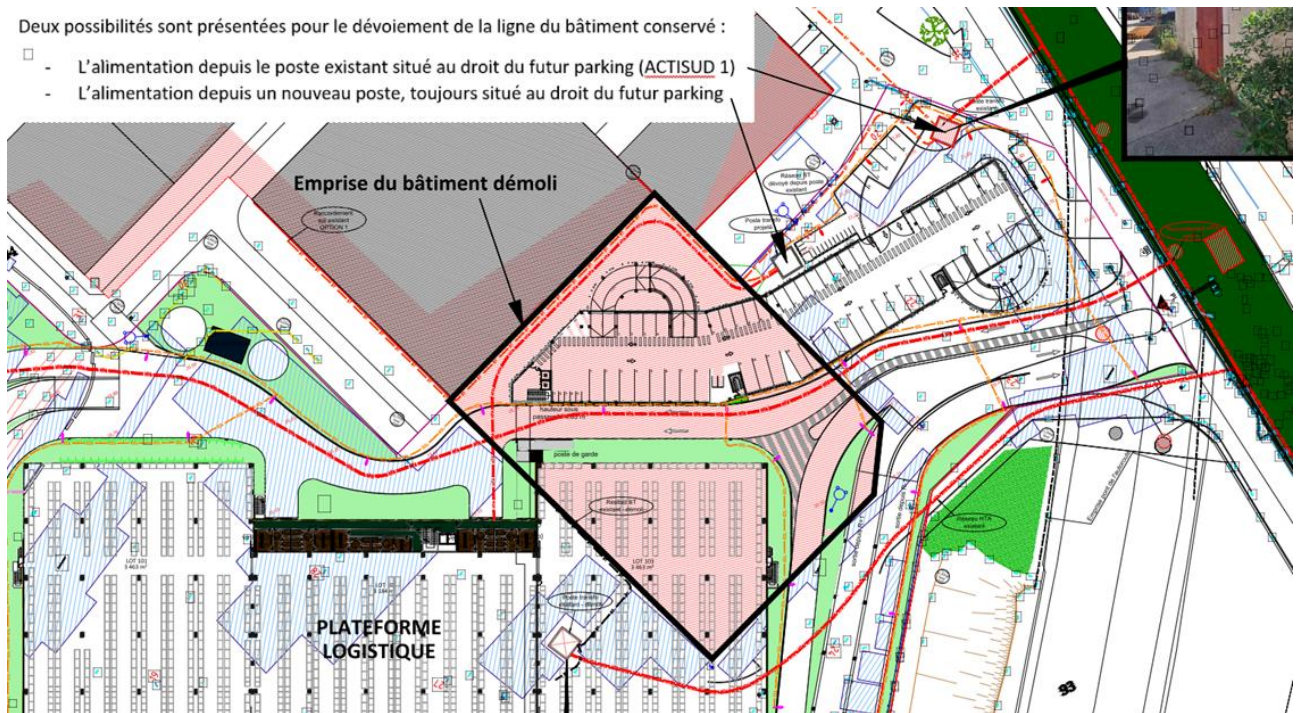


Figure 3: Extrait plan de BTC

Les TGBT projetés seront installés au sous-sol (correspondant au niveau 0 mezz). 1 TGBT par cellule (soit 9 en tout).

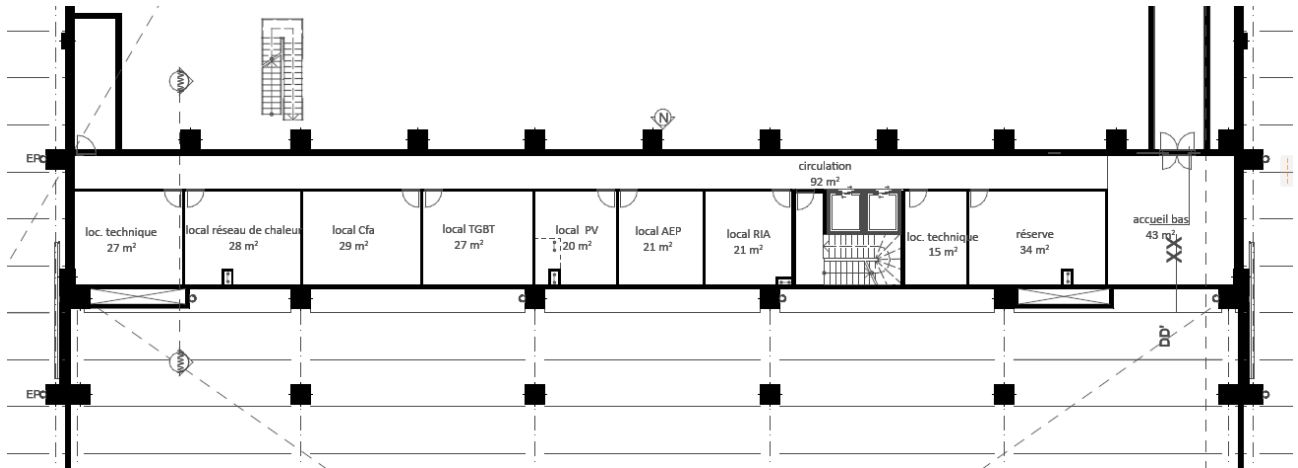


Figure 4: Extrait plan de masse

Le régime de neutre sera TN-C / TN-S.

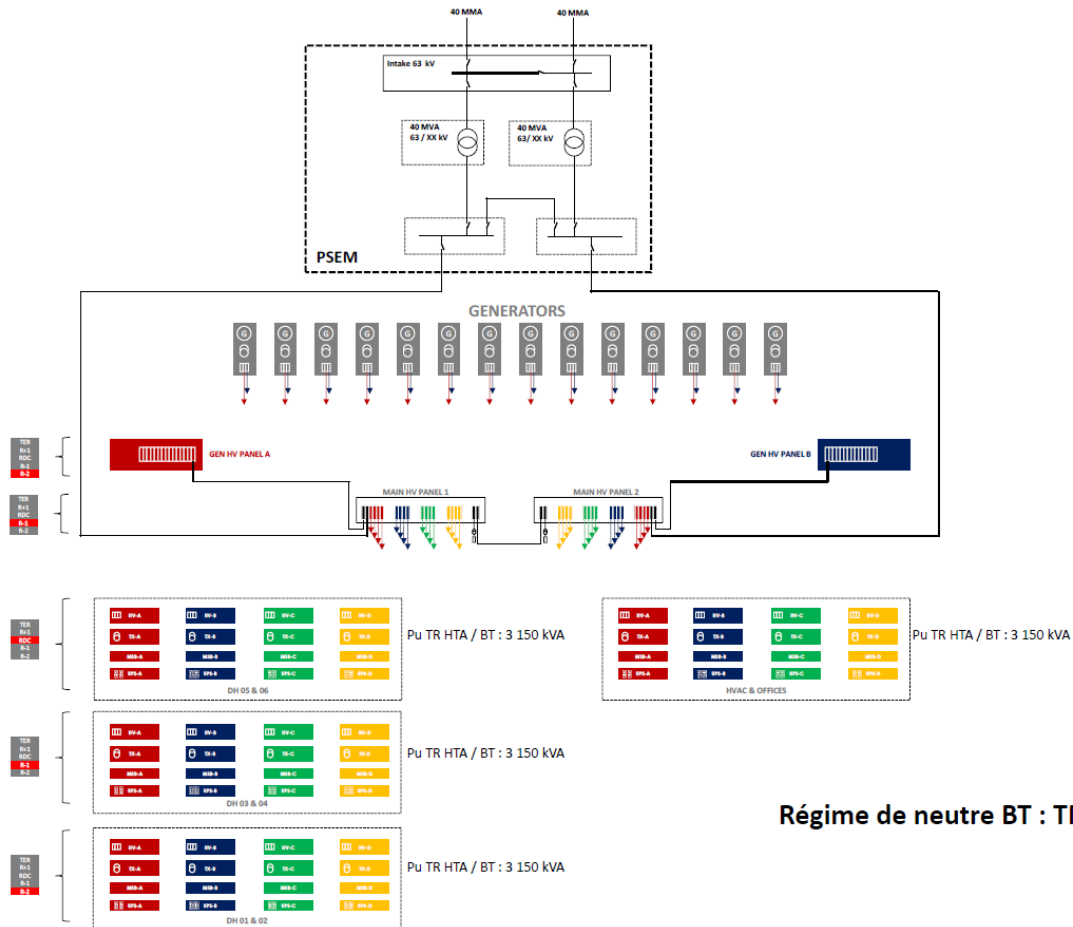


Figure 5: Schéma de principe électrique Datacenter

5.1.2 Réseau Secouru

Des conteneurs groupe GE seront présents dans le DATACENTER.

5.1.3 Réseau Ondulé

Le site disposera d'un réseau ondulé sécurisant une partie des installations électriques du site.

5.1.4 Réseau photovoltaïque

La toiture du bâtiment logistique et la toiture des bureaux du DATA Center accueilleront des panneaux photovoltaïques. Nous n'avons pas plus d'informations à ce stade de l'étude.

5.2 Caractéristiques des courants faibles

Le projet sera raccordé au réseau ORANGE via une ligne fibre souterraine vers la zone administrative. La fibre n'étant pas impactable par la foudre cette ligne ne sera donc pas prise en compte dans cette étude.

5.3 Protection incendie

Le datacenter sera doté des moyens de protection et de prévention suivants :

- Conteneur GE EI120 et doté d'une extinction automatique par brouillard d'eau + détection incendie,
- Recouvrements CF 2 h des différentes installations techniques sur chaque niveau,
- Plancher CF 2 h,
- Détection incendie dans tout le datacenter excepté les sanitaires sur la base :
 - o De deux boucles de détection (type multi ponctuel DFHS) pour les locaux soumis à extinction :
 - Salles informatiques (data hall),
 - Locaux techniques,
 - Locaux « stockage »,
 - Container GE.
 - o D'un ensemble de détecteurs « standards » (type ponctuel) pour les autres locaux.
 - o Détecteurs adaptés à la nature des locaux surveillés (exemple : local groupe électrogène, salle informatique, ...),
 - o Déclencheurs manuels et de diffuseurs sonores et lumineux,
 - o Portes coupe-feu de recouvrement disposées dans les circulations maintenues ouvertes par ventouses électromagnétiques et asservies aux détections,
 - o Conformité APSAD R7.
- Extinction automatique incendie par brouillard d'eau dans :
 - o Salles informatiques (data hall),
 - o Locaux techniques,
 - o Locaux « stockage »,
 - o Container GE.
- Système de type :
 - o Sous eau (diffuseurs fermés) : locaux stockage,
 - o Déluge (diffuseurs ouverts) : container GE,
 - o A préaction (réseau sous air et diffuseurs fermés) : chaque data hall et chaque ensemble de locaux techniques par étage.

Composition du système d'extinction automatique par brouillard d'eau :

- Dans le local Extinction (R-1)
 - o Une alimentation eau de ville sous pression,
 - o Une réserve d'eau de 60 minutes d'autonomie (57 m3),
 - o Une pompe de gavage,
 - o Une unité de pompes,
 - o Un compresseur d'air pour le réseau à préaction.
- Des vannes de sectionnement (sous eau, déluge, à préaction simple interlock, à préaction double interlock, vannes manuelles),
- Tuyauteries inox 316L,
- Diffuseurs à ampoules,
- Diffuseurs ouverts,
- Lances incendie de première intervention,
- Conformité normes NF EN 14972-1 & NFPA750 / Conformité FM Global.

L'entrepôt sera doté des moyens de protection et de prévention suivants :

- Cellules équipées d'un système d'extinction automatique incendie type sprinkler faisant office de détection incendie mais étude en cours de les équiper d'une détection incendie dédiée en complément de l'extinction automatique incendie,
- Locaux techniques sprinklés,
- Local de charge : détection d'hydrogène,
- Bureaux sprinklés,
- Si chaufferie elle sera équipée d'une détection gaz +détection incendie,
- Cellules équipées de RIA et extincteurs,
- Poteaux incendie ceinturant le bâtiment distant de 150 m maxi entre eux,
- Murs séparatifs REI 180 entre cellules / planchers intermédiaires REI 120 entre cellules / façades béton REI 120 / toiture métallique multicouche sur charpente lamellé-collé R60 – comportant des panneaux PV (hors bandes de 5 m autour murs CF),
- Écran thermique EI120 en façades.

5.4 Mise à la terre des installations

La mise à la terre à fond de fouille n'est pas déterminée sur site à ce stade de l'étude.

5.5 Liste des canalisations entrantes et sortantes

Zone	Nom	Nature
Ensemble du site	Réseau récupération chaleur	A définir
	Canalisations Eaux Usées	A définir
	Canalisations Eaux Pluviales	A définir
	Canalisations AEP	A définir
	Canalisations Sprinkler	A définir
	Canalisations CVC	A définir
	Tuyauterie Inox brouillard d'eau	Métallique

Source : Selon Retour d'expérience.

5.6 Situations Règlementaires

Les activités Classées au titre de la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sont les suivantes :

- Data Center :

Rubrique	Désignation de la rubrique	Régime
3110	Combustion de combustibles dans des installations d'une puissance thermique nominale totale égale ou supérieure à 50 MW	Autorisation
4734-1c	Produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution : essences et naphtas ; kérosènes (carburants d'aviation compris) ; gazoles (gazole diesel, gazole de chauffage domestique et mélanges de gazoles compris) ; fioul lourd ; carburants de substitution pour véhicules, utilisés aux mêmes fins et aux mêmes usages et présentant des propriétés similaires en matière d'inflammabilité et de danger pour l'environnement.	Déclaration
4734-2c	Produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution : essences et naphtas ; kérosènes (carburants d'aviation compris) ; gazoles (gazole diesel, gazole de chauffage domestique et mélanges de gazoles compris) ; fioul lourd ; carburants de substitution pour véhicules, utilisés aux mêmes fins et aux mêmes usages et présentant des propriétés similaires en matière d'inflammabilité et de danger pour l'environnement.	Non classé
2925	Ateliers de charge d'accumulateurs électriques	Déclaration
1185-2a	Gaz à effet de serre fluorés visés à l'annexe I du règlement (UE) n° 517/2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement (CE) n° 842/2006 ou substances qui appauvrissent la couche d'ozone visées par le règlement (CE) n° 1005/2009 (fabrication, emploi, stockage)	Déclaration

Tableau 5 : Rubriques ICPE Data Center

Rubrique	Modalité de classement de l'entrepôt	Classement
1510-2b	Volume total de l'entrepôt = 242 449 m ³ Quantité de marchandises combustibles : 21 372 tonnes	Enregistrement
2925-1	6 locaux de charges d'une puissance unitaire de 150 kW soit une puissance totale de 900 kW	Déclaration
2925-	Charge de batterie Li-ion dans les cellules de stockage. Puissance inférieure à 600 kW	Non classé
1185-2a	Climatisation des bureaux : 100 kg	Non classé
1436	Stockage de 95 tonnes de liquides de point éclair compris entre 60°C et 93°C	Non classé
1450	Stockage de 45 kg de solides inflammables dans l'ensemble des cellules.	Non classé
4320	Stockage de 14 tonnes d'aérosols dans l'ensemble des cellules.	Non classé
4321	Stockage de 450 tonnes d'aérosols dans l'ensemble des cellules.	Non classé
4330	Stockage de produits inflammables de catégorie 1 : 0,90 tonne	Non Classé
4331	Stockage de produits inflammables de catégorie 1 : 45 tonnes	Non Classé
4440	Stockage de solides comburants de catégorie 1, 2 ou 3 : 1,5 tonnes	Non Classé
4441	Stockage de liquides comburants de catégorie 1, 2 ou 3 : 1,5 tonnes	Non Classé
4442	Stockage de gaz comburants de catégorie 1 : 1,5 tonnes	Non Classé
4510	Stockage de produits dangereux pour l'environnement : 19 tonnes	Non classé
4511	Stockage de produits dangereux pour l'environnement : 90 tonnes	Non classé
4718	Stockage d'unités de climatisation contenant des gaz inflammables liquéfiés de catégorie 1 et 2	Non classé

Tableau 6 : Rubriques ICPE Entrepôt

Certaines de ces rubriques sont visées par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié. Les installations qui les concernent sont donc soumises au respect des prescriptions de cet arrêté ministériel.

5.7 Zones à risques d'explosion

Des zones ATEX sont présentes au niveau des locaux de charge sur les bâtiments étudiés. Le risque d'explosion ne sera donc pas retenu pour les bâtiments étudiés.

5.8 Mesures de maîtrise des risques

Les équipements dont la défaillance entraîne une interruption des moyens de sécurité et provoquant ainsi des conditions aggravantes à un risque d'accident sont à prendre en compte. La liste de ces équipements est la suivante avec leur susceptibilité à la foudre :

Organes de sécurité	Susceptibilité à la foudre
Extincteur	Non
RIA	Non
Sprinkler	Oui
Centrale de détection incendie	Oui
Alimentation brouillard d'eau (Datacenter)	Oui
Sprinkler (Entrepôt)	Oui
Centrale de détection hydrogène	Oui

Tableau 7 : Liste des équipements de sécurité

Cette liste n'est pas exhaustive et pourra être complétée par le Maître d'ouvrage.

6. TRAVAUX A REALISER - EFFETS DIRECTS DE LA Foudre

6.1 Dispositions générales

Son rôle est :

- D'intercepter les courants de foudre directs.
- De conduire les courants de foudre vers la terre.
- De disperser les courants de foudre dans la terre.

On détermine 2 types de protection : **isolée** et **non isolée**.

Dans une IEPF **isolée**, les conducteurs de capture et les descentes sont placés de manière à ce que le trajet du courant de foudre maintienne une distance de séparation adéquate pour éviter les étincelles dangereuses (dans le cas de parois combustibles, de risque d'explosion et d'incendie, de contenus sensibles aux champs électromagnétiques de foudre).

Dans une IEPF **non isolée**, les conducteurs de capture et les descentes sont placés de manière à ce que le trajet du courant de foudre puisse être en contact avec la structure à protéger, ce qui est le cas pour la majorité des bâtiments.

6.2 Différents types d'I.E.P.F

Pour le système de capture, deux types de solutions peuvent être envisagés :

- La **protection par système passif** (norme NF EN 62305-3) consistant à répartir sur le bâtiment à protéger : des dispositifs de capture à faible rayon de couverture, des conducteurs de descente et des prises de terre foudre.

Ils peuvent être constitués par une combinaison des composants suivants :

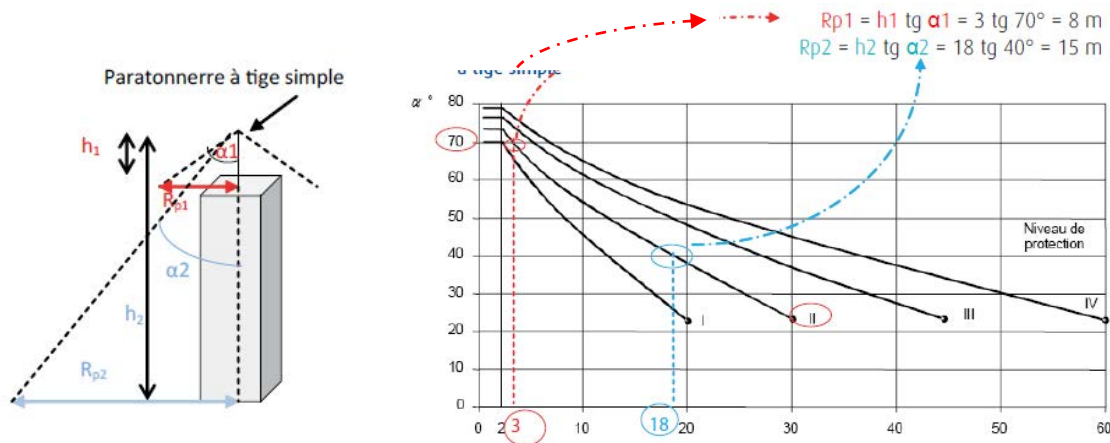
- tiges simples,
- fils tendus,
- cages maillées et/ou composants naturels...

Ces composants doivent être installés aux coins, aux points exposés et sur les rebords suivant 3 méthodes :

○ Tiges simples

Ce type d'installation consiste en la mise en place d'un ou plusieurs paratonnerres à tiges simples, en partie haute des structures à protéger.

L'angle de protection concernant la zone protégée par ces tiges dépend du niveau de protection requis sur le bâtiment concerné et de la hauteur du dispositif de capture au-dessus du volume à protéger.



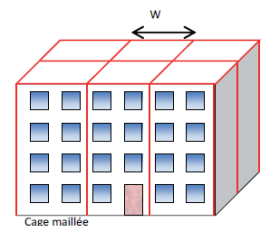
Détermination de l'angle de protection en fonction de la hauteur de la tige du paratonnerre et du niveau de protection

o **Cages maillées**

La protection par cage maillée consiste en la réalisation sur le bâtiment d'une cage à mailles reliées à des prises de terre.

Le système à cage maillée répartit l'écoulement des courants de foudre entre les diverses descentes, et ceci d'autant mieux que les mailles sont plus serrées.

La largeur des mailles en toiture et la distance moyenne entre deux descentes dépendent du niveau de protection requis sur le bâtiment.



Niveau de protection Issu de l'ARF	Taille des mailles	Distances typiques entre les conducteurs (W)
IV	20 m x 20 m	20 m
III	15 m x 15 m	15 m
II	10 m x 10 m	10 m
I	5 m x 5 m	10 m

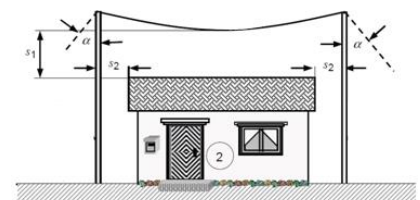
Largeur des mailles et distances habituelles entre les descentes et le ceinturage en fonction du niveau de protection

o **Fils tendus**

Ce système est composé d'un ou plusieurs conducteurs tendus au-dessus des installations à protéger.

Les conducteurs doivent être reliés à la terre à chacune de leur extrémité.

L'installation de fils tendus doit tenir compte de la tenue mécanique, de la nature de l'installation et des distances d'isolement.



➤ La **protection par système actif** (norme NF C 17-102) avec mise en place de Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage (PDA) dont le rayon de couverture est amélioré par un dispositif ionisant.

Niveau de protection		Rayon de protection des PDA											
		I			II			III			IV		
Avance à l'amorçage		30	40	60	30	40	60	30	40	60	30	40	60
Hauteur au-dessus de la surface à protéger	2	11,4	15,0	18,6	12,6	15,6	20,4	15,0	18,0	23,4	16,8	19,8	25,8
	4	22,8	30,6	37,8	25,8	31,2	41,4	30,6	36,0	46,8	34,2	40,2	51,0
	5	28,8	37,8	47,4	33,0	39,0	51,6	37,8	45,0	58,2	42,6	50,4	64,2

Le tableau ci-dessus tient compte du coefficient de réduction de 40 % appliqué aux rayons de protection des PDA, conformément à l'arrêté du 4 octobre 2010 concernant les ICPE.

Tableau 8 : Rayon de protection des PDA

Nota : il est également possible de combiner des solutions passives et actives en fonction de la configuration des structures à protéger.

Les avantages et inconvénients de chaque type de protection sont listés dans le tableau suivant :

	Système passif	Système actif (PDA)
Installation	Contraignante sur des structures complexes et pour des niveaux de protection sévères.	Simplifiée car moins de matériels à installer.
Maintenance	Simplifiée, pas d'élément actif à contrôler.	Problème du contrôle du bon fonctionnement de la partie active (accessibilité, moyens de contrôle spécifiques).
Efficacité	Basée sur le modèle électrogéométrique. Apporte également une réduction des perturbations électromagnétiques rayonnées.	En cas de défaillance du système actif la protection devient partielle.
Coût d'installation	Pouvant être élevé sur des structures importantes.	Les PDA étant actifs, leur coût est supérieur à celui d'une tige simple. L'installation est cependant moins contraignante, d'où un coût global d'installation moindre.

Tableau 9 : Avantages et inconvénients par SPF

6.3 Choix du type d'I.E.P.F

La surface des bâtiments étant importante, nous conseillons de protéger ces zones à l'aide d'une protection par **paratonnerre à dispositif d'amorçage**, car :

- Une solution de protection par tiges simples et cages maillées serait complexe à mettre en œuvre et très onéreuse.
- L'utilisation de composants naturels n'est pas possible car les éléments métalliques de construction ne permettent pas de constituer des parties du SPF,
- La protection par fils tendus n'est applicable que pour les zones ouvertes ou bâtiment de petites tailles.

Les solutions proposées dans l'étude technique ont été étudiées en tenant compte du meilleur compromis entre les aspects techniques et économiques.

6.4 Mise en œuvre de l'I.E.P.F

6.4.1 Bâtiment logistique

6.4.1.1 Niveau de protection à atteindre

Le Bâtiment doit être protégé par un **SPF de niveau IV**.

6.4.1.2 Dispositif de capture

Les travaux à mettre en œuvre sont :

- L'installation de **2 PDA** testables IN SITU.

Les caractéristiques des dispositifs de capture sont décrites dans le tableau suivant :

Paratonnerre	Hauteur des mâts	Δt	Niveau de protection	Rayon de protection
2 PDA	5 mètres	60 μs	IV	64,2 m

Tableau 10 : I.E.P.F à installer

Le haut du PDA doit être installé à au moins 2 m au-dessus de la zone qu'il protège, y compris les antennes, les tours de refroidissement, les toits, les réservoirs, etc.

L'installation de paratonnerre testable à distance selon les recommandations du fabricant pourra être envisagée afin de réduire les coûts de vérifications (l'installateur devra fournir à l'exploitant le système de test en même temps que les PDA).

Afin de limiter le phénomène de tension de pas et de contact à proximité des descentes, des pancartes interdisant l'approche à moins de 3 mètres en cas d'orage devront être installées sur chaque descente.



Plan 1: Implantation des paratonnerres, conducteurs de descente et prises de terre





Légende :			
	Rayon de protection 64,2 m (réduction des 40% appliquée)		PDA sur mât de 5 m
	Prise de terre à créer		Conducteur de descente à créer

Tableau 11 : Légende des I.E.P.F à installer

Nota : Seule l'implantation des conducteurs de descente et des prises de terre proposées dans notre étude, pourra être modifiée par l'installateur lors de la réalisation des travaux, à la seule condition que tout soit conforme aux normes en vigueur.

6.4.2 Dispositifs de descente et mise à la terre

6.4.2.1 Conducteurs de descente

Pour un SPF à dispositif d'amorçage non isolé, chaque PDA doit être connecté à au moins deux conducteurs de descente. Néanmoins, la norme NFC 17102 version 2011 nous indique que lorsque plusieurs PDA se trouvent sur le même bâtiment, les conducteurs de descente peuvent être mutualisés. Ainsi, s'il y a n PDA sur le toit, il n'est pas systématiquement nécessaire d'avoir $2n$ conducteurs de descente mais un minimum de n conducteurs de descente spécifique est nécessaire.

La distance de séparation la plus défavorable calculée est de :
(Le détail du calcul est présenté en annexe 1)

	PDA 1	PDA 2
Distance de séparation dans l'air	1,9 m	1,9 m
Distance de séparation dans le béton	3,8 m	3,8 m

Tableau 12 : Distances de séparation

L'ensemble des masses métalliques mises à la terre et des carcasses des spots d'éclairages/caméras devront être interconnectés au dispositif de descente par un conducteur de même nature que celui-ci en cas de non-respect de cette distance de séparation.

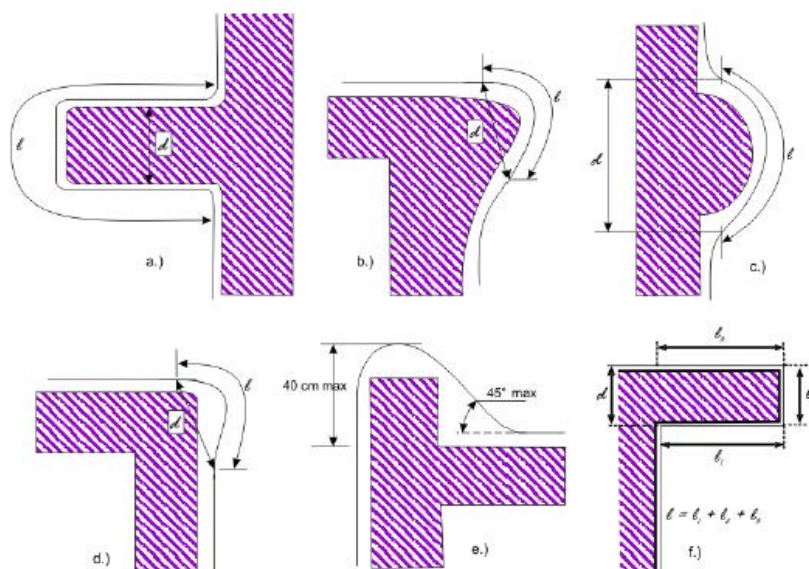
Les courants forts/faibles devront être blindés (caméras, antenne hertzienne) ou protégés à l'aide de parafoudres (parafoudres BT et coaxiaux) en cas de non-respect de cette distance de séparation.

6.4.2.2 Cheminement des conducteurs de descente

Les conducteurs de descente doivent être installés de sorte que leurs cheminements soient aussi directs et aussi courts que possible, en évitant les angles vifs et les sections ascendantes (les rayons de courbure doivent être supérieurs à 20 cm).

Les conducteurs de descente ne doivent pas cheminer le long des canalisations électriques ou croiser ces dernières.

Il convient d'éviter tout cheminement autour des acrotères, des corniches et plus généralement des obstacles. Une hauteur maximale de 40 cm est admise pour passer au-dessus d'un obstacle avec une pente de 45° ou moins. Il est rappelé que la règle principale pour le cheminement des conducteurs de descente est la distance de séparation calculé au chapitre 6.4.2.1 de cette étude.



ℓ : longueur de la boucle, en mètres
d : largeur de la boucle, en mètres
Le risque de rupture du diélectrique est évité si la condition $d > \ell/20$ est respectée.

Figure 6 : Formes de courbure des conducteurs de descente

Les conducteurs de descente, pour les PDA, doivent être fixés à raison de **trois fixations par mètre** (environ tous les 33 cm).

Il convient que ces fixations soient adaptées aux supports et que leur installation n'altère pas l'étanchéité du toit. Les fixations par percements systématiques du conducteur de descente doivent être proscrites.

Tous les conducteurs doivent être connectés entre eux à l'aide de colliers ou raccords de nature identique, de soudures ou d'un brasage.

Il convient de protéger les conducteurs de descente contre tout risque de choc mécanique, à l'aide de fourreaux de protection, jusqu'à une hauteur d'au moins **2 m au-dessus du niveau du sol**.

6.4.2.3 Matériaux et dimensions

Les matériaux et dimensions des conducteurs de descente devront respecter les prescriptions de la norme NF EN 62561.

Le tableau ci-dessous extrait de cette norme donne des exemples de matériau, configuration et section minimale des conducteurs de capture, des tiges et des conducteurs de descente.

Matériau	Configuration	Section minimale
Cuivre, cuivre étamé, acier galvanisé à chaud, acier inoxydable	Plaque pleine (épaisseur min. 2 mm)	50 mm ²
Aluminium	Plaque pleine (épaisseur min. 3 mm)	70 mm ²

Tableau 13: Nature des conducteurs de descente

6.4.2.4 Joint de contrôle

Chaque conducteur de descente doit être muni d'un joint de contrôle permettant de déconnecter la prise de terre pour procéder à des mesures.

Les joints de contrôle sont en général installés sur les conducteurs de descente en partie basse.

Pour les conducteurs de descente installés sur des parois métalliques ou les SPF non équipés de conducteurs de descente spécifiques, des joints de contrôle doivent être insérés entre chaque prise de terre et l'élément métallique auquel la prise de terre est connectée. Ils sont alors installés à l'intérieur d'un regard de visite (conforme à la NF EN 62561) comportant le symbole prise de terre.

6.4.2.5 Compteur de coups de foudre

Selon l'article 21 de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, les agressions de la foudre sur site doivent être enregistrées. Afin de comptabiliser les impacts de la foudre plusieurs solutions peuvent être envisagées :

- Un compteur de coups de foudre sur le conducteur de descente le plus direct du paratonnerre,
- Un compteur de coups de foudre au niveau du parafoudre de type 1 dans le TGBT,
- Un abonnement de télécomptage à Météorage.

Dans notre cas, la solution retenue est le compteur de coups de foudre sur le conducteur de descente le plus direct du paratonnerre. Il doit être situé de préférence juste au-dessus du joint de contrôle et être conforme à la NF EN 62561. Il faut au minimum **un compteur par paratonnerre**.

6.4.2.6 Autorisation d'intervention à proximité des réseaux

Au regard des obligations à respecter au titre de la réglementation applicable aux travaux exécutés à proximité d'ouvrages souterrains ou aériens (Code de l'environnement) et conformément à la norme NF S70-003-1 d'application obligatoire, le responsable de projet peut faire le choix d'une procédure de DT-DICT conjointe lorsque le projet concerne une opération unitaire dont la zone d'intervention géographique est très limitée et dont le temps de réalisation est très court.

L'entreprise qui réalisera l'installation devra, dans le cadre du marché privé ou public, effectuer la procédure de déclaration DT/DICT conjointe au moyen de tout formulaire et document nécessaires conformément à la réglementation en vigueur. De même, ses intervenants devront être qualifiés AIPR, afin de respecter la réglementation.

6.4.2.7 Prise de terre

Une prise de terre de type B (boucle) peut être réalisé si le fond de fouille est supérieur ou égal à 50mm², sinon il y aura lieu de prévoir **une prise de terre type A au bas de chaque descente**.

Au total, **4 prises de terre** devront être créées afin de relier les installations à la terre.

Les prises de terre type A doivent satisfaire les exigences suivantes :

- la valeur de résistance mesurée à l'aide d'un équipement classique doit être la plus basse possible (**inférieure à 10 Ω**). Cette résistance doit être mesurée au niveau de la prise de terre isolée de tout autre composant conducteur.

- éviter les prises de terre équipées d'un composant vertical ou horizontal unique excessivement long (> 20 m) afin d'assurer une valeur d'impédance ou d'inductance la plus faible possible.

Deux configurations sont possibles pour réaliser une prise de terre **type A** :

➤ Patte d'oie

La prise de terre sera disposée sous forme de patte d'oie de grandes dimensions et enterrée à une profondeur minimum de 50 cm à l'aide de conducteurs de même nature et section que les conducteurs de descente, à l'exception de l'aluminium,

Exemple : trois conducteurs de 7 m à 8 m de long, enterrés à l'horizontale, à une profondeur minimum de 50 cm.

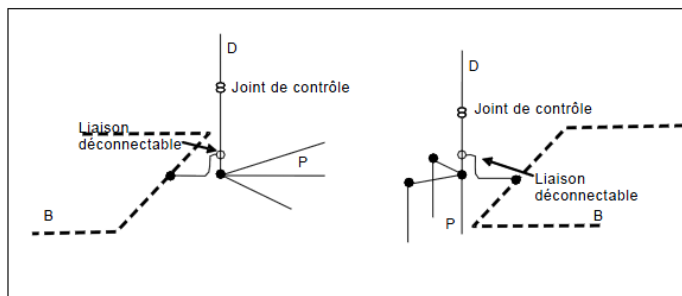
➤ Prise de terre ligne ou triangle

Chaque prise de terre type A sera composée de plusieurs électrodes verticales de longueur totale **minimum de 5 m (6m pour les PDA)** à une profondeur minimum de **50 cm** :

- disposées en ligne ou en triangle et séparées les unes des autres par une distance égale à au moins la longueur enterrée ;

- interconnectées par un conducteur enterré identique au conducteur de descente ou aux caractéristiques compatibles avec ce dernier.

Le nombre minimal d'électrode de terre doit être de deux.



D : conducteurs de descente
B : boucle au niveau des fondations du bâtiment
P : mise à la terre du SPF à dispositif d'amorçage

Figure 7 : Schéma de principe « prise de terre »

Configuration de la prise de terre **Type B** :

Cette disposition comprend soit une boucle extérieure à la structure en contact avec le sol sur une longueur d'au moins 80 % de la boucle, soit une prise de terre à fond de fouille, à condition qu'elle soit constituée d'un conducteur de 50 mm². De plus, lorsqu'il s'agit d'une installation en PDA, il convient que chaque conducteur de descente soit au moins connecté à une électrode horizontale de longueur 4 m minimum ou à une électrode verticale de longueur 2 m minimum.

Il convient que la prise de terre en boucle soit, de préférence, enterrée à **au moins 0,5 m de profondeur et à au moins 1 m à l'extérieur des murs**.

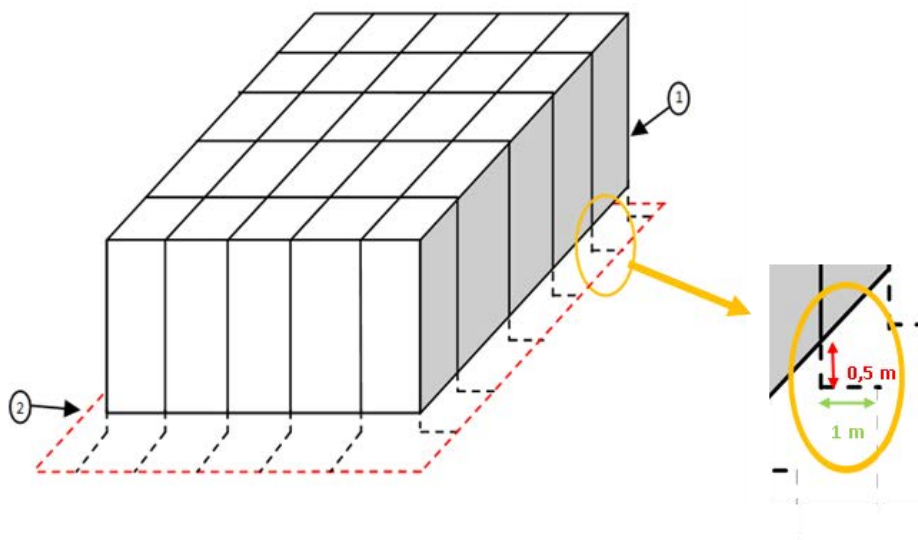


Schéma de principe « prise de terre type B »

Les matériaux et dimensions des électrodes de terre devront respecter les prescriptions de la norme NF EN 62561.

Le tableau ci-dessous extrait de cette norme donne des exemples de matériau, configuration et dimensions minimales des électrodes de terre.

Matériau	Configuration	Dimensions minimales			Observations
		Tige de terre Ø mm	Conducteur de terre	Plaque de terre mm	
Cuivre	Torsadé ³⁾		50 mm ²		Diamètre min. d'une torsade 1,7 mm
	Rond plein ³⁾		50 mm ²		Diamètre 8 mm
	Plaque pleine ³⁾		50 mm ²		Epaisseur min. 2 mm
	Rond plein	15 ⁸⁾			
	Tuyau	20			Epaisseur min. paroi 2 mm
	Plaque pleine			500 x 500	Epaisseur min. 2 mm
	Plaque torsadée			600 x 600	25 mm x 2 mm section Configuration de longueur minimale d'une plaque torsadée: 4,8 m
Acier	Rond plein galv. ^{1), 2)}	16 ⁹⁾	Diamètre 10 mm		Epaisseur min. paroi 2 mm
	Tuyau galv. ^{1), 2)}	25			Epaisseur min. 3 mm
	Bande pleine galv. ¹⁾		90 mm ²		Epaisseur min. 3 mm
	Plaque pleine galv. ¹⁾			500 x 500	Epaisseur min. 3 mm
	Trellis galv. ¹⁾			600 x 600	30 mm x 3 mm section
	Rond cuivre plein revêtu ⁴⁾	14			250 µm rayon minimum Revêtement Cu de 99,9 %
	Rond plein nu ⁵⁾		Diamètre 10 mm		Epaisseur min 3 mm
	Nu ou galv. plaque pleine ^{5), 6)}		75 mm ²		
	Torsadé galv. ^{5) 6)}		70 mm ²		Diamètre min. d'une torsade 1,7 mm
	Profilé galvanisé en croix ¹⁾	50 x 50 x 3			
Acier inoxydable ⁷⁾	Rond plein	15	Diamètre 10 mm		
	Plaque pleine		100 mm ²		Epaisseur min. 2 mm

Tableau 14 : Nature des prises de terre selon la norme

6.4.2.8 Dispositions complémentaires pour les prises de terre

Lorsque la résistivité élevée du sol empêche d'obtenir une résistance de prise de terre inférieure à 10 Ω à l'aide des mesures de protection normalisées ci-avant, les dispositions complémentaires suivantes peuvent être utilisées :

- ajout d'un matériau naturel non corrosif de moindre résistivité autour des conducteurs de mise à la terre ;
- ajout d'électrodes de terre à la disposition en forme de patte d'oie ou connexion de ces dernières aux électrodes existantes ;
- application d'un enrichisseur de terre conforme à la NF EN 62561-7 ;

Lorsque l'application de toutes les mesures ci-dessus ne permettent pas d'obtenir une valeur de résistance inférieure à 10 Ω, il peut être considéré que la prise de terre de Type A assure un écoulement acceptable du courant de foudre lorsqu'elle comprend une longueur totale d'électrode enterrée d'au moins :

- 160 m pour le niveau de protection I ;
- **100 m pour les niveaux de protection II, III et IV.**

Dans tous les cas, il convient que chaque élément vertical ou horizontal ne dépasse pas 20 m de long.

La longueur nécessaire peut être une combinaison d'électrodes horizontales (longueur cumulée L1) et d'électrodes verticales (longueur cumulée L2) avec l'exigence suivante :

$$160 \text{ (respectivement } 100 \text{ m)} < L1 + 2xL2$$

Pour une prise de terre de Type B, lorsqu'une valeur de 10 ohms ne peut être obtenue, il convient que la longueur cumulée des n électrodes supplémentaires soit de :

- 160 m pour le niveau de protection I (respectivement 100 m pour les autres niveaux de protection) pour une électrode horizontale ;
- 80 m pour le niveau de protection I (respectivement 50 m pour les autres niveaux de protection) pour les électrodes verticales ;
- ou une combinaison telle qu'expliquée ci-avant pour une prise de terre de Type A.

6.4.2.9 Equipotentialité des prises de terres

Il convient de connecter les prises de terre au fond de fouille du bâtiment (ou aux terres des masses électriques si leur section est suffisante et si acceptées au préalable par la maîtrise d'ouvrage) à l'aide d'un conducteur normalisé (voir NF EN 62561) par un dispositif déconnectable situé de préférence dans un regard de visite comportant le symbole « *Prise de terre* ».

Lors de la mise en place des fonds de fouille, les différents bâtiments du site devront avoir leurs fonds de fouilles respectifs reliés entre eux.

6.4.2.10 Condition de proximité

Les composants de la prise de terre du SPF à dispositif d'amorçage doivent être à au moins **2 m de toute canalisation métallique ou canalisation électrique enterrée** si ces canalisations ne sont pas connectées d'un point de vue électrique à la liaison équipotentielle principale de la structure.

Pour les sols dont la résistivité est supérieure à 500 Ω m, la distance minimum est portée à 5 m.

6.4.2.11 Tension de contact et de pas

Les risques sont réduits à un niveau tolérable si une des conditions suivantes est satisfaite :

- La probabilité pour que les personnes s'approchent et la durée de leur présence à l'extérieur de la structure et à proximité des conducteurs de descente est très faible.
- Les conducteurs naturels de descente sont constitués de plusieurs colonnes de la structure métallique de la structure ou de plusieurs poteaux en acier interconnectés, assurant leur continuité électrique.
- La résistivité de la couche de surface du sol, jusqu'à 3 m des conducteurs de descente, n'est pas inférieure à 5 k Ω m.

Si aucune de ces conditions n'est satisfaite, des mesures de protection doivent être prises contre les lésions d'être vivants en raison des tensions de contact et de pas telles que :

- l'isolation des conducteurs de descente est assurée pour 100 kV, sous une impulsion de choc 1,2/50 μ s, par exemple, par une épaisseur minimale de 3 mm en polyéthylène réticulé;
- des restrictions physiques et/ou des pancartes d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente, jusqu'à 3 m.

Dans notre cas, la solution la plus adapté est la mise en place de pancarte d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente, jusqu'à 3 m.

6.5 Mise à la terre des canalisations

Il est rappelé que toutes les canalisations métalliques entrantes et sortantes devront être raccordées au réseau de terre et de masse du bâtiment à leur point de pénétration (liaisons avec les remontées de prise de terre de préférence) suivant le principe de la figure suivante. Ces liaisons d'interconnexion au réseau de terre du bâtiment sont notamment à faire au niveau des canalisations métalliques transportant des produits à risque (canalisations de gaz combustible et médicaux en particulier)

Ces liaisons devront se faire par l'intermédiaire d'un conducteur normalisé NF EN 62305-3.

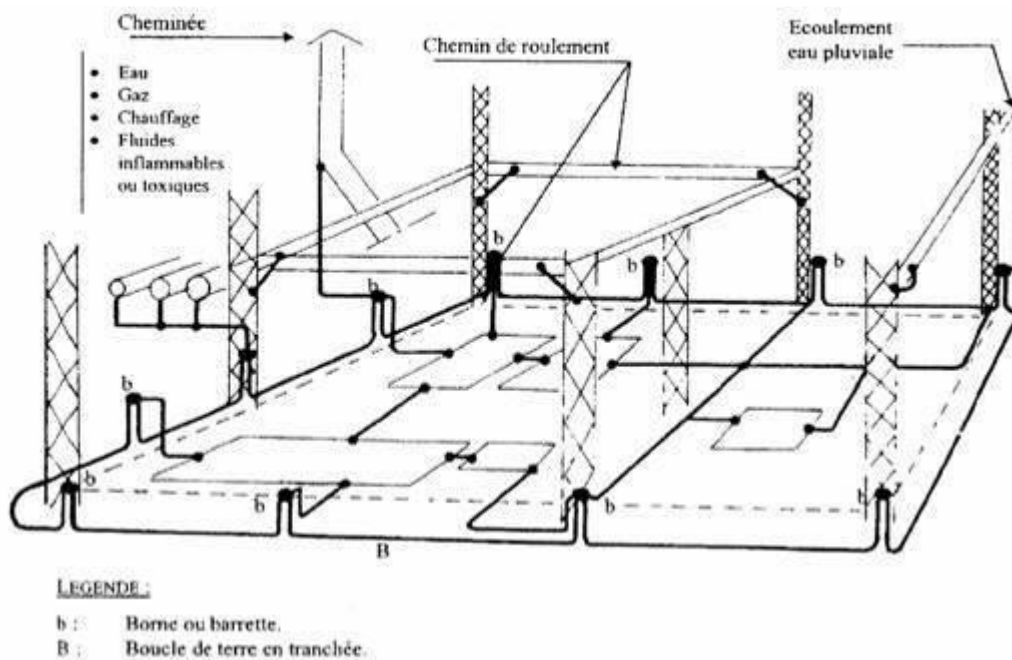


Figure 8: Principe général de mises à la terre

Zone	Nom	Mise à la terre
Ensemble du site	Réseau récupération chaleur	A réaliser (si métallique)
	Canalisations Eaux Usées	A réaliser (si métallique)
	Canalisations Eaux Pluviales	A réaliser (si métallique)
	Canalisations AEP	A réaliser (si métallique)
	Canalisations Sprinkler	A réaliser (si métallique)
	Canalisations Sprinkler Cellules	A réaliser (si métallique)
	Canalisations CVC	A réaliser (si métallique)
	Tuyauterie Inox brouillard d'eau	A réaliser (si métallique)

Tableau 15 : Canalisations entrantes

Elément d'équipotentialité	Matériau ^a	Section ^b mm ²
Barres d'équipotentialité (cuivre, acier à revêtement en cuivre ou acier galvanisé)	Cu, Fe	50
Conducteurs de connexion entre les barres d'équipotentialité et la prise de terre ou entre les autres barres d'équipotentialité (transportant la totalité ou une partie significative du courant de foudre)	Cu	16
	Al	25
	Fe	50
Conducteurs de connexion entre les installations internes métalliques et les barres d'équipotentialité (transportant un courant de foudre partiel)	Cu	6
	Al	10
	Fe	16
Conducteurs de mise à la terre avec le parafoudre (transportant la totalité ou une partie significative du courant de foudre) ^c	Classe I	16
	Classe II	6
	Classe III	1
	Autres parafoudres ^d	1

^a Il convient que les autres matériaux utilisés présentent des sections assurant une résistance équivalente.

^b Dans certains pays, il est possible d'utiliser des conducteurs de plus petites dimensions, à condition qu'ils satisfassent aux exigences thermiques et mécaniques- voir la CEI 62305-1:2010, Annexe D.

^c Pour les parafoudres utilisés dans des applications de puissance, des informations complémentaires relatives aux conducteurs de connexion sont données dans la CEI 60364-5-53 et dans la CEI 61643-12.

^d Les autres parafoudres incluent les parafoudres utilisés dans les réseaux de télécommunication et de signalisation

Tableau 16 : Sections minimales des éléments d'équipotentialité

6.5.1 Mise à la terre des panneaux photovoltaïques

Les travaux à mettre en œuvre sont :

D'après la norme **IEC 61643-32** la mise à la terre des panneaux photovoltaïques devra être effectuée par un conducteur en Cuivre nu de section 16 mm² minimum, interconnecté aux structures métalliques de support des panneaux.

Ce réseau équipotentiel devra être interconnecté avec le réseau de terre du site, ainsi que le réseau de descente foudre.

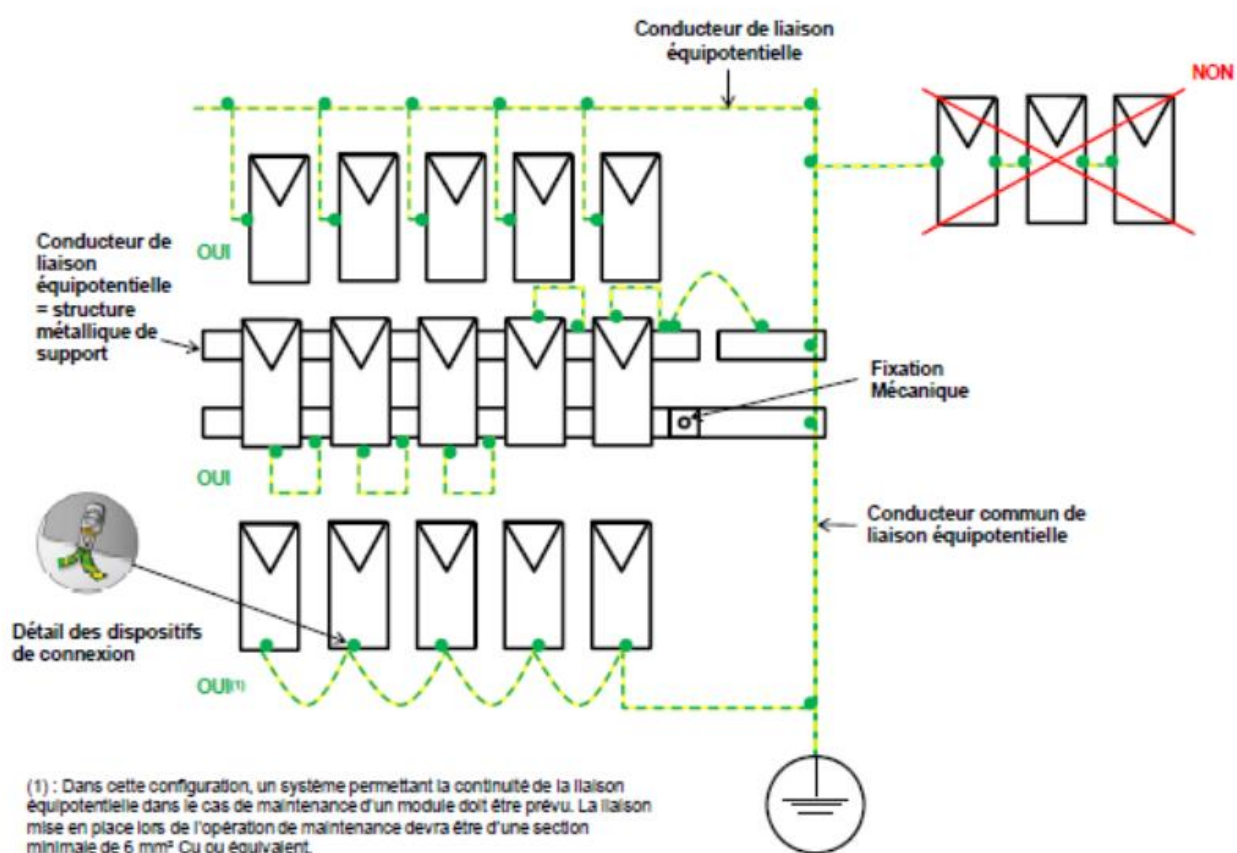
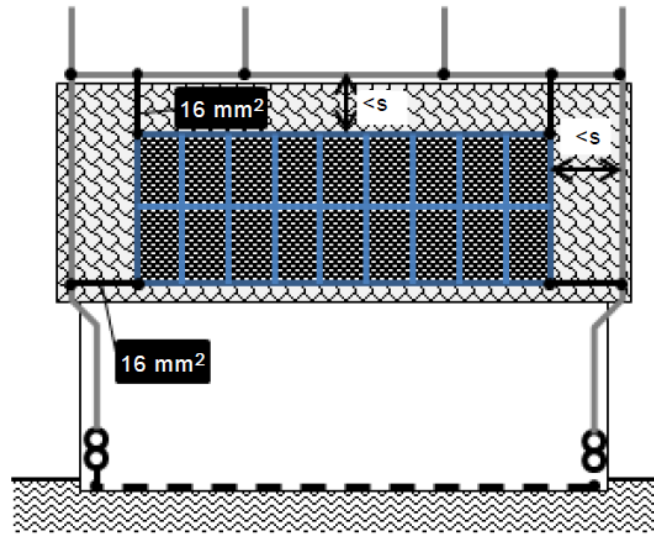


Figure 9 : Exemple de mise à la terre des panneaux photovoltaïques



IEC

NOTE Il est recommandé de positionner le dispositif de capture du système de protection contre la foudre de manière à éviter un coup de foudre direct sur le groupe photovoltaïque et à réduire simultanément le plus possible les ombres produites sur les modules photovoltaïques.

Figure 10 : Exemple de bâtiment comportant une installation extérieure du système de protection contre la foudre – Dimensions des conducteurs de liaison équipotentielle en cas de non-maintien de la distance de séparation (s)

7. TRAVAUX A REALISER - EFFETS INDIRECTS DE LA Foudre

Les résultats de l'analyse de risque aboutissent à une **protection obligatoire** contre les **effets indirects de niveau IV pour le Datacenter et de niveau III pour l'entrepôt** sur le site **MARSEILLE (13)**.

Une protection devra être mise en place :

- Au niveau de l'alimentation générale des bâtiments équipés de paratonnerres conformément aux obligations des normes NF EN 62305-4 et du guide UTE C 15-443.
- Sur les Équipements Importants Pour la Sécurité.
- Sur les canalisations conductrices provenant de l'extérieur des bâtiments (équipements en toiture, réseaux électriques, ...).

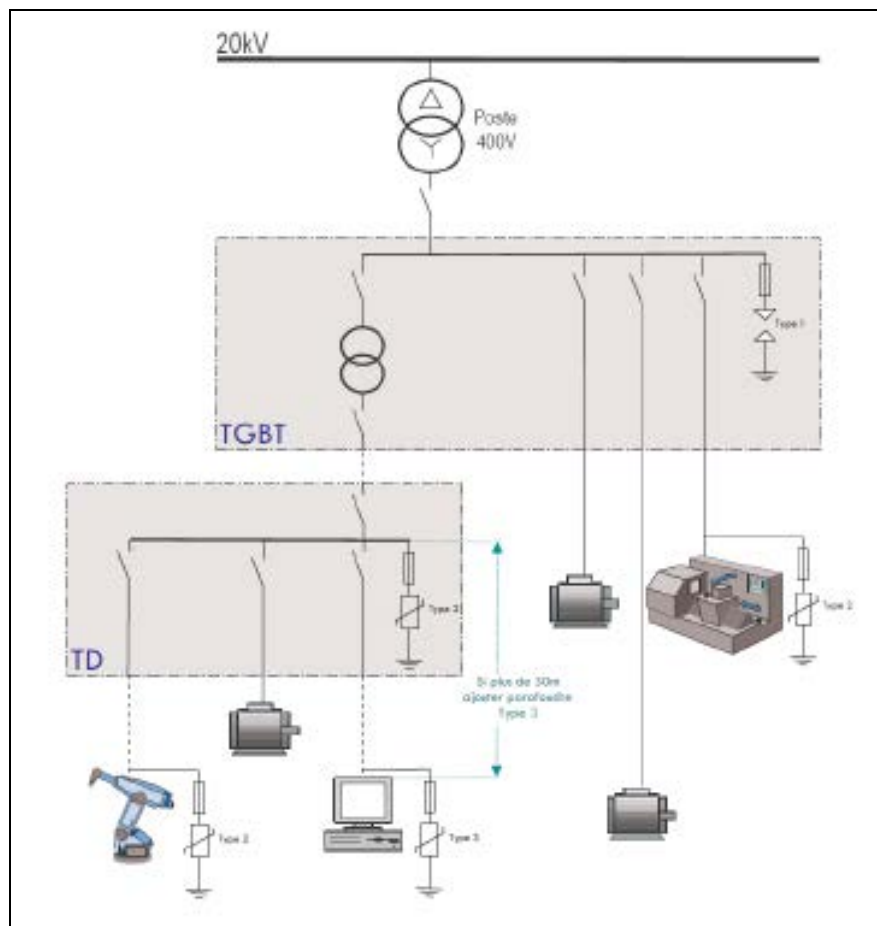


Figure 11 : Principe de protection par parafoudres

Nous préconisons :

Bâtiment	Armoire	Préconisation
<i>Datacenter</i>	<i>Chaque TGBT</i>	Installation d'un Parafoudre de type 1+2
<i>Entrepôt</i>	<i>Chaque TGBT et TD</i>	Installation d'un Parafoudre de type 1+2
<i>Local Technique</i>	<i>Installation Photovoltaïque</i>	Installation de parafoudres conformément au §7.1

Tableau 17 : Protection type 1

Bâtiment	Armoire	Préconisation
<i>Centrale de détection incendie</i>	<i>Chaque alimentation</i>	Installation d'un Parafoudre de type 2
<i>Sprinkler</i>	<i>TD</i>	Installation d'un Parafoudre de type 2
<i>Alimentation brouillard d'eau (Datacenter)</i>	<i>Chaque alimentation</i>	Installation d'un Parafoudre de type 2
<i>Centrale de détection hydrogène</i>	<i>Chaque alimentation</i>	Installation d'un Parafoudre de type 2
<i>Local Technique</i>	<i>Installation Photovoltaïque</i>	Installation de parafoudres conformément au §7.1

Tableau 18 : Protection type 2

7.1 Parafoudres sur installations PV

Des protections par parafoudres devront être installées sur différentes armoires et coffrets électriques afin de protéger l'ensemble du réseau de production d'énergie photovoltaïque selon UTE 15-712 et IEC 61 643-32.

Situation	Localisation parafoudre		
	Repère n°3	Repère n°2	Repère n°1 ou 4
Installation des parafoudres dans le cas d'une installation photovoltaïque sans installation extérieure de protection foudre (§7.1.1)	Parafoudre de type 1 ou Parafoudre de type 2	Parafoudre de type 2	Parafoudre de type 2
Installation des parafoudres dans le cas d'un bâtiment avec installation extérieure de protection foudre avec maintien de la distance de séparation (§7.1.2)	Parafoudre de type 1	Parafoudre de type 2	Parafoudre de type 2
Installation des parafoudres dans le cas d'un bâtiment avec installation extérieure de protection foudre sans maintien de la distance de séparation (§7.1.3)	Parafoudre de type 1	Parafoudre de type 1	Parafoudre de type 1

Tableau 19 : Choix de la classe d'essai du parafoudre et de la section du conducteur d'équipotentialité

7.1.1 Installation photovoltaïque sans installation extérieure de protection contre la foudre

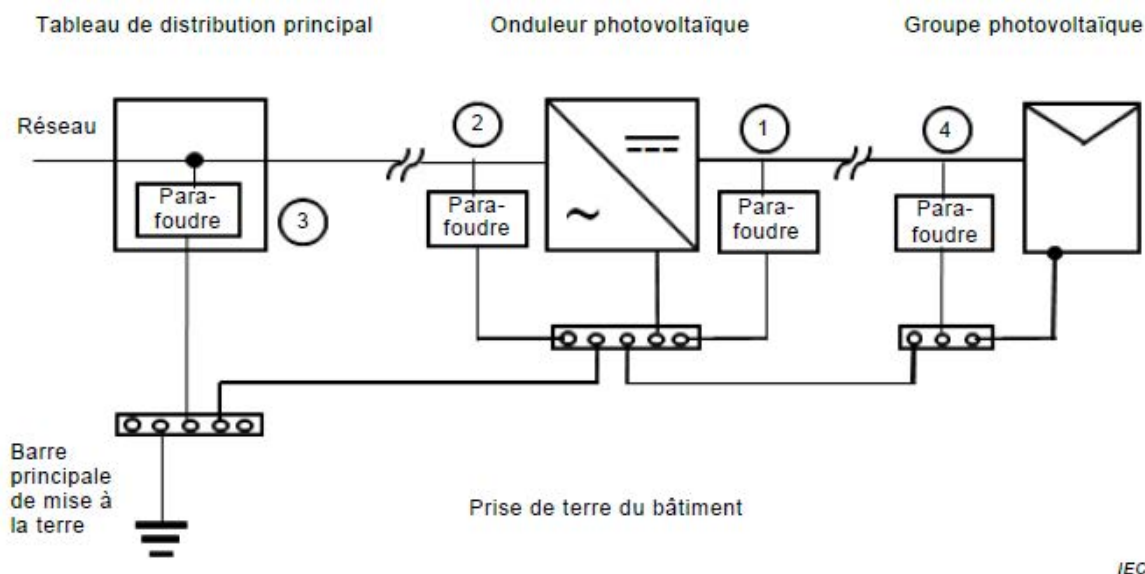


Figure 12 : Installation des parafoudres dans le cas d'un bâtiment sans installation extérieure du système de protection contre la foudre

Le parafoudre à l'emplacement 2 n'est pas exigé si :

- La distance entre le parafoudre du tableau de distribution principal et l'onduleur est inférieure à 10 m, et si le cheminement du conducteur de mise à la terre de protection utilise les conducteurs de puissance en courant alternatif. Dans ce cas, un parafoudre unique doit être installé au niveau du tableau de distribution principal à l'emplacement 3.

Ou

- En cas de connexion de l'onduleur et du tableau de distribution principal à la même barre de mise à la terre avec une longueur de câble inférieure ou égale à 0,5 m (par exemple, l'onduleur est situé à l'intérieur du tableau de distribution principal).

Le parafoudre à l'emplacement 4 n'est pas exigé si :

- La distance entre l'onduleur et le groupe photovoltaïque est inférieure à 10 m et le niveau de protection (U_p) du parafoudre installé à l'emplacement 1 est inférieur ou égal à $0,8 U_w$ de la tension de tenue du groupe photovoltaïque.

Ou

- Le niveau de protection (U_p) du parafoudre installé à l'emplacement 1 est inférieur ou égal à $0,5 U_w$ de la tension de tenue du groupe photovoltaïque et le cheminement du conducteur de mise à la terre de protection est proche des conducteurs en courant continu.

7.1.2 Installation photovoltaïque avec une installation extérieure de protection foudre avec maintien de la distance de séparation (à l'exclusion des systèmes solaires mis à la terre en des points multiples, tels que les centrales photovoltaïques)

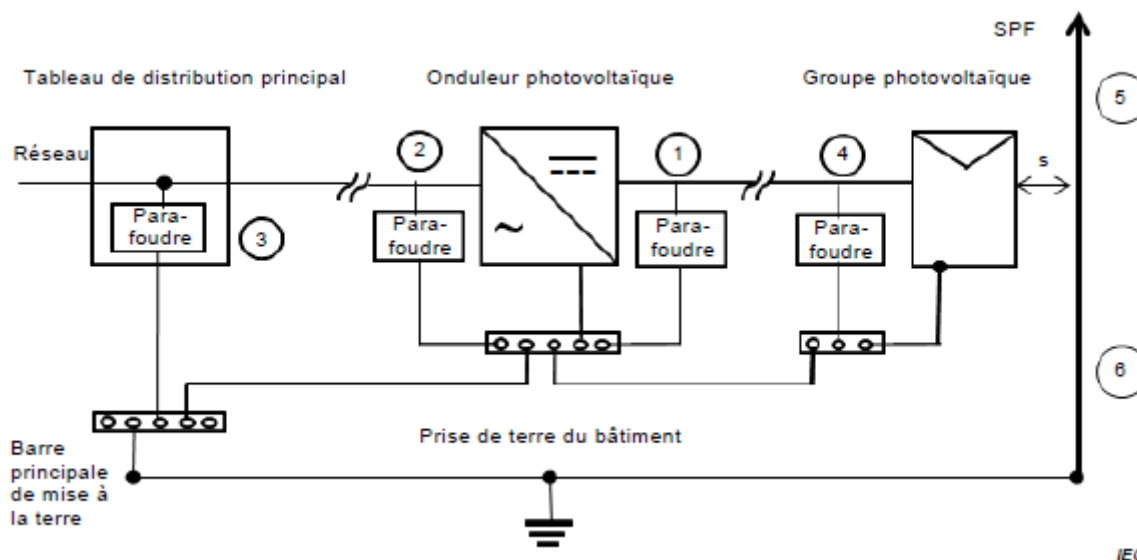


Figure 13 : Installation de parafoudres dans le cas d'une installation photovoltaïque avec une installation extérieure du système de protection contre la foudre avec maintien de la distance de séparation

Le parafoudre à l'emplacement 2 n'est pas exigé si :

- La distance entre les parafoudres du tableau de distribution principal et l'onduleur est inférieure à 10 m et si la tension induite dans le courant de foudre qui s'écoule dans le conducteur de descente peut ne pas être prise en compte (voir IEC 62305-4).

Ou

- En cas de connexion de l'onduleur et du tableau de distribution principal à la même barre de mise à la terre avec une longueur de câble inférieure ou égale à 0,5 m (par exemple, l'onduleur est situé à l'intérieur du tableau de distribution principal).

Le parafoudre à l'emplacement 4 n'est pas exigé si :

- La distance entre l'onduleur et le groupe photovoltaïque est inférieure à 10 m et le niveau de protection (U_p) du parafoudre installé à l'emplacement 1 est inférieur ou égal à $0,8 U_w$ de la tension de tenue du groupe photovoltaïque,

Ou

- Le niveau de protection (U_p) du parafoudre installé à l'emplacement 1 est inférieur ou égal à $0,5 U_w$ de la tension de tenue du groupe photovoltaïque et le cheminement du conducteur de mise à la terre de protection est proche des conducteurs en courant continu.

7.1.3 Installation photovoltaïque avec une installation extérieure du système de protection contre la foudre lorsque la distance de séparation ne peut être maintenue (y compris les systèmes mis à la terre en des points multiples, tels que les centrales photovoltaïques)

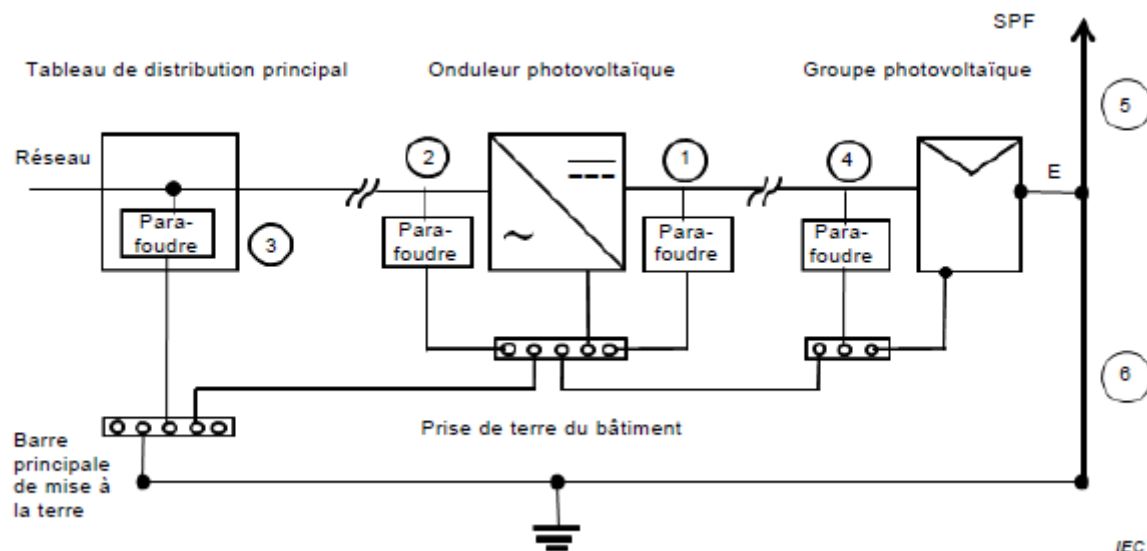


Figure 14 : Installation de parafoudres dans le cas d'une installation photovoltaïque avec une installation extérieure du système de protection contre la foudre lorsque la distance de séparation (s) ne peut être maintenue

Des parafoudres de classe d'essai I sont exigés pour les emplacements 1, 2, 3 et 4. Il convient d'installer les parafoudres pour les emplacements 1 et 2 le plus près possible de l'onduleur. Il convient d'installer le parafoudre à l'emplacement 4 le plus près possible du groupe photovoltaïque.

Les parafoudres aux emplacements 2 et 3 sont généralement exigés sauf en cas de connexion de l'onduleur et du tableau de distribution principal à la même barre de mise à la terre avec une longueur de câble inférieure ou égale à 0,5 m (par exemple, l'onduleur est situé à l'intérieur du tableau de distribution principal). Le parafoudre à l'emplacement 2 n'est pas exigé dans ce type de cas.

7.1.4 Parafoudres photovoltaïques courant faible

Il est nécessaire de mettre en place des parafoudres courant faible de type D1 sur les réseaux des signaux (comme l'arrivée du signal dans le local TGBT), ainsi que les éléments utilisés pour des données météo du site (capteur de mesure du vent).

7.1.5 Principe de raccordement des parafoudres courant fort dans une installation PV

Le raccordement du parafoudre doit être réalisé de la manière la plus courte et la plus rectiligne possible afin de réduire la surface de boucle générée par le montage des câbles phases, neutre et PE.

La longueur cumulée de conducteurs parallèle de raccordement du parafoudre au réseau devra être **strictement inférieure à 0,50 m (L1+L2)**.

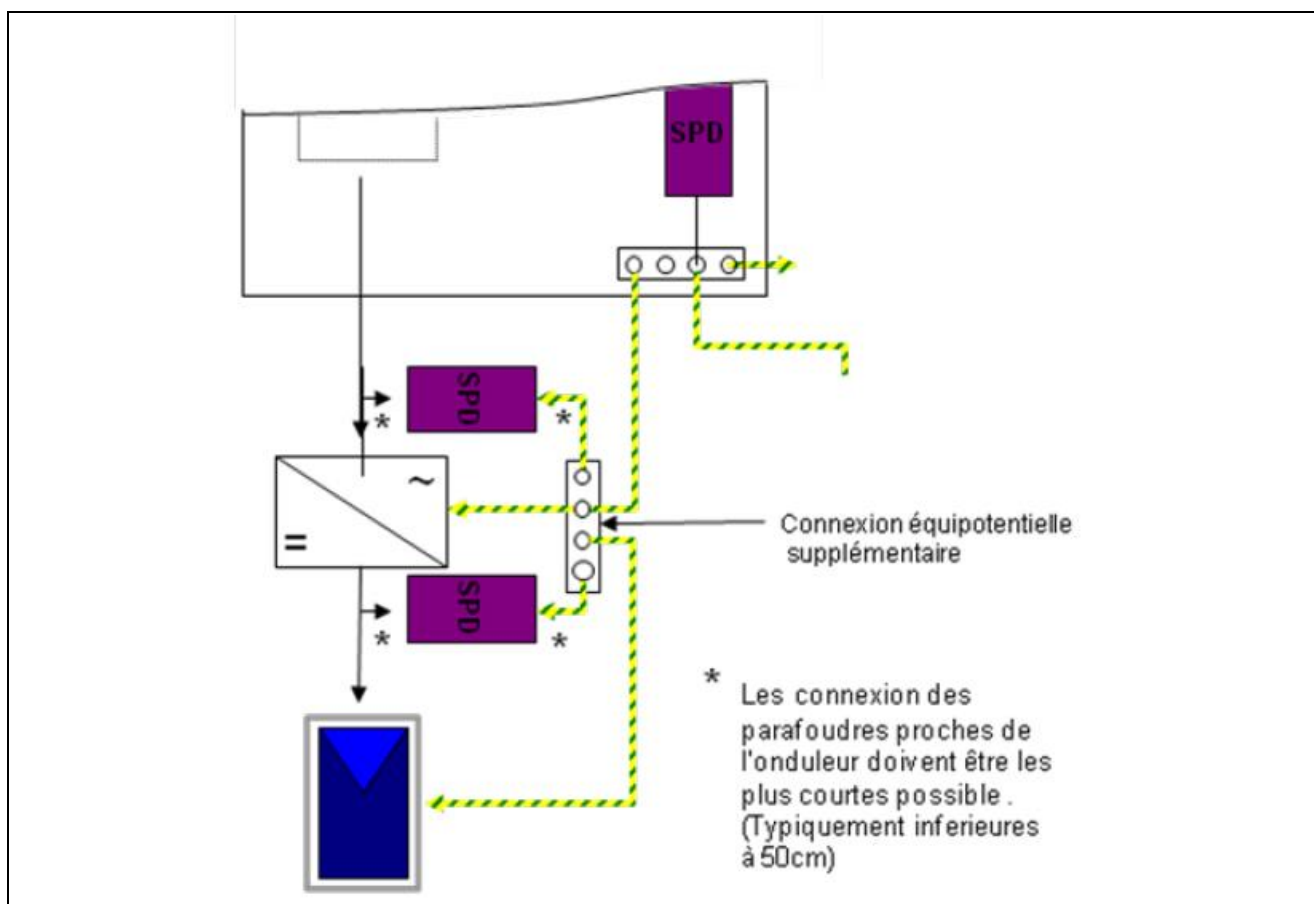


Figure 15 : Distances à respecter pour le câblage des parafoudres

La mise en œuvre doit être réalisée conformément à la norme IEC 61643-32.

Afin de privilégier la continuité des installations électriques, les dispositifs de protection des parafoudres respecteront **les règles de sélectivité**.

7.2 Protection des courants forts

7.2.1 Détermination des caractéristiques des parafoudres type I et I + II

Ces protections sont conçues pour être utilisées sur des installations où le « risque foudre » est très important, notamment en présence de paratonnerre sur le site. Ces parafoudres doivent être soumis aux essais de classe I, caractérisés par des injections d'ondes de courant de type 10/350 µs, représentatives du courant de foudre généré lors d'un impact direct.

Pour le dimensionnement des parafoudres de **TYPE 1**, la norme NF EN 62305 -1 précise que lorsque le courant de foudre s'écoule à la terre, il se divise en 2 :

- ⇒ 50 % vers les prises de terre ;
- ⇒ 50 % dans les éléments conducteurs et les réseaux pénétrant dans la structure.

Calcul du courant I_{imp} des parafoudres de type 1 (et type 1+2) :

Le courant I_{imp} est le courant que doit pouvoir écouler le parafoudre de type 1 sans être détruit.

Les parafoudres protégeant les lignes extérieures doivent avoir une tenue en courant compatible avec les valeurs maximales de la partie de courant de foudre qui va s'écouler à travers ces lignes.

Il dépend de :

- la moitié du courant crête du coup de foudre défini dans la NF EN 62305-1 (donné dans le tableau ci-dessous en fonction du niveau de protection).

I (kA)	P	Niveau de protection
100	0,05	IV et III
150	0,02	II
200	0,01	I
300	0,005	I+
600	0,001	I++

Tableau 20: Valeurs du courant de foudre direct I_{imp} maxi

- Du nombre de pôles.

Ce courant est donné par la formule suivante :

$$I_{imp} = \frac{0,5}{n \times m} \times I_{imp} \text{ max}$$

Où n est le nombre de réseaux rentrants incluant câbles électriques (excepté les lignes téléphoniques) et conduites métalliques et m nombre de pôles du câble électrique concerné.

	Datacenter	Entrepôt
Régime de neutre	TNC/S	TNC/S
Pour le n	8	9
Pour le m	3	3
n x m=	24	27
Calcul niveau IV et III (0,5 / (n x m)) x 100 =	2,08	1,85

Tableau 21 : Calcul du limp

La norme NF C 15100 impose un minimum de **12,5 kA**.

On retrouve ainsi les résultats suivants :

Caractéristiques :

- Régime de neutre : **TNC/S**
- Tension maximale en régime permanent : **Uc ≥ 253V**
- Intensité de court-circuit à respecter : **Icc ≥ Ik3**
- Courant maximum de décharge (onde 10/350 μs) : **Iimp ≥ 12,5 kA**
- Niveau de protection : **Up ≤ 1,5 kV**

Ces parafoudres doivent être accompagnés d'un dispositif de déconnexion selon les préconisations du fabricant.

7.2.2 Détermination des caractéristiques des parafoudres type II

La protection de Type 2, est dédiée à la protection contre les effets indirects de la foudre et a pour but de limiter la tension résiduelle de la protection primaire.

Il est donc **obligatoire** de prévoir l'installation, au niveau des armoires secondaires ou TD alimentant des équipements liés au MMR des parafoudres de Type 2 conformément à la norme **NF EN 62-305-4**.

Ces protections sont destinées à être installées à proximité des équipements sensibles. Ces parafoudres sont soumis à des tests en onde de courant 8/20µs (essais de classe II).

Ces parafoudres de type II sont à placer en **coordination** avec les parafoudres de type I (type I+II) implantés en amont.

En cas d'absence d'armoire divisionnaire à proximité des équipements à protéger, des coffrets parafoudre devront être installés.

Calcul du courant In des parafoudres de type 2 selon le Guide UTE C 15-443 :

- **Evaluation du niveau d'exposition aux surtensions de foudre**

Le niveau d'exposition aux surtensions de foudre dénommé F est évalué par la formule suivante :

$$F = Nk (1,6 + 2.LBT + \delta)$$

Où :

- **Nk** : est le niveau kéraunique local (nombre de jours d'orages / an),
- **LBT** : est la longueur en km de la ligne BT alimentant l'installation.
 - o Pour des valeurs supérieures ou égales à 0,5 km, on retient LBT = 0,5.
- **δ** : est un coefficient prenant en compte la situation de la ligne et celle du bâtiment.
 - o La valeur de δ est donnée dans le tableau ci-dessous.

Situation de la ligne (BT) et du bâtiment	Complètement entouré de structures	Quelques structures à proximité ou inconnue	Terrain plat ou découvert	Sur une crête, présence de plan d'eau, site montagneux
δ	0	0,5	0,75	1

Tableau 22: Valeurs de δ selon la situation de la ligne et du bâtiment

Application de la formule :

$$F = 9 \times (1,6 + (2 \times 0,5) + 0,5)$$

$$\text{Soit : } F = 27,9.$$

Le paramètre F est donc égal à 27,9 pour ce site.

- **Choix de In**

A l'origine d'une installation alimentée par le réseau de distribution publique, le courant nominal de décharge In recommandé est de 5 kA pour les parafoudres de type 2.

Une valeur plus élevée donnera une durée de vie plus longue.

Le tableau ci-dessous permet d'optimiser le choix de In en fonction du paramètre F :

Estimation du risque F	In (kA)
$F \leq 40$	5
$40 < F \leq 80$	10
$F > 80$	20

Tableau 23: Choix de In dans le cas des parafoudres de type 2

	Datacenter	Entrepôt
In (kA)	5 kA	5 kA

Tableau 24: Résumé du In pour les bâtiments du site

Caractéristiques :

- Régime de neutre : **TNC/S**
- Tension maximale en régime permanent **Uc ≥ 253V**
- Intensité de court-circuit à respecter : **Icc ≥ Ik3**
- Courant nominal de décharge (onde 8/20 μs) **In ≥ 5 kA**
- Niveau de protection **Up ≤ 1,5 kV**

Ces parafoudres doivent être accompagnés d'un dispositif de déconnexion selon les préconisations du fabricant.

7.2.3 Raccordement

Les parafoudres seront raccordés au niveau du jeu de barres principal de l'armoire.

Le raccordement devra être réalisé de la manière la plus courte et la plus rectiligne possible afin de réduire la surface de boucle générée par le montage des câbles phases, neutre et PE.

La longueur cumulée de conducteurs parallèles de raccordement du parafoudre au réseau devra être **strictement inférieure à 0,50 m (L1+L2+L3)**.

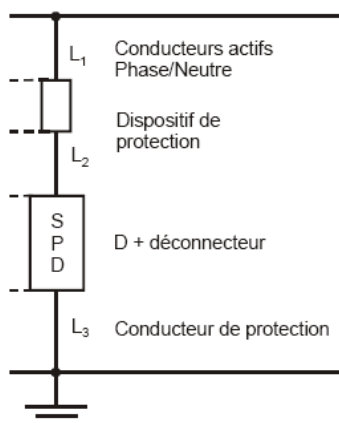


Figure 16 : Principe de câblage d'un parafoudre

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au guide UTE C 15-443 et à la norme NF EN 62305-4.

7.2.4 Dispositif de déconnexion

Il est prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités (Fusibles, disjoncteurs...). Ce dispositif doit respecter les exigences mentionnées par le fabricant du parafoudre installé.

Le dispositif de protection devra permettre une bonne tenue aux chocs de foudre, ainsi qu'une résistance aux courants de court-circuit adaptée et devra garantir la protection contre les contacts indirects après destruction du parafoudre. Une signalisation par voyant mécanique indique le défaut et/ou un contact inverseur permet d'assurer le report d'alarme à distance.

L'installateur devra dimensionner le dispositif de protection en fonction de la note conjointe Qualifoudre / F2C sur les dispositifs de protection en amont des parafoudres et des recommandations des fabricants de parafoudres.

Pour information, vous trouverez ci-après le document « processus de choix et installation des déconnecteurs des parafoudres de type 1 » établi selon cette note.

La tenue du Dispositif de Protection contre les Surintensités de l'Installation (DPSI) en onde 10/350, n'est généralement pas connue du fabricant. Aussi le cas idéal de choix est le suivant :

- Cas 1 : Installation des parafoudres en amont du DPSI. (Cf. document).
Dans ce cas la protection foudre, la sécurité électrique, et la continuité de service sont assurées.

Pour autant l'installation des parafoudres peut être difficile, contraignante à réaliser : obligation d'intervention sous tension ou coupure du poste d'alimentation...

Si le cas 1 ne s'avère pas réalisable, le cas 2 doit être envisagé, avec une inconnue qui subsiste sur le comportement du DPSI en cas de surtension vis-à-vis des critères de sécurité électrique et de continuité de service (étant donné sa présence en amont du parafoudre et son déconnecteur).

Cette inconnue existait déjà avant l'implantation de parafoudres dans l'installation électrique.

Cas 2 ou cas 2 b (Cf. document). Dans ce cas, la protection foudre est assurée, la sécurité électrique et la continuité de service sont inconnues.

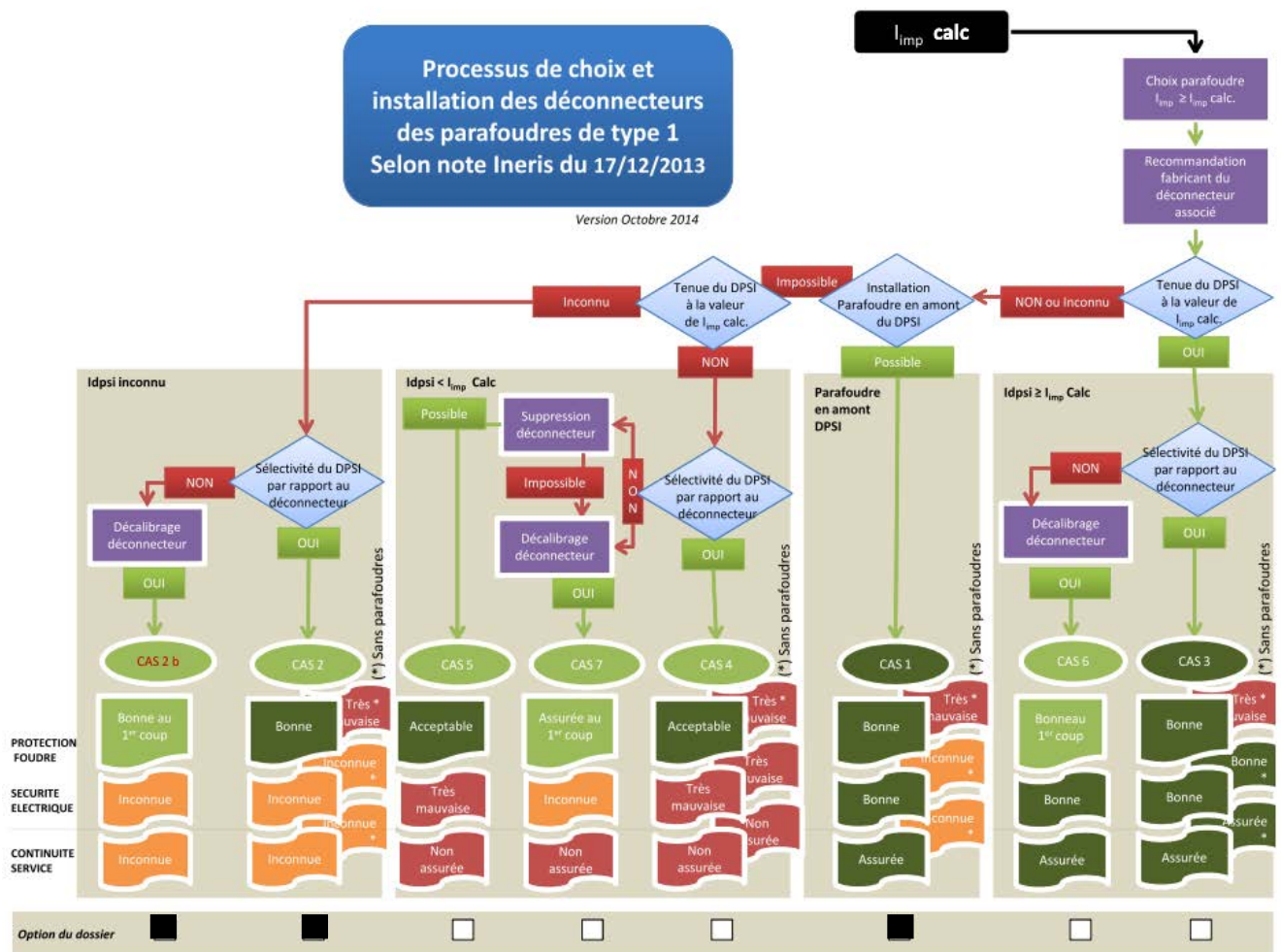


Figure 17 : Dispositifs de déconnexion des parafoudres de type 1

7.3 Protection des lignes de télécommunication

7.3.1 Protection par parafoudre

Ces parafoudres doivent être conformes aux normes NF EN 61643-21 et -22.

Ils sont adaptés aux exigences des différents réseaux entrant dans la structure à protéger :

- Réseau **Telecom** : protection des équipements PABX, modems, terminaux, ...
- Réseau **industriel** : protection d'automates, systèmes de télégestion, télétransmetteurs, sondes, capteurs, servomoteurs, centrales de contrôle d'accès, d'incendie, ...
- Réseau **informatique** : protection des réseaux inter-bâtiment

Le tableau E.2 de l'annexe E de la NF EN 62305 -1 donne, pour les réseaux de **communication**, les surintensités de foudre susceptibles d'apparaître lors des impacts de foudre.

Le courant impulsionnel de foudre (i_{imp} – onde 10/350 μs) des parafoudres doit être $>$ ou $=$ aux valeurs reprises ci-dessous en fonction des niveaux de protection.

Niveau de protection N_p	
I-II	III-IV
i_{imp} minimum du parafoudre (en kA) en onde 10/350 μs	
2	1

Tableau 25 : Valeur de l' i_{imp}

Pour les réseaux écrantés, ces valeurs peuvent être réduites d'un facteur 0,5.

Pour la **sélection** de ces parafoudres, il faut tenir compte des paramètres suivants :

- Caractéristiques de la ligne à protéger : ISDN, ADSL
- Nombre de lignes à protéger
- Type d'installation souhaitée : boîtier mural, répartiteur, rail DIN, ...
- Ergonomie : modules débrochables.

8. PREVENTION DU PHENOMENE ORAGEUX

Cette étude évoque également l'aspect prévention vis-à-vis des risques foudre en présence de personnel exposé aux orages ou lors de manipulation de produits et/ou matériels dangereux.

Selon l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, « *les enregistrements des agressions de la foudre sont datés et si possible localisés sur le site* », et « *tous les événements survenus dans l'installation de protection foudre (... coup de foudre...) sont consignés dans le carnet de bord* ».

Pour permettre de manière fiable de faire évacuer les zones ouvertes, le système d'alerte, à l'approche d'un front orageux, peut être :

- soit un service local de détection des orages et/ou fronts orageux par réseau national METEOFRANCE,



- soit un système local de détection par moulin à champ type Détectstorm ou équivalent.



En effet, lors de l'approche ou de la formation d'une cellule orageuse, le champ électrostatique au sol varie de façon importante (de 150 V/m à 15Kv/m en période orageuse).

Un dispositif (moulin à champ) mesure localement cette variation et informe le décideur sur la façon de gérer cette situation à risque.

Une fiche d'enregistrement pour chaque appel sera remplie et les datations du début et de fin d'alerte précisées. Une procédure sera alors mise en place et tout dépotage interdit jusqu'à la levée de l'alerte.

Cette procédure d'alerte foudre devra être régulièrement effectuée (nombre important de fiches remplies par an) par liaison téléphonique rendant pratiquement nulle la probabilité d'inflammation de zones explosibles sur l'aire de déchargement.

Ces fiches remplies régulièrement apporteront une bonne traçabilité des événements utiles lors d'investigations nécessaires après d'éventuels dysfonctionnements rencontrés. En cas de sinistres graves, ces éléments apportent une aide précieuse lors d'une enquête administrative ou judiciaire.

Mesure de prévention à mettre en place :

A l'approche d'un orage, le dépotage et l'accès en toiture doivent être interdits ainsi que les interventions sur le réseau électrique et la présence de personnes à proximité des éventuelles descentes de paratonnerres. Cette prévention devra faire l'objet d'une information auprès du personnel et des sociétés extérieures au site, sur les risques de foudroiement direct et indirect.

La mise en place d'un abonnement METEORAGE ou d'un moulin à champ, n'est pas requise selon l'Analyse de Risque Foudre.

9. REALISATION DES TRAVAUX

La mise en œuvre des préconisations doit être réalisée par une société spécialisée et agréée



« Installation de paratonnerres et parafoudres ».

La qualité de l'installation des systèmes de protection est essentielle pour assurer une efficacité de la protection foudre. L'entreprise devra fournir son attestation Qualifoudre à la remise de son offre.

La marque Qualifoudre :

La marque QUALIFOUDRE identifie les sociétés compétentes dans le domaine de la foudre. Elle est attribuée depuis 2004 aux fabricants, aux bureaux d'études, aux installateurs et aux vérificateurs d'installations de protection.

Le label QUALIFOUDRE permet aux professionnels de la foudre de répondre aux exigences réglementaires de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

10. VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS

10.1 Vérification initiale

Dès la réalisation d'une installation de protection contre la foudre, une vérification finale destinée à s'assurer que l'installation est conforme aux normes doit être faite avant 6 mois et comporter :

- Nature, section et dimensions des organes de capture et de descente,
- Cheminement de ces différents organes,
- Fixation mécanique des conducteurs,
- Respect des distances de séparation,
- Existence de liaisons équipotentiellles,
- Valeurs des résistances des prises de terre (par le maître d'œuvre),
- Etat de bon fonctionnement des têtes ionisantes pour les PDA (éventuels),
- Interconnexion des prises de terre entre elles.
- Vérification des parafoudres (câblage, section, ...).

Pour certaines, ces vérifications sont visuelles. Pour les autres, il faudra s'assurer des continuités électriques par des mesures (maître d'œuvre).

Le maître d'œuvre devra, au préalable, mettre à la disposition de l'inspecteur réalisant la vérification le dossier d'ouvrage exécuté (D.O.E.) correspondant aux travaux réalisés par ses soins : cheminements des liaisons de masses, implantation des parafoudres dans les armoires respectant toutes les recommandations de l'Etude Technique.

10.2 Vérifications périodiques

La NF EN 62 305-3 prévoit des vérifications périodiques en fonction du niveau de protection à mettre en œuvre sur la structure à protéger en présence de protection extérieure :

Niveau de protection	Inspection visuelle année	Inspection complète année	Inspection complète des situations critiques ^{a b} année
I et II	1	2	1
III et IV	1	4	1

^a Il convient que les systèmes de protection contre la foudre utilisés dans les applications impliquant des structures avec un risque dû aux matériaux explosifs, fassent l'objet d'une inspection visuelle tous les 6 mois. Il convient de soumettre l'installation à des essais électriques une fois par an. Une exception acceptable au programme d'essai annuel consisterait à effectuer les essais sur un cycle de 14 à 15 mois lorsqu'il est considéré avantageux d'effectuer des essais de résistance de terre à des périodes différentes de l'année pour être informé des variations saisonnières.

^b Les situations critiques peuvent inclure les structures contenant des réseaux internes sensibles, les immeubles administratifs et commerciaux ou les lieux de présence potentielle d'un grand nombre de personnes.

Tableau 26 : D'après NF EN 62 305-3

Les intervalles entre vérifications donnés dans le tableau ci-dessus s'appliquent dans le cas où il n'existe pas de texte réglementaire de juridiction. Or, pour le cas du site **du Datacenter et de l'entrepôt logistique de MARSEILLE (13)**, l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié précise que la vérification visuelle doit être réalisée tous les ans et la vérification complète tous les deux ans.

Chaque vérification périodique doit faire l'objet d'un rapport détaillé reprenant l'ensemble des constatations et précisant les mesures correctives à prendre. Lorsqu'une vérification périodique fait apparaître des défauts dans le système de protection contre la foudre, il convient d'y remédier dans les meilleurs délais afin de maintenir l'efficacité optimale du système de protection contre la foudre.

Note importante :

Les parafoudres sont des composants passifs que l'on finit souvent par oublier et sont rarement intégrés dans les opérations de maintenance des installations électriques.

10.3 Vérifications supplémentaires

Dans le cadre de l'application de la norme NF EN 62305-3, des vérifications supplémentaires des installations de protection contre la foudre peuvent être réalisées suite aux événements suivants :

- Travaux d'agrandissement du site,
- Forte période orageuse dans la région,
- Impact sur les installations protégées (procédure de vérification des compteurs de coups de foudre et établissement d'un historique),
- Impossibilité d'installer un système de comptage efficace, dès qu'un doute existe après une activité locale orageuse,
- Perturbations sur des contrôles/commandes ont été constatées, alors une vérification de l'état des dispositifs de protection contre les surtensions est nécessaire.

Toutes ces vérifications devront être annotées dans la Notice de Vérification et Maintenance fournie en annexe. Il conviendra de faire réaliser une mise à jour de cette dernière, une fois l'installation effectuée.

11. TABLEAU DE SYNTHÈSE

Installations/ Equipements	Travaux à mettre en œuvre
EFFETS DIRECTS	
Entrepôt logistique	Installation d'un SPF de niveau IV , conformément au § 6 de cette Etude Technique
Canalisations	Mise à la terre des canalisations selon le § 6.5
EFFETS INDIRECTS	
Armoires principales	Mise en place de parafoudres type 1+2 de niveau IV : onde 10/350 μ s, conformément au § 7 de cette étude technique.
Installations sensibles	Protection par parafoudres type 2 : onde 8/20 μ s, In 5 kA minimum et Up < 1,5 kV, conformément au § 7 de cette étude technique.
Photovoltaïque	Mise en place de parafoudres conformément au § 7.1 de cette étude technique.
PREVENTION	
Ensemble du site	Procédure à mettre en place et respecter en période orageuse

Tableau 27: Tableau de synthèse

Notre étude est construite sur la base que les installations (électriques, structurelles, mises à la terre, ...) sont conformes aux normes et législations en vigueur, qu'elles sont vérifiées et maintenues en état par le maître d'ouvrage.

NOTA :

« Une installation de protection contre la foudre, conçue et installée conformément aux présentes normes, ne peut assurer la protection absolue des structures, des personnes et des biens, et de l'Environnement. Néanmoins, l'application de celles-ci doit réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre sur les équipements, les structures et les hommes ».

ANNEXE 1

Note de calcul distance de séparation

CALCUL DE LA DISTANCE DE SEPARATION

CALCUL de la DISTANCE de SEPARATION s

Niveau de protection	III
Coefficient Ki	0,04

Nombre de conducteurs de descente	2
Coefficient Kc	0,75

Coefficient Km Air	1
Coefficient Km Béton, Briques	0,5

Coefficient I	62 m
---------------	------

PDA n°1 et n°2

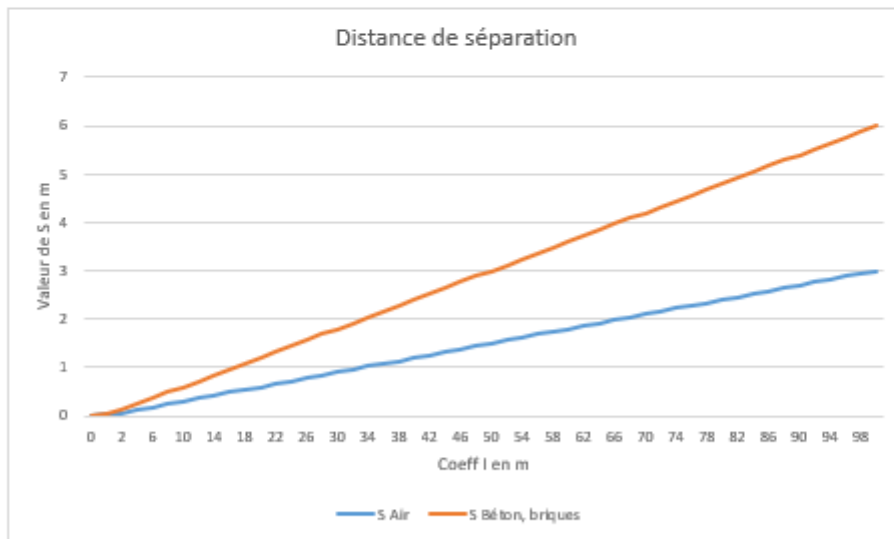
Niveau de protection	Ki
I	0,08
II	0,06
III	0,04
IV	0,04

Nombre de conducteurs de descente	Kc
1	1
2	0,75
3	0,6
4 et +	0,41

Matériau	Km
Air	1
Béton, Briques	0,5

Calcul de S Air max	1,860 m
Calcul de S Béton, Briques max	3,720 m

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} I$$



NOTA: La distance de séparation est la distance minimale pour laquelle il n'y a pas formation d'étincelle dangereuse entre un conducteur de descente écoulant le courant de foudre et une masse conductrice voisine liée la terre. Pour qu'il y ait isolement au sens des étincelles dangereuses, il faut que la distance d séparant le système de protection contre la foudre de l'élément conducteur considéré, soit supérieur à s.



ANNEXE 2

Notice de Vérification et de Maintenance

**NOTICE DE VERIFICATION ET DE
MAINTENANCE**

**DATA CENTER ET PLATEFORME
LOGISTIQUE
MARSEILLE (13)**



Rédacteur	Vérification	Révision
Nom : Romain MARLIERE Société : RG CONSULTANT Date : 07/12/2023 Visa 	Nom : Nicolas ALNET Société : RG CONSULTANT Date : 07/12/2023 Visa 	B

333 cours du 3^{ème} Millénaire - 69800 SAINT-PRIEST - France
 Bâtiment Le Pôle – 2^{ème} étage
 Tél. +33 (0)4 37 41 16 10
info@rg-consultant.com - www.rg-consultant.com

8 Rue Jean Jaurès – 35000 RENNES - France
 Tél. +33 (0)6 79 97 46 02
info@rg-consultant.com - www.rg-consultant.com



SOMMAIRE

1. ORDRES DES VERIFICATIONS 4

1.1 PROCEDURE DE VERIFICATION 4

1.2 VERIFICATION DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE 4

1.3 VERIFICATIONS VISUELLES..... 4

1.4 VERIFICATIONS COMPLETES 5

1.5 DOCUMENTATION DE LA VERIFICATION 6

2. MAINTENANCE 7

2.1 REMARQUES GENERALES..... 7

2.2 PROCEDURE DE MAINTENANCE..... 8

2.3 DOCUMENTATION DE MAINTENANCE..... 8

3. DESCRIPTION DES SPF MIS EN PLACE 9

3.1 INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION CONTRE LA Foudre (I.E.P.F) 9

3.1.1 *Implantations des SPF*..... 9

3.1.2 *Caractéristiques des dispositifs de capture*..... 10

3.1.3 *Mise à la terre des canalisations*..... 10

3.2 INSTALLATIONS INTERIEURES DE PROTECTION CONTRE LA Foudre (I.I.P.F) 11

4. NOTICE DE VERIFICATION 12

4.1 NOTICES DE VERIFICATION DES SYSTEMES DE PROTECTION Foudre (SPF) 12

4.2 NOTICE DE VERIFICATION DES PARAFoudRES..... 14

5. CARNET DE BORD 15

TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Chrono secrétariat	Date	Objet
A	RGC 28 933	18/10/2023	Notice de vérification et de maintenance
B	RGC 28 933	07/12/2023	Notice de vérification et de maintenance

GLOSSAIRE

ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

EIPS : Equipements Importants Pour la Sécurité

SPF : Système de Protection contre la Foudre

IEPF : Installation Extérieure de Protection contre la Foudre

IIPF : Installation Intérieure de Protection contre la Foudre

1. ORDRES DES VERIFICATIONS

1.1 Procédure de vérification

Le but des vérifications est de s'assurer que le système est conforme aux normes en vigueur.

Elles comprennent la vérification de la documentation technique, les vérifications visuelles, les vérifications complètes et la documentation de ces inspections.

1.2 Vérification de la documentation technique

Il y a lieu de vérifier la documentation technique totalement, pour s'assurer de la conformité à la série des normes NF EN 62305 et de la cohérence avec les schémas d'exécution.

1.3 Vérifications visuelles

Il convient d'effectuer des vérifications visuelles pour s'assurer que :

- la conception est conforme aux normes NF EN 62305, NF C 17102 et NF EN 62561-x (avec x de 1 à 7),
- le Système de Protection Foudre est en bon état,
- les connexions sont serrées et les conducteurs et bornes présentent une continuité,
- aucune partie n'est affaiblie par la corrosion, particulièrement au niveau du sol,
- les connexions visibles de terre sont intactes (opérationnelles),
- tous les conducteurs visibles et les composants du système sont fixés et protégés contre les chocs et à leur juste place,
- aucune extension ou modification de la structure protégée n'impose de protection complémentaire,
- aucun dommage du système de protection des parafoudres et des fusibles n'est relevé,
- l'équipotentialité a été réalisée correctement pour de nouveaux services intérieurs à la structure depuis la dernière inspection et les essais de continuité ont été effectués,
- les conducteurs et connexions d'équipotentialité à l'intérieur de la structure sont en place et intacts,
- les distances de séparation sont maintenues,
- l'inspection et les essais des conducteurs et des bornes d'équipotentialité, des écrans, du cheminement des câbles et des parafoudres ont été contrôlés et testés.

1.4 Vérifications complètes

La vérification complète et les essais des SPF comprennent une inspection visuelle complétée par :

- les essais de continuité des parties non visibles lors de la vérification initiale et qui ne peuvent être contrôlées par vérification visuelle ultérieurement ;
- les valeurs de résistance de la prise de terre. Il convient d'effectuer des mesures de terre isolées ou associées et d'enregistrer les valeurs dans un rapport de vérification du SPF.
- Le contrôle de la partie active des têtes des Paratonnerres à Dispositifs d'Amorçages.
- La résistance de chaque électrode de terre et si possible, la résistance de la prise de terre complète.

Il convient de mesurer chaque prise de terre locale à partir de la borne d'essai en position ouverte (mesure isolée).

Si la valeur de la résistance globale de la prise de terre excède 10 Ω , un contrôle est effectué pour vérifier que la prise de terre soit conforme.

Si la valeur de la résistance de la prise de terre s'est sensiblement accrue, des recherches sont effectuées pour en déterminer les raisons et prendre les mesures nécessaires.

Pour les prises de terre dans des sols rocailleux, il convient de se conformer au chapitre E.5.4.3.5 de la norme NF EN 62305. La valeur de 10 Ω n'est pas applicable dans ce cas.

b) Les résultats des contrôles visuels des connexions des conducteurs et jonctions ou leur continuité électrique.

Si la prise de terre n'est pas conforme à ces exigences ou si le contrôle de ces exigences n'est pas possible, faute d'informations, il convient d'améliorer la prise de terre par des électrodes complémentaires ou par l'installation d'un nouveau réseau de terre.

1.5 Documentation de la vérification

Le carnet de bord joint en chapitre 5, retrace l'historique des vérifications périodiques destinées à l'inspecteur, et comporte la nature des vérifications (mesure de continuité, de la résistance des terres, vérification à la suite d'un accident, type de vérification : visuelle ou complète), ainsi que les méthodes d'essai et les résultats des données obtenues.

Il est recommandé que l'inspecteur élabore un rapport qui sera conservé avec les rapports de conceptions, de maintenances et de vérifications antérieures.

Il convient que le rapport de vérification du Système de Protection Foudre comporte les informations suivantes :

- les conditions générales des conducteurs de capture et des autres composants de capture ;
- le niveau général de corrosion et de la protection contre la corrosion ;
- la sécurité des fixations des conducteurs et des composants ;
- les mesures de la résistance de la prise de terre ;
- les écarts par rapport aux normes ;
- la documentation sur les modifications et les extensions du système et de la structure. De plus, les schémas d'installation et de conception ont lieu d'être revus ;
- les résultats des essais effectués.

2. MAINTENANCE

Il convient de vérifier régulièrement le SPF afin de s'assurer qu'il n'est pas détérioré et qu'il continue à satisfaire aux exigences pour lesquelles il a été conçu. Il convient que la conception d'un SPF détermine la maintenance nécessaire et les cycles de vérification conformément au Tableau suivant.

Niveau de protection	Inspection visuelle année	Inspection complète année	Inspection complète des situations critiques ^{a b} année
I et II	1	2	1
III et IV	1	4	1

^a Il convient que les systèmes de protection contre la foudre utilisés dans les applications impliquant des structures avec un risque dû aux matériaux explosifs, fassent l'objet d'une inspection visuelle tous les 6 mois. Il convient de soumettre l'installation à des essais électriques une fois par an. Une exception acceptable au programme d'essai annuel consisterait à effectuer les essais sur un cycle de 14 à 15 mois lorsqu'il est considéré avantageux d'effectuer des essais de résistance de terre à des périodes différentes de l'année pour être informé des variations saisonnières.

^b Les situations critiques peuvent inclure les structures contenant des réseaux internes sensibles, les immeubles administratifs et commerciaux ou les lieux de présence potentielle d'un grand nombre de personnes.

Tableau 28 : Périodicité selon le niveau de protection.

Les intervalles entre inspections donnés dans le tableau ci-dessus s'appliquent dans le cas où il n'existe pas de texte réglementaire de juridiction. Or, pour le cas du site **Datacenter et entrepôt logistique** sur la commune de **MARSEILLE (13)** l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié précise que la vérification visuelle doit être réalisée tous les ans et la vérification complète tous les deux ans.

2.1 Remarques générales

Les composants du SPF perdent de leur efficacité au cours des ans en raison de la corrosion, des intempéries, des chocs mécaniques et des impacts de foudre.

Il y a lieu que l'inspection et la maintenance soient faites par un organisme agréé **Qualifoudre**.

Pour effectuer la maintenance et les vérifications du système de protection, il convient de coordonner les deux programmes, vérification et maintenance.

La maintenance d'un système de protection est importante même si le concepteur du SPF a pris des précautions particulières pour la protection contre la corrosion et a dimensionné les composants en fonction de l'exposition particulière contre les dommages de la foudre et les intempéries, en complément des exigences des normes NF EN 62 305 et NF C 17102.

Il convient que les caractéristiques mécaniques et électriques d'un système de protection soient maintenues toute la durée de sa vie afin de satisfaire aux exigences des normes.

Si des modifications sont effectuées sur le bâtiment ou sur l'équipement ou si sa vocation est modifiée, il peut être nécessaire de modifier le système de protection.

Si une vérification montre que des réparations sont nécessaires, celles-ci seront exécutées sans délai et ne peuvent être reportées à la révision suivante.

2.2 Procédure de maintenance

Le site **Datacenter et entrepôt logistique** sur la commune de **MARSEILLE (13)** doit établir des programmes de vérifications périodiques pour tous les SPF.

La fréquence des procédures de maintenance dépend :

- de la dégradation liée à la météorologie et à l'environnement ;
- de l'exposition au danger de foudre ;
- du niveau de protection donné à la structure.

Une inspection visuelle est obligatoire tous les ans et une inspection complète doit être faite tous les deux ans.

Le carnet de bord comporte un programme de maintenance, listant les vérifications de manière que la maintenance soit régulièrement suivie et comparée avec les vérifications antérieures.

Le programme de maintenance comporte les informations suivantes :

- vérification de tous les conducteurs et composants du SPF ;
- vérification de la continuité électrique de l'installation ;
- mesure de la résistance de terre du système de mise à la terre ;
- vérification des parafoudres ;
- re-fixation des composants et des conducteurs ;
- vérification de l'efficacité du système après modifications ou extensions de la structure et de ses installations.

2.3 Documentation de maintenance

Il convient que des enregistrements complets soient effectués lors des procédures de maintenance et qu'ils comportent les actions correctives prises ou à prendre.

Ces enregistrements fournissent des moyens d'évaluation des composants et de l'installation du SPF.

Il convient que ces enregistrements servent de base pour la révision et la modernisation des programmes de maintenance du SPF et qu'ils soient conservés avec les rapports de conception et de vérification.

3. DESCRIPTION DES SPF MIS EN PLACE

3.1 Installations Extérieures de Protection contre la foudre (I.E.P.F)

3.1.1 Implantations des SPF



Plan 2: Implantation des paratonnerres, conducteurs de descente et prises de terre





Légende :			
	Rayon de protection 64,2 m (réduction des 40% appliquée)		PDA sur mât de 5 m
	Prise de terre à créer		Conducteur de descente à créer

Tableau 29 : Légende des I.E.P.F à installer

Nota : Seule l'implantation des conducteurs de descente et des prises de terre proposées dans notre étude, pourra être modifiée par l'installateur lors de la réalisation des travaux, à la seule condition que tout soit conforme aux normes en vigueur.

3.1.2 Caractéristiques des dispositifs de capture

	PDA 1	PDA 2
Avance à l'amorçage	60 µs	60 µs
Hauteur	5 m	5 m
Niveau de protection	4	4
Rayon de protection	58,2 m	58,2 m
Distance de séparation	1,9 m	1,9 m

Tableau 30 : Caractéristiques des dispositifs de capture

3.1.3 Mise à la terre des canalisations

Localisation	Section du conducteur	Etat	Résultat
<i>Réseau récupération chaleur</i>	<i>mm²</i>		
<i>Canalisations Eaux Usées</i>	<i>mm²</i>		
<i>Canalisations Eaux Pluviales</i>	<i>mm²</i>		
<i>Canalisations AEP</i>	<i>mm²</i>		
<i>Canalisations Sprinkler</i>	<i>mm²</i>		
<i>Canalisations Sprinkler Cellules</i>	<i>mm²</i>		
<i>Canalisations CVC</i>	<i>mm²</i>		
<i>Tuyauterie Inox brouillard d'eau</i>	<i>mm²</i>		

Tableau 31 : Mise à la terre des canalisations

3.2 Installations Intérieures de Protection contre la Foudre (I.I.P.F)

Caractéristiques des parafoudres mis en œuvre :

Bâtiment	Armoire	Type	Marque - réf	Up (kV)	In- (kA)	Iimp-I _{max} (kA)	Dispositif de déconnexion
Datacenter	Chaque TGBT	1+2					
Entrepôt	Chaque TGBT + TD	1+2					
Centrale de détection Incendie	TD	2					
Local Sprinkler	TD Sprinkler	2					
Alimentation brouillard d'eau (Datacenter)	TD	2					
Centrale de détection hydrogène	TD	2					
Installations PV	TGBT	1					
	Onduleur AC						
	Onduleur DC						
	Boîtes de jonction						

Tableau 32 : Liste des parafoudres

4. NOTICE DE VERIFICATION

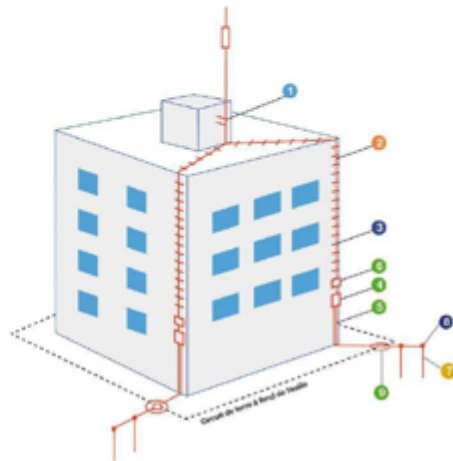
4.1 Notices de vérification des Systèmes de Protection Foudre (SPF)

FICHE CONTROLE PDA

Numéro du PDA :

BATIMENT PROTEGE :

CARACTERISTIQUES PDA	
Modèle :	
Marque :	
Hauteur du mât :	
Avance à l'amorçage:	
Testable à distance :	Résultat du test de la tête :
Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Positif <input type="checkbox"/> Négatif <input type="checkbox"/>
Nombre de conducteur de descente :	
Niveau de protection :	
<input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV	
Rayon de protection : (m)	



✓ **INSPECTION VISUELLE :**

1- Etat des composants du dispositif de capture :

- Etat visuel d'ensemble : Conforme Non-conforme
- Etat des composants : Conforme Non-conforme
- Etat du mât du paratonnerre : Conforme Non-conforme
- Etat des ancrages : Conforme Non-conforme
- Etat des connexions : Conforme Non-conforme

2- Nature et composition des conducteurs de descentes :

- Type et matériau : Conforme Non-conforme
- Présence de joints de contrôle: Conforme Non-conforme
- Cheminement du conducteur de descente: Conforme Non-conforme
- Raccordement au dispositif de capture : Conforme Non-conforme
- Continuité des conducteurs de descente : Conforme Non-conforme

3- Installation et état des conducteurs de descentes :

- Rayons de courbure des coudes des conducteurs : Conforme Non-conforme
- Etat des connexions : Conforme Non-conforme
- Fixation du conducteur de descente (3 par m) : Conforme Non-conforme
- Croisement avec des canalisations électriques : Conforme Non-conforme
- Connexions équipotentielles avec les dispositifs internes et les plans de masses ou de terre :
- Conforme Non-conforme
- Distance de séparation par rapport aux masses métalliques : (m)
- Conforme Non-conforme
- Protection mécanique du conducteur de descente au niveau du sol ou gaine isolée :
- Conforme Non-conforme
- Compteur de coup de foudre : Conforme Non-conforme
- Nombre d'impact relevé:
- Pancarte d'avertissement: Présente Absente

4- Prise de terre :

Appareil utilisé pour les mesures :

Constitution : Conforme Non-conforme

Etat : Conforme Non-conforme

Prise de terre de type :

A B

Valeur des prises de terre de type A (Ohms) :

Valeur de la prise de terre de type B :(Ohms)

Conforme à Améliorer

Présence du piquet de terre :

Conforme Non-conforme

RESULTAT DE LA VERIFICATION :

ACTIONS CORRECTIVES :

4.2 Notice de vérification des parafoudres

➤ **Description de l'équipement à vérifier**

FICHE CONTROLE DES PARAFOUDRES

Nom de l'armoire :

Photos :

EQUIPEMENTS PROTEGES :

CARACTERISTIQUES PARAFOUDRES

Régime de Neutre :

Marque :

Tétra
 Tri
 Mono

Type 1 Type 3

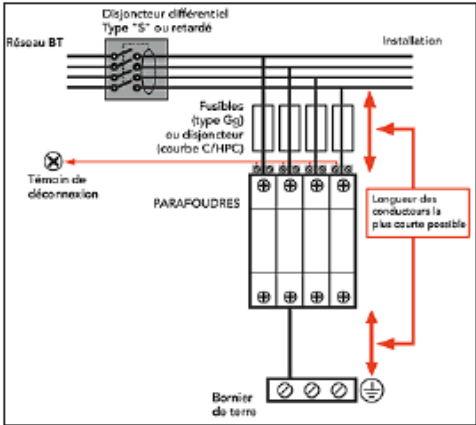
Type 2

Up :kV

Uc :V

Pour type 1 :
I_{imp} :kA

Pour type 2 ou 3 :
In :kA
Imax :kA



INSPECTION VISUELLE :

- Règle des 50 cm respectée OUI NON
 - Section des câbles respectée OUI NON
 - Signalisation du défaut du parafoudre OUI NON
 - Présence étiquette OUI NON
 - Dispositif de coupure associé existant OUI NON
 - Sélectivité OUI NON
- Calibre Disjoncteur Armoire :
- Calibre Disjoncteur/Fusible PRF :
- Présence fusible dans PF OUI NON

RESULTAT DE LA VERIFICATION :

ACTIONS CORRECTIVES :

5. CARNET DE BORD



N° 071179534036

**INSTALLATIONS DE PROTECTION
CONTRE LA Foudre
CARNET DE BORD**

Raison sociale : _____

Adresse de l'Établissement :

CARNET DE BORD

Ce carnet de bord est la trace de l'historique de l'installation de protection foudre et doit être tenu à jour sous la responsabilité du Chef d'Établissement.

Il doit rester à la disposition des Agents des Pouvoirs Publics chargés du contrôle de l'Établissement.

Il ne peut sortir de l'Établissement ni être détruit lorsqu'il est remplacé par un autre carnet de bord.

Renseignements sur l'Etablissement

Nature de l'activité :

N° de classification INSEE :

à la date du : ; Type : ; Catégorie :

Classement de l'Etablissement à la date du : ; Type : ; Catégorie :

à la date du : ; Type : ; Catégorie :

Pouvoirs Publics exerçant le contrôle de l'Etablissement :

Inspection {
 Du {

Commission {
 De {

DRE {

Personne responsable de la surveillance des installations :

NOM	QUALITE	DATE D'ENTREE EN FONCTION

HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

I - DEFINITION DES BESOINS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR / N° QUALIFOUDRE
18/10/2023	Analyse du Risque Foudre	RG Consultant	R.MARLIERE 071179534036
07/12/2023	Mise à jour	RG Consultant	R.MARLIERE 071179534036

II – ETUDE TECHNIQUE DES PROTECTIONS ET NOTICE DE CONTROLE ET DE MAINTENANCE

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR / N° QUALIFOUDRE
18/10/2023	Etude technique foudre	RG Consultant	R.MARLIERE 071179534036
07/12/2023	Mise à jour	RG Consultant	R.MARLIERE 071179534036

Les installations de protection sont décrites dans le rapport initial, leurs modifications sont signalées dans les rapports suivants.

III – INSTALLATION DES PROTECTIONS

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR / N° QUALIFOUDRE

IV- VERIFICATIONS PERIODIQUES & MAINTENANCE

Installation Extérieure de Protection Foudre (I.E.P.F)		VERIFICATEUR	RESULTATS DE LA VERIFICATION		NATURE DE LA VERIFICATION				
		Nom et Qualité de la personne qui a effectué la vérification ou N° QUALIFOUDRE	Indiquer les valeurs obtenues ou les constations faites Référence des rapports	Actions prises ou à prendre	Mesure de la résistance de terre du système de mise à la terre	Vérification de la continuité électrique de l' installation	Vérification de tous les conducteurs et composants du SPF (test de l' électronique pour les PDA)	Type de protection	Date

Installation Intérieure de Protection Foudre (I.I.P.F)

La vérification des parafoudres type 1 et type 2 se font, tout d'abord, **visuellement** tous **les ans** (signalisation qui donne l'état du parafoudre, lire la notice du constructeur pour connaître la méthode de signalisation utilisée), et la **vérification plus complète** nécessitant le démontage des parafoudres tous les **2 ans** (valise test).

La maintenance doit être faite dès qu'un parafoudre est défectueux, et dès qu'un composant ou un conducteur n'est plus ou mal fixé.

La vérification de l'efficacité du système doit être effectuée après chaque modification ou extension de la structure et de ses installations.

A) Cas des parafoudres à modules déconnectables

- Ouvrir le disjoncteur associé aux parafoudres.
- Enlever le module déconnectable hors service.
- Mettre en place un nouveau module.
- Vérifier la fonction test du disjoncteur.
- Fermer le disjoncteur.
- Vérifier la signalisation (*) des parafoudres (parafoudre en service).

(*) Signalisation qui donne l'état du parafoudre (lire la notice du constructeur pour connaître la méthode de signalisation utilisée).

B) Parafoudres non déconnectables

- Consigner l'armoire électrique (ouverture du disjoncteur général de l'armoire et des disjoncteurs secondaires).
- Ouvrir le disjoncteur associé aux parafoudres.
- Enlever le parafoudre défectueux.
- Mettre en place un nouveau parafoudre.
- Vérifier la fonction test du disjoncteur.
- Fermer le disjoncteur.
- Vérifier la signalisation des parafoudres (parafoudre en service).
- Enlever la consignation de l'armoire (fermer le disjoncteur général, réenclencher les disjoncteurs secondaires un par un).

ANNEXE 3

Lexique

Armatures d'acier interconnectées	Armatures d'acier à l'intérieur d'une structure, considérées comme assurant une continuité électrique.
Barre d'équipotentialité	Barre permettant de relier à l'installation de protection contre la foudre les équipements métalliques, les masses, les lignes électriques et de télécommunications et d'autres câbles.
Borne ou barrette de coupure	Dispositif conçu et placé de manière à faciliter les essais et mesures électriques des éléments de l'installation de protection contre la foudre.
Conducteur (masse) de référence	Système de conducteurs servant de référence de potentiel à d'autres conducteurs. On parle souvent du "zéro volt".
Conducteur d'équipotentialité	Conducteur permettant d'assurer l'équipotentialité.
Conducteur de descente	Conducteur chargé d'écouler à la terre le courant d'un coup de foudre direct. Il relie le dispositif de capture au réseau de terre.
Conducteur de protection (PE)	Conducteur destiné à relier les masses pour garantir la sécurité des personnes contre les chocs électriques.
Coup de foudre	Impact simple ou multiple de la foudre au sol.
Coup de foudre direct	Impact qui frappe directement la structure ou son installation de protection contre la foudre.
Coup de foudre indirect	Impact qui frappe à proximité de la structure et entraînant des effets conduits et induits dans et vers la structure.
Couplage	Mode de transmission d'une perturbation électromagnétique de la source à un circuit victime.
Dispositif de capture	Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à capter les coups de foudre directs.
Distance de séparation	Distance minimale entre deux éléments conducteurs à l'intérieur de l'espace à protéger, telle qu'aucune étincelle dangereuse ne puisse se produire entre eux.
Effet de couronne ou Corona	Ensemble des phénomènes d'ionisation liés au champ électrique au voisinage d'un conducteur ou d'une pointe.

Effet réducteur

Réduction des perturbations HF par la proximité du conducteur victime avec la masse. L'effet réducteur est le rapport de l'amplitude de la perturbation collectée par un câble non blindé ou loin des masses à celle collectée par le même câble blindé ou installé contre un conducteur de masse.

Electrode de terre

Elément ou ensemble d'éléments de la prise de terre assurant un contact électrique direct avec la terre et dissipant le courant de décharge atmosphérique dans cette dernière.

Equipements métalliques

Eléments métalliques répartis dans l'espace à protéger, pouvant écouler une partie du courant de décharge atmosphérique tels que canalisations, escaliers, guides d'ascenseur, conduits de ventilation, de chauffage et d'air conditionné, armatures d'acier interconnectées.

Etincelle dangereuse (étincelage)

Décharge électrique inadmissible, provoquée par le courant de décharge atmosphérique à l'intérieur du volume à protéger.

Foudre

Décharge électrique aérienne, accompagnée d'une vive lumière (éclair) et d'une violente détonation (tonnerre).

Installation de Protection contre la Foudre (I.P.F.)

Installation complète, permettant de protéger une structure contre les effets de la foudre. Elle comprend à la fois une installation extérieure (I.E.P.F.) et une installation intérieure de protection contre la foudre (I.I.P.F.)

Liaison équipotentielle

Eléments d'une installation réduisant les différences de potentiels entre masse et élément conducteur.

Mode commun (MC)

Un courant de mode commun circule dans le même sens sur tous les conducteurs d'un câble. La différence de potentiels (d.d.p.) de MC d'un câble est celle entre le potentiel moyen de ses conducteurs et la masse. Le mode commun est aussi appelé mode longitudinal parallèle ou asymétrique.

Mode différentiel (MD)

Un courant de mode différentiel circule en opposition de phase sur les deux fils d'une liaison filaire, il ne se referme donc pas dans la masse. Une différence de potentiels (d.d.p.) de MD se mesure entre le conducteur signal et son retour. Le mode différentiel est aussi appelé mode normal, symétrique ou série.

Niveau de protection	Terme de classification d'une installation de protection contre la foudre exprimant son efficacité.
Parafoudre ou parasurtenseur	Dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à dériver les ondes de courant entre deux éléments à l'intérieur de l'espace à protéger, tels que les éclateurs ou les dispositifs semi-conducteurs.
Paratonnerre	Appareil destiné à préserver les bâtiments contre les effets directs de la foudre.
P.D.A	Paratonnerre équipé d'un système électrique ou électronique générant une avance à l'amorçage. Ce gain moyen s'exprime en microseconde.
Point d'impact	Point où un coup de foudre frappe la terre, une structure ou une installation de protection contre la foudre.
Prise de terre	Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à conduire et à dissiper le courant de décharge atmosphérique à la terre.
Régime de neutre	<p>Il caractérise le mode de raccordement à la terre du neutre du secondaire du transformateur source et les moyens de mise à la terre des masses de l'installation. Il est défini par deux lettres :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La première indique la position du neutre par rapport à la terre : I : neutre isolé ou relié à la terre à travers une impédance T : neutre directement à la terre • La deuxième précise la nature de la liaison masse-terre : T : masses reliées directement à la terre (en général à une prise de terre distincte de celle du neutre) N : masses reliées au point neutre, soit par l'intermédiaire d'un conducteur de protection lui-même relié à la prise de terre du neutre (N-S), soit par l'intermédiaire du conducteur de neutre lui-même (N-C).
Réseau de masse	Ensemble des conducteurs d'un site reliés entre eux. Il se compose habituellement des conducteurs de protection, des bâtis, des chemins de câbles, des canalisations et des structures métalliques.
Réseau de terre	Ensemble des conducteurs enterrés servant à écouler dans la terre les courants externes en mode commun. Un réseau de terre doit être unique, équipotentiel et maillé.

Résistance de terre

Résistance entre un réseau de terre et un "point de référence suffisamment éloigné". Exprimée en Ohms (Ω), elle n'a pas, contrairement au maillage des masses, d'influence sur l'équipotentialité du site.

Surface équivalente

Surface de sol plat qui recevrait le même nombre d'impacts que la structure ou le bâtiment en question. Cette surface est toujours plus grande que la seule emprise au sol de l'ensemble à protéger. On la détermine en pratique en entourant fictivement le périmètre de cet ensemble par une bande horizontale, dont la largeur est égale à trois fois sa hauteur. Elle peut ensuite être corrigée en tenant compte des objets environnants : arbres, autres structures, susceptibles de dévier un coup de foudre vers eux.

Surtension

Variation importante de faible durée de la tension.

Tension de mode commun

Tension mesurée entre deux fils interconnectés et un potentiel de référence (voir mode commun).

Tension différentielle

Tension mesurée entre deux fils actifs (voir mode différentiel).

Tension résiduelle d'un parafoudre

Tension qui apparaît sur une sortie d'un parafoudre pendant le passage du courant de décharge.

TGBT

Tableau Général Basse Tension

Traceur

Predécharge progressant à travers l'air et formant un canal faiblement ionisé.

333 cours du 3^{ème} Millénaire - 69800 SAINT-PRIEST - France
Bâtiment Le Pôle – 2^{ème} étage
Tél. +33 (0)4 37 41 16 10
info@rg-consultant.com - www.rg-consultant.com

8 rue Jean Jaurès – 35000 RENNES - France
Tél. +33 (0)6 79 97 46 02
info@rg-consultant.com - www.rg-consultant.com



ANALYSE DU RISQUE Foudre SELON NF EN 62305-2

DATA CENTER ET PLATEFORME LOGISTIQUE MARSEILLE (13)



DATA CENTER ET PLATEFORME LOGISTIQUE MARSEILLE (13)



Référence document
RGC 28 932

RESUME :

Ce document représente l'Analyse du Risque Foudre d'un projet de data center et de plateforme logistique multiniveaux sur la commune de **MARSEILLE** dans le département des **BOUCHES DU RHONE (13)**.

Il a été rédigé au terme de la mission qui nous a été confiée par la société **MG CONSEIL ENVIRONNEMENT** dans le cadre de la prévention et de la protection contre le risque foudre.

Cette première étape est un des préalables pour rendre l'installation ICPE en conformité vis-à-vis de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié et de sa circulaire d'application du 24 avril 2008.

Rédacteur	Vérification	Révision
Nom : Romain MARLIERE Société : RG CONSULTANT Date : 07/12/2023 Visa 	Nom : Nicolas ALNET Société : RG CONSULTANT Date : 07/12/2023 Visa 	B

DIFFUSION :

<p>MG CONSEIL ENVIRONNEMENT</p> <p>255 Chemin DE FAVIER A POMME DE PIN 13580 LA FARE-LES-OLIVIERS</p>	<p>RG CONSULTANT</p> <p>333 cours du 3ème Millénaire 69800 SAINT-PRIEST Bâtiment Le Pôle – 2ème étage Tél. +33 (0)4 37 41 16 10 info@rg-consultant.com www.rg-consultant.com</p>
--	--

TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Chrono secrétariat	Date	Objet
A	RGC 28 932	18/10/2023	Analyse du Risque Foudre
B	RGC 28 932	07/12/2023	Mise à jour suite aux remarques client

LISTE DES DOCUMENTS FOURNIS PAR MG CONSEIL ENVIRONNEMENT

INTITULE	Fournis	Référence / Auteur
Etude de Dangers, dossier ICPE ou Résumé non technique	Oui	Présentation projet SEGRO - données entrée pour ARF ETF Présentation projet data center et log - Marseille
Arrêté Préfectoral (Rubrique ICPE le cas échéant)	Oui	
P.O.I (Plan d'Opération Interne)	Oui	
Liste et implantation des EIPS ou MMR	Oui	
Plans des réseaux enterrés (HT, BT, CFA, canalisations, terre et équipotentialité)	Oui	Plan masse-Assainissement Plan masse-Réseaux Secs
Synoptique Courant fort	Non	
Synoptique Courant faible	Non	
Plan de masse	Oui	APS.18 Plan d'Ensemble _ Plan de masse
Plan de masse DATACENTER	Oui	EN-983-PLANS_230531-02-R-2_500 EN-983-PLANS_230531-03-R-1_500 EN-983-PLANS_230531-04-RDC_500 EN-983-PLANS_230531-05-R1_500 EN-983-PLANS_230531-06-R2_500 EN-983-PLANS-07_transfo_250 PLAN PROJET PSEM SEGRO - ind C
Plan de masse ENTREPÔT	Oui	APS.4 Plan de toiture APS.5 Plan de niveau - Mezz R+1 APS.6 Plan de niveau - R+1 APS.7 Plan de niveau - Mezz RDC APS.8 Plan de niveau – RDC APS.9 Plan de niveau - Mezz R-1 APS.10 Plan de niveau - R-1
Plan de coupe / Façade DATACENTER	Oui	10-A3H – Axonométrie 09-A3H - Elevations SUD et NORD-1 500 08-A3H - Elevations EST et OUEST-1 500 07-A3H - Coupes CC et DD-1 500 06-A3H - Coupes AA et BB-1 500

Plan de coupe / Façade ENTREPÔT	Oui	APS.11 Coupes transversales APS.12 Coupes longitudinale & rampes PL
Plan de zonage ATEX	Non	

Tableau 1 : Liste des documents

L'ARF ci-après a été réalisée selon les informations et plans fournis par **MG CONSEIL ENVIRONNEMENT**, commanditaire de cette étude. En conséquence, la responsabilité de RG Consultant ne pourrait être remise en cause si :

- Les informations fournies se révèlent incomplètes ou inexactes,
- Certaines installations ou process ne nous ont pas été présentés,
- La présentation de l'entreprise est effectuée dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement,
- Des changements majeurs sont effectués postérieurement à la rédaction de ce document.

Enfin, il appartient au destinataire de l'étude de vérifier que les hypothèses prises en compte et énumérées dans le descriptif ci-après sont correctes et exhaustives.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	6
1.1 OBJET	6
2. PRESENTATION GENERALE DU SITE	7
2.1 GENERALITES	7
2.2 PERSONNEL SUR SITE	9
2.3 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FORTS	9
2.3.1 Réseau Normal	9
2.3.2 Réseau Secouru	11
2.3.3 Réseau Ondulé	11
2.3.4 Réseau photovoltaïque	11
2.4 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FAIBLES	11
2.5 PROTECTION INCENDIE	12
2.6 MISE A LA TERRE DES INSTALLATIONS	13
2.7 CHEMINEMENT DES RESEAUX COURANTS FORTS ET FAIBLES GENERAUX DU SITE	14
2.8 LISTE DES CANALISATIONS ENTRANTES ET SORTANTES	14
3. DOCUMENTS RÈGLEMENTAIRES	15
3.1 TEXTES REGLEMENTAIRES	15
3.2 NORMES DE REFERENCES	15
4. MÉTHODOLOGIE	16
4.1 PRESENTATION GENERALE	16
4.2 LIMITE DE L'A.R.F	17
4.3 PRINCIPE DE L'ANALYSE PROBABILISTE : CALCUL DE R1	17
5. NATURES DES ÉVÈNEMENTS REDOUTES	20
5.1 SITUATIONS REGLEMENTAIRES	20
5.2 POTENTIELS DE DANGER	22
5.3 ZONES A RISQUES D'EXPLOSION	23
5.4 EVENEMENTS INITIATEURS	24
5.5 MESURES DE MAITRISE DES RISQUES	25
5.6 INSTALLATIONS A PRENDRE EN COMPTE DANS L'ANALYSE DE RISQUE Foudre	26
6. CALCULS PROBABILISTES DU RISQUE Foudre	27
6.1 DONNEES GENERALES	27
6.2 DATACENTER	29
6.2.1 Données et caractéristiques de la structure	29
6.2.2 Données et caractéristiques des services	30
6.2.3 Données et caractéristiques de la zone	31
6.2.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)	35
6.3 ENTREPOT	38
6.3.1 Données et caractéristiques de la structure	38
6.3.2 Données et caractéristiques des services	39
6.3.3 Données et caractéristiques de la zone	40
6.3.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)	44
7. SYNTHÈSE	46

ANNEXES

Annexe 1 : Analyse du risque foudre NF EN 62 305-2

Annexe 2 : Lexique

1. INTRODUCTION

1.1 Objet

Dans le cadre de la création d'un **projet de data center et de plateforme logistique multiniveaux** sur la commune de **MARSEILLE (13)**, une Analyse de Risque Foudre est réalisée.

Le site est soumis à la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, et est donc concerné par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire d'application.

Le but de cette analyse est d'identifier si une protection externe ou interne contre la foudre est nécessaire ou pas. Si une protection s'impose, il s'agit de ramener le risque calculé en-dessous d'un niveau maximum tolérable par la mise en œuvre de mesures de protection et de prévention.

Ce document présente les résultats de cette Analyse de Risque Foudre (ARF) conforme à la norme NF EN 62305-2.

L'Étude Technique ultérieure permettra de définir précisément les solutions de protection contre la foudre (effets directs et indirects ainsi que dispositif de prévention).

2. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SITE

2.1 Généralités

Le projet concerne la construction d'un data center et d'une plateforme logistique multiniveaux au sein de la zone d'activité Actisud, sur le territoire de la commune de Marseille (13).

Le projet s'implantera sur un terrain d'assiette de l'ordre de 6 ha et nécessitera la démolition des bâtiments actuels.



Figure 1: Etat actuel vue aérienne

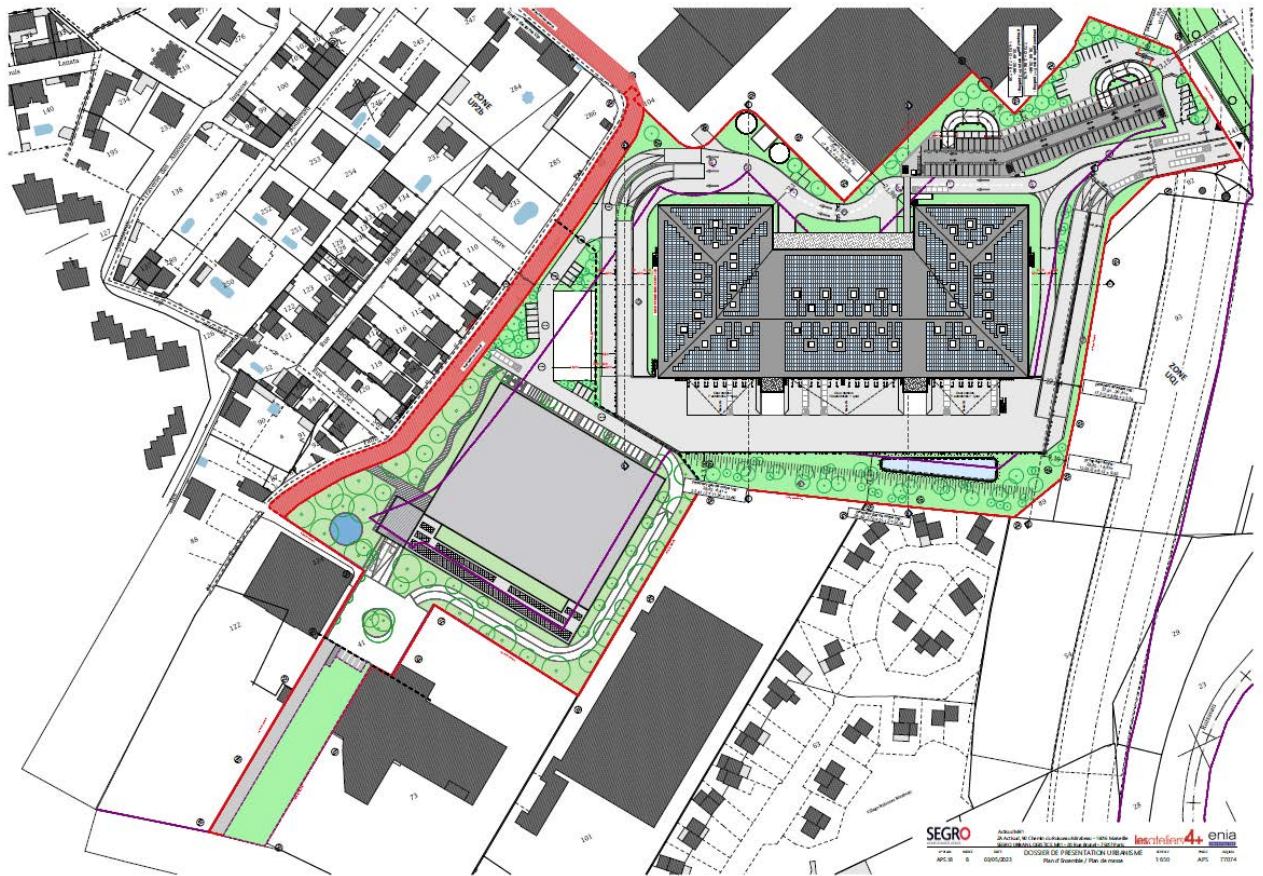


Figure 2: Site projeté

2.2 Personnel sur site

Le data center aura un effectif total inférieur à 100 personnes.

Le bâtiment logistique aura un effectif total d'environ 300 personnes. Chaque cellule aura un nombre de personnes inférieur à 100 personnes.

2.3 Caractéristiques des courants forts

2.3.1 Réseau Normal

Deux transfos existants alimentent actuellement la zone, un sera démoli (celui au sud de l'entrepôt démoli, un sera conservé (en limite nord du terrain), un nouveau est projeté (au nord du parking projeté) (éventuellement selon les possibilités de branchements restantes dans le transfo existant conservé, il n'y aurait pas besoin de ce nouveau transfo, étude Enedis en cours)

Deux possibilités sont présentées pour le dévoiement de la ligne du bâtiment conservé :

- L'alimentation depuis le poste existant situé au droit du futur parking (ACTISUD 1)
- L'alimentation depuis un nouveau poste, toujours situé au droit du futur parking

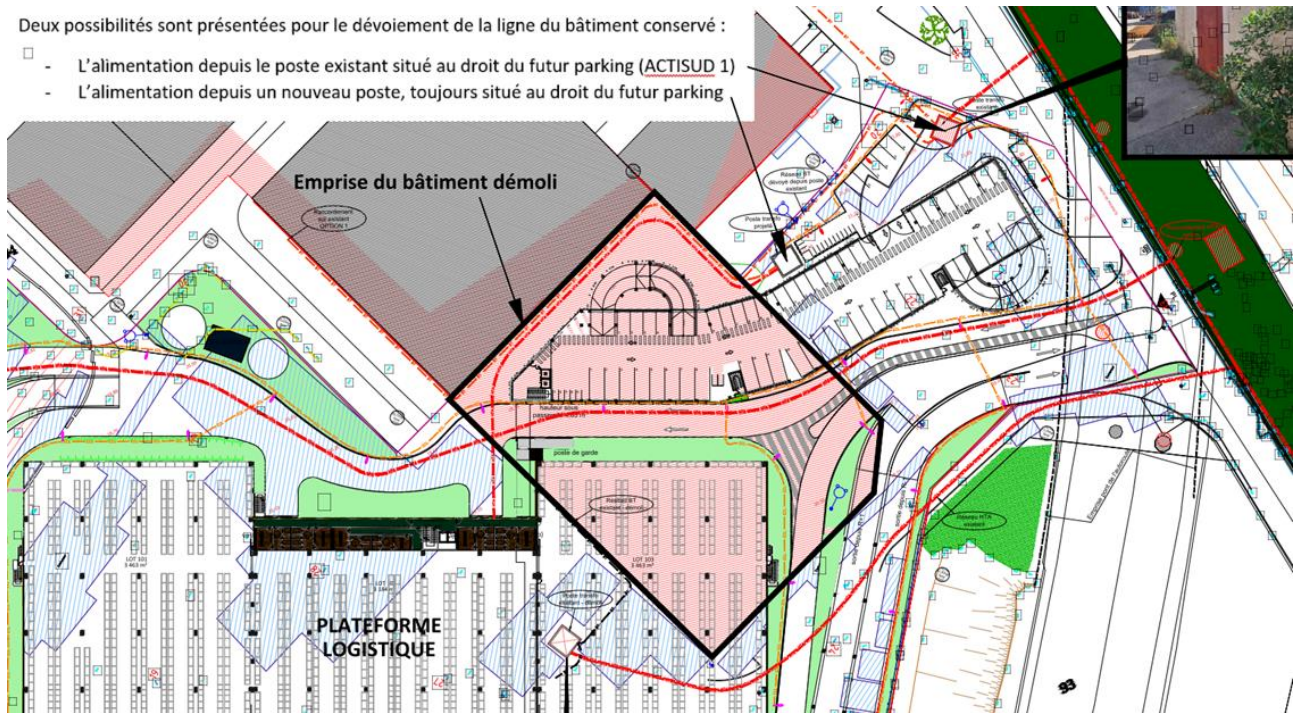


Figure 3: Extrait plan de BTC

Les TGBT projetés seront installés au sous-sol (correspondant au niveau 0 mezz). 1 TGBT par cellule (soit 9 en tout).

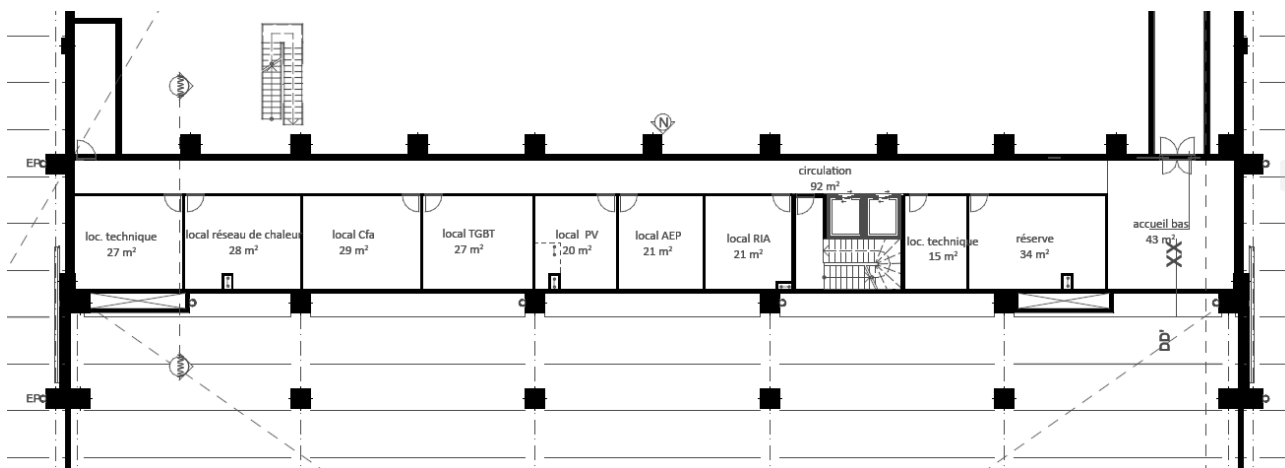
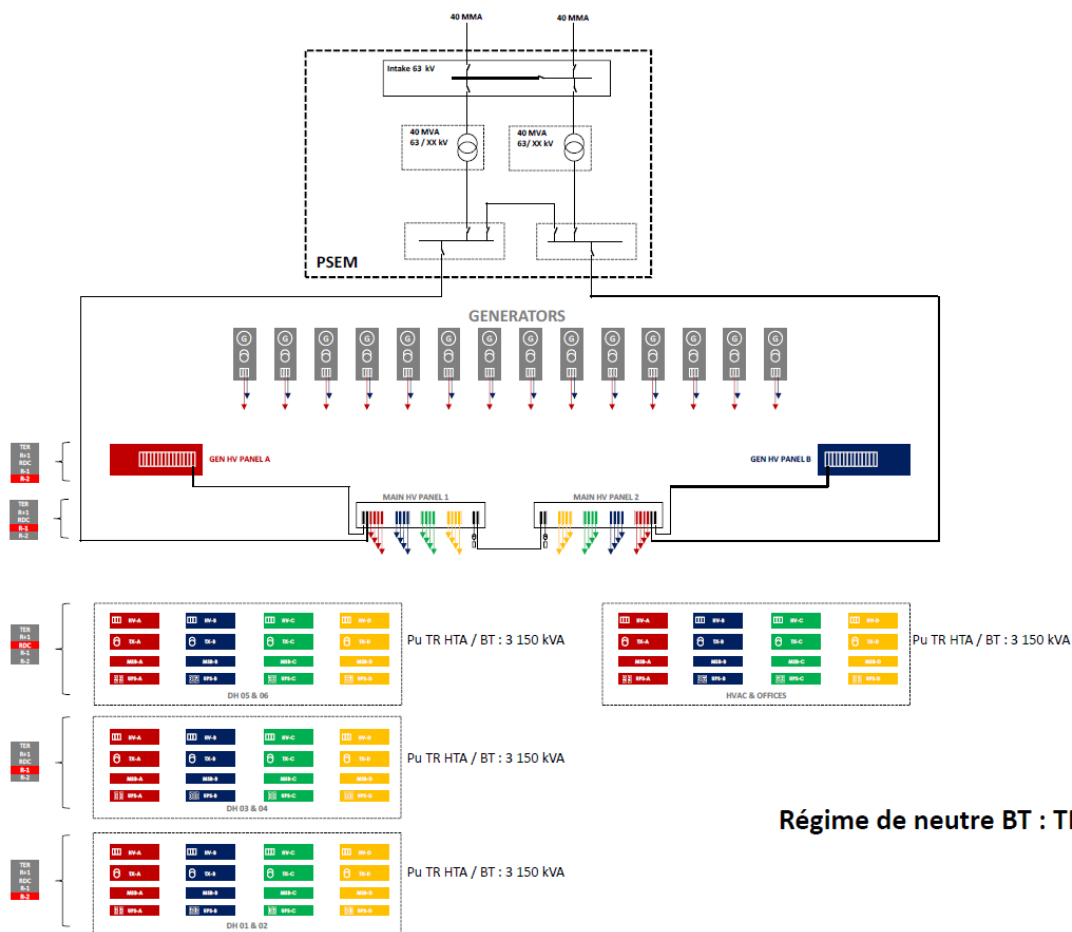


Figure 4: Extrait plan de masse

Le régime de neutre sera TN-C / TN-S.



Régime de neutre BT : TN-C / TN-S



Figure 5: Schéma de principe électrique Datacenter

2.3.2 Réseau Secouru

Des conteneurs groupe GE seront présents dans le DATACENTER.

2.3.3 Réseau Ondulé

Le site disposera d'un réseau ondulé sécurisant une partie des installations électriques du site.

2.3.4 Réseau photovoltaïque

La toiture du bâtiment logistique et la toiture des bureaux du DATA Center accueilleront des panneaux photovoltaïques. Nous n'avons pas plus d'informations à ce stade de l'étude.

2.4 **Caractéristiques des courants faibles**

Le projet sera raccordé au réseau ORANGE via une ligne fibre souterraine vers la zone administrative. La fibre n'étant pas impactable par la foudre cette ligne ne sera donc pas prise en compte dans cette étude.

2.5 Protection incendie

Le datacenter sera doté des moyens de protection et de prévention suivants :

- Conteneur GE EI120 et doté d'une extinction automatique par brouillard d'eau + détection incendie,
- Recouvrements CF 2 h des différentes installations techniques sur chaque niveau,
- Plancher CF 2 h,
- Détection incendie dans tout le datacenter excepté les sanitaires sur la base :
 - o De deux boucles de détection (type multi ponctuel DFHS) pour les locaux soumis à extinction :
 - Salles informatiques (data hall),
 - Locaux techniques,
 - Locaux « stockage »,
 - Container GE.
 - o D'un ensemble de détecteurs « standards » (type ponctuel) pour les autres locaux.
 - o Détecteurs adaptés à la nature des locaux surveillés (exemple : local groupe électrogène, salle informatique, ...),
 - o Déclencheurs manuels et de diffuseurs sonores et lumineux,
 - o Portes coupe-feu de recouvrement disposées dans les circulations maintenues ouvertes par ventouses électromagnétiques et asservies aux détections,
 - o Conformité APSAD R7.
- Extinction automatique incendie par brouillard d'eau dans :
 - o Salles informatiques (data hall),
 - o Locaux techniques,
 - o Locaux « stockage »,
 - o Container GE.
- Système de type :
 - o Sous eau (diffuseurs fermés) : locaux stockage,
 - o Déluge (diffuseurs ouverts) : container GE,
 - o A préaction (réseau sous air et diffuseurs fermés) : chaque data hall et chaque ensemble de locaux techniques par étage.

Composition du système d'extinction automatique par brouillard d'eau :

- Dans le local Extinction (R-1)
 - o Une alimentation eau de ville sous pression,
 - o Une réserve d'eau de 60 minutes d'autonomie (57 m3),
 - o Une pompe de gavage,
 - o Une unité de pompes,
 - o Un compresseur d'air pour le réseau à préaction.
- Des vannes de sectionnement (sous eau, déluge, à préaction simple interlock, à préaction double interlock, vannes manuelles),
- Tuyauteries inox 316L,
- Diffuseurs à ampoules,
- Diffuseurs ouverts,
- Lances incendie de première intervention,
- Conformité normes NF EN 14972-1 & NFPA750 / Conformité FM Global.

L'entrepôt sera doté des moyens de protection et de prévention suivants :

- Cellules équipées d'un système d'extinction automatique incendie type sprinkler faisant office de détection incendie mais étude en cours de les équiper d'une détection incendie dédiée en complément de l'extinction automatique incendie,
- Locaux techniques sprinklés,
- Local de charge : détection d'hydrogène,
- Bureaux sprinklés,
- Si chaufferie elle sera équipée d'une détection gaz +détection incendie,
- Cellules équipées de RIA et extincteurs,
- Poteaux incendie ceinturant le bâtiment distant de 150 m maxi entre eux,
- Murs séparatifs REI 180 entre cellules / planchers intermédiaires REI 120 entre cellules / façades béton REI 120 / toiture métallique multicouche sur charpente lamellé-collé R60 – comportant des panneaux PV (hors bandes de 5 m autour murs CF),
- Écran thermique EI120 en façades.

2.6 Mise à la terre des installations

La mise à la terre à fond de fouille n'est pas déterminée sur site à ce stade de l'étude.

2.7 Cheminement des réseaux courants forts et faibles généraux du site

Zone	Lignes connectées			
	Nom	Longueur (m)	Relié à	Type
Data Center	Alimentation HT	100	Sous station 63 kV	Souterrain
	Alimentation HT	100	Sous station 63 kV	Souterrain
	Alimentation BT Photovoltaïque	1 000	Réseau photovoltaïque toiture bureaux	Souterrain
	Alimentation BT Éclairage extérieur	1 000	Éclairage extérieur	Souterrain
Plateforme logistique	Alimentation BT	1 000	Poste transformateur	Souterrain
	Alimentation BT Photovoltaïque	1 000	Réseau photovoltaïque toiture	Souterrain
	Alimentation BT Éclairage extérieur	1 000	Éclairage extérieur	Souterrain

Tableau 2 : Réseaux

Lorsque la longueur d'une section de service est inconnue, on estime que $L_c = 1000$ m.

2.8 Liste des canalisations entrantes et sortantes

Zone	Nom	Nature
Ensemble du site	Réseau récupération chaleur	A définir
	Canalisations Eaux Usées	A définir
	Canalisations Eaux Pluviales	A définir
	Canalisations AEP	A définir
	Canalisations Sprinkler	A définir
	Canalisations CVC	A définir
	Tuyauterie Inox brouillard d'eau	Métallique

Source : Selon Retour d'expérience.

Tableau 3 : Canalisations

3. DOCUMENTS RÉGLEMENTAIRES

3.1 Textes réglementaires

Arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.

Circulaire du 24 avril 2008 relative à l'application de l'arrêté du 4 octobre 2010.

3.2 Normes de références

NF EN 62 305-1 (C 17-100-1) – Novembre 2013 [Protection des structures contre la foudre – partie 1 : Principes généraux].

NF EN 62 305-2 (C 17-100-2) – Décembre 2012 [Protection des structures contre la foudre – partie 2 : Évaluation du risque].

NF EN 62 305-3 (C 17-100-3) – Décembre 2012 [Protection des structures contre la foudre – partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains].

NF EN 62 305-4 (C 17-100-4) – Décembre 2012 [Protection des structures contre la foudre – partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures].

4. MÉTHODOLOGIE

4.1 Présentation générale

Le déroulement de l'Analyse du Risque Foudre doit être conforme à la méthodologie développée dans l'Arrêté Ministériel du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire d'application et comme décrit dans la norme NF EN 62 305-2.

La norme NF EN 62305-2 « Protection contre la foudre – Partie 2 : Évaluation du risque » distingue trois types essentiels de dommages pouvant apparaître à la suite d'un coup de foudre :

- D1: blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et aux tensions de pas ;
- D2: dommages physiques (incendies, explosions, destructions mécaniques, émanations - chimiques) dus au courant de foudre, y compris les étincelles dangereuses ;
- D3: défaillances des réseaux internes dues à l'impulsion électromagnétique de foudre.

Chaque type de dommage peut entraîner des pertes différentes dans la structure à protéger. Les types de perte dépendent des caractéristiques de la structure et de son contenu. 4 types de pertes sont pris en considération :

	Type de pertes		Risques tolérables (Rt)
R1	Perte de vie humaine	<	0,00001
R2	Perte de service public	<	0,001
R3	Perte d'héritage culturel	<	0,001
R4	Perte de valeurs économiques	<	0,001

Tableau 4 : Différents types de pertes

L'Analyse du Risque Foudre identifie :

- les installations qui nécessitent une protection ainsi que le niveau de protection associé ;
- les liaisons entrantes ou sortantes des structures (réseaux d'énergie, réseaux de communications, canalisations) qui nécessitent une protection ;
- la liste des équipements ou des fonctions à protéger ;
- le besoin de prévention visant à limiter la durée des situations dangereuses et l'efficacité du système de détection d'orage éventuel.

L'Analyse du Risque Foudre n'indique pas de solution technique (type de protection directe ou indirecte). La définition de la protection à mettre en place (paratonnerre, cage maillée, nombre et type de parafoudres) et les vérifications du système de protection existant sont du ressort de l'étude technique.

L'Analyse du Risque Foudre ne permet pas au responsable de l'installation de faire installer un système de protection contre la foudre car les mesures de prévention et les dispositifs de protection ne sont pas encore définis lors de cette étape.

L'Analyse du risque foudre objet de ce document se conformera au plan suivant :

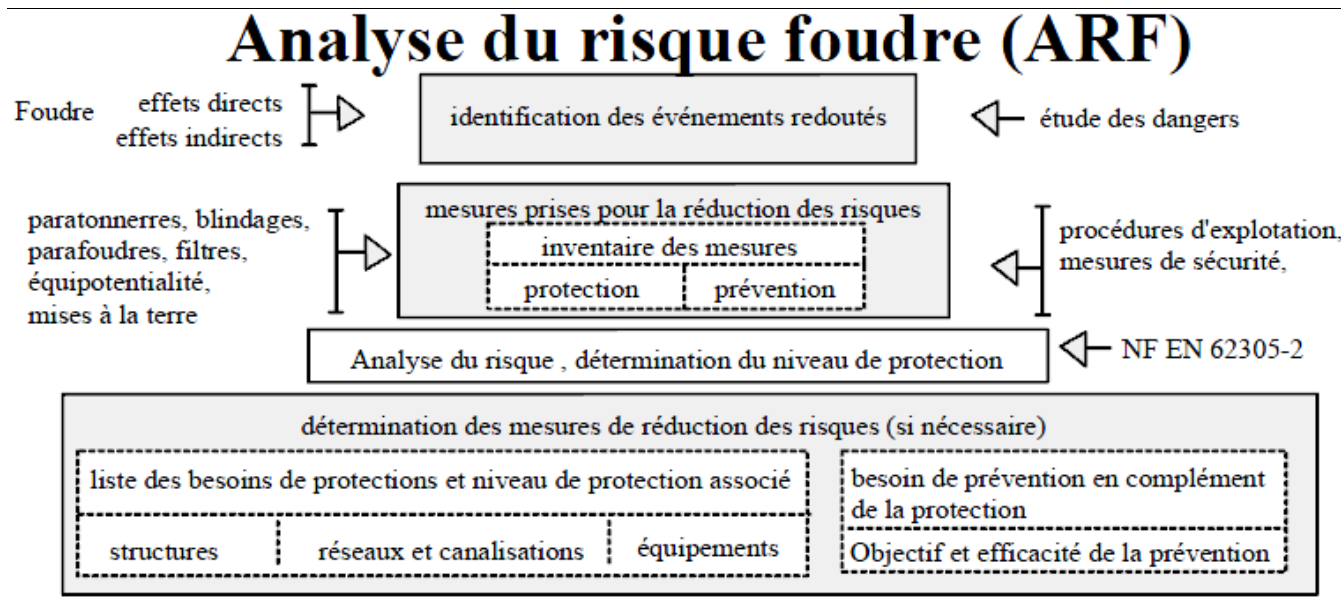


Figure 6: Structure de l'Analyse de Risque Foudre

4.2 Limite de l'A.R.F

Dans le cadre réglementaire de l'arrêté, seul le risque R1 (perte de vie humaine) au sens de la norme NF EN 62305-2 est étudié.

En effet :

- Le risque R2 est lié à la perte inacceptable de service public ; or aucun service public n'est touché par la dégradation éventuelle des installations concernées,
- Le risque R3 est lié à la perte d'éléments irremplaçables du patrimoine culturel ; il est habituellement évalué dans le cas de musées, d'églises ou de monuments historiques ; son intérêt n'est pas à retenir ici,
- Le risque R4 est lié à la perte économique ; il n'est pas pris en compte dans le cadre de cette analyse.

4.3 Principe de l'analyse probabiliste : Calcul de R1

- Détail du calcul

Le risque total calculé R1 est la somme des composantes des risques partiels : R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W, R_Z appropriés, voir explication ci-dessous.

$$\begin{array}{ccccccc}
 R1 & = & R_A + R_B + R_C^* & + & R_M^* & + & R_U + R_V + R_W^* & + & R_Z^* \\
 & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\
 & & \text{Impact sur la structure} & & & & \text{Impact à proximité du service} & & \\
 & & & & \text{Impact sur le service} & & & & \text{Impact à proximité de la structure}
 \end{array}$$

(*) : Uniquement pour les structures présentant un risque d'explosion et pour les hôpitaux et autres structures dans lesquelles des défaillances de réseaux internes peuvent mettre en danger immédiat la vie humaine.

Chaque composante de risque R_A , R_B , R_C , R_M , R_U , R_V , R_W et R_Z , peut être exprimée par l'équation générale suivante :

$$R_x = N_x \times P_x \times L_x$$

Où

N désigne le nombre annuel d'évènements dangereux ou de coups de foudre

P est la probabilité de dommages dus à l'un de ces coups provoquant ces dommages

L est un coefficient de pertes prenant en compte le type de dommage

Les huit composantes sont définies comme suit :

Source de dommage	Nature du risque	
Impact sur la structure (S1)	R_A	Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas
	R_B	Dommages physiques (incendie ou explosion)
	R_C	Défaillances des réseaux internes
Impact à proximité de la structure (S2)	R_M	Défaillances des réseaux internes
Impact sur un service connecté à la structure (S3)	R_U	Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur
	R_V	Dommages physiques (incendie ou explosion)
	R_W	Défaillances des réseaux internes
Impact à proximité d'un service connecté à la structure (S4)	R_Z	Défaillances des réseaux internes

Tableau 5 : Natures du risque

- Acceptabilité du risque

La norme NF EN 62305-2 fixe la limite supérieure du risque tolérable (R_T) à 10^{-5} . Le risque de dommages causés par la foudre est calculé et comparé à cette valeur.

Lorsque la valeur est supérieure au risque acceptable des solutions de protection et/ou de prévention sont introduites dans les calculs pour réduire le risque à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable.

Si $R_1 > R_T$

→ Il faut prévoir des mesures de protection pour réduire R_c afin qu'il soit \leq à R_T .

Si $R_1 \leq R_T$

→ Une protection contre la foudre n'est pas nécessaire.

Pour les besoins de la présente norme, 4 niveaux de protection (I, II, III, IV), correspondant aux paramètres minimum et maximum du courant de foudre, ont été définis pour une protection efficace dans, respectivement, 98 %, 95 %, 88 % et 81 % des cas.

- Mesures de réduction des risques

Les mesures de protection pour réduire les risques sont les suivantes :

Type de dommages	Mesures
Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et aux tensions de pas (D1)	- Isolation appropriée des éléments conducteurs exposés - Equipotentialité par un réseau de terre maillé - Restrictions physiques et panneaux d'avertissement
Dommages physiques (D2)	- Système de protection contre la foudre (SPF : IEPF-IIPF)
Défaillances des réseaux internes (D3)	- Ecrantage du câblage - Ecran magnétique - Cheminement des réseaux - Parafoudres associés ou coordonnés - Equipotentialité et mise à la terre

Tableau 6 : Mesures de protection pour réduire le risque

5. NATURES DES ÉVÈNEMENTS REDOUTÉS

5.1 Situations réglementaires

Les activités Classées au titre de la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sont les suivantes :

- Data Center :

Rubrique	Désignation de la rubrique	Régime
3110	Combustion de combustibles dans des installations d'une puissance thermique nominale totale égale ou supérieure à 50 MW	Autorisation
4734-1c	Produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution : essences et naphtas ; kérosènes (carburants d'aviation compris) ; gazoles (gazole diesel, gazole de chauffage domestique et mélanges de gazoles compris) ; fioul lourd ; carburants de substitution pour véhicules, utilisés aux mêmes fins et aux mêmes usages et présentant des propriétés similaires en matière d'inflammabilité et de danger pour l'environnement.	Déclaration
4734-2c	Produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution : essences et naphtas ; kérosènes (carburants d'aviation compris) ; gazoles (gazole diesel, gazole de chauffage domestique et mélanges de gazoles compris) ; fioul lourd ; carburants de substitution pour véhicules, utilisés aux mêmes fins et aux mêmes usages et présentant des propriétés similaires en matière d'inflammabilité et de danger pour l'environnement.	Non classé
2925	Ateliers de charge d'accumulateurs électriques	Déclaration
1185-2a	Gaz à effet de serre fluorés visés à l'annexe I du règlement (UE) n° 517/2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement (CE) n° 842/2006 ou substances qui appauvrissent la couche d'ozone visées par le règlement (CE) n° 1005/2009 (fabrication, emploi, stockage)	Déclaration

Tableau 7 : Rubriques ICPE Data Center

Rubrique	Modalité de classement de l'entrepôt	Classement
1510-2b	Volume total de l'entrepôt = 242 449 m ³ Quantité de marchandises combustibles : 21 372 tonnes	Enregistrement
2925-1	6 locaux de charges d'une puissance unitaire de 150 kW soit une puissance totale de 900 kW	Déclaration
2925-	Charge de batterie Li-ion dans les cellules de stockage. Puissance inférieure à 600 kW	Non classé
1185-2a	Climatisation des bureaux : 100 kg	Non classé
1436	Stockage de 95 tonnes de liquides de point éclair compris entre 60°C et 93°C	Non classé
1450	Stockage de 45 kg de solides inflammables dans l'ensemble des cellules.	Non classé
4320	Stockage de 14 tonnes d'aérosols dans l'ensemble des cellules.	Non classé
4321	Stockage de 450 tonnes d'aérosols dans l'ensemble des cellules.	Non classé
4330	Stockage de produits inflammables de catégorie 1 : 0,90 tonne	Non Classé
4331	Stockage de produits inflammables de catégorie 1 : 45 tonnes	Non Classé
4440	Stockage de solides comburants de catégorie 1, 2 ou 3 : 1,5 tonnes	Non Classé
4441	Stockage de liquides comburants de catégorie 1, 2 ou 3 : 1,5 tonnes	Non Classé
4442	Stockage de gaz comburants de catégorie 1 : 1,5 tonnes	Non Classé
4510	Stockage de produits dangereux pour l'environnement : 19 tonnes	Non classé
4511	Stockage de produits dangereux pour l'environnement : 90 tonnes	Non classé
4718	Stockage d'unités de climatisation contenant des gaz inflammables liquéfiés de catégorie 1 et 2	Non classé

Tableau 8 : Rubriques ICPE Entrepôt

Certaines de ces rubriques sont visées par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié. Les installations qui les concernent sont donc soumises au respect des prescriptions de cet arrêté ministériel.

5.2 Potentiels de danger

Nous estimons qu'en raison des activités, les potentiels de dangers redoutés sont les suivants :

- **Data Center :**

Phénomène dangereux redoutés	Application	Paramètre (Lfe)
Effets de surpression associés à l'explosion d'une substance	Non	Sans objet
Inflammation d'un nuage de gaz en champ libre (UVCE) ou dans une zone encombrée (VCE),	Non	Sans objet
Effets thermiques en cas de rupture ou fuite sur une canalisation calorifique ou sous pression	Non	Sans objet
Contamination de l'environnement par incendie, déversement ou combustion de produit chimique	Non	Sans objet
Risque pour l'homme en cas d'inhalation de produits chimique	Non	Sans objet
Incendie	Oui	Non concerné Confiné à l'intérieur du bâtiment
Une perte du réseau CVC	Non	Sans objet
Une perte de l'alimentation électrique ou du réseau de télécommunication	Oui	Non concerné Confiné à l'intérieur du bâtiment
Risque pour l'homme en cas de surtension sur le réseau par manœuvre ou perturbation atmosphérique	Non	Sans objet

Tableau 9 : Phénomènes redoutés

- **Plateforme logistique :**

Phénomène dangereux redoutés	Application	Paramètre (Lfe)
Effets de surpression associés à l'explosion d'une substance	Non	Sans objet
Inflammation d'un nuage de gaz en champ libre (UVCE) ou dans une zone encombrée (VCE),	Non	Sans objet
Effets thermiques en cas de rupture ou fuite sur une canalisation calorifique ou sous pression	Non	Sans objet
Contamination de l'environnement par incendie, déversement ou combustion de produit chimique	Non	Sans objet
Risque pour l'homme en cas d'inhalation de produits chimique	Non	Sans objet
Incendie	Oui	Concerné : Effets sortants du bâtiment
Une perte du réseau CVC	Non	Sans objet
Une perte de l'alimentation électrique ou du réseau de télécommunication	Oui	Non concerné Confiné à l'intérieur du bâtiment
Risque pour l'homme en cas de surtension sur le réseau par manœuvre ou perturbation atmosphérique	Non	Sans objet

Tableau 10 : Phénomènes redoutés

5.3 Zones à risques d'explosion

Des zones ATEX sont présentes au niveau des locaux de charge sur les bâtiments étudiés. Le risque d'explosion ne sera donc pas retenu pour les bâtiments étudiés.

5.4 Evénements initiateurs

La foudre est un phénomène violent et fortement énergétique à son point d'impact.

Elle peut soit :

- **Faire exploser ou enflammer** des produits inflammables,
- **Perforer ou échauffer** des matériaux conducteurs,
- **Faire exploser** (par vaporisation de l'eau contenue) des matériaux diélectriques.

Inflammation ou explosion d'un nuage gaz
<p>Ce cas peut arriver par impact direct dans un volume de vapeur ou de gaz. La température de l'arc (30 000°) est très nettement supérieure aux températures d'inflammation et d'explosion. Il est aggravant dans toutes les zones explosibles externes.</p>
Réalisation de points chauds à l'attachement du canal de foudre sur les structures métalliques
<p>Ce cas peut arriver à l'attachement du canal de foudre sur les structures métalliques. A cet endroit (sur quelques cm²) la température est telle qu'elle entraîne une fusion du métal en présence. La durée d'activation est courte, quelques secondes. Il est aggravant si le point chaud fait tomber des particules en fusion vers des zones explosibles ou inflammables. Il est aggravant pour tous les réservoirs ou les canalisations dont l'épaisseur est inférieure à 5 mm, et à proximité des zones explosibles ou inflammables.</p>
Étincelage résultant de différences de potentiel d'éléments de structure entre eux
<p>Ce cas peut intervenir si les structures d'écoulement du courant de foudre capté et les structures métalliques proches qui sont au potentiel de la terre, sont à une distance inférieure à la distance de sécurité. Il est aggravant s'il intervient dans toute zone explosible ou inflammable, ou s'il détruit un équipement de sécurité. Il est aggravant pour les joints isolants de canalisations.</p>
Percement de conteneur ou de canalisation
<p>Ce cas peut intervenir sur impact direct d'une canalisation métallique ou d'une cuve dont l'épaisseur n'est pas suffisante pour résister à la fusion. Il est aggravant pour tous les réservoirs ou les canalisations dont l'épaisseur est inférieure à 5 mm.</p>
Incendie ou destruction des structures d'un bâtiment
<p>Ce cas peut se produire par explosion à l'impact des matériaux non conducteurs utilisés dans la structure ou par incendie des matériaux constitutifs sur courant de suite. Il est aggravant dans le cas de structures entièrement construites avec des pierres, du bois avec un risque pour le personnel interne.</p>
Coup direct sur des éléments externes aux structures de bâtiment
<p>Ce cas concerne les lampadaires, les sirènes, les cheminées, les événements, les capteurs disposés en hauteur... Il est aggravant si ces équipements contribuent à la sécurité du site, si la collecte du courant de foudre vient à détruire un équipement IPS ou conduire à un étincelage en zone explosible ou inflammable.</p>
Surtensions électriques par effets directs ou indirects
<p>Ce cas peut intervenir en cas de circuits électriques exposés comme les lignes aériennes ou ceux présentant des boucles importantes de capture du champ électromagnétique rayonné par la foudre. Il peut intervenir également en cas de différences de potentiel de terre sur un impact de foudre proche. Il est aggravant pour les équipements qui contribuent à la sécurité du site. Il l'est surtout dans le cas de claquages ou courts-circuits qui interviendraient dans une zone explosible.</p>
Effets sur les personnes
<p>Ce cas peut intervenir en cas de coup direct ou de tension de pas ou de toucher, d'une personne exposée au voisinage d'une structure impactée. Ce cas n'est pas lié aux effets sur l'environnement mais à ceux liés à un impact direct à proximité. Il est dans tous les cas aggravant.</p>

Tableau 11 : Interaction foudre/équipements

5.5 Mesures de maîtrise des risques

Les équipements dont la défaillance entraîne une interruption des moyens de sécurité et provoquant ainsi des conditions aggravantes à un risque d'accident sont à prendre en compte. La liste de ces équipements est la suivante avec leur susceptibilité à la foudre :

Organes de sécurité	Susceptibilité à la foudre
Extincteur	Non
RIA	Non
Sprinkler	Oui
Centrale de détection incendie	Oui
Alimentation brouillard d'eau (Datacenter)	Oui
Centrale de détection hydrogène	Oui

Tableau 12 : Liste des équipements de sécurité

Cette liste n'est pas exhaustive et pourra être complétée par le Maître d'ouvrage.

5.6 Installations à prendre en compte dans l'analyse de risque foudre

En fonction de leurs tailles et de leurs caractéristiques, les structures sont traitées de façon statistique ou de façon déterministe. L'approche déterministe est pertinente pour les structures ouvertes ou de petites dimensions ou pour les structures métalliques (par exemple tuyauteries).

Bâtiments / Installations	Traitement statistique selon la norme NF EN 62305-2	Traitement déterministe ¹
Data Center	X	
Plateforme logistique	X	

Tableau 13 : Installations à étudier dans l'ARF

Méthode déterministe¹ :

Cette méthode ne prend pas en compte le risque de foudroiement local.

Par conséquent, quelle que soit la probabilité d'impact, une structure ou un équipement défini comme Important Pour la Sécurité, sera protégé si l'impact peut engendrer une conséquence sur l'environnement ou sur la sécurité des personnes.

Lorsque la norme NF EN 62305-2 ne s'applique pas réellement (exemple : zone ouverte ou à risque d'impact foudre privilégié telles que les cheminées, aéro-réfrigérants racks, stockages extérieurs, ...) cette méthode est choisie.

6. CALCULS PROBABILISTES DU RISQUE Foudre

6.1 Données générales

DENOMINATION	VALEURS RETENUES
Densité moyenne de points de contact (Nsg) pour la commune de MARSEILLE (13) données fournies par la Météorage (voir carte ci -dessous)	Nsg = 1,63 (coups de foudre / km ² / an)

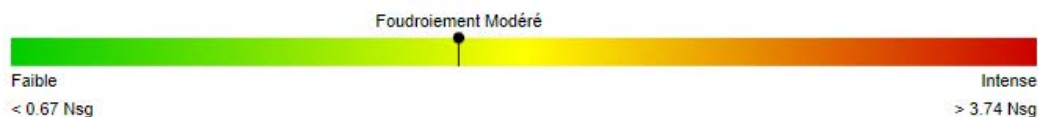
Tableau 14 : Données pour le calcul du risque foudre



Ville :
 MARSEILLE-16E--ARRONDISSEMENT (13216)
 Superficie :
 14,34 km²
 Période d'analyse :
 1 janvier 2013 - 31 décembre 2022

Statistiques du foudroiement

→ N_{SG} : 1,63 impacts/km²/an



Indice de confiance statistique : **Excellent** ⓘ

L'intervalle de confiance à 95% est : [1,44 - 1,86].

→ Nombre de jours d'orage : 9 jours par an

Figure 7: Nsg suivant la carte de Météorage

Définition des zones

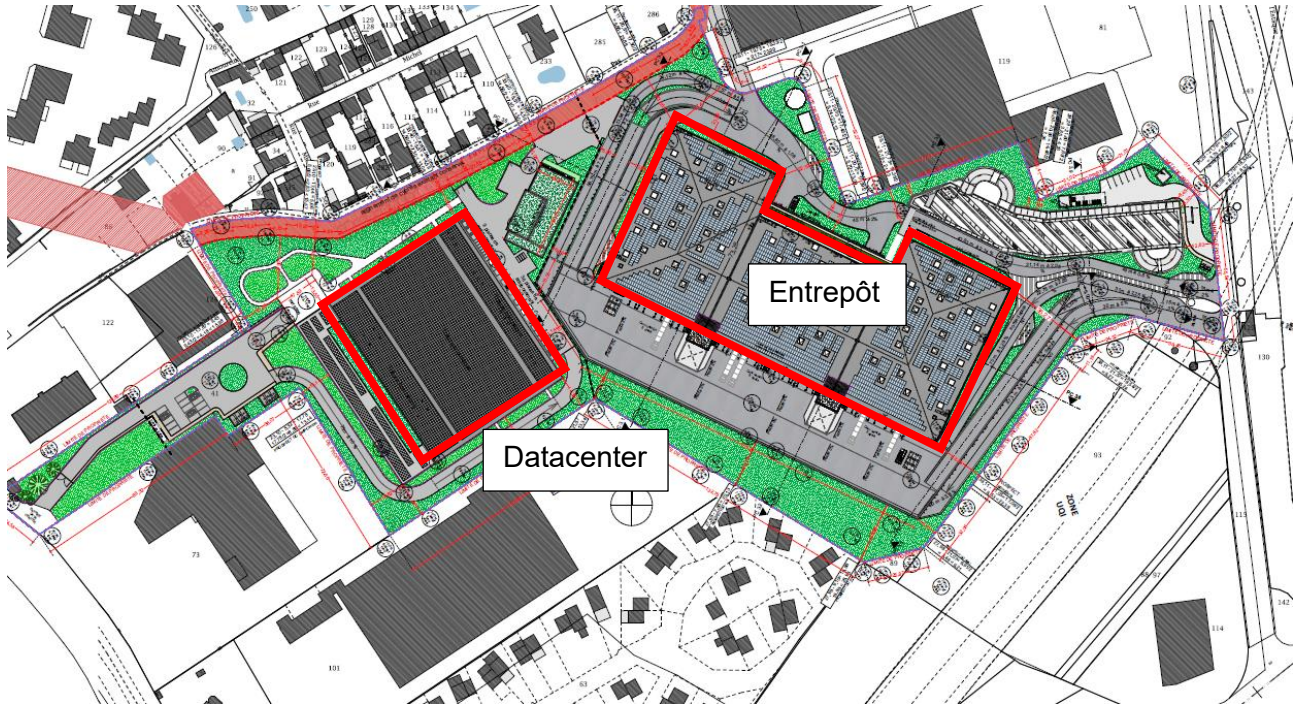


Figure 8: Découpage en cellule du site

6.2 Datacenter

6.2.1 Données et caractéristiques de la structure

Paramètres / Facteurs	Symbole	Valeurs retenues	Signification
Dimensions	$L \times W \times H_b$	82 x 96 x 18 m Hmax = 21,6 m	Longueur x Largeur x Hauteur
Aire équivalente	$A_{d/b}$	3.63E+4 m ²	Surface d'exposition aux impacts
Emplacement de la structure	$C_{d/b}$	0,5	Entouré d'objets plus petits
Protection existante contre les effets directs	P_B	1	Structure non protégée par SPF
Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure	K_{s1}	1	Aucun blindage

Tableau 15 : Données et caractéristiques de la structure

Justification des paramètres encodés

Paramètre $C_{d/b}$ (facteur d'emplacement)

Présence de structures ou d'arbres de hauteur inférieur à proximité, dans un rayon égal à 3 fois la hauteur du bâtiment étudié.

Nous indiquons donc la valeur 0,5 – objet entouré par des objets plus petits.

Paramètre P_B (probabilité de dommages physiques sur une structure)

Le bâtiment n'est pas protégé par un SPF (Système de protection contre la foudre). Nous indiquons la valeur = 1

Dans un premier temps nous calculons R_1 sans mise en place d'un Système de protection foudre (SPF). S'il dépasse le risque limite R_T des solutions sont utilisées pour le rendre acceptable. On choisit les dispositifs de protection parmi ceux déjà en place.

Paramètre K_{s1} (facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure)

La zone n'est pas équipée d'un écran spatial. Nous indiquons la valeur = 1

6.2.2 Données et caractéristiques des services

Numéro de liaison	Nom de la ligne	LC	$L_a \times W_a \times H_a$	C_i	C_e	U_w	K_{s3}	P_{SPD}
1	Alimentation HT depuis sous station 63 kV	100	35 x 17 x 10 m	0,5	0,1	6kV	0,01	1
2	Alimentation HT depuis sous station 63 kV	100	35 x 17 x 10 m	0,5	0,1	6kV	0,01	1
3	Alimentation BT Photovoltaïque	1000	-	0,5	0,1	4kV	0,01	1
4	Alimentation BT Éclairage extérieur	1000	-	0,5	0,1	2,5kV	0,01	1

Tableau 16 : Données et caractéristiques des services

Nota : Les lignes étudiées correspondent à la zone de l'analyse de risque foudre.

Justification des paramètres encodés

Paramètre L_c (Longueur de la section du service)

Nous indiquons la valeur 1000 m par défaut lorsque la longueur n'est pas connue.

Paramètre C_i (facteur d'installation de la ligne)

Les lignes sont enterrées, nous indiquons la valeur 0,5.

Paramètre C_e (facteur d'environnement de ligne)

Le bâtiment se situe en zone urbaine avec des bâtiments d'une hauteur comprise entre 10m et 20m. Nous indiquons la valeur = 0,1 – zone urbaine.

Paramètre U_w (Tension de tenue au choc des matériels)

Selon le guide UTE C 15-443, la tension de tenue aux chocs est de 6 kV pour les lignes d'alimentation HT, 4 kV pour les lignes d'alimentation BT et de 2,5 kV pour les équipements BT.

Paramètre K_{s3} (Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne)

Pour la ligne de puissance et de communication, nous choisissons la valeur $K_{s3} = 0,01$ car nous considérons que c'est un câble non écranté avec surface de boucle de l'ordre de 0,5 m².

Paramètre P_{SPD} (probabilité de défaillance des réseaux internes avec l'installation de parafoudres)

Le bâtiment n'est pas protégé par des parafoudres. Nous indiquons la valeur = 1

6.2.3 Données et caractéristiques de la zone

Paramètres / Facteurs	Symbole	Valeurs retenues	Signification
Facteur de réduction associé au type de sol	r_a / r_u	0,01	Béton
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service	P_{TU}	1	Aucune mesure de protection
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure	P_{TA}	1	Aucune mesure de protection
Dispositions réduisant la conséquence de feu	r_p	0,2	Automatique
Risque d'incendie de la structure	r_f	0,01	Ordinaire
Pertes par dommages physiques (relatives à R1)	L_f	0,02	Site Industriel
Présence d'un danger particulier	h_z	2	Risque Faible
Pertes par défaillance des réseaux internes (relatives à R1)	L_o	0	SO
Durée de présence des personnes à un emplacement dangereux à l'extérieur de la structure	t_e	0,75	Zone d'activité
Risque environnemental	LFE	0,05	Restant dans les limites du site

Tableau 17 : Données et caractéristiques de la zone

Paramètre r_a / r_u (facteur de réduction associé au type de sol)

Type de sol ou de plancher	Résistance de contact $k\Omega'$	r_a / r_u
Agricole, béton	≤ 1	10^{-2}
Marbre, céramique	1-10	10^{-3}
Gravier, moquette, tapis	10-100	10^{-4}
Asphalte, linoléum, bois	≥ 100	10^{-5}
(1) Valeurs mesurées entre une électrode de 400cm ² comprimée avec une force de 500 N à point à l'infini.		

Tableau 18 : Paramètre r_a / r_u

Paramètre P_{TU} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre P_{TA} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre r_p (facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie)

Le site est équipé de systèmes d'extinction automatiques. La valeur est = 0,2.

Paramètre r_f (facteur de réduction associé au risque d'incendie)

Le risque d'incendie estimé est « Ordinaire ».

La valeur est = 0,01.

Ce tableau, issu de la norme NF EN 62 305-2, est donné à titre indicatif afin de connaître les différents niveaux de risque d'incendie par rapport à la charge calorifique des différents produits stockés

Risque	Faible	Ordinaire	Elevé
Charge calorifique	<400MJ/m ²	400MJ/m ² < <800MJ/m ²	>800MJ/m ²

Tableau 19 : Paramètre r_f

Paramètre L_f (pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques)

Type de Structure	L_f
Bâtiment agricole, Ensemble d'appartements, Grande Maison, Hôpital, Hôtel, Nurserie /Jardin d'enfants, Poste de Police et Dépôt d'ambulances, Prison, Risque d'explosion.	0,1
Bâtiment d'Aéroport, Gare.	0,075
Accueil de Loisirs.	0,067
Boutique / Ensemble de Boutiques, Cathédrale, Lieu de Culte, Musée, Stade compris ceux accueillant des concerts, Théâtre.	0,05
Bâtiment Commercial/Ensemble de bureaux, Grand magasin/Grandes surface, Stockage Industriel, Université.	0,042
Equipement GSM, Ruines classées.	0,04
Bâtiment gazier, Bâtiment médical, Bâtiment recevant du public, Bâtiment télécom, Centre commercial, Ecole, Traitement des eaux.	0,033
Site industriel (Cas général. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non)	0,02
Autres bâtiments et structures	0,01
Site industriel (Structure comprenant de nombreux éléments métalliques comme des tuyaux ou éléments structurels, permettant au courant de foudre de se disperser sans causer de larges dommages. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non)	0,005
Site Industriel (structure en béton armé ou avec surface métallique conforme au tableau 3 de la 62305-3), quand le dommage au point d'impact reste limité et ne crée pas de dommage additionnel, applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non)	0,001

Tableau 20 : Paramètre L_f

Paramètre h_z (facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial)

Type de danger particulier	h_z
Pas de danger particulier	1
Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)	2
Niveau de panique moyen (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec nombre de personnes compris entre 100 et 1 000)	5
Difficulté d'évacuation (par exemple, structures avec personnes immobilisées)	5
Niveau de panique élevé (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes supérieur à 1 000)	10

Tableau 21 : Paramètre h_z

Paramètre L_o (pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes)

Aucune victime par défaillances des réseaux internes n'est à déplorer. Nous indiquons la valeur $L_o = 0$.

Paramètre L_{FE} (pourcentage moyen de victimes blessées par dommages physiques à l'extérieur de la structure)

Le L_{FE} est le pourcentage moyen de victimes blessées par dommages physiques à l'extérieur de la structure. Le calcul de ces pertes est basé sur la connaissance des paramètres : L_{FE} et de t_e ; t_e est la durée de présence des personnes à un emplacement dangereux à l'extérieur de la structure en utilisant les formules suivantes :

$$LBE = LVE = rf \times rp \times LFE \times te / 8\ 760$$

$$LCE = LME = LWE = LZE = rf \times rp \times (LFE/10) \times te / 8\ 760$$

Lorsque la durée t_e n'est pas connue, utiliser le tableau suivant :

TYPE D'ENVIRONNEMENT	$t_e / 8\ 760$
Voies navigables	0,1
Utilisation temporaire	0,1
Personnes travaillant dans l'enceinte du site	0,25
Voies ferrées	0,25
Terrain non bâti et zones peu fréquentées (champs, prairies, forêts, terrains vagues, marais, jardins horticoles, jardins, vignes, zones de pêche, gare de marchandises et de triage...)	0,25
Présence de public	0,5
Zones fréquentées et très fréquentées (parking, parcs, zone de baignade surveillée, terrains de sport, etc.)	0,5
Zones d'activités (industries et autres activités ne recevant pas en général du public)	0,75
Chemins et chemins piétonniers	0,75
Site avec rondiers ou fonctionnement du site avec plus d'une équipe (2x8 ou 3x8)	1
Résidences	1
Voies de circulation automobiles (départementales, nationales, voies rapides, périphériques et autoroutes)	1

Tableau 22 : Tableau $t_e/8760$ suivant note Qualifoudre n° 4

Lorsque le risque environnemental hors de la structure est connu, prendre l'un des scénarios majorant suivant :

RISQUE ENVIRONNEMENTAL Scénarios		VALEURS DE L_{FE}	
		restant dans les limites du site	sortant des limites du site
Explosion et surpression	la surpression > 50 hPa	0.25	0.5
Flux thermique	le flux thermique par surface > 3 kW/m ²	0.05	0.1
Fumées toxiques (1)		0.1	1.0
Pollution du sol (1)		0.1	0.5
Pollution de l'eau (1)		0.25 (2)	2.5
Matière radioactive (1), (3), (4)		0.5	5

Note 1 : En cas d'utilisation d'une détection d'orage caractérisée par une efficacité PTWS, les valeurs de L_{FE} dans les limites du site sont multipliées par $(1 - PTWS)$ dans la mesure où une procédure associée existe et permet la mise en sécurité des personnes dans l'enceinte du site.

Note 2 : le bris de vitres (explosion avec effet limité) sont exclus de cette analyse et doivent être traités, si nécessaire, par des mesures de protection adaptées.

- (1) Ces valeurs maximales peuvent être réduites en se basant sur la quantité de polluant, le danger de celui-ci et la sensibilité de l'environnement.
- (2) Uniquement si la pollution peut atteindre la nappe phréatique, les cours d'eaux ou des mers et océans.
- (3) Ceci peut ne pas être applicable quand une étude spécifique incluant tous les scénarii a été réalisée. C'est le cas par exemple des centrales nucléaires, pour lesquelles des études spécifiques sont réalisées et rendent la méthode ci-dessus inutile.
- (4) Ceci n'est pas applicable aux sources scellées (par exemple utilisées dans les hôpitaux, les équipements de mesures ou les appareils médicaux).

Tableau 23 : Paramètre LFE suivant note Qualifoudre n° 4

6.2.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)

Sans protection ou mesure de prévention

Type de pertes	Zone	Risques calculés (Rc)		Risques tolérables (Rt)
L1	Data Center	1,25 E ⁻⁵	>	1 x 10 ⁻⁵

DATA CENTER

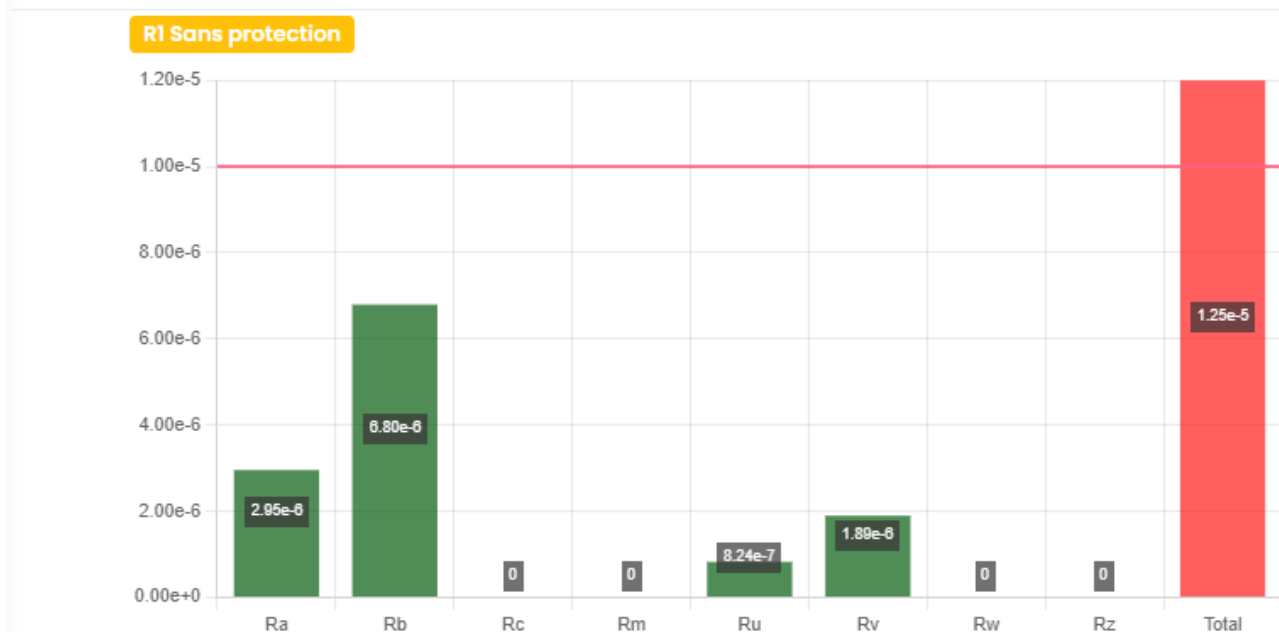


Figure 9: Résultat du calcul du risque R1 sans protections

Le Data Center n'a pas un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation. Il est donc nécessaire de réduire ce risque à un niveau inférieur au Risque tolérable (Rt).

Il y a donc lieu de procéder à la mise en œuvre de mesures de protection afin que le risque calculé R1 soit < risque tolérable Rt1.

Analyse **avec** protections

Type de pertes	Zone	Risques calculés (Rc)		Risques tolérables (Rt)
L1	Data Center	$9,89 \times 10^{-6}$	<	1×10^{-5}

R1 Avec protection

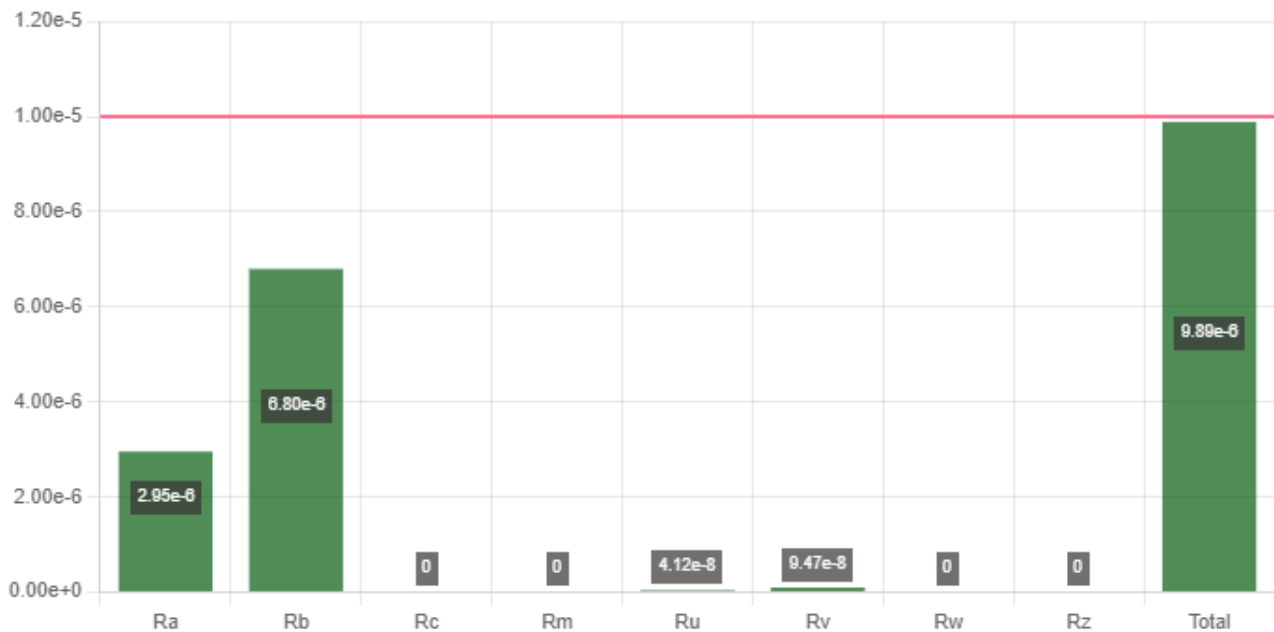


Figure 10: Résultat du calcul du risque R1 sans protections

Le Data Center a un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation sans la mise en place de protections contre la foudre.

Choix des mesures de protection

Les composantes de risque qui influencent le plus défavorablement le résultat sont **Rb et Rv**.

Caractéristiques de la structure ou du système interne	R_A	R_B	R_C	R_M	R_U	R_V	R_W	R_Z
Mesures de protection								
Surface équivalente d'exposition	X	X	X	X	X	X	X	X
Résistivité de surface du sol	X							
Résistivité du sol					X			
Restrictions physiques, isolation, avertissement, isolation équipotentielle du sol	X				X			
SPF	X ¹⁾	X	X ²⁾	X ²⁾	X ³⁾	X ³⁾		
Parafoudres coordonnés			X	X			X	X
Ecran spatial			X	X				
Réseaux externes écrantés					X	X	X	X
Réseaux internes écrantés			X	X				
Précautions de cheminement			X	X				
Réseau équipotentiel			X					
Précautions incendie		X				X		
Sensibilité au feu		X				X		
Danger particulier		X				X		
Tension de tenue aux chocs			X	X	X	X	X	X
<p>¹⁾ Dans le cas de SPF naturel ou normalisé avec une distance entre conducteurs de descente inférieures à 10 m ou si une séparation physique n'est pas prévue, le risque lié à des blessures pour les êtres vivants dû à des tensions de contact et de pas est négligeable.</p> <p>²⁾ Uniquement pour les SPF extérieurs en grille.</p> <p>³⁾ En raison des équipotentialités.</p>								

Tableau 24 : Choix des protections foudre

Afin de réduire ces composantes sous la valeur tolérable, il faut mettre en place :

Un système de protection contre la foudre de niveau IV pour les effets indirects de la foudre (protection interne sur les lignes de puissance).

6.3 Entrepôt

6.3.1 Données et caractéristiques de la structure

Paramètres / Facteurs	Symbole	Valeurs retenues	Signification
Dimensions	L x W x H _b	50 x 72 x 18 m	Longueur x Largeur x Hauteur
Aire équivalente	A _{d/b}	2.59E+4 m ²	Surface d'exposition aux impacts
Emplacement de la structure	C _{d/b}	0,5	Entouré d'objets plus petits
Protection existante contre les effets directs	P _B	1	Structure non protégée par SPF
Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure	K _{S1}	1	Aucun blindage

Tableau 25 : Données et caractéristiques de la structure

Justification des paramètres encodés

Paramètre C_{d/b} (facteur d'emplacement)

Présence de structures ou d'arbres de hauteur inférieur à proximité, dans un rayon égal à 3 fois la hauteur du bâtiment étudié.

Nous indiquons donc la valeur 0,5 – objet entouré par des objets plus petits.

Paramètre P_B (probabilité de dommages physiques sur une structure)

Le bâtiment n'est pas protégé par un SPF (Système de protection contre la foudre). Nous indiquons la valeur = 1

Dans un premier temps nous calculons R1 sans mise en place d'un Système de protection foudre (SPF). S'il dépasse le risque limite R_T des solutions sont utilisées pour le rendre acceptable. On choisit les dispositifs de protection parmi ceux déjà en place.

Paramètre K_{S1} (facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure)

La zone n'est pas équipée d'un écran spatial. Nous indiquons la valeur = 1

6.3.2 Données et caractéristiques des services

Numéro de liaison	Nom de la ligne	LC	$L_a \times W_a \times H_a$	C_i	C_e	U_w	K_{s3}	P_{SPD}
1	Alimentation BT	1000	-	0,5	0,1	4kV	0,01	1
2	Alimentation BT Photovoltaïque	1000	-	0,5	0,1	4kV	0,01	1
3	Alimentation BT Éclairage extérieur	1000	-	0,5	0,1	2,5kV	0,01	1

Tableau 26 : Données et caractéristiques des services

Nota : Les lignes étudiées correspondent à la zone de l'analyse de risque foudre.

Justification des paramètres encodés

Paramètre L_c (Longueur de la section du service)

Nous indiquons la valeur 1000 m par défaut lorsque la longueur n'est pas connue.

Paramètre C_i (facteur d'installation de la ligne)

Les lignes sont enterrées, nous indiquons la valeur 0,5.

Paramètre C_e (facteur d'environnement de ligne)

Le bâtiment se situe en zone urbaine avec des bâtiments d'une hauteur comprise entre 10m et 20m. Nous indiquons la valeur = 0,1 – zone urbaine.

Paramètre U_w (Tension de tenue au choc des matériels)

Selon le guide UTE C 15-443, la tension de tenue aux chocs est de 4 kV pour les lignes d'alimentation BT et de 2,5 kV pour les équipements BT.

Paramètre K_{s3} (Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne)

Pour la ligne de puissance et de communication, nous choisissons la valeur $K_{s3} = 0,01$ car nous considérons que c'est un câble non écranté avec surface de boucle de l'ordre de 0,5 m².

Paramètre P_{SPD} (probabilité de défaillance des réseaux internes avec l'installation de parafoudres)

Le bâtiment n'est pas protégé par des parafoudres. Nous indiquons la valeur = 1

6.3.3 Données et caractéristiques de la zone

Paramètres / Facteurs	Symbole	Valeurs retenues	Signification
Facteur de réduction associé au type de sol	r_a / r_u	0,01	Béton
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service	P_{TU}	1	Aucune mesure de protection
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure	P_{TA}	1	Aucune mesure de protection
Dispositions réduisant la conséquence de feu	r_p	0,2	Automatique
Risque d'incendie de la structure	r_f	0,1	Elevé
Pertes par dommages physiques (relatives à R1)	L_f	0,042	Stockage Industriel
Présence d'un danger particulier	h_z	2	Risque Faible
Pertes par défaillance des réseaux internes (relatives à R1)	L_o	0	SO
Durée de présence des personnes à un emplacement dangereux à l'extérieur de la structure	t_e	0,75	Zone d'activité
Risque environnemental	LFE	0,05	Restant dans les limites du site

Tableau 27 : Données et caractéristiques de la zone

Paramètre r_a / r_u (facteur de réduction associé au type de sol)

Type de sol ou de plancher	Résistance de contact $k\Omega'$	r_a / r_u
Agricole, béton	≤ 1	10^{-2}
Marbre, céramique	1-10	10^{-3}
Gravier, moquette, tapis	10-100	10^{-4}
Asphalte, linoléum, bois	≥ 100	10^{-5}
(2) Valeurs mesurées entre une électrode de 400cm ² comprimée avec une force de 500 N à point à l'infini.		

Tableau 28 : Paramètre r_a / r_u

Paramètre P_{TU} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre P_{TA} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre r_p (facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie)

Le site est équipé de systèmes d'extinction automatiques. La valeur est = 0,2.

Paramètre r_f (facteur de réduction associé au risque d'incendie)

Le risque d'incendie estimé est « élevé » vu la présence de substances inflammables en quantité importante représenté par les palettes en bois, (pour rappel la charge calorifique d'une palette est de 1300 MJ/m³).

La valeur est = 0,1.

Le calcul des charges calorifiques est fait à l'aide des données mentionnées dans le logiciel Jupiter 2.0.

Ce tableau, issu de la norme NF EN 62 305-2, est donné à titre indicatif afin de connaître les différents niveaux de risque d'incendie par rapport à la charge calorifique des différents produits stockés

Risque	Faible	Ordinaire	Elevé
Charge calorifique	<400MJ/m ²	400MJ/m ² < <800MJ/m ²	>800MJ/m ²

Tableau 29 : Paramètre r_f

Paramètre L_f (pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques)

Type de Structure	L_f
Bâtiment agricole, Ensemble d'appartements, Grande Maison, Hôpital, Hôtel, Nurserie /Jardin d'enfants, Poste de Police et Dépôt d'ambulances, Prison, Risque d'explosion.	0,1
Bâtiment d'Aéroport, Gare.	0,075
Accueil de Loisirs.	0,067
Boutique / Ensemble de Boutiques, Cathédrale, Lieu de Culte, Musée, Stade compris ceux accueillant des concerts, Théâtre.	0,05
Bâtiment Commercial/Ensemble de bureaux, Grand magasin/Grandes surface, Stockage Industriel, Université.	0,042
Equipement GSM, Ruines classées.	0,04
Bâtiment gazier, Bâtiment médical, Bâtiment recevant du public, Bâtiment télécom, Centre commercial, Ecole, Traitement des eaux.	0,033
Site industriel (Cas général. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non)	0,02
Autres bâtiments et structures	0,01
Site industriel (Structure comprenant de nombreux éléments métalliques comme des tuyaux ou éléments structurels, permettant au courant de foudre de se disperser sans causer de larges dommages. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non)	0,005
Site Industriel (structure en béton armé ou avec surface métallique conforme au tableau 3 de la 62305-3), quand le dommage au point d'impact reste limité et ne crée pas de dommage additionnel, applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non)	0,001

Tableau 30 : Paramètre L_f

Paramètre h_z (facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial)

Type de danger particulier	h_z
Pas de danger particulier	1
Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)	2
Niveau de panique moyen (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec nombre de personnes compris entre 100 et 1 000)	5
Difficulté d'évacuation (par exemple, structures avec personnes immobilisées)	5
Niveau de panique élevé (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes supérieur à 1 000)	10

Tableau 31 : Paramètre h_z

Paramètre L_o (pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes)

Aucune victime par défaillances des réseaux internes n'est à déplorer. Nous indiquons la valeur $L_o = 0$.

Paramètre L_{FE} (pourcentage moyen de victimes blessées par dommages physiques à l'extérieur de la structure)

Le L_{FE} est le pourcentage moyen de victimes blessées par dommages physiques à l'extérieur de la structure. Le calcul de ces pertes est basé sur la connaissance des paramètres : L_{FE} et de t_e ; t_e est la durée de présence des personnes à un emplacement dangereux à l'extérieur de la structure en utilisant les formules suivantes :

$$LBE = LVE = rf \times rp \times LFE \times te / 8\ 760$$

$$LCE = LME = LWE = LZE = rf \times rp \times (LFE/10) \times te / 8\ 760$$

Lorsque la durée t_e n'est pas connue, utiliser le tableau suivant :

TYPE D'ENVIRONNEMENT	$t_e / 8\ 760$
Voies navigables	0,1
Utilisation temporaire	0,1
Personnes travaillant dans l'enceinte du site	0,25
Voies ferrées	0,25
Terrain non bâti et zones peu fréquentées (champs, prairies, forêts, terrains vagues, marais, jardins horticoles, jardins, vignes, zones de pêche, gare de marchandises et de triage...)	0,25
Présence de public	0,5
Zones fréquentées et très fréquentées (parking, parcs, zone de baignade surveillée, terrains de sport, etc.)	0,5
Zones d'activités (industries et autres activités ne recevant pas en général du public)	0,75
Chemins et chemins piétonniers	0,75
Site avec rondiers ou fonctionnement du site avec plus d'une équipe (2x8 ou 3x8)	1
Résidences	1
Voies de circulation automobiles (départementales, nationales, voies rapides, périphériques et autoroutes)	1

Tableau 32 : Tableau $t_e/8760$ suivant note Qualifoudre n° 4

Lorsque le risque environnemental hors de la structure est connu, prendre l'un des scénarios majorant suivant :

RISQUE ENVIRONNEMENTAL Scénarios		VALEURS DE L_{FE}	
		restant dans les limites du site	sortant des limites du site
Explosion et surpression	la surpression > 50 hPa	0.25	0.5
Flux thermique	le flux thermique par surface > 3 kW/m ²	0.05	0.1
Fumées toxiques (1)		0.1	1.0
Pollution du sol (1)		0.1	0.5
Pollution de l'eau (1)		0.25 (2)	2.5
Matière radioactive (1), (3), (4)		0.5	5

Note 1 : En cas d'utilisation d'une détection d'orage caractérisée par une efficacité PTWS, les valeurs de L_{FE} dans les limites du site sont multipliées par $(1 - PTWS)$ dans la mesure où une procédure associée existe et permet la mise en sécurité des personnes dans l'enceinte du site.

Note 2 : le bris de vitres (explosion avec effet limité) sont exclus de cette analyse et doivent être traités, si nécessaire, par des mesures de protection adaptées.

- (1) Ces valeurs maximales peuvent être réduites en se basant sur la quantité de polluant, le danger de celui-ci et la sensibilité de l'environnement.
- (2) Uniquement si la pollution peut atteindre la nappe phréatique, les cours d'eaux ou des mers et océans.
- (3) Ceci peut ne pas être applicable quand une étude spécifique incluant tous les scénarii a été réalisée. C'est le cas par exemple des centrales nucléaires, pour lesquelles des études spécifiques sont réalisées et rendent la méthode ci-dessus inutile.
- (4) Ceci n'est pas applicable aux sources scellées (par exemple utilisées dans les hôpitaux, les équipements de mesures ou les appareils médicaux).

Tableau 33 : Paramètre LFE suivant note Qualifoudre n° 4

6.3.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)

Sans protection ou mesure de prévention

Type de pertes	Zone	Risques calculés (Rc)		Risques tolérables (Rt)
L1	Entrepôt	6,67 E ⁻⁵	>	1 x 10 ⁻⁵

Cellule



Figure 11: Résultat du calcul du risque R1 sans protections

L'Entrepôt n'a pas un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation. Il est donc nécessaire de réduire ce risque à un niveau inférieur au Risque tolérable (Rt).

Il y a donc lieu de procéder à la mise en œuvre de mesures de protection afin que le risque calculé R1 soit < risque tolérable Rt1.

Analyse **avec** protections

Type de pertes	Zone	Risques calculés (Rc)		Risques tolérables (Rt)
L1	Entrepôt	$8,54 \times 10^{-6}$	<	1×10^{-5}

R1 Avec protection

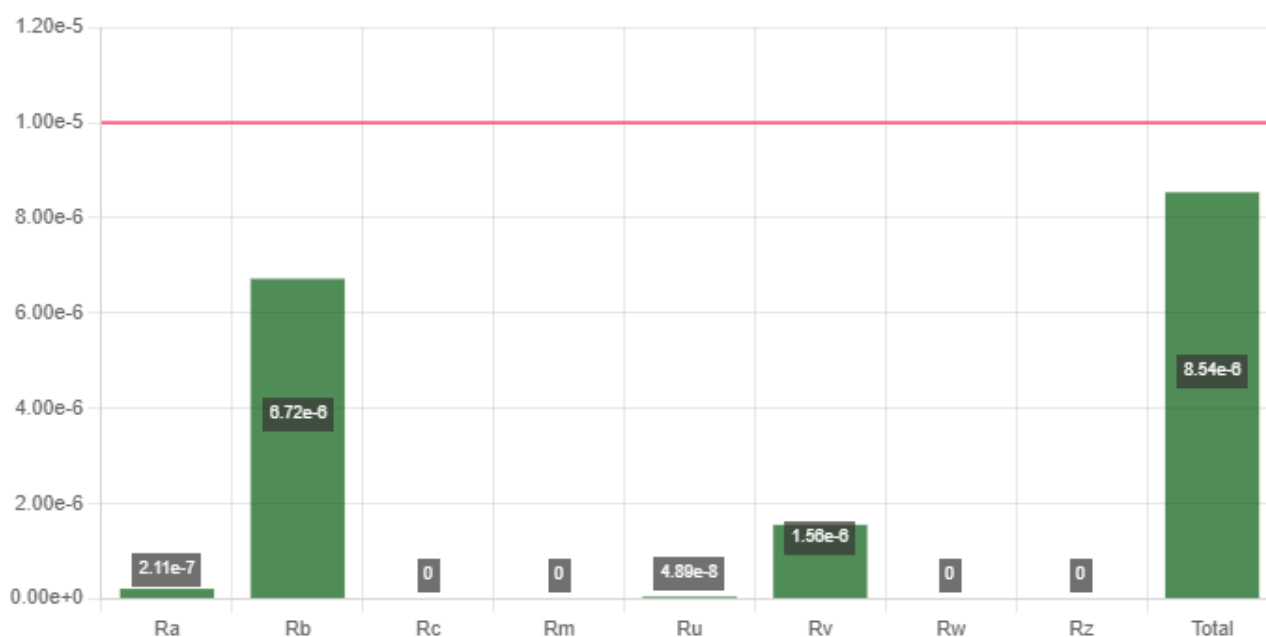


Figure 12: Résultat du calcul du risque R1 avec protections

L'Entrepôt a un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation après la mise en place de protections contre la foudre.

7. SYNTHÈSE

Cette Analyse de Risque Foudre a permis d'évaluer les risques et de déterminer les niveaux de protection à mettre en œuvre.

- Le tableau suivant synthétise les mesures de protection à mettre en place :

<i>Structure</i>	<i>Protection effets directs</i>	<i>Protection effets indirects</i>
<i>Data Center</i>	Risque Tolérable	Protection de niveau IV
<i>Entrepôt</i>	Protection de niveau IV	Protection de niveau IV

Tableau 34: Synthèse des protections foudre

- Les Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) suivantes sont à protéger :

<i>Structure</i>	<i>Organes de sécurité</i>
<i>Ensemble du site</i>	Centrale de détection incendie
	Sprinkler
	Alimentation brouillard d'eau (Datacenter)
	Centrale de détection hydrogène

Tableau 35: Synthèse des MMR

- Des liaisons équipotentielles sont à prévoir pour les canalisations suivantes :

Zone	Nom
Ensemble du site	Réseau récupération chaleur
	Canalisations Eaux Usées
	Canalisations Eaux Pluviales
	Canalisations AEP
	Canalisations Sprinkler
	Canalisations Sprinkler Cellules
	Canalisations CVC
	Tuyauterie Inox brouillard d'eau

Tableau 36: Synthèse des liaisons équipotentielles à prévoir

Prévention : L'Analyse de Risque Foudre ne prévoit pas la mise en place d'un système de détection d'orages. Néanmoins, A l'approche d'un orage, le dépotage et l'accès en toiture doivent être interdits ainsi que les interventions sur le réseau électrique et la présence de personnes à proximité des éventuelles descentes de paratonnerres. Cette prévention devra faire l'objet d'une information auprès du personnel et des sociétés extérieures au site, sur les risques de foudroiement direct et indirect.

L'Étude Technique, deuxième étape de la réglementation, permettra d'établir les préconisations spécifiques de protection contre les effets directs et indirects nécessaires. Elle apportera également des conseils vis-à-vis de la démarche de prévention.

NOTA :

« Une installation de protection contre la foudre, conçue et installée conformément aux présentes normes, ne peut assurer la protection absolue des structures, des personnes et des biens, et de l'Environnement. Néanmoins, l'application de celles-ci doit réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre sur les équipements, structures et des hommes ».

ANNEXE 1**Analyse du Risque Foudre****NF EN 62305-2**

**L'analyse de risque est effectuée à l'aide du logiciel PROTECRISK 2.0
conforme à la norme NF EN 62305-2**

Data Center

Évaluation des risques Sélection des mesures de protection

R1 = 9.89E-6

----- Ra -----

Ra = 2.95E-6

Ra : Composante du risque lié aux blessures d'êtres vivants (impacts sur une structure)

Nd = 2.95E-2

Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Ad = 3.63E+4

Ad : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Principale

L = 9.60E+1

L : Longueur

W = 8.20E+1

W : Largeur

H = 1.80E+1

H : Hauteur

Cd = 5.00E-1

Cd : Facteur d'emplacement

Pa = 1.00E+

Pa : Probabilité de blessures d'êtres vivants par choc électrique

Pta = 1.00E+

Pta : Probabilité de réduction de PA en fonction des mesures de protection

Pb = 1.00E+

Pb : Probabilité de dommages physiques sur une structure (impacts sur une structure)

La_Lu = 1.00E-4

La_Lu : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique

rt = 1.00E-2

rt : Facteur de réduction associé au type de sol

Lt = 1.00E-2

Lt : Pourcentage type de pertes dues aux blessures par choc électrique

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

----- Rb -----

Rb = 6.80E-6

Rb : Composante du risque lié aux dommages physiques sur une structure (impacts sur la structure)

Nd = 2.95E-2

Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Ad = 3.63E+4

Ad : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Principale

L = 9.60E+1

L : Longueur

W = 8.20E+1

W : Largeur

H = 1.80E+1

H : Hauteur

Cd = 5.00E-1

Cd : Facteur d'emplacement

Pb = 1.00E+

Pb : Probabilité de dommages physiques sur une structure

Lbt_Lvt = 2.30E-4

Lbt_Lvt : Pertes totales relatives aux dommages physiques

Lb_Lv = 8.00E-5

Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 2.00E-1

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

rf = 1.00E-2

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
hz = 2.00E+
 hz : Facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial
Lfl = 2.00E-2
 Lfl : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
nz = 0.00E+
 nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)
nt = 8.76E+3
 nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.
tz = 0.00E+
 tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
Lbe_Lve = 1.50E-4
 Lbe_Lve : Pertes complémentaires à l'extérieur de la structure relatives aux dommages physiques
rp = 2.00E-1
 rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
rf = 1.00E-2
 rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
lfe = 1.00E-1
 lfe : Pourcentage type de pertes dues aux dommages physiques à l'extérieur de la structure
te/8760 = 7.50E-1
 te/8760 : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux hors de la structure
 ----- Rc -----
Rc = 0.00E+
 Rc : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur une structure)
Nd = 2.95E-2
 Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
Ng = 1.63E+
 Ng : Densité de foudroiement au sol
Ad = 3.63E+4
 Ad : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Principale

L = 9.60E+1
 L : Longueur
W = 8.20E+1
 W : Largeur
H = 1.80E+1
 H : Hauteur
Cd = 5.00E-1
 Cd : Facteur d'emplacement
Pc = 1.00E+
 Pc : Cumul des Pc pour la structure
Pc_Alimentation-HT-depuis-sous-station-33-kV = 1.00E+
 Pc_Alimentation-HT-depuis-sous-station-33-kV : Probabilité de défaillances des réseaux internes Alimentation-HT-depuis-sous-station-33-kV
Pparafoudre = 1.00E+
 Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés
Cld = 1.00E+
 Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service
Pc_Alimentation-HT-depuis-sous-station-33-kV = 1.00E+
 Pc_Alimentation-HT-depuis-sous-station-33-kV : Probabilité de défaillances des réseaux internes Alimentation-HT-depuis-sous-station-33-kV
Pparafoudre = 1.00E+
 Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés
Cld = 1.00E+
 Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service
Pc_Eclairage-Exterieur-DATA-CENTER = 1.00E+
 Pc_Eclairage-Exterieur-DATA-CENTER : Probabilité de défaillances des réseaux internes Eclairage-Exterieur-DATA-CENTER
Pparafoudre = 1.00E+
 Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés
Cld = 1.00E+
 Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service

concernant les coups de foudre directs sur un service

Pc_BT-PV-Bureaux = 1.00E+

Pc_BT-PV-Bureaux : Probabilité de défaillances des réseaux internes BT-PV-Bureaux

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

Lo1 = 0.00E+

Lo1 : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

----- Rm -----

Rm = 0.00E+

Rm : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité de la structure)

Nm = 1.57E+

Nm : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité d'une structure

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Am = 9.63E+5

Am : Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'une structure

L = 9.60E+1

L : Longueur

W = 8.20E+1

W : Largeur

Pm = 2.56E-1

Pm : Cumul des Pm pour la structure

Pm_Alimentation-HT-depuis-sous-station-33-kV = 2.78E-2

Pm_Alimentation-HT-depuis-sous-station-33-kV : Probabilité de défaillances des réseaux internes Alimentation-HT-depuis-sous-station-33-kV

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Pms = 2.78E-2

Pms : Probabilité de réduction de Pm en fonction du blindage, du câblage et de la tenue du matériel

Ks1 = 1.00E+

Ks1 : Facteur associé à l'efficacité de l'écran d'une structure

wm = 0.00E+

wm : Largeur de la maille

Ks2 = 1.00E+

Ks2 : Facteur associé à l'efficacité d'écran des écrans interne à la structure

wm = 0.00E+

wm : Largeur de la maille

Ks3 = 1.00E+

Ks3 : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne

Ks4 = 1.67E-1

Ks4 : Facteur associé à la tension de tenue aux chocs du réseau

Uw = 6.00E+

Uw : Tension assignée de tenue aux chocs du réseau à protéger

Pm_Alimentation-HT-depuis-sous-station-33-kV = 2.78E-2

Pm_Alimentation-HT-depuis-sous-station-33-kV : Probabilité de défaillances des réseaux internes Alimentation-HT-depuis-sous-station-33-kV

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Pms = 2.78E-2

Pms : Probabilité de réduction de Pm en fonction du blindage, du câblage et de la tenue du matériel

Ks1 = 1.00E+

Ks1 : Facteur associé à l'efficacité de l'écran d'une structure

wm = 0.00E+

wm : Largeur de la maille

Ks2 = 1.00E+

Ks2 : Facteur associé à l'efficacité d'écran des écrans interne à la structure

wm = 0.00E+

wm : Largeur de la maille

Ks3 = 1.00E+

Ks3 : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne

Ks4 = 1.67E-1

Ks4 : Facteur associé à la tension de tenue aux chocs du réseau

Uw = 6.00E+

Uw : Tension assignée de tenue aux chocs du réseau à protéger

Pm_Eclairage-Exterieur-DATA-CENTER = 1.60E-1

Pm_Eclairage-Exterieur-DATA-CENTER :

Probabilité de défaillances des réseaux internes

Eclairage-Exterieur-DATA-CENTER

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Pms = 1.60E-1

Pms : Probabilité de réduction de Pm en fonction du blindage, du câblage et de la tenue du matériel

Ks1 = 1.00E+

Ks1 : Facteur associé à l'efficacité de l'écran d'une structure

wm = 0.00E+

wm : Largeur de la maille

Ks2 = 1.00E+

Ks2 : Facteur associé à l'efficacité d'écran des écrans interne à la structure

wm = 0.00E+

wm : Largeur de la maille

Ks3 = 1.00E+

Ks3 : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne

Ks4 = 4.00E-1

Ks4 : Facteur associé à la tension de tenue aux chocs du réseau

Uw = 2.50E+

Uw : Tension assignée de tenue aux chocs du réseau à protéger

Pm_BT-PV-Bureaux = 6.25E-2

Pm_BT-PV-Bureaux : Probabilité de défaillances des réseaux internes BT-PV-Bureaux

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Pms = 6.25E-2

Pms : Probabilité de réduction de Pm en fonction du blindage, du câblage et de la tenue du matériel

Ks1 = 1.00E+

Ks1 : Facteur associé à l'efficacité de l'écran d'une structure

wm = 0.00E+

wm : Largeur de la maille

Ks2 = 1.00E+

Ks2 : Facteur associé à l'efficacité d'écran des écrans interne à la structure

wm = 0.00E+

wm : Largeur de la maille

Ks3 = 1.00E+

Ks3 : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne

Ks4 = 2.50E-1

Ks4 : Facteur associé à la tension de tenue aux chocs du réseau

Uw = 4.00E+

Uw : Tension assignée de tenue aux chocs du réseau à protéger

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

Lo1 = 0.00E+

Lo1 : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

----- Ru -----

Ru = 4.12E-8

Ru : Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté)

Ru = 4.30E-9

Ru : Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté) :

Alimentation HT depuis sous station 33 kV

NI = 3.26E-4

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

AI = 4.00E+3

AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 1.00E+2

LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 2.00E-1

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 5.33E-4

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 6.54E+3

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 3.50E+1

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 1.70E+1

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 1.00E+1

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 2.00E-1

Ct : Facteur de type de service

Pu = 5.00E-2

Pu : Probabilité de blessures sur les êtres vivants

Ptu = 1.00E+

Ptu : PTU dépend des mesures de protection contre les tensions de contact, telles que restrictions physiques ou notices d'avertissement.

Peb = 5.00E-2

Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

La_Lu = 1.00E-4

La_Lu : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique

rt = 1.00E-2

rt : Facteur de réduction associé au type de sol

Lt = 1.00E-2

Lt : Pourcentage type de pertes dues aux blessures par choc électrique

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Ru = 4.30E-9

Ru : Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté) :

Alimentation HT depuis sous station 33 kV

NI = 3.26E-4

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

AI = 4.00E+3

AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 1.00E+2

LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 2.00E-1
Ct : Facteur de type de service

Ndj = 5.33E-4
Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 1.63E+
Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 6.54E+3
Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 3.50E+1
Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 1.70E+1
Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 1.00E+1
Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1
Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 2.00E-1
Ct : Facteur de type de service

Pu = 5.00E-2
Pu : Probabilité de blessures sur les êtres vivants

Ptu = 1.00E+
Ptu : PTU dépend des mesures de protection contre les tensions de contact, telles que restrictions physiques ou notices d'avertissement.

Peb = 5.00E-2
Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)

Pld = 1.00E+
Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+
Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

La_Lu = 1.00E-4
La_Lu : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique

rt = 1.00E-2
rt : Facteur de réduction associé au type de sol

Lt = 1.00E-2

Lt : Pourcentage type de pertes dues aux blessures par choc électrique

nz = 0.00E+
nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3
nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+
tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Ru = 1.63E-8
Ru : Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté) : Éclairage Extérieur DATA CENTER

NI = 3.26E-3
NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 1.63E+
Ng : Densité de foudroiement au sol

AI = 4.00E+4
AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 1.00E+3
LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1
Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type de service

Ndj = 0.00E+
Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 1.63E+
Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 0.00E+
Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 0.00E+
Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 0.00E+
Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 0.00E+
Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1
Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pu = 5.00E-2

Pu : Probabilité de blessures sur les êtres vivants

Ptu = 1.00E+

Ptu : PTU dépend des mesures de protection contre les tensions de contact, telles que restrictions physiques ou notices d'avertissement.

Peb = 5.00E-2

Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

La_Lu = 1.00E-4

La_Lu : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique

rt = 1.00E-2

rt : Facteur de réduction associé au type de sol

Lt = 1.00E-2

Lt : Pourcentage type de pertes dues aux blessures par choc électrique

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Ru = 1.63E-8

Ru : Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté) : BT PV Bureaux

NI = 3.26E-3

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

AI = 4.00E+4

AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 1.00E+3

LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 0.00E+

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 0.00E+

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 0.00E+

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 0.00E+

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 0.00E+

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pu = 5.00E-2

Pu : Probabilité de blessures sur les êtres vivants

Ptu = 1.00E+

Ptu : PTU dépend des mesures de protection contre les tensions de contact, telles que restrictions physiques ou notices d'avertissement.

Peb = 5.00E-2

Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service

concernant les coups de foudre directs sur un service

La_Lu = 1.00E-4

La_Lu : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique

rt = 1.00E-2

rt : Facteur de réduction associé au type de sol

Lt = 1.00E-2

Lt : Pourcentage type de pertes dues aux blessures par choc électrique

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

----- Rv -----

Rv = 9.47E-8

Rv : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté)

Rv = 9.88E-9

Rv : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté) : Alimentation HT depuis sous station 33 kV

NI = 3.26E-4

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 4.00E+3

Al : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

Ll = 1.00E+2

Ll : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 2.00E-1

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 5.33E-4

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 6.54E+3

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure adjacente

Lj = 3.50E+1

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 1.70E+1

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 1.00E+1

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 2.00E-1

Ct : Facteur de type de service

Pv = 5.00E-2

Pv : Probabilité de dommages physiques

Peb = 5.00E-2

Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

Lbt_Lvt = 2.30E-4

Lbt_Lvt : Pertes totales relatives aux dommages physiques

Lb_Lv = 8.00E-5

Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 2.00E-1

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

rf = 1.00E-2

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure

hz = 2.00E+

hz : Facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial

Lfl = 2.00E-2

Lf1 : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Lbe_Lve = 1.50E-4

Lbe_Lve : Pertes complémentaires à l'extérieur de la structure relatives aux dommages physiques

rp = 2.00E-1

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

rf = 1.00E-2

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure

lfe = 1.00E-1

lfe : Pourcentage type de pertes dues aux dommages physiques à l'extérieur de la structure

te/8760 = 7.50E-1

te/8760 : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux hors de la structure

Rv = 9.88E-9

Rv : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté) : Alimentation HT depuis sous station 33 kV

NI = 3.26E-4

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 4.00E+3

Al : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 1.00E+2

LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 2.00E-1

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 5.33E-4

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 6.54E+3

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 3.50E+1

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 1.70E+1

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 1.00E+1

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 2.00E-1

Ct : Facteur de type de service

Pv = 5.00E-2

Pv : Probabilité de dommages physiques

Peb = 5.00E-2

Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

Lbt_Lvt = 2.30E-4

Lbt_Lvt : Pertes totales relatives aux dommages physiques

Lb_Lv = 8.00E-5

Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 2.00E-1

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

rf = 1.00E-2

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure

hz = 2.00E+

hz : Facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial

Lfl = 2.00E-2

Lfl : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Lbe_Lve = 1.50E-4

Lbe_Lve : Pertes complémentaires à l'extérieur de la structure relatives aux dommages physiques

rp = 2.00E-1

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

rf = 1.00E-2

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure

lfe = 1.00E-1

lfe : Pourcentage type de pertes dues aux dommages physiques à l'extérieur de la structure

te/8760 = 7.50E-1

te/8760 : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux hors de la structure

Rv = 3.75E-8

Rv : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté) : Éclairage Extérieur DATA CENTER

NI = 3.26E-3

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 4.00E+4

Al : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 1.00E+3

LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 0.00E+

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 0.00E+

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 0.00E+

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 0.00E+

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 0.00E+

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pv = 5.00E-2

Pv : Probabilité de dommages physiques

Peb = 5.00E-2

Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

Lbt_Lvt = 2.30E-4

Lbt_Lvt : Pertes totales relatives aux dommages physiques

Lb_Lv = 8.00E-5

Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 2.00E-1

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

rf = 1.00E-2

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure

hz = 2.00E+

hz : Facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial

Lfl = 2.00E-2

Lfl : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Lbe_Lve = 1.50E-4

Lbe_Lve : Pertes complémentaires à l'extérieur de la structure relatives aux dommages physiques

rp = 2.00E-1

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

rf = 1.00E-2

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure

lfe = 1.00E-1

lfe : Pourcentage type de pertes dues aux dommages physiques à l'extérieur de la structure

te/8760 = 7.50E-1

te/8760 : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux hors de la structure

Rv = 3.75E-8

Rv : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté) : BT PV Bureaux

NI = 3.26E-3

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

AI = 4.00E+4

AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 1.00E+3

LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 0.00E+

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 0.00E+

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 0.00E+

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 0.00E+

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 0.00E+

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pv = 5.00E-2

Pv : Probabilité de dommages physiques

Peb = 5.00E-2

Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

Lbt_Lvt = 2.30E-4

Lbt_Lvt : Pertes totales relatives aux dommages physiques

Lb_Lv = 8.00E-5

Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 2.00E-1

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

rf = 1.00E-2

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure

hz = 2.00E+

hz : Facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial

Lfl = 2.00E-2

Lfl : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Lbe_Lve = 1.50E-4

Lbe_Lve : Pertes complémentaires à l'extérieur de la structure relatives aux dommages physiques

rp = 2.00E-1

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

rf = 1.00E-2

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure

lfe = 1.00E-1

lfe : Pourcentage type de pertes dues aux dommages physiques à l'extérieur de la structure

te/8760 = 7.50E-1

te/8760 : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux hors de la structure

----- Rw -----

Rw = 0.00E+

Rw : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté)

Rw = 0.00E+

Rw : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté) : Alimentation HT depuis sous station 33 kV

NI = 3.26E-4

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

AI = 4.00E+3

AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 1.00E+2

LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 2.00E-1

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 5.33E-4

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 6.54E+3

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 3.50E+1

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 1.70E+1

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 1.00E+1

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 2.00E-1

Ct : Facteur de type de service

Pw = 1.00E+

Pw : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la

tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

Lo1 = 0.00E+

Lo1 : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Rw = 0.00E+

Rw : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté) : Alimentation HT depuis sous station 33 kV

NI = 3.26E-4

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Al = 4.00E+3

Al : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

Ll = 1.00E+2

Ll : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 2.00E-1

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 5.33E-4

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 6.54E+3

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 3.50E+1

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 1.70E+1

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 1.00E+1

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 2.00E-1

Ct : Facteur de type de service

Pw = 1.00E+

Pw : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

Lo1 = 0.00E+

Lo1 : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Rw = 0.00E+

Rw : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté) : Éclairage Extérieur DATA CENTER

NI = 3.26E-3

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

AI = 4.00E+4

AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 1.00E+3

LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 0.00E+

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 0.00E+

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 0.00E+

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 0.00E+

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 0.00E+

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pw = 1.00E+

Pw : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

LoI = 0.00E+

LoI : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Rw = 0.00E+

Rw : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté) : BT PV Bureaux

NI = 3.26E-3

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

AI = 4.00E+4

AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 1.00E+3

LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 0.00E+

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 0.00E+

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 0.00E+

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 0.00E+

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 0.00E+

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pw = 1.00E+

Pw : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

Lo1 = 0.00E+

Lo1 : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

----- Rz -----

Rz = 0.00E+

Rz : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service)

Rz = 0.00E+

Rz : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service) : Alimentation HT depuis sous station 33 kV

Ni = 3.26E-2

Ni : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité d'un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Ai = 4.00E+5

Ai : Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'un service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'emplacement du service

Ct = 2.00E-1

Ct : Facteur de type de service

Pz = 1.00E-1

Pz : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pli = 1.00E-1

Pli : Probabilité de réduction de PZ en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts à proximité du service connecté)

Cli = 1.00E+

Cli : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre à proximité d'un service

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

Lo1 = 0.00E+

Lo1 : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Rz = 0.00E+

Rz : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service) : Alimentation HT depuis sous station 33 kV

Ni = 3.26E-2

Ni : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité d'un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Ai = 4.00E+5

Ai : Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'un service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 5.00E-1

Ce : Facteur d'emplacement du service

Ct = 2.00E-1

Ct : Facteur de type de service

Pz = 1.00E-1

Pz : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pli = 1.00E-1

Pli : Probabilité de réduction de PZ en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts à proximité du service connecté)

Cli = 1.00E+

Cli : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre é proximité d'un service

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

Lo1 = 0.00E+

Lo1 : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Rz = 0.00E+

Rz : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service) : Éclairage Extérieur DATA CENTER

Ni = 3.26E-1

Ni : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité d'un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Ai = 4.00E+6

Ai : Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'un service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'emplacement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pz = 3.00E-1

Pz : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pli = 3.00E-1

Pli : Probabilité de réduction de PZ en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts à proximité du service connecté)

Cli = 1.00E+

Cli : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre é proximité d'un service

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

Lo1 = 0.00E+

Lo1 : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Rz = 0.00E+

Rz : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service) : BT PV Bureaux

Ni = 3.26E-1

Ni : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité d'un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Ai = 4.00E+6

Ai : Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'un service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'emplacement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pz = 1.60E-1

Pz : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pli = 1.60E-1

Pli : Probabilité de réduction de PZ en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts à proximité du service connecté)

Cli = 1.00E+

Cli : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre é proximité d'un service

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

Lo1 = 0.00E+

Lo1 : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Entrepôt

Évaluation des risques Sélection des mesures de protection

R1 = 8.54E-6

----- Ra -----

Ra = 2.11E-7

Ra : Composante du risque lié aux blessures d'êtres vivants (impacts sur une structure)

Nd = 1.06E-2

Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Ad = 2.59E+4

Ad : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Principale

L = 5.00E+1

L : Longueur

W = 7.20E+1

W : Largeur

H = 1.80E+1

H : Hauteur

Cd = 2.50E-1

Cd : Facteur d'emplacement

Pa = 2.00E-1

Pa : Probabilité de blessures d'êtres vivants par choc électrique

Pta = 1.00E+

Pta : Probabilité de réduction de PA en fonction des mesures de protection

Pb = 2.00E-1

Pb : Probabilité de dommages physiques sur une structure (impacts sur une structure)

La_Lu = 1.00E-4

La_Lu : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique

rt = 1.00E-2

rt : Facteur de réduction associé au type de sol

Lt = 1.00E-2

Lt : Pourcentage type de pertes dues aux blessures par choc électrique

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

----- Rb -----

Rb = 6.72E-6

Rb : Composante du risque lié aux dommages physiques sur une structure (impacts sur la structure)

Nd = 1.06E-2

Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Ad = 2.59E+4

Ad : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Principale

L = 5.00E+1

L : Longueur

W = 7.20E+1

W : Largeur

H = 1.80E+1

H : Hauteur

Cd = 2.50E-1

Cd : Facteur d'emplacement

Pb = 2.00E-1

Pb : Probabilité de dommages physiques sur une structure

Lbt_Lvt = 3.18E-3

Lbt_Lvt : Pertes totales relatives aux dommages physiques

Lb_Lv = 1.68E-3

Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 2.00E-1

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

rf = 1.00E-1

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
hz = 2.00E+
 hz : Facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial
Lfl = 4.20E-2
 Lfl : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
nz = 0.00E+
 nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)
nt = 8.76E+3
 nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.
tz = 0.00E+
 tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
Lbe_Lve = 1.50E-3
 Lbe_Lve : Pertes complémentaires à l'extérieur de la structure relatives aux dommages physiques
rp = 2.00E-1
 rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
rf = 1.00E-1
 rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
lfe = 1.00E-1
 lfe : Pourcentage type de pertes dues aux dommages physiques à l'extérieur de la structure
te/8760 = 7.50E-1
 te/8760 : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux hors de la structure
 ----- Rc -----
Rc = 0.00E+
 Rc : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur une structure)
Nd = 1.06E-2
 Nd : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
Ng = 1.63E+
 Ng : Densité de foudroiement au sol
Ad = 2.59E+4
 Ad : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Principale

L = 5.00E+1
 L : Longueur
W = 7.20E+1
 W : Largeur
H = 1.80E+1
 H : Hauteur
Cd = 2.50E-1
 Cd : Facteur d'emplacement
Pc = 1.00E+
 Pc : Cumul des Pc pour la structure
Pc_BT-ENTREPOT = 1.00E+
 Pc_BT-ENTREPOT : Probabilité de défaillances des réseaux internes BT-ENTREPOT
Pparafoudre = 1.00E+
 Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés
Cld = 1.00E+
 Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service
Pc_Eclairage-Exterieur-ENTREPOT = 1.00E+
 Pc_Eclairage-Exterieur-ENTREPOT : Probabilité de défaillances des réseaux internes Eclairage-Exterieur-ENTREPOT
Pparafoudre = 1.00E+
 Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés
Cld = 1.00E+
 Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service
Pc_BT-PV-logistique = 1.00E+
 Pc_BT-PV-logistique : Probabilité de défaillances des réseaux internes BT-PV-logistique
Pparafoudre = 1.00E+
 Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés
Cld = 1.00E+
 Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service
Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+
 Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

Lo1 = 0.00E+

Lo1 : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

----- Rm -----

Rm = 0.00E+

Rm : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité de la structure)

Nm = 1.48E+

Nm : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité d'une structure

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Am = 9.07E+5

Am : Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'une structure

L = 5.00E+1

L : Longueur

W = 7.20E+1

W : Largeur

Pm = 2.62E-1

Pm : Cumul des Pm pour la structure

Pm_BT-ENTREPOT = 6.25E-2

Pm_BT-ENTREPOT : Probabilité de défaillances des réseaux internes BT-ENTREPOT

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Pms = 6.25E-2

Pms : Probabilité de réduction de Pm en fonction du blindage, du câblage et de la tenue du matériel

Ks1 = 1.00E+

Ks1 : Facteur associé à l'efficacité de l'écran d'une structure

wm = 0.00E+

wm : Largeur de la maille

Ks2 = 1.00E+

Ks2 : Facteur associé à l'efficacité d'écran des écrans interne à la structure

wm = 0.00E+

wm : Largeur de la maille

Ks3 = 1.00E+

Ks3 : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne

Ks4 = 2.50E-1

Ks4 : Facteur associé à la tension de tenue aux chocs du réseau

Uw = 4.00E+

Uw : Tension assignée de tenue aux chocs du réseau à protéger

Pm_Eclairage-Exterieur-ENTREPOT = 1.60E-1

Pm_Eclairage-Exterieur-ENTREPOT : Probabilité de défaillances des réseaux internes Eclairage-Exterieur-ENTREPOT

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Pms = 1.60E-1

Pms : Probabilité de réduction de Pm en fonction du blindage, du câblage et de la tenue du matériel

Ks1 = 1.00E+

Ks1 : Facteur associé à l'efficacité de l'écran d'une structure

wm = 0.00E+

wm : Largeur de la maille

Ks2 = 1.00E+

Ks2 : Facteur associé à l'efficacité d'écran des écrans interne à la structure

wm = 0.00E+

wm : Largeur de la maille

Ks3 = 1.00E+

Ks3 : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne

Ks4 = 4.00E-1

Ks4 : Facteur associé à la tension de tenue aux chocs du réseau

Uw = 2.50E+

Uw : Tension assignée de tenue aux chocs du réseau à protéger

Pm_BT-PV-logistique = 6.25E-2

Pm_BT-PV-logistique : Probabilité de défaillances des réseaux internes BT-PV-logistique

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Pms = 6.25E-2

Pms : Probabilité de réduction de Pm en fonction du blindage, du câblage et de la tenue du matériel

Ks1 = 1.00E+

Ks1 : Facteur associé à l'efficacité de l'écran d'une structure

wm = 0.00E+

wm : Largeur de la maille

Ks2 = 1.00E+

Ks2 : Facteur associé à l'efficacité d'écran des écrans interne à la structure

wm = 0.00E+

wm : Largeur de la maille

Ks3 = 1.00E+

Ks3 : Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne

Ks4 = 2.50E-1

Ks4 : Facteur associé à la tension de tenue aux chocs du réseau

Uw = 4.00E+

Uw : Tension assignée de tenue aux chocs du réseau à protéger

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

Lo1 = 0.00E+

Lo1 : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

----- Ru -----

Ru = 4.89E-8

Ru : Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté)

Ru = 1.63E-8

Ru : Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté) : BT ENTREPOT

NI = 3.26E-3

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

AI = 4.00E+4

AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 1.00E+3

LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 0.00E+

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 0.00E+

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 0.00E+

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 0.00E+

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 0.00E+

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pu = 5.00E-2

Pu : Probabilité de blessures sur les êtres vivants

Ptu = 1.00E+

Ptu : PTU dépend des mesures de protection contre les tensions de contact, telles que restrictions physiques ou notices d'avertissement.

Peb = 5.00E-2

Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

La_Lu = 1.00E-4

La_Lu : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique

rt = 1.00E-2

rt : Facteur de réduction associé au type de sol

Lt = 1.00E-2

Lt : Pourcentage type de pertes dues aux blessures par choc électrique

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Ru = 1.63E-8

Ru : Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté) :
Éclairage Extérieur ENTREPOT

NI = 3.26E-3

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

AI = 4.00E+4

AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 1.00E+3

LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 0.00E+

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 0.00E+

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 0.00E+

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 0.00E+

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 0.00E+

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pu = 5.00E-2

Pu : Probabilité de blessures sur les êtres vivants

Ptu = 1.00E+

Ptu : PTU dépend des mesures de protection contre les tensions de contact, telles que restrictions physiques ou notices d'avertissement.

Peb = 5.00E-2

Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

La_Lu = 1.00E-4

La_Lu : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique

rt = 1.00E-2

rt : Facteur de réduction associé au type de sol

Lt = 1.00E-2

Lt : Pourcentage type de pertes dues aux blessures par choc électrique

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)
nt = 8.76E+3
 nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.
tz = 0.00E+
 tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
Ru = 1.63E-8
 Ru : Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté) : BT PV logistique
NI = 3.26E-3
 NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service
Ng = 1.63E+
 Ng : Densité de foudroiement au sol
AI = 4.00E+4
 AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service
LI = 1.00E+3
 LI : Longueur du service
Ci = 5.00E-1
 Ci : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
 Ce : Facteur d'environnement du service
Ct = 1.00E+
 Ct : Facteur de type de service
Ndj = 0.00E+
 Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente
Ng = 1.63E+
 Ng : Densité de foudroiement au sol
Adj = 0.00E+
 Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente
Lj = 0.00E+
 Lj : Longueur structure adjacente
Wj = 0.00E+
 Wj : Largeur structure adjacente
Hj = 0.00E+
 Hj : Hauteur structure adjacente
Cdj = 2.50E-1
 Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente
Ct = 1.00E+
 Ct : Facteur de type de service
Pu = 5.00E-2
 Pu : Probabilité de blessures sur les êtres vivants

Ptu = 1.00E+
 Ptu : PTU dépend des mesures de protection contre les tensions de contact, telles que restrictions physiques ou notices d'avertissement.
PeB = 5.00E-2
 PeB : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)
Pld = 1.00E+
 Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)
Cld = 1.00E+
 Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service
La_Lu = 1.00E-4
 La_Lu : Pertes associées aux blessures d'êtres vivants par choc électrique
rt = 1.00E-2
 rt : Facteur de réduction associé au type de sol
Lt = 1.00E-2
 Lt : Pourcentage type de pertes dues aux blessures par choc électrique
nz = 0.00E+
 nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)
nt = 8.76E+3
 nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.
tz = 0.00E+
 tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
 ----- Rv -----
Rv = 1.56E-6
 Rv : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté)
Rv = 5.18E-7
 Rv : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté) : BT ENTREPOT
NI = 3.26E-3
 NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 1.63E+
Ng : Densité de foudroiement au sol
Al = 4.00E+4
Al : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service
LI = 1.00E+3
LI : Longueur du service
Ci = 5.00E-1
Ci : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'environnement du service
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type de service
Ndj = 0.00E+
Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente
Ng = 1.63E+
Ng : Densité de foudroiement au sol
Adj = 0.00E+
Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente
Lj = 0.00E+
Lj : Longueur structure adjacente
Wj = 0.00E+
Wj : Largeur structure adjacente
Hj = 0.00E+
Hj : Hauteur structure adjacente
Cdj = 2.50E-1
Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type de service
Pv = 5.00E-2
Pv : Probabilité de dommages physiques
Peb = 5.00E-2
Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)
Pld = 1.00E+
Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)
Cld = 1.00E+
Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

Lbt_Lvt : Pertes totales relatives aux dommages physiques
Lb_Lv = 1.68E-3
Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
rp = 2.00E-1
rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
rf = 1.00E-1
rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
hz = 2.00E+
hz : Facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial
Lfl = 4.20E-2
Lfl : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
nz = 0.00E+
nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)
nt = 8.76E+3
nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.
tz = 0.00E+
tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
Lbe_Lve = 1.50E-3
Lbe_Lve : Pertes complémentaires à l'extérieur de la structure relatives aux dommages physiques
rp = 2.00E-1
rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
rf = 1.00E-1
rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
lfe = 1.00E-1
lfe : Pourcentage type de pertes dues aux dommages physiques à l'extérieur de la structure
te/8760 = 7.50E-1
te/8760 : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux hors de la structure
Rv = 5.18E-7

Lbt_Lvt = 3.18E-3

Rv : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté) : Éclairage Extérieur ENTREPOT

NI = 3.26E-3

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

AI = 4.00E+4

AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 1.00E+3

LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 0.00E+

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 0.00E+

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 0.00E+

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 0.00E+

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 0.00E+

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pv = 5.00E-2

Pv : Probabilité de dommages physiques

PeB = 5.00E-2

PeB : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

Lbt_Lvt = 3.18E-3

Lbt_Lvt : Pertes totales relatives aux dommages physiques

Lb_Lv = 1.68E-3

Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

rp = 2.00E-1

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

rf = 1.00E-1

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure

hz = 2.00E+

hz : Facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial

Lfl = 4.20E-2

Lfl : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Lbe_Lve = 1.50E-3

Lbe_Lve : Pertes complémentaires à l'extérieur de la structure relatives aux dommages physiques

rp = 2.00E-1

rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie

rf = 1.00E-1

rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure

lfe = 1.00E-1

lfe : Pourcentage type de pertes dues aux dommages physiques à l'extérieur de la structure

te/8760 = 7.50E-1

te/8760 : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux hors de la structure
Rv = 5.18E-7
Rv : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté) : BT PV logistique
NI = 3.26E-3
NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service
Ng = 1.63E+
Ng : Densité de foudroiement au sol
AI = 4.00E+4
AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service
LI = 1.00E+3
LI : Longueur du service
CI = 5.00E-1
CI : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
Ce : Facteur d'environnement du service
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type de service
Ndj = 0.00E+
Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente
Ng = 1.63E+
Ng : Densité de foudroiement au sol
Adj = 0.00E+
Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente
Lj = 0.00E+
Lj : Longueur structure adjacente
Wj = 0.00E+
Wj : Largeur structure adjacente
Hj = 0.00E+
Hj : Hauteur structure adjacente
Cdj = 2.50E-1
Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente
Ct = 1.00E+
Ct : Facteur de type de service
Pv = 5.00E-2
Pv : Probabilité de dommages physiques
Peb = 5.00E-2
Peb : Probabilité de réduction de PU et PV en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel avec l'installation d'une liaison équipotentielle de foudre (EB)
Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)
Cld = 1.00E+
Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service
Lbt_Lvt = 3.18E-3
Lbt_Lvt : Pertes totales relatives aux dommages physiques
Lb_Lv = 1.68E-3
Lb_Lv : Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
rp = 2.00E-1
rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
rf = 1.00E-1
rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
hz = 2.00E+
hz : Facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial
Lfl = 4.20E-2
Lfl : Pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
nz = 0.00E+
nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)
nt = 8.76E+3
nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.
tz = 0.00E+
tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
Lbe_Lve = 1.50E-3
Lbe_Lve : Pertes complémentaires à l'extérieur de la structure relatives aux dommages physiques
rp = 2.00E-1
rp : Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
rf = 1.00E-1
rf : Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
lfe = 1.00E-1

lfe : Pourcentage type de pertes dues aux dommages physiques à l'extérieur de la structure

te/8760 = 7.50E-1

te/8760 : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux hors de la structure

----- Rw -----

Rw = 0.00E+

Rw : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté)

Rw = 0.00E+

Rw : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté) : BT ENTREPOT

NI = 3.26E-3

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

AI = 4.00E+4

AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 1.00E+3

LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 0.00E+

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 0.00E+

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 0.00E+

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 0.00E+

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 0.00E+

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pw = 1.00E+

Pw : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

Lol = 0.00E+

Lol : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Rw = 0.00E+

Rw : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté) : Éclairage Extérieur ENTREPOT

NI = 3.26E-3

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

AI = 4.00E+4

AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 1.00E+3

Ll : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 0.00E+

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 0.00E+

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 0.00E+

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 0.00E+

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 0.00E+

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pw = 1.00E+

Pw : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Pld = 1.00E+

Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)

Cld = 1.00E+

Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

LoI = 0.00E+

LoI : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Rw = 0.00E+

Rw : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté) : BT PV logistique

NI = 3.26E-3

NI : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

AI = 4.00E+4

AI : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service

LI = 1.00E+3

LI : Longueur du service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'environnement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Ndj = 0.00E+

Ndj : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure adjacente

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Adj = 0.00E+

Adj : Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure Adjacente

Lj = 0.00E+

Lj : Longueur structure adjacente

Wj = 0.00E+

Wj : Largeur structure adjacente

Hj = 0.00E+

Hj : Hauteur structure adjacente

Cdj = 2.50E-1

Cdj : Facteur d'emplacement de la structure adjacente

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service
Pw = 1.00E+
 Pw : Probabilité de défaillances des réseaux internes
Pparafoudre = 1.00E+
 Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés
Pld = 1.00E+
 Pld : Probabilité de réduction de PU, PV et PW en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts sur le service connecté)
Cld = 1.00E+
 Cld : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre directs sur un service
Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+
 Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes
Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+
 Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes
LoI = 0.00E+
 LoI : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes
nz = 0.00E+
 nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)
nt = 8.76E+3
 nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.
tz = 0.00E+
 tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
 ----- Rz -----
Rz = 0.00E+
 Rz : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service)
Rz = 0.00E+
 Rz : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service) : BT ENTREPOT
Ni = 3.26E-1
 Ni : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité d'un service
Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol
Ai = 4.00E+6
 Ai : Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'un service
Ci = 5.00E-1
 Ci : Facteur d'installation du service
Ce = 1.00E-1
 Ce : Facteur d'emplacement du service
Ct = 1.00E+
 Ct : Facteur de type de service
Pz = 1.60E-1
 Pz : Probabilité de défaillances des réseaux internes
Pli = 1.60E-1
 Pli : Probabilité de réduction de PZ en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts à proximité du service connecté)
Cli = 1.00E+
 Cli : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre é proximité d'un service
Pparafoudre = 1.00E+
 Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés
Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+
 Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes
Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+
 Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes
LoI = 0.00E+
 LoI : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes
nz = 0.00E+
 nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)
nt = 8.76E+3
 nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.
tz = 0.00E+
 tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
Rz = 0.00E+
 Rz : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service) : Éclairage Extérieur ENTREPOT

Ni = 3.26E-1

Ni : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité d'un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Ai = 4.00E+6

Ai : Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'un service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'emplacement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pz = 3.00E-1

Pz : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pli = 3.00E-1

Pli : Probabilité de réduction de PZ en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts à proximité du service connecté)

Cli = 1.00E+

Cli : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre é proximité d'un service

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

LoI = 0.00E+

LoI : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

Rz = 0.00E+

Rz : Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service) : BT PV logistique

Ni = 3.26E-1

Ni : Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité d'un service

Ng = 1.63E+

Ng : Densité de foudroiement au sol

Ai = 4.00E+6

Ai : Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'un service

Ci = 5.00E-1

Ci : Facteur d'installation du service

Ce = 1.00E-1

Ce : Facteur d'emplacement du service

Ct = 1.00E+

Ct : Facteur de type de service

Pz = 1.60E-1

Pz : Probabilité de défaillances des réseaux internes

Pli = 1.60E-1

Pli : Probabilité de réduction de PZ en fonction des caractéristiques du service et de la tension de tenue du matériel (impacts à proximité du service connecté)

Cli = 1.00E+

Cli : Facteur associé aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation du service concernant les coups de foudre é proximité d'un service

Pparafoudre = 1.00E+

Pparafoudre : Probabilité de réduction de PC, PM, PW et PZ avec l'installation de parafoudres coordonnés

Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+

Lct_Lmt_Lwt_Lzt : Pertes totales associées aux défaillances des réseaux internes

Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+

Lc_Lm_Lw_Lz : Pertes associées aux défaillances des réseaux internes

LoI = 0.00E+

LoI : Pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes

nz = 0.00E+

nz : Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes ou usagers non desservis)

nt = 8.76E+3

nt : Nombre total attendu de personnes (ou d'usagers desservis) dans la structure.

tz = 0.00E+

tz : Temps, en heures, par année pendant lequel
des personnes sont à un emplacement
dangereux

ANNEXE 2

Lexique

Armatures d'acier interconnectées	Armatures d'acier à l'intérieur d'une structure, considérées comme assurant une continuité électrique.
Barre d'équipotentialité	Barre permettant de relier à l'installation de protection contre la foudre les équipements métalliques, les masses, les lignes électriques et de télécommunications et d'autres câbles.
Borne ou barrette de coupure	Dispositif conçu et placé de manière à faciliter les essais et mesures électriques des éléments de l'installation de protection contre la foudre.
Conducteur (masse) de référence	Système de conducteurs servant de référence de potentiel à d'autres conducteurs. On parle souvent du "zéro volt".
Conducteur d'équipotentialité	Conducteur permettant d'assurer l'équipotentialité.
Conducteur de descente	Conducteur chargé d'écouler à la terre le courant d'un coup de foudre direct. Il relie le dispositif de capture au réseau de terre.
Conducteur de protection (PE)	Conducteur destiné à relier les masses pour garantir la sécurité des personnes contre les chocs électriques.
Coup de foudre	Impact simple ou multiple de la foudre au sol.
Coup de foudre direct	Impact qui frappe directement la structure ou son installation de protection contre la foudre.
Coup de foudre indirect	Impact qui frappe à proximité de la structure et entraînant des effets conduits et induits dans et vers la structure.
Couplage	Mode de transmission d'une perturbation électromagnétique de la source à un circuit victime.
Dispositif de capture	Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à capter les coups de foudre directs.
Distance de séparation	Distance minimale entre deux éléments conducteurs à l'intérieur de l'espace à protéger, telle qu'aucune étincelle dangereuse ne puisse se produire entre eux.
Effet de couronne ou Corona	Ensemble des phénomènes d'ionisation liés au champ électrique au voisinage d'un conducteur ou d'une pointe.

Effet réducteur

Réduction des perturbations HF par la proximité du conducteur victime avec la masse. L'effet réducteur est le rapport de l'amplitude de la perturbation collectée par un câble non blindé ou loin des masses à celle collectée par le même câble blindé ou installé contre un conducteur de masse.

Electrode de terre

Élément ou ensemble d'éléments de la prise de terre assurant un contact électrique direct avec la terre et dissipant le courant de décharge atmosphérique dans cette dernière.

Equipements métalliques

Éléments métalliques répartis dans l'espace à protéger, pouvant écouler une partie du courant de décharge atmosphérique tels que canalisations, escaliers, guides d'ascenseur, conduits de ventilation, de chauffage et d'air conditionné, armatures d'acier interconnectées.

Etincelle dangereuse (étincelage)

Décharge électrique inadmissible, provoquée par le courant de décharge atmosphérique à l'intérieur du volume à protéger.

Foudre

Décharge électrique aérienne, accompagnée d'une vive lumière (éclair) et d'une violente détonation (tonnerre).

Installation de Protection contre la Foudre (I.P.F.)

Installation complète, permettant de protéger une structure contre les effets de la foudre. Elle comprend à la fois une installation extérieure (I.E.P.F.) et une installation intérieure de protection contre la foudre (I.I.P.F.)

Liaison équipotentielle

Éléments d'une installation réduisant les différences de potentiels entre masse et élément conducteur.

Mode commun (MC)

Un courant de mode commun circule dans le même sens sur tous les conducteurs d'un câble. La différence de potentiels (d.d.p.) de MC d'un câble est celle entre le potentiel moyen de ses conducteurs et la masse. Le mode commun est aussi appelé mode longitudinal parallèle ou asymétrique.

Mode différentiel (MD)

Un courant de mode différentiel circule en opposition de phase sur les deux fils d'une liaison filaire, il ne se referme donc pas dans les masse. Une différence de potentiels (d.d.p.) de MD se mesure entre le conducteur signal et son retour. Le mode différentiel est aussi appelé mode normal, symétrique ou série.

Niveau de protection

Terme de classification d'une installation de protection contre la foudre exprimant son efficacité.

Parafoudre ou parasurtenseur

Dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à dériver les ondes de courant entre deux éléments à l'intérieur de l'espace à protéger, tels que les éclateurs ou les dispositifs semi-conducteurs.

Paratonnerre

Appareil destiné à préserver les bâtiments contre les effets directs de la foudre.

P.D.A

Paratonnerre équipé d'un système électrique ou électronique générant une avance à l'amorçage. Ce gain moyen s'exprime en microseconde.

Point d'impact

Point où un coup de foudre frappe la terre, une structure ou une installation de protection contre la foudre.

Prise de terre

Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à conduire et à dissiper le courant de décharge atmosphérique à la terre.

Régime de neutre

Il caractérise le mode de raccordement à la terre du neutre du secondaire du transformateur source et les moyens de mise à la terre des masses de l'installation. Il est défini par deux lettres:

- La première indique la position du neutre par rapport à la terre:

I: neutre isolé ou relié à la terre à travers une impédance

T: neutre directement à la terre

- La deuxième précise la nature de la liaison masse-terre:

T: masses reliées directement à la terre (en général à une prise de terre distincte de celle du neutre)

N: masses reliées au point neutre, soit par l'intermédiaire d'un conducteur de protection lui-même relié à la prise de terre du neutre (**N-S**), soit par l'intermédiaire du conducteur de neutre lui-même (**N-C**).

Réseau de masse

Ensemble des conducteurs d'un site reliés entre eux. Il se compose habituellement des conducteurs de protection, des bâtis, des chemins de câbles, des canalisations et des structures métalliques.

Réseau de terre

Ensemble des conducteurs enterrés servant à écouler dans la terre les courants externes en mode commun. Un réseau de terre doit être unique, équipotentiel et maillé.

Résistance de terre

Résistance entre un réseau de terre et un "point de référence suffisamment éloigné". Exprimée en Ohms (Ω), elle n'a pas, contrairement au maillage des masses, d'influence sur l'équipotentialité du site.

Surface équivalente

Surface de sol plat qui recevrait le même nombre d'impacts que la structure ou le bâtiment en question. Cette surface est toujours plus grande que la seule emprise au sol de l'ensemble à protéger. On la détermine en pratique en entourant fictivement le périmètre de cet ensemble par une bande horizontale, dont la largeur est égale à trois fois sa hauteur. Elle peut ensuite être corrigée en tenant compte des objets environnants : arbres, autres structures, susceptibles de dévier un coup de foudre vers eux.

Surtension

Variation importante de faible durée de la tension.

Tension de mode commun

Tension mesurée entre deux fils interconnectés et un potentiel de référence (voir mode commun).

Tension différentielle

Tension mesurée entre deux fils actifs (voir mode différentiel).

Tension résiduelle d'un parafoudre

Tension qui apparaît sur une sortie d'un parafoudre pendant le passage du courant de décharge.

TGBT

Tableau Général Basse Tension

Traceur

Predécharge progressant à travers l'air et formant un canal faiblement ionisé.

FIOUL DOMESTIQUE (FOD)

n° SDS : 30211

Date de révision précédente : 2023/03/15

RUBRIQUE 1: Identification de la substance/du mélange et de la société/ l'entreprise

1.1 Identificateur de produit

Nom du produit : FIOUL DOMESTIQUE (FOD)
UFI : W04K-E0TV-CT07-2NE3

1.2 Utilisations identifiées pertinentes de la substance ou du mélange et utilisations déconseillées

Utilisations identifiées

Produit destiné à la production de chaleur dans les installations de combustion et sous certaines conditions d'emploi, à l'alimentation des moteurs à combustion interne.
Distribution de la substance - Au niveau industriel
Formulation et (re)conditionnement de substances et de mélanges - Au niveau industriel
Utilisation comme carburant - Au niveau industriel
Utilisation comme carburant - Au niveau professionnel
Utilisation comme carburant - Consommateurs

1.3 Renseignements concernant le fournisseur de la fiche de données de sécurité

TotalEnergies Marketing France
562 avenue du parc de l'île
92000 Nanterre
FRANCE
Tel: +33 (0)1 41 35 40 00
rm.mkefr-fds@totalenergies.com

Contact

H.S.E

1.4 Numéro d'appel d'urgence

Organisme de conseil/centre antipoison national

Numéro de téléphone : France - ORFILA (INRS) Tél : +33 (0)1 45 42 59 59
En France - Centre anti poison :
ANGERS : 02 41 48 21 21
BORDEAUX : 05 56 96 40 80
LILLE : 08 00 59 59 59
LYON : 04 72 11 69 11
MARSEILLE : 04 91 75 25 25
NANCY : 03 83 22 50 50
PARIS : 01 40 05 48 48
STRASBOURG : 03 88 37 37 37
TOULOUSE : 05 61 77 74 47

Fournisseur

Numéro de téléphone : Téléphone d'urgence: +44 1235 239670



RUBRIQUE 2: Identification des dangers

2.1 Classification de la substance ou du mélange

Définition du produit : Mélange

Classification selon le Règlement (CE) n° 1272/2008 [CLP/SGH]

Flam. Liq. 3, H226

Acute Tox. 4, H332

Skin Irrit. 2, H315

Carc. 2, H351

STOT RE 2, H373 (moelle osseuse, foie, thymus)

Asp. Tox. 1, H304

Aquatic Chronic 2, H411

Ce produit est classé comme dangereux conformément au règlement (CE) n° 1272/2008 et ses modifications.

Voir section 16 pour le texte intégral des mentions H déclarées ci-dessus.

Pour plus de détails sur les conséquences en termes de santé et les symptômes, reportez-vous à la section 11.

2.2 Éléments d'étiquetage

Pictogrammes de danger :



Mention d'avertissement : Danger

Mentions de danger :

H226 - Liquide et vapeurs inflammables.

H304 - Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires.

H315 - Provoque une irritation cutanée.

H332 - Nocif par inhalation.

H351 - Susceptible de provoquer le cancer.

H373 - Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée. (moelle osseuse, foie, thymus)

H411 - Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

Conseils de prudence

Prévention

: P260 - Ne pas respirer les gaz, vapeurs ou aérosols.

P280 - Porter des gants de protection, des vêtements et équipement de protection des yeux ou du visage.

P210 - Tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, des étincelles, des flammes nues et de toute autre source d'inflammation. Ne pas fumer.

P273 - Éviter le rejet dans l'environnement.

Intervention

: P301 + P310 - EN CAS D'INGESTION: Appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin.

P331 - NE PAS faire vomir.

Stockage

: P403 + P233 - Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche.

Élimination

: P501 - Éliminer le contenu et le récipient en conformité avec toutes réglementations locales, régionales, nationales, et internationales.

Contient

: combustibles diesels

Éléments d'étiquetage supplémentaires

: Non applicable.



Annexe XVII - Restrictions applicables à la fabrication, à la mise sur le marché et à l'utilisation de certaines substances et préparations dangereuses et de certains articles dangereux : Non applicable.

2.3 Autres dangers

☑ Ce mélange ne contient aucune substance évaluée comme étant un PBT ou un vPvB en concentration $\geq 0,1$ %. Ce produit ne contient pas de substance présente à une concentration égale ou supérieure à 0,1 % en masse, inscrite sur la liste établie conformément à l'article 59, paragraphe 1 du Règlement REACH, en raison de ses propriétés perturbant le système endocrinien, ni de substance connue pour avoir des propriétés perturbant le système endocrinien conformément aux critères énoncés dans le règlement délégué (UE) 2017/2100 de la Commission ou dans le règlement 2018/605 de la Commission.

Autres dangers qui ne donnent pas lieu à une classification : Le produit peut former des mélanges inflammables dans l'air quand il est chauffé au dessus du point d'éclair.
En présence de points chauds, risques particuliers d'inflammation ou d'explosion, dans certaines conditions lors de dégagements accidentels de vapeurs ou de fuites de produit sous pression.
Risque de glissade sur le produit répandu.
La vapeur peut irriter les yeux et le système respiratoire.
Les fortes concentrations de vapeur peuvent causer des maux de tête, des vertiges, des états de somnolence et des nausées, et peuvent entraîner une perte de connaissance.
En cas d'ingestion accidentelle, le produit peut être aspiré dans les poumons en raison de sa faible viscosité et provoquer des lésions pulmonaires graves dans les heures qui suivent (surveillance médicale indispensable pendant 48 h)

RUBRIQUE 3: Composition/informations sur les composants

3.2 Mélanges : Mélange

Produit/substance	Identifiants	% (p/p)	Classification	Concentration spécifique limites, facteurs M et ETA	Type
☑ Combustibles diesels	REACH #: 01-2119484664-27 CE: 269-822-7 CAS: 68334-30-5	>94	Flam. Liq. 3, H226 Acute Tox. 4, H332 Skin Irrit. 2, H315 Carc. 2, H351 STOT RE 2, H373 (moelle osseuse, foie, thymus) Asp. Tox. 1, H304 Aquatic Chronic 2, H411 Voir section 16 pour le texte intégral des mentions H déclarées ci-dessus.	ETA [inhalation (poussières et brouillards)] = 4.1 mg/l	[1]

Informations complémentaires : Contient: Colorant et marqueur fiscal
Contient: Mélange d'esters méthyliques d'acides gras en C16-C18
Composant: % (v/v)

Dans l'état actuel des connaissances du fournisseur et dans les concentrations d'application, aucun autre ingrédient présent n'est classé comme dangereux pour la santé ou l'environnement, ni comme PBT ou vPvB, ni comme substance de degré de préoccupation équivalent, ni soumi à une limite d'exposition professionnelle et donc nécessiterait de figurer dans cette section.



Type

[1] Substance classée avec un danger pour la santé ou l'environnement

Les limites d'exposition professionnelle, quand elles sont disponibles, sont énumérées à la section 8.

RUBRIQUE 4: Premiers secours

4.1 Description des premiers secours

- Contact avec les yeux** : Vérifier si la victime porte des verres de contact et dans ce cas, les lui enlever. Rincer immédiatement les yeux à grande eau, en soulevant de temps en temps les paupières supérieures et inférieures. Continuez de rincer pendant 10 minutes au moins. Si l'irritation persiste, consulter un médecin.
- Inhalation** : L'inhalation est peu probable en raison de la faible pression de vapeur de la substance à température ambiante.. Une exposition aux vapeurs peut cependant se produire lorsque le produit est manipulé à température élevée avec une faible ventilation.
Transporter la victime à l'extérieur et la maintenir au repos dans une position où elle peut confortablement respirer.
Si l'on soupçonne que des fumées sont encore présentes, le sauveteur devra porter un masque adéquat ou un appareil de protection respiratoire autonome.
Si la victime ne respire pas, en cas de respiration irrégulière ou d'arrêt respiratoire, que le personnel qualifié pratique la respiration artificielle ou administre de l'oxygène. Il peut être dangereux pour la personne assistant une victime de pratiquer le bouche à bouche. Consulter immédiatement un médecin.
En cas d'évanouissement, placez la personne en position latérale de sécurité et appelez un médecin immédiatement.
Assurez-vous d'une bonne circulation d'air. Détacher tout ce qui pourrait être serré, comme un col, une cravate, une ceinture ou un ceinturon.
- Contact avec la peau** : Enlever immédiatement tout vêtement, chaussure ou chaussette contaminé. Laver la peau contaminée à l'eau et au savon. Continuez de rincer pendant 10 minutes au moins. Consulter un médecin si des symptômes apparaissent. Laver les vêtements avant de les réutiliser. Laver soigneusement les chaussures avant de les remettre.
L'injection à haute pression de produit sous la peau peut avoir de très graves conséquences même sans symptôme ou blessure apparent.. Dans ce cas, la victime doit être immédiatement transportée en milieu hospitalier.
- Ingestion** : Transporter immédiatement la victime à l'hôpital. LES SYMPTOMES PEUVENT NE PAS SE MANIFESTER IMMÉDIATEMENT. Rincez la bouche avec de l'eau.
Garder la personne au chaud et au repos.
Risque d'absorption par aspiration. Peut pénétrer dans les poumons et causer des lésions. Ne pas faire vomir. En cas de vomissement, maintenez la tête vers le bas pour empêcher le passage des vomissures dans les poumons. Ne rien faire ingérer à une personne inconsciente.
En cas d'évanouissement, placez la personne en position latérale de sécurité et appelez un médecin immédiatement. Détacher tout ce qui pourrait être serré, comme un col, une cravate, une ceinture ou un ceinturon.
- Protection des sauveteurs** : Pensez à votre sécurité pendant le sauvetage! Revêtir un équipement de protection individuelle approprié (voir rubrique 8).
Avant de tenter de secourir des victimes, isoler la zone de toutes les sources potentielles d'inflammation, y compris en déconnectant l'alimentation électrique.
Assurer une ventilation adéquate et vérifier que l'atmosphère est respirable et sans danger avant de pénétrer dans des espaces confinés..
ATTENTION ! Risque de glissade sur le produit répandu.
EN CAS DE TROUBLES GRAVES OU PERSISTANTS, APPELER UN MEDECIN OU DEMANDER UNE AIDE MEDICALE D'URGENCE

4.2 Principaux symptômes et effets, aigus et différés



Signes/symptômes de surexposition

- Contact avec les yeux** : Peut provoquer une légère irritation des yeux réversible.
larmolement
rougeur
- Inhalation** : En cas d'exposition au produit chaud, l'inhalation de vapeurs à haute concentration peut provoquer une irritation du système respiratoire.
Peut causer une dépression du système nerveux central (SNC).
nausées ou vomissements
migraine
étourdissements/vertiges
convulsions
arythmie cardiaque
Perte de coordination
- Contact avec la peau** : Provoque une irritation cutanée.
- Ingestion** : nausées ou vomissements
douleurs stomacales
diarrhée
Peut causer une dépression du système nerveux central (SNC).

4.3 Indication des éventuels soins médicaux immédiats et traitements particuliers nécessaires

- Note au médecin traitant** : Risque d'absorption par aspiration. Dans ce cas le produit peut être aspiré dans les poumons et donner naissance à des lésions pulmonaires graves se développant dans les heures qui suivent. Obtenir des soins médicaux dès que possible. La personne exposée peut avoir besoin de rester sous surveillance médicale pendant 48 heures.
- Traitements spécifiques** : Pas de traitement particulier.

RUBRIQUE 5: Mesures de lutte contre l'incendie

5.1 Moyens d'extinction

- Moyens d'extinction appropriés** : pour les petits feux:
Utiliser de la poudre chimique sèche, du CO₂, de l'eau pulvérisée ou de la mousse.
Sable.
pour les grands feux:
Mousse, Brouillard d'eau (personnel formé uniquement)
- Moyens d'extinction inappropriés** : Ne pas utiliser un jet d'eau bâton, qui pourrait répandre le feu.
L'action simultanée de mousse et d'eau sur une même surface est à proscrire (l'eau détruit la mousse).

5.2 Dangers particuliers résultant de la substance ou du mélange

- Dangers dus à la substance ou au mélange** : Liquide et vapeurs inflammables. Les écoulements dans les égouts peuvent créer des risques de feu ou d'explosion. L'augmentation de pression résultant d'un incendie ou d'une exposition à des températures élevées peut provoquer l'explosion du conteneur, ce qui risque d'entraîner une nouvelle explosion. La vapeur ou le gaz est plus lourd que l'air et se répand le long du sol. Les vapeurs peuvent s'accumuler dans les endroits bas ou confinés, voyager sur une grande distance jusqu'à une source d'ignition et provoquer un retour de flamme.
L'eau du réseau d'extinction d'incendie qui a été contaminée par ce produit doit être conservée en milieu fermé et ne doit être déversée ni dans le milieu aquatique, ni aucun égout ou conduit d'évacuation.



Produits de combustion dangereux : Les produits de décomposition peuvent éventuellement comprendre les substances suivantes:
Dioxyde de carbone (CO₂).
monoxyde de carbone
oxydes d'azote (NO, NO₂, etc.)
hydrocarbures variés
Aldéhyde.
suies
A forte concentration ou en atmosphère confinée, leur inhalation est très dangereuse.
Si des composés sulfurés sont présents en quantités non négligeables, les produits de combustion peuvent contenir du H₂S et des SO_x (oxydes de soufre) ou de l'acide sulfurique

5.3 Conseils aux pompiers

Mesures spéciales de protection pour les pompiers : En présence d'incendie, circonscrire rapidement le site en évacuant toute personne se trouvant près des lieux de l'accident. Aucune initiative ne doit être prise qui implique un risque individuel ou en l'absence de formation appropriée. Déplacer les contenants à l'écart de la zone d'incendie si cela ne présente aucun risque. Refroidir à l'eau les réservoirs et les parties exposées au flux thermique et non pris dans les flammes.

Équipement de protection spécial pour le personnel préposé à la lutte contre l'incendie : En cas d'incendie de grande amplitude ou d'incendie dans des espaces confinés ou mal ventilés, porter une tenue ignifugée intégrale et un appareil respiratoire autonome isolant (ARI) avec un masque intégral.

Informations complémentaires : Non considéré comme explosif sur la base de la teneur en oxygène et de la structure chimique

RUBRIQUE 6: Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle

6.1 Précautions individuelles, équipement de protection et procédures d'urgence

Pour les non-secouristes : Aucune initiative ne doit être prise qui implique un risque individuel ou en l'absence de formation appropriée. Restreindre l'accès au personnel autorisé uniquement. Ne pas toucher ni marcher dans le produit répandu. Risque de glissade sur le produit répandu.
Éliminer toutes les sources d'ignition (ne pas fumer, torches, étincelles ou flammes à proximité immédiate).
Éviter de respirer les vapeurs ou le brouillard. Assurer une ventilation adéquate. Porter un appareil de protection respiratoire approprié lorsque le système de ventilation est inadéquat. Porter un équipement de protection individuelle adapté.

Pour les secouristes : Si des vêtements spécifiques sont nécessaires pour traiter le déversement, consulter la section 8 pour les matériaux appropriés et inappropriés. Voir également les informations contenues dans « Pour les non-secouristes ».

6.2 Précautions pour la protection de l'environnement : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme. Évitez la dispersion des matériaux déversés, ainsi que leur écoulement et tout contact avec le sol, les cours d'eau, les égouts et conduits d'évacuation. Informez les autorités compétentes en cas de pollution de l'environnement (égouts, voies d'eau, sol et air) par le produit. Peut contaminer les eaux souterraines.

6.3 Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage



Petit déversement accidentel	: Arrêter la fuite si cela ne présente aucun risque. Écarter les conteneurs de la zone de déversement accidentel. Utilisez des outils anti-étincelles ou du matériel anti-déflagrant. Absorber avec de la terre, du sable ou avec une autre matière non combustible SÈCHE. Élimination par une entreprise autorisée de collecte des déchets.
Grand déversement accidentel	: Arrêter la fuite si cela ne présente aucun risque. Recouvrir les déversements de mousse afin de réduire le risque d'ignition. Écarter les conteneurs de la zone de déversement accidentel. S'approcher des émanations dans la même direction que le vent (vent dans le dos). Bloquer toute pénétration possible dans les égouts, les cours d'eau, les caves ou les zones confinées. Utilisez des outils anti-étincelles ou du matériel anti-déflagrant. Contenir les fuites et les ramasser à l'aide de matières absorbantes non combustibles telles que le sable, la terre, la vermiculite, la terre de diatomée. Les placer ensuite dans un récipient pour élimination conformément à la réglementation locale. Élimination par une entreprise autorisée de collecte des déchets. Les matériaux absorbants contaminés peuvent présenter les mêmes risques que le produit répandu.
6.4 Référence à d'autres rubriques	: Voir section 1 pour les coordonnées d'urgence. Voir la section 8 pour toute information sur les équipements de protection individuelle adaptés. Voir la section 13 pour toute information supplémentaire sur le traitement des déchets.

RUBRIQUE 7: Manipulation et stockage

7.1 Précautions à prendre pour une manipulation sans danger

Mesures de protection	: Revêtir un équipement de protection individuelle approprié (voir rubrique 8). Éviter le contact avec les yeux, la peau et les vêtements. Éviter de respirer les vapeurs. Ne jamais siphonner avec la bouche. Manipuler dans un endroit bien ventilé. S'assurer que la ventilation est appropriée s'il y a un risque de formation d'aérosol ou d'accumulation de vapeur. Garder dans le conteneur d'origine ou dans un autre conteneur de substitution homologué fabriqué à partir d'un matériau compatible et tenu hermétiquement clos lorsqu'il n'est pas utilisé. Les conteneurs vides retiennent des résidus de produit et peuvent présenter un danger. Ne pas réutiliser ce conteneur. Tenir éloigné de la chaleur, des étincelles, de la flamme nue, ou de toute autre source d'inflammation. Utiliser un équipement électrique (de ventilation, d'éclairage et de manipulation) anti-déflagrant. Ne pas utiliser d'outils produisant des étincelles. Prendre les mesures nécessaires contre les décharges électrostatiques. Éviter le rejet dans l'environnement.
Conseils sur l'hygiène professionnelle en général	: Après la manipulation, toujours bien se laver les mains à l'eau et au savon. Enlever immédiatement tous les vêtements contaminés et les laver avant réutilisation. Nettoyer régulièrement l'équipement, les locaux et les vêtements de travail. Il est interdit de manger, boire ou fumer dans les endroits où ce produit est manipulé, entreposé ou mis en oeuvre. Risque de glissade sur le produit répandu.

7.2 Conditions d'un stockage sûr, y compris d'éventuelles incompatibilités

Entreposer dans le contenant original à l'abri de la lumière solaire, dans un endroit sec, frais et bien ventilé, à l'écart des substances incompatibles (voir la Section 10), de la nourriture et de la boisson. Garder le récipient hermétiquement fermé lorsque le produit n'est pas utilisé. Les récipients ayant été ouverts doivent être refermés avec soin et maintenus en position verticale afin d'éviter les fuites. Ne pas stocker dans des conteneurs non étiquetés. Utiliser un récipient approprié pour éviter toute contamination du milieu ambiant. Voir la section 10 concernant les matériaux incompatibles avant manipulation ou utilisation.

N'INTERVENIR QUE SUR DES RESERVOIRS FROIDS, DEGAZES (RISQUE D'ATMOSPHERE EXPLOSIVE) ET AERES. Ne jamais souder sur une citerne ou des tuyauteries, vides non dégazées.



Avant de pénétrer dans des réservoirs de stockage et avant toute opération dans un espace confiné, contrôler la teneur en oxygène et l'inflammabilité de l'atmosphère..

Avant les opérations de transfert, contrôler que tout l'équipement est mis à la terre.

Concevoir les installations pour éviter toute propagation de nappe enflammée (fosses, cuvettes de rétention, siphons dans les réseaux d'eau d'écoulement). Les frottements dus à l'écoulement du produit créent des charges d'électricité statique capables de générer des étincelles provoquant INFLAMMATION OU EXPLOSION

Concevoir les installations pour éviter la pollution des eaux et du sol en cas de fuite ou d'écoulement..

Empêcher toute fuite et prévenir toute pollution des sols/des eaux provoquée par les fuites. Prendre toute disposition permettant d'éviter les entrées d'eau dans les bacs, citernes, lignes de flexibles...

N'utiliser que des récipients, joints, tuyauteries..., résistants aux hydrocarbures aromatiques. Les matériaux recommandés pour les conteneurs ou revêtements de conteneur : Acier doux, Acier inoxydable. Polyéthylène haute densité (PEHD). Certaines matières synthétiques peuvent ne pas convenir pour les conteneurs ou leur revêtement selon les caractéristiques des matières en question et l'utilisation prévue.. La compatibilité doit être vérifiée auprès du fabricant.

Stocker sur rétention

Directive Seveso - Seuils de déclaration

Substances nommées

Nom	Seuil de notification et de MAPP (Politique de prévention des accidents majeurs)	Seuil de rapport de sécurité
GAZOLE - Catégorie 34	2500 tonne	25000 tonne

7.3 Utilisation(s) finale(s) particulière(s)

Recommandations : voir scénarios d'exposition

Solutions spécifiques au secteur industriel : Non applicable.

RUBRIQUE 8: Contrôles de l'exposition/protection individuelle

8.1 Paramètres de contrôle

Limites d'exposition professionnelle

Aucune valeur de limite d'exposition connue.

Constituant(s) dangereux de substance(s) UVCB et/ou multi-constituant satisfaisant aux critères de classification et/ou avec valeur limite d'exposition (VLE)

Aucune valeur de limite d'exposition connue.

Valeurs limites biologiques (VLB)

Aucun index d'exposition connu.

Procédures de surveillance recommandées : Non applicable.

Valeur limite d'exposition conseillée : Non applicable.

DNEL/DMEL



Produit/substance	Type	Exposition	Valeur	Population	Effets
combustibles diesels	DNEL	Long terme Voie orale	1.25 mg/kg bw/jour	Population générale	Systemique
	DNEL	Long terme Voie cutanée	1.25 mg/kg bw/jour	Population générale	Systemique
	DNEL	Long terme Voie cutanée	2.91 mg/kg bw/jour	Opérateurs	Systemique
	DNEL	Long terme Inhalation	20.22 mg/m ³	Population générale	Systemique
	DNEL	Long terme Inhalation	68.34 mg/m ³	Opérateurs	Systemique
	DNEL	Court terme Inhalation	2572.8 mg/m ³	Population générale	Systemique
	DNEL	Court terme Inhalation	0.1027 µg/m ³	Opérateurs	Systemique
	DNEL	Court terme Voie cutanée	5.55 mg/kg bw/jour	Population générale	Systemique
	DNEL	Court terme Voie cutanée	11.11 mg/kg bw/jour	Opérateurs	Systemique

PNEC

Nom du produit/composant	Description du milieu	Nom	Description de la Méthode
combustibles diesels	Eau douce	21 µg/l	-

8.2 Contrôles de l'exposition

Contrôles techniques appropriés : Assurer une ventilation adéquate et vérifier que l'atmosphère est respirable et sans danger avant de pénétrer dans des espaces confinés..
Atmosphère explosive en espaces confinés. Vérifier que la concentration en vapeurs est plus basse que la limite inférieure d'inflammabilité (explosimètre, ...).

Mesures de protection individuelle

Mesures d'hygiène : Voir la rubrique 7.1.

Protection des yeux/du visage : Porter des lunettes de protection, une visière ou tout autre dispositif de protection complète du visage s'il y a un risque d'exposition directe aux aérosols ou aux éclaboussures.
S'assurer que les dispositifs rince-œil et les douches de sécurité se trouvent à proximité de l'emplacement des postes de travail.

Protection de la peau

Protection des mains : Gants résistants aux hydrocarbures aromatiques.
Veuillez observer les instructions concernant la perméabilité et le temps de pénétration qui sont fournies par le fournisseur de gants. Prendre également en considération les conditions locales spécifiques dans lesquelles le produit est utilisé, telles que le risque de coupures, d'abrasion et le temps de contact.
Note: les gants en PVA ne sont pas imperméables à l'eau et ne conviennent pas pour une opération d'urgence.

Exposition répétée ou prolongée:

Matière des gants: alcool polyvinylique (PVA); toute épaisseur; Temps de pénétration > 480 min; standard : EN 374

Matière des gants: Caoutchouc fluoré; toute épaisseur; Temps de pénétration > 480 min; standard : EN 374

Matière des gants: Caoutchouc nitrile; Épaisseur du gant > 0.5 mm; Temps de pénétration > 480 min; standard : EN 374

En cas de contact par projection:

Matière des gants: Néoprène; Épaisseur du gant > 0.75 mm; Temps de pénétration



> 60 min; standard : EN 374

Matière des gants: polychlorure de vinyle (PVC); Épaisseur du gant > 1.3 mm;
Temps de pénétration > 30 min; standard : EN 374

- Protection corporelle** : Équipement de protection personnel pour le corps devra être choisi en fonction de la tâche à réaliser ainsi que des risques encourus, et il est recommandé de le faire valider par un spécialiste avant de procéder à la manipulation du produit. En cas de risque d'inflammation lié à l'électricité statique, porter des vêtements de protection antistatiques.
Chaussures ou bottes de sécurité antidérapantes et antistatiques
- Protection respiratoire** : En fonction du danger et du risque d'exposition, choisir un appareil respiratoire conforme aux normes ou à la certification appropriées. Les appareils respiratoires doivent être utilisés conformément au programme de protection respiratoire afin de veiller à la pose conforme, la formation et d'autres aspects importants de l'utilisation.
En cas de ventilation insuffisante, porter un appareil respiratoire approprié. En cas d'utilisation de masque ou demi-masque : Respirateur à masque facial équipé d'une cartouche ou d'une boîte filtrante contre les vapeurs organiques/gaz acides, Type A. Appareil respiratoire muni d'une cartouche combinée vapeurs/particules, Type A/P2. En cas d'urgence (exposition accidentelle) ou pour des travaux exceptionnels de courte durée dans des atmosphères polluées par le produit, il est nécessaire de porter un appareil de protection respiratoire
Pour pénétrer dans des citernes, cuves, réservoirs ayant une teneur insuffisante en oxygène, porter un appareil respiratoire isolant. L'usage d'appareils respiratoires doit se conformer strictement aux instructions du fabricant et aux réglementations qui régissent leurs choix et leurs utilisations.
- Contrôles d'exposition liés à la protection de l'environnement** : Évitez la dispersion des matériaux déversés, ainsi que leur écoulement et tout contact avec le sol, les cours d'eau, les égouts et conduits d'évacuation.

RUBRIQUE 9: Propriétés physiques et chimiques

Les conditions de mesure de toutes les propriétés sont à température (20°C / 68°F) et pression (1013 hPa) standard sauf indication contraire

9.1 Informations sur les propriétés physiques et chimiques essentielles

Aspect

État physique	: Liquide. [limpide]	
Couleur	: Rouge.	
Odeur	: Caractéristique.	
pH	: Non applicable.	Le produit n'est pas soluble (dans l'eau).
Point de fusion/point de congélation	: Non disponible.	
Point initial d'ébullition et intervalle d'ébullition	: 150 à 380°C [ISO 3405]	
Point d'éclair	: Vase clos: >55°C [ISO 2719]	
Inflammabilité	: Inflammable en présence des matières ou des conditions suivantes : flammes nues, étincelles et décharge électrostatique.	
Limites inférieure et supérieure d'explosivité	: Seuil minimal: 0.5% Seuil maximal: 5%	
Pression de vapeur	: Non disponible.	
Pression de vapeur 37.8°C (100°F)	: <1 kPa	
Densité de vapeur	: >5 [Air = 1]	
Densité relative	: 0.82 à 0.88 [ISO 12185]	



Masse volumique : 0.82 à 0.88 g/cm³ [15°C] [ISO 12185]

Solubilité(s) :

Média	Résultat
eau	Non soluble

Miscible à l'eau : Non.

Coefficient de partage: n-octanol/eau : Non applicable.

Température d'auto-inflammabilité : >250°C [ASTM E 659]

Température de décomposition : Non disponible.

Viscosité : Cinématique (40°C): <7 mm²/s [ISO 3104]

Caractéristiques des particules

Taille des particules moyenne : Non applicable.

9.2 Autres informations

Propriétés explosives : Non considéré comme explosif sur la base de la teneur en oxygène et de la structure chimique

Propriétés comburantes : D'après la structure chimique des constituants, ce produit n'est pas considéré comme ayant des propriétés oxydantes

RUBRIQUE 10: Stabilité et réactivité

10.1 Réactivité : Aucune donnée d'essai spécifique relative à la réactivité n'est disponible pour ce produit ou ses composants.

10.2 Stabilité chimique : Stable dans les conditions de stockage et de manipulation recommandées (voir Section 7).

10.3 Possibilité de réactions dangereuses : Dans des conditions normales de stockage et d'utilisation, aucune réaction dangereuse ne se produit.

10.4 Conditions à éviter : Éliminer toutes les sources possibles d'inflammation (étincelles ou flammes). Éviter l'accumulation de charges électrostatiques.

10.5 Matières incompatibles : Réactif ou incompatible avec les matières suivantes :
acides forts
Oxydants forts
Bases fortes
Halogènes

10.6 Produits de décomposition dangereux : Utilisation comme carburant.: Dioxyde de carbone (CO₂), monoxyde de carbone, oxydes d'azote (NO, NO₂, etc.), hydrocarbures variés, Aldéhyde. suies.

**RUBRIQUE 11: Informations toxicologiques****11.1 Informations sur les classes de danger telles que définies dans le règlement (CE) n° 1272/2008****Toxicité aiguë**

Produit/substance	Résultat	Espèces	Dosage	Exposition	Test
combustibles diesels	CL50 Inhalation Poussière et brouillards	Rat - Mâle, Femelle	4.1 mg/l	4 heures	OECD 403
	DL50 Voie cutanée	Lapin - Mâle, Femelle	>4300 mg/kg	-	OECD 434
	DL50 Voie orale	Rat - Mâle, Femelle	>5000 mg/kg	-	OECD 401

Estimations de la toxicité aiguë

Produit/substance	Voie orale (mg/kg)	Voie cutanée (mg/kg)	Inhalation (gaz) (ppm)	Inhalation (vapeurs) (mg/l)	Inhalation (poussières et brouillards) (mg/l)
FIOUL DOMESTIQUE (FOD) combustibles diesels	N/A N/A	N/A N/A	N/A N/A	N/A N/A	4.6 4.1

Conclusion/Résumé : Compte tenu des informations disponibles, les critères de classification sont remplis.

Irritation/Corrosion

Produit/substance	Résultat	Espèces	Potentiel	Exposition	Test
combustibles diesels	Peau - Œdème	Lapin	3.9	24 heures	OECD 404
	Peau - Érythème/Escarre	Lapin	2.96	24 heures	OECD 404

Conclusion/Résumé

- Peau** : Compte tenu des informations disponibles, les critères de classification sont remplis.
Yeux : D'après les données disponibles, les critères de classification ne sont pas satisfaits.
Respiratoire : D'après les données disponibles, les critères de classification ne sont pas satisfaits.

Sensibilisation**Conclusion/Résumé**

- Peau** : D'après les données disponibles, les critères de classification ne sont pas satisfaits.
Respiratoire : D'après les données disponibles, les critères de classification ne sont pas satisfaits.

Mutagénicité

Conclusion/Résumé : D'après les données disponibles, les critères de classification ne sont pas satisfaits.

Cancérogénicité

Produit/substance	Résultat	Espèces	Dosage	Exposition
combustibles diesels	Positif - Voie cutanée - TC	Souris	-	2 années

Conclusion/Résumé : Compte tenu des informations disponibles, les critères de classification sont remplis.

Toxicité pour la reproduction

Conclusion/Résumé : D'après les données disponibles, les critères de classification ne sont pas satisfaits.

Térogénicité

Conclusion/Résumé : D'après les données disponibles, les critères de classification ne sont pas satisfaits.

Toxicité spécifique pour certains organes cibles — exposition unique

Conclusion/Résumé : D'après les données disponibles, les critères de classification ne sont pas satisfaits.

Toxicité spécifique pour certains organes cibles – exposition répétée



Produit/substance	Catégorie	Voie d'exposition	Organes cibles
combustibles diesels	Catégorie 2	-	moelle osseuse, foie, thymus

Conclusion/Résumé : Compte tenu des informations disponibles, les critères de classification sont remplis.

Danger par aspiration

Produit/substance	Résultat
combustibles diesels	DANGER PAR ASPIRATION - Catégorie 1

Conclusion/Résumé : Compte tenu des informations disponibles, les critères de classification sont remplis.

Informations sur les voies d'exposition probables : Non disponible.

Effets aigus potentiels sur la santé

- Contact avec les yeux** : Aucun effet important ou danger critique connu.
- Inhalation** : Nocif par inhalation.
- Contact avec la peau** : Provoque une irritation cutanée.
- Ingestion** : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires.

Symptômes liés aux caractéristiques physiques, chimiques et toxicologiques

- Contact avec les yeux** : Peut provoquer une légère irritation des yeux réversible.
larmoiement
rougeur
- Inhalation** : En cas d'exposition au produit chaud, l'inhalation de vapeurs à haute concentration peut provoquer une irritation du système respiratoire.
Peut causer une dépression du système nerveux central (SNC).
nausées ou vomissements
migraine
étourdissements/vertiges
convulsions
arythmie cardiaque
Perte de coordination
- Contact avec la peau** : Provoque une irritation cutanée.
- Ingestion** : nausées ou vomissements
douleurs stomacales
diarrhée
Peut causer une dépression du système nerveux central (SNC).

Effets différés et immédiats, et effets chroniques d'une exposition de courte et de longue durée

Exposition de courte durée

- Effets potentiels immédiats** : Non disponible.
- Effets potentiels différés** : Non disponible.

Exposition prolongée

- Effets potentiels immédiats** : Non disponible.
- Effets potentiels différés** : Non disponible.

Effets chroniques potentiels pour la santé



Produit/substance	Résultat	Espèces	Dosage	Exposition
combustibles diesels	Subchronique NOAEL Voie cutanée	Rat	30 mg/kg	-

Conclusion/Résumé : Non disponible.

Généralités : Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée.

Cancérogénicité : Susceptible de provoquer le cancer.

Mutagénicité : Aucun effet important ou danger critique connu.

Toxicité pour la reproduction : Aucun effet important ou danger critique connu.

11.2 Informations sur les autres dangers

11.2.1 Propriétés perturbant le système endocrinien

Ce produit ne contient pas de substance présente à une concentration égale ou supérieure à 0,1 % en masse, inscrite sur la liste établie conformément à l'article 59, paragraphe 1 du Règlement REACH, en raison de ses propriétés perturbant le système endocrinien, ni de substance connue pour avoir des propriétés perturbant le système endocrinien conformément aux critères énoncés dans le règlement délégué (UE) 2017/2100 de la Commission ou dans le règlement 2018/605 de la Commission.

11.2.2 Autres informations

Non disponible.

RUBRIQUE 12: Informations écologiques

Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

12.1 Toxicité

Produit/substance	Résultat	Espèces	Exposition	Test
combustibles diesels	Aiguë CE50 22 mg/l	Algues - <i>Pseudokirchnerella subcapitata</i>	72 heures	OECD 201
	Aiguë CE50 68 mg/l	Crustacés - <i>Daphnia magna</i>	48 heures	OECD 202
	Aiguë CL50 21 mg/l	Poisson - <i>Oncorhynchus mykiss</i>	96 heures	OECD 203
	Chronique NOEC 0.083 mg/l	Poisson	14 jours	QSAR
	Chronique NOEL 1 mg/l	Algues - <i>Pseudokirchnerella subcapitata</i>	72 heures	OECD 201
	Chronique NOEL 0.2 mg/l	Crustacés - <i>Daphnia magna</i>	21 jours	QSAR

Conclusion/Résumé : Non disponible.

12.2 Persistance et dégradabilité

Produit/substance	Test	Résultat	Dosage	Inoculum
combustibles diesels	OECD 301F	60 % - Facilement - 28 jours	-	Boues activées

Conclusion/Résumé : Non disponible.

Produit/substance	Demi-vie aquatique	Photolyse	Biodégradabilité
combustibles diesels	-	-	Facilement

12.3 Potentiel de bioaccumulation



Non disponible.

12.4 Mobilité dans le sol

- Coefficient de répartition sol/eau (K_{oc})** : Non disponible.
- Mobilité** : Non disponible.
- Mobilité dans le sol** : Compte tenu de ses caractéristiques physico-chimiques, le produit est, en général, mobile dans le sol. Peut contaminer les eaux souterraines. La volatilisation dépend de la constante de Henry, qui n'est pas applicable aux UVCB. Le produit s'évapore à la surface de l'eau. Dans l'eau, la majorité des composants de ce produit seront adsorbés par les sédiments. Les produits ne s'hydrolysent pas en raison de l'absence de groupe fonctionnel réactif

12.5 Résultats des évaluations PBT et vPvB

Ce mélange ne contient aucune substance évaluée comme étant un PBT ou un vPvB en concentration $\geq 0,1\%$.

12.6 Propriétés perturbant le système endocrinien

Ce produit ne contient pas de substance présente à une concentration égale ou supérieure à 0,1 % en masse, inscrite sur la liste établie conformément à l'article 59, paragraphe 1 du Règlement REACH, en raison de ses propriétés perturbant le système endocrinien, ni de substance connue pour avoir des propriétés perturbant le système endocrinien conformément aux critères énoncés dans le règlement délégué (UE) 2017/2100 de la Commission ou dans le règlement 2018/605 de la Commission.

12.7 Autres effets néfastes

Non applicable.

RUBRIQUE 13: Considérations relatives à l'élimination

13.1 Méthodes de traitement des déchets








Produit

- Méthodes d'élimination des déchets** : Déchets dangereux.: Éliminer le produit résiduel ou les récipients usagés conformément aux réglementations locales.
- Déchets Dangereux** : Oui.
 Selon le code européen des déchets (CED) le code de déchet n'est pas relatif au produit lui-même mais à son application. Le code de déchet doit être attribué par l'utilisateur, selon l'application du produit. Les codes de déchet suivants ne sont que des suggestions: 13 07 01*

Emballage

- Méthodes d'élimination des déchets** : Il est recommandé d'éviter ou réduire autant que possible la production de déchets. Recycler les déchets d'emballage. Envisager l'incinération ou la mise en décharge uniquement si le recyclage est impossible.
- Précautions particulières** : Ne se débarrasser de ce produit et de son récipient qu'en prenant toutes précautions d'usage. Manipuler avec prudence les récipients vides non nettoyés ni rincés. Les conteneurs vides ou les doublures peuvent retenir des résidus de produit. Les vapeurs des résidus de produits peuvent former une atmosphère très inflammable ou explosive à l'intérieur du récipient. Ne pas couper, souder ou broyer les récipients usagés si l'intérieur n'a pas été soigneusement nettoyé. Évitez la dispersion des matériaux déversés, ainsi que leur écoulement et tout contact avec le sol, les cours d'eau, les égouts et conduits d'évacuation.

**RUBRIQUE 14: Informations relatives au transport**

	ADR/RID	ADN	IMDG	ICAO/IATA
14.1 Numéro ONU ou numéro d'identification	UN1202	UN1202	UN1202	UN1202
14.2 Désignation officielle de transport de l'ONU	HUILE DE CHAUFFE LÉGÈRE (point d'éclair ne dépassant pas 60 °C)	HUILE DE CHAUFFE LÉGÈRE (point d'éclair ne dépassant pas 60 °C)	HEATING OIL, LIGHT (point d'éclair ne dépassant pas 60 °C)	Huile de chauffe légère (point d'éclair ne dépassant pas 60 °C)
14.3 Classe(s) de danger pour le transport	3  	3  	3  	3 
14.4 Groupe d'emballage	III	III	III	III
14.5 Dangers pour l'environnement	Oui.	Oui.	<input checked="" type="checkbox"/> Oui.	<input checked="" type="checkbox"/> Oui. La marque de substance dangereuse pour l'environnement n'est pas exigée.

Informations complémentaires

ADR/RID : Le marquage relatif à une substance dangereuse pour l'environnement n'est pas exigé en cas de transport dans des quantités inférieures ou égales à 5 L ou 5 kg.
Numéro d'identification du danger 30
Quantité limitée 5 L
Dispositions particulières 640L, 664
Code tunnel (D/E)

ADN : Le marquage relatif à une substance dangereuse pour l'environnement n'est pas exigé en cas de transport dans des quantités inférieures ou égales à 5 L ou 5 kg.
Dispositions particulières 640L

IMDG : Le marquage relatif à un polluant marin n'est pas exigé en cas de transport dans des quantités inférieures ou égales à 5 L ou 5 kg.
Urgences F-E, S-E

ICAO/IATA : Le marquage relatif à une substance dangereuse pour l'environnement peut être affiché s'il est exigé par d'autres réglementations sur le transport.
Limitation de quantité Avion passager et avion cargo: 60 L. Instructions d'emballage 355. Avion cargo uniquement: 220 L. Instructions d'emballage 366. Quantités limitées - Avion passager: 10 L. Instructions d'emballage Y344.
Dispositions particulières A3

14.6 Précautions particulières à prendre par l'utilisateur : **Transport avec les utilisateurs locaux** : toujours transporter dans des conditionnements qui sont corrects et sécurisés. S'assurer que les personnes transportant le produit connaissent les mesures à prendre en cas d'accident ou de déversement accidentel.

14.7 Transport maritime en vrac conformément aux instruments de l'OMI : Non disponible.

**RUBRIQUE 15: Informations relatives à la réglementation****15.1 Réglementations/législation particulières à la substance ou au mélange en matière de sécurité, de santé et d'environnement****Règlement UE (CE) n° 1907/2006 (REACH)****Annexe XIV - Liste des substances soumises à autorisation****Annexe XIV**

Aucun des composants n'est répertorié.

Substances extrêmement préoccupantes

Aucun des composants n'est répertorié.

Annexe XVII - Restrictions applicables à la fabrication, à la mise sur le marché et à l'utilisation de certaines substances et préparations dangereuses et de certains articles dangereux**Autres Réglementations UE**

Prendre en compte la Dir 92/85/CE sur la protection des travailleuses enceintes, accouchées ou allaitantes

Suivre la directive 94/33/CE au sujet de la protection de la jeunesse au travail.

Observer la directive 98/24/CE concernant la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs contre les risques liés à des agents chimiques sur le lieu de travail.

Directive 2008/68/CE relative au transport intérieur des marchandises dangereuses

Émissions industrielles : Non inscrit

**(prévention et réduction
intégrées de la pollution) -**

Air

Émissions industrielles : Non inscrit

**(prévention et réduction
intégrées de la pollution) -**

Eau

Précurseurs d'explosifs : Non applicable.

Substances qui appauvrissent la couche d'ozone (1005/2009/UE)

Non inscrit.

Consentement préalable en connaissance de cause (PIC) (649/2012/EU)

Non inscrit.

les polluants organiques persistants

Non inscrit.

Directive Seveso

Ce produit est contrôlé selon la directive Seveso.

Substances nommées

Nom
GAZOLE - Catégorie 34

Réglementations nationales

**Code de la Sécurité
Sociale, Art. L 461-1 à L
461-7** : combustibles diesels

RG 84

Installations classées : Code de l'Environnement, Livre V : Prévention des Pollutions, des Risques et des Nuisances, Titre Ier : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, Chapitre Ier : Dispositions Générales; Section 2 : Nomenclature des Installations Classées (Article R511-9 à R511-10) : ICPE 4734, 1434, 1435, 1436

**Surveillance médicale
renforcée** : Décret n° 2012-135 du 30 janvier 2012 relatif à l'organisation de la médecine du travail: concerné



Autres réglementations : Annexe à l'article D461-1 du code de la sécurité sociale (Maladies ayant un caractère professionnel) : 601.
Arrêté du 1er juillet 2004 fixant les règles techniques et de sécurité applicables au stockage de produits pétroliers dans les lieux non visés par la législation des installations classées ni la réglementation des établissements recevant du public.
Art R4412-1 à R4412-57 du Code du Travail relatif aux dispositions applicables aux agents chimiques dangereux.
Art R. 4624-18 du code du travail relatif aux jeunes travailleurs.
Art R.4624-19 du Code du travail relatif aux travailleuses enceintes, venant d'accoucher ou allaitantes.

Réglementations Internationales

Liste des substances chimiques du tableau I, II et III de la Convention sur les armes chimiques

Non inscrit.

Protocole de Montréal

Non inscrit.

Convention de Stockholm relative aux polluants organiques persistants

Non inscrit.

Convention de Rotterdam sur la procédure de Consentement préalable en connaissance de cause (PIC)

Non inscrit.

Protocole d'Aarhus de l'UNECE sur les POP et les métaux lourds

Non inscrit.

LU - Luxembourg. Produits chimiques interdits au poste de travail

Non inscrit.

Liste d'inventaire

Inventaire des substances chimiques d'Australie (AIIIC)	: Indéterminé.
Inventaire du Canada	: Indéterminé.
Inventaire des substances chimiques existantes en Chine (IECSC)	: Indéterminé.
Inventaire d'Europe	: Tous les composants sont répertoriés ou exclus.
Inventaire du Japon	: Inventaire du Japon (CSCL) : Indéterminé. Inventaire du Japon (ISHL) : Indéterminé.
Inventaire néo-zélandais des substances chimiques (NZIoC)	: Indéterminé.
Inventaire des substances chimiques des Philippines (PICCS)	: Indéterminé.
Inventaire de Corée (KECI)	: Indéterminé.
Taiwan Chemical Substances Inventory (TCSI)	: Indéterminé.
Inventaire de la Thaïlande	: Indéterminé.
Turkey inventory	: Indéterminé.
Inventaire des États-Unis (TSCA 8b)	: Indéterminé.



Inventaire du Vietnam : Indéterminé.

Les informations indiquées dans cette section concernent uniquement la conformité du produit chimique avec les inventaires des pays. Les informations utilisées pour confirmer l'état d'inventaire de ce produit peuvent être basées sur des données supplémentaires à la composition chimique indiquée en Section 3. D'autres réglementations peuvent s'appliquer pour les autorisations d'importation ou de mise sur le marché.

15.2 Évaluation de la sécurité chimique : voir scénarios d'exposition

RUBRIQUE 16: Autres informations

Indique quels renseignements ont été modifiés depuis la version précédente.

Abréviations et acronymes : ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists (Association américaine des hygiénistes industriels gouvernementaux)
ETA = Estimation de la Toxicité Aiguë
CLP = Règlement 1272/2008/CE relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges
DNEL = Dose dérivée sans effet
DMEL = dose dérivée avec effet minimum
EL50 = median Effective Loading (Charge effective médiane)
Mention EUH = mention de danger spécifique CLP
HSE = Health, Safety and Environment (Santé, sécurité et environnement)
IDHL = Immediately dangerous to life or health (Immédiatement dangereux pour la vie ou la santé)
CL50 = concentration létale médiane
DL50 = dose létale médiane
LL50 = median Lethal Loading (charge létale médiane)
N/A = Non disponible
NIOSH = National Institute of Occupational Safety and Health (Institut national Américain de sécurité et santé au travail)
NOAEL = No Observed Adverse Effect Level (Aucun niveau d'effet indésirable observé)
NOEC No Observed Effect Concentration
VLE(P) = Valeur limite d'exposition (Professionnelle)
PBT = Persistantes, Bioaccumulables et Toxiques
PNEC = concentration prédite sans effet
QSAR = Quantitative Structure - Activity Relationship (Relations quantitatives structure activité RQSA)
REL = Recommended Exposure Limit (Exposition limite recommandée)
STEL = Short Term Exposure Limit (Exposition limite à court terme)
TLV = Threshold Limit Value (valeur limite seuil)
COV = Composés organiques volatils
vPvB = Très persistant et très bioaccumulable
Identifiant de formule unique (IFU)
UVCB Substance of unknown or Variable composition, Complex reaction products or Biological material
alcool polyvinylique (PVA)
CE50 = concentration efficace médiane
chlorure de polyvinyle (PVC)
NOEL = Dose sans effet toxique observable
OCDE = Organisation de Coopération et de Développement Economiques

Procédure employée pour déterminer la classification selon le Règlement (CE) n° 1272/2008 [CLP/SGH]



Classification	Justification
Flam. Liq. 3, H226 Acute Tox. 4, H332 Skin Irrit. 2, H315 Carc. 2, H351 STOT RE 2, H373 (moelle osseuse, foie, thymus) Asp. Tox. 1, H304 Aquatic Chronic 2, H411	Jugement expert Méthode de calcul Méthode de calcul Méthode de calcul Méthode de calcul Méthode de calcul Méthode de calcul

Texte intégral des mentions H abrégées

H226 H304	Liquide et vapeurs inflammables. Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires.
H315	Provoque une irritation cutanée.
H332	Nocif par inhalation.
H351	Susceptible de provoquer le cancer.
H373	Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée.
H411	Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

Texte intégral des classifications [CLP/SGH]

Acute Tox. 4 Aquatic Chronic 2	TOXICITÉ AIGUË - Catégorie 4 TOXICITÉ À LONG TERME (CHRONIQUE) POUR LE MILIEU AQUATIQUE - Catégorie 2
Asp. Tox. 1 Carc. 2	DANGER PAR ASPIRATION - Catégorie 1 CANCÉROGÉNÉCITÉ - Catégorie 2
Flam. Liq. 3 Skin Irrit. 2 STOT RE 2	LIQUIDES INFLAMMABLES - Catégorie 3 CORROSION CUTANÉE/IRRITATION CUTANÉE - Catégorie 2 TOXICITÉ SPÉCIFIQUE POUR CERTAINS ORGANES CIBLES - EXPOSITION RÉPÉTÉE - Catégorie 2

Date de révision : 2023/11/06

Date de révision précédente : 2023/03/15

Version : 3.01

Avis au lecteur

Au meilleur de nos connaissances, l'information contenue dans ce document est exacte. Toutefois, ni le fournisseur ci-dessus mentionné, ni aucun de ses sous-traitants ne peut assumer quelque responsabilité que ce soit en ce qui a trait à l'exactitude ou à l'intégralité des renseignements contenus dans le présent document. Il revient exclusivement à l'utilisateur de déterminer l'appropriation des substances ou préparations. Toutes les substances ou préparations peuvent présenter des dangers inconnus et doivent être utilisées avec prudence. Bien que certains dangers soient décrits dans le présent document, nous ne pouvons garantir qu'il n'en existe pas d'autres.

Identification de la substance ou du mélange

Définition du produit : Mélange
Code : 30211
Nom du produit : FIOUL DOMESTIQUE (FOD)

Section 1 - Titre

Titre court du scénario d'exposition : Distribution de la substance, Industriel

Liste des descripteurs d'utilisation : **Nom de l'utilisation identifiée:** Distribution de la substance - Au niveau industriel
Catégorie de procédé: PROC01, PROC02, PROC03, PROC04, PROC08a, PROC08b, PROC09, PROC15
Secteur d'utilisation finale: SU03
Durée de vie utile ultérieure pertinente pour cette utilisation: Non.
Facteur décrivant les émissions potentielles dans l'environnement: ERC01, ERC02, ERC03, ERC04, ERC05, ERC06a, ERC06b, ERC06c, ERC06d, ERC07

Scénarios environnementaux contributifs : **ESVOC SPERC 1.1b.v1**

Santé Scénarios contributifs : **Mesures générales applicables à toutes les activités**
Mesures générales (irritants cutanés)
Expositions générales (systèmes fermés)
Expositions générales (systèmes ouverts)
Échantillonnage dans le procédé
Nettoyage et maintenance des équipements
Activités de laboratoire
Remplissage des fûts et des petits emballages
Stockage
Transferts Fûts/lots
Production de préparations ou d'articles par pressage de tablettes, compression, extrusion ou granulation
Chargement et déchargement ouverts du vrac
Chargement et déchargement fermés du vrac

Section 2 - Contrôles de l'exposition

Scénario de contribution contrôlant l'exposition de l'environnement pour 1: ESVOC SPERC 1.1b.v1	
Caractéristiques du produit	: La substance est un UVCB complexe. Majoritairement hydrophobe
Quantités utilisées	: Fraction du tonnage de l'UE utilisée dans la région: 0.1 Tonnage de l'utilisation régionale (tonnes/an) : 2.8E+7 Fraction du tonnage régional utilisée localement: 0.002 Tonnage annuel du site (en tonnes/an) : 5.6E+4 Tonnage quotidien maximal du site (en kg/jour) : 1.9E+5
Fréquence et durée de l'utilisation	: Rejet continu Jours d'émission (jours/an) : 300
Facteurs d'environnement non influencés par la gestion des risques	: Facteur de dilution local dans l'eau douce : 10 Facteur de dilution local dans l'eau de mer : 100
Autres conditions affectant l'exposition environnementale	: Rejet d'une fraction dans l'air depuis le procédé (rejet initial avant RMM) : 1.0E-3 Rejet d'une fraction dans les eaux usées depuis le procédé (rejet initial avant RMM) : 1.0E-6 Rejet d'une fraction dans le sol depuis le procédé (rejet initial avant RMM) : 0.00001

Conditions techniques et mesures au niveau du processus (source) pour empêcher le rejet	: Les pratiques courantes varient en fonction des sites ; de ce fait, des estimations conservatives des émissions liées au procédé sont utilisées.
Conditions techniques sur site et mesures prises pour réduire ou limiter les décharges, les émissions dans l'air et les rejets dans le sol	: Le risque d'exposition environnementale concerne les humains par exposition indirecte (principalement inhalation). Empêcher tout rejet de la substance non dissoute vers les eaux usées sur site ou les récupérer. Aucun traitement des eaux usées n'est obligatoire. Traiter les émissions dans l'air pour atteindre un rendement d'épuration typique de (%) : 90 Traiter les eaux usées sur site (avant rejet dans le milieu récepteur) pour atteindre le rendement d'épuration requis de(%): >= 0 h:q1cg:fjq(%): >=0
Mesures organisationnelles pour empêcher/limiter le rejet du site	: Empêcher tout rejet de la substance non dissoute vers les eaux usées sur site ou les récupérer. Ne pas répandre de boues industrielles sur des sols naturels. Les boues doivent être incinérées, contenues ou récupérées.
Conditions et mesures ayant trait aux usines de traitement des eaux usées	: Taux estimé de récupération de la substance dans les eaux usées par traitement des eaux usées domestiques (%) : (%) : 94.1 Efficacité totale de l'épuration des eaux usées après RMM sur site et hors site (unité de traitement des eaux domestiques) (%) :94.1 Tonnage maximal autorisé du site (MSafe) basé sur les rejets après l'élimination totale par épuration des eaux usées(kg/d) : 2.9E+6 Débit présumé de la station de traitement des eaux usées domestiques (m3/d) : 2000
Conditions et mesures liées au traitement externe des déchets à éliminer	: Le traitement et l'élimination externes des déchets doivent se conformer aux réglementations locales et/ou nationales en vigueur.
Conditions et mesures liées à la récupération externe des déchets	: La récupération et le recyclage externes des déchets doivent se conformer aux réglementations locales et/ou nationales en vigueur.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 2: Mesures générales applicables à toutes les activités

Concentration de la substance dans le mélange ou l'article	: Englobe les pourcentages de substance dans le produit jusqu'à 100 % (unless stated differently).
État physique	: Liquide, pression de vapeur < 0,5 kPa dans des conditions de température et de pression normales
Fréquence et durée de l'utilisation/exposition	: Englobe les expositions quotidiennes allant jusqu'à 8 heures (unless stated differently)
Autres conditions affectant l'exposition des ouvriers	: Suppose une utilisation à une température ne dépassant pas de plus de 20 °C la température ambiante., sauf si autrement spécifié. Présume qu'un bon niveau d'hygiène industrielle a été mis en place
Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé	
Conseils sur l'hygiène professionnelle en général	: Contrôler toute exposition potentielle en utilisant des mesures comme les systèmes confinés ou fermés, des installations correctement conçues et entretenues et un bon niveau de ventilation générale. Drainer les systèmes et les circuits de transfert avant de rompre le confinement. Vidanger et rincer l'équipement avant la maintenance lorsque cela est possible. En cas d'exposition potentielle : vérifier que le personnel compétent est informé de la nature de l'exposition et a les connaissances de base pour minimiser les expositions ; vérifier qu'un équipement de protection individuelle adapté est disponible ; nettoyer les déversements et éliminer les déchets conformément aux exigences réglementaires ; surveiller l'efficacité des mesures de contrôle ; envisager une surveillance sanitaire ; identifier et appliquer des actions correctives.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 3: Mesures générales (irritants cutanés)**Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé**

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Éviter le contact direct du produit avec la peau. Identifier les zones potentielles de contact indirect avec la peau. Porter des gants (homologués selon la norme NF EN 374) en cas de contact probable des mains avec la substance. Nettoyer la contamination/les déversements sans attendre. Rincer immédiatement toute contamination cutanée. Mettre en place une formation de base des employés pour prévenir/minimiser les expositions et pour signaler tout problème cutané éventuel.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 4: Expositions générales (systèmes fermés)

Mesures de contrôle/modification de procéder : Manipuler la substance en système fermé.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 5: Expositions générales (systèmes ouverts)

Mesures de contrôle/modification de procéder : Porter des gants adaptés homologués EN 374.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 6: Échantillonnage dans le procédé

Mesures de contrôle/modification de procéder : Aucune autre mesure spécifique identifiée.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 7: Nettoyage et maintenance des équipements

Conditions techniques et mesures de contrôle de la dispersion de la source vers le travailleur : Drainer et purger le système avant toute introduction dans l'équipement ou opération de maintenance.

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Protection individuelle : Porter des gants de protection chimique (homologués EN 374) associés à une formation « de base » des employés.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 8: Activités de laboratoire

Mesures de contrôle/modification de procéder : Aucune autre mesure spécifique identifiée.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 9: Remplissage des fûts et des petits emballages

Mesures de contrôle/modification de procéder : Porter des gants adaptés homologués EN 374.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 10: Stockage

Mesures de contrôle/modification de procéder : Manipuler la substance en système fermé.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 11: Chargement et déchargement ouverts du vrac

Mesures de contrôle/modification de procéder : Porter des gants adaptés homologués EN 374.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 12: Chargement et déchargement fermés du vrac

Mesures de contrôle/modification de procéder : Manipuler la substance en système fermé. Porter des gants adaptés homologués EN 374.

Section 3 - Estimation d'exposition et référence à sa source

Site internet : Non applicable.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Environnement: 1: ESVOC SPERC 1.1b.v1

Évaluation de l'exposition (environnementale) : La méthode des blocs d'hydrocarbures a été utilisée pour calculer le taux d'exposition environnementale avec le modèle Petrorisk.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 2: Mesures générales applicables à toutes les activités

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 3: Mesures générales (irritants cutanés)

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 4: Expositions générales (systèmes fermés)

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 5: Expositions générales (systèmes ouverts)

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 6: Échantillonnage dans le procédé

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 7: Nettoyage et maintenance des équipements

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 8: Activités de laboratoire

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 9: Remplissage des fûts et des petits emballages

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 10: Stockage

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 11: Transferts Fûts/lots

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 12: Production de préparations ou d'articles par pressage de tablettes, compression, extrusion ou granulation

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 13: Chargement et déchargement ouverts du vrac

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 14: Chargement et déchargement fermés du vrac

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Section 4 - Guide destiné à l'utilisateur en aval pour déterminer s'il travaille dans les limites établies par le scénario d'exposition

Environnement	: Les directives sont basées sur les conditions de fonctionnement supposées, qui ne s'appliquent pas à tous les sites. Une mise à l'échelle peut donc être nécessaire pour définir les mesures de gestion des risques adaptées au site. Le rendement d'épuration des eaux usées requis peut être obtenu par des technologies sur site/ hors site, seules ou combinées. Le rendement d'épuration dans l'air requis peut être obtenu par des technologies sur site, seules ou combinées. De plus amples détails sur les technologies de mise à l'échelle et de contrôle sont fournis dans la fiche d'information SpERC (http://cefic.org/en/reach-for-industries-libraries.html).
Santé	: Les expositions prévues ne devraient pas dépasser les DN(M)EL lorsque les conditions de fonctionnement/mesures de gestion des risques décrites dans la section 2 sont appliquées. Si d'autres Mesures de gestion des risques/conditions de fonctionnement sont adoptées, les utilisateurs doivent vérifier que la gestion des risques est de niveau au moins équivalent. Les données de danger disponible ne permettent pas la dérivation d'une DNEL pour les effets irritants cutanés. Les données de danger disponible permettent la dérivation d'une DNEL pour d'autres effets sur la santé. Mesures de gestion des risques basées sur une caractérisation des risques qualitative.

Conseils additionnels de bonne pratique au-delà de REACH CSA

Environnement	: Non disponible.
Santé	: Non disponible.

Annexe à la Fiche de données de sécurité étendue (FDSe)

Industriel

Identification de la substance ou du mélange

Définition du produit : Mélange
Code : 30211
Nom du produit : FIOUL DOMESTIQUE (FOD)

Section 1 - Titre

Titre court du scénario d'exposition : Formulation et (re)conditionnement de substances et de mélanges - Au niveau industriel

Liste des descripteurs d'utilisation : **Nom de l'utilisation identifiée:** Formulation et (re)conditionnement de substances et de mélanges - Au niveau industriel
Catégorie de procédé: PROC01, PROC02, PROC03, PROC04, PROC05, PROC08a, PROC08b, PROC09, PROC14, PROC15, PROC28
Secteur d'utilisation finale: SU03
Durée de vie utile ultérieure pertinente pour cette utilisation: Non.
Facteur décrivant les émissions potentielles dans l'environnement: ERC02

Scénarios environnementaux contributifs : **ESVOC SPERC 2.2.v1**

Santé Scénarios contributifs : **Mesures générales applicables à toutes les activités**
Mesures générales (irritants cutanés)
Expositions générales (systèmes fermés) - PROC01, PROC02, PROC03
Expositions générales (systèmes ouverts) - PROC04
Échantillonnage dans le procédé - PROC09
Nettoyage et maintenance des équipements - PROC08a, PROC28
Activités de laboratoire - PROC15
Remplissage des fûts et des petits emballages - PROC08b
Stockage - PROC01, PROC02
Transferts Fûts/lots
Transferts de vrac - PROC08b
Opérations de mélangeage (systèmes ouverts) - PROC05
Processus par lots à températures élevées - PROC03
Mesures générales (aspiration)
Mesures générales (inflammabilité)
Manuel(le) - PROC08a
Pressage de tablettes, compression, extrusion ou granulation - PROC14

Procédés et activités englobés dans le scénario d'exposition : Formulation, emballage et réemballage de la substance et de ses mélanges dans des opérations continues ou par lots, y compris le stockage, les transferts de matière, le mélangeage, le pressage de tablettes, la compression, la granulation, l'extrusion, l'emballage à petite et grande échelle, l'échantillonnage, la maintenance et les activités de laboratoire associées.

Section 2 - Contrôles de l'exposition

Scénario de contribution contrôlant l'exposition de l'environnement pour 1: **ESVOC SPERC 2.2.v1**

Caractéristiques du produit : La substance est un UVCB complexe. Majoritairement hydrophobe

Fréquence et durée de l'utilisation : Rejet continu
Jours d'émission (jours/an) : 300

Facteurs d'environnement non influencés par la gestion des risques : Facteur de dilution local dans l'eau douce : 10
Facteur de dilution local dans l'eau de mer : 100

Date d'édition/Date de révision : 8/18/2023

26/44

Autres conditions affectant l'exposition environnementale	: Rejet d'une fraction dans l'air depuis le procédé (rejet initial avant RMM) : 1.0E-2 Rejet d'une fraction dans les eaux usées depuis le procédé (rejet initial avant RMM) : 5.0E-5 Rejet d'une fraction dans le sol depuis le procédé (rejet initial avant RMM) : 1.0E-4
Conditions techniques et mesures au niveau du processus (source) pour empêcher le rejet	: Les pratiques courantes varient en fonction des sites ; de ce fait, des estimations conservatives des émissions liées au procédé sont utilisées.
Conditions techniques sur site et mesures prises pour réduire ou limiter les décharges, les émissions dans l'air et les rejets dans le sol	: Le risque d'exposition environnementale concerne les sédiments dans l'eau douce. Empêcher tout rejet de la substance non dissoute vers les eaux usées sur site ou les récupérer. If discharging to domestic sewage treatment plant, no onsite wastewater treatment required Traiter les émissions dans l'air pour atteindre un rendement d'épuration typique de (%) : 0 Traiter les eaux usées sur site (avant rejet dans le milieu récepteur) pour atteindre le rendement d'épuration requis de (%) >= : 94.1 If discharging to domestic sewage treatment plant, provide the required onsite wastewater removal efficiency of (%)>= : 0
Mesures organisationnelles pour empêcher/limiter le rejet du site	: Ne pas répandre de boues industrielles sur des sols naturels. Les boues doivent être incinérées, contenues ou récupérées. Sans objet en l'absence de rejet dans les eaux usées.
Conditions et mesures ayant trait aux usines de traitement des eaux usées	: Élimination de substance estimée des eaux usées par le traitement des eaux usées (%) : 94.6 Efficacité totale de l'épuration des eaux usées après RMM sur site et hors site (unité de traitement des eaux domestiques) (%) : 94.6 Tonnage maximal autorisé du site (MSafe) basé sur les rejets après l'élimination totale par épuration des eaux usées(kg/d) : 1.1E+5 Débit présumé de la station de traitement des eaux usées domestiques (m3/d) : 2.0E+3
Conditions et mesures liées au traitement externe des déchets à éliminer	: Le traitement et l'élimination externes des déchets doivent se conformer aux réglementations locales et/ou nationales en vigueur.
Conditions et mesures liées à la récupération externe des déchets	: La récupération et le recyclage externes des déchets doivent se conformer aux réglementations locales et/ou nationales en vigueur. Rapport de caractérisation des risques maximal pour les émissions dans l'air: 5.8E-2 Rapport de caractérisation des risques maximal pour les émissions dans les eaux usées: 9.3E-1

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 2: Mesures générales applicables à toutes les activités

Concentration de la substance dans le mélange ou l'article	: Englobe les pourcentages de substance dans le produit jusqu'à 100 % (unless stated differently).
État physique	: Liquide, pression de vapeur < 0,5 kPa dans des conditions de température et de pression normales
Fréquence et durée de l'utilisation/exposition	: Englobe les expositions quotidiennes allant jusqu'à 8 heures (unless stated differently)
Autres conditions affectant l'exposition des ouvriers	: Suppose une utilisation à une température ne dépassant pas de plus de 20 °C la température ambiante., sauf si autrement spécifié. Présume qu'un bon niveau d'hygiène industrielle a été mis en place
Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé	
Conseils sur l'hygiène professionnelle en général	: Minimiser l'exposition à l'aide de mesures, telles que des systèmes clos, des établissements réservés et une ventilation générale/locale adéquate des gaz d'échappement. Drainer et purger le système avant toute introduction dans l'équipement ou opération de maintenance. S'assurer que le personnel est informé et formé sur la nature de l'exposition et sur les mesures élémentaires à prendre pour minimiser l'exposition. Porter une combinaison intégrale adaptée pour empêcher toute exposition cutanée. Porter des gants adaptés homologués EN 374. Porter une protection respiratoire lorsque son utilisation est identifiée pour certains scénarios contributeurs. Nettoyer immédiatement les déversements. Éliminer ce

produit et son récipient dans un centre de collecte des déchets dangereux ou spéciaux. Vérifier que les mesures de contrôle sont régulièrement inspectées et entretenues. Prendre en compte le besoin d'une surveillance de la santé fondée sur les risques.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 3: Mesures générales (irritants cutanés)

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Vérifier que tout contact cutané direct est évité. Identifier les zones potentielles de contact indirect avec la peau. Porter des gants adaptés homologués EN 374. Nettoyer immédiatement les déversements. Rincer immédiatement toute contamination cutanée. Pour connaître les autres spécifications, se reporter à la section 8 de la FDS.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 4: Expositions générales (systèmes fermés)

Mesures de contrôle/modification de procéder : Manipuler la substance en système fermé.

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Manipuler la substance en système fermé. Échantillonner en boucle fermée ou à l'aide de tout autre système évitant l'exposition.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 5: Expositions générales (systèmes ouverts)

Mesures de contrôle/modification de procéder : Porter des gants adaptés homologués EN 374.

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Porter des gants adaptés homologués EN 374. Si une contamination cutanée est susceptible de s'étendre à d'autres parties du corps, ces parties du corps doivent alors également être protégées par des vêtements imperméables équivalents à ceux décrits pour les mains. Pour connaître les autres spécifications, se reporter à la section 8 de la FDS.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 6: Échantillonnage dans le procédé

Systèmes de contrôle automatique intégrés : Aucune autre mesure spécifique identifiée.

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Porter des gants adaptés homologués EN 374. Si une contamination cutanée est susceptible de s'étendre à d'autres parties du corps, ces parties du corps doivent alors également être protégées par des vêtements imperméables équivalents à ceux décrits pour les mains. Pour connaître les autres spécifications, se reporter à la section 8 de la FDS.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 7: Nettoyage et maintenance des équipements

Conditions techniques et mesures de contrôle de la dispersion de la source vers le travailleur : Drainer et purger le système avant toute introduction dans l'équipement ou opération de maintenance.

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Drainer et purger le système avant toute introduction dans l'équipement ou opération de maintenance. Porter des gants de protection chimique (homologués EN 374) associés à une formation « de base » des employés. Si une contamination cutanée est susceptible de s'étendre à d'autres parties du corps, ces parties du corps doivent alors également être protégées par des vêtements imperméables équivalents à ceux décrits pour les mains. Pour connaître les autres spécifications, se reporter à la section 8 de la FDS. Avis supplémentaire de bonne pratique. Les obligations se rapportant à l'Article 37(4) de REACH ne s'appliquent pas. Porter une combinaison intégrale adaptée pour empêcher toute exposition cutanée. Nettoyer immédiatement les déversements.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 8: Activités de laboratoire

Aucune autre mesure spécifique identifiée.

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Aucune autre mesure spécifique identifiée. Avis supplémentaire de bonne pratique. Les obligations se rapportant à l'Article 37(4) de REACH ne s'appliquent pas. Remettre immédiatement le couvercle sur les récipients après utilisation.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 9: Remplissage des fûts et des petits emballages

Mesures de contrôle/modification de procéder : Porter des gants adaptés homologués EN 374.

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Porter des gants adaptés homologués EN 374. Si une contamination cutanée est susceptible de s'étendre à d'autres parties du corps, ces parties du corps doivent alors également être protégées par des vêtements imperméables équivalents à ceux décrits pour les mains. Pour connaître les autres spécifications, se reporter à la section 8 de la FDS.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 10: Stockage

Mesures de contrôle/modification de procéder : Stocker la substance en système fermé.

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Stocker la substance en système fermé.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 11: Transferts Fûts/lots**Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé**

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Porter des gants de protection chimique (homologués EN 374) associés à une formation « de base » des employés. Si une contamination cutanée est susceptible de s'étendre à d'autres parties du corps, ces parties du corps doivent alors également être protégées par des vêtements imperméables équivalents à ceux décrits pour les mains. Pour connaître les autres spécifications, se reporter à la section 8 de la FDS. Avis supplémentaire de bonne pratique. Les obligations se rapportant à l'Article 37(4) de REACH ne s'appliquent pas. Assurez-vous qu'aucun éclaboussement ne se produit pendant le transfert.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 12: Transferts de vrac**Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé**

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Manipuler la substance en système fermé. Porter des gants de protection chimique (homologués EN 374) associés à une formation « de base » des employés. Si une contamination cutanée est susceptible de s'étendre à d'autres parties du corps, ces parties du corps doivent alors également être protégées par des vêtements imperméables équivalents à ceux décrits pour les mains. Pour connaître les autres spécifications, se reporter à la section 8 de la FDS.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 13: Opérations de mélangeage (systèmes ouverts)

Mesures de contrôle de ventilation : Mettre en place une ventilation aspirante aux points d'émission.

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Mettre en place une ventilation aspirante aux points d'émission. Porter des gants de protection chimique (homologués EN 374) associés à une formation « de base » des employés. Si une contamination cutanée est susceptible de s'étendre à d'autres parties du corps, ces parties du corps doivent alors également être protégées par des vêtements imperméables équivalents à ceux décrits pour les mains. Pour connaître les autres spécifications, se reporter à la section 8 de la FDS.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 14: Processus par lots à températures élevées**Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé**

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Mettre en place une ventilation aspirante aux points d'émission. Manipuler la substance en système fermé. Suppose une température maximale du processus de 60.0°C

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 15: Mesures générales (aspiration)**Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé**

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Applicable if classified as H304, refer to section 2 of the SDS; Ne pas avaler. En cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 16: Mesures générales (inflammabilité)**Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé**

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Applicable if classified as H224 or H225 or H226, refer to section 2 of the SDS; En ce qui concerne les mesures à prendre afin de contrôler les risques découlant de propriétés physico-chimiques, consulter le corps principal de la FDS, section 7 et/ ou 8.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 17: Manuel(le)**Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé**

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Utiliser des pompes à tambour. Porter des gants de protection chimique (homologués EN 374) associés à une formation « de base » des employés. Si une contamination cutanée est susceptible de s'étendre à d'autres parties du corps, ces parties du corps doivent alors également être protégées par des vêtements imperméables équivalents à ceux décrits pour les mains. Pour connaître les autres spécifications, se reporter à la section 8 de la FDS. Avis supplémentaire de bonne pratique. Les obligations se rapportant à l'Article 37(4) de REACH ne s'appliquent pas. Assurez-vous qu'aucun éclaboussement ne se produit pendant le transfert.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 18: Pressage de tablettes, compression, extrusion ou granulation**Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé**

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Porter des gants adaptés homologués EN 374. Si une contamination cutanée est susceptible de s'étendre à d'autres parties du corps, ces parties du corps doivent alors également être protégées par des vêtements imperméables équivalents à ceux décrits pour les mains. Pour connaître les autres spécifications, se reporter à la section 8 de la FDS.

Section 3 - Estimation d'exposition et référence à sa source

Site internet : Non applicable.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Environnement: 1: ESVOC SPERC 2.2.v1

Évaluation de l'exposition (environnementale) : La méthode des blocs d'hydrocarbures a été utilisée pour calculer le taux d'exposition environnementale avec le modèle Petrorisk.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 2: Mesures générales applicables à toutes les activités

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 3: Mesures générales (irritants cutanés)

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 4: Expositions générales (systèmes fermés)

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 5: Expositions générales (systèmes ouverts)

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 6: Échantillonnage dans le procédé

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 7: Nettoyage et maintenance des équipements

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 8: Activités de laboratoire

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 9: Remplissage des fûts et des petits emballages

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 10: Stockage

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 11: Transferts Fûts/lots

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 12: Transferts de vrac

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 13: Opérations de mélangeage (systèmes ouverts)

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 14: Processus par lots à températures élevées

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 15: Mesures générales (aspiration)

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 16: Mesures générales (inflammabilité)

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 17: Manuel(le)

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 18: Pressage de tablettes, compression, extrusion ou granulation

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Section 4 - Guide destiné à l'utilisateur en aval pour déterminer s'il travaille dans les limites établies par le scénario d'exposition

Environnement	: Les directives sont basées sur les conditions de fonctionnement supposées, qui ne s'appliquent pas à tous les sites. Une mise à l'échelle peut donc être nécessaire pour définir les mesures de gestion des risques adaptées au site. Le rendement d'épuration des eaux usées requis peut être obtenu par des technologies sur site/ hors site, seules ou combinées. Le rendement d'épuration dans l'air requis peut être obtenu par des technologies sur site, seules ou combinées. De plus amples détails sur les technologies de mise à l'échelle et de contrôle sont fournis dans la fiche d'information SpERC (http://cefic.org/en/reach-for-industries-libraries.html).
Santé	: Les expositions prévues ne devraient pas dépasser les DN(M)EL lorsque les conditions de fonctionnement/mesures de gestion des risques décrites dans la section 2 sont appliquées. Si d'autres Mesures de gestion des risques/conditions de fonctionnement sont adoptées, les utilisateurs doivent vérifier que la gestion des risques est de niveau au moins équivalent. Les données de danger disponible ne permettent pas la dérivation d'une DNEL pour les effets irritants cutanés. Les données de danger disponible permettent la dérivation d'une DNEL pour d'autres effets sur la santé. Mesures de gestion des risques basées sur une caractérisation des risques qualitative.

Conseils additionnels de bonne pratique au-delà de REACH CSA

Environnement : Non disponible.

Santé : Non disponible.

Identification de la substance ou du mélange

Définition du produit : Mélange
Code : 30211
Nom du produit : FIOUL DOMESTIQUE (FOD)

Section 1 - Titre

Titre court du scénario d'exposition : Utilisation comme carburant - Au niveau industriel

Liste des descripteurs d'utilisation : **Nom de l'utilisation identifiée:** Utilisation comme carburant - Au niveau industriel
Catégorie de procédé: PROC01, PROC02, PROC08a, PROC08b, PROC16, PROC28
Secteur d'utilisation finale: SU03
Durée de vie utile ultérieure pertinente pour cette utilisation: Non.
Facteur décrivant les émissions potentielles dans l'environnement: ERC07

Scénarios environnementaux contributifs : **ESVOC SPERC 7.12a.v1**

Santé Scénarios contributifs : **Mesures générales applicables à toutes les activités**
Mesures générales (irritants cutanés)
Nettoyage et maintenance des équipements - PROC08a, PROC28
Stockage - PROC01, PROC02
Transferts Fûts/lots - PROC08b
Transferts de vrac - PROC08b
Mesures générales (aspiration)
Mesures générales (inflammabilité)
Systèmes fermés - PROC16
Expositions générales (systèmes fermés) - PROC01, PROC02

Procédés et activités englobés dans le scénario d'exposition	: Englobe l'utilisation comme carburant (ou adjuvant pour carburant) et inclut les activités associées à son transfert, son utilisation, la maintenance des équipements et la manipulation des déchets.
---	---

Section 2 - Contrôles de l'exposition

Scénario de contribution contrôlant l'exposition de l'environnement pour 1: ESVOC SPERC 7.12a.v1	
Caractéristiques du produit	: La substance est un UVCB complexe. Majoritairement hydrophobe
Fréquence et durée de l'utilisation	: Rejet continu Jours d'émission (jours/an) : 300
Facteurs d'environnement non influencés par la gestion des risques	: Facteur de dilution local dans l'eau douce : 10 Facteur de dilution local dans l'eau de mer : 100
Autres conditions affectant l'exposition environnementale	: Rejet d'une fraction dans l'air depuis le procédé (rejet initial avant RMM) : 5.0E-3 Rejet d'une fraction dans les eaux usées depuis le procédé (rejet initial avant RMM) : 1.1E-6 Rejet d'une fraction dans le sol depuis le procédé (rejet initial avant RMM) : 0
Conditions techniques et mesures au niveau du processus (source) pour empêcher le rejet	: Les pratiques courantes varient en fonction des sites ; de ce fait, des estimations conservatives des émissions liées au procédé sont utilisées.

Date d'édition/Date de révision	: 8/18/2023
--	-------------

Conditions techniques sur site et mesures prises pour réduire ou limiter les décharges, les émissions dans l'air et les rejets dans le sol	<p>: Le risque d'exposition environnementale concerne les sédiments dans l'eau douce. If discharging to domestic sewage treatment plant, no onsite wastewater treatment required</p> <p>Traiter les émissions dans l'air pour atteindre un rendement d'épuration typique de (%) : 95</p> <p>Traiter les eaux usées sur site (avant rejet dans le milieu récepteur) pour atteindre le rendement d'épuration requis de (%) : >= 94.4</p> <p>If discharging to domestic sewage treatment plant, provide the required onsite wastewater removal efficiency of (%) : >= 0.0</p>
Mesures organisationnelles pour empêcher/limiter le rejet du site	<p>: Ne pas répandre de boues industrielles sur des sols naturels. Les boues doivent être incinérées, contenues ou récupérées. Sans objet en l'absence de rejet dans les eaux usées.</p>
Conditions et mesures ayant trait aux usines de traitement des eaux usées	<p>: Élimination de substance estimée des eaux usées par le traitement des eaux usées (%) : 94.6</p> <p>Efficacité totale de l'épuration des eaux usées après RMM sur site et hors site (unité de traitement des eaux domestiques) (%) : 94.6</p> <p>Tonnage maximal autorisé du site (MSafe) basé sur les rejets après l'élimination totale par épuration des eaux usées(kg/d) : 5.2E+6</p> <p>Débit présumé de la station de traitement des eaux usées domestiques (m3/d) : 2.0E+3</p>
Conditions et mesures liées au traitement externe des déchets à éliminer	<p>: Émissions de combustion limitées par les exigences de contrôles des émissions d'échappement. Émissions de combustion envisagées dans l'évaluation d'exposition régionale. Le traitement et l'élimination externes des déchets doivent se conformer aux réglementations locales et/ou nationales en vigueur.</p>
Conditions et mesures liées à la récupération externe des déchets	<p>: Cette substance est consommée pendant l'utilisation. Aucun déchet de la substance n'est généré.</p> <p>Rapport de caractérisation des risques maximal pour les émissions dans l'air: 5.9E-2</p> <p>Rapport de caractérisation des risques maximal pour les émissions dans les eaux usées: 9.7E-1</p>

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 2: Mesures générales applicables à toutes les activités

Concentration de la substance dans le mélange ou l'article	<p>: Englobe les pourcentages de substance dans le produit jusqu'à 100 % (unless stated differently).</p>
État physique	<p>: Liquide, pression de vapeur < 0,5 kPa dans des conditions de température et de pression normales</p>
Fréquence et durée de l'utilisation/exposition	<p>: Englobe les expositions quotidiennes allant jusqu'à 8 heures (unless stated differently)</p>
Autres conditions affectant l'exposition des ouvriers	<p>: Suppose une utilisation à une température ne dépassant pas de plus de 20 °C la température ambiante., sauf si autrement spécifié. Présume qu'un bon niveau d'hygiène industrielle a été mis en place</p>
Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé	
Conseils sur l'hygiène professionnelle en général	<p>: Contrôler toute exposition potentielle en utilisant des mesures comme les systèmes confinés ou fermés, des installations correctement conçues et entretenues et un bon niveau de ventilation générale. Drainer les systèmes et les circuits de transfert avant de rompre le confinement. Vidanger et rincer l'équipement avant la maintenance lorsque cela est possible.</p> <p>En cas d'exposition potentielle : vérifier que le personnel compétent est informé de la nature de l'exposition et a les connaissances de base pour minimiser les expositions ; vérifier qu'un équipement de protection individuelle adapté est disponible ; nettoyer les déversements et éliminer les déchets conformément aux exigences réglementaires ; surveiller l'efficacité des mesures de contrôle ; envisager une surveillance sanitaire ; identifier et appliquer des actions correctives. Porter des gants adaptés homologués EN 374. Porter une protection respiratoire lorsque son utilisation est identifiée pour certains scénarios contributeurs.</p>

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 3: Mesures générales (irritants cutanés)**Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé**

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Vérifier que tout contact cutané direct est évité. Identifier les zones potentielles de contact indirect avec la peau. Porter des gants adaptés homologués EN 374. Nettoyer immédiatement les déversements. Rincer immédiatement toute contamination cutanée. Pour connaître les autres spécifications, se reporter à la section 8 de la FDS.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 4: Nettoyage et maintenance des équipements

Conditions techniques et mesures de contrôle de la dispersion de la source vers le travailleur : Drainer et purger le système avant toute introduction dans l'équipement ou opération de maintenance.

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Drainer et purger le système avant toute introduction dans l'équipement ou opération de maintenance. Porter des gants de protection chimique (homologués EN 374) associés à une formation « de base » des employés. Si une contamination cutanée est susceptible de s'étendre à d'autres parties du corps, ces parties du corps doivent alors également être protégées par des vêtements imperméables équivalents à ceux décrits pour les mains. Pour connaître les autres spécifications, se reporter à la section 8 de la FDS. Avis supplémentaire de bonne pratique. Les obligations se rapportant à l'Article 37(4) de REACH ne s'appliquent pas. Porter une combinaison intégrale adaptée pour empêcher toute exposition cutanée. Nettoyer immédiatement les déversements.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 5: Stockage

Mesures de contrôle/modification de procéder : Manipuler la substance en système fermé.

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Stocker la substance en système fermé.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 6: Transferts Fûts/lots**Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé**

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Porter des gants de protection chimique (homologués EN 374) associés à une formation « de base » des employés. Si une contamination cutanée est susceptible de s'étendre à d'autres parties du corps, ces parties du corps doivent alors également être protégées par des vêtements imperméables équivalents à ceux décrits pour les mains. Pour connaître les autres spécifications, se reporter à la section 8 de la FDS. Avis supplémentaire de bonne pratique. Les obligations se rapportant à l'Article 37(4) de REACH ne s'appliquent pas. Assurez-vous qu'aucun éclaboussement ne se produit pendant le transfert.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 7: Transferts de vrac**Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé**

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Porter des gants de protection chimique (homologués EN 374) associés à une formation « de base » des employés. Si une contamination cutanée est susceptible de s'étendre à d'autres parties du corps, ces parties du corps doivent alors également être protégées par des vêtements imperméables équivalents à ceux décrits pour les mains. Pour connaître les autres spécifications, se reporter à la section 8 de la FDS. Avis supplémentaire de bonne pratique. Les obligations se rapportant à l'Article 37(4) de REACH ne s'appliquent pas. Assurez-vous qu'aucun éclaboussement ne se produit pendant le transfert.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 8: Mesures générales (aspiration)**Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé**

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Applicable if classified as H304, refer to section 2 of the SDS; Ne pas avaler. En cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 9: Mesures générales (inflammabilité)**Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé**

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Applicable if classified as H224 or H225 or H226, refer to section 2 of the SDS; En ce qui concerne les mesures à prendre afin de contrôler les risques découlant de propriétés physico-chimiques, consulter le corps principal de la FDS, section 7 et/ ou 8.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 10: Systèmes fermés**Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé**

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Manipuler la substance en système fermé.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 11: Expositions générales (systèmes fermés)

Mesures de contrôle/ modification de procéder : Manipuler la substance en système fermé.

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Manipuler la substance en système fermé. Échantillonner en boucle fermée ou à l'aide de tout autre système évitant l'exposition.

Section 3 - Estimation d'exposition et référence à sa source

Site internet : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Environnement: 1: ESVOC SPERC 7.12a.v1

Évaluation de l'exposition (environnementale) : La méthode des blocs d'hydrocarbures a été utilisée pour calculer le taux d'exposition environnementale avec le modèle Petrorisk.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 2: Mesures générales applicables à toutes les activités

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 3: Mesures générales (irritants cutanés)

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 4: Nettoyage et maintenance des équipements

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 5: Stockage

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 6: Transferts Fûts/lots

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 7: Transferts de vrac

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 8: Mesures générales (aspiration)

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 9: Mesures générales (inflammabilité)

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 10: Systèmes fermés

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 11: Expositions générales (systèmes fermés)

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Section 4 - Guide destiné à l'utilisateur en aval pour déterminer s'il travaille dans les limites établies par le scénario d'exposition

Environnement	: Les directives sont basées sur les conditions de fonctionnement supposées, qui ne s'appliquent pas à tous les sites. Une mise à l'échelle peut donc être nécessaire pour définir les mesures de gestion des risques adaptées au site. Le rendement d'épuration des eaux usées requis peut être obtenu par des technologies sur site/ hors site, seules ou combinées. Le rendement d'épuration dans l'air requis peut être obtenu par des technologies sur site, seules ou combinées. De plus amples détails sur les technologies de mise à l'échelle et de contrôle sont fournis dans la fiche d'information SpERC (http://cefic.org/en/reach-for-industries-libraries.html).
Santé	: Les expositions prévues ne devraient pas dépasser les DN(M)EL lorsque les conditions de fonctionnement/mesures de gestion des risques décrites dans la section 2 sont appliquées. Si d'autres Mesures de gestion des risques/conditions de fonctionnement sont adoptées, les utilisateurs doivent vérifier que la gestion des risques est de niveau au moins équivalent. Les données de danger disponible ne permettent pas la dérivation d'une DNEL pour les effets irritants cutanés. Les données de danger disponible permettent la dérivation d'une DNEL pour d'autres effets sur la santé. Mesures de gestion des risques basées sur une caractérisation des risques qualitative.

Conseils additionnels de bonne pratique au-delà de REACH CSA

Environnement	: Non disponible.
Santé	: Non disponible.

Annexe à la Fiche de données de sécurité étendue (FDSe)

Professionnel

Identification de la substance ou du mélange

Définition du produit : Mélange
Code : 30211
Nom du produit : FIOUL DOMESTIQUE (FOD)

Section 1 - Titre

Titre court du scénario d'exposition : Utilisation comme carburant - Au niveau professionnel

Liste des descripteurs d'utilisation : **Nom de l'utilisation identifiée:** Utilisation comme carburant - Au niveau professionnel
Catégorie de procédé: PROC01, PROC02, PROC08a, PROC08b, PROC16, PROC28
Secteur d'utilisation finale: SU22
Durée de vie utile ultérieure pertinente pour cette utilisation: Non.
Facteur décrivant les émissions potentielles dans l'environnement: ERC09a, ERC09b

Scénarios environnementaux contributifs : **ESVOC SPERC 9.12b.v1**

Santé Scénarios contributifs : **Mesures générales applicables à toutes les activités**
Mesures générales (irritants cutanés)
Nettoyage et maintenance des équipements - PROC08a, PROC28
Stockage - PROC01, PROC02
Transferts Fûts/lots - PROC08b
Transferts de vrac - PROC08a
Ravitaillement en carburant - PROC08b
Mesures générales (aspiration)
Mesures générales (inflammabilité)
Systèmes fermés - PROC16
Expositions générales (systèmes fermés) - PROC01, PROC02

Procédés et activités englobés dans le scénario d'exposition	: Englobe l'utilisation comme carburant (ou adjuvant pour carburant) et inclut les activités associées à son transfert, son utilisation, la maintenance des équipements et la manipulation des déchets.
---	---

Section 2 - Contrôles de l'exposition

Scénario de contribution contrôlant l'exposition de l'environnement pour 1: ESVOC SPERC 9.12b.v1	
Caractéristiques du produit	: La substance est un UVCB complexe. Majoritairement hydrophobe
Fréquence et durée de l'utilisation	: Rejet continu Jours d'émission (days/year) : 365
Facteurs d'environnement non influencés par la gestion des risques	: Facteur de dilution local dans l'eau douce : 10 Facteur de dilution local dans l'eau de mer : 100
Autres conditions affectant l'exposition environnementale	: Rejet d'une fraction dans l'air depuis le procédé (rejet initial avant RMM) : 1.0E-4 Rejet d'une fraction dans les eaux usées depuis le procédé (rejet initial avant RMM) : 1.0E-5 Rejet d'une fraction dans le sol depuis le procédé (rejet initial avant RMM) : 1.0E-5
Conditions techniques et mesures au niveau du processus (source) pour empêcher le rejet	: Les pratiques courantes varient en fonction des sites ; de ce fait, des estimations conservatives des émissions liées au procédé sont utilisées.

Date d'édition/Date de révision	: 8/18/2023
--	-------------

39/44

<p>Conditions techniques sur site et mesures prises pour réduire ou limiter les décharges, les émissions dans l'air et les rejets dans le sol</p>	<p>: Le risque d'exposition environnementale concerne l'eau douce. If discharging to domestic sewage treatment plant, no onsite wastewater treatment required Aucun traitement des eaux usées n'est obligatoire. Traiter les émissions dans l'air pour atteindre un rendement d'épuration typique de (%) : N/A Traiter les eaux usées sur site (avant rejet dans le milieu récepteur) pour atteindre le rendement d'épuration requis de(%): >= 38.8 If discharging to domestic sewage treatment plant, provide the required onsite wastewater removal efficiency of (%) : >= 0</p>
<p>Mesures organisationnelles pour empêcher/limiter le rejet du site</p>	<p>: Ne pas répandre de boues industrielles sur des sols naturels. Les boues doivent être incinérées, contenues ou récupérées. Sans objet en l'absence de rejet dans les eaux usées.</p>
<p>Conditions et mesures ayant trait aux usines de traitement des eaux usées</p>	<p>: Taux estimé de récupération de la substance dans les eaux usées par traitement des eaux usées domestiques (%) : 94.6 Efficacité totale de l'épuration des eaux usées après RMM sur site et hors site (unité de traitement des eaux domestiques) (%) : 94.6 Tonnage maximal autorisé du site (MSafe) basé sur les rejets après l'élimination totale par épuration des eaux usées (kg/d) : 1.1E+5 Débit présumé de la station de traitement des eaux usées domestiques (m3/d) : 2.0E+3</p>
<p>Conditions et mesures liées au traitement externe des déchets à éliminer</p>	<p>: Émissions de combustion limitées par les exigences de contrôles des émissions d'échappement. Émissions de combustion envisagées dans l'évaluation d'exposition régionale. Le traitement et l'élimination externes des déchets doivent se conformer aux réglementations locales et/ou nationales en vigueur.</p>
<p>Conditions et mesures liées à la récupération externe des déchets</p>	<p>: Cette substance est consommée pendant l'utilisation. Aucun déchet de la substance n'est généré. Rapport de caractérisation des risques maximal pour les émissions dans l'air : 2.2E-2 Rapport de caractérisation des risques maximal pour les émissions dans les eaux usées : 8.9E-2</p>

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 2: Mesures générales applicables à toutes les activités

<p>Concentration de la substance dans le mélange ou l'article</p>	<p>: Englobe les pourcentages de substance dans le produit jusqu'à 100 % (unless stated differently).</p>
<p>État physique</p>	<p>: Liquide, pression de vapeur < 0,5 kPa dans des conditions de température et de pression normales</p>
<p>Fréquence et durée de l'utilisation/exposition</p>	<p>: Englobe les expositions quotidiennes allant jusqu'à 8 heures (unless stated differently)</p>
<p>Autres conditions affectant l'exposition des ouvriers</p>	<p>: Suppose une utilisation à une température ne dépassant pas de plus de 20 °C la température ambiante., sauf si autrement spécifié. Présume qu'un bon niveau d'hygiène industrielle a été mis en place</p>
<p>Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé</p>	
<p>Conseils sur l'hygiène professionnelle en général</p>	<p>: Minimiser l'exposition à l'aide de mesures, telles que des systèmes clos, des établissements réservés et une ventilation générale/locale adéquate des gaz d'échappement. Drainer et purger le système avant toute introduction dans l'équipement ou opération de maintenance. S'assurer que le personnel est informé et formé sur la nature de l'exposition et sur les mesures élémentaires à prendre pour minimiser l'exposition. Porter des gants adaptés homologués EN 374. Porter une protection respiratoire lorsque son utilisation est identifiée pour certains scénarios contributeurs. Nettoyer immédiatement les déversements. Éliminer ce produit et son récipient dans un centre de collecte des déchets dangereux ou spéciaux. Vérifier que les mesures de contrôle sont régulièrement inspectées et entretenues. Prendre en compte le besoin d'une surveillance de la santé fondée sur les risques.</p>

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 3: Mesures générales (irritants cutanés)**Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé**

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Éviter le contact direct du produit avec la peau. Identifier les zones potentielles de contact indirect avec la peau. Porter des gants (homologués selon la norme NF EN 374) en cas de contact probable des mains avec la substance. Nettoyer la contamination/les déversements sans attendre. Rincer immédiatement toute contamination cutanée. Mettre en place une formation de base des employés pour prévenir/minimiser les expositions et pour signaler tout problème cutané éventuel. Pour connaître les autres spécifications, se reporter à la section 8 de la FDS.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 4: Nettoyage et maintenance des équipements

Conditions techniques et mesures de contrôle de la dispersion de la source vers le travailleur : Drainer et purger le système avant toute introduction dans l'équipement ou opération de maintenance.

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Drainer et purger le système avant toute introduction dans l'équipement ou opération de maintenance. Porter des gants de protection chimique (homologués EN 374) associés à une formation « de base » des employés. Si une contamination cutanée est susceptible de s'étendre à d'autres parties du corps, ces parties du corps doivent alors également être protégées par des vêtements imperméables équivalents à ceux décrits pour les mains. Pour connaître les autres spécifications, se reporter à la section 8 de la FDS. Porter une combinaison intégrale adaptée pour empêcher toute exposition cutanée. Nettoyer immédiatement les déversements.

Protection individuelle : Porter des gants de protection chimique (homologués EN 374) associés à une formation « de base » des employés.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 5: Stockage

Mesures de contrôle/modification de procéder : Stocker la substance en système fermé.

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Stocker la substance en système fermé.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 6: Transferts Fûts/lots

Mesures de contrôle/modification de procéder : Porter des gants adaptés homologués EN 374.

Mesures organisationnelles pour empêcher/limiter les rejets, la dispersion et l'exposition : Utiliser des pompes à tambour ou verser précautionneusement depuis les récipients.

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Porter des gants de protection chimique (homologués EN 374) associés à une formation « de base » des employés. Si une contamination cutanée est susceptible de s'étendre à d'autres parties du corps, ces parties du corps doivent alors également être protégées par des vêtements imperméables équivalents à ceux décrits pour les mains. Pour connaître les autres spécifications, se reporter à la section 8 de la FDS. Assurez-vous qu'aucun éclaboussement ne se produit pendant le transfert.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 7: Transferts de vrac

Mesures de contrôle/modification de procéder : Porter des gants adaptés homologués EN 374.

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Porter des gants de protection chimique (homologués EN 374) associés à une formation « de base » des employés. Si une contamination cutanée est susceptible de s'étendre à d'autres parties du corps, ces parties du corps doivent alors également être protégées par des vêtements imperméables équivalents à ceux décrits pour les mains. Pour connaître les autres spécifications, se reporter à la section 8 de la FDS. Assurez-vous qu'aucun éclaboussement ne se produit pendant le transfert.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 8: Ravitaillement en carburant

Mesures de contrôle/modification de procéder : Porter des gants adaptés homologués EN 374.

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Porter des gants de protection chimique (homologués EN 374) associés à une formation « de base » des employés. Si une contamination cutanée est susceptible de s'étendre à d'autres parties du corps, ces parties du corps doivent alors également être protégées par des vêtements imperméables équivalents à ceux décrits pour les mains. Pour connaître les autres spécifications, se reporter à la section 8 de la FDS. Assurez-vous qu'aucun éclaboussement ne se produit pendant le transfert.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 9: Mesures générales (aspiration)

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Ne pas avaler. En cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 10: Mesures générales (inflammabilité)

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : En ce qui concerne les mesures à prendre afin de contrôler les risques découlant de propriétés physico-chimiques, consulter le corps principal de la FDS, section 7 et/ou 8.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 11: Systèmes fermés

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Manipuler la substance en système fermé.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 12: Expositions générales (systèmes fermés)

Mesures de contrôle/modification de procéder : Manipuler la substance en système fermé.

Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé

Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Manipuler la substance en système fermé. Échantillonner en boucle fermée ou à l'aide de tout autre système évitant l'exposition.

Section 3 - Estimation d'exposition et référence à sa source

Site internet : Non applicable.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Environnement: 1: ESVOC SPERC 9.12b.v1

Évaluation de l'exposition (environnementale) : La méthode des blocs d'hydrocarbures a été utilisée pour calculer le taux d'exposition environnementale avec le modèle Petrorisk.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 2: Mesures générales applicables à toutes les activités

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 3: Mesures générales (irritants cutanés)

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 4: Nettoyage et maintenance des équipements

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 5: Stockage

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 6: Transferts Fûts/lots

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 7: Transferts de vrac

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 8: Ravitaillement en carburant

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 9: Mesures générales (aspiration)

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 10: Mesures générales (inflammabilité)

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 11: Systèmes fermés

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 12: Expositions générales (systèmes fermés)

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Section 4 - Guide destiné à l'utilisateur en aval pour déterminer s'il travaille dans les limites établies par le scénario d'exposition

Environnement	: Les directives sont basées sur les conditions de fonctionnement supposées, qui ne s'appliquent pas à tous les sites. Une mise à l'échelle peut donc être nécessaire pour définir les mesures de gestion des risques adaptées au site. Le rendement d'épuration des eaux usées requis peut être obtenu par des technologies sur site/ hors site, seules ou combinées. Le rendement d'épuration dans l'air requis peut être obtenu par des technologies sur site, seules ou combinées. De plus amples détails sur les technologies de mise à l'échelle et de contrôle sont fournis dans la fiche d'information SpERC (http://cefic.org/en/reach-for-industries-libraries.html).
Santé	: Les expositions prévues ne devraient pas dépasser les DN(M)EL lorsque les conditions de fonctionnement/mesures de gestion des risques décrites dans la section 2 sont appliquées. Si d'autres Mesures de gestion des risques/conditions de fonctionnement sont adoptées, les utilisateurs doivent vérifier que la gestion des risques est de niveau au moins équivalent. Les données de danger disponible ne permettent pas la dérivation d'une DNEL pour les effets irritants cutanés. Les données de danger disponible permettent la dérivation d'une DNEL pour d'autres effets sur la santé. Mesures de gestion des risques basées sur une caractérisation des risques qualitative.

Conseils additionnels de bonne pratique au-delà de REACH CSA

Environnement	: Non disponible.
Santé	: Non disponible.



TotalEnergies

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Conformité au Règlement (CE) N° 1907/2006 (REACH), Annexe II, tel qu'amendé par le Règlement (UE) 2020/878

HVO100

n° SDS : A04754

Date de révision précédente : 2022/08/26

RUBRIQUE 1: Identification de la substance/du mélange et de la société/l'entreprise

1.1 Identificateur de produit

Nom du produit : HVO100
UFI : 09MF-0CXQ-V10X-CK5R

1.2 Utilisations identifiées pertinentes de la substance ou du mélange et utilisations déconseillées

Utilisations identifiées
<input checked="" type="checkbox"/> Formulation et emballage/reconditionnement de substances et mélanges, Industriel Utilisation comme carburant - Au niveau industriel Utilisation comme carburant - Au niveau professionnel Utilisation comme carburant - Consommateur

1.3 Renseignements concernant le fournisseur de la fiche de données de sécurité

TotalEnergies Marketing France
562 avenue du parc de l'île
92000 Nanterre
FRANCE
Tel: +33 (0)1 41 35 40 00
rm.mkefr-fds@totalenergies.com

Contact

H.S.E

1.4 Numéro d'appel d'urgence

Organisme de conseil/centre antipoison national

Numéro de téléphone : France - ORFILA (INRS) Tél : +33 (0)1 45 42 59 59
En France - Centre anti poison :
ANGERS : 02 41 48 21 21
BORDEAUX : 05 56 96 40 80
LILLE : 08 00 59 59 59
LYON : 04 72 11 69 11
MARSEILLE : 04 91 75 25 25
NANCY : 03 83 22 50 50
PARIS : 01 40 05 48 48
STRASBOURG : 03 88 37 37 37
TOULOUSE : 05 61 77 74 47

Fournisseur

Numéro de téléphone : Téléphone d'urgence: +44 1235 239670



RUBRIQUE 2: Identification des dangers

2.1 Classification de la substance ou du mélange

Définition du produit : Mélange

Classification selon le Règlement (CE) n° 1272/2008 [CLP/SGH]

Asp. Tox. 1, H304

Ce produit est classé comme dangereux conformément au règlement (CE) n° 1272/2008 et ses modifications.
Voir section 16 pour le texte intégral des mentions H déclarées ci-dessus.

Pour plus de détails sur les conséquences en termes de santé et les symptômes, reportez-vous à la section 11.

2.2 Éléments d'étiquetage

Pictogrammes de danger :



Mention d'avertissement : Danger

Mentions de danger : H304 - Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires.

Conseils de prudence

Prévention : Non applicable.

Intervention : P301 + P310 - EN CAS D'INGESTION: Appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin.
P331 - NE PAS faire vomir.

Stockage : Non applicable.

Élimination : P501 - Éliminer le contenu et le récipient en conformité avec toutes réglementations locales, régionales, nationales, et internationales.

Contient : Alcane en C10-20, ramifiés ou linéaires
Renewable hydrocarbons, C15-C18, branched alkanes

Éléments d'étiquetage supplémentaires : L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau.

Annexe XVII - Restrictions applicables à la fabrication, à la mise sur le marché et à l'utilisation de certaines substances et préparations dangereuses et de certains articles dangereux : Non applicable.

2.3 Autres dangers

Ce mélange ne contient aucune substance évaluée comme étant un PBT ou un vPvB en concentration $\geq 0,1$ %.
Ce produit ne contient pas de substance présente à une concentration égale ou supérieure à 0,1 % en masse, inscrite sur la liste établie conformément à l'article 59, paragraphe 1 du Règlement REACH, en raison de ses propriétés perturbant le système endocrinien, ni de substance connue pour avoir des propriétés perturbant le système endocrinien conformément aux critères énoncés dans le règlement délégué (UE) 2017/2100 de la Commission ou dans le règlement 2018/605 de la Commission.

Autres dangers qui ne donnent pas lieu à une classification : Liquide combustible
Risque de glissade sur le produit répandu.

La vapeur peut irriter les yeux et le système respiratoire.

RUBRIQUE 3: Composition/informations sur les composants

3.2 Mélanges : Mélange

Produit/substance	Identifiants	% (p/p)	Classification	Concentration spécifique limites, facteurs M et ETA	Type
Alcanes en C10-20, ramifiés ou linéaires	REACH #: 01-2119450077-42 CE: 700-571-2 CAS: 928771-01-1	0 - 100	Asp. Tox. 1, H304 EUH066	-	[1]
Renewable hydrocarbons, C15-C18, branched alkanes	REACH #: 01-2120107956-51 CE: 942-445-1 CAS: 90622-53-0*	0 - 100	Asp. Tox. 1, H304 Voir section 16 pour le texte intégral des mentions H déclarées ci-dessus.	-	[1]

Informations complémentaires : Contient: Additifs
Contient: Mélange d'esters méthyliques d'acides gras en C16-C18
Composant: % (v/v)

Dans l'état actuel des connaissances du fournisseur et dans les concentrations d'application, aucun autre ingrédient présent n'est classé comme dangereux pour la santé ou l'environnement, ni comme PBT ou vPvB, ni comme substance de degré de préoccupation équivalent, ni soumi à une limite d'exposition professionnelle et donc nécessiterait de figurer dans cette section.

Type

[1] Substance classée avec un danger pour la santé ou l'environnement

La définition européenne de la substance ainsi que le classement et l'étiquetage qui s'y rattachent ont été développés dans le cadre de la réglementation 1907/2006/EC (REACH). Pour information le numéro CAS de référence* est utilisé pour les enregistrements dans les inventaires internationaux présents en rubrique 15 de la FDS

Les limites d'exposition professionnelle, quand elles sont disponibles, sont énumérées à la section 8.

RUBRIQUE 4: Premiers secours

4.1 Description des premiers secours

- Contact avec les yeux** : Rincer immédiatement les yeux à grande eau, en soulevant de temps en temps les paupières supérieures et inférieures. Vérifier si la victime porte des verres de contact et dans ce cas, les lui enlever. Continuez de rincer pendant 10 minutes au moins. Consulter un médecin.
- Inhalation** : Transporter la victime à l'extérieur et la maintenir au repos dans une position où elle peut confortablement respirer. Si la victime ne respire pas, en cas de respiration irrégulière ou d'arrêt respiratoire, que le personnel qualifié pratique la respiration artificielle ou administre de l'oxygène. Il peut être dangereux pour la personne assistant une victime de pratiquer le bouche à bouche. Appelez un médecin en cas de persistance ou d'aggravation des effets néfastes sur la santé. En cas d'évanouissement, placez la personne en position latérale de sécurité et appelez un médecin immédiatement. Assurez-vous d'une bonne circulation d'air. Détacher tout ce qui pourrait être serré, comme un col, une cravate, une ceinture ou un ceinturon.
- Contact avec la peau** : Laver soigneusement la peau au savon et à l'eau ou utiliser un nettoyant cutané reconnu. Retirer les vêtements et les chaussures contaminés. Consulter un médecin si des symptômes se développent. Laver les vêtements avant de les réutiliser. Laver soigneusement les chaussures avant de les remettre.



- Ingestion** : Transporter immédiatement la victime à l'hôpital. LES SYMPTOMES PEUVENT NE PAS SE MANIFESTER IMMÉDIATEMENT. Rincez la bouche avec de l'eau. Garder la personne au chaud et au repos. Risque d'absorption par aspiration. Peut pénétrer dans les poumons et causer des lésions. Ne pas faire vomir. En cas de vomissement, maintenez la tête vers le bas pour empêcher le passage des vomissures dans les poumons. Ne rien faire ingérer à une personne inconsciente. En cas d'évanouissement, placez la personne en position latérale de sécurité et appelez un médecin immédiatement. Détacher tout ce qui pourrait être serré, comme un col, une cravate, une ceinture ou un ceinturon.
- Protection des sauveteurs** : Aucune initiative ne doit être prise qui implique un risque individuel ou en l'absence de formation appropriée. Il peut être dangereux pour la personne assistant une victime de pratiquer le bouche à bouche.

4.2 Principaux symptômes et effets, aigus et différés

Signes/symptômes de surexposition

- Contact avec les yeux** : Aucune donnée spécifique.
- Inhalation** : Aucune donnée spécifique.
- Contact avec la peau** : Les symptômes néfastes peuvent éventuellement comprendre ce qui suit:
irritation
sécheresse
gerçure
- Ingestion** : Les symptômes néfastes peuvent éventuellement comprendre ce qui suit:
nausées ou vomissements

4.3 Indication des éventuels soins médicaux immédiats et traitements particuliers nécessaires

- Note au médecin traitant** : Risque d'absorption par aspiration. Dans ce cas le produit peut être aspiré dans les poumons et donner naissance à des lésions pulmonaires graves se développant dans les heures qui suivent. Obtenir des soins médicaux dès que possible. La personne exposée peut avoir besoin de rester sous surveillance médicale pendant 48 heures.
- Traitements spécifiques** : Pas de traitement particulier.

RUBRIQUE 5: Mesures de lutte contre l'incendie

5.1 Moyens d'extinction

- Moyens d'extinction appropriés** : Utiliser de la poudre chimique sèche, du CO₂, de l'eau pulvérisée ou de la mousse.
- Moyens d'extinction inappropriés** : Ne pas utiliser un jet d'eau bâton, qui pourrait répandre le feu

5.2 Dangers particuliers résultant de la substance ou du mélange

- Dangers dus à la substance ou au mélange** : L'augmentation de pression résultant d'un incendie ou d'une exposition à des températures élevées peut provoquer l'explosion du conteneur.
- Produits de combustion dangereux** : Les produits de décomposition peuvent éventuellement comprendre les substances suivantes:
Dioxyde de carbone (CO₂).
monoxyde de carbone
Cétone.
Aldéhyde.

5.3 Conseils aux pompiers



Mesures spéciales de protection pour les pompiers	: En présence d'incendie, circonscrire rapidement le site en évacuant toute personne se trouvant près des lieux de l'accident. Aucune initiative ne doit être prise qui implique un risque individuel ou en l'absence de formation appropriée.
Équipement de protection spécial pour le personnel préposé à la lutte contre l'incendie	: Les pompiers devront porter un équipement de protection approprié ainsi qu'un appareil de protection respiratoire isolant autonome avec masque intégral fonctionnant en mode pression positive. Les vêtements pour sapeurs-pompiers (y compris casques, bottes de protection et gants) conformes à la Norme européenne EN 469 procurent un niveau de protection de base contre les accidents chimiques.
Informations complémentaires	: Non considéré comme explosif sur la base de la teneur en oxygène et de la structure chimique

RUBRIQUE 6: Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle

6.1 Précautions individuelles, équipement de protection et procédures d'urgence

Pour les non-secouristes : Aucune initiative ne doit être prise qui implique un risque individuel ou en l'absence de formation appropriée. Évacuer les environs. Empêcher l'accès aux personnes non requises et ne portant pas de vêtements de protection. Ne pas toucher ni marcher dans le produit répandu. Éviter de respirer les vapeurs ou le brouillard. Assurer une ventilation adéquate. Porter un appareil de protection respiratoire approprié lorsque le système de ventilation est inadéquat. Porter un équipement de protection individuelle adapté.

Pour les secouristes : Si des vêtements spécifiques sont nécessaires pour traiter le déversement, consulter la section 8 pour les matériaux appropriés et inappropriés. Voir également les informations contenues dans « Pour les non-secouristes ».

6.2 Précautions pour la protection de l'environnement : Évitez la dispersion des matériaux déversés, ainsi que leur écoulement et tout contact avec le sol, les cours d'eau, les égouts et conduits d'évacuation. Informez les autorités compétentes en cas de pollution de l'environnement (égouts, voies d'eau, sol et air) par le produit.

6.3 Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage

Petit déversement accidentel : Arrêter la fuite si cela ne présente aucun risque. Écarter les conteneurs de la zone de déversement accidentel. Contenir les fuites et les ramasser à l'aide de matières absorbantes non combustibles telles que le sable, la terre, la vermiculite, la terre de diatomée. Les placer ensuite dans un récipient pour élimination conformément à la réglementation locale. Élimination par une entreprise autorisée de collecte des déchets.

Grand déversement accidentel : Arrêter la fuite si cela ne présente aucun risque. Écarter les conteneurs de la zone de déversement accidentel. S'approcher des émanations dans la même direction que le vent (vent dans le dos). Bloquer toute pénétration possible dans les égouts, les cours d'eau, les caves ou les zones confinées. Laver le produit répandu dans une installation de traitement des effluents ou procéder comme suit. Contenir les fuites et les ramasser à l'aide de matières absorbantes non combustibles telles que le sable, la terre, la vermiculite, la terre de diatomée. Les placer ensuite dans un récipient pour élimination conformément à la réglementation locale. Élimination par une entreprise autorisée de collecte des déchets. Les matériaux absorbants contaminés peuvent présenter les mêmes risques que le produit répandu.

6.4 Référence à d'autres rubriques : Voir section 1 pour les coordonnées d'urgence.
Voir la section 8 pour toute information sur les équipements de protection individuelle adaptés.
Voir la section 13 pour toute information supplémentaire sur le traitement des déchets.

RUBRIQUE 7: Manipulation et stockage

7.1 Précautions à prendre pour une manipulation sans danger

- Mesures de protection** : Revêtir un équipement de protection individuelle approprié (voir rubrique 8). NE PAS ingérer. Éviter le contact avec les yeux, la peau et les vêtements. Éviter de respirer les vapeurs ou le brouillard. Garder dans le conteneur d'origine ou dans un autre conteneur de substitution homologué fabriqué à partir d'un matériau compatible et tenu hermétiquement clos lorsqu'il n'est pas utilisé. Les conteneurs vides retiennent des résidus de produit et peuvent présenter un danger. Ne pas réutiliser ce conteneur.
- Conseils sur l'hygiène professionnelle en général** : Il est interdit de manger, boire ou fumer dans les endroits où ce produit est manipulé, entreposé ou mis en oeuvre. Il est recommandé au personnel de se laver les mains et la figure avant de manger, boire ou fumer. Retirer les vêtements contaminés et les équipements de protection avant d'entrer dans un lieu de restauration. Voir également la section 8 pour plus d'informations sur les mesures d'hygiène.

7.2 Conditions d'un stockage sûr, y compris d'éventuelles incompatibilités

Stocker conformément à la réglementation locale. Entreposer dans le contenant original à l'abri de la lumière solaire, dans un endroit sec, frais et bien ventilé, à l'écart des substances incompatibles (voir la Section 10), de la nourriture et de la boisson. Garder sous clef. Garder le récipient hermétiquement fermé lorsque le produit n'est pas utilisé. Les récipients ayant été ouverts doivent être refermés avec soin et maintenus en position verticale afin d'éviter les fuites. Ne pas stocker dans des conteneurs non étiquetés. Utiliser un récipient approprié pour éviter toute contamination du milieu ambiant. Voir la section 10 concernant les matériaux incompatibles avant manipulation ou utilisation.

Directive Seveso - Seuils de déclaration

Substances nommées

Nom	Seuil de notification et de MAPP (Politique de prévention des accidents majeurs)	Seuil de rapport de sécurité
Carburant - Catégorie 34	2500 tonne	25000 tonne

7.3 Utilisation(s) finale(s) particulière(s)

- Recommandations** : voir scénarios d'exposition
- Solutions spécifiques au secteur industriel** : Non disponible.

RUBRIQUE 8: Contrôles de l'exposition/protection individuelle

8.1 Paramètres de contrôle

Limites d'exposition professionnelle

Aucune valeur de limite d'exposition connue.

Constituant(s) dangereux de substance(s) UVCB et/ou multi-constituant satisfaisant aux critères de classification et/ou avec valeur limite d'exposition (VLE)

Aucune valeur de limite d'exposition connue.

Valeurs limites biologiques (VLB)

Aucun index d'exposition connu.



Procédures de surveillance recommandées : Il doit être fait référence à des normes de surveillance, comme les suivantes : Norme européenne EN 689 (Atmosphères des lieux de travail - Conseils pour l'évaluation de l'exposition aux agents chimiques aux fins de comparaison avec des valeurs limites et stratégie de mesure) Norme européenne EN 14042 (Atmosphères des lieux de travail - Guide pour l'application et l'utilisation de procédures et de dispositifs permettant d'évaluer l'exposition aux agents chimiques et biologiques) Norme européenne EN 482 (Atmosphères des lieux de travail - Exigences générales concernant les performances des modes opératoires de mesure des agents chimiques) Il est également exigé de faire référence aux guides techniques nationaux concernant les méthodes de détermination des substances dangereuses.

Valeur limite d'exposition conseillée : Aucun effet important ou danger critique connu.

DNEL/DMEL

Produit/substance	Type	Exposition	Valeur	Population	Effets
Alcanes en C10-20, ramifiés ou linéaires	DNEL	Long terme Voie orale	18 mg/kg bw/jour	Population générale	Systemique
	DNEL	Long terme Voie cutanée	18 mg/kg bw/jour	Population générale	Systemique
	DNEL	Long terme Voie cutanée	42 mg/kg bw/jour	Opérateurs	Systemique
	DNEL	Long terme Inhalation	94 mg/m ³	Population générale	Systemique
	DNEL	Long terme Inhalation	147 mg/m ³	Opérateurs	Systemique

PNEC

Nom du produit/composant	Description du milieu	Nom	Description de la Méthode
Alcanes en C10-20, ramifiés ou linéaires	Eau douce	0.01 mg/l	-
	Eau de mer	0.01 mg/l	-
	Sédiment d'eau douce	3810 mg/kg dwt	-
	Sédiment d'eau de mer	3.73 mg/kg dwt	-
	Sol	761 mg/kg dwt	-
	Usine de Traitement d'Eaux Usées	10 mg/l	-

8.2 Contrôles de l'exposition


Contrôles techniques appropriés : Une bonne ventilation générale devrait être suffisante pour contrôler l'exposition du technicien aux contaminants en suspension dans l'air.

Mesures de protection individuelle

Mesures d'hygiène : Se laver abondamment les mains, les avant-bras et le visage après avoir manipulé des produits chimiques, avant de manger, de fumer et d'aller aux toilettes ainsi qu'à la fin de la journée de travail. Il est recommandé d'utiliser les techniques appropriées pour retirer les vêtements potentiellement contaminés. Laver les vêtements contaminés avant de les réutiliser. S'assurer que les dispositifs rince-œil et les douches de sécurité se trouvent à proximité de l'emplacement des postes de travail.

Protection des yeux/du visage : Utiliser une protection oculaire conforme à une norme approuvée dès lors qu'une évaluation du risque indique qu'il est nécessaire d'éviter l'exposition aux projections de liquides, aux fines particules pulvérisées, aux gaz ou aux poussières. Si le contact est possible, porter les protections suivantes à moins que l'évaluation n'indique un degré supérieur de protection : lunettes de sécurité avec protections latérales.

Protection de la peau

- Protection des mains** : Le port de gants imperméables et résistants aux produits chimiques conformes à une norme approuvée, est obligatoire en tout temps lors de la manutention de produits chimiques si une évaluation des risques le préconise. En prenant en compte les paramètres indiqués par le fabricant de gants, vérifier pendant l'utilisation que les gants conservent leurs propriétés protectrices. Il est noté que le temps de claquage des gants peut différer d'un fabricant à l'autre. En cas de mélanges constitués de plusieurs substances, il est impossible d'estimer de façon précise le délai de sécurité des gants.
Matière des gants: Caoutchouc nitrile; Épaisseur du gant > 0.5 mm; Temps de pénétration > 480 min; standard : EN 374
Matière des gants: Néoprène; Épaisseur du gant > 0.75 mm; Temps de pénétration > 60 min; standard : EN 374
Matière des gants: polychlorure de vinyle (PVC); Épaisseur du gant > 1.3 mm; Temps de pénétration > 30 min; standard : EN 374
- Protection corporelle** :  Porter des vêtements de travail à manches longues.
Chaussures ou bottes de sécurité antidérapantes
- Protection respiratoire** : En fonction du danger et du risque d'exposition, choisir un appareil respiratoire conforme aux normes ou à la certification appropriées. Les appareils respiratoires doivent être utilisés conformément au programme de protection respiratoire afin de veiller à la pose conforme, la formation et d'autres aspects importants de l'utilisation.
En cas d'utilisation de masque ou demi-masque :
(vapeurs): Respirateur avec un filtre à gaz (EN 14387) Type A
(aérosol): Appareil respiratoire muni d'une cartouche combinée vapeurs/particules Type A/P2
L'usage d'appareils respiratoires doit se conformer strictement aux instructions du fabricant et aux réglementations qui régissent leurs choix et leurs utilisations
- Contrôles d'exposition liés à la protection de l'environnement** : Il importe de tester les émissions provenant des systèmes de ventilation ou du matériel de fabrication pour vous assurer qu'elles sont conformes aux exigences de la législation sur la protection de l'environnement. Dans certains cas, il sera nécessaire d'équiper le matériel de fabrication d'un épurateur de gaz ou d'un filtre ou de le modifier techniquement afin de réduire les émissions à des niveaux acceptables.

RUBRIQUE 9: Propriétés physiques et chimiques

Les conditions de mesure de toutes les propriétés sont à température (20°C / 68°F) et pression (1013 hPa) standard sauf indication contraire

9.1 Informations sur les propriétés physiques et chimiques essentielles

Aspect

- État physique** : Liquide.
- Couleur** : Incolore. à jaune clair
- Odeur** : Caractéristique.
- pH** : Non applicable. Le produit n'est pas soluble (dans l'eau).
- Point de fusion/point de congélation** : Non disponible.
- Point initial d'ébullition et intervalle d'ébullition** : 160 à 320°C [ISO 3405]
- Point d'éclair** : Vase clos: >60°C [ISO 2719]
- Inflammabilité** : Le produit peut former des mélanges inflammables dans l'air quand il est chauffé au dessus du point d'éclair.
- Limites inférieure et supérieure d'explosivité** : Non disponible.
- Pression de vapeur** : <0.1 kPa [ISO 3104]



Densité de vapeur : >1 [Air = 1]
Densité relative : 0.77 à 0.795 [ISO 12185]
Masse volumique : 0.77 à 0.795 g/cm³ [15°C] [ISO 12185]
Solubilité(s) :

Média	Résultat
eau	Non soluble

Miscible à l'eau : Non.
Coefficient de partage: n-octanol/eau : Non applicable.
Température d'auto-inflammabilité : >204°C
Température de décomposition : Non disponible.
Viscosité : Cinématique (40°C): <7.5 mm²/s [ISO 3104]

Caractéristiques des particules

Taille des particules moyenne : Non applicable.

9.2 Autres informations

Taux d'évaporation : >1 (éther (anhydre) = 1)
Propriétés explosives : Non considéré comme explosif sur la base de la teneur en oxygène et de la structure chimique
Propriétés comburantes : D'après la structure chimique des constituants, ce produit n'est pas considéré comme ayant des propriétés oxydantes

RUBRIQUE 10: Stabilité et réactivité

- 10.1 Réactivité : Aucun(e)s dans les conditions normales d'utilisation
- 10.2 Stabilité chimique : Stable dans les conditions de stockage et de manipulation recommandées (voir Section 7).
- 10.3 Possibilité de réactions dangereuses : Dans des conditions normales de stockage et d'utilisation, aucune réaction dangereuse ne se produit.
- 10.4 Conditions à éviter : Éviter l'accumulation de charges électrostatiques.
- 10.5 Matières incompatibles : Réactif ou incompatible avec les matières suivantes :
Oxydants forts
acides forts
Bases fortes
- 10.6 Produits de décomposition dangereux : Dans des conditions normales de stockage et d'utilisation, aucun produit de décomposition dangereux ne devrait apparaître.

**RUBRIQUE 11: Informations toxicologiques****11.1 Informations sur les classes de danger telles que définies dans le règlement (CE) n° 1272/2008****Toxicité aiguë**

Produit/substance	Résultat	Espèces	Dosage	Exposition	Test
Alcane en C10-20, ramifiés ou linéaires Renewable hydrocarbons, C15-C18, branched alkanes	CL50 Inhalation Vapeurs	Rat - Mâle	23.4 mg/l	8 heures	OECD 403 Références croisées EU B.3
	DL50 Voie cutanée	Rat - Mâle, Femelle	>2000 mg/kg	-	EU B.1 OECD 402
	DL50 Voie orale DL50 Voie cutanée	Rat - Femelle Rat	>2000 mg/kg >2000 mg/kg	- -	OECD 401
	DL50 Voie orale	Rat	>2000 mg/kg	-	

Estimations de la toxicité aiguë

N/A

Conclusion/Résumé : D'après les données disponibles, les critères de classification ne sont pas satisfaits.**Irritation/Corrosion**

Produit/substance	Résultat	Espèces	Potentiel	Exposition	Test
Alcane en C10-20, ramifiés ou linéaires	Yeux - Opacité de la cornée	Lapin	0	-	EU B.5
	Peau - Œdème	Lapin	0.83	4 heures	EU B.4

Conclusion/Résumé**Peau** : D'après les données disponibles, les critères de classification ne sont pas satisfaits.**Yeux** : D'après les données disponibles, les critères de classification ne sont pas satisfaits.**Respiratoire** : D'après les données disponibles, les critères de classification ne sont pas satisfaits.**Sensibilisation**

Produit/substance	Voie d'exposition	Espèces	Résultat
Alcane en C10-20, ramifiés ou linéaires	peau	cobaye	Non sensibilisant

Conclusion/Résumé**Peau** : D'après les données disponibles, les critères de classification ne sont pas satisfaits.**Respiratoire** : D'après les données disponibles, les critères de classification ne sont pas satisfaits.**Mutagenicité**

Produit/substance	Test	Expérience	Résultat
Alcane en C10-20, ramifiés ou linéaires	EU B. 13/14	Expérience: In vitro Sujet: Bactéries	Négatif
	EU B.10	Expérience: In vitro Sujet: Mammifère-Animal	Négatif
	EU B.17	Expérience: In vitro Sujet: Mammifère-Animal	Négatif

Conclusion/Résumé : D'après les données disponibles, les critères de classification ne sont pas satisfaits.**Cancérogénicité****Conclusion/Résumé** : D'après les données disponibles, les critères de classification ne sont pas satisfaits.**Toxicité pour la reproduction**



Produit/substance	Toxicité lors de la grossesse	Fertilité	Toxique pour le développement	Espèces	Dosage	Exposition
Alcanes en C10-20, ramifiés ou linéaires	Négatif	Négatif	Négatif	Rat - Mâle, Femelle	Voie orale: 1000 mg/kg NOAEL	-

Conclusion/Résumé : D'après les données disponibles, les critères de classification ne sont pas satisfaits.

Térogénicité

Produit/substance	Résultat	Espèces	Dosage	Exposition
Alcanes en C10-20, ramifiés ou linéaires	Négatif - Voie orale	Lapin - Femelle	1000 mg/kg NOAEL	21 jours; 7 jours par semaine
	Négatif - Voie orale	Rat - Femelle	1000 mg/kg NOAEL	14 jours; 7 jours par semaine

Conclusion/Résumé : D'après les données disponibles, les critères de classification ne sont pas satisfaits.

Toxicité spécifique pour certains organes cibles — exposition unique

Conclusion/Résumé : D'après les données disponibles, les critères de classification ne sont pas satisfaits.

Toxicité spécifique pour certains organes cibles – exposition répétée

Conclusion/Résumé : D'après les données disponibles, les critères de classification ne sont pas satisfaits.

Danger par aspiration

Produit/substance	Résultat
Alcanes en C10-20, ramifiés ou linéaires Renewable hydrocarbons, C15-C18, branched alkanes	DANGER PAR ASPIRATION - Catégorie 1 DANGER PAR ASPIRATION - Catégorie 1

Conclusion/Résumé : Compte tenu des informations disponibles, les critères de classification sont remplis.

Informations sur les voies d'exposition probables : Non disponible.

Effets aigus potentiels sur la santé

Contact avec les yeux : Aucun effet important ou danger critique connu.

Inhalation : Aucun effet important ou danger critique connu.

Contact avec la peau : Dégraisse la peau. Peut éventuellement entraîner une sécheresse et une irritation de la peau.

Ingestion : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires.

Symptômes liés aux caractéristiques physiques, chimiques et toxicologiques

Contact avec les yeux : Aucune donnée spécifique.

Inhalation : Aucune donnée spécifique.

Contact avec la peau : Les symptômes néfastes peuvent éventuellement comprendre ce qui suit:
irritation
sécheresse
gerçure

Ingestion : Les symptômes néfastes peuvent éventuellement comprendre ce qui suit:
nausées ou vomissements

Effets différés et immédiats, et effets chroniques d'une exposition de courte et de longue durée

Exposition de courte durée



Effets potentiels immédiats : Non disponible.

Effets potentiels différés : Non disponible.

Exposition prolongée

Effets potentiels immédiats : Non disponible.

Effets potentiels différés : Non disponible.

Effets chroniques potentiels pour la santé

Produit/substance	Résultat	Espèces	Dosage	Exposition
Alcanes en C10-20, ramifiés ou linéaires	Subchronique NOAEL Voie orale	Rat - Mâle, Femelle	1000 mg/kg	21 jours; 7 jours par semaine

Conclusion/Résumé : Non disponible.

Généralités : Un contact prolongé ou répété peut dégraisser la peau et entraîner une irritation, des gerçures et/ou une dermatite.

Cancérogénicité : Aucun effet important ou danger critique connu.

Mutagénicité : Aucun effet important ou danger critique connu.

Toxicité pour la reproduction : Aucun effet important ou danger critique connu.

11.2 Informations sur les autres dangers

11.2.1 Propriétés perturbant le système endocrinien

Ce produit ne contient pas de substance présente à une concentration égale ou supérieure à 0,1 % en masse, inscrite sur la liste établie conformément à l'article 59, paragraphe 1 du Règlement REACH, en raison de ses propriétés perturbant le système endocrinien, ni de substance connue pour avoir des propriétés perturbant le système endocrinien conformément aux critères énoncés dans le règlement délégué (UE) 2017/2100 de la Commission ou dans le règlement 2018/605 de la Commission.

11.2.2 Autres informations

Non disponible.

RUBRIQUE 12: Informations écologiques

12.1 Toxicité

Produit/substance	Résultat	Espèces	Exposition	Test
Alcanes en C10-20, ramifiés ou linéaires Renewable hydrocarbons, C15-C18, branched alkanes	Aiguë CE50 >100 mg/l	Algues - <i>Scenedesmus subspicatus</i>	72 heures	OECD 201
	Aiguë CE50 >100 mg/l	Daphnie - <i>Daphnia magna</i>	48 heures	OECD 202
	Aiguë CE50 >1000 mg/l	Micro-organisme	30 minutes	OECD 209
	Aiguë CL50 >1000 mg/l	Poisson - <i>Oncorhynchus mykiss</i>	96 heures	OECD 203
	Chronique NOEL 1 mg/l	Daphnie - <i>Daphnia magna</i>	21 jours	OECD 211
	Aiguë CE50 3201 mg/l	Algues - <i>Skeletonema costatum</i>	72 heures	ISO 10253
	Aiguë CE50 42001 mg/l	Daphnie - <i>Acartia tonsa</i>	48 heures	ISO TC147/SC5/WG2
	Aiguë CL50 1029 mg/l	Poisson	96 heures	-
	Aiguë NOELR 993 mg/l	Algues - <i>Skeletonema costatum</i>	72 heures	ISO 10253
	Chronique NOELR 1001 mg/l	Daphnie - <i>Daphnia Magna</i>	21 jours	-
Chronique NOELR >1000 mg/l	Poisson - <i>Oncorhynchus mykiss</i>	28 jours	-	

Conclusion/Résumé : Non disponible.



12.2 Persistance et dégradabilité

Produit/substance	Test	Résultat	Dosage	Inoculum
Alcanes en C10-20, ramifiés ou linéaires Renewable hydrocarbons, C15-C18, branched alkanes	OECD 301B	82 % - Facilement - 28 jours	-	Boues activées
	OECD 306	83 % - Facilement - 28 jours	-	-

Conclusion/Résumé : Non disponible.

Produit/substance	Demi-vie aquatique	Photolyse	Biodégradabilité
Alcanes en C10-20, ramifiés ou linéaires Renewable hydrocarbons, C15-C18, branched alkanes	-	-	Facilement
	-	-	Facilement

12.3 Potentiel de bioaccumulation

Produit/substance	LogK _{ow}	FBC	Potentiel
Alcanes en C10-20, ramifiés ou linéaires	>6.5	3 à 2000	Élevée

12.4 Mobilité dans le sol

Coefficient de répartition sol/eau (K_{oc}) : Non disponible.

Mobilité : Le produit s'étale à la surface de l'eau. Une faible fraction peut se solubiliser dans l'eau.

Mobilité dans le sol : Compte tenu de ses caractéristiques physico-chimiques, le produit est, en général, mobile dans le sol. Peut contaminer les eaux souterraines. Le produit s'étale à la surface de l'eau.

12.5 Résultats des évaluations PBT et vPvB

Ce mélange ne contient aucune substance évaluée comme étant un PBT ou un vPvB en concentration $\geq 0,1$ %.

12.6 Propriétés perturbant le système endocrinien

Ce produit ne contient pas de substance présente à une concentration égale ou supérieure à 0,1 % en masse, inscrite sur la liste établie conformément à l'article 59, paragraphe 1 du Règlement REACH, en raison de ses propriétés perturbant le système endocrinien, ni de substance connue pour avoir des propriétés perturbant le système endocrinien conformément aux critères énoncés dans le règlement délégué (UE) 2017/2100 de la Commission ou dans le règlement 2018/605 de la Commission.

12.7 Autres effets néfastes

Aucun effet important ou danger critique connu.

RUBRIQUE 13: Considérations relatives à l'élimination



13.1 Méthodes de traitement des déchets

Produit



- Méthodes d'élimination des déchets** : Il est recommandé d'éviter ou réduire autant que possible la production de déchets. La mise au rebut de ce produit, des solutions et des sous-produits devra en permanence respecter les exigences légales en matière de protection de l'environnement et de mise au rebut des déchets ainsi que les exigences de toutes les autorités locales. Élimination des produits excédentaires et non recyclables par une entreprise autorisée de collecte des déchets. Ne pas rejeter les déchets non traités dans les égouts, à moins que ce soit en conformité avec les exigences de toutes les autorités compétentes.
- Déchets Dangereux** : Il se peut que la classification du produit satisfasse aux critères de déchets dangereux.
 Selon le code européen des déchets (CED) le code de déchet n'est pas relatif au produit lui-même mais à son application.
- Emballage**
- Méthodes d'élimination des déchets** : Il est recommandé d'éviter ou réduire autant que possible la production de déchets. Recycler les déchets d'emballage. Envisager l'incinération ou la mise en décharge uniquement si le recyclage est impossible.
- Précautions particulières** : Ne se débarrasser de ce produit et de son récipient qu'en prenant toutes précautions d'usage. Manipuler avec prudence les récipients vides non nettoyés ni rincés. Les conteneurs vides ou les doublures peuvent retenir des résidus de produit. Évitez la dispersion des matériaux déversés, ainsi que leur écoulement et tout contact avec le sol, les cours d'eau, les égouts et conduits d'évacuation.

RUBRIQUE 14: Informations relatives au transport

	ADR/RID	ADN	IMDG	ICAO/IATA
14.1 Numéro ONU ou numéro d'identification	UN1202	UN1202	<input checked="" type="checkbox"/> Non réglementé.	<input checked="" type="checkbox"/> Non réglementé.
14.2 Désignation officielle de transport de l'ONU	CARBURANT DIESEL	CARBURANT DIESEL	-	-
14.3 Classe(s) de danger pour le transport	3 	3 	-	-
14.4 Groupe d'emballage	III	III	-	-
14.5 Dangers pour l'environnement	Non.	Non.	<input checked="" type="checkbox"/> Non.	<input checked="" type="checkbox"/> Non.

Informations complémentaires

- ADR/RID** : **Numéro d'identification du danger** 30
Quantité limitée 5 L
Dispositions particulières 640M, 664
Code tunnel (D/E)
- ADN** : **Dispositions particulières** 640M

- 14.6 Précautions particulières à prendre par l'utilisateur** : **Transport avec les utilisateurs locaux** : toujours transporter dans des conditionnements qui sont corrects et sécurisés. S'assurer que les personnes transportant le produit connaissent les mesures à prendre en cas d'accident ou de déversement accidentel.



14.7 Transport maritime en vrac conformément aux instruments de l'OMI : Non disponible.

RUBRIQUE 15: Informations relatives à la réglementation

15.1 Réglementations/législation particulières à la substance ou au mélange en matière de sécurité, de santé et d'environnement

Règlement UE (CE) n° 1907/2006 (REACH)

Annexe XIV - Liste des substances soumises à autorisation

Annexe XIV

Aucun des composants n'est répertorié.

Substances extrêmement préoccupantes

Aucun des composants n'est répertorié.

Annexe XVII - Restrictions applicables à la fabrication, à la mise sur le marché et à l'utilisation de certaines substances et préparations dangereuses et de certains articles dangereux

Autres Réglementations UE

Observer la directive 98/24/CE concernant la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs contre les risques liés à des agents chimiques sur le lieu de travail.

Directive 2008/68/CE relative au transport intérieur des marchandises dangereuses

Émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution) - Air : Non inscrit

Émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution) - Eau : Non inscrit

Précurseurs d'explosifs : Non applicable.

Substances qui appauvrissent la couche d'ozone (1005/2009/UE)

Non inscrit.

Consentement préalable en connaissance de cause (PIC) (649/2012/EU)

Non inscrit.

les polluants organiques persistants

Non inscrit.

Directive Seveso

Ce produit est contrôlé selon la directive Seveso.

Substances nommées

Nom
Carburant - Catégorie 34

Réglementations nationales

Code de la Sécurité Sociale, Art. L 461-1 à L 461-7 : Alcane en C10-20, ramifiés ou linéaires RG 84

Installations classées : Code de l'Environnement, Livre V : Prévention des Pollutions, des Risques et des Nuisances, Titre Ier : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, Chapitre Ier : Dispositions Générales; Section 2 : Nomenclature des Installations Classées (Article R511-9 à R511-10) : ICPE 4734



- Surveillance médicale renforcée** : Décret n° 2012-135 du 30 janvier 2012 relatif à l'organisation de la médecine du travail: non concerné
- Autres réglementations** : Arrêté du 1er juillet 2004 fixant les règles techniques et de sécurité applicables au stockage de produits pétroliers dans les lieux non visés par la législation des installations classées ni la réglementation des établissements recevant du public.
Art R4412-1 à R4412-57 du Code du Travail relatif aux dispositions applicables aux agents chimiques dangereux.

Réglementations Internationales

Liste des substances chimiques du tableau I, II et III de la Convention sur les armes chimiques

Non inscrit.

Protocole de Montréal

Non inscrit.

Convention de Stockholm relative aux polluants organiques persistants

Non inscrit.

Convention de Rotterdam sur la procédure de Consentement préalable en connaissance de cause (PIC)

Non inscrit.

Protocole d'Aarhus de l'UNECE sur les POP et les métaux lourds

Non inscrit.

LU - Luxembourg. Produits chimiques interdits au poste de travail

Non inscrit.

Liste d'inventaire

- Inventaire des substances chimiques d'Australie (AIIC)** : Tous les composants sont répertoriés ou exclus.
- Inventaire du Canada** : Tous les composants sont répertoriés ou exclus.
- Inventaire des substances chimiques existantes en Chine (IECSC)** : Indéterminé.
- Inventaire d'Europe** : Tous les composants sont répertoriés ou exclus.
- Inventaire du Japon** : **Inventaire du Japon (CSCL)**: Tous les composants sont répertoriés ou exclus.
Inventaire du Japon (ISHL): Tous les composants sont répertoriés ou exclus.
- Inventaire néo-zélandais des substances chimiques (NZIoC)** : Indéterminé.
- Inventaire des substances chimiques des Philippines (PICCS)** : Indéterminé.
- Inventaire de Corée (KECI)** : Indéterminé.
- Taiwan Chemical Substances Inventory (TCSI)** : Tous les composants sont répertoriés ou exclus.
- Inventaire de la Thaïlande** : Indéterminé.
- Turkey inventory** : Indéterminé.
- Inventaire des États-Unis (TSCA 8b)** : Tous les composants sont répertoriés ou exclus.
- Inventaire du Vietnam** : Tous les composants sont répertoriés ou exclus.



Les informations indiquées dans cette section concernent uniquement la conformité du produit chimique avec les inventaires des pays. Les informations utilisées pour confirmer l'état d'inventaire de ce produit peuvent être basées sur des données supplémentaires à la composition chimique indiquée en Section 3. D'autres réglementations peuvent s'appliquer pour les autorisations d'importation ou de mise sur le marché.

15.2 Évaluation de la sécurité chimique : voir scénarios d'exposition

RUBRIQUE 16: Autres informations

Indique quels renseignements ont été modifiés depuis la version précédente.

Abréviations et acronymes : ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists (Association américaine des hygiénistes industriels gouvernementaux)
 ETA = Estimation de la Toxicité Aiguë
 CLP = Règlement 1272/2008/CE relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges
 DNEL = Dose dérivée sans effet
 DMEL = dose dérivée avec effet minimum
 EL50 = median Effective Loading (Charge effective médiane)
 Mention EUH = mention de danger spécifique CLP
 CL50 = concentration léthale médiane
 DL50 = dose léthale médiane
 N/A = Non disponible
 NIOSH = National Institute of Occupational Safety and Health (Institut national Américain de sécurité et santé au travail)
 NOAEL = No Observed Adverse Effect Level (Aucun niveau d'effet indésirable observé)
 NOEC No Observed Effect Concentration
 VLE(P) = Valeur limite d'exposition (Professionnelle)
 PBT = Persistantes, Bioaccumulables et Toxiques
 PNEC = concentration prédite sans effet
 QSAR = Quantitative Structure - Activity Relationship (Relations quantitatives structure activité RQSA)
 REL = Recommended Exposure Limit (Exposition limite recommandée)
 STEL = Short Term Exposure Limit (Exposition limite à court terme)
 TLV = Threshold Limit Value (valeur limite seuil)
 COV = Composés organiques volatils
 vPvB = Très persistant et très bioaccumulable
 Identifiant de formule unique (IFU)
 UVCB Substance of unknown or Variable composition, Complex reaction products or Biological material
 Chlorure de polyvinyle (PVC)
 CE50 = concentration efficace médiane
 LogK_{ow} = coefficient de partage octanol/eau
 NOAEL = No Observed Adverse Effect Level (Aucun niveau d'effet indésirable observé)
 NOEL = Dose sans effet toxique observable
 NOELR = No observed Effect Loading Rate
 OCDE = Organisation de Coopération et de Développement Economiques

Procédure employée pour déterminer la classification selon le Règlement (CE) n° 1272/2008 [CLP/SGH]

Classification	Justification
Asp. Tox. 1, H304	Méthode de calcul

Texte intégral des mentions H abrégées

H304 EUH066	Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires. L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau.
----------------	---



Texte intégral des classifications [CLP/SGH]

Asp. Tox. 1	DANGER PAR ASPIRATION - Catégorie 1
-------------	-------------------------------------

Date de révision : 2023/10/06

Date de révision précédente : 2022/08/26

Version : 2.01

Avis au lecteur

Au meilleur de nos connaissances, l'information contenue dans ce document est exacte. Toutefois, ni le fournisseur ci-dessus mentionné, ni aucun de ses sous-traitants ne peut assumer quelque responsabilité que ce soit en ce qui a trait à l'exactitude ou à l'intégralité des renseignements contenus dans le présent document. Il revient exclusivement à l'utilisateur de déterminer l'appropriation des substances ou préparations. Toutes les substances ou préparations peuvent présenter des dangers inconnus et doivent être utilisées avec prudence. Bien que certains dangers soient décrits dans le présent document, nous ne pouvons garantir qu'il n'en existe pas d'autres.

Identification de la substance ou du mélange

Définition du produit : Mélange
Code : A04754
Nom du produit : HVO100

Section 1 - Titre

Titre court du scénario d'exposition : Formulation et emballage/reconditionnement de substances et mélanges, Industriel

Liste des descripteurs d'utilisation : **Nom de l'utilisation identifiée:** Formulation et emballage/reconditionnement de substances et mélanges, Industriel
Catégorie de procédé: PROC01, PROC02, PROC03, PROC05, PROC08a, PROC08b, PROC09, PROC15
Substance fournie pour cet usage sous forme de: En mélange
Secteur d'utilisation finale: SU03, SU10
Durée de vie utile ultérieure pertinente pour cette utilisation: Non.
Facteur décrivant les émissions potentielles dans l'environnement: ERC02

Scénarios environnementaux contributifs : **Non applicable.**

Santé Scénarios contributifs : **Non applicable.**
Caractéristiques du produit

Procédés et activités englobés dans le scénario d'exposition	: Formulation, emballage et reconditionnement de la substance et de ses mélanges dans le cadre de processus par lot, incluant le stockage, le transfert de matériel, le mélange, le conditionnement à petite et grande échelle, maintenance et activités de laboratoire associées.
---	--

Section 2 - Contrôles de l'exposition

Scénario de contribution contrôlant l'exposition de l'environnement pour 1: Non applicable.
--

Cette substance n'est pas PBT/vPvB en matière de danger environnemental, une évaluation des risques n'est pas nécessaire

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 2: Non applicable.
--

Pas d'évaluation de l'exposition pour la santé humaine. La mention de danger CLP H304 (Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires) se rapporte à un risque par aspiration qui est associé à un danger non quantifiable défini par la viscosité cinématique. Ce risque peut se présenter en cas d'ingestion mais également en cas de vomissement après ingestion. Le danger de toxicité par aspiration, bien qu'étant un danger pour la santé, n'est pas identifié par l'observation d'aucun effet toxicologique caractérisé par une dose-réponse. Dès lors aucune DNEL (en français : dose dérivée sans effet) ne peut être dérivée. Les Conditions Opérationnelles (COs) ainsi que les Mesures de Gestion des Risques (MGRs) mises en place doivent être adaptées aux problèmes que pose la substance en matière de danger pour la santé humaine. L'exposition par ingestion ne doit pas exister dans le cas des utilisations autorisées de la substance. En effet, la mention de danger H304 est liée à un mésusage qui ne devrait pas survenir au cours des utilisations identifiées présentées en section 1.2 de la Fiche de Données de Sécurité (FDS). S'il existe un risque, il peut être contrôlé en mettant en oeuvre des MGRs adaptées. Précisément, pour toute substance classée H304, la FDS fait mention de MGRs avec la phrase suivante « Ne pas avaler. En cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin », afin de couvrir ce risque.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 3: Caractéristiques du produit

Caractéristiques du produit	: La substance est un UVCB complexe.
Concentration de la substance dans le mélange ou l'article	: Couvre le pourcentage de la substance dans le produit jusqu'à 100 %. sauf si autrement spécifié
État physique	: Liquide
Fréquence et durée de l'utilisation/exposition	: Englobe les expositions quotidiennes allant jusqu'à 8 heures
Autres conditions affectant l'exposition des ouvriers	: Présume qu'un bon niveau d'hygiène industrielle est mis en place

Section 3 - Estimation d'exposition et référence à sa source

Site internet : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Environnement: 1: Non applicable.

Évaluation de l'exposition (environnementale) : Non applicable.
Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 2: Non applicable.

Évaluation de l'exposition (humaine) : Non applicable.
Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 3: Caractéristiques du produit

Évaluation de l'exposition (humaine) : Non applicable.
Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Section 4 - Guide destiné à l'utilisateur en aval pour déterminer s'il travaille dans les limites établies par le scénario d'exposition

Environnement : Non applicable.
Santé : Les données de danger disponible permettent la dérivation d'une DNEL pour d'autres effets sur la santé. Mesures de gestion des risques basées sur une caractérisation des risques qualitative.

Conseils additionnels de bonne pratique au-delà de REACH CSA

Environnement : Non disponible.
Santé : Non disponible.

Annexe à la Fiche de données de sécurité étendue (FDSe)

Industriel

Identification de la substance ou du mélange

Définition du produit : Mélange
Code : A04754
Nom du produit : HVO100

Section 1 - Titre

Titre court du scénario d'exposition : Utilisation comme carburant - Au niveau industriel

Liste des descripteurs d'utilisation : **Nom de l'utilisation identifiée:** Utilisation comme carburant - Au niveau industriel
Catégorie de procédé: PROC01, PROC02, PROC03, PROC04, PROC08a, PROC08b, PROC15, PROC16
Substance fournie pour cet usage sous forme de: Tel quel
Secteur d'utilisation finale: SU03
Durée de vie utile ultérieure pertinente pour cette utilisation: Non.
Facteur décrivant les émissions potentielles dans l'environnement: ERC07

Scénarios environnementaux contributifs : **Non applicable.**

Santé Scénarios contributifs : **Ravitaillement en carburant**
Caractéristiques du produit
Non applicable.

Procédés et activités englobés dans le scénario d'exposition	: Englobe l'utilisation comme carburant (ou adjuvant pour carburant) et inclut les activités associées à son transfert, son utilisation, la maintenance des équipements et la manipulation des déchets.
---	---

Section 2 - Contrôles de l'exposition

Scénario de contribution contrôlant l'exposition de l'environnement pour 1: Non applicable. Cette substance n'est pas PBT/vPvB en matière de danger environnemental, une évaluation des risques n'est pas nécessaire
--

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 2: Ravitaillement en carburant Mesures de contrôle de ventilation : Mettre en place une ventilation générale améliorée par des dispositifs mécaniques. Mesures organisationnelles pour empêcher/limiter les rejets, la dispersion et l'exposition : Utiliser des pompes à tambour ou verser précautionneusement depuis les récipients. Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Porter des gants adaptés homologués EN 374.
--

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 3: Caractéristiques du produit Caractéristiques du produit : La substance est un UVCB complexe. Concentration de la substance dans le mélange ou l'article : Couvre le pourcentage de la substance dans le produit jusqu'à 100 %.(sauf si autrement spécifié) État physique : Liquide Fréquence et durée de l'utilisation/exposition : Englobe les expositions quotidiennes allant jusqu'à 8 heures sauf si autrement spécifié Autres conditions affectant l'exposition des ouvriers : Présume qu'un bon niveau d'hygiène industrielle est mis en place

Date d'édition/Date de révision : 10/6/2023	21/27
--	--------------

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 4: Non applicable.

Pas d'évaluation de l'exposition pour la santé humaine. La mention de danger CLP H304 (Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires) se rapporte à un risque par aspiration qui est associé à un danger non quantifiable défini par la viscosité cinématique. Ce risque peut se présenter en cas d'ingestion mais également en cas de vomissement après ingestion. Le danger de toxicité par aspiration, bien qu'étant un danger pour la santé, n'est pas identifié par l'observation d'aucun effet toxicologique caractérisé par une dose-réponse. Dès lors aucune DNEL (en français : dose dérivée sans effet) ne peut être dérivée. Les Conditions Opérationnelles (COs) ainsi que les Mesures de Gestion des Risques (MGRs) mises en place doivent être adaptées aux problèmes que pose la substance en matière de danger pour la santé humaine. L'exposition par ingestion ne doit pas exister dans le cas des utilisations autorisées de la substance. En effet, la mention de danger H304 est liée à un mésusage qui ne devrait pas survenir au cours des utilisations identifiées présentées en section 1.2 de la Fiche de Données de Sécurité (FDS). S'il existe un risque, il peut être contrôlé en mettant en oeuvre des MGRs adaptées. Précisément, pour toute substance classée H304, la FDS fait mention de MGRs avec la phrase suivante « Ne pas avaler. En cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin », afin de couvrir ce risque.

Section 3 - Estimation d'exposition et référence à sa source

Site internet : : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Environnement: 1: Non applicable.

Évaluation de l'exposition (environnementale) : : Non applicable.

Estimation d'exposition et référence à sa source : : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 2: Ravitaillement en carburant

Évaluation de l'exposition (humaine) : : Non applicable.

Estimation d'exposition et référence à sa source : : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 3: Caractéristiques du produit

Évaluation de l'exposition (humaine) : : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 4: Non applicable.

Évaluation de l'exposition (humaine) : : Non applicable.

Estimation d'exposition et référence à sa source : : Non disponible.

Section 4 - Guide destiné à l'utilisateur en aval pour déterminer s'il travaille dans les limites établies par le scénario d'exposition

Environnement : : Pas d'information disponible.

Santé : : Les données de danger disponible permettent la dérivation d'une DNEL pour d'autres effets sur la santé. Mesures de gestion des risques basées sur une caractérisation des risques qualitative.

Conseils additionnels de bonne pratique au-delà de REACH CSA

Environnement : : Non disponible.

Santé : : Non disponible.

Annexe à la Fiche de données de sécurité étendue (FDSe)

Professionnel

Identification de la substance ou du mélange

Définition du produit : Mélange
Code : A04754
Nom du produit : HVO100

Section 1 - Titre

Titre court du scénario d'exposition : Utilisation comme carburant - Au niveau professionnel

Liste des descripteurs d'utilisation : **Nom de l'utilisation identifiée:** Utilisation comme carburant - Au niveau professionnel
Catégorie de procédé: PROC01, PROC02, PROC03, PROC08a, PROC08b, PROC16
Substance fournie pour cet usage sous forme de: Tel quel
Secteur d'utilisation finale: SU22
Durée de vie utile ultérieure pertinente pour cette utilisation: Non.
Facteur décrivant les émissions potentielles dans l'environnement: ERC09a, ERC09b

Scénarios environnementaux contributifs : **Non applicable.**

Santé Scénarios contributifs : **Ravitaillement en carburant**
Caractéristiques du produit
Non applicable.

Procédés et activités englobés dans le scénario d'exposition	: Englobe l'utilisation comme carburant (ou adjuvant pour carburant) et inclut les activités associées à son transfert, son utilisation, la maintenance des équipements et la manipulation des déchets.
---	---

Section 2 - Contrôles de l'exposition

Scénario de contribution contrôlant l'exposition de l'environnement pour 1: Non applicable. Cette substance n'est pas PBT/vPvB en matière de danger environnemental, une évaluation des risques n'est pas nécessaire
--

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 2: Ravitaillement en carburant
Mesures de contrôle de ventilation : Mettre en place une ventilation générale améliorée par des dispositifs mécaniques.
Mesures organisationnelles pour empêcher/limiter les rejets, la dispersion et l'exposition : Utiliser des pompes à tambour ou verser précautionneusement depuis les récipients.
Conditions et mesures liées à la protection personnelle, l'évaluation de l'hygiène et de la santé
Conseils sur l'hygiène professionnelle en général : Porter des gants adaptés homologués EN 374.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 3: Caractéristiques du produit
Caractéristiques du produit : La substance est un UVCB complexe.
Concentration de la substance dans le mélange ou l'article : Couvre le pourcentage de la substance dans le produit jusqu'à 100 %.(sauf si autrement spécifié)
État physique : Liquide
Fréquence et durée de l'utilisation/exposition : Englobe les expositions quotidiennes allant jusqu'à 8 heures sauf si autrement spécifié

Date d'édition/Date de révision	: 10/6/2023
--	-------------

23/27

Autres conditions affectant l'exposition des ouvriers : Présume qu'un bon niveau d'hygiène industrielle est mis en place

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des travailleurs pour 4: Non applicable.

Pas d'évaluation de l'exposition pour la santé humaine. La mention de danger CLP H304 (Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires) se rapporte à un risque par aspiration qui est associé à un danger non quantifiable défini par la viscosité cinématique. Ce risque peut se présenter en cas d'ingestion mais également en cas de vomissement après ingestion. Le danger de toxicité par aspiration, bien qu'étant un danger pour la santé, n'est pas identifié par l'observation d'aucun effet toxicologique caractérisé par une dose-réponse. Dès lors aucune DNEL (en français : dose dérivée sans effet) ne peut être dérivée. Les Conditions Opérationnelles (COs) ainsi que les Mesures de Gestion des Risques (MGRs) mises en place doivent être adaptées aux problèmes que pose la substance en matière de danger pour la santé humaine. L'exposition par ingestion ne doit pas exister dans le cas des utilisations autorisées de la substance. En effet, la mention de danger H304 est liée à un mésusage qui ne devrait pas survenir au cours des utilisations identifiées présentées en section 1.2 de la Fiche de Données de Sécurité (FDS). S'il existe un risque, il peut être contrôlé en mettant en oeuvre des MGRs adaptées. Précisément, pour toute substance classée H304, la FDS fait mention de MGRs avec la phrase suivante « Ne pas avaler. En cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin », afin de couvrir ce risque.

Section 3 - Estimation d'exposition et référence à sa source

Site internet : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Environnement: 1: Non applicable.

Évaluation de l'exposition (environnementale) : Non applicable.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 2: Ravitaillement en carburant

Évaluation de l'exposition (humaine) : Non applicable.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 3: Caractéristiques du produit

Évaluation de l'exposition (humaine) : Le logiciel ECETOC TRA a été utilisé pour estimer les expositions au poste de travail, à moins que le contraire ne soit précisé.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Opérateurs: 4: Non applicable.

Évaluation de l'exposition (humaine) : Non applicable.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Section 4 - Guide destiné à l'utilisateur en aval pour déterminer s'il travaille dans les limites établies par le scénario d'exposition

Environnement : Pas d'information disponible.

Santé : Les données de danger disponible permettent la dérivation d'une DNEL pour d'autres effets sur la santé. Mesures de gestion des risques basées sur une caractérisation des risques qualitative.

Conseils additionnels de bonne pratique au-delà de REACH CSA

Environnement : Non disponible.

Santé : Non disponible.

Annexe à la Fiche de données de sécurité étendue (FDSe)

Consommateur

Identification de la substance ou du mélange

Définition du produit : Mélange
Code : A04754
Nom du produit : HVO100

Section 1 - Titre

Titre court du scénario d'exposition : Utilisation comme carburant - Consommateur

Liste des descripteurs d'utilisation : **Nom de l'utilisation identifiée:** Utilisation comme carburant - Consommateur
Substance fournie pour cet usage sous forme de: Tel quel
Secteur d'utilisation finale: SU21
Durée de vie utile ultérieure pertinente pour cette utilisation: Non.
Facteur décrivant les émissions potentielles dans l'environnement: ERC09a, ERC09b
Secteur de marché par type de produit chimique: PC13

Scénarios environnementaux contributifs : **Non applicable.**

Santé Scénarios contributifs : **Carburants Liquide : ravitaillement en carburant automobile**
Non applicable.
Caractéristiques du produit

Procédés et activités englobés dans le scénario d'exposition : Englobe les utilisations dans les carburants liquides pour consommateurs.

Section 2 - Contrôles de l'exposition

Scénario de contribution contrôlant l'exposition de l'environnement pour 1: Non applicable.

Cette substance n'est pas PBT/vPvB en matière de danger environnemental, une évaluation des risques n'est pas nécessaire

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des consommateurs pour 2: Carburants Liquide : ravitaillement en carburant automobile

Quantités utilisées : A chaque utilisation, englobe les quantités jusqu'à (g): 38.6 kg
Fréquence et durée de l'utilisation/exposition : Englobe l'exposition jusqu'à (heures par événement): 0.05

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des consommateurs pour 3: Non applicable.

Pas d'évaluation de l'exposition pour la santé humaine. La mention de danger CLP H304 (Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires) se rapporte à un risque par aspiration qui est associé à un danger non quantifiable défini par la viscosité cinématique. Ce risque peut se présenter en cas d'ingestion mais également en cas de vomissement après ingestion. Le danger de toxicité par aspiration, bien qu'étant un danger pour la santé, n'est pas identifié par l'observation d'aucun effet toxicologique caractérisé par une dose-réponse. Dès lors aucune DNEL (en français : dose dérivée sans effet) ne peut être dérivée. Les Conditions Opérationnelles (COs) ainsi que les Mesures de Gestion des Risques (MGRs) mises en place doivent être adaptées aux problèmes que pose la substance en matière de danger pour la santé humaine. L'exposition par ingestion ne doit pas exister dans le cas des utilisations autorisées de la substance. En effet, la mention de danger H304 est liée à un mésusage qui ne devrait pas survenir au cours des utilisations identifiées présentées en section 1.2 de la Fiche de Données de Sécurité (FDS). S'il existe un risque, il peut être contrôlé en mettant en oeuvre des MGRs adaptées. Précisément, pour toute substance classée H304, la FDS fait mention de MGRs avec la phrase suivante « Ne pas avaler. En cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin », afin de couvrir ce risque.

Date d'édition/Date de révision : 10/6/2023

25/27

Concentration de la substance dans le mélange ou l'article : Pas d'évaluation de l'exposition pour la santé humaine. La mention de danger CLP H304 (Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires) se rapporte à un risque par aspiration qui est associé à un danger non quantifiable défini par la viscosité cinématique. Ce risque peut se présenter en cas d'ingestion mais également en cas de vomissement après ingestion. Le danger de toxicité par aspiration, bien qu'étant un danger pour la santé, n'est pas identifié par l'observation d'aucun effet toxicologique caractérisé par une dose-réponse. Dès lors aucune DNEL (en français : dose dérivée sans effet) ne peut être dérivée. Les Conditions Opérationnelles (COs) ainsi que les Mesures de Gestion des Risques (MGRs) mises en place doivent être adaptées aux problèmes que pose la substance en matière de danger pour la santé humaine. L'exposition par ingestion ne doit pas exister dans le cas des utilisations autorisées de la substance. En effet, la mention de danger H304 est liée à un mésusage qui ne devrait pas survenir au cours des utilisations identifiées présentées en section 1.2 de la Fiche de Données de Sécurité (FDS). S'il existe un risque, il peut être contrôlé en mettant en oeuvre des MGRs adaptées. Précisément, pour toute substance classée H304, la FDS fait mention de MGRs avec la phrase suivante « Ne pas avaler. En cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin », afin de couvrir ce risque.

Scénario de contribution contrôlant l'exposition des consommateurs pour 4: Caractéristiques du produit

Caractéristiques du produit : La substance est un UVCB complexe.

Concentration de la substance dans le mélange ou l'article : Couvre le pourcentage de la substance dans le produit jusqu'à 100 %. sauf si autrement spécifié

État physique : Liquide

Fréquence et durée de l'utilisation/exposition : Englobe les expositions quotidiennes allant jusqu'à 8 heures sauf si autrement spécifié

Autres conditions opératoires données affectant l'exposition des consommateurs : Présume qu'un bon niveau d'hygiène industrielle est mis en place

Section 3 - Estimation d'exposition et référence à sa source

Site internet : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Environnement: 1: Non applicable.

Évaluation de l'exposition (environnementale) : Non applicable.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Consommateurs: 2: Carburants Liquide : ravitaillement en carburant automobile

Évaluation de l'exposition (humaine) : Non applicable.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Consommateurs: 3: Non applicable.

Évaluation de l'exposition (humaine) : Non applicable.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Estimation d'exposition et référence à sa source - Consommateurs: 4: Caractéristiques du produit

Évaluation de l'exposition (humaine) : Non applicable.

Estimation d'exposition et référence à sa source : Non disponible.

Section 4 - Guide destiné à l'utilisateur en aval pour déterminer s'il travaille dans les limites établies par le scénario d'exposition

Environnement	: Non applicable.
Santé	: Les données de danger disponible permettent la dérivation d'une DNEL pour d'autres effets sur la santé. Mesures de gestion des risques basées sur une caractérisation des risques qualitative.

Conseils additionnels de bonne pratique au-delà de REACH CSA

Environnement	: Pas d'information disponible.
Santé	: Non disponible.

FICHE DE DONNEES DE SECURITE

R-134A

FRAMACOLD



FLUIDES FRIGORIGÈNES

Révision Juin 2019

Conforme au règlement (CE) n° 1907/2006 (REACH), Annexe II – France

1. IDENTIFICATION DE LA SUBSTANCE / DE LA PREPARATION ET DE LA SOCIETE

1.1 Identification du produit

Identification de la substance:

Dénomination commerciale : R-134a

Type de produit et emploi : Gaz réfrigérant

Numéro CAS : 811-97-2

Numéro EC : 212-377-0

Numéro REACH : 01-2119459374-33-0000

1.2. Utilisations pertinentes de la substance et utilisations déconseillées

Utilisation recommandée: Gaz réfrigérant

1.3. Données du fournisseur sur la fiche de données de sécurité

Importateur:

Framacold

301 av Gerorges Frêche

OZE Nicolas Appert

F-11400 CASTELNAUDARY

Tel: +33 (0)4 68 60 00 34

Personne responsable des données de la fiche de sécurité

contact@framacold.com

1.4. Numéro d'urgence

Tel. + 33 (0)1 45 42 59 59 - ORFILA (INRS), Service National d'assistance règlement REACH

2. IDENTIFICATION DES DANGERS

2.1. Classification de la substance ou du mélange

Critères des Directives 67/548/CE, 99/45/CE et amendements successifs :

Propriétés / Symboles : Aucune.

Critères Règlement CE 1272/2008 (CLP) :



Attention, gaz liquéfié, Contient un gaz sous pression

Effets physico-chimiques nocifs sur la santé humaine et l'environnement : Aucun autre danger

2.2. Éléments de l'étiquette

Symboles :

Attention





Mentions de danger :

H280 Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur.

Conseils de prudence : P410+P403 Protéger du rayonnement solaire. Stocker dans un endroit bien ventilé.

Qualité spéciale : Aucune.

La préparation n'est pas considérée dangereuse selon les termes de la Directive 1999/45/CE et ses modifications ultérieures.

2.3. Autres dangers

Substances vPvB : Aucune - Substances PBT : Aucune

Le produit contient des gaz à effet de serre fluorés traités dans le protocole de Kyoto.

3. COMPOSITION / INFORMATION SUR LES COMPOSANTS

3.1. Substance

Indicatif de la substance :

Dénomination commerciale : R-134a (1,1,1,2- Tetrafluoroéthane)

Type de produit et emploi : gaz réfrigérant

Numéro CAS : 811-97-2

Numéro EC : 212-377-0

Numéro REACH : 01-2119459374-33-0000

3.2. Mélanges

Aucune.

4. PREMIERS SECOURS

4.1. Description des premiers secours

Pour des expositions au liquide, la recommandation de premiers secours donnée pour contact avec la peau, les yeux et l'ingestion, est également applicable. Voir aussi section 11.

En cas de contact avec la peau :

Laver les endroits gelés à grande eau. Ne pas enlever les vêtements. Couvrir la blessure avec un pansement stérile.

En cas de contact avec les yeux :

Laver immédiatement et abondamment avec de l'eau courante en gardant les paupières ouvertes, pendant au moins 10 minutes. Protéger ensuite les yeux avec une gaze stérile ou un mouchoir propre secs. CONSULTER UN SPECIALISTE

En cas d'ingestion :

L'ingestion n'est pas considérée comme un mode d'exposition possible.

En cas d'inhalation :

Mettre la victime à l'air libre. En cas d'arrêt ou de difficulté respiratoire, administrer la respiration assistée. Un supplément d'oxygène peut être nécessaire. En cas d'arrêt cardiaque, des personnes qualifiées doivent immédiatement entreprendre la réanimation cardio-respiratoire. En cas de difficultés respiratoires, donner de l'oxygène.

4.2. Principaux symptômes et effets, aigus et différés

Le contact direct avec le liquide peut provoquer une congélation.

Le contact direct peut causer une irritation des yeux, larmoiement, et le risque de brûlures par congélation.

L'inhalation de concentrations élevées peut provoquer des risques de narcose, perturbations du rythme cardiaque, asphyxie par manque d'oxygène, vertiges et nausées.

4.3. Indication des éventuels soins médicaux immédiats et de traitements particuliers nécessaires

Un traitement symptomatique et une thérapie d'appui, c'est qui est le plus indiqué.

Après une exposition l'administration d'adrénaline, ou d'autres drogues sympathomimétiques similaires, doit être évitée parce qu'il peut se produire une arythmie cardiaque avec un possible arrêt cardiaque postérieur.



5. MESURES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

5.1. Moyens d'extinction

Moyens d'extinction appropriés : Eau, Dioxyde de carbone (CO₂).
Moyens d'extinction déconseillés : Aucun en particulier.

5.2. Dangers particuliers résultant de la substance ou du mélange

Ne pas inhaler les gaz produits par l'explosion et la combustion.

5.3. Recommandations aux pompiers

Utiliser des appareils respiratoires adaptés.
Recueillir séparément l'eau contaminée utilisée pour éteindre l'incendie. Ne pas la déverser dans le réseau des eaux usées.
Si cela est faisable d'un point de vue de la sécurité, déplacer de la zone de danger immédiat les conteneurs non endommagés.

6. MESURES A PRENDRE EN CAS DE DISPERSION ACCIDENTELLE

6.1. Précautions individuelles, équipement de protection et procédures d'urgence

Porter les dispositifs de protection individuelle.
Emmener les personnes en lieu sûr.
Consulter les mesures de protection exposées aux points 7 et 8.

6.2. Précautions pour la protection de l'environnement

Empêcher la pénétration dans le sol/sous-sol. Empêcher l'écoulement dans les eaux superficielles ou dans le réseau des eaux usées.
Retenir l'eau de lavage contaminée et l'éliminer.
En cas de fuite de gaz ou de pénétration dans les cours d'eau, le sol ou le système d'évacuation d'eau, informer les autorités responsables.
Matériel adapté à la collecte : matériel absorbant, organique, sable.

6.3. Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage

Laver à l'eau abondante.

6.4. Référence à d'autres sections

Voir également paragraphe 8 et 13.

7. MANIPULATION ET STOCKAGE

7.1. Précautions à prendre pour une manipulation sans danger

Éviter le contact avec la peau et les yeux, l'inhalation de vapeurs et brouillards.
Ne pas manger et ne pas boire pendant le travail.
Voir également le paragraphe 8 pour les dispositifs de protection recommandés.

7.2. Conditions nécessaires pour assurer la sécurité du stockage

Tenir loin de la nourriture, des boissons et aliments pour animaux.
Matières incompatibles : Aucune en particulier.
Indication pour les locaux : Locaux correctement aérés.

7.3. Utilisation(s) finale(s) particulière(s)

Soumis à la réglementation des États membres, les usages dans lesquels on peut appliquer sont les suivants : un réfrigérant.
Classification de sécurité A1/A1 Groupe L1.



7.4. Des risques du processus

Le transfert de réfrigérant liquide des conditionnements de réfrigérant aux systèmes et depuis les systèmes peut occasionner de l'électricité statique. Assurez-vous qu'il y a une connexion à terre adéquate.

Certains mélanges de HFC et de chlore peuvent être inflammables ou réactifs dans des conditions déterminées. Il faut faire attention à mitiger le risque de hautes pressions causées par une augmentation de la température lorsque le liquide reste attrapé entre des valves fermées ou dans les cas dans lesquels les récipients ont été remplis dans un excès.

8. CONTROLES DE L'EXPOSITION / PROTECTION INDIVIDUELLE

8.1. Paramètres de contrôle

Valeur limite de seuil	CAS	VLA-ED (8 h ppm)	VLA- ED (8 h mg/m ³)	VLA- EC (15m. ppm)	VLA-EC (15m. g/m ³)	Note
1,1,1,2-Tetrafluoroéthane (HFC R134a)	811-97-2	1000	4240	-	-	WEL

8.2. Contrôles de l'exposition

Protection des yeux:

Le port de lunettes de sécurité est recommandé lors de la manipulation des bouteilles.

Protection de la peau:

Des chaussures de sécurité sont recommandées lors de la manipulation des bouteilles.

Protection des mains:

L'usage de gants de travail est recommandé pour la manipulation des bouteilles. Le temps d'imperméabilité des gants choisis doit être plus long que la période d'utilisation prévue.

Protection respiratoire:

Utilisez un appareil respiratoire autonome ou un masque à adduction d'air dans les zones sous-oxygénée. Les masques à cartouche ne protègent pas. Les utilisateurs d'appareils respiratoires doivent être formés.

Risques thermiques :

Utiliser des gants thermos isolants.

Contrôles de l'exposition environnementale : Assurer une ventilation adéquate, surtout dans les endroits clos.



9. PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

9.1. Informations sur les propriétés physiques et chimiques essentielles

Aspect et couleur :	Gaz liquéfié incolore
Odeur :	D'éther. Difficilement détectable à faible concentration.
Seuil d'odeur :	N.A.
Point de fusion/congélation :	-103 °C
Point d'ébullition initial et Intervalle d'ébullition :	-26,2 °C (1013 hPa)
Inflammation solides/gaz :	N.A.
Limite supérieure/inférieure d'inflammabilité ou d'explosion :	ne s'applique pas
Densité des vapeurs :	N.A.
Point éclair :	gaz ininflammable ° C
Vitesse d'évaporation :	N.A.
Pression de vapeur :	5740 hPa (25°C)
Densité relative :	Liquide 1,225 Kg/L. (20°C) Gaz 27,78 Kg/m ³ (20°C)
Hydro solubilité :	0.15%
Liposolubilité :	N.A.
Coefficient de partage (n-octanol/eau):	1,06 (25°C)
Température d'auto-allumage :	743°C



Température de décomposition:	N.A.
Viscosité :	0,21 mPa.S
Propriétés explosives :	N.A.
Propriétés comburantes :	N.A.

9.2. Autre information

Miscibilité :	N.A.
Conductibilité :	N.A.
Propriétés caractéristiques des groupes de substances:	N.A.
Température critique :	101,1 °C
Pression critique :	40,6 un bar

10. STABILITE ET REACTIVITE

10.1. Réactivité

Peut provoquer des réactions dangereuses (voir les paragraphes suivants).

10.2. Stabilité chimique

Peut provoquer des réactions dangereuses (voir les paragraphes suivants).

10.3. Possibilité de réactions dangereuses

Certains mélanges de HFC et de chlore peuvent être inflammables ou réactifs dans des conditions déterminées.

10.4. Conditions à éviter

Le feu et les sources de chaleur.

10.5. Matériaux incompatibles

Les agents oxydants forts, les métaux alcalins et les métaux alcalino-terreux, d'aluminium, de zinc en poudre...

10.6. Produits de décomposition dangereux

Fluorure d'hydrogène par décomposition thermique ou hydrolyse.

11. INFORMATIONS TOXICOLOGIQUES

11.1. Information sur les effets toxicologiques

Toxicité aiguë

Inhalation 1,1,1,2-Tetrafluoroéthane (R134a): CL 50 /4h / rat:> 2 085 mg / l

Contact de peau

Légèrement irritant.

Les éclaboussements du liquide ou les pulvérisations peuvent provoquer des brûlures à cause du froid.

Il est peu probable qu'il soit dangereux par l'absorption à travers la peau.

Contacts des yeux

Légèrement irritant.

Les éclaboussements du liquide ou les pulvérisations peuvent provoquer des brûlures à cause du froid.

Ingestion

C'est très improbable - mais si ceci arrive, il produirait des brûlures à cause du froid.

Exposition à long terme

R-134a : Une étude d'inhalation dans le cours de la vie de quelques rats a démontré que l'exposition ppm produit des tumeurs bénignes à 50000 dans les testicules. L'augmentation de l'incidence de tumeurs a été uniquement observée après une exposition prolongée aux quantités élevées mais elle



n'est pas considérée pertinente pour des êtres humains exposés au R-134a à la limite d'exposition professionnelle ou au-dessous de celle-ci.

12. INFORMATIONS ECOLOGIQUES

12.1. Toxicité

Utiliser le produit rationnellement en évitant de le disperser dans la nature.

Toxicité aiguë :

R-134a: CL 50 / 96h / Truite arc-en ciel : 450 mg / l

R-134a: CE 50 / 48h / Daphnie: 980 mg / l

12.2. Persistance et dégradabilité

HFC R-134a : Il se décompose d'une forme relativement rapide dans l'atmosphère inférieure (troposphère). Le temps de permanence dans l'atmosphère est de 14 ans.

HFC R-134a : il n'a pas d'influence sur le brouillard photochimique (c'est-à-dire, ce n'est pas un COV selon la définition de l'accord de l'UNECE). Il ne dégrade pas l'ozone.

I du Règlement a un Potentiel de Chauffage Global (GWP) de 1430 (relatif à la valeur 1 du dioxyde de carbone dans 100 ans) conformément à IPCC/GIEC - AR4/RE4 (Quatrième Rapport d'Evaluation du Groupe d'experts.

Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) – 2007.

12.3. Potentiel de bioaccumulation

Aucun.

12.4. Mobilité dans le sol

Henry constant (H) à peu près 10220 kPa.m³/mol

Conditions : 25 °C / valeur calculée.

12.5. Résultats des évaluations PBT et vPvB

Substances vPvB: Aucune - Substances PBT: Aucune.

12.6. Autres effets adverses

Aucun.

13. CONSIDERATIONS RELATIVES A L'ELIMINATION

13.1. Méthodes de traitement des déchets

Récupérer si possible. Opérer en respectant les dispositions locales et nationales en vigueur.

14. INFORMATIONS RELATIVES AU TRANSPORT

14.1. Numéro ONU

ADR-Numéro ONU : 3159

IATA-Numéro ONU : 3159

IMDG-Numéro ONU : 3159

14.2. Nom d'expédition des Nations unies

ADR-Nom expédition : 1,1,1,2-Tetrafluoroéthane (GAZ RÉFRIGÉRANT R-134a)

IATA-Nom technique : 1,1,1,2-Tetrafluoroéthane (GAZ RÉFRIGÉRANT R-134a)

IMDG-Nom technique : 1,1,1,2-Tetrafluoroéthane (GAZ RÉFRIGÉRANT R-134a)

14.3. Classe(s) de danger pour le transport

ADR-Routier : 2

ADR-Etiquette : 2.2

ADR-Numéro supérieur : 20

IATA-Class : 2.2

IATA-Etiquette : 2.2



IMDG-Classe : 2.2
IMDG-Etiquette : 2.

14.4. Groupe d'emballage

N.A.

14.5. Dangers pour l'environnement

Polluant marin : No

14.6. Précautions particulières à prendre par l'utilisateur

ADR-Code de restriction en tunnel :(C/E)
Ferroviaire (RID) : 3159
IMDG-EMS : F-C, S-V

14.7. Transport en vrac conformément à l'annexe II de la convention MARPOL 73/78 et au recueil IBC

N.A.

15. INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

15.1. Règlements et législation particulières à la substance ou au mélange en matière de sécurité, santé et environnement

Directive 67/548/EEC (Classification, emballage et étiquetage des substances dangereuses)
Directive 99/45/EEC (Classification, emballage et étiquetage des préparations dangereuses)
Directive 98/24/EC (Risques dérivant d'agents chimiques pendant le travail)
Directive 2000/39/EC (Valeurs limites d'exposition professionnelle)
Directive 2006/8/CE
Règlement (CE) n°1907/2006 (REACH)
Règlement (CE) n°1272/2008 (CLP)
Règlement (CE) n°790/2009

Se référer aux normes suivantes lorsqu'elles sont applicables :

Directive 82/501/CEE ('Activités liées aux risques d'accidents graves') et amendements successifs.
Règlement (CE) no 648/2004 (détergents)
1999/13/CE (Directive COV)

Restrictions Spéciales

Le gaz fluoré à effet de serre R-134a doit être fourni dans des conteneurs récupérables (cylindres / bidons). Le container contient des gaz fluorés d'effet de serre traités par le Protocole de Kyoto. Les gaz fluorés d'effet de serre dans des containers ou des cylindres ne peuvent pas être ventés à l'atmosphère.

(CE) N° 1005/2009 du Parlement européen et du Conseil du 16 septembre 2009 sur les substances qui épuisent la couche d'ozone.

(CE) N° 842/2006 du Parlement européen et du Conseil du 17 mai 2006 sur des certains gaz à effet de serre fluorés.

(UE) N° 517/2014 du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement (CE) n° 842/2006.

15.2. Evaluation de la sécurité chimique

Aucune donnée disponible

16. AUTRES INFORMATIONS

Texte de phrases citées sous l'en-tête 3 :

Principales sources bibliographiques :



ECDIN - Réseau d'information et Informations chimiques sur l'environnement - Centre de recherche commun, Commission de la Communauté Européenne
PROPRIÉTÉS DANGEREUSES DES MATÉRIAUX INDUSTRIELS DE SAX - Huitième Edition - Van Nostrand Reinold
CCNL - Annexe 1 "TLV pour 1989-90"

Ajouter toute bibliographie supplémentaire éventuellement consultée.

Les informations contenues se basent sur nos connaissances à la date reportée ci-dessus. Elles se réfèrent uniquement au produit indiqué et ne constituent pas de garantie d'une qualité particulière.

L'utilisateur doit s'assurer de la conformité et du caractère complet de ces informations par rapport à l'utilisation spécifique qu'il doit en faire.

Cette fiche annule et remplace toute édition précédente.

Cette fiche de données de sécurité a été entièrement revue conformément au Règlement 453/2010/UE.

Nous conseillons de consulter les règlements suivants :

(CE) N° 1005/2009 du Parlement européen et du Conseil du 16 septembre 2009 sur les substances qui épuisent la couche d'ozone.

(CE) N° 842/2006 du Parlement européen et du Conseil du 17 mai 2006 sur des certains gaz à effet de serre fluorés. (UE) N° 517/2014 du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement (CE) n° 842/2006.

L'énumération des risques, des textes légaux, réglementaires et administratifs ne sont pas complets, le seul responsable est le destinataire ou l'utilisateur du produit, qui devrait se référer aux règlements officiels de stockage, manipulation et utilisation de ces produits.

GLOSSAIRE

TLV : Valeur limite de Seuil de l'ACGIH

TLV-C : Valeur limite de Seuil - plafond de l'ACGIH

WEL : le Fabricant a pour le but contrôle l'exposition dans le lieu de travail au niveau de la norme (du standard) du Royaume-Uni.

COM : le Fabricant a pour le but contrôle l'exposition dans ses lieux de travail à celui-ci la limite.

VLA-RÉDACTEUR : Estimez la limite environnementale l'exposition quotidienne.

FICHE DE DONNEES DE SECURITE

R-410A

FRAMACOLD 

FLUIDES FRIGORIGÈNES

Révision Juin 2019

Conforme au règlement (CE) n° 1907/2006 (REACH), Annexe II – France

1. IDENTIFICATION DE LA SUBSTANCE / DE LA PREPARATION ET DE LA SOCIETE
1.1 Identification du produit

Identification de la substance: R-410A (ASHRAE)

Dénomination commerciale : R-410A

Type de produit et emploi : Gaz réfrigérant

1.2. Utilisations pertinentes de la substance et utilisations déconseillées

Utilisation recommandée: Fluide frigorigène

1.3. Données du fournisseur sur la fiche de données de sécurité

Importateur:

Framacold

301 av Gerorges Frêche

OZE Nicolas Appert

F-11400 CASTELNAUDARY

Tel: +33 (0)4 68 60 00 34

Personne responsable des données de la fiche de sécurité

contact@framacold.com

1.4. Numéro d'urgence

Tel. + 33 (0)1 45 42 59 59 - ORFILA (INRS), Service National d'assistance règlement REACH

2. IDENTIFICATION DES DANGERS
2.1. Classification de la substance ou du mélange

Critères des Directives 67/548/CE, 99/45/CE et amendements successifs :

Propriétés / Symboles : Aucune.

Critères Règlement CE 1272/2008 (CLP) :



H 280 - Attention, gaz liquéfié, Contient un gaz sous pression

Effets physico-chimiques nocifs sur la santé humaine et l'environnement : Aucun autre danger

2.2. Éléments de l'étiquette

Symboles :

Attention



Mentions de danger :

H280 Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur.

Conseils de prudence : P410+P403 Protéger du rayonnement solaire. Stocker dans un endroit bien ventilé.



Qualité spéciale : Aucune.

La préparation n'est pas considérée dangereuse selon les termes de la Directive 1999/45/CE et ses modifications ultérieures.

2.3. Autres dangers

Substances vPvB : Aucune - Substances PBT : Aucune



Le contact direct avec le liquide peut causer des gelures.

3. COMPOSITION / INFORMATION SUR LES COMPOSANTS

3.1. Substance

Aucun.

3.2. Composants

Composants	Conc. % w/w	N° CAS	N° CE	N° Index CEE	REACH n°	Symbole(s) de danger et déclaration de danger	
						Règlement CE N°1272/2008	67/548/CE 0 1999/45/CE E
Difluorométhane (R-32)	20.0	75-10-5	200-839-4	N/A	01- 2119471312- 47-0000	 2.2/1 Flam. Gaz 1 H220 2.5 Press. Gaz H280	F+; R12;
1,1,1,2,2- Pentafluoroéthane (R125)	20,0	354-33-6	206-557-8	N/A	01- 2119485636- 25-0000	 2.5 Press. Gaz H280	N.A.

4. PREMIERS SECOURS

4.1. Description des premiers secours

Pour des expositions au liquide, la recommandation de premiers secours donnée pour contact avec la peau, les yeux et l'ingestion, est également applicable. Voir aussi section 11.

En cas de contact avec la peau :

Laver les endroits gelés à grande eau. Ne pas enlever les vêtements. Couvrir la blessure avec un pansement stérile.

En cas de contact avec les yeux :

Laver immédiatement et abondamment avec de l'eau courante en gardant les paupières ouvertes, pendant au moins 10 minutes. Protéger ensuite les yeux avec une gaze stérile ou un mouchoir propre secs. CONSULTER UN SPECIALISTE

En cas d'ingestion :

L'ingestion n'est pas considérée comme un mode d'exposition possible.

En cas d'inhalation :

Mettre la victime à l'air libre. En cas d'arrêt ou de difficulté respiratoire, administrer la respiration assistée. Un supplément d'oxygène peut être nécessaire. En cas d'arrêt cardiaque, des personnes qualifiées doivent immédiatement entreprendre la réanimation cardio-respiratoire. En cas de difficultés respiratoires, donner de l'oxygène. Transporter la victime à l'extérieur et la maintenir au chaud et au repos.

4.2. Principaux symptômes et effets, aigus et différés

Le contact direct avec le liquide peut provoquer des gelures.

Le contact direct peut causer une irritation des yeux, larmoiement, et le risque de brûlures par congélation. L'inhalation de concentrations élevées peut provoquer des risques de narcose, perturbations du rythme cardiaque, asphyxie par manque d'oxygène, vertiges et nausées.

4.3. Indication des éventuels soins médicaux immédiats et de traitements particuliers nécessaires

Un traitement symptomatique et une thérapie d'appui, c'est qui est le plus indiqué.



Après une exposition l'administration d'adrénaline, ou d'autres drogues sympathomimétiques similaires, doit être évitée parce qu'il peut se produire une arythmie cardiaque avec un possible arrêt cardiaque postérieur.

5. MESURES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

Général

Ce fluide n'est pas inflammable dans de conditions normales de température et de pression. En contact avec l'air et sous pression, peut résulter inflammable. Il faut donc éviter de le mélanger avec de l'air sous pression. Certains mélanges de HFC avec un chlore peuvent être inflammables ou réactifs dans des conditions déterminées. La décomposition thermique détache des vapeurs très toxiques et corrosives (fluorure d'hydrogène). Les bouteilles (ou d'autres conteneurs) peuvent éclater si surchauffent.

5.1. Moyens d'extinction

Moyens d'extinction appropriés : Eau, Dioxyde de carbone (CO₂).

Moyens d'extinction déconseillés : Aucun en particulier.

5.2. Dangers particuliers résultant de la substance ou du mélange

Ne pas inhaler les gaz produits par l'explosion et la combustion.

5.3. Recommandations aux pompiers

Utiliser des appareils respiratoires adaptés.

Recueillir séparément l'eau contaminée utilisée pour éteindre l'incendie. Ne pas la déverser dans le réseau des eaux usées.

Si cela est faisable d'un point de vue de la sécurité, déplacer de la zone de danger immédiat les conteneurs non endommagés.

6. MESURES A PRENDRE EN CAS DE DISPERSION ACCIDENTELLE

6.1. Précautions individuelles, équipement de protection et procédures d'urgence

Porter les dispositifs de protection individuelle.

Emmener les personnes en lieu sûr.

Consulter les mesures de protection exposées aux points 7 et 8.

6.2. Précautions pour la protection de l'environnement

Empêcher la pénétration dans le sol/sous-sol. Empêcher l'écoulement dans les eaux superficielles ou dans le réseau des eaux usées.

Retenir l'eau de lavage contaminée et l'éliminer.

En cas de fuite de gaz ou de pénétration dans les cours d'eau, le sol ou le système d'évacuation d'eau, informer les autorités responsables.

Matériel adapté à la collecte : matériel absorbant, organique, sable.

6.3. Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage

Laver à l'eau abondante.

6.4. Référence à d'autres sections

Voir également paragraphe 8 et 13.

7. MANIPULATION ET STOCKAGE

7.1. Précautions à prendre pour une manipulation sans danger

Les gaz comprimés doivent seulement être manipulés par du personnel expérimenté et convenablement formé. Ne pas enlever ni gratter les étiquettes du conteneur où l'identification du produit est indiquée. Ne pas utiliser du feu direct ni des résistances pour augmenter la pression de la consigne. Ne pas insérer des objets pointus sur les ouvertures du protecteur de vanne, qui pourraient détériorer la même en provoquant des fuites. Eviter l'inhalation de la vapeur en hautes concentrations. Les concentrations dans l'atmosphère doivent être contrôlées afin de respecter les Limites d'Exposition Professionnelle. Grâce aux



bonnes pratiques d'hygiène professionnelle, il est possible d'atteindre des concentrations dans l'atmosphère considérablement inférieures à la limite d'exposition professionnelle.

La vapeur est plus lourde que l'air. Lorsque la ventilation est insuffisante, dans les zones les plus basses il peut s'accumuler des hautes concentrations. Dans ces cas, il faut assurer une ventilation adéquate ou bien utiliser une équipe de protection respiratoire appropriée avec pression positive de l'air.

Eviter le contact avec le feu direct et les surfaces chaudes car il peut se former des produits de décomposition corrosifs et très toxiques.

Eviter le contact du liquide avec la peau et les yeux. Pour atteindre la composition correcte du réfrigérant, les systèmes doivent se charger en phase liquide, non en phase vapeur.

Eviter de l'éventer dans l'atmosphère.

Les gaz fluorés à effet de serre doivent être fournis dans des consignes récupérables (cylindres / bidons). Les consignes contiennent des gaz fluorés à effet serre, soumis au Protocole de Kyoto. Les gaz fluorés à effet de serre ne peuvent pas être éventés dans l'atmosphère. Règlement (CE) N° 842/2006 du Parlement Européen et du Conseil sur certains gaz fluorés à effet de serre.

7.2. Conditions nécessaires pour assurer la sécurité du stockage

Tenir loin de la nourriture, des boissons et aliments pour animaux.

Matières incompatibles : Aucune en particulier.

Assurez que la température de stockage ne dépasse pas 50°C (122°F).

Indication pour les locaux : Locaux correctement aérés.

7.3. Utilisation(s) finale(s) particulière(s)

Soumis à la réglementation des États membres, les usages dans lesquels on peut appliquer sont les suivants : un réfrigérant.

Classification de sécurité A1/A1 Groupe L1.

7.4. Des risques du processus

Le transfert de réfrigérant liquide des conditionnements de réfrigérant aux systèmes et depuis les systèmes peut occasionner de l'électricité statique. Assurez-vous qu'il y a une connexion à terre adéquate.

Certains mélanges de HFC et de chlore peuvent être inflammables ou réactifs dans des conditions déterminées. Il faut faire attention à mitiger le risque de hautes pressions causées par une augmentation de la température lorsque le liquide reste attrapé entre des valves fermées ou dans les cas dans lesquels les récipients ont été remplis dans un excès.

8. CONTROLES DE L'EXPOSITION / PROTECTION INDIVIDUELLE

8.1. Paramètres de contrôle

Valeur limite de Seuil	CAS	VLA-ED (8 h ppm)	VLA- ED (8 h mg/m ³)	VLA- EC (15m. ppm)	VLA-EC (15m. g/m ³)	Nota
1,1,1,2,2-Pentafluoroéthane (R125)	354-33-6	1000	4900			COM
Difluorométhane (HFC R32)	75-10-5	1000	2200			COM



8.2. Contrôles de l'exposition

Protection des yeux:

Le port de lunettes de sécurité est recommandé lors de la manipulation des bouteilles.

Protection de la peau:

Des chaussures de sécurité sont recommandées lors de la manipulation des bouteilles.

Protection des mains:

L'usage de gants de travail est recommandé pour la manipulation des bouteilles.

Protection respiratoire:

Utilisez un appareil respiratoire autonome ou un masque à adduction d'air dans les zones sous-oxygénée. Les masques à cartouche ne protègent pas. Les utilisateurs d'appareils respiratoires doivent être formés.

Risques thermiques :

Utiliser des gants thermos isolants.

Contrôles de l'exposition environnementale :

Assurer une ventilation adéquate, surtout dans les endroits clos.



9. PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

9.1. Informations sur les propriétés physiques et chimiques essentielles

Aspect et couleur :	Gaz liquéfié incolore
Odeur :	Similaire à l'éther
Seuil d'odeur :	N.A.
PH:	Neutre
Point d'ébullition initial et Intervalle d'ébullition :	-51,4 °C
Inflammation solides/gaz :	N.A.
Limite supérieure/inférieure d'inflammabilité ou d'explosion :	ne s'applique pas
Point d'ignition:	N.A.
Densité des vapeurs :	2.6 à substance de référence : air=1
Pression de vapeur :	10880 mmg Hg (20°C)
Densité relative :	Liquide 1.09 g/cm ³ (20° C)
Hydro solubilité :	Insoluble
Liposolubilité :	Alcoolés, des solvants chlorés, ester
Coefficient de partage (n-octanol/eau):	N.A.
Température d'auto-allumage :	N.A.
Température de décomposition:	N.A.
Viscosité :	N.A.
Propriétés explosives :	N.A.
Propriétés comburantes :	N.A.

9.2. Autre information

Miscibilité :	N.A.
Liposolubilité :	N.A.
Conductibilité :	N.A.
Propriétés caractéristiques des groupes de substances:	N.A.
Température critique :	72.13 °C
Pression critique :	4926 kPa

10. STABILITE ET REACTIVITE

10.1. Réactivité

Peut provoquer des réactions dangereuses (voir les paragraphes suivants).

10.2. Stabilité chimique

Peut provoquer des réactions dangereuses (voir les paragraphes suivants).

**10.3. Possibilité de réactions dangereuses**

La décomposition thermique provoque des produits toxiques qui, en contact avec l'humidité, peuvent être corrosifs. Mis sous pression d'air, d'oxygène ou de chlore, le mélange peut devenir inflammable ou réactif.

10.4. Conditions à éviter

Le feu et les sources de chaleur.

10.5. Matériaux incompatibles

Les agents oxydants forts, métaux alcalins et métaux alcalino-terreux – aluminium en poudre, zinc, etc.

10.6. Produits de décomposition dangereux

Fluorure d'hydrogène par décomposition thermique ou hydrolyse.

11. INFORMATIONS TOXICOLOGIQUES**11.1. Information sur les effets toxicologiques**

Toxicité aiguë par voie orale : Non applicable.

Toxicité aiguë par inhalation

Pentafluoroéthane (R125)ALC / 4h / rat :> 3480 mg/l

Difluorométhane (R32) LC 50 / 4h / rat :> 2158 mg/l

Irritation de la peau

Légèrement irritant.

Les éclaboussures de liquide ou de pulvérisation peuvent provoquer des brûlures à cause du froid. Il est très peu probable qu'il soit dangereux par absorptions à travers la peau.

Irritation des yeux

Légèrement irritant.

Des brûlures par le froid sont possibles.

Sensibilisation

Cette substance n'est pas classée comme un sensibilisateur. Il n'y a pas de rapports de sensibilisation respiratoire humaine.

Exposition à long termes :

R125 : Aucun effet toxicologique significatif n'a été trouvé (50000ppm avec des rats).

R32 : Aucun effet toxicologique significatif n'a été trouvé (49500ppm avec des rats).

Évaluation de mutagène

R125 : il n'a pas causé de dommage génétique dans des cellules bactériennes cultivées.

Évaluation de cancérogénicité

Pas de preuves sur des effets cancérogènes.

Toxicité pour la reproduction / la fertilité

Pas d'effets toxiques pour la reproduction dans les animaux expérimentés.

Toxicité par doses répétées

R125 : aucun effet significatif n'a été signalé.

R32 : aucun effet significatif n'a été signalé.

12. INFORMATIONS ECOLOGIQUES**12.1. Toxicité**

Utiliser avec techniques de travail adéquates, en évitant la dispersion du produit vers l'environnement.

R-125 : CL 50 / 96h / Truite arc-en-ciel : >81,8 mg / l



R-125 : CE 50 / 48h / Daphnie : >200 mg / l
R-32 : CL 50 / 96h / Poisson : 1507 mg / l
R-32 : CE 50 / 48h / Daphnie : 652 mg / l

12.2. Persistance et dégradabilité

Potentiel d'appauvrissement de l'ozone (ODP) : 0

Potentiel de réchauffement global (PRG) : 2088 (relatif à la valeur 1 du dioxyde de carbone en 100 ans) d'après IPPCC-AR4/CIE 2007 (Quatrième Rapport d'Evaluation du Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat).

Le produit persiste dans l'air, durée de la vie atmosphérique des composants :

R125 : 32.6 ans

R32 : 4,9 ans

12.3. Potentiel de bioaccumulation

N.A.

12.4. Mobilité dans le sol

N.A.

12.5. Résultats des évaluations PBT et vPvB

Substances vPvB: Aucune - Substances PBT: Aucune.

12.6. Autres effets adverses

Aucun.

12.7. Information additionnelle

Contient des gaz fluorés à effet de serre, traités dans le Protocole de Kyoto.

13. CONSIDERATIONS RELATIVES A L'ELIMINATION

13.1. Méthodes de traitement des déchets

Récupérer et recycler. Dans le cas où la récupération ou le recyclage ne seraient pas possibles, la destruction doit se faire dans des installations adéquates, équipées et autorisées à cet effet.

14. INFORMATIONS RELATIVES AU TRANSPORT

14.1. Numéro ONU

ADR-Numéro ONU : 3163

IATA-Numéro ONU : 3163

IMDG-Numéro ONU : 3163

14.2. Nom d'expédition des Nations unies

ADR-Nom expédition : GAZ RÉFRIGÉRANT, N.S.A. (R-410A)
(1,1,1,2- Difluorométhane/Pentafluoroéthane)

IATA-Nom technique : GAZ RÉFRIGÉRANT, N.S.A. (R-410A)
(1,1,1,2- Difluorométhane/Pentafluoroéthane)

IMDG-Nom technique : GAZ RÉFRIGÉRANT, N.S.A. (R-410A)
(1,1,1,2- Difluorométhane/Pentafluoroéthane)

14.3. Classe(s) de danger pour le transport

ADR-Routier : 2

ADR-Etiquette : 2.2

ADR-code de classement : 2A



ADR-Numéro d'identification de danger:	20
IATA-Classe :	2.2
IATA-Etiquette :	2.2
IMDG-Classe :	2.2
IMDG-Etiquette :	2.2

14.4. Groupe d'emballage

N.A.

14.5. Dangers pour l'environnement

Polluant marin : Non

14.6. Dangers pour l'environnement

ADR-Code de restriction tunnel :	(C/E)
Ferroviaire (RID) :	1078
IMDG-EMS :	F-C, S-V

14.7. Transport en vrac conformément à l'annexe II de la convention MARPOL 73/78 et au recueil IBC

N.A.

15. INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

15.1. Règlements et législation particulières à la substance ou au mélange en matière de sécurité, santé et environnement

Directive 67/548/EEC (Classification, emballage et étiquetage des substances dangereuses)
Directive 99/45/EEC (Classification, emballage et étiquetage des préparations dangereuses)
Directive 98/24/EC (Risques dérivant d'agents chimiques pendant le travail)
Directive 2000/39/EC (Valeurs limites d'exposition professionnelle)
Règlement (CE) n°1907/2006 (REACH)
Règlement (CE) n°1272/2008 (CLP)
Règlement (CE) n°790/2009
Se référer aux normes suivantes lorsqu'elles sont applicables :
Directive 82/501/CEE ('Activités liées aux risques d'accidents graves') et amendements successifs.
Règlement (CE) no 648/2004 (détergents)
1999/13/CE (Directive COV)

Restrictions Spéciales

Le gaz fluoré à effet de serre (R-410A) doit être fourni dans des conteneurs récupérables (cylindres). Le container contient des gaz fluorés d'effet de serre traités par le Protocole de Kyoto. Les gaz fluorés d'effet de serre dans des containers ou des cylindres ne peuvent pas être ventés à l'atmosphère.

(CE) n° 842/2006 du Parlement européen et du Conseil du 17 mai 2006 relatif à certains gaz à effet de serre fluorés.

(CE) n° 1005/2009 du Parlement européen et du Conseil du 16 septembre 2009 relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone.

(CE) N° 517/20104 du Parlement Européen et du Conseil du 16 avril 2014 relatif aux gaz à effet de serre fluoré et abrogeant par le règlement (CE) n°842/2006.

Installations classées ICPE

Code de l'environnement : – Nomenclature des installations classées et arrêtés-types

Rubrique n°1185 : fabrication, emploi et stockage de gaz à effet de serre fluorés (GESF) visés par le règlement (CE) n° 842/2006 ou substances qui appauvrissent la couche d'ozone (SAO) visées par le règlement (CE) n° 1005/2009.

15.2. Evaluation de la sécurité chimique

Ne répondant ni aux critères de classification pour la santé et l'environnement, ni aux critères PBT ou vPvB, conformément à l'article 14 (3) du règlement REACH, des scénarios d'exposition spécifiques n'ont pas été développés.

**16. AUTRES INFORMATIONS**

Texte des phrases citées sous l'entête 3 :

R12	Extrêmement inflammable.
R51/53	Toxique pour les organismes aquatiques, il peut provoquer à long terme des effets négatifs sur l'environnement aquatique.
R65	Nuisible ; en cas d'ingestion il peut causer lésions aux poumons.
R66	L'exposition répétée peut causer sécheresse ou la formation de gerçures à la peau.
R67	L'inhalation de vapeurs peut provoquer somnolence et vertige.
H220	Extrêmement inflammable.
H280	Gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur.
H224	Liquide et vapeurs extrêmement inflammables
H304	Peut provoquer la mort en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires.
H336	Peut causer somnolence ou vertige.
H411	Toxique pour les organismes aquatiques, avec des effets nocifs durables.

Cette fiche de données de sécurité a été entièrement revue conformément au Règlement 453/2010/UE.
Ce document a été préparé par une personne compétente qui a été formée de façon appropriée.

Principales sources bibliographiques :

ECDIN – Réseau d'information et informations chimiques sur l'environnement – Centre de Recherche commun, Commission de la Communauté Européenne

PROPRIETES DANGEREUSES DES MATERIAUX INDUSTRIELS DE SAX – Huitième Edition - Van Nostrand Reinold CCNL - Annexe 1 "TLV de 1989-90"

Ajouter toute bibliographie supplémentaire éventuellement consultée.

Les informations sont basées sur nos connaissances à la date reportée ci-dessous. Elles se réfèrent uniquement au produit indiqué et ne constituent pas de garantie d'une qualité particulière.

L'utilisateur doit s'assurer de la conformité et du caractère complet de ces informations par rapport à l'utilisation spécifique qu'il doit en faire.

Cette fiche annule et remplace toute édition précédente.

Nous conseillons d'être envoyés aux règlements :

(CE) N° 1005/2009 du Parlement européen et du Conseil du 16 septembre 2009 sur les substances qui épuisent la couche d'ozone.

(CE) N° 842/2006 du Parlement européen et du Conseil du 17 mai 2006 sur des certains gaz à effet de serre fluorés.

(UE) N° 517/2014 du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement (CE) n° 842/2006.

L'énumération des risques, des textes légaux, réglementaires et administratifs ne sont pas complets, le seul responsable est le destinataire ou l'utilisateur du produit, qui devrait se référer aux règlements officiels de stockage, manipulation et utilisation de ces produits.



GLOSSAIRE :

ADR :	Accord Européen Relatif au Transport des Marchandises Dangereuses par Route.
CAS :	Chemical Abstracts Service (de la American Chemical Society).
CLP :	Classement, étiquetage, emballage.
DNEL :	Derived non-effect level (Niveau sans effet dérivé)
EINECS :	Inventaire Européen des substances chimiques commerciales
GefStoffVO:	Ordonnance sur les substances dangereuses, Allemagne.
GHS :	Système général harmonisé de classement et étiquetage de produits chimiques.
IATA :	Association de Transport Aérien International.
IATA-DGR :	Règles applicables aux marchandises dangereuses par l'Association de Transport Aérien International (IATA).
ICAO :	Organisation de l'aviation civile internationale.
ICAO-TI :	Instructions Techniques de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI).
IMDG :	Code maritime international de marchandises dangereuses.
INCI :	Nomenclature internationale des ingrédients cosmétiques
KSt:	Coefficient d'explosion.
LC50 :	Concentration mortelle pour le 50% de la population exposée.
LD50 :	Dose létale pour le 50% de la population exposée.
LTE :	Exposition à long terme.
PNEC :	Concentration prévue sans effet.
RID :	Règles visant le transport international de marchandises dangereuses par ferroviaire.
STE :	Exposition à court terme.
STEL :	Niveau d'exposition de courte durée.
STOT :	Toxicité spécifique dans certains organes.
TLV :	Valeur limite de seuil.
TWATLV :	Valeur limite de seuil pour le temps moyen pondéré de 8 heures par jour (Standard ACGIH).
WGK :	Classification de danger pour les eaux (Allemagne).

NOTE : En cas de combinaisons ou de mélanges, s'assurer qu'aucun danger nouveau ne puisse apparaître.

Les renseignements donnés dans cette fiche sont donnés de bonne foi et basés sur nos dernières connaissances relatives au produit concerné, à la date d'édition. L'attention des utilisateurs est attirée sur les risques encourus lorsqu'un produit est utilisé à d'autres usages que ceux pour lesquels il est destiné. Cette fiche ne doit être utilisée et reproduite qu'à des fins de prévention et de sécurité. L'énumération des textes législatifs, réglementaires et administratifs ne peut être considérée comme exhaustive. Il appartient au destinataire du produit de se reporter à l'ensemble des textes officiels concernant l'utilisation, la détention et la manipulation du produit pour lesquelles il est responsable. L'utilisateur du produit doit également porter à la connaissance des personnes qui peuvent entrer en contact avec le produit (emploi, stockage des conteneurs, interventions diverses) toutes les informations nécessaires à la sécurité du travail, à la protection de la santé et de l'environnement, en leur transmettant cette fiche de données de sécurité.

Opteon™ XP10 (R-513A) Refrigerant

Version 6.14 Date de révision: 05.05.2020 Numéro de la FDS: 1336495-00045 Date de dernière parution: 27.02.2020
Date de la première version publiée: 27.02.2017

RUBRIQUE 1: Identification de la substance/du mélange et de la société/l'entreprise

1.1 Identificateur de produit

Nom commercial : Opteon™ XP10 (R-513A) Refrigerant

SDS-Identcode : 130000051352

1.2 Utilisations identifiées pertinentes de la substance ou du mélange et utilisations déconseillées

Utilisation de la substance/du mélange : Réfrigérant

Restrictions d'emploi recommandées : Réservé aux installations industrielles et aux utilisateurs professionnels.

1.3 Renseignements concernant le fournisseur de la fiche de données de sécurité

Société : Chemours Netherlands B.V.
Baanhoekweg 22
3313 LA Dordrecht Pays-Bas

Téléphone : +31-(0)-78-630-1011

Téléfax : +31-78-6163737

Adresse e-mail de la personne responsable de FDS : sds-support@chemours.com

1.4 Numéro d'appel d'urgence

+33-975181407 (CHEMTREC - Recommandé) ; Téléphone en cas d'urgence ORFILA:
+33 (0) 145 42 59 59 (centre anti-poison)

RUBRIQUE 2: Identification des dangers

2.1 Classification de la substance ou du mélange

Classification (RÈGLEMENT (CE) No 1272/2008)

Gaz sous pression, Gaz liquéfié

H280: Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur.

2.2 Éléments d'étiquetage

Étiquetage (RÈGLEMENT (CE) No 1272/2008)

Pictogrammes de danger :



Opteon™ XP10 (R-513A) Réfrigérant

Version 6.14 Date de révision: 05.05.2020 Numéro de la FDS: 1336495-00045 Date de dernière parution: 27.02.2020
Date de la première version publiée: 27.02.2017

Mention d'avertissement : Attention

Mentions de danger : H280 Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur.

Conseils de prudence : **Stockage:**
P410 + P403 Protéger du rayonnement solaire. Stocker dans un endroit bien ventilé.

Étiquetage supplémentaire

Contient des gaz à effet de serre fluorés. (HFC-134a)

2.3 Autres dangers

Ce mélange ne contient aucune substance considérée comme persistante, bioaccumulable et toxique (PBT).

Ce mélange ne contient aucune substance considérée comme étant particulièrement persistante ou particulièrement bio-accumulable (vPvB).

Les vapeurs sont plus lourdes que l'air et peuvent provoquer la suffocation par réduction de la teneur en oxygène.

Un mauvais usage ou une inhalation abusive intentionnelle peuvent provoquer la mort sans symptômes d'avertissement, en raison des effets cardiaques.

Une évaporation rapide du produit peut provoquer des gelures.

Peut remplacer l'oxygène et causer une suffocation rapide.

RUBRIQUE 3: Composition/informations sur les composants

3.2 Mélanges

Nature chimique : Hydrocarbures fluorés

Composants

Nom Chimique	No.-CAS No.-CE No.-Index Numéro d'enregistrement	Classification	Concentration (% w/w)
2,3,3,3-Tétrafluoropropène*	754-12-1 468-710-7 01-0000019665-61	Flam. Gas 1B; H221 Press. Gas Liquefied gas; H280	56
1,1,1,2-Tetrafluoroéthane*	811-97-2 212-377-0 01-2119459374-33	Press. Gas Liquefied gas; H280	44

* Substance non dangereuse volontairement divulguée
Pour l'explication des abréviations voir rubrique 16.

Opteon™ XP10 (R-513A) Refrigerant

Version 6.14 Date de révision: 05.05.2020 Numéro de la FDS: 1336495-00045 Date de dernière parution: 27.02.2020
Date de la première version publiée: 27.02.2017

RUBRIQUE 4: Premiers secours

4.1 Description des premiers secours

- Conseils généraux : En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin.
Si les symptômes persistent ou en cas de doute, consulter un médecin.
- Protection pour les secouristes : Sa manipulation ne nécessite aucune précaution particulière de la part des secouristes.
- En cas d'inhalation : En cas d'inhalation, déplacer à l'air frais.
Faire appel à une assistance médicale si des symptômes apparaissent.
- En cas de contact avec la peau : Dégeler les parties gelées avec de l'eau tiède. Ne pas frotter les zones touchées.
Faire immédiatement appel à une assistance médicale.
- En cas de contact avec les yeux : Faire immédiatement appel à une assistance médicale.
- En cas d'ingestion : L'ingestion n'est pas considérée comme un mode d'exposition possible.

4.2 Principaux symptômes et effets, aigus et différés

- Symptômes : Peut causer une arythmie cardiaque.
- D'autres symptômes qui pourraient être liés à un mauvais usage ou à une inhalation abusive sont
- Sensibilisation cardiaque
 - Effets anesthésiants
 - Étourdissement
 - Vertiges
 - confusion
 - Incoordination
 - Somnolence
 - Perte de conscience
- Le contact avec la peau peut provoquer les symptômes suivants:
- Irritation
 - Gonflement des tissus
 - Démangeaisons
 - Sensation de gêne
 - Rougeur
- Le contact avec les yeux peut provoquer les symptômes suivants
- déchirure
 - Rougeur

Opteon™ XP10 (R-513A) Réfrigérant

Version	Date de révision:	Numéro de la FDS:	Date de dernière parution: 27.02.2020
6.14	05.05.2020	1336495-00045	Date de la première version publiée: 27.02.2017

Sensation de gêne

Risques : Le contact avec un liquide ou un gaz réfrigéré peut provoquer des brûlures de froid et des gelures.

4.3 Indication des éventuels soins médicaux immédiats et traitements particuliers nécessaires

Traitement : Du fait que les médicaments à base de catécholamine, tels l'épinéphrine, peuvent possiblement provoquer une arythmie cardiaque, ils doivent être administrés avec prudence lorsque la vie du patient est en danger.

RUBRIQUE 5: Mesures de lutte contre l'incendie

5.1 Moyens d'extinction

Moyens d'extinction appropriés : Non applicable
Ne brûle pas

Moyens d'extinction inappropriés : Non applicable
Ne brûle pas

5.2 Dangers particuliers résultant de la substance ou du mélange

Dangers spécifiques pendant la lutte contre l'incendie : Une exposition aux produits de combustion peut être dangereuse pour la santé.
En cas de hausse de température, risque d'éclatement des récipients en raison de la pression de vapeur élevée.

Produits de combustion dangereux : Fluorure d'hydrogène
Composés de fluor
Oxydes de carbone
fluorure de carbonyle

5.3 Conseils aux pompiers

Équipements de protection particuliers des pompiers : Porter un appareil de protection respiratoire autonome pour la lutte contre l'incendie, si nécessaire. Utiliser un équipement de protection individuelle.

Méthodes spécifiques d'extinction : Utiliser des moyens d'extinction appropriés aux conditions locales et à l'environnement proche.
Combattre l'incendie à distance à cause du risque d'explosion.
Les récipients fermés peuvent être refroidis par eau pulvérisée.
Éloigner les contenants de la zone de feu si cela peut se faire sans risque.
Évacuer la zone.

Opteon™ XP10 (R-513A) Refrigerant

Version	Date de révision:	Numéro de la FDS:	Date de dernière parution: 27.02.2020
6.14	05.05.2020	1336495-00045	Date de la première version publiée: 27.02.2017

RUBRIQUE 6: Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle

6.1 Précautions individuelles, équipement de protection et procédures d'urgence

Précautions individuelles : Évacuer le personnel vers des endroits sûrs.
Éviter que le liquide qui fuit n'entre en contact avec la peau (risque de gelures).
Ventiler la zone.
Suivez les conseils de manipulation et les recommandations en matière d'équipement de protection.

6.2 Précautions pour la protection de l'environnement

Précautions pour la protection de l'environnement : Éviter tout déversement ou fuite supplémentaire, si cela est possible en toute sécurité.
Retenir l'eau de lavage contaminée et l'éliminer.

6.3 Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage

Méthodes de nettoyage : Ventiler la zone.
Des réglementations locales ou nationales peuvent s'appliquer au déversement et à l'élimination de ce produit, de même qu'aux matériaux et objets utilisés pour le nettoyage. Vous devrez déterminer quelle réglementation est applicable. Les rubriques 13 et 15 de cette fiche de données de sécurité fournissent des informations concernant certaines exigences locales ou nationales.

6.4 Référence à d'autres rubriques

Voir les rubriques: 7, 8, 11, 12 et 13.

RUBRIQUE 7: Manipulation et stockage

7.1 Précautions à prendre pour une manipulation sans danger

Mesures d'ordre technique : Utiliser un équipement évalué pour la pression de la bouteille de gaz. Utiliser un dispositif antirefoulement préventif dans la tuyauterie. Fermer le robinet après chaque utilisation et lorsqu'elle est vide.

Ventilation locale/totale : N'utiliser qu'avec une ventilation adéquate.

Conseils pour une manipulation sans danger : A manipuler conformément aux normes d'hygiène industrielle et aux consignes de sécurité, sur la base des résultats de l'évaluation de l'exposition du lieu de travail.
Porter des gants isolants contre le froid/ un équipement de protection du visage/ des yeux.
Empêcher le reflux dans le récipient de gaz.
Ouvrir doucement les vannes pour éviter les coups de bélier.
Fermer le robinet après utilisation ou épuisement d'une bouteille. Ne pas changer ou forcer les raccords.
Empêcher l'eau de pénétrer dans le récipient de gaz.
Tenir à l'écart de la chaleur et des sources d'ignition.

Opteon™ XP10 (R-513A) Refrigerant

Version	Date de révision:	Numéro de la FDS:	Date de dernière parution: 27.02.2020
6.14	05.05.2020	1336495-00045	Date de la première version publiée: 27.02.2017

Éviter l'accumulation de charges électrostatiques.
Prenez soin de prévenir les déversements, les déchets et de minimiser les rejets dans l'environnement.

Éviter de respirer les gaz.
Les capuchons de soupapes et les bouchons filetés du robinet d'évacuation doivent être maintenus en place à moins que le contenant soit équipé d'un robinet relié au point d'utilisation. Utiliser un clapet antiretour ou une trappe dans la conduite de refoulement pour prévenir un reflux dangereux dans la bouteille de gaz.
Utiliser un détendeur pour le raccordement de la bouteille de gaz à une tuyauterie ou à des systèmes basse pression (<3000 psi absolus).
Ne jamais essayer de soulever une bouteille de gaz par son chapeau.
Ne pas traîner, faire glisser ni faire rouler les bouteilles de gaz.
Utiliser un chariot manuel approprié pour déplacer les bouteilles de gaz.

Mesures d'hygiène : Si une exposition aux produits chimiques est probable pendant l'utilisation typique, fournir des systèmes de nettoyage oculaire et des douches de sécurité proches du lieu de travail. Ne pas manger, ne pas boire et ne pas fumer pendant l'utilisation. Laver les vêtements contaminés avant de les remettre.

7.2 Conditions d'un stockage sûr, y compris d'éventuelles incompatibilités

Exigences concernant les aires de stockage et les conteneurs : Les bouteilles de gaz doivent être stockées verticalement et solidement fixées pour prévenir une chute ou un renversement. Séparer les contenants pleins de ceux qui sont vides. Ne pas stocker à proximité de matières combustibles. Éviter toute zone où se trouvent du sel ou d'autres matériaux corrosifs. Conserver dans des conteneurs proprement étiquetés. Conserver dans un endroit frais et bien ventilé. Éviter une exposition directe au soleil. Stocker en tenant compte des législations nationales spécifiques.

Précautions pour le stockage en commun : Ne pas stocker avec les types de produits suivants :
Substances et mélanges autoréactifs
Peroxydes organiques
Oxydants
Liquides inflammables
Matières solides inflammables
Liquides pyrophoriques
Matières solides pyrophoriques
Substances et mélanges auto-échauffants
Substances et mélanges qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables
Explosifs
Substances et mélanges très toxiques

Opteon™ XP10 (R-513A) Refrigerant

Version 6.14 Date de révision: 05.05.2020 Numéro de la FDS: 1336495-00045 Date de dernière parution: 27.02.2020
Date de la première version publiée: 27.02.2017

Substances et mélanges avec toxicité chronique

Durée de stockage : > 10 a

Température de stockage recommandée : < 52 °C

Pour en savoir plus sur la stabilité du stockage : Le produit affiche une durée de conservation illimitée s'il est stocké correctement.

7.3 Utilisation(s) finale(s) particulière(s)

Utilisation(s) particulière(s) : Donnée non disponible

RUBRIQUE 8: Contrôles de l'exposition/protection individuelle

8.1 Paramètres de contrôle

Dose dérivée sans effet (DNEL) conformément au Règlement (CE) No. 1907/2006:

Nom de la substance	Utilisation finale	Voies d'exposition	Effets potentiels sur la santé	Valeur
2,3,3,3-Tétrafluoropropène	Travailleurs	Inhalation	Long terme - effets systémiques	950 mg/m ³
1,1,1,2-Tetrafluoroéthane	Travailleurs	Inhalation	Long terme - effets systémiques	13936 mg/m ³
	Consommateurs	Inhalation	Long terme - effets systémiques	2476 mg/m ³

Concentration prédite sans effet (PNEC) conformément au Règlement (CE) No. 1907/2006:

Nom de la substance	Compartiment de l'Environnement	Valeur
2,3,3,3-Tétrafluoropropène	Eau douce	0,1 mg/l
	Utilisation/rejet intermittent(e)	1 mg/l
	Sédiment d'eau douce	1,77 mg/kg poids sec (p.s.)
	Sol	1,54 mg/kg poids sec (p.s.)
1,1,1,2-Tetrafluoroéthane	Eau de mer	0,01 mg/l
	Sédiment marin	0,178 mg/kg poids sec (p.s.)
	Eau douce	0,1 mg/l
	Eau de mer	0,01 mg/l
	Utilisation/rejet intermittent(e)	1 mg/l
	Sédiment d'eau douce	0,75 mg/kg poids sec (p.s.)
	Station de traitement des eaux usées	73 mg/l

8.2 Contrôles de l'exposition

Mesures d'ordre technique

Assurer une ventilation adéquate, surtout dans les endroits clos.
Réduire au minimum les concentrations d'exposition au travail.

Opteon™ XP10 (R-513A) Refrigerant

Version 6.14 Date de révision: 05.05.2020 Numéro de la FDS: 1336495-00045 Date de dernière parution: 27.02.2020
Date de la première version publiée: 27.02.2017

Équipement de protection individuelle

- Protection des yeux : Porter les équipements de protection individuelle suivants:
Des lunettes de protection résistant aux produits chimiques doivent être portées.
Écran facial
L'équipement doit être conforme à la norme EN NF 166
- Protection des mains
Matériel : Gants résistant aux basses températures
- Remarques : Le choix du type de gants de protection contre les produits chimiques doit être effectué en fonction de la concentration et de la quantité des substances dangereuses propres aux postes de travail. Dans le cas d'applications spéciales, il est recommandé de se renseigner auprès du fabricant de gants sur la résistance aux produits chimiques des gants de protection indiqués ci-dessus. Se laver les mains avant les pauses et à la fin de la journée de travail. Le temps de pénétration n'a pas été déterminé pour le produit. Changer souvent de gants!
- Protection de la peau et du corps : Nettoyer soigneusement la peau après tout contact avec le produit.
- Protection respiratoire : Si une ventilation locale par aspiration adéquate n'est pas disponible ou si l'évaluation de l'exposition démontre des expositions au-delà des lignes directrices recommandées, utiliser une protection respiratoire.
L'équipement doit être conforme à la norme EN NF 14387
- Filtre de type : Type protégeant des gaz organiques et des vapeurs à bas point d'ébullition (AX)
- Mesures de protection : Porter des gants isolants contre le froid/ un équipement de protection du visage/ des yeux.
-

RUBRIQUE 9: Propriétés physiques et chimiques

9.1 Informations sur les propriétés physiques et chimiques essentielles

- Aspect : Gaz liquéfié
- Couleur : incolore
- Odeur : légère, d'éther
- Seuil olfactif : Donnée non disponible
- pH : Donnée non disponible
- Point de fusion/point de con- : Donnée non disponible

Opteon™ XP10 (R-513A) Réfrigérant

Version 6.14 Date de révision: 05.05.2020 Numéro de la FDS: 1336495-00045 Date de dernière parution: 27.02.2020
Date de la première version publiée: 27.02.2017

gélation

Point initial d'ébullition et intervalle d'ébullition	:	-29,2 °C
Point d'éclair	:	Non applicable
Taux d'évaporation	:	> 1 (CCL4=1.0)
Inflammabilité (solide, gaz)	:	Ne brûle pas
Vitesse de combustion	:	15 mm/s
Limite d'explosivité, supérieure / Limite d'inflammabilité supérieure	:	Limite d'inflammabilité supérieure Méthode: ASTM E681 Aucun(e).
Limite d'explosivité, inférieure / Limite d'inflammabilité inférieure	:	Limite d'inflammabilité inférieure Méthode: ASTM E681 Aucun(e).
Pression de vapeur	:	7.063,6 hPa (25 °C)
Densité de vapeur relative	:	3,83 (Air = 1.0)
Densité relative	:	1,17 (25 °C)
Solubilité(s) Hydrosolubilité	:	Donnée non disponible
Coefficient de partage: n-octanol/eau	:	Non applicable
Température d'auto-inflammabilité	:	Donnée non disponible
Température de décomposition	:	Donnée non disponible
Viscosité Viscosité, cinématique	:	Non applicable
Propriétés explosives	:	Non explosif
Propriétés comburantes	:	La substance ou le mélange n'est pas classé comme comburant.

9.2 Autres informations

Taille des particules : Non applicable

Opteon™ XP10 (R-513A) Refrigerant

Version	Date de révision:	Numéro de la FDS:	Date de dernière parution: 27.02.2020
6.14	05.05.2020	1336495-00045	Date de la première version publiée: 27.02.2017

RUBRIQUE 10: Stabilité et réactivité

10.1 Réactivité

Non classé comme danger de réactivité.

10.2 Stabilité chimique

Stable si utilisé comme indiqué. Suivez les conseils de prudence et évitez les matières et les conditions incompatibles.

10.3 Possibilité de réactions dangereuses

Réactions dangereuses : Peut réagir avec les agents oxydants forts.

10.4 Conditions à éviter

Conditions à éviter : Cette substance est ininflammable à des températures pouvant atteindre 100 °C (212 °F) à la pression atmosphérique. Cependant, mélangée à de fortes concentrations d'air à pression et/ou température élevées, cette substance peut être combustible en présence d'une source d'inflammation. Cette substance peut aussi devenir combustible dans un milieu enrichi en oxygène (où les concentrations d'oxygène sont supérieures à celles dans l'air). Le fait qu'un mélange contenant cette substance et de l'air ou cette substance dans une atmosphère enrichie d'oxygène devienne combustible dépend de la relation entre 1) la température, 2) la pression et 3) la proportion d'oxygène dans le mélange. Généralement, on ne devrait pas permettre à cette substance d'être mélangée à l'air à une pression supérieure à la pression atmosphérique ou à hautes températures ou dans un milieu enrichi en oxygène. Par exemple, cette substance ne devrait PAS être mélangée avec de l'air sous pression pour vérifier une fuite ou à d'autres fins.
Chaleur, flammes et étincelles.

10.5 Matières incompatibles

Matières à éviter : Eviter les impuretés (par ex. rouille, poussière, cendres), risque de décomposition!
Incompatible avec des acides et des bases.
Incompatible avec des agents oxydants.
L'oxygène
Peroxydes
combinaisons peroxydées
Poudres métalliques

10.6 Produits de décomposition dangereux

On ne connaît pas de produits de décomposition dangereux.

RUBRIQUE 11: Informations toxicologiques

11.1 Informations sur les effets toxicologiques

Opteon™ XP10 (R-513A) Refrigerant

Version 6.14 Date de révision: 05.05.2020 Numéro de la FDS: 1336495-00045 Date de dernière parution: 27.02.2020
Date de la première version publiée: 27.02.2017

Informations sur les voies d'exposition probables : Inhalation
Contact avec la peau
Contact avec les yeux

Toxicité aiguë

Non classé sur la base des informations disponibles.

Composants:

2,3,3,3-Tétrafluoropropène:

Toxicité aiguë par inhalation : CL50 (Rat): > 405800 ppm
Durée d'exposition: 4 h
Atmosphère de test: gaz
Méthode: OCDE ligne directrice 403

Concentration sans effet nocif observé (Chien): 120000 ppm
Atmosphère de test: gaz
Remarques: Sensibilisation cardiaque

Concentration minimale avec effet nocif observé (Chien): > 120000 ppm
Atmosphère de test: gaz
Remarques: Sensibilisation cardiaque

Seuil de sensibilisation cardiaque (Chien): > 559.509 mg/m3
Atmosphère de test: gaz
Remarques: Sensibilisation cardiaque

1,1,1,2-Tetrafluoroéthane:

Toxicité aiguë par inhalation : CL50 (Rat): > 567000 ppm
Durée d'exposition: 4 h
Atmosphère de test: gaz

Concentration sans effet nocif observé (Chien): 40000 ppm
Atmosphère de test: gaz
Symptômes: Sensibilisation cardiaque

Concentration minimale avec effet nocif observé (Chien): 80000 ppm
Atmosphère de test: gaz
Symptômes: Sensibilisation cardiaque

Seuil de sensibilisation cardiaque (Chien): 334.000 mg/m3
Atmosphère de test: gaz
Symptômes: Sensibilisation cardiaque

Corrosion cutanée/irritation cutanée

Non classé sur la base des informations disponibles.

Composants:

2,3,3,3-Tétrafluoropropène:

Opteon™ XP10 (R-513A) Refrigerant

Version 6.14 Date de révision: 05.05.2020 Numéro de la FDS: 1336495-00045 Date de dernière parution: 27.02.2020
Date de la première version publiée: 27.02.2017

Résultat : Pas d'irritation de la peau

1,1,1,2-Tetrafluoroéthane:

Espèce : Lapin
Résultat : Pas d'irritation de la peau

Lésions oculaires graves/irritation oculaire

Non classé sur la base des informations disponibles.

Composants:

2,3,3,3-Tétrafluoropropène:

Résultat : Pas d'irritation des yeux

1,1,1,2-Tetrafluoroéthane:

Espèce : Lapin
Résultat : Pas d'irritation des yeux

Sensibilisation respiratoire ou cutanée

Sensibilisation cutanée

Non classé sur la base des informations disponibles.

Sensibilisation respiratoire

Non classé sur la base des informations disponibles.

Composants:

2,3,3,3-Tétrafluoropropène:

Voies d'exposition : Contact avec la peau
Résultat : négatif

1,1,1,2-Tetrafluoroéthane:

Voies d'exposition : Contact avec la peau
Espèce : Cochon d'Inde
Résultat : négatif

Espèce : Rat
Résultat : négatif

Mutagenicité sur les cellules germinales

Non classé sur la base des informations disponibles.

Composants:

2,3,3,3-Tétrafluoropropène:

Génotoxicité in vitro : Type de Test: Test de mutation bactérienne inverse (AMES)
Méthode: OCDE ligne directrice 471
Résultat: positif

Opteon™ XP10 (R-513A) Réfrigérant

Version	Date de révision:	Numéro de la FDS:	Date de dernière parution: 27.02.2020
6.14	05.05.2020	1336495-00045	Date de la première version publiée: 27.02.2017

- Type de Test: Test d'aberration chromosomique in vitro
Méthode: OCDE ligne directrice 473
Résultat: négatif
- Génotoxicité in vivo : Type de Test: Test de micronoyaux sur les érythrocytes de mammifères (test cytogénétique in vivo)
Espèce: Souris
Voie d'application: Inhalation (gaz)
Méthode: OCDE ligne directrice 474
Résultat: négatif
- Type de Test: Test des comètes alcalines in vivo sur mammifères
Espèce: Rat
Voie d'application: Inhalation (gaz)
Méthode: OCDE ligne directrice 489
Résultat: négatif
- Type de Test: Test de micronoyaux sur les érythrocytes de mammifères (test cytogénétique in vivo)
Espèce: Rat
Voie d'application: Inhalation (gaz)
Méthode: OCDE ligne directrice 474
Résultat: négatif
- Mutagenicité sur les cellules germinales- Evaluation : L'analyse de la valeur probante ne reconnaît pas la classification en tant que mutagène sur des cellules germinales.

1,1,1,2-Tetrafluoroéthane:

- Mutagenicité sur les cellules germinales- Evaluation : L'analyse de la valeur probante ne reconnaît pas la classification en tant que mutagène sur des cellules germinales.

Cancérogénicité

Non classé sur la base des informations disponibles.

Composants:

2,3,3,3-Tétrafluoropropène:

Résultat : négatif

- Cancérogénicité - Evaluation : Les éléments de preuve apportés ne permettent pas le classement comme cancérogène

1,1,1,2-Tetrafluoroéthane:

- Cancérogénicité - Evaluation : Les éléments de preuve apportés ne permettent pas le classement comme cancérogène

Toxicité pour la reproduction

Non classé sur la base des informations disponibles.

Opteon™ XP10 (R-513A) Réfrigérant

Version 6.14 Date de révision: 05.05.2020 Numéro de la FDS: 1336495-00045 Date de dernière parution: 27.02.2020
Date de la première version publiée: 27.02.2017

Composants:

2,3,3,3-Tétrafluoropropène:

- Effets sur la fertilité : Type de Test: Test de la toxicité reproductive portant sur deux générations
Espèce: Rat
Voie d'application: Inhalation (gaz)
Méthode: OCDE ligne directrice 416
Résultat: négatif
- Incidences sur le développement du fœtus : Type de Test: Étude de toxicité développementale prénatale (tératogénicité)
Espèce: Rat
Voie d'application: Inhalation (gaz)
Méthode: OCDE ligne directrice 414
Résultat: négatif
- Toxicité pour la reproduction - Evaluation : Les éléments de preuve apportés ne permettent pas le classement comme toxique pour la reproduction, Aucun effet sur ou via l'allaitement

1,1,1,2-Tetrafluoroéthane:

- Toxicité pour la reproduction - Evaluation : Les éléments de preuve apportés ne permettent pas le classement comme toxique pour la reproduction

Toxicité spécifique pour certains organes cibles - exposition unique

Non classé sur la base des informations disponibles.

Composants:

2,3,3,3-Tétrafluoropropène:

- Voies d'exposition : Inhalation (gaz)
Evaluation : Aucun effet significativement dangereux pour la santé n'a été observé chez les animaux à des concentrations de 20000 ppmV/4h ou moins

Toxicité spécifique pour certains organes cibles - exposition répétée

Non classé sur la base des informations disponibles.

Composants:

2,3,3,3-Tétrafluoropropène:

- Voies d'exposition : Inhalation (gaz)
Evaluation : Aucun effet significativement dangereux pour la santé n'a été observé chez les animaux à des concentrations de 250 ppmV/6h/d ou moins.

1,1,1,2-Tetrafluoroéthane:

- Evaluation : Aucun effet significativement dangereux pour la santé n'a été observé chez les animaux à des concentrations de 250 ppmV/6h/d ou moins.

Opteon™ XP10 (R-513A) Refrigerant

Version 6.14 Date de révision: 05.05.2020 Numéro de la FDS: 1336495-00045 Date de dernière parution: 27.02.2020
Date de la première version publiée: 27.02.2017

Toxicité à dose répétée

Composants:

2,3,3,3-Tétrafluoropropène:

Espèce : Rat, mâle et femelle
NOAEL : 50000 ppm
LOAEL : >50000 ppm
Voie d'application : Inhalation (gaz)
Durée d'exposition : 13 Sem.
Méthode : OCDE ligne directrice 413

1,1,1,2-Tetrafluoroéthane:

Espèce : Rat
NOAEL : 50000 ppm
LOAEL : > 50000 ppm
Voie d'application : Inhalation (gaz)
Durée d'exposition : 90 jr
Méthode : OCDE ligne directrice 413
Remarques : Aucun effet indésirable n'a été signalé

Toxicité par aspiration

Non classé sur la base des informations disponibles.

Composants:

2,3,3,3-Tétrafluoropropène:

Aucune classification comme toxique pour l'exposition par aspiration

RUBRIQUE 12: Informations écologiques

12.1 Toxicité

Composants:

2,3,3,3-Tétrafluoropropène:

Toxicité pour les poissons : CL50 (Cyprinus carpio (Carpe)): > 197 mg/l
Durée d'exposition: 96 h
Méthode: OCDE ligne directrice 203

Toxicité pour la daphnie et les autres invertébrés aquatiques : CE50 (Daphnia magna (Grande daphnie)): > 100 mg/l
Durée d'exposition: 48 h
Méthode: OCDE Ligne directrice 202

Toxicité pour les algues/plantes aquatiques : CE50 (Selenastrum capricornutum (algue verte)): > 100 mg/l
Durée d'exposition: 72 h
Méthode: OCDE Ligne directrice 201

NOEC (Selenastrum capricornutum (algue verte)): > 75 mg/l

Opteon™ XP10 (R-513A) Réfrigérant

Version 6.14 Date de révision: 05.05.2020 Numéro de la FDS: 1336495-00045 Date de dernière parution: 27.02.2020
Date de la première version publiée: 27.02.2017

Durée d'exposition: 3 jr
Méthode: OCDE Ligne directrice 201

1,1,1,2-Tetrafluoroéthane:

Toxicité pour les poissons : CL50 (Oncorhynchus mykiss (Truite arc-en-ciel)): 450 mg/l
Durée d'exposition: 96 h

Toxicité pour la daphnie et les autres invertébrés aquatiques : CE50 (Daphnia magna (Grande daphnie)): 980 mg/l
Durée d'exposition: 48 h

Toxicité pour les algues/plantes aquatiques : CE50r (Algues): 142 mg/l
Durée d'exposition: 96 h
Remarques: Selon les données provenant de composants similaires

NOEC (Pseudokirchneriella subcapitata (algues vertes)): 13,2 mg/l
Durée d'exposition: 72 h
Remarques: Selon les données provenant de composants similaires

12.2 Persistance et dégradabilité

Composants:

2,3,3,3-Tétrafluoropropène:

Biodégradabilité : Résultat: Difficilement biodégradable.
Méthode: OCDE ligne directrice 301F

1,1,1,2-Tetrafluoroéthane:

Biodégradabilité : Résultat: Difficilement biodégradable.

12.3 Potentiel de bioaccumulation

Composants:

2,3,3,3-Tétrafluoropropène:

Bioaccumulation : Remarques: Une bioaccumulation est peu probable.

Coefficient de partage: n-octanol/eau : log Pow: 2 (25 °C)

1,1,1,2-Tetrafluoroéthane:

Coefficient de partage: n-octanol/eau : log Pow: 1,06

12.4 Mobilité dans le sol

Donnée non disponible

Opteon™ XP10 (R-513A) Refrigerant

Version 6.14 Date de révision: 05.05.2020 Numéro de la FDS: 1336495-00045 Date de dernière parution: 27.02.2020
Date de la première version publiée: 27.02.2017

12.5 Résultats des évaluations PBT et vPvB

Produit:

Evaluation : Ce mélange ne contient aucune substance considérée comme persistante, bioaccumulable et toxique (PBT).. Ce mélange ne contient aucune substance considérée comme étant particulièrement persistante ou particulièrement bioaccumulable (vPvB)..

12.6 Autres effets néfastes

Potentiel de réchauffement planétaire

Règlement (UE) n ° 517/2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés

Produit:

Potentiel de réchauffement planétaire de 100 ans: 631

RUBRIQUE 13: Considérations relatives à l'élimination

13.1 Méthodes de traitement des déchets

- Produit : Eliminer le produit conformément à la réglementation locale en vigueur.
Selon le catalogue européen des déchets (CED), le code de déchet n'est pas relatif au produit lui-même mais à son application.
Le code de déchet doit être attribué par l'utilisateur, si possible en accord avec les autorités responsables pour l'élimination des déchets.
- Emballages contaminés : Les conteneurs vides doivent être acheminés vers un site agréé pour le traitement des déchets à des fins de recyclage ou d'élimination.
Les bouteilles de gaz pressurisé vides sont à retourner au fournisseur.
Sauf indication contraire : éliminer comme produit non utilisé.
-

RUBRIQUE 14: Informations relatives au transport

14.1 Numéro ONU

- ADN : UN 1078
ADR : UN 1078
RID : UN 1078
IMDG : UN 1078
IATA : UN 1078

14.2 Désignation officielle de transport de l'ONU

- ADN : GAZ FRIGORIFIQUE, N.S.A.
-

Opteon™ XP10 (R-513A) Réfrigérant

Version 6.14 Date de révision: 05.05.2020 Numéro de la FDS: 1336495-00045 Date de dernière parution: 27.02.2020
Date de la première version publiée: 27.02.2017

(2,3,3,3-Tétrafluoropropène, 1,1,1,2-Tetrafluoroéthane)

ADR : GAZ FRIGORIFIQUE, N.S.A.
(2,3,3,3-Tétrafluoropropène, 1,1,1,2-Tetrafluoroéthane)

RID : GAZ FRIGORIFIQUE, N.S.A.
(2,3,3,3-Tétrafluoropropène, 1,1,1,2-Tetrafluoroéthane)

IMDG : REFRIGERANT GAS, N.O.S.
(2,3,3,3-Tetrafluoropropene, 1,1,1,2-Tetrafluoroethane)

IATA : Refrigerant gas, n.o.s.
(2,3,3,3-Tetrafluoropropene, 1,1,1,2-Tetrafluoroethane)

14.3 Classe(s) de danger pour le transport

ADN : 2

ADR : 2

RID : 2

IMDG : 2.2

IATA : 2.2

14.4 Groupe d'emballage

ADN
Groupe d'emballage : Non réglementé
Code de classification : 2A
Numéro d'identification du danger : 20
Étiquettes : 2.2

ADR
Groupe d'emballage : Non réglementé
Code de classification : 2A
Numéro d'identification du danger : 20
Étiquettes : 2.2
Code de restriction en tunnels : (C/E)

RID
Groupe d'emballage : Non réglementé
Code de classification : 2A
Numéro d'identification du danger : 20
Étiquettes : 2.2 ((13))

IMDG
Groupe d'emballage : Non réglementé
Étiquettes : 2.2
EmS Code : F-C, S-V

IATA (Cargo)
Instructions de conditionnement (avion cargo) : 200
Groupe d'emballage : Non réglementé

Opteon™ XP10 (R-513A) Réfrigérant

Version	Date de révision:	Numéro de la FDS:	Date de dernière parution: 27.02.2020
6.14	05.05.2020	1336495-00045	Date de la première version publiée: 27.02.2017

Étiquettes : Non-flammable, non-toxic Gas

IATA (Passager)

Instructions de conditionnement (avion de ligne) : 200

Groupe d'emballage : Non réglementé

Étiquettes : Non-flammable, non-toxic Gas

14.5 Dangers pour l'environnement

ADN

Dangereux pour l'environnement : non

ADR

Dangereux pour l'environnement : non

RID

Dangereux pour l'environnement : non

IMDG

Polluant marin : non

14.6 Précautions particulières à prendre par l'utilisateur

La(Les) classification(s) de transport fournie(s) ici servent uniquement à des fins d'information et est(sont) basé(e)s sur les propriétés des matières non emballées, tel que décrit dans la fiche des caractéristiques de sécurité. Les classifications de transport peuvent varier selon le mode de transport, les tailles des emballages et les variations dans les réglementations régionales ou nationales.

14.7 Transport en vrac conformément à l'annexe II de la convention Marpol et au recueil IBC

Remarques : Non applicable pour le produit tel qu'il est fourni.

RUBRIQUE 15: Informations relatives à la réglementation

15.1 Réglementations/législation particulières à la substance ou au mélange en matière de sécurité, de santé et d'environnement

REACH - Restrictions applicables à la fabrication, la mise sur le marché et l'utilisation de certaines substances et préparations dangereuses et de certains articles dangereux (Annexe XVII) : Non applicable

REACH - Listes des substances extrêmement préoccupantes candidates en vue d'une autorisation (Article 59). : Non applicable

REACH - Liste des substances soumises à autorisation (Annexe XIV) : Non applicable

Règlement (CE) N° 1005/2009 relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone : Non applicable

Règlement (UE) 2019/1021 concernant les polluants organiques persistants (refonte) : Non applicable

Opteon™ XP10 (R-513A) Réfrigérant

Version	Date de révision:	Numéro de la FDS:	Date de dernière parution: 27.02.2020
6.14	05.05.2020	1336495-00045	Date de la première version publiée: 27.02.2017

Règlement (CE) N° 649/2012 du Parlement européen et du Conseil concernant les exportations et importations de produits chimiques dangereux : Non applicable

Seveso III: Directive 2012/18/UE du Parlement européen et du Conseil concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses.
Non applicable

Maladies Professionnelles (R-461-3, France) : Non applicable

15.2 Évaluation de la sécurité chimique

Des Évaluations de la Sécurité Chimique ont été faites pour ces substances.

RUBRIQUE 16: Autres informations

Autres informations : Opteon™ et tous les logos associés sont des marques commerciales ou des copyrights/protégés par les droits d'auteur de The Chemours Company FC, LLC. Chemours™ et Chemours Logo sont des marques de Chemours Company. Consulter les informations de sécurité de Chemours avant utilisation. Pour de plus amples renseignements veuillez contacter le bureau le plus proche de Chemours ou de son distributeur officiel.

Les points sur lesquels des modifications ont été apportées par rapport à la version précédente sont mis en évidence par deux lignes verticales dans le corps du présent document.

Texte complet pour phrase H

H221 : Gaz inflammable.
H280 : Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur.

Texte complet pour autres abréviations

Flam. Gas : Gaz inflammables
Press. Gas : Gaz sous pression

ADN - Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures; ADR - Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par la route; AICS - Inventaire australien des substances chimiques; ASTM - Société américaine pour les essais de matériaux; bw - Poids corporel; CLP - Règlement relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances; règlement (CE) n° 1272/2008; CMR - Cancérogène, mutagène ou toxique pour la reproduction; DIN - Norme de l'Institut allemand de normalisation; DSL - Liste nationale des substances (Canada); ECHA - Agence européenne des produits chimiques; EC-Number - Numéro de Communauté européenne; ECx - Concentration associée à x % de réponse; ELx - Taux de charge associée à x % de réponse; EmS - Horaire d'urgence; ENCS - Substances chimiques existantes et substances

Opteon™ XP10 (R-513A) Refrigerant

Version	Date de révision:	Numéro de la FDS:	Date de dernière parution: 27.02.2020
6.14	05.05.2020	1336495-00045	Date de la première version publiée: 27.02.2017

nouvelles (Japon); ErCx - Concentration associée à une réponse de taux de croissance de x %; GHS - Système général harmonisé; GLP - Bonnes pratiques de laboratoire; IARC - Centre international de recherche sur le cancer; IATA - Association du transport aérien international; IBC - Code international pour la construction et l'équipement des navires transportant des produits chimiques dangereux en vrac; IC50 - Concentration inhibitrice demi maximale; ICAO - Organisation de l'aviation civile internationale; IECSC - Inventaire des substances chimiques existantes en Chine; IMDG - Marchandises dangereuses pour le transport maritime international; IMO - Organisation maritime internationale; ISHL - Sécurité industrielle et le droit de la santé (Japon); ISO - Organisation internationale de normalisation; KECI - Inventaire des produits chimiques coréens existants; LC50 - Concentration létale pour 50 % d'une population test; LD50 - Dose létale pour 50 % d'une population test (dose létale moyenne); MARPOL - Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires; n.o.s. - Non spécifié; NO(A)EC - Effet de concentration non observé (négatif); NO(A)EL - Effet non observé (nocif); NOELR - Taux de charge sans effet observé; NZIoC - Inventaire des produits chimiques en Nouvelle-Zélande; OECD - Organisation pour la coopération économique et le développement; OPPTS - Bureau de la sécurité chimique et prévention de la pollution; PBT - Persistant, bio-accumulable et toxique; PICCS - Inventaire des produits et substances chimiques aux Philippines; (Q)SAR - Relations structure-activité (quantitative); REACH - Règlement (CE) n° 1907/2006 du Parlement européen et du Conseil concernant l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et la restriction des produits chimiques; RID - Règlement concernant le transport international des marchandises dangereuses par chemin de fer; SADT - Température de décomposition auto-accélérée; SDS - Fiche de Données de Sécurité; SVHC - substance extrêmement préoccupante; TCSI - Inventaire des substances chimiques à Taiwan; TRGS - Règle technique pour les substances dangereuses; TSCA - Loi sur le contrôle des substances toxiques (États-Unis); UN - Les Nations Unies; vPvB - Très persistant et très bioaccumulable

Information supplémentaire

Sources des principales données utilisées pour l'établissement de la fiche de données de sécurité : Données techniques internes, données provenant des FDS des matières premières, résultats de la recherche sur le portail eChem de l'OCDE et sur le site de l'Agence européenne des produits chimiques, <http://echa.europa.eu/>

Classification du mélange:

Press. Gas Liquefied gas H280

Procédure de classification:

Sur la base de données ou de l'évaluation des produits

Les renseignements fournis dans la présente fiche de données de sécurité (FDS) sont basés sur l'état de nos connaissances à la date de sa publication et sont donnés en toute bonne foi. Ces renseignements sont fournis à seul titre d'orientation pour que la manipulation, l'utilisation, la transformation, l'entreposage, le transport, l'élimination et le rejet de la matière en question soient effectués en toute sécurité et ne sauraient donc être interprétés comme une garantie ou considérés comme des spécifications de qualité. Les renseignements fournis ne se réfèrent qu'à la matière spécifiée en haut de la présente fiche des données de sécurité FDS et peuvent ne pas s'appliquer lorsque cette matière est mélangée à d'autres ou qu'elle est transformée, sauf indication spécifiée dans le texte. Les utilisateurs de cette matière sont priés de réexaminer les informations et les recommandations fournies et de les adapter aux méthodes de manipulation, d'utilisation, de transformation et d'entreposage qu'ils comptent employer, en évaluant si possible la pertinence de la matière objet de la FDS à son stade final d'utilisation.

FR / FR

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Hexafluorure de soufre

Date de
Publication: 16.01.2013
15.02.2019
Date de dernière
révision:

Version: 1.3

FDS n°: 000010021723
1/17

SECTION 1 : Identification de la substance/dumélange et de la société/l'entreprise

1.1 Identificateur de produit

Nom du produit: Hexafluorure de soufre

Nom commercial: Hexafluorure de soufre, Hexafluorure de soufre Chimie 3.0, Hexafluorure de soufre 4.5, Hexafluorure de soufre médical

Identificateur supplémentaire

Désignation chimique: hexafluorure de soufre

Formule chimique: SF₆

Numéro d'identification UE -

N° CAS 2551-62-4

N°CE 219-854-2

N° d'enregistrement REACH 01-2119458769-17

1.2 Utilisations identifiées pertinentes de la substance ou du mélange et utilisations déconseillées

Utilisations identifiées: Industriel et professionnel. Exécuter une évaluation de risques avant l'utilisation.
Isolant.
Utilisation comme Intermédiaire (transporté, sur site isolé).
Utilisation pour la fabrication de composant électronique.
Utilisation seul ou en mélange pour le calibrage d'analyseur.
Utilisation de gaz pour le traitement des métaux.
Formulation de mélanges avec du gaz dans des réceptacles sous pression.

Usages déconseillés Utilisation grand public

1.3 Renseignements concernant le fournisseur de la fiche de données de sécurité

Fournisseur

Linde France s.a.
523 cours du 3ème Millénaire, CS 10085
F-69792 Saint Priest Cedex

Téléphone: +33 (0)826 081 212

E-mail: sheq.lg.fr@linde.com

1.4 Numéro d'appel d'urgence: Numéro ORFILA (INRS): +33(0)1 45 42 59 59

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Hexafluorure de soufre

Date de 16.01.2013

Version: 1.3

FDS n°: 000010021723

Publication: 15.02.2019

2/17

Date de dernière

révision:

SECTION 2 : Identification des dangers

2.1 Classification de la substance ou du mélange

Classification selon le règlement (CE) n° 1272/2008 et ses amendements.

Dangers Physiques

Gaz sous pression

Gaz liquéfié

H280: Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur.

2.2 Éléments d'Étiquetage



Mentions d'Avertissement: Attention

Déclaration(s) de risque: H280: Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur.

Conseils de Prudence

Prévention: Aucun(e).

Intervention: Aucun(e).

Stockage: P403: Stocker dans un endroit bien ventilé.

Evacuation: Aucun(e).

Informations supplémentaires de l'étiquette

EIGA-0783: Contient des gaz fluorés à effet de serre

EIGA-As: Asphyxiant à concentration élevée.

2.3 Autres dangers:

Le contact du liquide à ébullition peut provoquer des engelures ou le gel de la peau.

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Hexafluorure de soufre

Date de
Publication: 16.01.2013
15.02.2019
Date de dernière
révision:

Version: 1.3

FDS n°: 000010021723
3/17

SECTION 3 : Composition/informations sur les composants**3.1 Substances**

Désignation chimique	hexafluorure de soufre
Numéro d'identification UE:	-
N° CAS:	2551-62-4
N°CE:	219-854-2
N° d'enregistrement REACH:	01-2119458769-17
Pureté:	100%
	La pureté de la substance dans cette section est uniquement utilisée à des fins de classification, et ne représente pas la pureté réelle de la substance telle que fournie, pour laquelle il faut consulter d'autres documents.
Nom commercial:	Hexafluorure de soufre, Hexafluorure de soufre Chimie 3.0, Hexafluorure de soufre 4.5, Hexafluorure de soufre médical

SECTION 4 : Premiers secours

Généralités: Peut causer l'asphyxie à concentration élevée. Les symptômes peuvent être une perte de connaissance ou de motricité. La victime peut ne pas se rendre compte de l'asphyxie. Déplacer la victime dans une zone non contaminée, en s'équipant d'un Appareil Respiratoire Isolant. Laisser la victime au chaud et appeler un médecin. Faire une respiration artificielle si la respiration s'est arrêtée.

4.1 Description des premiers secours

Inhalation: Peut causer l'asphyxie à concentration élevée. Les symptômes peuvent être une perte de connaissance ou de motricité. La victime peut ne pas se rendre compte de l'asphyxie. Déplacer la victime dans une zone non contaminée, en s'équipant d'un Appareil Respiratoire Isolant. Laisser la victime au chaud et appeler un médecin. Faire une respiration artificielle si la respiration s'est arrêtée.

Contact oculaire: Rincer immédiatement les yeux avec de l'eau. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Rincer avec soin à l'eau pendant 15 minutes au minimum. Faire appel à une assistance médicale immédiate. Si aucune assistance médicale n'est immédiatement disponible, rincer pendant 15 minutes supplémentaires.

Contact avec la Peau: Le contact du liquide à ébullition peut provoquer des engelures ou le gel de la peau.

Ingestion: L'ingestion n'est pas considérée comme un mode d'exposition possible.

4.2 Principaux symptômes et effets, aigus et différés: Arrêt respiratoire. Le contact avec le gaz liquéfié peut provoquer une lésion (engelure) en raison du refroidissement rapide par évaporation.

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Hexafluorure de soufre

Date de
Publication: 16.01.2013
15.02.2019
Date de dernière
révision:

Version: 1.3

FDS n°: 000010021723
4/17

4.3 Indication des éventuels soins médicaux immédiats et traitements particuliers nécessaires

Dangers:	Arrêt respiratoire. Le contact avec le gaz liquéfié peut provoquer une lésion (engelure) en raison du refroidissement rapide par évaporation.
Traitement:	Dégeler les parties gelées avec de l'eau tiède. Ne pas frotter les zones touchées. Consulter immédiatement un médecin.

SECTION 5 : Mesures de lutte contre l'incendie

Dangers d'Incendie Généraux: La chaleur peut provoquer l'explosion des récipients.

5.1 Moyens d'extinction

Moyens d'extinction appropriés: Ce produit ne brûle pas. En cas d'incendie à proximité : utiliser un agent extincteur approprié.

Moyens d'extinction inappropriés: Aucun(e).

5.2 Dangers particuliers résultant de la substance ou du mélange: En cas d'incendie ou de chaleur excessive, des produits de décomposition dangereux peuvent se former.

Produits dangereux résultant de la combustion: En cas d'incendie la décomposition thermique peut conduire aux fumées toxiques et/ou corrosives suivantes: fluorure d'hydrogène ; dioxyde de soufre

5.3 Conseils aux pompiers

Procédures spéciales de lutte contre l'incendie: En cas d'incendie: obturer la fuite si cela peut se faire sans danger. Continuer à arroser à l'eau depuis un endroit protégé, jusqu'à ce que le récipient soit froid. Utilisez des agents d'extinction pour contenir le feu. Isolez la source du feu ou laissez-le brûler.

Équipement de protection spécial pour le personnel préposé à la lutte contre le feu: Les pompiers doivent porter un équipement de protection standard, notamment vêtement ignifuge, casque à masque facial, gants, bottes en caoutchouc et, dans les espaces clos, un appareil respiratoire autonome.
Ligne directrice: EN 469:2005 : vêtements protecteurs pour pompiers. Exigences de performance des vêtements de protection pour lutte anti-incendie. EN 15090 : chaussures pour pompiers. EN 659 Gants de protection pour les pompiers. EN 443 Casques pour la lutte anti-incendie dans les constructions et autres structures. EN 137 Appareils de protection respiratoire - Appareil respiratoire d'air comprimé en circuit ouvert indépendant avec masque plein - Exigences, test, marquage.

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Hexafluorure de soufre

Date de 16.01.2013
Publication: 15.02.2019
Date de dernière
révision:

Version: 1.3

FDS n°: 000010021723
5/17

SECTION 6 : Mesures à prendre en cas de déversement accidentel

- | | |
|--|---|
| 6.1 Précautions individuelles, équipement de protection et procédures d'urgence: | Évacuer la zone. Assurer une ventilation efficace. Empêcher le rejet dans les égouts, les sous-sols ou n'importe quel endroit où son accumulation peut être dangereuse. Porter un Appareil Respiratoire Isolant pour entrer dans la zone, à moins d'avoir contrôlé que celle-ci est sûre. EN 137 Appareils de protection respiratoire - Appareil respiratoire d'air comprimé en circuit ouvert indépendant avec masque plein - Exigences, test, marquage. |
| 6.2 Précautions pour la Protection de l'Environnement: | Endiguer la fuite ou le déversement si cela peut être fait sans danger. |
| 6.3 Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage: | Assurer une ventilation efficace. |
| 6.4 Référence à d'autres sections: | Voir aussi les sections 8 et 13. |

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Hexafluorure de soufre

Date de
Publication: 16.01.2013
15.02.2019
Date de dernière
révision:

Version: 1.3

FDS n°: 000010021723
6/17

SECTION 7 : Manipulation et stockage:**7.1 Précautions à prendre pour une manipulation sans danger:**

Seules des personnes expérimentées et correctement formées devraient manipuler des gaz sous pression. Utiliser uniquement l'équipement spécifié approprié à ce produit et à sa pression et température d'utilisation. Contacter votre fournisseur. Se reporter aux instructions du fournisseur pour la manipulation du récipient. La substance doit être manipulée conformément aux règles et aux procédures d'hygiène et de sécurité. Protéger les emballages contre les risques de dommage. Ne pas traîner, rouler, faire glisser ou tomber. N'enlevez pas et n'endommager pas les étiquettes fournies par le fournisseur pour l'identification du contenu de l'emballage. En déplaçant des emballages, même pour des distances courtes, utiliser un chariot conçu pour transporter des emballages. Toujours fixer les bouteilles en position verticale et fermer tous les robinets lorsque les bouteilles ne sont pas utilisées. Assurer une ventilation efficace. Empêcher l'aspiration d'eau dans le récipient. Interdire les remontées de produits dans le récipient. Éviter les retours d'eau, d'acides et d'alcalis. Entreposer le récipient dans un endroit bien ventilé, à température inférieure à 50°C. Respecter tous les règlements et exigences locales quant au stockage des emballages. Ne pas manger, ne pas boire et ne pas fumer pendant l'utilisation. Stocker conformément à. Ne pas utiliser de flamme ou des dispositifs de chauffage électriques pour augmenter la pression du réservoir. Laisser en place le chapeau de protection du robinet jusqu'au stockage sécurisé de l'emballage contre un mur, ratelier et qu'il soit prêt pour utilisation. Informer immédiatement le fournisseur de tout défaut sur le robinet d'un emballage. Fermer le robinet de l'emballage après chaque utilisation et quand il est vide, même s'il est toujours connecté. N'essayez jamais de réparer ou de modifier les soupapes ou dispositifs de sécurité. Replacer le bouchon et le chapeau du robinet de l'emballage dès sa déconnection. Garder le robinet de l'emballage propre et isolé des contaminations particulièrement de l'huile et de l'eau. Si l'utilisateur rencontre une difficulté avec le robinet de l'emballage cesser son utilisation et contacter le fournisseur. N'essayer jamais de transférer des gaz d'un emballage à un autre. Des protections ou des chapeaux devraient être en place sur les emballages.

7.2 Conditions d'un stockage sûr, y compris d'éventuelles incompatibilités:

Les emballages ne devraient pas être stockés dans des conditions risquant de générer leur corrosion. L'état général et l'absence de fuite des emballages stockés devraient être vérifiés périodiquement. Des protections ou des chapeaux devraient être en place sur les emballages. Stocker les emballages dans un emplacement éloigné du risque d'incendie et loin des sources de chaleur et d'ignition. Tenir à l'écart des matières combustibles.

7.3 Utilisation(s) finale(s) particulière(s):

Aucun(e).

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Hexafluorure de soufre

Date de 16.01.2013

Version: 1.3

FDS n°: 000010021723

Publication: 15.02.2019

7/17

Date de dernière

révision:

SECTION 8 : Contrôles de l'exposition/protection individuelle

8.1 Paramètres de Contrôle

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

Désignation chimique	Type	Valeurs Limites d'Exposition	Source
hexafluorure de soufre	TWA	2,5 mg/m ³	UE. Valeurs limites d'exposition indicatives des directives 91/322/CEE, 2000/39/CE, 2006/15/CE, 2009/161/UE (12 2009)
	TWA	2,5 mg/m ³	UE. Valeurs limites d'exposition indicatives des directives 91/322/CEE, 2000/39/CE, 2006/15/CE, 2009/161/UE (12 2009)
	VME	1.000 ppm 6.000 mg/m ³	La France. INRS, Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques (01 2008)

Valeurs Limites Biologiques

Désignation chimique	Valeurs Limites d'Exposition	Source
hexafluorure de soufre (Fluorures: Moment de prélèvement: Avant le début du poste.)	3 mg/g (Créatinine urinaire)	FR IBE (1997)
hexafluorure de soufre (Fluorures: Moment de prélèvement: En fin de poste.)	10 mg/g (Créatinine urinaire)	FR IBE (1997)

Valeurs de DNEL

Composant critique	Type	Valeur	Remarques
hexafluorure de soufre	Salarié - par inhalation, à long terme - systémique - Inhalation	77900 mg/m ³	-
	Salarié - par inhalation, à long terme - local - Inhalation	77900 mg/m ³	-

Valeurs de PNEC

Composant critique	Type	Valeur	Remarques
hexafluorure de soufre	Aquatique (rejets intermittents)	1,5 mg/l	-
	eau douce	0,15 mg/l	-
	Aquatique (eau douce)	0,15 mg/l	-
	eau douce - périodiquement	1,5 mg/l	-

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Hexafluorure de soufre

Date de
Publication: 16.01.2013
15.02.2019
Date de dernière
révision:

Version: 1.3

FDS n°: 000010021723
8/17

8.2 Contrôles de l'exposition

**Contrôles techniques
appropriés:**

Prendre en compte un système de permis de travail par exemple pour des activités de maintenance. Assurer une ventilation d'air appropriée. Les détecteurs d'oxygène devraient être utilisés quand des gaz asphixiants peuvent être libérés. Assurer une ventilation adéquate, y compris une ventilation par aspiration à la source appropriée pour assurer que la limite d'exposition professionnelle ne soit pas dépassée. Les systèmes sous pression devraient être testés régulièrement contre les fuites. Utilisez de préférence des raccords permanents (ex. tuyauteries soudées). Ne pas manger, ne pas boire ou ne pas fumer pendant l'utilisation.

Mesures de protection individuelle, telles que les équipements de protection individuelle**Informations générales:**

Une évaluation de risque devrait être conduite et documentée dans chaque zone de travail pour évaluer les risques liés à l'utilisation du produit et choisir les EPI qui correspondent à ces risques. On devrait considérer les recommandations suivantes. Disposer d'un appareil respiratoire autonome prêt à l'usage en cas de nécessité. Le choix de l'équipement de protection individuel pour le corps devrait être basé sur la tâche à exécuter et les risques encourus.

**Protection des yeux/du
visage:**

Des lunettes et protections de visage conformes à la norme EN166 devraient être utilisées pour éviter l'exposition aux éclaboussures de liquide. Protection des yeux (selon EN 166) pour l'utilisation des gaz.
Ligne directrice: EN 166 Protection individuelle de l'oeil.

Protection de la peau**Protection des Mains:**

Porter des gants de manutention lors de la manipulation des emballages.
Ligne directrice: EN 388 Gants.

Protection corporelle:

Aucune prescription particulière.

Autres:

Porter des chaussures de sécurité lors de la manipulation des emballages.
Ligne directrice: EN ISO 20345 Équipement de protection individuelle - Chaussures de sécurité.

Protection respiratoire:

Non requis

Dangers thermiques:

Aucune précaution n'est nécessaire.

Mesures d'hygiène:

Des mesures de gestion des risques spécifiques ne sont pas exigées sous réserve du respect des règles et procédures d'hygiène du travail et de sécurité. Ne pas manger, ne pas boire ou ne pas fumer pendant l'utilisation.

**Contrôles d'exposition liés à la
protection de l'environnement:**

Pour l'élimination des déchets, voir la section 13 de la FDS.

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Hexafluorure de soufre

Date de 16.01.2013
 Publication: 15.02.2019
 Date de dernière
 révision:

Version: 1.3

FDS n°: 000010021723
 9/17

SECTION 9 : Propriétés physiques et chimiques

9.1 Informations sur les propriétés physiques et chimiques essentielles

Aspect

État:	Gaz
Forme:	Gaz liquéfié
Couleur:	Incolore
Odeur:	Inodore
Seuil olfactif:	La détection des seuils par l'odeur est subjective et inappropriée pour alerter en cas de surexposition.
pH:	non applicable.
Point de fusion:	-50,8 °C
Point d'ébullition:	-63,8 °C
Température de sublimation:	non applicable.
Température critique (°C):	45,5 °C
Point d'éclair:	Non applicable aux gaz et aux mélanges de gaz.
Taux d'évaporation:	Non applicable aux gaz et aux mélanges de gaz.
Inflammabilité (solide, gaz):	Gaz ininflammable
Limite supérieure d'inflammabilité (%):	non applicable.
Limite inférieure d'inflammabilité (%):	non applicable.
Pression de vapeur:	21 Bar (20 °C)
Tension de vapeur (air = 1):	5
Densité relative:	1,88 (-50 °C)
Solubilités	
Solubilité dans l'eau:	31 mg/l
Coefficient de partition (n-octanol/eau):	1,68
Température d'auto-inflammabilité:	non applicable.
Température de décomposition:	Une décomposition survient à une température élevée en présence d'oxygène avec dégagement de produits de décomposition irritants. les fluorures de sulfuryle et thionyle sont des produits de décompositions importants. Lorsque chauffés jusqu'à décomposition, produit des vapeurs très toxiques de fluorure d'hydrogène et d'oxydes de soufre.
Viscosité	
Viscosité, cinématique:	Aucune information disponible.
Viscosité, dynamique:	0,016 mPa.s (25 °C)
Propriétés explosives:	Sans objet.
Propriétés comburantes:	non applicable.

9.2 AUTRES INFORMATIONS:

Gaz ou vapeur plus lourd que l'air. Peut s'accumuler dans les endroits confinés, en particulier au niveau ou en-dessous du

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Hexafluorure de soufre

Date de
Publication: 16.01.2013
15.02.2019
Date de dernière
révision:

Version: 1.3

FDS n°: 000010021723
10/17

sol.
Poids moléculaire: 146,06 g/mol (SF₆)

SECTION 10 : Stabilité et réactivité

- 10.1 Réactivité: Aucun autre danger de réactivité que les effets décrits dans alinéas ci-dessous.
- 10.2 Stabilité Chimique: Stable dans les conditions normales.
- 10.3 Possibilité de Réactions Dangereuses: Aucun(e).
- 10.4 Conditions à Éviter: Aucun(e).
- 10.5 Matières Incompatibles: Aucune réaction avec n'importe quelles matières communes dans conditions sèches ou humides.
- 10.6 Produits de Décomposition Dangereux: Dans des conditions normales de stockage et d'utilisation, les produits de décomposition dangereux ne devrait pas être produits.

SECTION 11 : Informations toxicologiques

Informations générales: Aucun(e).

11.1 Informations sur les effets toxicologiques**Toxicité aiguë - Ingestion**

Produit Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

Toxicité aiguë - Contact avec la peau

Produit Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

Toxicité aiguë - Inhalation

Produit Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

Toxicité à dose répétée

hexafluorure de soufre NOAEL (Dose sans effet toxique observé) (Rat(Féminin, Masculin), inhalation):
302.687 mg/m³ inhalation Résultat expérimental, étude principale

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Hexafluorure de soufre

Date de
Publication: 16.01.2013
15.02.2019
Date de dernière
révision:

Version: 1.3

FDS n°: 000010021723
11/17

Corrosion ou Irritation de la Peau

Produit Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

Blessure ou Irritation Grave des Yeux

Produit Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

Sensibilisation Respiratoire ou Cutanée

Produit Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

Mutagénicité des Cellules Germinales

Produit Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

Cancérogénicité

Produit Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

Toxicité pour la reproduction

Produit Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

Toxicité Spécifique au Niveau de l'Organe Cible- Exposition Unique

Produit Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

Toxicité Spécifique au Niveau de l'Organe Cible- Expositions répétées

Produit Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

Risque d'Aspiration

Produit Non applicable aux gaz et aux mélanges de gaz..

SECTION 12 : Informations écologiques**12.1 Toxicité****Toxicité aiguë**

Produit Aucun dégât écologique causé par ce produit.

Toxicité aiguë - Poisson

hexafluorure de soufre LC 50 (Divers(e)(s), 96 h): 236 mg/l Remarques: QSAR RQSA, étude principale

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Hexafluorure de soufre

Date de 16.01.2013
Publication: 15.02.2019
Date de dernière
révision:

Version: 1.3

FDS n°: 000010021723
12/17

Toxicité aiguë - Invertébrés Aquatiques

hexafluorure de soufre LC 50 (Daphnid, 48 h): 247 mg/l (Static) Remarques: QSAR RQSA, étude principale

Toxicité pour les microorganismes

hexafluorure de soufre EC 50 (Algue, 96 h): 151 mg/l

Information écologique supplémentaire

Aucun(e).

12.2 Persistance et Dégradabilité**Produit**

Non applicable aux gaz et aux mélanges de gaz..

12.3 Potentiel de Bioaccumulation**Produit**

Le produit est supposé biodégradable, il est attendu que sa persistance dans les environnements aquatiques soit faible.

12.4 Mobilité dans le Sol**Produit**

À cause de sa haute volatilité, le produit ne va probablement pas causer une pollution de la terre ou de l'eau.

hexafluorure de soufre

Constante de la loi de Henry: 25.347 MPa

12.5 Résultats des évaluations PBT et VPVB**Produit**

Non classifié en PBT ou vPvB.

12.6 Autres Effets Néfastes:**Potentiel de réchauffement climatique**

Potentiel de réchauffement climatique : 22.800

Contient des gaz fluorés à effet de serre En cas de déversement important, peut contribuer à l'effet de serre. Pour la valeur de GWP du mélange et les quantités, référez-vous à l'étiquette de l'emballage.

hexafluorure de soufre

UE. Gaz à effet de serre fluorés soumis à limites d'émission/déclaration (Annexes I, II), règlement 517/2014/UE relatif aux gaz à effet de serre fluorés

- Potentiel de réchauffement climatique : 22800 ANNEXE I: GAZ À EFFET DE SERRE FLUORÉS VISÉS À L'ARTICLE 2, POINT 1; Section 3 — Autres composés perfluorés

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Hexafluorure de soufre

Date de
Publication: 16.01.2013
15.02.2019
Date de dernière
révision:

Version: 1.3

FDS n°: 000010021723
13/17

SECTION 13 : Considérations relatives à l'élimination**13.1 Méthodes de traitement des déchets**

Informations générales: Eviter de rejeter à l'atmosphère. Ne pas rejeter dans tout endroit où son accumulation pourrait être dangereuse. Consulter le fabricant ou le fournisseur pour des informations relatives à la récupération ou au recyclage.

Méthodes d'élimination: Référez-vous au code d'usages de l'EIGA (Doc.30 " la Disposition de Gaz", téléchargeable à [http:// www.eiga.org](http://www.eiga.org)) pour plus de conseils sur des méthodes d'utilisation appropriées. Faire reprendre la bouteille par le fournisseur exclusivement. Le rejet, le traitement et l'élimination peuvent être soumis à des lois nationales, régionales ou locales.

Codes européens de déchets

Récipient: 16 05 05: Gaz en récipients à pression autres que ceux visés à la rubrique 16 05 04.

SECTION 14 : Informations relatives au transport**ADR**

14.1 Numéro ONU: UN 1080
14.2 Nom d'Expédition des Nations
Unies: HEXAFLUORURE DE SOUFRE
14.3 Classe(s) de Danger pour le
Transport
Classe: 2
Étiquettes: 2.2
N° de danger (ADR): 20
Code de restriction en tunnel: (C/E)
14.4 Groupe d'Emballage: -
14.5 Dangers pour l'environnement: non applicable
14.6 Précautions particulières à prendre
par l'utilisateur: -

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Hexafluorure de soufre

Date de 16.01.2013
Publication: 15.02.2019
Date de dernière
révision:

Version: 1.3

FDS n°: 000010021723
14/17

RID

14.1 Numéro ONU: UN 1080
14.2 Nom d'Expédition des Nations Unies: HEXAFLUORURE DE SOUFRE
14.3 Classe(s) de Danger pour le Transport
Classe: 2
Étiquettes: 2.2
14.4 Groupe d'Emballage: -
14.5 Dangers pour l'environnement: non applicable
14.6 Précautions particulières à prendre par l'utilisateur: -

IMDG

14.1 Numéro ONU: UN 1080
14.2 Nom d'Expédition des Nations Unies: SULPHUR HEXAFLUORIDE
14.3 Classe(s) de Danger pour le Transport
Classe: 2.2
Étiquettes: 2.2
N° d'urgence: F-C, S-V
14.3 Groupe d'Emballage: -
14.5 Dangers pour l'environnement: non applicable
14.6 Précautions particulières à prendre par l'utilisateur: -

IATA

14.1 Numéro ONU: UN 1080
14.2 Nom de transport complet: Sulphur hexafluoride
14.3 Classe(s) de Danger pour le Transport
Classe: 2.2
Étiquettes: 2.2
14.4 Groupe d'Emballage: -
14.5 Dangers pour l'environnement: non applicable
14.6 Précautions particulières à prendre par l'utilisateur: -
AUTRES INFORMATIONS
Aéronefs de transport de passagers et de marchandises: Autorisé.
Uniquement par avion cargo: Autorisé.

14.7 Transport en vrac conformément à l'annexe II de la convention Marpol et au recueil IBC: non applicable

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Hexafluorure de soufre

Date de
Publication: 16.01.2013
15.02.2019
Date de dernière
révision:

Version: 1.3

FDS n°: 000010021723
15/17

Identificateur supplémentaire: Eviter le transport dans des véhicules dont le compartiment de transport n'est pas séparé de la cabine de conduite. S'assurer que le conducteur du véhicule connaît les dangers potentiels du chargement ainsi que les mesures à prendre en cas d'accident. Avant de transporter les récipients s'assurer qu'ils sont fermement arrimés. S'assurer que la soupape de la bouteille est fermée et ne fuit pas. Des protections ou des chapeaux devraient être en place sur les emballages Assurer une ventilation d'air appropriée.

SECTION 15 : Informations réglementaires

15.1 Réglementations/législation particulières à la substance ou au mélange en matière de sécurité, de santé et d'environnement:

Règlements UE

Réglementations nationales

Directive du conseil 89/391/EEC sur l'introduction de mesures pour encourager des améliorations de la sécurité et de la santé des travailleurs. Directive 89/686/EEC sur les équipements de protections individuels. Seuls les produits conformes aux règlements alimentaires (CE) no 1333/2008 et (UE) no 231/2012 et étiquetés comme tels peuvent être utilisés comme additifs alimentaires.
Cette fiche de données de sécurité a été produite pour se conformer au Règlement UE N° 2015/830.

INRS, Maladies professionnelles, Tableau des maladies professionnelles
classé: A

15.2 Évaluation de la sécurité chimique: Une évaluation de la sécurité chimique a été réalisée.

SECTION 16 : Autres informations

Informations de révision: Sans objet.

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Hexafluorure de soufre

Date de
Publication: 16.01.2013
15.02.2019
Date de dernière
révision:

Version: 1.3

FDS n°: 000010021723
16/17

Principales références de la littérature et sources de données:

Des sources diverses de données ont été utilisées dans la compilation de cette FDS, mais elles ne sont pas exclusives :

Agence pour les Substances Toxiques et l'Enregistrement de Maladies (ATSDR) ([http:// www.atsdr.cdc.gov/](http://www.atsdr.cdc.gov/)).

Agence Européenne des produits chimiques : Conseils sur la compilation de Fiches de Données de Sécurité.

Agence Européenne des produits chimiques: Informations sur Substances Enregistrées [http:// apps.echa.europa.eu/registered/register-ed-sub.aspx#search](http://apps.echa.europa.eu/registered/register-ed-sub.aspx#search)

Association Européenne des gaz industriels (EIGA) Doc 169/11 Classification, Etiquetage.

Programme international pour la sécurité chimique (<http://www.inchem.org/>)

ISO 10156:2010 Gaz et mélanges de gaz -- Détermination du potentiel d'inflammabilité et d'oxydation pour le choix des raccords de sortie de robinets.

Matheson Gas Data Book, 7ème Edition.

Institut National pour les normes et la technologie (NIST) Norme faisant référence à la base de données numéro 69.

L'ESIS (Substances chimiques européennes 5 Système d'information) plate-forme de l'ancien Bureau de Produits chimiques européen (ECB) ESIS ([http:// ecb.jrc.ec.europa.eu/esis/](http://ecb.jrc.ec.europa.eu/esis/)).

Conseil Européen des Industries Chimiques (CEFIC)

Réseau de données de toxicologie de Médecine TOXNET de la Bibliothèque Nationale des États-Unis d'Amérique ([http:// toxnet.nlm.nih.gov/index.html](http://toxnet.nlm.nih.gov/index.html)).

Valeurs de seuil limite (TLV) de la Conférence américaine d'Hygiénistes Industriels Gouvernementaux (ACGIH).

Substance spécifique, information des fournisseurs.

Les informations données dans ce document sont considérées comme exactes au moment de son impression.

Texte des mentions H dans les sections 2 et 3

H280 Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur.

Informations de formation:

Les utilisateurs d'appareils respiratoires doivent être formés. Les risques d'asphyxie sont souvent sous-estimés et doivent être soulignés pendant la formation des opérateurs. S'assurer que les opérateurs comprennent bien les risques.

Classification selon le règlement (CE) n° 1272/2008 et ses amendements.

Press. Gas Liq. Gas, H280

AUTRES INFORMATIONS:

Avant d'utiliser ce produit pour un procédé nouveau, il faut effectuer une étude de compatibilité et de sécurité. Assurer une ventilation d'air appropriée. S'assurer que toutes les réglementations nationales ou locales sont respectées. Malgré le soin apporté à sa rédaction, aucune responsabilité ne saurait être acceptée en cas de dommage ou d'accident résultant de son utilisation.

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Hexafluorure de soufre

Date de 16.01.2013

Version: 1.3

FDS n°: 000010021723

Publication: 15.02.2019

17/17

Date de dernière
révision:**Date de dernière révision:**

15.02.2019

Avis de non-responsabilité:

Ces informations sont fournies sans garantie et sont censées être exactes. Les informations doivent fournir la base d'une détermination indépendante des méthodes pour assurer la sécurité des travailleurs et l'environnement.

**MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES
/ DIRECTION GÉNÉRALE DE LA PRÉVENTION DES RISQUES / SERVICE DES RISQUES
TECHNOLOGIQUES / BARPI**

Résultats de la recherche "entrepôt" sur la base de données ARIA - État au 14/12/2023

La base de données ARIA, exploitée par le ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, recense essentiellement les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, élevages,... classés au titre de la législation relative aux Installations Classées, ainsi que du transport de matières dangereuses. Le recensement et l'analyse de ces accidents et incidents, français ou étrangers sont organisés depuis 1992. Ce recensement qui dépend largement des sources d'informations publiques et privées, n'est pas exhaustif et ne constitue qu'une sélection de cas illustratifs.

Les informations (résumés d'accidents et données associées, extraits de publications) contenues dans le présent export sont la propriété du BARPI. Aucune modification ou incorporation dans d'autres supports ne peut être réalisée sans accord préalable du BARPI. Toute utilisation commerciale est interdite.

Malgré tout le soin apporté à la réalisation de nos publications, il est possible que quelques inexactitudes persistent dans les éléments présentés. Merci au lecteur de bien vouloir signaler toute anomalie éventuelle avec mention des sources d'information à l'adresse suivante : barpi@developpement-durable.gouv.fr

Liste de(s) critère(s) pour la recherche "entrepôt":

- Contient : entrepôt

Accident avec fiche détaillée

Incendie de palettes de bois dans un entrepôt

N° 51379 - 24/04/2018 - FRANCE - 42 - ANDREZIEUX-BOUTHEON .

H52.10 - Entreposage et stockage

https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/fiche_detaillee/51379-2/

Un feu se déclare vers 10h15 dans un entrepôt soumis à autorisation (rubrique 1510) au niveau d'un stockage externe de palettes de bois. Le personnel du site est évacué avant l'arrivée des pompiers.

Les conséquences économiques de l'événement sont estimées à :

- 1 000 euros pour les dégâts matériels (destruction de 152 palettes) ;
- 4 500 euros pour les pertes d'exploitation (évacuation du personnel pendant 40 minutes).

Le volume des eaux d'extinction est évalué à 50 m³. Aucun dommage sur l'environnement n'est constaté par l'exploitant, seulement quelques débris de bois jonchent le sol. Les eaux retenues sont libérées dans le réseau après passage par le séparateur d'hydrocarbures.

Selon l'exploitant, un cariste a utilisé un chariot fourche pour transporter un lot de 15 palettes tout en poussant un second lot. Une palette de ce second lot a frotté au sol sur 150 m. Elle a vraisemblablement fait chauffer un clou (contact métal-sol) induisant un feu couvent au niveau du stockage de palettes. Sur les images de la vidéosurveillance du site, des fumerolles apparaissent durant une quinzaine de minutes sans aucune présence aux abords. Très rapidement (2 minutes), la fumée s'intensifie et les flammes apparaissent.

L'exploitant rédige une note de retour d'expérience. Parmi les axes d'amélioration figurent :

- une revue du POI de l'établissement en tenant compte de la nécessité de couper les organes de sectionnement des réseaux d'utilités (gaz et électricité). L'ilot en feu se trouvait par ailleurs non loin d'un organe de sectionnement du réseau de gaz naturel dont la manoeuvre aurait pu être difficile en raison des flux thermiques dégagés si l'incendie s'était généralisé à l'ensemble du stockage ;
- une réflexion sur l'asservissement des 13 vannes à manoeuvrer pour mettre le site sous rétention. Le jour de l'accident, seules les vannes des cellules 1 à 4 ont été fermées. En outre, seules 3 personnes sont formées et habilitées à fermer ces vannes ce qui peut conduire à une situation difficile à gérer en cas d'incendie généralisé de l'entrepôt ou d'absence de personnel ;
- une formation orale des caristes du site pour tenir compte du retour d'expérience de l'événement ;
- une sensibilisation de l'ensemble du personnel sur les consignes à suivre en cas d'incendie (comptage des personnes évacuées, mention des heures de fin d'évacuation...)
- l'amélioration de la communication en cas d'accident : l'inspection des installations classées n'avait pas été prévenue dans le cas présent. Par ailleurs compte tenu du risque que représente l'opacité des fumées d'incendie sur le trafic aérien et autoroutier proche, les gestionnaires de ces infrastructures doivent également être informés.

Accident

Incendie dans un compacteur de déchets carton dans un entrepôt logistique

N° 60786 - 26/05/2023 - FRANCE - 91 - LE PLESSIS-PATE .

H52.29 - Autres services auxiliaires des transports

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60786/>

À 12h40, un feu se déclare au niveau du compacteur de déchets carton sur le quai d'un entrepôt loué par une entreprise de transport. Un employé utilise 2 extincteurs pour tenter d'éteindre l'incendie avant de déclencher l'alarme incendie. Le POI est activé. Le personnel est évacué au point de rassemblement et les secours sont alertés. Le gaz est coupé et la vanne de confinement des eaux d'extinction fermée. Vers 13h40, un pompier arrose les cartons pour parfaire l'extinction avant de quitter le site 10 minutes plus tard. Le prestataire du compacteur de déchets carton éloigne la benne du quai.

Un mégot de cigarette mal éteint dans une zone non-fumeur a été emporté par le vent et s'est coincé sous le compacteur. Celui-ci a enflammé les vieux cartons qui étaient bloqués dessous.

À la suite de l'événement, l'exploitant :

- effectue un débriefing immédiat avec l'ensemble du personnel avec rappel de l'interdiction de fumer en dehors des zones autorisées ;
- rappelle cette interdiction par une note de service contre-signée par l'ensemble du personnel ;
- rajoute ce principe d'interdiction de fumer en dehors des zones prescrites dans le manuel de sécurité des opérations ;
- demande à la société de gestion du compacteur de nettoyer la zone du compacteur, y compris sous celui-ci, à chaque changement de benne.

L'exploitant signale cependant que, ne disposant pas de vidéosurveillance dans la zone, il n'est pas possible d'exclure l'hypothèse qu'une personne extérieure à l'entreprise (intervenant extérieur, visiteur, chauffeur) ne soit pas à l'origine du mégot de cigarette mal éteint.

Accident

Incendie de chariot élévateur dans un entrepôt

N° 60188 - 20/01/2023 - FRANCE - 76 - ETAINHUS .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60188/>



Vers 9 h, un feu se déclare sur un chariot élévateur fonctionnant au gaz dans une zone de quai d'une cellule de stockage de 3 000 m² d'un entrepôt de 20 000 m². Le réseau sprinklage fonctionne et la tête de sprinklage présente au-dessus du chariot se déclenche. Le cariste et ses collègues appellent leur responsable opérationnel qui se trouve sur un autre site et 49 employés évacuent le site. Les portes coupe-feu se ferment. L'électricité est coupée dans deux cellules de stockage. La vanne automatique d'isolement des eaux d'extinction, asservie à l'extinction, se ferme. Les pompiers ouvrent manuellement les exutoires. L'incendie est éteint à l'aide du sprinklage du bâtiment et d'une lance mise en place par les secours et branchée sur un poteau incendie du site. Des contrôles à la caméra thermique permettent de constater l'absence de points chauds. Le site rouvre vers 10h30 avant que les pompiers quittent la zone peu avant 11 h.

L'incendie impacte uniquement le chariot élévateur, la bouteille de gaz intégrée est

refroidie. Les eaux d'extinction, 25 m³ présents dans la cellule sur 1 ou 2 cm, sont aspirées par un camion dans l'après-midi pour traitement vers une société autorisée. Le réseau de sprinklage est remis en service et les réserves d'eau remplies.

L'inspection des installations classées demande à l'exploitant de faire contrôler les autres chariots élévateurs pour s'assurer de leur conformité.

L'incendie s'est produit au moment du démarrage du chariot élévateur. Une expertise est effectuée pour connaître les causes du sinistre.

À la suite de l'événement, des formations des agents sur les premières interventions sont mises en place.

Accident

Intrusion de manifestants sur un stockage d'engrais

N° 52110 - 27/08/2018 - FRANCE - 22 - GLOMEL .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/52110/>

A 6 h, des manifestants anti-OGM cisailent les barbelés de protection et pénètrent dans un entrepôt de stockage d'engrais et produits phytosanitaires. L'alarme anti-intrusion de l'exploitant se déclenche. Les secours se rendent sur les lieux. Des personnes massées devant le portail d'entrée de l'entreprise empêchent l'accès aux installations.

Les dirigeants du site dénoncent dans la presse les dégradations causées par les manifestants. À la demande de la coopérative, un huissier inspecte les lieux. Aucun déversement de produits dangereux n'est constaté. Les dégâts occasionnés sont estimés à 70 000 EUR (dégradations) et les pertes d'exploitation à 8 600 EUR.

Durant leur effraction, les intrus ont trouvé les clés du local électrique abritant la centrale de détection incendie et celle de vidéosurveillance. Ces installations ont ainsi été neutralisées.

A la suite de l'événement, l'exploitant répare les dégâts et renforce son dispositif d'accès au site. Il est également décidé de déclencher systématiquement le POI à l'avenir dans le cas d'agression similaire.

Accident

Incendie dans un entrepôt d'une société de vente en ligne

N° 52103 - 24/08/2018 - FRANCE - 26 - VALENCE .

H52.29 - Autres services auxiliaires des transports

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/52103/>



Vers 9h15, un feu se déclare dans une cellule de 6 000 m² d'un entrepôt soumis à autorisation (rubrique 1510). Le système de sprinklage se déclenche (9h19 pour la 1ère sous station et 9h31 pour la 2ème sous station) ainsi que l'alarme incendie. La cellule contient plus de 108 000 pneumatiques stockés en racks ou en masse (empilement de palettes). Celle-ci est en particulier dédiée à l'activité de préparation de commandes d'une société de vente en ligne de pneus. Le personnel du site est évacué. Des reconnaissances sont effectuées dans la cellule incendiée, mais compte tenu du fort dégagement de fumées, il est impossible de mettre en oeuvre les moyens de 1ère intervention avant l'arrivée des pompiers. Une heure après le début de l'incendie, les moteurs pilotant le sprinklage sont

arrêtés du fait de leur risque d'endommagement par manque d'eau (le site dispose de 2 réserves d'eau de 780 m³).

Intervention des pompiers

Les pompiers, une fois sur site, activent un rideau d'eau d'aspersion en toiture au niveau d'un mur coupe-feu 2 h séparant la cellule d'une autre au Nord. Un pompage dans le RHÔNE est ensuite mis en place. Des découpes entre la cellule adjacente côté Ouest, protégée par un mur coupe-feu 4 h sont également réalisées pour permettre l'attaque à l'eau. Les eaux sont recyclées au niveau d'un bassin de rétention. À partir de 20 h, de la mousse est projetée pendant 2 h. L'incendie se poursuit pendant des heures sur la journée du 24 et 25/08. L'arrosage et le refroidissement de la cellule se poursuivent le 26 et le 27/08. Pendant toute l'intervention, l'incendie est cantonné au niveau de la cellule incendiée (protection REI 120 et 240 + mur en bardage métallique double peau côté quai).

Conséquences

Des analyses des eaux d'extinction sont faites en continu. Le bassin d'infiltration public situé en aval du site sur le réseau d'évacuation des eaux pluviales est fermé par le gestionnaire du réseau (pose d'un obturateur). Des analyses d'eau et de sédiments sont réalisées dans ce bassin. L'incendie génère d'importantes fumées. Des mesures de qualité de l'air, effectuées à partir du 24/08, relèvent une élévation significative de particules PM10 et dioxyde de soufre dans l'air. L'effet de pic est toutefois réduit : les taux reviennent à la normale dans la nuit du 24 au 25/08. Le dispositif de mesure de la qualité de l'air est levé le 28/08 à la mi-journée. L'arrêt du site après l'événement génère d'importantes pertes d'exploitation pour l'exploitant.

Gestion post-accidentelle

Une étude d'impact environnemental et sanitaire est réalisée par l'exploitant. Celle-ci doit statuer sur les effets relatifs aux retombées de polluants sur les sols et les végétaux. Les déchets issus du sinistre sont pris en charge par des sociétés spécialisées. L'exploitant présente un dossier décrivant les mesures prises pour sécuriser les cellules non incendiées.

Accident

Déclenchement d'un système d'extinction mousse haut foisonnement dans un entrepôt

N° 51332 - 21/03/2018 - FRANCE - 16 - ANAIS .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51332/>



Un système d'extinction à mousse à haut foisonnement se déclenche de façon intempestive vers 23 h dans un entrepôt. Le système s'arrête vers minuit à la suite de l'ennoisement d'une pompe diesel en surchauffe (émission de fumée). L'exploitant remet en service ses installations vers 2h30 en veillant à l'effectivité des moyens d'urgence (mise en place de mesures compensatoires).

Lors de l'arrêt du dispositif d'extinction, le dégagement de fumée émanant de la pompe en surchauffe incommode un opérateur. Les dommages matériels (produits stockés, systèmes électriques noyés, surchauffe de certains éléments dans le local mousse) sont estimés 0,1 Meuros. Les pertes d'exploitation (nettoyage et fermeture des locaux) s'élèvent à 0,25 Meuros. Concernant l'impact environnemental, le volume d'eaux d'extinction déversé est évalué à 200 m³. Celles-ci sont cantonnées dans un bassin de rétention avant traitement.

Un problème de lignage (vanne fermée par erreur par un sous-traitant) sur l'installation qui était neuve est à l'origine de l'accident. La manoeuvre de la vanne a engendré en effet une perte de pression progressive sur le réseau et le déclenchement du système d'extinction.

A la suite de l'événement, l'exploitant propose à l'administration de mettre en oeuvre les actions suivantes :

- installation d'un dispositif de confirmation d'incendie par détection de flammes (composant considéré comme optionnel par l'installateur) ;
- mise en place d'un dispositif d'alerte en cas de baisse de pression (composant jugé non nécessaire par l'installateur) ;
- renouvellement de la formation du personnel avec des indications claires sur le positionnement des vannes et élaboration d'instructions écrites ;
- meilleur encadrement de la remise en route de l'installation ;
- asservissement de la vanne incriminée au système d'alerte afin de ne plus pouvoir relancer l'installation si celle-ci est fermée ;
- mise en place de moyens pour traverser la mousse sans s'exposer outre mesure (recherche de victime, levée de doute) ;
- étude de la mise à l'arrêt automatique des installations dès lors qu'il n'y a plus d'eau dans la réserve afin d'éviter le risque de surchauffe des pompes et d'incendie secondaire ;
- sortie des réserves de carburants (1 m³) hors du local mousse pour limiter les risques en cas de feu.

Accident

Incendie dans un entrepôt de logistique

N° 51016 - 24/01/2018 - FRANCE - 63 - THIERS .

H52.29 - Autres services auxiliaires des transports

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51016/>



Un feu se déclare vers 15h30 dans un entrepôt de logistique de 10 000 m² soumis à déclaration (rubrique 2662). L'alerte est donnée par des caristes. Le bâtiment abrite des cartons et des céréales. Il est en outre recouvert de panneaux photovoltaïques en cadmium-tellure. Un important panache de fumée noire se dégage. Les pompiers établissent un périmètre de sécurité et rencontrent des difficultés d'intervention du fait de la présence des panneaux photovoltaïques (risque d'électrocution). L'exploitant coupe l'électricité sur son site. Des entreprises voisines sont évacuées. Incommodées par les fumées, 6 personnes sont soignées sur place.

Conséquences

Le bâtiment est détruit : la charpente métallique et les bardages se sont effondrés vers l'intérieur. Les matières premières et produits finis stockés sont inutilisables. Le coût total du sinistre est évalué à 11 millions d'euros.

Les eaux d'extinction sont collectées dans un bassin d'infiltration. Les panneaux photovoltaïques sont traités comme des déchets industriels banneaux (DIB).

Causes

Selon l'exploitant, le feu s'est déclaré dans les hauteurs d'un paletier. En outre, plusieurs témoignages attestent avoir vu des arcs électriques au niveau d'un boîtier de l'installation photovoltaïque se trouvant sous la toiture du bâtiment (les mêmes types de boîtiers sont maintenant positionnés à l'extérieur). L'industriel avait été sensibilisé aux risques que représentent ces boîtiers par son assureur.

Mesures prises

A la suite de l'événement, les installations photovoltaïques sont contrôlées par un bureau de contrôle agréé. L'industriel prend la décision de ne plus équiper ses sites en photovoltaïque sans avoir réalisé au préalable une étude de risque.

Accident

Fuite enflammée sur une bouteille d'acétylène dans un entrepôt de stockage

N° 55720 - 13/05/2020 - FRANCE - 17 - LA ROCHELLE .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55720/>



Vers 16 h, lors d'une découpe au chalumeau par une entreprise extérieure dans un entrepôt de stockage, un feu se déclare sur une tubulure d'un poste à souder. L'incendie se propage à une bouteille d'acétylène accolée à une bouteille d'oxygène provoquant une fuite de gaz enflammée sur la première bouteille. L'opérateur ne parvient pas à couper le gaz et donne l'alerte. L'exploitant appelle les pompiers et le site est évacué. Les secours ferment les bouteilles de gaz, évacuent le chariot à l'extérieur et immergent la bouteille d'acétylène dans une cuve d'eau. La température de la bouteille étant faible et stable, celle-ci est laissée dans la cuve d'eau pour la nuit. Une société spécialisée l'évacue le lendemain.

Le flexible et les robinets sont brûlés.

La cause de l'accident est une flammèche qui est tombée sur le flexible lors de l'opération de découpe. Le flexible étant enroulé autour des bouteilles, et non entièrement déroulé comme le veut la procédure, l'opérateur n'a pas pu fermer les bouteilles. Le permis de feu n'avait pas été délivré.

L'exploitant renforce la sensibilisation des intervenants aux risques.

Accident

Incendie dans un entrepôt de transport

N° 51599 - 25/05/2018 - FRANCE - 77 - BRIE-COMTE-ROBERT .

H52.29 - Autres services auxiliaires des transports

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51599/>

Vers 18 h, un feu se déclare dans une cellule d'un entrepôt d'une entreprise de messagerie. Un chariot transpalette se couche et prend feu. L'incendie est circonscrit avec des extincteurs. Le positionnement du chariot empêche la fermeture d'une des portes coupe-feu de la cellule.

L'analyse de l'événement par l'exploitant conclut à une erreur humaine du cariste (non-respect des consignes du CACES). L'opérateur n'avait pas baissé les fourches de son chariot lorsqu'il s'est déplacé entre les 2 cellules à la suite d'une manutention en hauteur. Il a par ailleurs franchi la porte coupe-feu en marche arrière (pratique normalement à réaliser lorsque le chariot est en charge). Les fourches ont ainsi heurté le haut de la porte coupe-feu ce qui a conduit à renverser le chariot. Du fait de l'endommagement de

Intervention spécifique concernant la batterie endommagée :

La batterie du chariot renversée peut toujours surchauffer à la faveur d'un court-circuit en son sein. Il est ainsi décidé de laisser le chariot en l'état pendant le week-end, mais sous étroite surveillance du gardien. Le fabricant du chariot élévateur la prend ensuite en charge.

la batterie et des organes hydrauliques de l'appareil, un déversement d'acide et d'huile s'est produit. Le déversement d'huile sur la batterie endommagée a initié l'incendie.

A la suite de l'événement, l'exploitant entreprend les actions suivantes :

- mise en place de gabarits permettant d'alerter un cariste passant sous des portes coupe-feu avec un mat levé trop haut ;
- formation des caristes pour intégrer les risques liés au passage dans les endroits où un risque de choc mat / structure du bâtiment existe ;
- insertion d'un paragraphe sur le risque lié à la batterie des chariots dans la formation sécurité des opérateurs ;
- prise de contact avec le constructeur des chariots pour avoir une intervention rapide en cas d'accident.

Accident

Inondation d'une plateforme logistique

N° 59187 - 04/06/2022 - FRANCE - 41 - MER .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/59187/>

Vers 16h15, la toiture d'une plateforme logistique s'effondre sur une partie de 2 cellules de 6 000 m² non adjacentes. L'alerte est donnée par la télésurveillance du site. Une canalisation sprinkler se rompt et entraîne le déclenchement du sprinklage sur le site. L'électricité du site est coupée. Un périmètre de sécurité de 500 m est mise en place pour chacune des 2 cellules autour des 200 m² de toiture effondrée. De nombreuses marchandises et matériels d'exploitation sont hors-service. Le prestataire de la maintenance sprinkler remet en fonctionnement l'installation en mode dégradé sur les 4 cellules non impactées du bâtiment et complète le remplissage de la cuve dédiée. Le sprinklage ne peut pas être remis en fonctionnement dans les cellules impactées et les RIA au droit des effondrements sont inutilisables. Le gardiennage 24 h/24 et 7 j/7 est doublé. L'expertise de la structure du bâtiment montre que l'effondrement est localisé et ne touche que des éléments de la structure secondaire. Il n'y a pas d'impact sur les cellules adjacentes ni sur les poteaux de structure du bâtiment. Les stockages présents dans les cellules impactées sont retirés pour monter une structure d'étaie et procéder aux travaux de réparation.

L'effondrement est dû aux fortes précipitations (pluies et grêles) qui se sont produites durant 1 h. La masse d'eau en toiture est devenue trop importante. L'entretien de la toiture est effectué 2 fois par an. Le dernier date de 2 mois avant l'événement.

À la suite de l'événement, l'exploitant :

- vérifie le dimensionnement des évacuations d'eaux pluviales ;
- actualise des schémas d'alerte ;
- met en place une fiche réflexe pour le suivi des actions obligatoires, urgentes et importantes pour la gestion de ce type d'événement.

Cet événement météorologique a causé des problèmes similaires dans 4 autres entrepôts de la commune (ARIA 59263, 59269, 59270, 59825).

Accident

Feu dans un entrepôt abritant des batteries au lithium

N° 58361 - 14/12/2021 - FRANCE - 31 - COLOMIERS .

H52.21 - Services auxiliaires des transports terrestres

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/58361/>



Vers 0h10, une sourde explosion suivie d'un incendie se produisent dans un entrepôt dont une partie contient des vélos et scooters électriques et un conteneur de recharge de batteries Lithium-ion (Li-ion). Les pompiers reçoivent plus de 40 appels de riverains. L'entrepôt de 4 800 m² est composé de plusieurs cellules ("coques vides") louées à des entreprises et des associations. Les cellules sont séparées par des murs coupe-feu 1 h ou 2 h. L'incendie concerne 2 cellules de 1 225 m² et un conteneur de 15 m² assurant la recharge de 144 batteries (puissance de 120 kVA). Trois habitations situées dans un rayon de 100 m sont évacuées, les autres confinées. Les pompiers mettent en oeuvre 6 lances et un réseau de mesures atmosphériques avec recherche de particules et acides fluorhydrique (HF) et chlorhydrique (HCl). L'incendie est maîtrisé vers 4 h. Du fait d'une reprise de feu liée à des emballages thermiques sur batteries et de l'enchevêtrement des tôles, l'incendie n'est définitivement éteint que le lendemain vers 15 h.

Les premiers relevés de mesures des toxicités des fumées sont disponibles vers 3 h. La présence significative de particules au niveau des habitations ainsi qu'à 1 km dans le sens du vent est relevée. Concernant les mesures en HF et HCl, elles sont en dessous du seuil de détection. Les relevés en particules sont non significatifs vers 4 h. Des prélèvements dans les eaux sont réalisés étant donné que le site n'est pas sur rétention. Le bâtiment est détruit. Un arrêté de péril imminent est signé par le maire. 3 000 vélos et 250 scooters électriques sont hors d'usage. Le volet roulant plastique d'une maison située à 25 m est retrouvé déformé par le rayonnement thermique (supérieur à 170 °C). Des éléments de batteries sont retrouvés à plus de 40 m de l'entrepôt dans les jardins de riverains. Une piscine gonflable est notamment crevée par un élément de batterie.

Une enquête est effectuée. Deux ans plus tôt, le conteneur assurant la recharge des batteries Li-ion était à l'origine d'un départ de feu (ARIA 54538). A la suite du sinistre, des réorganisations de cellule avaient été effectuées et le conteneur avait été muni d'une caméra thermique (sans système de détection incendie). Les recommandations des assureurs et pompiers (dispositif fixe d'extinction automatique sur le conteneur, raccord pour permettre le noyage du conteneur, rétention) n'avaient pas été mises en oeuvre. Lors de ce nouvel incendie, les pompiers ont eu des difficultés pour connaître le nom de l'entreprise impactée et les produits/matériaux stockés (délai supérieur à 2 h). Les murs coupe-feu 1 h ou 2 h entre les cellules n'ont pas assuré leur rôle. Ils se sont avérés non étanche aux fumées et des pans de murs incandescents se sont effondrés.

Accident

Incendie d'une palette d'allume-feux dans un entrepôt

N° 56200 - 07/10/2020 - FRANCE - 28 - POUPRY .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56200/>

Vers 6h20, un feu se déclare sur une palette stockée au 4ème niveau d'entreposage d'un entrepôt contenant des allume-feux. Des employés donnent l'alerte lorsqu'ils détectent une odeur de brûlé et aperçoivent de légères fumées blanches. Le personnel est évacué. Une caméra thermique est utilisée pour trouver la palette incriminée. Vers 7h50, la palette (stockée depuis 2 mois) est descendue et mise à l'extérieur en présence des pompiers. Un extincteur et une lance sont utilisés pour éteindre l'incendie. La combustion s'accélère lors de la manipulation des colis. Les palettes comportant des produits de même référence sont dépotées, vérifiées et déplacées au 1er niveau d'entreposage pour être plus proches du sprinklage intermédiaire. L'exploitant alerte le fournisseur et l'inspection des installations

classées. Les 96 colis qui composent la palette sont placés dans une benne étanche de 3 m³, puis évacués vers une filière agréée.

L'incendie serait dû à un auto-échauffement des allume-feux. L'alarme incendie ne s'est pas déclenchée, car il n'y a pas eu suffisamment de fumées du fait de la détection humaine précoce.

Dans les semaines qui suivent, 3 échauffements sont détectés dans cet entrepôt dans un stock de produits provenant du même fournisseur (ARIA 56352, 56355, 56403).

Accident

Incendie dans une société de commerce de gros non spécialisé

N° 54377 - 12/07/2019 - FRANCE - 39 - ROCHEFORT-SUR-NENON .

G46.90 - Commerce de gros non spécialisé

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54377/>

Vers 17h40, un feu se déclare sur un tableau électrique situé sur un quai de réception dans un entrepôt frigorifique d'une société de commerce de gros non spécialisé. Un groupe de préparateurs revenant de pause, remarque une baisse de luminosité et une odeur inhabituelle. Une épaisse fumée noire sort du tableau électrique. Les opérateurs alertent alors les pompiers. En parallèle, l'alarme se déclenche et la porte coupe-feu située à proximité se ferme. Les opérateurs ferment les vannes permettant la rétention des eaux. Le site est ensuite évacué. Le service de l'électricité coupe l'alimentation électrique. Vers 18h45, les pompiers éteignent le feu au moyen d'extincteurs présents sur le site. L'activité du site reprend, 3 jours plus tard, en mode dégradé. L'exploitant isole la marchandise contaminée par les fumées afin qu'elle soit détruite. La zone incendiée est nettoyée par un prestataire spécialisé. Celui-ci récupère et traite les effluents. Un tableau électrique temporaire est installé sur le site. Une perte de marchandise (fruits et légumes) est relevée. L'armoire électrique et la porte coupe-feu sont endommagées.

Une surcharge (surintensité), non détectée par les dispositifs de protection, est à l'origine de l'incendie. Cette surcharge a pu être générée par les remorques à refroidissement branchées sur le quai, au coffret de la zone de lavage des conteneurs frigorifiques ainsi qu'à l'éclairage et le matériel informatique.

A la suite de l'accident, l'exploitant refait à neuf les circuits électriques impactés. Il réarme le système de sécurité incendie et contrôle le bon fonctionnement des machineries. Il prévoit de renforcer la procédure d'intervention d'urgence.

Un incendie s'est déjà déclaré sur le site 3 mois plus tôt (ARIA 53569).

Accident

Incendie dans un entrepôt

N° 52880 - 26/12/2018 - FRANCE - 45 - SARAN .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/52880/>

Vers 15h45, un départ de feu se déclare dans un entrepôt de stockage de liquides inflammables et produits toxiques. La détection incendie se déclenche. Les 32 personnes présentes dans le bâtiment sont évacuées. Un employé muni d'un extincteur éteint l'incendie du film plastique et des emballages de carton enfumés. Le service maintenance met à l'arrêt une housseuse. Un contrôle de la housseuse est réalisé le lendemain après que le nettoyage des résidus de poudre d'extincteur soit réalisé.

L'incendie est dû à un blocage, en position basse, du corps de chauffe de la housseuse, à cause d'une palette mal positionnée entraînant une surchauffe.

Suite à l'accident, l'exploitant effectue des rappels concernant les conditions d'utilisation de la housseuse (livret d'utilisation simplifié) ainsi que sur le conditionnement des palettes. Deux jours après l'accident, il organise une réunion d'analyse globale avec la maintenance et l'exploitation. Sur le plan de l'ergonomie, le pupitre de contrôle de la housseuse est déplacé de façon à bien voir les palettes. Un devis est demandé au fabricant pour l'ajout de capteurs de position d'arrêt et de détection d'objet lors de la descente du corps de chauffe de la housseuse.

Accident

Incendie au niveau d'un compacteur à cartons d'un entrepôt logistique

N° 59485 - 21/08/2022 - FRANCE - 38 - OYTIER-SAINT-OBLAS .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/59485/>

Vers 12h40, un feu se déclare au niveau d'une benne utilisée pour stocker du bois accolée à un entrepôt logistique de 2,5 ha. Le feu se propage et atteint une porte de quai. Les pompiers circonscrivent l'incendie. La porte de quai est réparée et la benne remplacée.

La benne contenait uniquement du bois (palettes cassées). L'exploitant ne connaît pas l'origine du sinistre qui pourrait être la malveillance. L'emplacement de la benne n'était pas couvert par une caméra de vidéosurveillance.

À la suite de l'événement, l'exploitant étudie la possibilité de mettre en place des caméras de surveillance supplémentaires afin de prévenir tout acte de malveillance.

Accident

Auto-échauffement d'une palette d'allume-feux dans un entrepôt

N° 56403 - 10/11/2020 - FRANCE - 28 - POUPRY .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56403/>

Un auto-échauffement se déclare sur une palette d'un entrepôt contenant des allume-feux. L'alerte est donnée par les employés. Les employés évacuent les palettes de produits similaires à l'extérieur du site.

En quelques semaines, 3 autres événements similaires se sont produits sur ce site (ARIA 56200, 56352, 56355). L'exploitant informe le fournisseur qu'il ne réceptionnera plus ce type de produits.

Accident

Incendie dans une société de négoce de vin

N° 53710 - 16/04/2019 - FRANCE - 33 - CARBON-BLANC .

G46.34 - Commerce de gros de boissons

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53710/>



Vers 14h45, un feu d'origine électrique se déclare dans le faux plafond d'un entrepôt de 3 500 m² stockant du vin. Les 80 employés présents sont évacués. Des bouteilles de vin éclatent. Un important panache de fumée se dégage. Les pompiers éteignent l'incendie

vers 19h20 avec 3 lances. L'éclatement de bouteilles d'alcool ravive de nombreux foyers lors de l'extinction.

Les eaux d'extinction sont dirigées vers un bassin de retenu dont le trop plein est obturé. Une société spécialisée pompe ce bassin. Une surveillance est mise en place. Une irisation des eaux de surface est observée pendant quelques heures. Une partie de l'activité de l'entrepôt est délocalisée.

L'incendie détruit 3 000 m² de toiture sur les 21 000 m², 1,9 millions de bouteilles sont inutilisables, correspondant à 20 MEUR. Une entreprise spécialisée nettoie le site et évacue les déchets.

Les investigations ont permis de déterminer que le feu provient d'un échauffement sur un domino d'un dispositif d'éclairage. De plus, le serrage d'une des vis avait probablement été moins fort et avait créé progressivement un effet de résistance. Les derniers contrôles électriques avaient été effectués 2 mois plus tôt.

L'événement s'est produit dans la partie la plus récente de l'entrepôt, celui-ci avait une vingtaine d'années. Les portes coupe-feu ont parfaitement tenu leur rôle en empêchant la propagation de l'incendie.

Accident

Incendie dans un entrepôt

N° 52259 - 07/08/2018 - FRANCE - 69 - SAINT-PRIEST .

G46.19 - Intermédiaires du commerce en produits divers

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/52259/>



Vers 15h30, un feu se déclare au niveau d'un stockage externe dans un entrepôt soumis à enregistrement (rubrique 1510) d'une grande enseigne de la distribution. L'incendie se propage à une cellule de stockage contenant des produits du terroir (brioches, bières, conserves...) par son issue de secours. Les pompiers maîtrisent le sinistre à 18h30. L'exploitant met en place une surveillance renforcée des lieux après l'extinction.

L'entrepôt n'était pas en activité au moment des faits : seulement 16 employés administratifs étaient présents dans les locaux. Les marchandises détruites sont constituées de bois à l'extérieur de l'entrepôt et de brioches pour les marchandises à l'intérieur de la cellule. Les pertes d'exploitation sont estimées à 20 kEUR et les dommages matériels à 140 kEUR. Les eaux d'extinction sont envoyées dans le réseau d'eaux usées.

Malgré les consignes, un intérimaire aurait fumé dans la zone de stockage externe et aurait déclenché l'incendie.

A la suite de l'événement, l'exploitant de l'entrepôt peaufine son dispositif d'accueil des nouveaux arrivants. Le management est par ailleurs jugé pas "assez ferme" sur les questions de sécurité. Enfin, il est noté que le système de vidéosurveillance basé uniquement sur la problématique d'intrusion n'a pas permis de réagir face au départ de feu.

Accident

Feu de transpalette dans un entrepôt

N° 51655 - 21/05/2018 - FRANCE - 37 - SAVIGNY-EN-VERON .

G46.17 - Intermédiaires du commerce en denrées, boissons et tabac

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51655/>

Vers 18h15, un feu se déclare sur un transpalette dans la zone d'emballages d'un entrepôt soumis à déclaration (rubrique 1511). L'alarme incendie est reçue par le technicien d'astreinte. Le personnel maîtrise l'incendie avant le déclenchement du réseau de sprinklage.

Deux chariots de préparation sont détruits et un chariot est endommagé. 120 palettes de marchandises (fruits et légumes) sont endommagées.

Un défaut électrique sur une batterie lors de sa charge est à l'origine du sinistre. La batterie présente, selon l'expert, une faiblesse (vice de fabrication) qui peut être la cause de la défaillance.

Suite à l'incendie, l'exploitant met en place les actions correctives suivantes :

- isolement des chargeurs similaires ;
- vérification des batteries appartenant à la même série que celle impliquée ;
- contrôle des installations électriques (demande des pompiers).

Accident

Incendie dans un entrepôt d'équipements industriels

N° 54523 - 25/04/2018 - FRANCE - 89 - SAINT-JULIEN-DU-SAULT .

G46.69 - Commerce de gros d'autres machines et équipements

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54523/>

A 21h40, lors de travaux de maintenance, une étincelle génère un feu sur le filet de protection antichute dans un entrepôt d'équipements industriels. Le personnel du site procède à l'extinction avec un extincteur à CO2 et un extincteur à eau. Des lingettes absorbantes sont mises en place pour absorber les eaux d'extinction et matérialiser la zone. Une ronde est effectuée à minuit par l'agent d'astreinte. L'incendie provoque un trou d'un diamètre de 50 cm dans le filet de protection antichute.

Le départ de feu est provoqué par un manque de vigilance concernant un point du permis de feu, puisque la bâche de protection anti feu n'a pas été mise en place. De plus, le filet anti-chute présent n'était pas ignifugé.

A la suite de l'incendie, le plan d'action suivant est établi :

- remplacer le filet endommagé par un filet ignifugé ;
- étudier la faisabilité de la mise en oeuvre d'un nettoyage complet périodique des filets de protection ;
- étudier la possibilité de remplacer l'ensemble des filets de protection par du filet ignifugé ;
- sensibiliser les services de maintenance, entretien, technique et sécurité des risques engendrés par le non respect des permis de feu ;
- modifier les procédures qualité.

Accident

Déversement de matières dangereuses dans une société de transport

N° 49936 - 15/06/2017 - FRANCE - 63 - CLERMONT-FERRAND .

H52.29 - Autres services auxiliaires des transports

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/49936/>



Vers 4 h, dans un entrepôt soumis à déclaration, 350 l d'acide peracétique fuient sur le quai de déchargement à la suite d'un accrochage d'un GRV lors d'une manoeuvre réalisée par un cariste. Le GRV est placé sur un bac de rétention à l'extérieur du bâtiment. Les procédures d'urgence en cas de déversement de produits sont appliquées. A 8h20, une entreprise spécialisée récupère le produit et effectue le nettoyage de la rétention.

Une erreur de conduite du cariste est à l'origine de l'incident. A la suite de celui-ci, l'exploitant sensibilise les caristes sur les procédures à appliquer.

Accident

Incendie d'un entrepôt logistique

N° 56225 - 17/10/2020 - FRANCE - 01 - REYRIEUX .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56225/>

Vers 2h20, un feu se déclare dans une cellule de 16 000 m² contenant essentiellement de l'alimentation dans un entrepôt logistique de 38 000 m² comprenant 2 cellules séparées par un mur coupe-feu. Le système de sécurité incendie se déclenche et les portes situées au niveau du mur coupe-feu se ferment. Le tableau de report d'alarme du poste de garde indique une détection incendie, mais le gardien l'acquiesce sans faire de levée de doute ni alerter les secours. Devant la succession des déclenchements, il effectue une reconnaissance et alerte les secours 15 min après la première alarme. A l'arrivée des secours, la zone touchée est totalement embrasée et la structure partiellement effondrée. Les pompiers protègent la 2ème cellule de 16 000 m² où sont entreposées des matières liquides. La ligne électrique haute tension passant au-dessus du bâtiment est consignée à 5h45. Les pompiers maîtrisent l'incendie vers 13h30 avec 8 lances. Cependant certains foyers sont inaccessibles à cause de la dimension de la cellule et de son effondrement. L'intervention se poursuit avec des rondes de surveillance. Trois jours après l'événement, une société de démolition utilise des engins de travaux publics pour accéder aux foyers résiduels et déblayer le site. Les secours restent sur le site durant 6 jours après le sinistre pour les opérations de déblai et de surveillance

Les eaux d'extinction, à priori faiblement polluées (produits alimentaires, plastiques, mais pas d'hydrocarbures ou produits chimiques), se déversent dans le bassin d'orage non étanche de la zone industrielle, car la capacité de rétention de 3 600 m³ du site est saturée et une vanne fuit sur le bassin. La buse entre le fossé de rétention et le bassin d'orage est obturée. Une société spécialisée pompe et évacue par rotation ces eaux, 3 000 m³ d'eau sont à dépolluer. La station d'épuration de la communauté de communes est avisée.

Un arrêté de mesures d'urgence est pris pour imposer notamment :

- la suspension du fonctionnement des installations et des activités à l'exception des opérations logistiques nécessaires au retrait des marchandises stockées dans la cellule non touchée par l'incendie ;
- le renforcement des mesures de détection et de lutte contre l'incendie.

L'exploitant avait annoncé la fermeture du site sous 6 mois, 10 jours avant le sinistre.

Selon les pompiers, l'origine du sinistre est un feu de poubelle située au droit d'un rack de stockage. Le foyer initial s'est propagé aux racks les plus proches et s'est généralisé en quelques minutes à l'ensemble des éléments se trouvant à l'intérieur de la première cellule.

Accident

Incendie sur le toit d'un entrepôt recouvert de panneaux photovoltaïques

N° 56125 - 29/09/2020 - FRANCE - 69 - BELLEVILLE-EN-BEAUJOLAIS .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56125/>

Vers 12h45, un feu se déclare sur le toit d'un entrepôt de stockage au niveau de panneaux photovoltaïques. La présence de fumées est constatée par le PC sécurité et l'alarme est déclenchée manuellement peu après afin d'évacuer le personnel. Le POI est activé et les pompiers sont appelés. Ces derniers éteignent le feu à l'aide des extincteurs présents sur le toit vers 13h30. Aucune eau d'extinction n'est utilisée. À 14h30, l'ensemble des panneaux photovoltaïques de la toiture est arrêté et mis hors tension. L'incendie ne s'est pas propagé à l'intérieur du bâtiment.

60 m² de panneaux photovoltaïques sont détruits ainsi que le revêtement du toit sur l'emprise correspondante.

Une défaillance électrique (court-circuit ou surtension) de certains panneaux photovoltaïques pourrait être à l'origine du sinistre. Une expertise est demandée par l'exploitant. Un audit complet de l'ensemble des panneaux photovoltaïques est mené avant remise en service.

À la suite de l'événement, l'exploitant réfléchit à une amélioration sur la mise à l'arrêt automatique des panneaux photovoltaïques en cas de défaillance.

Accident

Incendie d'un entrepôt frigorifique

N° 54212 - 08/08/2019 - FRANCE - 56 - THEIX-NOYALO .

G46.36 - Commerce de gros de sucre, chocolat et confiserie

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54212/>

Dans l'après-midi, un feu se déclare suite à l'échauffement du moteur d'un camion chez un grossiste de sucre, chocolat et confiserie. L'incendie se propage le long d'une paroi de l'entrepôt froid à l'extérieur, puis sur toute une façade et à l'intérieur d'une cellule frigorifique attenante. La façade du bâtiment et la chambre froide sont détruites. Les palettes de produits alimentaires avec emballages situées dans cette dernière sont endommagées. Les déchets générés sont envoyés en filières agréées.

Une opération de maintenance était en cours sur le camion.

Accident

Incendie dans le local technique d'un entrepôt frigorifique

N° 57973 - 05/09/2021 - FRANCE - 61 - ARGENTAN .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/57973/>

Vers 23h30, un dimanche, un feu se déclare dans un entrepôt frigorifique, au niveau de l'armoire électrique du local de protection incendie par raréfaction d'oxygène. Un capteur de fumée situé dans le couloir desservant le local déclenche l'alarme incendie du site. Les capteurs voisins détectent aussi la fumée. En parallèle, l'injection d'azote se met en marche. La combustion s'éteint d'elle-même. Le lendemain matin, l'exploitant découvre qu'un incendie a eu lieu sur le site. Des rondes sont mises en place, toutes les 2 h. Trois

armoires électriques ont brûlé.

L'incendie est dû à un problème électrique sur une armoire avec un effet collatéral sur une pompe. Le report d'alarme vers le personnel d'astreinte n'a pas fonctionné. La société chargée de l'entretien des installations a débranché, par erreur, le report d'alarme.

A la suite de l'événement, l'exploitant modifie son système de report d'alarme et met en place un système d'autocontrôle. Une protection incendie des armoires électriques est installée. L'exploitant demande à son prestataire de proposer des actions d'améliorations concernant le système de protection incendie.

Accident

Déversement accidentel de peroxyde organique

N° 54723 - 21/11/2019 - FRANCE - 53 - LA GRAVELLE .

H49.41 - Transports routiers de fret

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54723/>



Vers minuit, 400 l de peroxyde organique de type F se déverse accidentellement dans un entrepôt de stockage d'un transporteur. Pour une raison inconnue, la semi-remorque destinée à être chargée ne peut être mise à quai. Ainsi, dans l'impossibilité de pouvoir charger par l'arrière du camion, les opérateurs entreprennent de charger un GRV de 1 m³ par le côté du camion. Pendant cette manoeuvre, en tournant en marche arrière dans le dépôt, le GRV glisse du chariot élévateur et tombe sur le côté entraînant une fuite par le bouchon dégazeur. Les caristes tentent de relever le GRV à l'aide d'une sangle de manutention. La sangle glisse, le GRV chute et fuit par sa vanne. Ils le remettent droit et tentent de le placer sur un bac de rétention. Le GRV bascule derrière le bac de rétention et tombe avec la vanne orientée vers le ciel, stoppant ainsi l'écoulement de peroxyde organique. Les pompiers et le centre antipoison sont alertés. Les secours mettent en place un périmètre de sécurité de 50 m autour de la zone et évacuent 7 employés. Les 12 employés sont confinés dans un autre bâtiment durant 4 h. La zone où le peroxyde s'est répandu est rincée et du sable est épandu sur le sol. 100 l se sont déversés dans le bac de rétention, 300 à 350 l sont absorbés par du sable (175 kg d'absorbant minéral souillé) et 50 à 70 l se retrouvent dans le bassin de confinement du site. Un employé, brûlé par une goutte de produit au front lorsqu'il a retiré son masque avec ses gants, est mis sous une douche, puis transporté à l'hôpital. Un autre employé fait un malaise.

L'exploitant complète les formations du personnel en matière de manipulation des GRV.

Accident

Incendie sur une installation photovoltaïque en toiture d'un entrepôt

N° 55063 - 10/08/2019 - FRANCE - 31 - PLAISANCE-DU-TOUCH .

G46.39 - Commerce de gros non spécialisé de denrées, boissons et tabac

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55063/>



Vers 18h30 un samedi, un feu se déclare sur une installation photovoltaïque située en toiture d'un entrepôt alimentaire. Le personnel est évacué et l'exploitant appelle les pompiers. L'arrêt d'urgence est déclenché mettant à l'arrêt toute l'installation sauf les panneaux photovoltaïques et leurs câbles. À l'arrivée des pompiers, l'électricité est coupée et les obturateurs du réseau d'eau sont mis en place. Un électricien déconnecte les panneaux. Les panneaux photovoltaïques étant à plat, l'utilisation d'une lance à mousse est

possible par les pompiers qui veillent toutefois à ne pas être en contact avec les panneaux photovoltaïques ni via les eaux d'extinction, ni via les eaux de ruissellement, ni via les cadres. Ils quittent les lieux à 21 h.

Une entreprise spécialisée récupère et traite 7,5 t d'eaux d'extinction et 25 big-bag de 1 m³ de déchets de toiture sont également collectés.

D'après l'exploitant, l'origine de l'incendie pourrait être :

- un hot-spot sur un panneau photovoltaïque ;
- des connectiques défectueuses sur un connecteur situé sous les panneaux ;
- un défaut électrique dans le boîtier en sous-face d'un panneau ;
- un câble sous panneaux détérioré.

Suite à l'événement, l'exploitant réalise une fiche de synthèse de la procédure d'urgence et renforce la formation du personnel au poste de garde.

Accident

Emballage de batteries sur un chariot élévateur

N° 49742 - 03/06/2017 - FRANCE - 84 - SORGUES .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/49742/>



Vers 6 h, une odeur anormale et de la fumée provenant d'un transpalette électrique en cours de chargement sont observées dans un entrepôt de marchandises de 12 000 m² (date de création 1984). Le personnel donne l'alerte et débranche le transpalette. Le responsable d'exploitation fait évacuer 45 employés. Le transpalette est stocké sur le parking, à l'écart du personnel. Les pompiers déclenchent un plan NOVI, 1er niveau, suite à l'intoxication de 17 employés. Les analyses de gaz toxiques se relevant non concluantes, le personnel réintègre le site vers 10h30.

L'emballage de batteries sur le chariot élévateur provient d'une surtension électrique due à la mise en charge d'un chariot sur un chargeur d'une autre marque.

L'exploitant met en place une procédure et une formation du personnel pour s'assurer de la compatibilité des chargeurs et des chariots.

Accident

Incendie d'une armoire électrique dans un entrepôt

N° 60214 - 26/01/2023 - FRANCE - 25 - BESANCON .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60214/>

Vers 9 h, un feu se déclare au niveau d'une armoire électrique dans la zone des bureaux d'un entrepôt. L'alerte est donnée par l'alarme incendie. Le POI est déclenché, le personnel est évacué et le réseau d'extinction automatique se met en marche. Les pompiers interviennent et éteignent l'incendie au moyen d'une lance. Les locaux enfumés sont ventilés. Les secours assèchent les vestiaires et les locaux administratifs. Vers 10h30, l'intervention est terminée. Une alimentation électrique provisoire est mise en place pour l'éclairage et l'activité reprend sur le site. Les dégâts concernent 10 m² dont l'armoire électrique, des plaques de faux plafond et le revêtement de sol.

Un transformateur présent dans l'armoire électrique est à l'origine du sinistre. Ce matériel était ancien.

À la suite de l'événement, l'exploitant contrôle les équipements équivalents à celui ayant occasionné le sinistre et les remplace si nécessaire.

Accident

Incendie dans un entrepôt en construction

N° 59164 - 08/06/2022 - FRANCE - 22 - CHATELAUDREN-PLOUAGAT .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/59164/>



À 22h30, un feu se déclare à l'intérieur d'une plateforme logistique vide en construction, de 56 000 m². Vers 23 h, des explosions de bouteilles de gaz sont entendues par les riverains, entraînant des projectiles enflammés et des foyers isolés. Vers 3 h, la moitié du bâtiment est sinistrée, le feu n'est pas maîtrisé. Les pompiers rencontrent des difficultés d'accès aux points d'eau car les moyens prévus sur le site ne sont pas encore mis en service. Des perturbations sont recensées sur la route nationale à proximité en raison de la fumée. Les pompiers sont contraints d'aller chercher un poteau incendie à plus de 300 m, présent de l'autre côté de la route nationale, en immobilisant l'échangeur routier qui passe sous la route. Trois maisons riveraines sont confinées pour la nuit. Une surveillance est mise en place. Afin d'éviter une reprise du feu, une entreprise de démolition procède à la destruction des parties du bâtiment incendiées. Les eaux d'extinction se sont pour la majeure partie évaporées, le reste est stocké dans le bâtiment. Le bassin de collecte est construit mais pas encore raccordé. Trois pompiers sont blessés et l'un d'entre eux est transporté à l'hôpital. 150 personnes sont en chômage technique. 4 cellules du bâtiment sont totalement détruites, le coût des dégâts matériels est estimé à 34 millions d'euros. Les eaux d'extinction sont pompées et envoyées vers des filières agréées et les déchets de démolition sont envoyés en installations de stockage de déchets non dangereux. La mise en exploitation de l'entrepôt est reportée de 15 mois.

L'incendie aurait débuté au niveau d'une machine située dans l'entrepôt : un engin permettant le talochage de la dalle béton, qui était situé à proximité d'un poteau de chambre froide. L'événement pourrait être lié à une erreur humaine au cours des travaux. La présence de panneaux isolants stockés à proximité de la machine thermique de talochage expliquerait la rapide progression de l'incendie, qui s'est propagé ensuite à la structure (charpente bois notamment). Par ailleurs, les sous-traitants, d'origine étrangère, qui réalisaient les travaux ont eu du mal à se faire comprendre pour donner l'alerte.

Accident

Incendie d'un entrepôt de produits alimentaires

N° 57680 - 23/07/2021 - FRANCE - 59 - BONDUES .

G46.38 - Commerce de gros d'autres produits alimentaires, y compris poissons, crustacés et mollusques

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/57680/>

Vers 17h15, un feu se déclare dans un entrepôt de stockage de produits alimentaires à température régulée d'un commerce de gros spécialisé dans la distribution aux professionnels de métiers de bouche. L'alerte est donnée par 4 employés qui détectent le départ d'incendie au niveau des installations techniques des chambres froides. Ils préviennent les secours et utilisent des extincteurs en attendant leur arrivée. Un important dégagement de fumées est visible à des kilomètres à la ronde dans la métropole. La

circulation des transports en commun est perturbée. Les pompiers maîtrisent l'incendie à l'aide d'une lance. Vers 18 h, le feu reprend dans le haut du bâtiment près des quais de déchargement. L'incendie est éteint à l'aide de 5 lances après 3 h d'intervention. Aucune fuite d'ammoniac n'est à déplorer. Le lendemain matin, 4 lances sont installées pour l'extinction des foyers résiduels. Les eaux d'extinction sont évacuées vers le réseau communal sans qu'elles puissent être contenues. Une surveillance assurée par 2 pompiers est mise en place pendant 24 h. Un gardiennage du site est mis en place pendant plusieurs jours avec passage régulier des pompiers.

L'incendie détruit 5 500 m² du hangar de stockage. Seule la partie magasin du site est préservée. Après le week-end, l'activité reprend sur un autre site du groupe sans chômage technique. 4 mois après le sinistre, le site est entièrement démantelé.

L'origine du sinistre est un départ de feu au niveau des installations électriques du site.

Accident

Incendie d'une cellule de recyclage de matelas en fin de vie

N° 60788 - 22/06/2023 - FRANCE - 78 - GARGENVILLE .

E38.32 - Récupération de déchets triés

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60788/>

Vers 4h50, un feu se déclare au niveau d'une trieuse de matelas située au centre d'un entrepôt de 25 000 m² d'une usine de recyclage des déchets, 15 min après l'arrivée du premier opérateur. Le sprinklage se déclenche à 4h51. Le chef d'équipe tente d'éteindre l'incendie avec un extincteur mais fait demi-tour devant l'ampleur du sinistre. Les fumées, liées à la consommation des matelas en mousse de latex et polyuréthane en fin de vie, envahissent le bâtiment. Le personnel présent est évacué. À 4h55, il appelle les pompiers qui mettent en place 2 lances. Le système de sprinklage éteint l'incendie entre 5h10 et 5h20. Les secours évacuent une dizaine de matelas.

Les dommages matériels sont estimés à 50 000 EUR de perte d'exploitation et 4 000 EUR de dégradation des machines et de matières non exploitable. L'incendie impacte 0,9 t de matelas mousse polyuréthane et latex qui sont mis en benne pour traitement par le prestataire de déchets du site.

Les caméras de sécurité montrent un départ de feu situé sur un matelas stocké sur une palette.

L'exploitant revoit la liste des personnes à contacter lors d'incidents et l'intègre dans les exercices d'urgence.

Accident

Effondrement de la toiture d'un entrepôt

N° 60777 - 19/06/2023 - FRANCE - 51 - BUSSY-LETTREE .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60777/>

Vers 18h30, à la suite d'un violent orage, de l'eau s'accumule dans la cour de manoeuvre des poids-lourds et sur les toitures d'un entrepôt logistique, provoquant une montée en charge des eaux pluviales dans les canalisations et sur la toiture. La toiture s'effondre ponctuellement, le bâtiment présente 3 impacts. L'installation sprinkler se rompt avec un déclenchement des alarmes. Les installations de climatisation sont également

endommagées. L'exploitant appelle les pompiers à 20 h. Arrivés à 20h45, ces derniers constatent les dégâts et demandent la coupure de l'électricité, ainsi que la fermeture du site. Un bureau d'études identifie les zones fragilisées par les effondrements de la toiture. Les zones sinistrées autour de chaque impact sont balisées, sécurisées et interdites au personnel. L'exploitation reprend, en dehors des zones impactées, avec des mesures compensatoires eu égard l'absence de fonctionnement du système de sprinklage : interdiction de travaux par points chauds, mise en place d'extincteurs complémentaires, inspection des stockages à la fermeture du site. Le sprinklage est remis en fonctionnement partiel. Le site est gardienné 24 h/24 et 7 j/7.

Les produits stockés ne présentent pas de risques particuliers. Il n'y a pas de risque de pollution. Aucun personnel n'était présent sur site au moment du sinistre. Seul un impact économique avec des dégâts matériels importants et une perte d'exploitation sont à déplorer.

Un entrepôt logistique voisin est également impacté (ARIA 60776).

Accident

Effondrement de la toiture d'un entrepôt

N° 60776 - 19/06/2023 - FRANCE - 51 - BUSSY-LETTREE .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60776/>

Vers 18h30, à la suite d'un violent orage, de l'eau s'accumule dans la cour de manoeuvre des poids lourds et sur les toitures d'un entrepôt logistique, provoquant une montée en charge des eaux pluviales dans les canalisations et sur la toiture. La toiture s'effondre ponctuellement, le bâtiment présente 5 impacts. L'installation sprinkler se rompt avec un déclenchement des alarmes. Les installations de climatisation sont également endommagées. L'exploitant appelle les pompiers à 20 h. Arrivés à 20h45, ces derniers constatent les dégâts et demandent la coupure de l'électricité, ainsi que la fermeture du site. Un bureau d'études identifie les zones fragilisées par les effondrements de la toiture. Les zones sinistrées autour de chaque impact sont balisées, sécurisées et interdites au personnel. L'exploitation reprend, en dehors des zones impactées, avec des mesures compensatoires eu égard l'absence de fonctionnement du système de sprinklage : interdiction de travaux par points chauds, mise en place d'extincteurs complémentaires, inspection des stockages à la fermeture du site. Le sprinklage est remis en fonctionnement partiel. Le site est gardienné 24 h/24 et 7 j/7.

Les produits stockés ne présentent pas de risques particuliers. Il n'y a pas de risque de pollution. Aucun personnel n'était présent sur site au moment du sinistre. Seul un impact économique avec des dégâts matériels importants et une perte d'exploitation sont à déplorer.

Un entrepôt logistique voisin est également impacté (ARIA 60777).

Accident

Fuite d'ammoniac sur un groupe froid dans un entrepôt frigorifique

N° 59035 - 20/04/2022 - FRANCE - 95 - GONESSE .

G46.33 - Commerce de gros de produits laitiers, oeufs, huiles et matières grasses comestibles

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/59035/>



Vers 3h10, une fuite d'ammoniac (NH₃) se produit au niveau d'un raccord d'un groupe froid fonctionnant avec 300 kg de NH₃ dans le local de production de froid de 100 m² d'un entrepôt logistique de 28 000 m². Le système de détection d'ammoniac se déclenche lorsque le seuil d'alerte maximum (1 000 ppm) est atteint. L'installation se stoppe immédiatement et automatiquement. Les salariés et chauffeurs présents sont évacués et l'activité du site est totalement arrêtée pendant 4h30. Le gardien alerte les secours et le technicien d'astreinte pour la maintenance. Dans le local, les secours isolent la fuite vers 7h30. Ils épongent le mélange d'eau et d'ammoniaque à l'aide de chiffons. Les pompiers quittent le site vers 8 h et l'installation de production de froid redémarre vers 08h30.

La quantité d'ammoniac libéré est estimée à 38 kg. Les chiffons sont regroupés dans un conteneur étanche et fermé, pour envoi vers un centre de traitement de déchets.

La fuite est localisée au niveau d'un raccord qui s'est désolidarisé de son point de serrage. Des vibrations de fonctionnement produites par le groupe froid incriminé pourraient être à l'origine de cette désolidarisation.

L'entreprise de maintenance envoie le raccord incriminé vers son bureau d'étude pour analyse et organise une campagne de mesures de vibrations pour identifier de potentiels écarts entre les groupes de production de froid et les campagnes de réglages à effectuer sur ces groupes.

Lors de l'intervention des pompiers, la porte du local a été ouverte en grand pour faciliter l'aération du local

Accident

Rejet de sucres déclassés dans une entreprise de transport

N° 57248 - 26/03/2021 - FRANCE - 77 - LA FERTE-GAUCHER .

H49.41 - Transports routiers de fret

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/57248/>

Vers 9 h, la présence de sucre est détectée au sol et dans les eaux de surface à proximité d'un bâtiment d'une entreprise de transport. Des citernes endommagées contenant du sucres déclassés étaient disposées dans un entrepôt. Un risque de pollution du sol et des eaux de surface, dans la mesure où le sucre a atteint le réseau des eaux pluviales, est présent. Des analyses des eaux de surface et du dépôt au niveau des fossés sont réalisées.

L'exploitant prévoit, à la suite de l'événement, de veiller à :

- vidanger les fluides des tracteurs /citernes non roulants ;
- vidanger le contenus des citernes endommagées avant stockage ;
- identifier les emplacements pour les tracteurs et les citernes roulants avec un contrôle de fuites ;
- drainer le sol ;
- nettoyer l'entrepôt ;
- sécuriser le site ;
- trier et ranger le site.

Accident

Auto-échauffement d'une palette d'allume-feux dans un entrepôt

N° 56352 - 06/11/2020 - FRANCE - 28 - POUPRY .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56352/>

A 6h45, un échauffement se produit sur une palette contenant des allume-feux dans un entrepôt. Les employés qui sentent une forte odeur de brûlé donnent l'alerte. Le film plastique des plaquettes de cubes fond et les cartons d'emballage sont jaunis. Les produits, réceptionnés depuis 3 jours, sont mis en sécurité dans une benne, puis arrosés. Deux palettes présentes en stock de la même référence sont isolées par mesure de sécurité et mises en extérieur. Des contrôles thermiques sont effectués sur des palettes de même produit avec des références similaires. Deux présentent des températures anormalement élevées. Le contenu de l'une d'entre elle est dépoté au vu des résultats (62 °C au centre de la palette) et 28 palettes sont déplacées en extérieur par mesure de sécurité.

L'événement est dû à un auto-échauffement des allume-feux.

En quelques semaines, 3 autres événements similaires se sont produits sur ce site (ARIA 56200, 56355, 56403).

Accident

Incendie dans un entrepôt frigorifique

N° 51852 - 03/07/2018 - FRANCE - 01 - ATTIGNAT .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51852/>



Un feu suivi d'une micro fuite d'ammoniac se produit vers 3 h dans l'installation de réfrigération d'un entrepôt frigorifique (autorisation rubrique 1510 et enregistrement rubrique 1511). Les secours établissent un périmètre de sécurité. Les mesures de NH3 donnent : 100 ppm à 1 m des tuyauteries en inox du groupe froid et 20 ppm à l'entrée du local. La fuite d'ammoniac est colmatée vers 11 h.

Deux pompiers sont intoxiqués par les émanations lors de leur intervention. Un compresseur sur les 4 présents est endommagé. 150 employés sont en chômage technique. Deux jours après le départ de feu, l'exploitant parvient à redémarrer l'installation et préserve les 4 300 t de denrées stockées (16 500 palettes). Les eaux d'extinction (ammoniaque) sont collectées dans un bassin de rétention en vue de leur traitement.

Un échauffement du rotor du moteur d'un compresseur pourrait être à l'origine de l'incendie. L'intensité de l'incendie aurait été augmentée par la présence non autorisée de matières combustibles (fûts d'huile) dans l'installation de réfrigération.

A la suite de l'événement, l'inspection des installations classées fait décalorifuger certains équipements. Les détecteurs NH3 de l'installation sont également changés.

Accident

Incendie d'un entrepôt

N° 50753 - 23/08/2017 - FRANCE - 02 - VILLENEUVE-SAINT-GERMAIN .

H49.41 - Transports routiers de fret

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/50753/>



Dans un entrepôt, un feu se déclare vers 6h30 sur une palette d'aérosols au niveau d'un quai de chargement lors de sa manutention. Les flammes se propagent à une seconde palette et au chariot de manutention. Des aérosols sont propulsés par effet missile. La détection

Caractéristiques de l'entrepôt :

- stockage de produits

incendie se déclenche et entraîne automatiquement :

- le déclenchement des sprinklers (eau et émulseur) ;
- la fermeture des portes coupe-feu ;
- la coupure de l'alimentation électrique ;
- la fermeture de la vanne du bassin de confinement des eaux d'extinction.

Le POI est déclenché. Les 95 employés sont évacués en moins de 5 min. Les pompiers, sur place à 6h50, éteignent l'incendie en 10 min.

Un employé est hospitalisé après avoir fait un malaise. La porte du quai de chargement est endommagée. La marchandise en attente de chargement est rendue impropre à la consommation du fait de son altération par l'extinction automatique. Une société spécialisée pompe les eaux d'extinction. Une expertise des dommages structurels du bâtiment est réalisée.

Une mauvaise manipulation du cariste serait à l'origine du sinistre : il aurait exercé une trop forte pression du chariot sur la palette d'aérosols. L'exploitant fait remettre en service et remplir le réseau sprinkler. Le scénario de départ de feu sur un véhicule dans les zones de quais était étudié dans l'étude de dangers du site et prévu dans le POI.

divers
(agropharmaceutiques,
gaz et liquides
inflammables,
combustibles
classiques)

- site classé Seveso pour le stockage de 800 t de produits très toxiques pour les organismes aquatiques et de 610 t de gaz inflammables liquéfiés
- Nombre de cellules de stockage : 9
- Volume : 353 568 m³
- Quantité maximale de stockage : 35 113 t

Accident

Déversement de gazole dans la cour d'un entrepôt

N° 50855 - 10/07/2017 - FRANCE - 94 - THIAIS .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/50855/>



Lors d'une manoeuvre, un transporteur externe accroche, à 13h40, son camion contre une bordure sur le site d'un entrepôt soumis à autorisation (rubrique 1510). L'impact perce le réservoir de gazole du véhicule. Le carburant se répand sur le sol.

Une entreprise spécialisée pompe le gazole sur le sol avant de le dégraisser. Les déchets, estimés à 3 m³, sont envoyés pour destruction.

L'exploitant signale que le camion était en stationnement dans une zone non autorisée selon le protocole de sécurité qui met en évidence des zones de manoeuvres et d'attentes.

Accident

Incendie de batteries au lithium et de pneumatiques dans un entrepôt

N° 60243 - 16/01/2023 - FRANCE - 76 - GRAND-COURONNE .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60243/>



Vers 16h20, un feu se déclare dans une des 4 cellules d'un entrepôt de 26 000 m². Cette cellule de 6 000 m² appartient à une entreprise de transport et de logistique spécialisée dans le stockage de produits divers, essentiellement des équipements automobiles, et

stocke 12 250 batteries automobiles au lithium (technologie lithium polymère métal). Celles-ci sont des pièces usagées destinées à être diagnostiquées en vue d'une décision de maintenance. Certaines sont stockées depuis 4 ans. Un cariste préparant des expéditions pour le lendemain entend des bruits d'explosion. Il se déplace mais le feu est trop important pour intervenir avec les extincteurs. L'alarme sonore incendie se déclenche lorsque le personnel présent s'approche de la porte de sortie de la cellule, soit 5 min après le début du sinistre. Les employés des différentes cellules sont évacués. L'incendie se propage à la cellule attenante de 6 000 m², appartenant à un grossiste en pneumatiques et pièces détachées automobiles, qui stocke 70 000 pneus, et à une troisième cellule contenant du textile et des cartons. Un épais panache de fumée noire se dégage et des explosions sont entendues. Les secours mettent en place un périmètre de sécurité. La combustion du lithium entraînant un dégagement gazeux d'acide fluorhydrique, les pompiers utilisent des équipements de sécurité spécifiques et sortent les aérosols de la 4^{ème} cellule. Ils circonscrivent l'incendie aux 3 premières cellules vers 23h30 à l'aide de lances dont certaines sur échelle. L'exploitant met en place un gardiennage visant à prévenir toute intrusion sur le site. L'opération d'extinction se prolonge à l'aide d'eau additivée et de mousse sur les pneus. L'incendie est déclaré neutralisé deux jours plus tard à 22h30. Les pompiers quittent le site après une semaine d'intervention. Un groupe motopompe branché est laissé sur place en cas de reprise de feu.

L'accès au bâtiment sinistré est interdit. Toutes les activités sont mises à l'arrêt et 165 personnes sont en chômage technique. Les mesures de qualité de l'air se révèlent nulles sur l'ensemble des substances recherchées. Une société spécialisée pompe les eaux d'extinction confinées dans une rétention pour les évacuer en filière adaptée, ce qui nécessite une noria de camions et dure 15 jours. L'intégralité des marchandises des 3 cellules concernées est détruite. Le système de désenfumage de la 1^{ère} cellule n'a pas fonctionné. Une opération de ramassage des débris générés par l'incendie est menée et concerne également l'extérieur du site (mise en place d'un numéro d'appel d'urgence pour les riverains).

L'inspection des installations classées relève des non-conformités notamment sur l'incompatibilité et les conditions de stockage. Les systèmes d'extinction et de désenfumage avaient été contrôlés et ne présentaient pas de non-conformités.

Le BEA-RI réalise une enquête pour en extraire un retour d'expérience sur les risques liés au stockage de batteries au lithium.

Accident

Incendie de palettes dans un entrepôt frigorifique

N° 60006 - 14/12/2022 - FRANCE - 31 - VILLENEUVE-LES-BOULOC .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60006/>

Vers 11 h, un feu se déclare sur des palettes de denrées alimentaires au niveau d'une chambre froide à -17 °C de 3 600 m² dans un entrepôt frigorifique de 7 200 m². Les secours mettent en place un périmètre de sécurité et évacuent 20 salariés. Les pompiers mettent en place deux lances. Un important panache de fumées se dégage. La température très froide dans le bâtiment, ainsi que les fumées, compliquent l'intervention des secours. L'eau des lances produit de la glace qui engendre un risque d'effondrement liés à l'augmentation du poids des denrées. Une ventilation naturelle est mise en place pour désenfumer le bâtiment. L'incendie est maîtrisé à 21h20. Deux pompiers restent sur place pour effectuer un contrôle par caméra et vérifier l'absence de points chauds. Le feu est déclaré éteint le lendemain à 18h30.

Les eaux d'incendie sont confinées dans le bassin de rétention du site, puis évacuer par une société spécialisée après analyse. La société extérieure assurant la gestion des installations de production de froid à partir de l'ammoniac évacue, à la demande de l'exploitant, l'ammoniac présent dans l'installation. La production de froid est à l'arrêt. Certains salariés sont reclassés sur d'autres sites du groupe. L'exploitant déclare une perte de 7 800 EUR de matériel.

D'après l'exploitant, plusieurs pistes sont possibles : auto fermentation du pain congelé, ou décharge électrostatique du chariot de manutention/palletier, ou contact acier/acier au niveau des roues de guidage du chariot de manutention.

Accident

Inondation d'une plateforme logistique

N° 59263 - 04/06/2022 - FRANCE - 41 - MER .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/59263/>

Vers 16h15, la toiture d'une plateforme logistique s'effondre sur une partie d'une cellule de 6 000 m². L'alerte est donnée par le déclenchement de l'alarme feu. Des canalisations sprinkler s'effondrent. Les employés sécurisent le site. L'électricité est disjonctée dans tout le bâtiment. Les 2 postes de la cellule sont isolés. Le sprinkler est totalement opérationnel dans les autres cellules. La cellule concernée ne peut être utilisée. Les agents de sécurité sont doublés pour la nuit et le week-end. De nombreuses marchandises et matériels d'exploitation sont hors-service ainsi qu'un vantail d'un exutoire et les bandes des murs séparatifs. L'expertise de la structure du bâtiment montre que l'effondrement a touché une poutre principale du bâtiment. Les cellules adjacentes peuvent être utilisées sous réserve de la mise en place de tours d'étalement permettant la reprise de charge. Les stockages présents dans les cellules impactées sont retirés pour monter une structure d'étalement et procéder aux travaux de réparation.

L'effondrement est dû aux fortes précipitations (pluies et grêles) qui se sont produites durant 1 h. La masse d'eau en toiture est devenue trop importante. L'entretien de la toiture est effectué 2 fois par an. Le dernier date de 2 mois avant l'événement.

À la suite de l'événement, l'exploitant :

- mandate une entreprise pour curer les siphonides de la toiture ;
- vérifie le dimensionnement des évacuations des eaux pluviales ;
- vérifie les appuis et les fixations de la structure de la toiture ;
- effectue des sondages au droit des fissures apparues sur l'habillage d'un poteau.

Cet événement météorologique a causé des problèmes similaires dans 4 autres entrepôts de la commune (ARIA 59187, 59269, 59270, 59825).

Accident

Dysfonctionnement du système incendie dans un entrepôt

N° 56161 - 14/07/2020 - FRANCE - 82 - LABASTIDE-SAINT-PIERRE .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56161/>

Dans la nuit, l'extinction automatique du système incendie d'un entrepôt se déclenche sans départ de feu mais consécutivement à une défaillance d'un équipement technique. De l'eau additionnée de 2 600 l d'émulseur se répand dans le bâtiment. Ce déclenchement

intempestif entraîne la mise hors service de l'extinction automatique du bâtiment de stockage comprenant 5 cellules de matières dangereuses et de la détection incendie de 2 cellules. Par la suite, l'ouverture sans précaution de la porte extérieure de la cellule permet à la mousse d'extinction de s'écouler jusqu'à la réserve incendie de 900 m³, contaminant l'eau présente et la rendant inutilisable.

Le fabricant du groupe motopompe préconisant de ne pas utiliser de l'eau souillée par de l'émulseur, l'exploitant vidange totalement cette réserve afin de la reconstituer avec de l'eau non souillée. 2 900 l d'émulseur restent disponibles sur site et une partie (2 000 l) est transférée par l'exploitant dans un GRV en dehors du bâtiment permettant une utilisation par les pompiers, en attendant le réapprovisionnement du système.

L'inspection des installations classées se rend sur place et constate que l'exploitant n'a ni arrêté ses installations, ni mis en sécurité le site en dépit de l'indisponibilité de son système d'extinction. La visite révèle également :

- plusieurs non-conformités de stockage rendant notamment inaccessible une issue de secours et un accès difficile voire impossible à un RIA ;
- la non-étude par l'exploitant de la possibilité de diminuer les volumes stockés de produits dangereux au regard de ses capacités actuelles et la non mise en place d'une surveillance renforcée.

Une surveillance renforcée des installations est mise en place suite à la visite d'inspection et un délai de 15 jours est accordé à l'exploitant pour transmettre les pièces nécessaires pour répondre aux constats relevés durant la visite. L'exploitant transmet à l'inspection un état des lieux quotidien concernant le réapprovisionnement en eau et en émulseurs sur le site mais également concernant les interventions nécessaires afin de rendre de nouveau opérationnelles la détection et l'extinction incendie sur l'ensemble du site.

Accident

Incendie dans un entrepôt

N° 53728 - 01/06/2019 - FRANCE - 91 - LONGJUMEAU .

H52.21 - Services auxiliaires des transports terrestres

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53728/>



Vers 6h20, un feu se déclare dans un entrepôt de 20 000 m². Un important panache de fumée est visible. Les pompiers éteignent l'incendie à l'aide de lances. Les eaux d'extinction sont rejetées dans l'YVETTE, provoquant une légère pollution de surface. L'administration informe les sociétés impactées par la pollution. Une entreprise spécialisée effectue des rondes de surveillance. L'incendie détruit 8 500 m², 38 personnes sont en chômage technique. Selon la presse, un problème de batterie sur un véhicule serait à l'origine de l'événement.

Accident

Incendie dans un entrepôt d'une friche industrielle

N° 53676 - 19/03/2019 - FRANCE - 60 - ATTICHY .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53676/>



En fin d'après-midi, un feu se déclare dans un entrepôt de 1 000 m² sur un ancien site industriel. Quatre personnes donnent l'alerte. L'inspection des installations classées se

rend sur les lieux 3 jours plus tard. Des bouteilles de gaz ainsi que divers déchets stockés sont retrouvés dans le bâtiment. Le bâtiment est détruit.

Les 4 personnes ayant donné l'alerte sont à l'origine de l'incendie. Les 4 mineurs souhaitaient mettre le feu à des cartons. Lors de l'accident, les flammes se sont propagées avant d'embraser un des 13 entrepôts présents sur le site.

Accident

Mise hors service d'une barrière de sécurité (sprinklage) à la suite d'un incendie N° 52633 - 19/11/2018 - FRANCE - 42 - ANDREZIEUX-BOUTHEON .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/52633/>

A 13h36, un feu se déclare dans le local sprinkler d'un entrepôt soumis à autorisation (rubrique 1510) lors d'une opération de maintenance. L'opération consistait à passer le réseau d'eau sous air en vue de l'hiver et des problèmes de gel. Les détecteurs de fumées donnent l'alerte au système de sécurité incendie. L'exploitant déclenche son POI à 13h50. L'incendie est maîtrisé à 14h25. Les pompiers rencontrent des difficultés pour accéder au site (manifestation sur le trajet).

Selon les premières hypothèses émises, un endommagement d'une durite de refroidissement sur le moteur d'une motopompe aurait provoqué une surchauffe et un départ de feu lors du démarrage du moteur (baisse de pression sur le réseau). Le boîtier de pilotage du système de sprinklage était par ailleurs hors service depuis une semaine au moment des faits.

L'alarme ne s'est ainsi pas déclenchée ni reportée au poste de garde. Le système de sprinklage avait fait l'objet d'un entretien annuel (changement des filtres, niveau huile, etc) le 18/05.

A la suite de l'événement, l'exploitant met hors-service le moteur (remplissage d'un formulaire N100 concernant le non fonctionnement du sprinklage dans une zone de l'entrepôt). Une surveillance accrue durant la fermeture du site est également mise en place. Le moteur impliqué dans l'événement est mis définitivement hors service après contrôle par un diéséliste. La confirmation du bon état de marche du second moteur par le diéséliste permet de garantir le fonctionnement du système de sprinklage.

L'inspection des installations classées demande des compléments sur les conditions de l'intervention et sur le non arrêt du moteur durant l'opération de maintenance. Les matières combustibles situées dans la zone concernée devront également être enlevées.

Caractéristiques de l'installation de sprinklage :

- année de mise en service : 2004
- pression du réseau : 10 bar
- volume de la réserve d'eau 570 m³
- pilotage de 8000 têtes de sprinklage (entrepôt abritant 9 cellules présentant une surface comprise entre 7 000 et 8 000 m²)

Accident

Incendie mortel dans un entrepôt

N° 52534 - 26/10/2018 - FRANCE - 974 - SAINT-PAUL .

G47.78 - Autre commerce de détail de biens neufs en magasin spécialisé

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/52534/>



Vers 9h20, un feu se déclare dans un entrepôt de 1 500 m² au sein d'une zone industrielle. Un important dégagement de fumées noires se produit. L'incendie se propage à une entreprise de vente de véhicules d'occasion, à d'autres entreprises voisines ainsi qu'à des broussailles. Un salarié est pris au piège des flammes après l'effondrement de palettes et décède. Une cinquantaine de pompiers est mobilisée. L'intervention est longue et complexe (manque de moyens matériels et humains). Les 4 voies d'une route à proximité sont impactées provoquant d'importants embouteillages

Le site est déblayé au moyen d'un tractopelle. Le corps de la victime est retiré des déblais vers 17 h. Une cellule médico-psychologique est mise en place. Des rondes sont effectuées. Le surlendemain, vers 8 h, le feu reprend. Les pompiers reprennent l'arrosage. L'extinction se termine vers 18h30. Une surveillance est maintenue pendant plusieurs jours.

L'entrepôt est partiellement détruit, sur 1 000 m². Une quinzaine de voitures du parc automobile sont brûlées. En plus de l'employé décédé, 14 personnes, dont 12 pompiers, sont blessées (4 brûlés au 2nd degré, 2 choqués, les autres ont été incommodés par les fumées).

Des travaux de soudure seraient à l'origine du feu. Une étincelle provenant du poste à souder aurait provoqué le feu dans des cartons.

Accident

Déversement accidentel d'acide sulfurique dans un entrepôt

N° 60202 - 25/01/2023 - FRANCE - 76 - GRAND-COURONNE .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60202/>



Vers 11 h, 2 bidons de 30 l d'acide sulfurique 98,9 % se déversent accidentellement sur le sol lors d'un chargement dans un entrepôt. Le personnel est évacué. Les secours balisent la zone autour de l'incident. L'entrepôt est ventilé naturellement.

Après bilan, 4 salariés ayant inhalé des vapeurs (dont un dépourvu de protection respiratoire au moment de l'événement) sont transportés sous oxygène à l'hôpital. Ces derniers sont en chômage technique.

Une erreur de manutention est à l'origine du déversement.

Accident

Rupture de canalisation du poste sprinkler d'un entrepôt frigorifique

N° 60122 - 20/11/2022 - FRANCE - 83 - LE LUC .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60122/>

Vers 15h15, la canalisation d'un poste sprinkler se rompt au niveau du deuxième étage de la mezzanine dans la zone surgelée d'un entrepôt frigorifique. Le poste sprinkler est mis à l'arrêt. Le service sécurité du site effectue des rondes de surveillance toutes les 3 heures et des rondes virtuelles avec la vidéo sont mises en place. A la suite de cette rupture de canalisation, la chambre froide est prise en glace. Le lendemain, la glace est cassée et l'activité de préparation des colis est suspendue.

Accident

Incendie dans une benne de déchets non dangereux dans un entrepôt
N° 59369 - 21/06/2022 - FRANCE - 13 - PORT-SAINT-LOUIS-DU-RHONE .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/59369/>



Vers 11h10, un feu se déclare dans une benne de déchets non dangereux dans un entrepôt. Un dégagement de fumée blanche est visible. L'exploitant déclenche le POI et 70 employés sont évacués. L'incendie semble éteint, mais le vent crée plusieurs reprises. Vers 11h15, l'entrée du site est bloquée. Les eaux d'extinction sont dirigées vers le bassin de surverse et s'évaporent en raison des fortes chaleurs.

L'incendie est la conséquence d'une intervention humaine mal effectuée : un intérimaire a abîmé des seaux contenant des granulés de chlore. Au lieu de les déposer dans le bac dédié aux déchets dangereux, il les a mis dans une benne de déchets non dangereux, contenant du film plastique d'emballage et du polystyrène expansé. Certains seaux étant abîmés, les granulés de chlore se sont trouvés en contact direct avec la benne métallique, entraînant un phénomène d'oxydation, d'échauffement, puis d'incendie.

Accident

Fuite d'ammoniaque dans un entrepôt logistique

N° 57759 - 14/08/2021 - FRANCE - 49 - CHOLET .

G46.39 - Commerce de gros non spécialisé de denrées, boissons et tabac

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/57759/>



Lors de la prise de poste, une fuite est découverte sur une palette de 12 bidons de 1 l d'ammoniaque dans un entrepôt logistique. Deux employés commencent à démonter la palette, avant que l'odeur devienne insoutenable. Les 120 employés sont évacués. Les portes coupe-feu sont fermées et les exutoires sont percutés. Les pompiers reconditionnent le produit. Il est ensuite stocké dans une zone annexe avec les palettes en alerte restantes, dans l'attente de l'évacuation vers une filière dûment autorisée.

Le produit était en alerte retrait, suite à un problème sur l'emballage et en attente de devenir.

Accident

Fuite d'ammoniac dans un entrepôt frigorifique

N° 56452 - 04/12/2020 - FRANCE - 83 - LES ARCS .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56452/>



Vers 14 h, une fuite d'ammoniac se produit lors de la vérification du bon fonctionnement de la conduite d'une chambre froide d'un entrepôt frigorifique. Le technicien effectuant la maintenance est principalement brûlé aux mains, mais aussi au cou, aux avant-bras et aux jambes (brûlures thermiques et chimiques). Il est transporté à l'hôpital. Son pronostic vital n'est pas engagé. Une équipe spécialisée en risques chimiques des pompiers évalue les risques et colmate la fuite vers 16h20. La conduite est vidangée. Les réparations durent plusieurs jours. Les pompiers rencontrent des problèmes avec le circuit de CO2 servant au refroidissement du NH3 qui monte en pression et risque de provoquer des détonations

sans risque mais avec un fort impact sonore.

Les équipements de réfrigération ne pouvant pas être remis en service, 1 000 palettes sont évacuées avec 150 poids lourds sur un autre site. La circulation est perturbée.

Le technicien, qui appartient à une entreprise spécialisée, intervenait pour purger un échangeur à plaques fonctionnant à l'ammoniac et utilisé en évaporateur. Il a ouvert la vanne de purge en point bas. Un bouchon d'huile s'est formé par la détente de l'ammoniac liquide contenu dans l'huile, ce qui a obstrué le tuyau. Puis le bouchon a fondu, aspergeant le technicien d'un mélange d'huile et d'ammoniac.

Accident

Auto-échauffement d'une palette d'allume-feux dans un entrepôt

N° 56355 - 09/11/2020 - FRANCE - 28 - POUPRY .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56355/>

A 18 h, un échauffement se déclare sur une palette d'un entrepôt contenant des allume-feux. L'alerte est donnée par les employés qui sentent une forte odeur de brûlé. Ils évacuent 21 palettes contenant des produits de même référence. L'exploitant interroge le fournisseur pour connaître la liste des références ayant la même formulation : 10 références d'allume-feux sont concernées et par mesure de sécurité l'exploitant procède à l'évacuation de 56 palettes.

L'événement est dû à un auto-échauffement des allume-feux.

En quelques semaines, 3 autres événements similaires se sont produits sur ce site (ARIA 56200, 56355, 56403).

Accident

Incendie dans un entrepôt d'une entreprise de transports routiers

N° 55585 - 02/05/2020 - FRANCE - 93 - BOBIGNY .

H49.41 - Transports routiers de fret

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55585/>

Vers 6 h, un feu se déclare dans un entrepôt de 1 800 m² de stockage disponible (11 855 m³) d'une entreprise de transports routiers. La cellule dans laquelle le feu sévit est de 915 m². L'incendie menace un entrepôt voisin de 10 000 m². La circulation routière à proximité est coupée. Les pompiers maîtrisent l'incendie à 7h30 et l'éteignent vers 9h10. Les eaux d'extinction rejoignent le réseau. Des rondes de surveillance sont effectuées avec une caméra thermique jusqu'au lendemain 11 h. Selon l'exploitant, après le départ des pompiers du site, une reprise du sinistre est maîtrisée à l'aide d'un extincteur.

La toiture, les bardages et les murs constituant la structure de la cellule se sont effondrés à l'intérieur du bâtiment. Une partie des locaux de bureau est sinistrée. Les déchets sont principalement constitués de textiles brûlés, rassemblés sur une partie de la dalle, ainsi que des gravats et éléments métalliques de structure du bâtiment. La quantité de matières brûlées est évaluée à 100 t par l'exploitant.

L'origine de l'incendie pourrait être criminelle. Le grillage mitoyen avec le site voisin présente des dommages, susceptibles de permettre un accès non autorisé au site et 3 localisations de départ de feu sont identifiées par les pompiers. Le site n'était pas gardienné.

L'inspection des installations classées effectue une visite 4 jours plus tard. Le site n'était pas classé au titre des installations classées pour la protection de l'environnement. Au vu de la capacité de stockage de l'entrepôt estimée à plus de 5 000 m³, l'inspection demande à l'exploitant de statuer sur la quantité de matières combustibles dans l'entrepôt.

Accident

Fuite de la réserve incendie d'un entrepôt logistique alimentaire

N° 55431 - 02/04/2020 - FRANCE - 39 - ROCHEFORT-SUR-NENON .

G46.90 - Commerce de gros non spécialisé

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55431/>

Sur le site d'un entrepôt logistique alimentaire, l'unique réserve d'eau incendie de 400 m³ est inutilisable. Le niveau d'eau diminue malgré plusieurs interventions de maintenance sur l'ouvrage. Un point de rupture sous la bâche est suspecté. L'exploitant contacte des prestataires pour le remplacement intégral de cette réserve, ainsi que pour la création d'une réserve supplémentaire de 200 m³ pour tenir les engagements auprès de l'administration. Il informe l'inspection des installations classées de la situation qui conseille de renforcer la surveillance du site et de s'assurer dans la mesure du possible que le personnel formé pour une première intervention soit présent. L'entreprise voisine est sollicitée afin que ses réserves incendie soient pleines et disponibles en cas de besoin.

Accident

Incendie sur un quai d'expédition

N° 53569 - 04/04/2019 - FRANCE - 39 - ROCHEFORT-SUR-NENON .

G46.90 - Commerce de gros non spécialisé

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53569/>

Dans un entrepôt soumis à enregistrement (rubrique 1510), un feu se déclare vers 10 h au niveau des quais d'expédition. Du personnel aperçoit les fumées et déclenche la procédure incendie. Une levée de doute est effectuée. Le départ de feu se situe dans de la laine de verre au-dessus d'un local de transport. Le personnel évacue la laine de verre et maîtrise l'incendie.

Les pompiers inspectent l'ensemble des quais d'expédition au moyen d'une caméra thermique. Une cellule de crise est mise en place. Une vigilance est maintenue durant 4 jours sur le site. L'activité du site reprend avec maintien des rondes de surveillance.

D'après un témoin, un meulage aurait été fait par un sous-traitant à proximité de la laine de verre. Celui-ci n'était plus autorisé à faire des travaux par point chaud puisque son permis de feu était périmé.

Accident

Fuite d'ammoniac dans un entrepôt frigorifique

N° 52602 - 16/11/2018 - FRANCE - 01 - SAINT-VULBAS .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/52602/>



A 18h15, l'alarme "ammoniac" se déclenche dans un local compresseur d'un entrepôt frigorifique. L'exploitant appelle les secours et le frigoriste. Il confine le personnel soit 25 salariés et arrête les compresseurs. La ventilation forcée du local se met en route suite au

déclenchement de l'alarme. A 20h05, la situation redevient normale.

Le compresseur venait d'être remis en service après un arrêt de 3 semaines. Selon le frigoriste, le joint d'étanchéité aurait séché en l'absence de lubrification par l'huile et n'aurait plus assuré sa fonction d'étanchéité.

Accident

Inondation dans une plateforme d'achat pour supermarché

N° 51911 - 11/06/2018 - FRANCE - 45 - SAINT-HILAIRE-LES-ANDRESIS .

H49.41 - Transports routiers de fret

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51911/>

A 5 h, lors de violents orages et de fortes pluies, une inondation de quelques centimètres se produit dans un entrepôt (enregistrement rubrique 1510). Compte tenu des fortes précipitations, le réseau d'évacuation des eaux pluviales a rapidement été saturé. Un phénomène de refoulement au niveau des regards et des gouttières est par ailleurs observé. Les 89 employés du site sont évacués. Un périmètre de sécurité est mis en place. Suite à la dégradation du sol, 3 allées de préparation sont condamnées. Les pompiers interviennent. L'eau présente au sol est recueillie à l'aide des laveuses de l'établissement. Cette inondation entraîne une perte d'exploitation de 616 h de production et de transport pour l'entreprise.

Accident

Incendie dans un entrepôt de stockage de batteries au lithium

N° 60764 - 09/06/2023 - FRANCE - 93 - BOBIGNY .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60764/>



Vers 20h30, un feu se déclare sur 2 cellules de 1 000 m² de stockage de textile, trottinettes électriques et batteries au lithium dans un entrepôt de 7 800 m² d'une entreprise spécialisée dans le commerce de textile. L'incendie menace de se propager aux autres cellules attenantes de l'entrepôt. Les secours mettent en place un périmètre de sécurité. Un important panache de fumée se dégage et est visible des communes proches. La préfecture demande aux habitants de fermer leurs fenêtres en attendant les résultats toxicologiques des prélèvements dans l'air. Ces derniers se révèlent sous les seuils d'alerte. Les pompiers mettent en oeuvre 15 lances dont une sur robot d'extinction en raison des foyers inaccessibles. L'incendie est maîtrisé le lendemain vers 3 h et déclaré éteint 6 jours après le début de l'incendie. Blessés, 4 pompiers sont transportés à l'hôpital. Les 2 cellules sont totalement détruites.

Accident

Incendie d'entrepôts de textiles

N° 60785 - 30/05/2023 - FRANCE - 93 - AUBERVILLIERS .

YYY - Activité indéterminée

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60785/>

Vers 12h30, un feu se déclare dans 2 entrepôts de 3 600 m² sur un site de commerce de textiles. Les 35 salariés évacuent. Les secours confinent 4 écoles à proximité à titre préventif. Un périmètre de sécurité est mis en place. L'exploitant du réseau électrique coupe l'alimentation de lignes à haute tension. Un grand panache de fumée se dégage et

est visible à des kilomètres. La circulation est interrompue sur plusieurs rues à proximité provoquant des embouteillages. La Préfecture de Police de Paris recommande, dans un premier temps, aux riverains de garder leurs fenêtres fermées jusqu'à la fin de la journée. 200 pompiers sont mobilisés au pic de l'incendie. Ils éteignent le feu à l'aide de lances incendie et de lances à mousse grande puissance et utilisent un robot d'extinction à distance ainsi qu'un drone. Les secours analysent les fumées, les risques de toxicité sont écartés. Les opérations se poursuivent pendant 5 jours jusqu'à l'extinction complète de l'incendie. Une vérification de l'absence de points chauds à la caméra thermique est effectuée.

Les 2 entrepôts sont fortement endommagés. L'important dispositif hydraulique mis en place a permis d'éviter la propagation aux entrepôts voisins.

Accident

Feu d'entrepôt

N° 59564 - 29/08/2022 - FRANCE - 69 - VILLEURBANNE .

G47.77 - Commerce de détail d'articles d'horlogerie et de bijouterie en magasin spécialisé

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/59564/>

Vers 1h15, un feu se déclare dans un entrepôt abritant une entreprise stockant 800 t de peinture acrylique et une joaillerie. L'incendie concerne 2 500 m². Un important panache de fumée se dégage. Un périmètre de sécurité est mis en place. Les eaux d'extinction se rejettent dans le réseau d'eaux usées et sont traitées par la station d'épuration. Le pompage de l'eau potable est arrêté à titre préventif. Le feu est éteint à 10h10 à l'aide de 7 lances.

370 personnes sont au chômage technique.

L'origine du feu, parti des vestiaires de la joaillerie, est criminelle.

Accident

Incendie d'un stockage de laine minérale d'isolation

N° 55872 - 06/08/2020 - FRANCE - 69 - BRIGNAIS .

G46.73 - Commerce de gros de bois, de matériaux de construction et d'appareils sanitaires

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55872/>

Vers 6 h, un feu se déclare dans un entrepôt de 2 000 m² à usage de stockage de laine d'isolation. Les pompiers déblaient les balles de laine d'isolation à l'aide d'engins de chantier. Ils éteignent l'incendie à l'aide de 4 lances dont de la mousse. Les opérations de déblayage sont stoppées pour la soirée avant d'être finalisées le lendemain par le responsable du site. L'exploitant met en place une surveillance pendant la nuit.

La vidéosurveillance de l'entrepôt n'enregistre plus depuis les orages survenus 6 jours plus tôt.

Accident

Incendie de bâtiment agricole

N° 55639 - 13/06/2020 - FRANCE - 37 - LE LOUROUX .

A01.50 - Culture et élevage associés

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55639/>

Vers 16h30, un feu se déclare dans un entrepôt agricole de 3 600 m² abritant du foin, des

véhicules, du matériel agricole et une cuve de fioul de 2 500 l. Le propriétaire appelle les pompiers dans un premier temps pour un dégagement de fumée, puis, peu de temps après, les rappelle car le bâtiment s'embrase. La structure s'effondre. La maison et la grange à proximité sont protégées et les animaux mis hors de danger. Les secours mettent en place un périmètre de sécurité. Les pompiers s'alimentent à partir du plan d'eau du LOUROUX avec des tuyaux sur 1,2 km.

Accident

Incendie dans un entrepôt

N° 56147 - 29/05/2020 - PAYS-BAS - 00 - NC .

YYY.YY - *Activité indéterminée*

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56147/>



Lors de travaux en vue de réparer des fuites, vers 13h25, un feu se déclare dans la toiture d'un entrepôt de 10 000 m². L'alerte auprès des secours est donnée par les voisins. Deux employés tentent d'éteindre l'incendie à l'aide d'extincteurs, sans succès. L'entrepôt est entièrement sprinklé. Les pompiers interviennent. Le feu est éteint. L'alimentation en eau des sprinklers est coupée. Les services de secours effectuent une recherche de points chauds. Le feu reprend dans le bâtiment, qui est détruit. La propagation aux bâtiments adjacents est évitée. Aucun blessé n'est à déplorer. L'incendie engendre une perte de 40 MEUR pour l'entreprise.

Juste avant l'événement, un des employés allume une cigarette et protège du vent sa cigarette avec sa main gantée. Le gant imbibé de nettoyant multi-inflammable prend feu. Par réflexe, l'employé jette son gant qui atterrit dans un tas de chiffons usagés. Les chiffons imbibés contribuent à la croissance rapide de l'incendie. Ces chiffons étaient utilisés pour la réparation de la toiture dont l'étanchéité est en membrane PVC. En effet, la méthode traditionnelle de réparation est le rapiéçage du PVC par soudage à l'air chaud après séchage et nettoyage. De plus, le vent et la sécheresse ont aggravé la situation. La reprise de l'incendie serait due à l'apport d'air généré pour l'ouverture dans le toit.

Accident

Incendie dans un entrepôt à proximité d'une entreprise de production de gel hydroalcoolique

N° 55383 - 13/04/2020 - FRANCE - 77 - CROISSY-BEAUBOURG .

G46.42 - *Commerce de gros d'habillement et de chaussures*

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55383/>

Vers 21 h, un feu se déclare dans une cellule de 1 200 m² à usage de stockage de produits vestimentaires dans un entrepôt de 10 900 m² composé de plusieurs cellules. Un large panache de fumées noires est visible à plusieurs kilomètres. La cellule contiguë contient des flacons vides d'un établissement de production de gel hydroalcoolique. Les pompiers éteignent l'incendie à l'aide d'un dispositif hydraulique de 4 500 l/min vers 3 h. Les relevés de fumées ne révèlent aucune toxicité particulière et les eaux d'extinction sont récupérées. Les locaux de stockage d'un revendeur de vêtements et les véhicules d'une association sont détruits.

D'après la presse, l'incendie serait dû à un barbecue sauvage.

Accident

Incendie de silo de stockage de grains

N° 55125 - 22/02/2020 - FRANCE - 59 - VALENCIENNES .

C10.61 - Travail des grains

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55125/>



Vers 1h30, un feu se déclare dans un bâtiment de stockage de 5 500 m² contenant des emballages de cartons, plastiques, du riz et des légumes secs dans une usine de transformation de céréales. Les cellules de stockage disposent de détecteur de fumées mais pas de sprinklage. L'alarme incendie s'est déclenchée. Un important panache de fumées noires se dégage. Le POI est déclenché. L'incendie se propage à un silo et aux entrepôts voisins. Les murs coupe-feu entre le bâtiment en feu et le bâtiment d'exploitation d'un part et le silo d'autre part, présentent des faiblesses. L'électricité du site est coupée. Les secours mettent en place un périmètre de sécurité et évacuent 31 salariés et 24 riverains. La circulation dans le secteur est interrompue. Les pompiers protègent les silos de grains. La structure du bâtiment en feu s'effondre partiellement. Ils maîtrisent l'incendie en fin de matinée à l'aide de 8 lances. Deux lances sont mises en place pour refroidir les silos. Un périmètre de sécurité de 50 m est maintenu autour d'un des silos. Des surveillances sont mises en place pour la nuit. L'électricité est rétablie vers 18 h pour réalimenter le réseau sprinklage. Les vannes d'évacuation des eaux vers l'ESCAUT sont fermées. Une société spécialisée récupère par pompage 1 000 m³ d'eaux d'extinction.

L'incendie détruit 5 200 m² de bâtiment. Des utilités ne sont plus disponibles : air comprimé, CO₂, gaz. Les murs coupe-feu ont joué leur rôle, notamment en protégeant le local de charge. Toutefois, le mur séparant le bâtiment de production de celui de stockage est fragilisé. Un riverain est légèrement blessé lors de son évacuation. Les riverains s'inquiètent de la toxicité des fumées d'incendie. L'exploitant signale que 150 employés sur 250 sont en chômage technique. Une fissure sur la structure béton d'une cellule de silo est observée. L'alimentation électrique des sondes de température des silos est perdue. Des mesures manuelles de température et de taux d'oxygène sont réalisées en haut des cellules pendant quelques jours.

Le service d'inspection demande à l'exploitant de :

- compléter sa procédure "silothermométrie des silos" en considérant la perte d'alimentation électrique ;
- retravailler la caractérisation de l'état de ses stocks pour qu'ils soient plus opérationnel en cas de besoin ;
- séparer les matières premières et emballages par un mur coupe-feu ;
- faire réaliser une expertise attestant de l'intégrité de toutes les installations de l'établissement susceptibles d'être impactées par les conséquences de l'incendie.

Accident

Incendie dans une entreprise de transport

N° 53985 - 07/07/2019 - FRANCE - 69 - VILLEFRANCHE-SUR-SAONE .

H49.41 - Transports routiers de fret

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53985/>



Vers 19 h, un feu se déclare dans un entrepôt de 7 000 m² d'une entreprise de transport. Un important dégagement de fumée est visible. Un périmètre de sécurité est mis en place et 30 personnes sont évacuées de l'hôtel situé à proximité. Les secours mettent à l'abri 38 poids lourd. A 22h15, l'incendie est maîtrisé, il est éteint le lendemain à 9 h.

Un dysfonctionnement sur une laveuse sur batterie présente dans l'entrepôt pourrait être à

l'origine de l'incendie. La charge calorifique située à proximité a favorisé l'incendie. Les gaz se sont accumulés en couverture et se sont enflammés sous forme de flash-over. La commande des exutoires n'aurait a priori pas fonctionné.

A la demande du préfet, l'exploitant met en place un suivi post-accidentel (prélèvements et analyses de sols sous les retombées du panache de fumées). L'entrepôt est démoli pour reconstruire un nouveau bâtiment.

Accident

Fuite d'eau dans un entrepôt

N° 59426 - 13/07/2022 - FRANCE - 82 - LABASTIDE-SAINT-PIERRE .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/59426/>

Une fuite d'eau se déclare au niveau du système de dosage d'émulseur dans un entrepôt. L'extinction automatique pour l'ensemble du site est perdue.

Accident

Inondation d'un entrepôt

N° 59269 - 04/06/2022 - FRANCE - 41 - MER .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/59269/>

La toiture d'une plateforme logistique s'effondre sur une partie de 3 cellules. Une canalisation sprinkler se rompt. Une partie du réseau électrique s'effondre. Le sprinklage ne peut pas être remis en fonctionnement dans les cellules impactées. Le manomètre de certains RIA affiche une pression résiduelle à zéro. Les réserves d'eau aériennes ne sont pas au niveau nominal. Des mesures conservatoires d'urgence sont prises.

L'effondrement est dû aux fortes précipitations (pluies et grêles) qui se sont produites durant 1 h. La masse d'eau en toiture est devenue trop importante.

Cet événement météorologique a causé des problèmes similaires dans 4 autres entrepôts de la commune (ARIA 59187, 59263, 59270, 59825).

Accident

Feu d'un entrepôt de conteneurs suivi d'une explosion de produits chimiques

N° 59143 - 04/06/2022 - BANGLADESH - 00 - SITAKUNDA .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/59143/>



Vers 21h30 un samedi, un feu se déclare dans un entrepôt privé abritant plus de 4 000 conteneurs remplis de vêtements. Un important panache de fumée se dégage. Des centaines de pompiers et de soldats sont dépêchés sur place. L'incendie se propage à des produits chimiques, notamment du peroxyde d'hydrogène, provoquant une explosion une heure après le début du sinistre. La détonation se fait ressentir sur un rayon de 4 km. Une odeur âcre est ressentie et les personnes se plaignent de démangeaisons. Au moins 41 personnes sont tuées, dont 9 pompiers, et plus de 300 sont blessées. Le lendemain, le feu est maîtrisé. 110 millions de dollars de vêtements sont détruits lors du sinistre.

L'exploitant n'avait informé ni les autorités ni les services de secours de la présence de

produits chimiques sur son site. Le site de 10,5 ha n'était doté d'aucun plan de sécurité anti-incendie.

Accident

Inondation d'une plateforme logistique

N° 59270 - 04/06/2022 - FRANCE - 41 - MER .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/59270/>

Dans le milieu d'après-midi, la toiture de deux bâtiments d'un entrepôt (qui en comprend 3) est endommagée. Sur l'un, qui comprend 3 cellules d'un peu moins de 6 000 m² servant au stockage de pneumatiques, la toiture s'effondre sur une des cellules. Les canalisations de sprinkler se rompent ainsi que l'évacuation des eaux pluviales issues de la toiture du bâtiment. Sur l'autre, qui est vide au moment de l'événement, des dégâts sont observés.

L'effondrement est dû aux fortes précipitations (pluies et grêles) qui se sont produites durant 1 h. La masse d'eau en toiture est devenue trop importante.

Cet événement météorologique a causé des problèmes similaires dans 4 autres entrepôts de la commune (ARIA 59187, 59263, 59269, 59825).

Accident

Surchauffe du transformateur des LED d'éclairage du couloir d'un entrepôt

N° 60242 - 13/04/2022 - FRANCE - 89 - SAVIGNY-SUR-CLAIRIS .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60242/>

À 9h25, un départ de feu est découvert dans le faux plafond du couloir de circulation des locaux administratifs d'un entrepôt à la suite d'un dégagement de fumées avec une odeur de brûlé. Un équipier de 1^{ère} intervention et le responsable maintenance le maîtrisent. La zone est sécurisée et remise en état.

Un transformateur des LED d'éclairage du couloir a surchauffé entraînant un début de combustion lente et le départ de feu de la laine de verre située dans le faux plafond.

À la suite de l'événement, l'exploitant vérifie tous les transformateurs de LED présent sur le site et déconnecte les transformateurs présentant des risques. Il informe également le propriétaire du bâtiment.

Accident

Effondrement d'un entrepôt suite à une tornade

N° 58345 - 11/12/2021 - ETATS-UNIS - 00 - EDWARDSVILLE .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/58345/>



Une tornade arrache le toit d'un entrepôt de stockage et un des murs s'effondre. Six personnes décèdent et une autre est transportée à l'hôpital dans un état grave.

Accident

Incendie dans un magasin de peintures et de matériels de BTP

N° 56814 - 25/02/2021 - FRANCE - 93 - SAINT-DENIS .

F41.20 - Construction de bâtiments résidentiels et non résidentiels

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56814/>



Vers 18h25, un feu se déclare dans un magasin de peintures et de matériels de BTP pour professionnels de 1 000 m² comprenant une mezzanine de 300 m². Plusieurs explosions sont ressenties. Un périmètre de sécurité est mis en place et 19 personnes sont évacuées. L'intervention mobilise 137 pompiers et 44 engins de 22 centres de secours. Elle permet d'éviter la propagation à un transformateur haute-tension et à un entrepôt mitoyen. L'incendie est éteint vers 23 h. Des analyses sont effectuées pour détecter une éventuelle pollution des eaux. Les pompiers effectuent des reconnaissances de points chauds durant les 2 jours qui suivent.

L'origine du sinistre serait criminelle.

Accident

Incendie dans un entrepôt de confection de textiles

N° 56120 - 26/09/2020 - FRANCE - 93 - LA COURNEUVE .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56120/>



A 16h25, un feu se déclare dans un entrepôt de 7 000 m². L'incendie impacte 1 000 m² d'une usine de confection de textiles. Le tramway et la circulation routière sont arrêtés pendant plusieurs heures. Les conditions météorologiques (vent) sont défavorables. Les pompiers éteignent l'incendie à l'aide de 5 lances vers 19h40. Deux employés sautent du 1er étage pour échapper aux flammes et sont blessés dont un gravement. Des rondes avec caméras thermiques sont effectuées durant la nuit.

Accident

Fuite d'hexane sur une plateforme logistique agricole

N° 55935 - 17/08/2020 - FRANCE - 84 - SORGUES .

G46.75 - Commerce de gros de produits chimiques

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55935/>



A 11h35, une fuite d'hexane se produit sur une plateforme logistique de produits chimiques d'une coopérative agricole. Une flaque de 20 m² se forme dans un entrepôt. La fuite est stoppée. L'exploitant déclenche le POI et met en place un périmètre de sécurité au niveau du bâtiment. La circulation routière est coupée à proximité. Les pompiers réalisent des mesures d'explosimétrie et en déduisent un risque faible. Ils épandent de l'absorbant pour récupérer le produit. Une personne incommodée est transportée à l'hôpital.

Tout le produit est absorbé et stocké dans des sacs pour traitement ultérieur par une société spécialisée. L'exploitant condamne le bâtiment jusqu'à décontamination totale.

Accident

Effondrement d'une toiture fibrociment

N° 55692 - 03/07/2020 - FRANCE - 76 - ROUEN .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55692/>

A la suite de l'incendie 9 mois plus tôt (ARIA 54441), des travaux de démolition sont entrepris sur un entrepôt. Durant ces travaux, une travée de 4 m de long de la toiture en fibrociment (amiante) chute au sol. La vidéo surveillance ne montre pas de nuage de poussière. Des travailleurs sont à proximité du chantier. Une surveillance environnementale, pour les besoins du chantier, est effectuée.

Accident

Incendie dans la salle de charge des batteries d'un entrepôt

N° 54851 - 23/12/2019 - FRANCE - 77 - MOISSY-CRAMAYEL .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54851/>

Vers 20h30, un feu se déclare suite à une manoeuvre non maîtrisée lors d'un remplacement de batteries dans le local de charge d'un entrepôt logistique. Le personnel présent éteint l'incendie à l'aide d'extincteurs à poudre. Les employés sont évacués et les pompiers alertés par précaution. Ces derniers rencontrent des difficultés d'intervention car l'appel des pompiers n'a pas été relayé au niveau du poste de garde à l'entrée du parc logistique. Les secours rencontrent des difficultés de communication avec les agents de sécurité du poste de garde, qui n'arrivent ni à localiser précisément le sinistre ni à transmettre le POI. Une version du POI est finalement transmise 20 à 30 minutes après l'arrivée des secours. Elle n'est pas à jour, notamment l'annuaire des responsables du site. Le POI n'a toutefois pas été déclenché lors de cet incident.

Accident

Feu sur un chariot élévateur dans un entrepôt de stockage

N° 54745 - 08/10/2019 - FRANCE - 45 - ORMES .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54745/>

Vers 6 h, un conducteur de chariot élévateur débranche son véhicule du secteur de charge et commence la manipulation de palettes. Au bout de quelques instants, le conducteur voit un éclair suivi d'un bruit de décharge électrique en provenance de son chariot. Le conducteur alerte le chef d'équipe qui constate la même anomalie et débranche la batterie. Le chariot prend feu et la détection incendie se déclenche. Le chef d'équipe appelle les pompiers, le personnel est évacué.

La cause de l'incendie est un défaut électrique sur la batterie du chariot élévateur.

Accident

Incendie dans la cabine d'un camion à quai dans un site logistique

N° 53319 - 13/03/2019 - FRANCE - 77 - GRETZ-ARMAINVILLIERS .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53319/>

Vers 16 h, un feu se déclare au niveau de la cabine d'un camion stationné sur le quai d'un entrepôt. Le chauffeur signale un dégagement de fumée. L'agent de sécurité confirme le départ de feu dans la cabine du camion. Le déchargement en cours est mis à l'arrêt. Le pont niveleur est relevé et le quai fermé. Le dégagement de fumée persiste malgré l'utilisation d'extincteurs par le personnel. Les pompiers luttent contre l'incendie au moyen

de RIA. L'incendie est maîtrisé vers 16h45. Le déchargement de la marchandise peut être finalisé. La marchandise est contrôlée. Une équipe de dépannage enlève le tracteur et la remorque incriminés. Lors de l'incident, l'activité est perturbée durant 1h30.

Accident

Arrêt d'exploitation d'une cellule dans un entrepôt

N° 52149 - 21/08/2018 - FRANCE - 77 - SERRIS .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/52149/>

En fin de matinée, une fissure est détectée sur une poutre d'une cellule d'un entrepôt de stockage de produits chimiques (rubrique 1510). Un risque d'effondrement d'une partie de la toiture est envisagé. L'exploitant arrête l'exploitation de cette cellule. Les pompiers vidangent 3 postes sprinkler (les 7 autres cellules restant protégées). L'électricité de la cellule est coupée. La circulation est interrompue.

Parallèlement à l'arrêt du sprinklage, d'autres actions sont entreprises :

- maintien de la détection de fumée dans la cellule ;
 - fermeture des portes coupe-feu ;
 - rajout d'un deuxième gardien ;
 - rebouclage avec la télésurveillance, le poste de garde et l'agent d'astreinte.
-

Accident

Fuite de gaz dans une entreprise de transport

N° 50817 - 21/12/2017 - FRANCE - 51 - TINQUEUX .

H52.29 - Autres services auxiliaires des transports

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/50817/>

Vers 10h25, une fuite se déclare sur un rack de bouteilles de gaz (GNV) dans une entreprise de transports (entrepôt soumis à enregistrement - rubrique 1510). Un périmètre de sécurité de 200 m est mis en place. 166 personnes sont évacuées et 50 autres confinées. Vers 11h30, la fuite est stoppée. Un robinet mal fermé à la suite d'une erreur de manipulation serait à l'origine des faits.

Accident

Incendie d'un entrepôt de vêtements de puériculture

N° 57165 - 20/04/2021 - FRANCE - 68 - CERNAY .

G47.78 - Autre commerce de détail de biens neufs en magasin spécialisé

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/57165/>

Vers 14h30, un feu se déclare dans une cellule de 5 000 m² d'un entrepôt de stockage de vêtements de 20 000 m² d'une usine spécialisée dans les articles de puériculture. Un important panache de fumée noire est visible à plusieurs kilomètres à la ronde. Les employés sont évacués. Des bouteilles de gaz explosent. Le gaz et l'électricité sont coupés. Les pompiers interviennent à l'aide de lances. Vers 17 h, l'incendie est maîtrisé. 80 % des bureaux sont sauvés parmi lesquels les serveurs informatiques. Les employés sont en chômage technique.

D'après la presse, l'incendie aurait été provoqué par des travaux d'étanchéité effectués sur le toit.

Accident

Incendie dans un entrepôt

N° 56644 - 20/01/2021 - FRANCE - 59 - BAILLEUL .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56644/>



Vers 9 h, un feu se déclare dans un entrepôt, de 5 000 m², stockant 7 000 palettes de confiseries et 185 palettes de présentoirs dans une entreprise de transport. Les pompiers mettent en place un important dispositif pour éteindre l'incendie et limiter la propagation à un deuxième entrepôt. Les 12 employés du site sont mis en sécurité et 37 personnes sont évacuées sur des sites voisins. Le temps que les secours effectuent une levée de doute sur le niveau de pollution atmosphérique dû aux fumées d'incendie, 19 élèves d'une école voisine sont confinés. Les pompiers rencontrent des difficultés d'approvisionnement en eau et des forts vents se lèvent dans la nuit. Des surveillances sont effectuées par caméra thermique et le déblai commence le lendemain en fin d'après-midi. Une entreprise extérieure récupère les eaux d'extinction pour traitement. Neuf intérimaires de l'entreprise sont en chômage technique.

Accident

Incendie dans un entrepôt

N° 56191 - 30/09/2020 - FRANCE - 93 - LE BLANC-MESNIL .

G45.31 - Commerce de gros d'équipements automobiles

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56191/>



Vers 23h20, un feu se déclare dans un entrepôt de 7 000 m² de commerce de gros de pièces automobiles. Plusieurs explosions sont ressenties. A 1h45, Les pompiers circonscrivent l'incendie avec 9 lances dont 4 lances canon sur bras élévateur aérien. Des véhicules utilitaires et un stockage de palettes à l'air libre sont touchés. Les prélèvements sur les eaux d'extinction et les relevés atmosphériques montrent des résultats en dessous des seuils de détection. Vers 4 h l'extinction des foyers résiduels se poursuit à l'aide de 6 lances dont 3 lances canon sur bras élévateur. Le bâtiment s'effondre. Une société extérieure déblaie le site. Les bâtiments à proximité ne sont pas touchés. Vers 6 h l'incendie est éteint. La surveillance à l'aide d'une caméra thermique se poursuit pendant 6 jours. Des investigations sont menées pour vérifier l'absence d'un déversement des eaux d'extinction dans la MOREE.

Accident

Incendie dans un entrepôt désaffecté

N° 57340 - 07/07/2020 - FRANCE - 93 - AUBERVILLIERS .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/57340/>

Un feu se déclare dans un entrepôt désaffecté de 8 000 m² et 1 500 m² de stockage textile s'enflamment. D'épaisses fumées se dégagent du bâtiment. Les pompiers éteignent l'incendie à l'aide de 3 lances après 2 h d'intervention.

En mai 2019, un incendie s'est déjà produit dans cet entrepôt (ARIA 53719). D'après la presse, les débris du précédent incendie n'avaient pas encore été déblayés et se sont embrasés.

Accident

Incendie dans un entrepôt de textile

N° 55773 - 05/07/2020 - FRANCE - 30 - AIGUES-MORTES .

G47.71 - Commerce de détail d'habillement en magasin spécialisé

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55773/>

Vers 12 h un dimanche, un feu de palette se déclare à l'extérieur d'un entrepôt stockant du textile et 500 l d'alcool. L'incendie se propage au bâtiment de 4 000 m². Les 30 habitants des maisons sous le vent sont évacués. Les pompiers éteignent l'incendie vers 15 h à l'aide de lances. Le bâtiment est partiellement effondré. L'intervention des secours se termine 10 jours après le début de l'incendie après surveillance pour traiter les derniers points chauds.

D'après la presse, la piste criminelle est privilégiée.

Accident

Effondrement de toitures d'un entrepôt dû aux intempéries

N° 51662 - 30/05/2018 - FRANCE - 77 - BRIE-COMTE-ROBERT .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51662/>

A la suite de violents orages combinant des vents violents, de fortes pluies (7 mm d'eau en 1 h) et des grêlons pendant la nuit du 30 au 31 mai, la charpente d'un entrepôt soumis à autorisation (rubrique 1510) subit de très importants dégâts. Une partie de la toiture s'effondre, ainsi que des canalisations en sous-face (réseaux sprinkler, électrique et chauffage). Les zones touchées concernent 200 m² et sont réparties sur plusieurs cellules de stockage le long des quais de chargement.

Le sprinkler est mis à l'arrêt (remplissage d'un formulaire N100) et l'électricité coupée sur les zones sinistrées. Le locataire met en place des rondes de surveillance en l'absence de protection sprinkler. Après passage d'un bureau de contrôle pour déterminer l'état de la toiture, des tours d'étaisements sont installées pour la consolider en attendant les réparations définitives.

L'exploitant signale que, d'après les premières constatations, la grêle, en tombant, s'est agglutinée et a bouché les trop pleins d'évacuation d'eau pluviale, empêchant l'eau de s'évacuer correctement. La toiture est donc montée en charge dans ces zones et a cédé sous le poids de l'eau.

Accident

Effondrement de toitures d'un entrepôt dû aux intempéries

N° 51666 - 30/05/2018 - FRANCE - 77 - BRIE-COMTE-ROBERT .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51666/>

A la suite de violents orages combinant des vents violents, de fortes pluies (7 mm d'eau en 1 h) et des grêlons pendant la nuit du 30 au 31 mai, la charpente d'un entrepôt soumis à autorisation (rubrique 1510) subit de très importants dégâts. Une partie de la toiture s'effondre, ainsi que des canalisations en sous-face, (réseaux sprinkler, électrique et chauffage). Les zones touchées concernent 150 m² et sont réparties sur plusieurs cellules de stockage le long des quais de chargement. Un autre bâtiment est également impacté sur le même site (ARIA 51662).

Le sprinkler est mis à l'arrêt (remplissage d'un formulaire N100) et l'électricité coupée sur les zones sinistrées. Le locataire met en place des rondes de surveillance en l'absence de protection sprinkler. Après passage d'un bureau de contrôle pour déterminer l'état de la toiture, des tours d'étaisements sont installées pour la consolider en attendant les réparations définitives.

L'exploitant signale que, d'après les premières constatations, la grêle, en tombant, s'est agglutinée et à boucher les trop pleins d'évacuation d'eau pluviale, empêchant l'eau de s'évacuer correctement. La toiture est donc montée en charge dans ces zones et a cédé sous le poids de l'eau.

Accident

Incendie d'un entrepôt

N° 50697 - 19/11/2017 - FRANCE - 59 - FRETIN .

H49.41 - Transports routiers de fret

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/50697/>

Peu avant 10 h, un feu se déclare dans l'entrepôt de 10 000 m² d'une entreprise de transport de messagerie. Une importante fumée noire se dégage en raison des pneus qui se trouvent dans l'entrepôt. A l'arrivée des secours, l'incendie est généralisé, mais ne menace pas d'autres bâtiments. Les pompiers maîtrisent le sinistre vers 13 h à l'aide de 7 lances à eau dont 2 sur échelle. En raison des fumées, l'aéroport à proximité est fermé pendant 1h30.

Le lendemain matin, une dizaine de pompiers surveillent toujours l'entrepôt, prêts à intervenir en cas de reprise. A l'approche des fêtes de fin d'année, les locaux débordaient de marchandises. Des milliers de colis déposés dans le hangar sont brûlés.

Accident

Incendie sur une installation logistique

N° 50199 - 10/08/2017 - FRANCE - 77 - MOISSY-CRAMAYEL .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/50199/>

Vers 9h20, à l'extérieur d'un entrepôt soumis à autorisation (1510), un dégagement de fumées se produit au niveau d'une benne à déchets. Placée à proximité des quais de chargement, la capacité stocke et compacte les déchets du site.

L'exploitant déclenche son POI. Les employés commencent l'extinction et refroidissent le mur du bâtiment avec des lances. La vanne de confinement des eaux d'extinction est fermée. Une fois alertés, les pompiers éteignent l'incendie en utilisant des lances à eau couplées avec un émulseur. La benne est éloignée du bâtiment, puis vidée.

Le bâtiment est désenfumé pour permettre la reprise de l'activité. En complément, des analyses sont réalisées sur les eaux d'extinction pour évaluer la nécessité d'un traitement. Une société spécialisée traite les déchets brûlés. La durée des opérations d'extinction est estimée à 2h40.

Le scénario de l'accident tel qu'il s'est déroulé avait été étudié dans l'étude des dangers du site. La défaillance mécanique ou électrique du compacteur de déchets semble écartée en première analyse des causes de l'événement. Une analyse plus fine est néanmoins menée par l'exploitant pour déterminer la source d'ignition du feu.

Accident

Incendie d'un entrepôt de stockage de trottinettes électriques

N° 60757 - 07/06/2023 - FRANCE - 13 - MARSEILLE .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60757/>



Dans la nuit, un incendie se déclare dans un entrepôt de 6 000 m² regroupant 2 entreprises. Vers 3h30, les secours rentrant d'une opération, aperçoivent de la fumée. Ils interviennent pour éteindre l'incendie malgré des difficultés d'accès. Le feu concerne des déchets, 300 trottinettes électriques et 4 fûts de 200 l contenant des batteries. L'électricité est coupée. L'incendie est limité à 2 000 m² grâce à l'intervention des pompiers qui le maîtrisent vers 6 h. Les pompiers ouvrent 11 trappes de désenfumage, la ventilation naturelle créée est efficace. Les batteries séparées des trottinettes stockées dans 15 fûts de 200 l ont été sorties de l'entrepôt. Les eaux d'extinction se jettent dans l'HUVEAUNE. Des analyses sont effectuées sur l'air et les eaux d'extinction et les résultats ne révèlent pas de toxicité. Des rondes de surveillance sont effectuées de 10 h à 20h30. Un gardiennage est mis en place.

La totalité des 300 trottinettes électriques est détruite par l'incendie. 20 palettes de chaussures appartenant à l'autre entreprise sont endommagées par les fumées et les eaux d'extinction (séparation par une grille). Les 12 employés sont en chômage technique tout comme les 7 agents de l'autre entreprise.

Accident

Feu de poids lourd dans un entrepôt

N° 58974 - 04/05/2022 - FRANCE - 93 - AULNAY-SOUS-BOIS .

L68.20 - Location et exploitation de biens immobiliers propres ou loués

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/58974/>



Vers 22h30, un feu se déclare sur la remorque d'un poids lourd de 42 t garé à quai d'un entrepôt de 20 000 m². Celui-ci contient des batteries lithium-ion. Vers 22h45, l'alarme incendie se déclenche. Le feu se propage à un second véhicule garé à proximité contenant un chargement de cartons. L'exploitant déclenche son plan d'opération interne (POI). Les secours externes arrivent sur site à 23 h. L'incendie se propage à la façade de l'entrepôt. Les pompiers mettent en oeuvre 3 lances dont 2 de grandes puissances et 1 canon. Une reconnaissance aérienne est réalisée à l'aide d'un drone. Le feu est maîtrisé vers 2 h. Une ventilation des locaux est réalisée et des rondes de feu sont effectuées à l'aide d'une caméra thermique le lendemain matin. Les 2 remorques sont détruites. Le feu ne s'est pas propagé aux tracteurs des remorques, ni au bâtiment voisin, mais 12 vitrages de la cellule la plus proche sont détruits par la chaleur du feu.

L'origine de l'incendie n'est pas connue.

Accident

Feu dans un entrepôt

N° 57137 - 16/04/2021 - FRANCE - 93 - AUBERVILLIERS .

G46.69 - Commerce de gros d'autres machines et équipements

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/57137/>



Vers 5 h, un feu se déclare dans une entreprise de fourniture de matériel industriel. L'incendie se propage à une société de location de véhicules et engins de chantier, puis à un entrepôt de grossiste textile. Les pompiers établissent 17 lances dont 3 canons sur un bras élévateur. Les trafics ferroviaire et routier sur l'autoroute sont coupés et déviés. Des bouteilles d'acétylène sont soumises au rayonnement thermique. 50 personnes sont évacuées. Le feu est circonscrit vers 9h20. Le foyer principal est éteint en ayant recours à de la mousse et des engins de terrassement. L'incendie est éteint à 15h15. Un important panache de fumée s'est dégagé durant le sinistre. Les relevés atmosphériques, effectués par les pompiers mettent en évidence quelques ppm de CO2 et d'acide chlorhydrique. Des rondes de feu à l'aide d'une caméra thermique sont mises en place durant les 3 jours qui suivent.

Le feu impacte un entrepôt de 4 800 m² à usage de stockage d'outillage, un entrepôt de 750 m² à usage de stockage de tissus, un entrepôt de 700 m² à usage de stockage divers, 100 m² de cabanons et une mezzanine de 300 m² dans un entrepôt à usage de stockage tissus.

Accident

Incendie d'un entrepôt frigorifique

N° 56209 - 13/10/2020 - FRANCE - 974 - L'ETANG-SALE .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56209/>

Vers 10 h, un feu se déclare dans un entrepôt de denrées surgelées de 2 800 m². L'incendie impacte le premier niveau où se trouve le local onduleur. Des panneaux photovoltaïques sont présents en toiture. Le bâtiment est évacué. Les pompiers éteignent l'incendie vers 10h25. Le local est désenfumé grâce à une ventilation mécanique.

Selon la presse, un court-circuit dans le local onduleur serait à l'origine de l'évènement.

Accident

Décès à la suite de l'effondrement d'un rack de stockage

N° 56003 - 03/09/2020 - FRANCE - 40 - SAINT-GEOURS-DE-MAREMNE .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56003/>



Vers 13h40, un rack de 15 m de haut et de 1,5 m de large contenant plusieurs dizaines de tonnes de produits stockés s'effondre dans un entrepôt. Les pompiers sécurisent la zone en raison d'un risque d'effondrement par effet domino. Les cartons sont dégagés avec l'aide des employés et une chargeuse de l'entreprise. Un membre du personnel est retrouvé décédé à côté d'un chariot élévateur.

Accident

Incendie dans une entreprise de traitement de surface par peinture

N° 55595 - 06/06/2020 - FRANCE - 68 - DANNEMARIE .

C25.61 - Traitement et revêtement des métaux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55595/>

Vers 8h45, un feu se déclare dans un entrepôt de stockage de peinture, polyuréthane et solvants de 1 500 m² d'une entreprise de traitement de surface par peinture. Les locaux

sont inoccupés à cette heure de la journée. Des big bag d'engrais sont stockés à l'extérieur à l'arrière du bâtiment. Un important panache de fumées se dégage et des déflagrations sont entendues. L'incendie menace un bâtiment adjacent et la forêt environnante. L'alimentation en gaz est coupée. Les pompiers protègent le stockage d'engrais. L'incendie est circonscrit vers 11h30 et les dernières opérations se terminent vers 18h30. Les analyses atmosphériques menées à l'aide d'appareils portatifs ne relèvent pas de point particulier. Les eaux d'extinction sont rejetées dans le LARGUE longeant le site. Les contrôles visuels du cours d'eau et les mesures réalisées au point de rejet ne révèlent pas de mesure significative.

Accident

Incendie dans une entreprise de vente en ligne

N° 54001 - 13/07/2019 - FRANCE - 01 - SAINT-VULBAS .

H52.24 - Manutention

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54001/>

Vers 22h10, un feu se déclare dans le local hébergeant les serveurs informatiques d'une entreprise de vente en ligne disposant d'un entrepôt. L'incendie se propage au local entier, 100 personnes sont en chômage technique. Dans le local concerné, des batteries de secours (onduleurs) ont chauffé en raison d'une avarie avant de s'enflammer.

Accident

Surchauffe d'un chargeur de batteries dans une entreprise de conditionnement

N° 51922 - 13/07/2018 - FRANCE - 60 - LE MEUX .

N82.92 - Activités de conditionnement

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51922/>

Vers 8h20, une surchauffe d'un chargeur de batteries pour chariot élévateur provoque un dégagement de fumée dans le local d'une entreprise de conditionnement (entrepôt classé 1510). Les pompiers évacuent 14 employés. L'électricien met en sécurité le local de charge.

Accident

Incendie dans un entrepôt

N° 51449 - 27/04/2018 - FRANCE - 13 - GRANS .

H52.29 - Autres services auxiliaires des transports

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51449/>

Vers 14h10, un feu se déclare dans une centrale incendie d'une zone de bureaux dans un entrepôt logistique. L'alarme est donnée par un détecteur de fumée. Le personnel éteint l'incendie avant l'arrivée des pompiers en 10 minutes. A titre préventif, 111 personnes sont évacuées. Aucune incidence n'est à déplorer sur le fonctionnement normal de l'établissement et l'exploitant reprend son activité vers 16 h. Un problème électrique serait à l'origine de l'événement.

Accident

Incendie d'entrepôt frigorifique

N° 58089 - 15/10/2021 - FRANCE - 62 - LE PORTEL .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/58089/>

Vers 19 h, un feu de papiers, cartons et polystyrène se déclare sur une trentaine de palettes contenant des produits alimentaires surgelés dans une zone de stockage en froid négatif à - 25 °C dans un entrepôt frigorifique de 5 000 m². L'incendie se propage à un établissement jumelé de 4 700 m² via un tunnel de ventilation. Le personnel est évacué. Les pompiers, sous ARI, éteignent l'incendie avec une lance. Les matières combustibles sont sorties du bâtiment pour limiter la propagation. D'importantes fumées se dégagent dans l'établissement, ainsi que dans l'établissement mitoyen. Une ventilation est mise en place. Le désenfumage est rendu difficile par l'absence d'exutoire. Vers 23h10, la production de froid et la ventilation de la cellule sont remises en service pour sauver une partie de la marchandise stockée.

Accident

Incendie dans un entrepôt de palettes

N° 55780 - 04/07/2020 - CANADA - 00 - LEVIS .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55780/>

Vers 17h30, un feu se déclare dans une entreprise de récupération, fabrication, et livraison de palettes de bois. Un important panache de fumée est visible. Plusieurs explosions se produisent. Le feu se propage au bâtiment principal puis à une forêt présente à l'arrière de l'entreprise. Les pompiers rencontrent des difficultés d'approvisionnement en eau et les conditions météorologiques sont défavorables (vent fort). Deux avions-citernes effectuent 12 largages pour étouffer les flammes et protéger la forêt. L'entreprise est totalement détruite. L'incendie a endommagé la machinerie de l'entreprise voisine.

Accident

Incendie dans plusieurs entrepôts

N° 55618 - 05/06/2020 - FRANCE - 93 - AUBERVILLIERS .

G46.42 - Commerce de gros d'habillement et de chaussures

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55618/>



Vers 17h30, un feu se déclare dans 3 entrepôts à usage de stockage textile et mécanique de 8 000 m². Les bâtiments sont contigus à des immeubles d'habitation sur 3 faces. Les secours évacuent 50 personnes. Les routes sont coupées. L'incendie est circonscrit vers 21h15. Les relevés atmosphériques réalisés dans les immeubles et dans les rues alentours sont inférieurs aux seuils de détection des appareils. A 1h35, l'incendie est éteint. Vers 3h20, les habitants regagnent leurs domiciles. Quatre personnes sont blessées dont 1 pompier. Des rondes de surveillance à l'aide de caméras thermiques et de détecteurs de gaz sont réalisées durant les 6 jours qui suivent l'incendie.

Accident

Incendie d'un entrepôt

N° 54011 - 11/07/2019 - FRANCE - 58 - LA CHARITE-SUR-LOIRE .

G46.90 - Commerce de gros non spécialisé

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54011/>

Vers 12h30, un feu se déclare dans un entrepôt de 6 000 m² d'une entreprise spécialisée dans le stockage d'inventés de la grande distribution. Une colonne de fumée noire et très épaisse est visible à plusieurs dizaines de kilomètres. Sous l'intensité des flammes, la structure métallique du bâtiment se déforme et le toit s'effondre. Les secours mettent en

place un périmètre de sécurité. Les réseaux d'électricité et de gaz sont neutralisés. Les pompiers maîtrisent l'incendie vers 14h30 et les risques de propagation aux 4 entreprises voisines sont écartés. L'extinction du sinistre se poursuit pendant la nuit par arrosage des foyers persistants. Une surveillance est mise en place le lendemain pour éviter tout risque de reprise.

Le hangar de 6 000 m² et les 2 800 palettes d'objets ménagers en plastique qu'il abritait sont détruits, 6 salariés sont en chômage technique.

Accident

Incendie dans un entrepôt désaffecté

N° 53719 - 26/05/2019 - FRANCE - 93 - AUBERVILLIERS .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53719/>



Vers 19h30, un feu se déclare dans un entrepôt désaffecté mais non vide. D'épaisses fumées se dégagent des bâtiments. Malgré l'intervention des pompiers, l'incendie se propage à 6 entrepôts voisins de maroquinerie et de stockage de textile sur 7 000 m². Les 130 pompiers interviennent avec 7 lances canon et 10 lances à grande puissance. Un périmètre de sécurité est mis en place. D'après la presse, par mesure de sécurité, les habitants situés à proximité évacuent leur logement. Un dispositif de surveillance est positionné durant la nuit. Des engins de chantier déblaient la zone. Des lances sont maintenues en action sur les foyers résiduels. Les pompiers éteignent l'incendie 5 jours plus tard. Des rondes sont menées régulièrement au moyen d'une caméra thermique. Un enfant ayant inhalé des fumées est légèrement blessé.

Accident

Odeur non identifiée dans un entrepôt

N° 60773 - 19/06/2023 - FRANCE - 26 - VALENCE .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60773/>

Vers 15h45, trois cellules de 6 000 m² d'un entrepôt de stockage sont évacuées à la suite d'une forte odeur. Les 125 personnes se rassemblent au poste de garde. Le médecin des secours ausculte 18 personnes symptomatiques présentant des rougeurs, irritations respiratoires et oculaires. Aucune d'entre elles ne nécessite de transport à l'hôpital. Des mesures dans l'air (chlore) sont effectuées, mais les résultats ne sont pas significatifs. Les relevés d'explosimétrie se révèlent négatifs.

Un acte de malveillance interne à l'entreprise est suspecté.

Accident

Incendie dans un entrepôt

N° 54060 - 18/07/2019 - FRANCE - 59 - TOURCOING .

G46.47 - Commerce de gros de meubles, de tapis et d'appareils d'éclairage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54060/>



Vers 19h40, un feu se déclare dans un entrepôt de stockage et de production de cartons de 9 000 m². L'incendie impacte 3 entreprises voisines. Des bouteilles de gaz prises dans le

feu éclatent. Du fait du BLEVE des bouteilles, 4 pompiers sont légèrement blessés. Une entreprise de carton est totalement détruite, 18 personnes sont en chômage technique. La mairie relogé 9 personnes.

Accident

Incendie dans un entrepôt

N° 53833 - 20/06/2019 - FRANCE - 13 - VITROLLES .

G46.73 - Commerce de gros de bois, de matériaux de construction et d'appareils sanitaires
<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53833/>

Vers 15h50, un feu se déclare dans un hangar de 6 000 m² d'une entreprise spécialisée dans les cloisons et l'isolation. Un important dégagement de fumée est visible. Les secours mettent en place un périmètre de sécurité et confinent 3 crèches et une école. La circulation routière est coupée. L'incendie détruit 2 500 m² de bâtiment.

Accident

Incendie dans une usine fabricant des bâches en plastique

N° 53528 - 20/04/2019 - FRANCE - 80 - VILLERS-BRETONNEUX .

C13.92 - Fabrication d'articles textiles, sauf habillement
<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53528/>

Vers 15h30, un feu se déclare dans un entrepôt de découpe de bâches de 700 m² dans une usine de fabrication de bâches en plastiques de 6 000 m². Les pompiers maîtrisent l'incendie vers 19h30. Une lance à mousse est utilisée pour éteindre les derniers foyers. Les secours confinent 2 personnes dans les 4 habitations sous le vent. Le bâtiment de découpe est détruit, 4 employés sont en chômage technique.

Accident

Atterrissage d'un avion sur le toit d'un entrepôt

N° 52297 - 24/09/2018 - FRANCE - 77 - CHELLES .

H52.29 - Autres services auxiliaires des transports
<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/52297/>



Vers 15h15, un avion de tourisme s'encastre sur le toit d'un entrepôt situé à 300 m d'un aérodrome. Les employés entendent un gros bruit. L'entreprise est évacuée. Le pilote est grièvement blessé au visage. Le réservoir de l'avion est percé. L'épave de l'avion est enlevée du toit grâce à une grue. L'activité de l'entreprise n'est pas perturbée. D'après la presse, l'incident est dû à une erreur de pilotage lors d'une phase d'atterrissage.

Accident

Incendie dans une plateforme logistique

N° 49699 - 21/05/2017 - FRANCE - 62 - VIOLAINES .

C10.39 - Autre transformation et conservation de fruits et légumes
<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/49699/>

Un feu se déclare vers 19h30, dans la cour d'une plateforme logistique (entrepôts soumis à la rubrique 1510). Les flammes affectent des caisses en bois et en métal contenant des résidus de production. Vers 20h15, l'incendie est maîtrisé et les pompiers quittent les lieux.

Accident

Incendie dans un entrepôt de machines-outils

N° 59165 - 12/06/2022 - FRANCE - 67 - MARLENHEIM .

G46.62 - Commerce de gros de machines-outils

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/59165/>

Vers 23 h, un feu se déclare sur un bâtiment de 1 250 m² dans un entrepôt de machines-outils abritant des bouteilles de gaz. L'incendie menace 2 hangars stockant 7 t d'ammonitrate et 20 t de chaux vive ainsi qu'un silo. Les pompiers mettent en oeuvre 4 lances dont une canon et évitent la propagation. Le bâtiment au sud est totalement sauvegardé avec uniquement des dégâts sur le stockage extérieur de palettes de terreau. L'électricité de l'autre bâtiment est préservée, quelques dégâts dus aux chaleurs et fumées sont constatés et des morceaux de bois ont pris feu ainsi qu'un véhicule. Par ailleurs, 2 m³ de chaux, soumis au flux thermique et aux eaux d'extinction, sont ramassés et transférés dans des bennes métalliques et sont laissés à la charge de l'exploitant. Les opérations de noyage durent toute la nuit.

Accident

Feu d'entrepôt

N° 57261 - 29/04/2021 - FRANCE - 85 - MONTAIGU-VENDEE .

G47.78 - Autre commerce de détail de biens neufs en magasin spécialisé

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/57261/>



Vers 1h10, un feu se déclare dans une entreprise de stockage de 1 700 m² en structure bois et métal. L'incendie menace 3 bâtiments autour. Les pompiers mettent en place une protection et attaquent le feu à l'aide de 5 lances sur 3 poteaux incendie dont 2 sur échelle. A 3h37, le feu est maîtrisé. Deux bouteilles de gaz sorties du feu sont refroidies par les secours. A 4h28, le foyer principal est éteint.

Le bâtiment est détruit. 15 personnes de l'entreprise sinistrée sont au chômage technique ainsi que 9 personnes de l'établissement voisin.

Accident

Feu d'un entrepôt industriel

N° 56775 - 19/02/2021 - FRANCE - 36 - CHATEAUROUX .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56775/>

Vers 14h50, un feu de toiture se déclare sur un entrepôt frigorifique impactant plus de 200 m² sur les 1 600 que comptent le bâtiment. Un important panache de fumée se dégage. Quatre lances dont 2 sur échelle sont mises en oeuvre par les pompiers pour maîtriser le sinistre. Cinq ouvriers sont évacués. Vers 17h30, le feu est circonscrit. La partie frigorifique, autonome pendant 6 h, est impactée par la coupure des fluides. A 18h52, le feu est éteint. L'électricité est remise en service pour la sauvegarde des 2 000 t de denrées alimentaires congelées. Après une ronde effectuée à 8 h à l'aide d'une caméra thermique, aucune trace de feu ou de fumée ni aucun point chaud ne subsistent. Le propriétaire réalise des surveillances régulières.

Au total, 250 m² sont impactés sur les 1 600 m² de bâtiment.

Accident

Incendie dans un entrepôt désaffecté

N° 53274 - 12/03/2019 - FRANCE - 77 - PROVINS .

C22.22 - Fabrication d'emballages en matières plastiques

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53274/>

Vers 16h30, un feu de 1 000 m² se déclare dans un entrepôt désaffecté de 5 000 m² d'une usine de fabrication d'emballages en matières plastiques. Un important panache de fumée se développe, l'accès à la zone commerciale est fermé. Un périmètre de sécurité est mis en place. L'incendie perce la toiture. Les pompiers maîtrisent le sinistre vers 20 h, les derniers foyers sont éteints à 23 h.

En 15 mois, c'est le troisième incendie dans cet entrepôt. La piste criminelle est privilégiée.

Accident

Feu de voiture privée sur le parking d'un entrepôt

N° 58347 - 09/12/2021 - FRANCE - 45 - SARAN .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/58347/>

Un feu se déclare sur une voiture privée garée sur le parking d'un entrepôt. Un agent de la société de gardiennage attaque le feu avec un extincteur poudre, puis un extincteur CO₂. L'accès au parking est fermé. Les services de secours incendie et de police arrivent sur place respectivement à 8h05 et 8h15 et quittent les lieux à 8h35.

A la suite de l'événement, l'exploitant vérifie les séparateurs hydrocarbures du parking et les nettoie le cas échéant.

Accident

Feu d'entrepôt textile

N° 57454 - 12/06/2021 - FRANCE - 93 - LA COURNEUVE .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/57454/>

Vers 11h40, un feu se déclare sur 1 500 m² d'un entrepôt textile. Les pompiers éteignent l'incendie à 13h45 avec une lance. Les secours effectuent des rondes de surveillance. L'opération se termine vers 17h15 après vérification au moyen d'une caméra thermique de l'absence d'éventuels points chauds.

Accident

Incendie d'un entrepôt textile

N° 56088 - 07/06/2020 - FRANCE - 93 - AUBERVILLIERS .

G46.90 - Commerce de gros non spécialisé

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56088/>

Un feu se déclare dans une cellule de 100 m² dans un entrepôt de 45 500 m² en grande partie occupé par des grossistes en textile. Les pompiers maîtrisent l'incendie. Celui-ci serait d'origine criminelle.

Accident

Feu d'entrepôt

N° 59936 - 27/11/2022 - FRANCE - 94 - IVRY-SUR-SEINE .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/59936/>

Vers 16 h, un dimanche, un feu se déclare dans une alvéole de 300 m² sur 3 600 m² dans un entrepôt de stockage de mobilier urbain. Un important panache de fumée se dégage. La circulation est interrompue dans le secteur. Les pompiers éteignent l'incendie vers 20h30 à l'aide d'un canon mousse et 10 lances dont une sur nacelle. Une surveillance est mise en place pour la nuit.

Note d'accidentologie **sur les entrepôts de matières combustibles**

La base de données ARIA recense au 09 octobre 2017, 207 événements français impliquant des entrepôts de matières combustibles sur une période allant du 01/01/2009 au 31/12/2016 (voir liste en PJ), soit une moyenne de 25 événements par an.

1/ Caractéristiques des établissements

a- Les bâtiments de stockage :

La répartition des bâtiments sinistrés en fonction de leur surface au sol est la suivante :

Surface	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)
Entre 0 et 5 000 m ² (non compris)	85	41
Entre 5 000 et 10 000 m ² (non compris)	27	13
≥ 10 000 m ²	31	15
inconnue	61	29

Au cours de ces 8 dernières années, de nombreux accidents ont eu lieu dans des bâtiments « multi-propriétaires ». L'activité de logistique (entrepôt) est ainsi imbriquée dans un bâtiment où s'exercent plusieurs activités professionnelles (ARIA 40239, 41482, 41877, 42472, 42797, 47066). En outre, certains bâtiments sont susceptibles d'accueillir des personnes en dehors de l'activité de stockage (magasin dit « Drive » : ARIA 45201).

Les bâtiments impliqués dans les sinistres sont généralement anciens. Ils peuvent de ce fait présenter des risques particuliers par rapport à l'amiante (retombée de poussières en cas d'incendie). Toutefois, des accidents se sont produits dans des entrepôts plus récents (ARIA 48115,45302, 37736), mais en plus faible nombre en raison des prescriptions réglementaires qui impliquent le compartimentage des marchandises, voire le sprinklage en fonction de la surface de la cellule.

b- Répartition par régime réglementaire (lorsque les données sont transmises au BARPI) :

Les stockages sont susceptibles de relever des rubriques : 1510, 1530, 1532, 2662 et 2663.

La répartition par régime réglementaire des établissements ayant fait l'objet d'un accident est la suivante :

Régime IC	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)
Seveso (seuil haut et bas)	6	3
Autorisation	34	16
Enregistrement	4	2
Déclaration	20	10
Potentiellement en infraction	9	4

Plusieurs accidents ont eu lieu dans des établissements « potentiellement en infraction ». En effet, ces derniers n'étaient pas connus de l'inspection des installations classées (ARIA 36218, 41744,

DGPR/SRT/BARPI

44309, 45283, 45609, 46496) ou des services de secours (ARIA 43618). Après enquête, il apparaît parfois que le seuil des 500 tonnes de matières combustibles (rubrique 1510) n'était pas atteint au moment des sinistres (ARIA 43518, 45201).

c- Matières stockées :

Les matériaux stockés dans les entrepôts sont de natures diverses. Parmi les substances récurrentes à plus ou moins fort pouvoir calorifique, on trouve :

- du bois (meubles, palettes);
- des produits manufacturés en plastique (ustensiles de cuisine, matériels de salle de bain...);
- des produits chimiques (peinture, solvants, phytosanitaire) ;
- du papier (archives), du carton...
- du matériel informatique ou de l'électroménager ;
- des aérosols ;
- des denrées alimentaires notamment dans les entrepôts frigorifiques ;
- des pneumatiques...

d- L'activité de vente par correspondance :

L'activité de vente par correspondance a fait l'objet de 2 incendies recensés dans ARIA en France. Les sinistres se sont produits dans :

- Deux entrepôts exploités par des sociétés spécialisées dans la vente par correspondance d'articles de mode (ARIA 41328, 48339) ;
- un stockage exploité par une société de la grande distribution type « drive » (ARIA 45201).

2/ Typologies des événements

Les phénomènes dangereux se répartissent de la façon suivante :

Typologies (non exclusives l'une de l'autre)	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)	Pourcentage IC tout secteur confondu année 2016
Incendie	170	82	60
Explosion	17	8	6
Rejet de matière dangereuse	91	44	40

L'incendie constitue la typologie d'accident la plus fréquente (82 % des cas à comparer à la moyenne tout secteur d'activité confondu qui est de 60 % pour l'année 2016). En revanche, les autres types de phénomènes (explosion, rejet de matière dangereuse) sont comparables en fréquence à ceux qui se produisent dans d'autres secteurs d'activités.

a- Caractéristiques des incendies :

Les **départs de feux** se trouvent généralement à l'intérieur des stockages. Mais, certains départs sont initiés de l'extérieur :

- parking poids-lourds (ARIA 38991, 40635, 45355) ;

DGPR/SRT/BARPI

- quais de chargement (ARIA 36172, 43644, 43834) ;
- stockage de déchets ou de palettes à l'extérieur des locaux (ARIA 40296, 42626, 44655) ;
- stockage sous chapiteau (ARIA 45555) ;
- zones de « picking » (stockage temporaire en attente de traitement : ARIA 44660).

L'importance des **effets thermiques** nécessite souvent l'interruption de la circulation routière et/ou ferroviaire (ARIA 36326, coupure de l'alimentation électrique des voies ferrées : ARIA 38567, 42702). Les fronts de flammes peuvent être notables (15 m de haut : ARIA 40239). L'assistance de la CASU (Cellule d'appui au situation d'urgence) de l'INERIS a été sollicitée pour déterminer les distances d'effet des flux thermiques dans un seul cas (ARIA 44359).

Néanmoins, un dispositif de sprinklage permet de circonscrire rapidement les foyers d'incendie avant qu'ils ne se développent dans plusieurs accidents (ARIA 41328, 46740, 44752 : extinction du feu en une dizaine de minutes).

Les feux mobilisent en général **beaucoup de moyens humains et matériels** (près de 150 pompiers dans ARIA 45283). Il est parfois nécessaire de réquisitionner du matériel afin de mener à bien les opérations de déblaiement (engin de chantier : ARIA 45212).

Les services de secours rencontrent couramment des **difficultés d'alimentation en eau** (ARIA 36086, 36242, 36261, 38851, 44229...). Les volumes d'eaux d'extinction à mobiliser sont importants et se chiffrent en **milliers de m³** pour les sinistres les plus importants (ARIA 36325, 41482, 42778). Les poteaux incendies sont parfois gelés en période hivernale (ARIA 37619) ou délivrent une pression d'eau insuffisante (ARIA 38578).

Parallèlement aux problèmes d'alimentation en eau, les pompiers rencontrent des difficultés pour accéder au site (présence de chiens de garde : ARIA 40294, accumulation de badauds venus observer l'incendie, travaux sur la voie publique : ARIA 42626).

Les secours interviennent souvent dans des milieux hostiles : structure métallique qui s'effondre : ARIA 38356, 42808, surface de bâtiment incendié importante avec problème d'accessibilité aux façades : ARIA 43618, 48612. L'extinction des incendies est rendue également compliquée par la présence en toiture de panneaux photovoltaïques qui continuent à produire de l'électricité (ARIA 37736), ou par le vent qui attise les flammes (ARIA 38133, 44655).

Une fois l'incendie éteint, le risque de feu couvant implique une surveillance des locaux après le sinistre (ARIA 38339, 43798). Des complications dans le traitement des déchets d'incendie sont observées (reprise de feu sur des balles de papier : ARIA 41881). Un contrôle par caméra thermique permet néanmoins de limiter ce risque (ARIA 44597).

b – Caractéristiques des autres phénomènes dangereux :

Les **rejets de matières dangereuses ou polluantes, observés dans 44 % des événements**, sont constitués :

- des fumées d'incendies qui contiennent des matières plus ou moins toxiques (ARIA 38851, combustion des panneaux sandwichs en polyuréthane : ARIA 42724) ;

DGPR/SRT/BARPI

- des fuites de réfrigérant sur les installations frigorifiques (ARIA 43728, 36025) ;
- des eaux d'extinction qui polluent les cours d'eau (ARIA 36325, 37603, 40225,42656) ;
- des fuites sur des capacités de stockage types Grand Réservoir Vrac (GRV), bidons, fûts (ARIA 40262, 40659, 42593, 44405, 44702, 45082...) ;
- d'émissions de monoxyde de carbone (CO) provenant de la mauvaise combustion de gaz GPL servant au fonctionnement des chariots élévateurs (ARIA 42309, 42784)...

En cas d'épandage de produits chimiques, les pompiers mobilisent des moyens particuliers (cellule chimique : ARIA 44702).

Les **explosions (6%)** sont principalement liées à l'**éclatement** :

- des **bouteilles de gaz** alimentant les chariots élévateurs (ARIA 36560,42797) ou stockées sur le site ;
- d'**aérosols** malgré leur arrosage (ARIA 40668).

Certains événements ont donné lieu à un **phénomène dangereux** « inhabituel », notamment :

- la rupture d'une canalisation d'eau d'un réseau de sprinkler qui inonde le stockage (ARIA 42451) ;
- l'effondrement de toiture sous le poids de la neige (ARIA 39489,43229) ;
- l'infiltration d'eau au niveau de la toiture (ARIA 45312).

3/ Conséquences

Conséquences (non exclusives l'une de l'autre)	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)
Morts	2	1
Blessés graves	4	2
Blessés légers	44	22
Interruption de la circulation (routière, ferroviaire, aérienne)	31	15
Chômage technique	55	27
Population évacuée ou confinée	32	15
Conséquences environnementales (pollution air, eau, sols)	70	34

a- Conséquences humaines et sociales :

2 cas mortels sont à déplorer :

- un pompier est décédé lors d'une opération de reconnaissance à la suite du déclenchement d'un système d'extinction automatique (ARIA 42122) ;
- un pan de mur s'effondre sur un pompier qui meurt lors de son transfert à l'hôpital (ARIA 42808).

Les pompiers ont été blessés gravement ou légèrement dans 20 accidents (10%). Tandis que les employés ont été blessés gravement ou légèrement dans 25 accidents.

DGPR/SRT/BARPI

De nombreuses personnes ont été intoxiquées par les fumées d'incendie (ARIA 40921) ou par des émanations de monoxyde de carbone (ARIA 42309). Afin d'évacuer correctement les fumées, les services de secours sont parfois obligés de créer des exutoires pour ventiler les édifices (ARIA 44527).

Comme évoqué plus haut, les conséquences sociales se matérialisent principalement par des perturbations dans le trafic routier, ferroviaire (ARIA 44660) ou aérien (42808). La population est évacuée ou confinée dans plus de 10 % des événements étudiés.

Lors d'un incendie d'entrepôt en région parisienne en avril 2015 (ARIA 46496), les pompiers ont été submergés d'appels paniqués : odeur âcre ressentie bien au-delà du site de l'exploitant, suspicion de feu couvant... à tel point que tous les numéros d'urgence ont été saturés.

b- Conséquences économiques :

Les effets thermiques sont parfois importants et sortent des limites du site : maisons de tiers détruites (ARIA 35873), propagation à une imprimerie (ARIA 41744), effondrement de pylônes électriques (ARIA 41881)...

Les dégâts matériels se chiffrent dans certains cas en millions d'euros (ARIA 35972, 36242, 39123, 43353, 100 millions d'euros de dégâts et de perte d'exploitation à la suite de l'inondation d'un entrepôt en mai 2016 – ARIA 48825). Des périodes de chômage technique pour le personnel sont observées dans pratiquement 1 cas sur 3 (ARIA 36307, 39958, 42656, 43871...).

Un exploitant a mis fin à son activité à la suite d'un sinistre (ARIA 45201).

c- Conséquences environnementales :

Des atteintes à l'environnement (34 % des cas) sont observées en cas d'émission d'épais panache de fumées (pollution atmosphérique), de pollution des cours d'eau ou des sols par les eaux d'extinction (ARIA 44309, 45537), ou bien de retombées de résidus de combustion pouvant contenir des substances dangereuses (fibres d'amiante).

En cas de pollution atmosphériques (fumées toxiques), des mesures de la qualité de l'air sont nécessaires (ARIA 44309).

d- Suivi post-catastrophe :

Le suivi post-catastrophe de l'événement peut être important. Dans certains cas (ARIA 38851, 40921), il nécessite des prélèvements de dioxines, furanes dans l'environnement. L'élimination des déchets après un sinistre nécessite une attention particulière.

Les vieux bâtiments susceptibles de contenir de l'amiante font à ce titre l'objet d'études particulières sur la retombée des poussières (fibres) dans le voisinage (ARIA 42724, 44359).

4/ Causes

Les évolutions récentes de la base de données ARIA permettent d'analyser plus finement la chaîne causale de l'accident, en distinguant les perturbations (causes premières) des causes profondes. Leur répartition est la suivante :

a- Causes premières ou perturbations identifiées :

Elles sont caractérisées par :

- De **nombreux actes de malveillance** (ARIA 35920, 35977, 36071, 38746, 39958, 43353, 43518, 43834, 48549...) se produisant majoritairement hors des heures d'ouverture de l'entreprise ;
- Des **défaillances humaines** :
 - Erreur de manipulation/manutention (ARIA 44702) / **coup de fourche de chariot élévateur** perforant ou endommageant des capacités de stockage (ARIA 40262, 45542, 45891, 46435, 46559) ;
 - Mauvaise manœuvre lors du rechargement d'un chariot électrique (mise en contact de fils dénudés : ARIA 48627).
- **Des défaillances matérielles** :
 - Surchauffe de réfrigérateur en période de fortes chaleurs (ARIA 37122) ;
 - Problème électrique (ARIA 40792,43618,46367) au niveau des dispositifs de chauffage (ARIA 38090) ou d'autres dispositifs (armoires/tableaux électriques : ARIA 40652, 40669, 45384 ; prise électrique/connectique : ARIA 44022 ; transformateurs : ARIA 44881, 45292);
 - dysfonctionnement de la centrale alarme (ARIA 43618)
 - fuite au niveau d'une soupape sur une installation frigorifique (ARIA 43728) ;
 - infiltration d'eau au niveau de la toiture qui inonde le stockage (ARIA 45312).
- **Des agressions d'origine naturelle** (Natech) :
 - Foudre (ARIA 38115, 43618) ;
 - Effondrement des toitures sous le poids de la neige (ARIA 39489, 39501, 43229) ;
 - inondation/crue de cours d'eau/forte pluie (ARIA 43787, 45739);
 - Episodes de grand froid (rupture d'une canalisation de sprinkler par le gel : ARIA 41779).
 - Feux de forêt dans le sud de la France (ARIA 48371)

b- causes profondes :

Elles sont multiples et relèvent pour la plupart d'aspects organisationnels qui amplifient la défaillance matérielle ou humaine observée dans un premier temps.

Les points relevés concernent principalement :

- **L'exploitation du site :**
 - stockage anarchique, pas/ou problème de compartimentage au sein des cellules (ARIA 35873, 36242, 39863, 41482, 43353...) ;
 - entretien/vétusté des locaux (ARIA 42797) ;
 - absence de surveillance du site en dehors des périodes d'exploitation ;
 - non respect des consignes (interdiction de fumer : ARIA 48550) ;
 - absence d'inventaire des matières stockées (ARIA 42593) ;
 - absence d'analyse des causes des précédents accidents (ARIA 45555) ;
 - bacs d'eaux usées non vidangés avant un épisode de crue (ARIA 43787) ;
 - persistance des non-conformités mentionnées dans les rapports de vérification des installations électriques (ARIA 44660) ;
 - absence d'une ligne spéciale reliant l'établissement au centre de secours (ARIA 44660) ;
 - non réalisation d'exercice de secours (POI : ARIA 44660) ;
 - produits absorbants en quantité insuffisante (ARIA 44702) ;
 - problème de conception sur les réseaux d'eaux pluviaux favorisant le risque d'inondation (ARIA 48115,48825).

- **Défaut de maîtrise de procédé :**
 - modification du procédé d'emballage des palettes qui initient des départs de feu (film plastique thermorétractable : ARIA 44655) ;
 - réactions chimiques non prévues (auto-inflammation d'un chiffon imbibé d'huile de lin).

- **La gestion des travaux :**
 - analyse insuffisante des risques lors de travaux par points chauds sur les installations ou de réfection de toiture (ARIA 35873, 36025, 40668) ;
 - mauvais suivi des travaux d'écobuage en été (ARIA 38869).

- **La mauvaise conception des bâtiments :**
 - absence de dispositif d'isolement pour contenir les eaux d'extinction sur le site (ARIA 38851, 42656) ;
 - murs coupe-feu avec des ouvertures (baies vitrées : ARIA 39123) ;
 - dimensionnement des poutres / réception des travaux (ARIA 39501) ;
 - absence de protection des façades par rapport aux flux thermiques (ARIA 41482) ;
 - absence de système de désenfumage, d'extinction automatique (ARIA 35873, 36218, 39863, 40296...) ou de détection incendie (ARIA 38851, 43798) ;
 - absence ou mauvais dimensionnement des rétentions (pas assez grande : ARIA 43053, 44660).

- **L'absence de contrôle :**
 - problème de fonctionnement de porte coupe-feu (ARIA 36242) ;
 - centrale alarme endommagée par la foudre (ARIA 43618) ;
 - bassin de rétention non étanche (ARIA 43798).

DGPR/SRT/BARPI

- La formation du personnel :
 - Méconnaissance des procédures d'urgence (absence de manœuvre d'organe de sectionnement : ARIA 43798).

5/ Eléments de retour d'expérience

L'accidentologie confirme toute l'importance des mesures préventives de sécurité, et en particulier celles qui touchent :

- la prévention des points chauds, entretien des installations électriques (contrôle par thermographie des installations électriques : ARIA 44022) ;
- la détection d'intrusion, précocité de la détection et de l'alarme incendie, extinction automatique opérationnelle ;
- les mesures constructives pour ralentir la progression du feu entre cellules et évacuer les fumées ;
- les dispositions constructives pour éviter que la structure de l'entrepôt ne s'effondre trop vite ;
- la gestion des stocks (espacement, hauteur, encombrement, compartimentage...)
- le remisage externe ou dans des locaux adaptés des chariots élévateurs et des réservoirs de gaz comprimés ou liquéfiés, inflammables ou toxiques ;
- les hors période d'activité, éloignement des camions des quais ;
- les ressources en eau proche et en quantité suffisante ;
- la rétention d'eau d'extinction disponible et en bon état ;
- la connaissance préalable des lieux par les pompiers (exercices...), afin d'évaluer les difficultés d'accès aux locaux notamment en zone pavillonnaire (ARIA 35873), test des poteaux incendies...

**MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES
/ DIRECTION GÉNÉRALE DE LA PRÉVENTION DES RISQUES / SERVICE DES RISQUES
TECHNOLOGIQUES / BARPI**

Résultats de la recherche "GE" sur la base de données ARIA - État au 14/12/2023

La base de données ARIA, exploitée par le ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, recense essentiellement les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, élevages,... classés au titre de la législation relative aux Installations Classées, ainsi que du transport de matières dangereuses. Le recensement et l'analyse de ces accidents et incidents, français ou étrangers sont organisés depuis 1992. Ce recensement qui dépend largement des sources d'informations publiques et privées, n'est pas exhaustif et ne constitue qu'une sélection de cas illustratifs.

Les informations (résumés d'accidents et données associées, extraits de publications) contenues dans le présent export sont la propriété du BARPI. Aucune modification ou incorporation dans d'autres supports ne peut être réalisée sans accord préalable du BARPI. Toute utilisation commerciale est interdite.

Malgré tout le soin apporté à la réalisation de nos publications, il est possible que quelques inexactitudes persistent dans les éléments présentés. Merci au lecteur de bien vouloir signaler toute anomalie éventuelle avec mention des sources d'information à l'adresse suivante : barpi@developpement-durable.gouv.fr

Liste de(s) critère(s) pour la recherche "GE":

- Contient : groupes électrogènes

Accident avec fiche détaillée

Inondation d'une verrerie

N° 48098 - 31/05/2016 - FRANCE - 77 - BAGNEAUX-SUR-LOING .

C23.11 - Fabrication de verre plat

https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/fiche_detaillee/48098/



A la suite des précipitations qui se sont abattues fin mai 2016 en Ile de France, des remontées d'eau sont observées à travers des plaques d'égout situées entre les bâtiments abritant des fours d'une verrerie L'eau se propage dans des galeries techniques et inonde le site. L'exploitant déclenche son POI le lendemain à 10 h. Il prend la décision d'évacuer son personnel. A 14h55, une perte d'alimentation électrique se produit et les groupes électrogènes prennent la relève. La hauteur maximale d'eau atteinte au point le plus bas du site est de l'ordre de 1 m au niveau de la zone sud du site (pic de la crue le 02/06 à 8 h).

Difficultés observées

Pendant et à la suite de la crue, l'exploitant veille à :

- conserver son outil de production en bon état (maintien en température des fours de verrerie), tout en s'assurant du maintien en service des réseaux d'utilités (gaz, électricité...);
- assurer la sécurité du site (difficultés d'accès aux installations, capteurs de détection de gaz inopérants, système d'extinction automatique inopérant...);
- maintenir la communication en interne et externe (l'autocommutateur téléphonique du site n'étant plus alimenté les communications téléphoniques se font à l'aide de téléphones portables);
- pouvoir reprendre rapidement son activité (approvisionnement en matériels spécifiques, contrôle de l'état des installations).

Conséquences

Les conséquences économiques de l'événement sont évaluées à plusieurs millions d'euros. Elles sont liées pour une bonne partie à des pertes d'exploitations. Les dégâts matériels sont en comparaison moins élevés. Une période de chômage partiel affectant 78 employés est observée.

Origine de l'inondation

Le pic de montée de la SEINE à Paris est équivalent à celui de 1982 (6,10 m contre 6,18 m), mais les crues de certains de ses affluents ont atteint des niveaux supérieurs à 1910 (notamment pour le LOING). L'origine de la montée des eaux est un niveau de précipitation exceptionnel sur le mois de mai (le plus important jamais enregistré), avec, depuis le week-end des 28-29 mai, une forte période orageuse suivie de plusieurs jours de précipitations intenses. L'inondation du site s'est caractérisée par une remontée de nappe combinée avec un débordement du canal du LOING. L'eau a ensuite stagné sur le site.

Enseignements tirés

Parmi les éléments de retour d'expérience tirés de cet événement figurent :

- le recours à plusieurs spécialistes métiers dans la cellule de crise ;
- la mise hors d'eau de certains équipements (pompes, fourreaux de câbles, dépollueurs des fours, équipements de sécurité) ;

- la fiabilité des réseaux de télécommunication ;
 - l'identification des équipements vitaux et la révision de leur implantation ;
 - la rédaction d'un plan de continuité de l'activité.
-

Accident

Perte d'alimentation électrique dans une usine de produits azotés

N° 54451 - 01/10/2019 - FRANCE - 76 - LE GRAND-QUEVILLY .

C20.15 - Fabrication de produits azotés et d'engrais

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54451/>



Vers 4h45, une perte d'alimentation électrique se produit sur une partie d'une usine de produits azotés. L'exploitant déclenche le POI suite à l'arrêt de certaines unités du site (stockage et fabrication d'ammoniac, atelier de fabrication d'acide nitrique, unités de fabrication d'ammonitrates et certaines utilités). La perte de réfrigération du stockage d'ammoniac (STOCKAM) entraîne une augmentation de pression dans le stockage. Elle passe de 56 mbar à 87 mbar en 30 minutes (seuil de tarage des soupapes : 90 mbar). A 80 mbar, la vanne d'alimentation des sphères vers le STOCKAM s'est fermée et la pression a continué à monter par équilibrage des capacités. L'exploitant envoie l'ammoniac gazeux à la torche via une des 2 lignes prévues. La consignation d'une vanne ne permet pas l'utilisation de la deuxième ligne dans un premier temps. Elle est déconsignée plus tard sans que cette action ne fasse baisser la pression sur le STOCKAM. Les pompiers refroidissent les citernes. Le refroidissement du stockage de 24 000 t d'ammoniac (NH3) est finalement secouru par mise en place d'un groupe électrogène et d'une alimentation en eau de secours du fait de l'absence de baisse de pression malgré la torche. Cette mise en place prend 45 minutes. A 9h30, l'électricité est partiellement rétablie puis totalement à 21 h. Deux personnes se blessent en chutant lors de la coupure électrique. Cet évènement montre des dysfonctionnements dans la gestion des barrières de sécurité en cas de perte électrique :

- la perte de la remontée d'information de la détection de NH3 nécessite une alimentation de secours permanente ;
- la mise en route du compresseur de secours de la station de réfrigération du STOCKAM doit être plus rapide ;
- la conception du réseau relié à la torche doit être améliorée pour permettre de faire baisser la pression ;
- l'Etude de Danger (EDD) doit être révisée : la pression de 87 mbar a été atteinte en moins d'une heure alors que l'étude de dangers indique que le seuil de 90 mbar doit être atteint en 8 h. De plus l'organisation des moyens de secours en cas de perte d'alimentation électrique (notamment le nombre de groupes électrogènes) doit être mis à jour dans l'EDD.

La présence d'un rat aurait entraîné un court-circuit au niveau d'un jeu de barres d'un poste électrique.

L'exploitant modifie la consigne de son plan d'urgence en intégrant l'anticipation de la mise en oeuvre du dispositif d'alimentation en eau de secours des compresseurs assurant la réfrigération des stockages STOCKAM. Après décharge de l'onduleur, les détecteurs NH3 sont secourus par un groupe électrogène.

Accident

Débordement de fioul sur des cuves enterrées alimentant des groupes électrogènes

N° 55853 - 19/06/2020 - FRANCE - 27 - PACY-SUR-EURE .

D35.11 - Production d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55853/>

Vers 20 h, à la fin de l'essai mensuel de la centrale de groupes électrogènes d'un data center, un débordement de fioul est constaté par les trous d'homme et évent sur 2 cuves enterrées à la suite d'un trop plein. Le fioul ruisselle sur la voirie de l'aire de dépotage. L'essai est stoppé à 20h05, permettant l'arrêt d'injection des retours dans les 2 cuves et la fin au débordement. A 20h10, les 2 cuves sont pompées pour faire baisser le niveau et 200 kg d'absorbant en granule sont versés sur le fioul sur la terre et la voirie. Le réseau d'évacuation d'eau pluviale, protégé par une vanne guillotine, n'est pas atteint.

La quantité de fioul déversé sur l'aire de dépotage et ses abords est estimée à 0,247 t. Selon l'exploitant et son étude des sols datant de la construction du site, il n'y a pas de nappes phréatiques sur les 15 premiers mètres de profondeur. Une société spécialisée récupère, 3 jours plus tard, le fioul et les granulats d'absorbant souillés. Une semaine après, la terre impactée est excavée sur 3 m² et 20 cm de profondeur. Les 3 t de terres polluées sont stockées dans une benne étanche avant traitement. Les dommages matériels et de dépollution sont évalués à 10 kEUR. L'incident n'a pas eu d'impact sur la continuité d'activité du site, s'agissant de matériels de secours électrique redondés.

Pour garantir la continuité de fourniture de l'alimentation électrique du site, des tests de la centrale de groupes électrogènes sont organisés tous les mois entre 17 h et 20 h le vendredi soir. En modes automatique et normal, chaque groupe électrogène déverse son excédent de fioul dans sa propre citerne en circuit fermé. Le forçage des vannes de retour lors des essais est une opération volontaire ayant pour objectif d'équilibrer le volume disponible dans chacune des cuves. Ces cuves disposent d'une indication de niveau mais pas d'alarme de trop-plein. La surveillance de niveau est disponible sur des afficheurs présents sur la centrale de groupes électrogènes. Lors de l'essai, les retours de fioul des groupes électrogènes étaient tous dirigés vers les 2 cuves les plus pleines au début de l'essai (chacune respectivement pleine à près de 96 %). L'opérateur en charge de l'essai n'a pas vérifié si le niveau des cuves était compatible avec le positionnement des vannes de retour. La procédure d'essai en vigueur ne le précisait pas.

L'exploitant révisé la procédure d'essai afin d'y ajouter la vérification du niveau des cuves et l'adéquation de la position des vannes de retour. Il étudie la possibilité de mettre en place :

- une alarme sur les trop-pleins de cuve ;
- un contact de position sur les vannes de fioul ;
- un liner sous terre en périphérie des zones de dépotage afin de limiter la pollution en cas d'incident.

Accident

Panne d'un transformateur électrique dans une usine pharmaceutique

N° 59694 - 08/09/2022 - FRANCE - 37 - MONTS .

C21.20 - Fabrication de préparations pharmaceutiques

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/59694/>

À 18h20, une usine de fabrication de médicaments subit une panne d'un transformateur électrique du bâtiment de production. Une détection d'incendie se déclenche dans le local du transformateur. Une coupure d'électricité sur l'ensemble du site s'en suit. Le personnel présent dans le bâtiment est évacué. Un employé habilité constate l'absence d'incendie, mais des traces d'un dégagement de poussières dans le local. Vers 20 h, les services de

distribution d'électricité mettent en évidence que le problème électrique vient du site et non de l'extérieur. Ils déconnectent le site du réseau. Le lendemain, une société spécialisée identifie la panne du transformateur avec des dégâts sur les enroulements internes du matériel. Le transformateur est sorti de la boucle haute tension du site pour pouvoir reconnecter le reste du site au réseau électrique, en fin de journée, sans créer de désordres. Etant donné qu'un seul transformateur est utilisable pour le bâtiment de production, au lieu de 2, l'exploitant démarre des groupes électrogènes pour alimenter des bâtiments annexes pris sur le même transformateur. Il renforce le gardiennage pour assurer la sûreté des installations. Il contacte ses principaux clients pour assurer la traçabilité des produits finis devant être conservés au froid.

Le site est privé d'électricité pendant près de 24 h. Une partie du personnel est placée en activité partielle pendant 15 jours, le temps des opérations de requalification et de nettoyage nécessaires à la reprise de la production. La panne entraîne la coupure de l'alimentation électrique de 200 abonnés pendant 1 à 3 heures par l'exploitant du réseau électrique.

Aucune dérive dans les paramètres de suivi n'a été observée. Le site était en fonctionnement réduit à la suite de l'arrêt technique annuel pour maintenance.

Le transformateur incriminé est changé à la fin du mois, ainsi qu'un transformateur similaire. Les fréquences d'entretien sont réévaluées en fonction des préconisations du fabricant du nouveau matériel.

Accident

Emission d'oxydes d'azote à la suite d'une perte d'alimentation électrique

N° 55453 - 03/05/2020 - FRANCE - 60 - TROSLY-BREUIL .

C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55453/>



A 11h40, un dimanche, un riverain alerte les pompiers à la suite du constat d'une fumée jaune sortant des cheminées d'une usine chimique. Une coupure sur la ligne de transport électrique alimentant le site a provoqué la mise en sécurité des installations (arrêt de l'injection de réactifs et augmentation notable du refroidissement des réacteurs). Les automatismes de sécurité démarrent les groupes électrogènes (autonomie de 4 jours), les groupes moto-pompes et les rideaux d'eau. L'exploitant déclenche le POI et sécurise le site.

L'exploitant informe le Maire, la Préfecture et les riverains via les réseaux sociaux. Les équipes du gestionnaire du réseau électrique réparent la ligne le lendemain à 1 h.

La quantité de gaz nitreux émis par la cheminée est estimée à 61 kg d'équivalent NO₂. Les conséquences économiques, prenant en compte la perte de production et les réparations, sont évaluées à 135 kEUR.

Une réaction était en cours dans une unité. L'arrêt d'introduction des réactifs, acide nitrique et acétaldéhyde, et le refroidissement freinent la réaction. Dans un des réacteurs, les réactifs n'ont pas été entièrement consommés et ont formé une poche de gaz. Cela a provoqué l'ouverture du disque de rupture, libérant le ciel gazeux du réacteur.

Les dispositifs de dégazage ont assuré leur fonction de sécurité entraînant des émissions d'oxydes d'azote de couleur jaune-orangé dans l'atmosphère.

L'exploitant renforce son alimentation électrique de secours en se raccordant à une ligne

enterrée existante. Il modifie la fiche réflexe en cas de panne électrique sur le réacteur concerné par la rupture de disque, avec l'ajout d'une vidange partielle. Il ajoute sur le pupitre de la salle de contrôle des courbes prédéfinies de pression, température et débit de gaz dans les réacteurs, afin de détecter plus rapidement la formation d'une poche de gaz. Il étudie de nouvelles possibilités de mise en repli de l'atelier afin d'éviter l'émission d'oxydes d'azote, notamment par une régulation de pression en manuel.

L'alimentation en électricité du site a été rétablie le lendemain à 1 h du matin.

Accident

Explosion dans une cheminée de traitement des gaz

N° 51377 - 22/04/2018 - FRANCE - 60 - TROSLY-BREUIL .

C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51377/>



Vers 8h20, une explosion se produit au sein d'une unité de traitement d'effluents gazeux d'un site chimique. A l'origine, un orage provoque la rupture de l'alimentation électrique de l'usine. Les groupes électrogènes de secours, qui sauvegardent l'alimentation électrique des infrastructures de l'usine, démarrent mais ne peuvent pas être couplés au réseau électrique. Le château d'eau qui assure le refroidissement des réacteurs d'une des unités connectée à l'unité de traitement se vide et, faute d'alimentation électrique, ne se remplit pas. L'augmentation de la température dans un des réacteurs de l'unité de production conduit l'opérateur, avec l'accord de sa hiérarchie, à déclencher le dégazage du réacteur vers la cheminée de l'unité de traitement. La colonne de sécurité entre l'unité de production et l'unité de traitement ne fonctionne plus suite à la perte de l'alimentation en eau et du fait de la durée prolongée de la coupure électrique. Les substances présentes dans le mélange réactionnel dégazé provoquent l'explosion au niveau de la cheminée de l'unité de traitement. L'alimentation électrique est rétablie vers 11 h.

L'arrêt rapide des unités permet de limiter les rejets gazeux à une quantité comparable à celle rejetée lors d'un by-pass de l'unité (lors des phases de démarrage d'installation par exemple). Au vu des dégradations provoquées par l'explosion au niveau de la cheminée de l'unité de traitement, deux unités de production sont arrêtées. La première redémarre 2 semaines après l'accident. La seconde ne peut pas redémarrer avant remise en état de l'unité de traitement, prévue 8 semaines après l'accident.

Suite à cet accident, l'exploitant propose à l'inspection des installations classées de mettre en place des mesures complémentaires de secours :

- ajout d'une pompe de secours pour assurer le remplissage du château d'eau ;
- mise en place de sources supplémentaires pour prolonger l'alimentation en eau de la colonne de sécurité ;
- ajout d'un groupe diesel de secours pour le ventilateur de la cheminée pour éviter l'accumulation des gaz inflammables.

Une nouvelle coupure électrique a lieu sur le site sans conséquence, 2 mois plus tard (ARIA 51657).

Accident

Pollution de la VIRANNE suite à une panne électrique dans une malterie

N° 56976 - 20/01/2021 - FRANCE - 21 - BRAZEY-EN-PLAINE .

C11.06 - Fabrication de malt

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56976/>



A la suite d'une panne électrique générale à 17h30, 400 m³ d'eau dégrillée et traitée biologiquement sont relâchés avec la présence de boues dans le canal de sortie de la station d'épuration (STEP) d'une malterie. Ce déversement d'eaux issues de la trempe d'orge brassicole contenant des matières organiques azotées et phosphorées rejoint la VIRANNE via les surverses des clarificateurs et les écoulements gravitaires existants. Vers 18 h, l'alimentation de la production est arrêtée. A leur arrivée à 19h30, les services de l'électricité constatent que le problème provient des ponts HT du réseau haute tension (HT). L'électricité est rétablie vers 23h20.

L'aération de la STEP est arrêtée pendant 6 h. Pendant l'incident, des échantillons des rejets sont régulièrement prélevés pour quantifier les flux polluants. Le flux de DCO (demande chimique en oxygène) et MES (matières en suspension totales) augmente en sortie. La DCO est estimée à 250 mg/l soit 150 mg/l au-dessus de la concentration autorisée (60 kg supplémentaires). L'arrêt des mises en production pendant 13 h est estimé à 5 600 EUR.

Une rupture de l'alimentation électrique générale sur la ligne de réseau à l'extérieur du site est à l'origine de l'incident.

L'exploitant signale qu'un problème électrique sur la ligne haute tension est impossible à anticiper du côté de la malterie. La fréquence d'apparition de cet incident électrique est extrêmement faible. La capacité de résolution d'une coupure électrique est de 6 h. La location de groupes électrogènes est également proposée aux autres sites industriels de la malterie.

Accident

Perte totale des utilités électrique et connectique sur un site

N° 52245 - 24/04/2018 - FRANCE - 89 - SENS .

C20.59 - Fabrication d'autres produits chimiques n.c.a.

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/52245/>

Vers 4 h, dans une usine de fabrication de produits chimiques, une perte totale des utilités électriques et connectiques se produit sur le site. La police se rend sur place à 4h25, pour avertir qu'une coupure du réseau électrique général de 2 h a lieu sur tout le nord du département (80 000 foyers privés d'électricité). L'exploitant perd ses connexions internet et téléphonique, il ne peut plus recevoir ni émettre d'appels. A 5 h, à l'arrivée de l'équipe de production, un technicien de maintenance démarre les groupes électrogènes. L'électricité est rétablie vers 7 h et les activités de production, après vérification de tous les systèmes, reprennent leur marche normale. L'exploitant demande au technicien de maintenance un rapport technique circonstancié des événements.

La perte d'utilités avait fait l'objet d'une visite de l'inspection des installations classées avant cet incident : l'exploitant devait approfondir l'analyse des conséquences potentielles d'une perte d'alimentation électrique. L'exploitant indique que cet incident a permis de tester en situation réelle la perte d'alimentation électrique et que les sécurités positives ont bien fonctionné.

Concernant la perte des moyens de communication, l'exploitant décide de mettre à disposition une personne pour aller prévenir les pompiers en utilisant un véhicule de la société. Au cours d'une visite post-incident, l'inspection demande à l'exploitant de :

- maintenir également une personne sur site apte à accueillir les secours ;

- formaliser le retour d'expérience de cet événement ;
- renforcer sa préparation à des situations accidentelles de ce type ;
- modifier son POI afin d'inclure le refroidissement de réacteur à réaction exothermique à l'aide de RIA en cas de perte d'alimentation électrique.

Accident

Incendie dans une verrerie

N° 59625 - 19/07/2022 - FRANCE - 62 - ARQUES .

C23.13 - Fabrication de verre creux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/59625/>

Un feu se déclare au niveau des combinés de mesure du poste 90 kV dans une verrerie. Des riverains alertent les secours. Cet incendie entraîne la coupure électrique générale sur l'ensemble du site. Les secours maîtrisent l'incendie à l'aide de moyens poudre. En parallèle, les équipiers de seconde intervention sécurisent le site en se postant à chaque ligne de production pour intervenir en cas d'accident dû à la coupure. L'exploitant réduit sa tirée verrière et bascule ses motopompes sur les groupes électrogènes. Quatre de ces groupes dysfonctionnent. Le POI n'est pas déclenché. La coupure dure 1h30. Les épurateurs sont arrêtés pendant la coupure électrique et aucune mesure en continu des rejets atmosphériques n'est réalisée. Des pièces sont endommagées au niveau des fours du fait de la baisse de la tirée verrière.

Les fortes chaleurs de la journée sont à l'origine de l'événement. Elles ont entraîné une explosion au niveau d'un combiné de mesure, ce qui a entraîné l'incendie.

Accident

Attaque informatique d'une usine pharmaceutique

N° 56510 - 15/12/2020 - FRANCE - 27 - VAL-DE-REUIL .

C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56510/>

Durant la nuit, une usine pharmaceutique est victime d'une cyberattaque. La gestion de la production et des contrôles d'accès deviennent inopérables. Des protocoles particuliers sont mis en oeuvre. Les réactions en cours se poursuivent grâce aux groupes électrogènes de secours, aucun démarrage de nouvelle réaction de synthèse n'est effectué. Le personnel administratif est en chômage technique.

Le site venait d'annoncer qu'il allait participer à la fabrication industrielle d'un vaccin contre la Covid-19.

A la suite de l'attaque, l'exploitant renforce son dispositif de contrôle et réalise en manuel (jour et nuit) un pointage des agents présents.

Accident

Feu dans un bâtiment abritant des serveurs informatiques

N° 56904 - 10/03/2021 - FRANCE - 67 - STRASBOURG .

C26.20 - Fabrication d'ordinateurs et d'équipements périphériques

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56904/>

Vers 0h35, un feu se déclare dans un local technique de 30 m² comprenant un onduleur et un transformateur haute tension situés au rez-de-chaussée d'un bâtiment industriel de 5 étages abritant des serveurs informatiques, 10 transformateurs à l'huile végétale (10 l) et

18 onduleurs. Les pompiers installent 3 lances dont une sur échelle. L'incendie se propage à l'intégralité du bâtiment. Un important panache de fumée se dégage jusqu'aux villages du pays voisin. Les pompiers rencontrent des difficultés pour couper l'alimentation électrique. Le trafic ferroviaire est interrompu par le Port Autonome. Vers 6 h, la coupure électrique est effective, mais les onduleurs sont toujours en fonction. Les pompiers installent 8 lances dont 6 canons pour un total de 14 000 l/min. Le dispositif d'attaque hydraulique est renforcé avec de la mousse. A 6h45, l'incendie est maîtrisé et est éteint vers 10h20. La majorité des eaux d'extinction est cantonnée dans le réseau pluvial et est récupérée par une entreprise agréée.

Un conteneur avec 300 batteries de 34 kg au plomb s'enflamme 9 jours plus tard et 150 batteries sont impactées. Les pompiers maîtrisent l'incendie au moyen de mousse, mais celui-ci reprend dès que le jet d'eau s'arrête. Une attaque massive est impossible en raison de la présence des serveurs à proximité. Le service de l'assainissement obture les réseaux permettant de mettre le site sur rétention. Les batteries sont extraites du caisson puis immergées dans l'eau. Un électricien de l'entreprise déconnecte les batteries. L'intervention se termine le lendemain vers 16h50.

Un datacenter sur quatre est détruit, et un deuxième endommagé, 3,6 millions de serveurs HTTP représentant 464 000 noms de domaines se retrouvent hors-ligne. Le traitement des dossiers de déclaration d'activité de vaccination déposés par les officines est empêché (période COVID) et une structure d'hospitalisation à domicile est mise en difficulté.

Le système de vidéosurveillance et le monitoring de la centrale incendie du site montrent qu'un défaut électrique et des départs de feu se sont produits au niveau d'un onduleur et au niveau des batteries situées dans une autre salle mais qui lui sont reliées par câbles électriques. Selon l'analyse du bureau d'enquêtes et d'analyses sur les risques industriels (BEA-RI), ce défaut électrique pourrait provenir de la présence de liquide ou d'humidité en lien avec le système de refroidissement à proximité, ou d'une opération de maintenance réalisée le matin même sur un onduleur, ou encore de l'exploitation de l'onduleur en dehors des plages normales de fonctionnement.

Le retour d'expérience montre que les dispositions constructives du bâtiment détruit, favorisant les échanges thermiques avec l'extérieur pour réduire la consommation de l'énergie utilisée pour refroidir les équipements, étaient peu adaptées à la tenue au feu. Ces dispositions sont classiques pour les datacenters. Les parois extérieures étaient en simple bardage, les planchers en bois, une ventilation naturelle ascendante avait été mise en place par l'exploitant (présence d'ouvrants) pour permettre une limitation de l'usage de climatisation. Cette ventilation a été un élément aggravant vis-à-vis du développement du feu. Par ailleurs, les locaux étaient équipés d'une détection incendie, mais ne disposaient d'aucun système d'extinction automatique. Enfin, la sécurisation électrique du site n'était pas facilitée et les moyens en eau étaient insuffisants : un seul poteau incendie à disposition avec un débit inférieur aux exigences réglementaires, aucune réserve d'eau.

L'enquête du BEA-RI montre que l'exploitant n'était pas en règle administrativement, n'ayant pas déclaré de nouveaux groupes électrogènes pour lesquels il est classé au regard de la législation des installations classées pour l'environnement.

Accident

Incendie dans un véhicule transportant un groupe électrogène

N° 53685 - 24/05/2019 - FRANCE - 38 - CROLLES .

C26.11 - Fabrication de composants électroniques

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53685/>

Vers 9 h, un feu se déclare dans un véhicule utilitaire d'une entreprise extérieure

transportant un groupe électrogène sur le site d'une entreprise de fabrication de composants électroniques. Le véhicule stationne à proximité d'une cuve de 1 000 l, recueillant des effluents acides résiduels (acide fluorhydrique et nitrique). Le POI est déclenché. Les pompiers du site interviennent avec plusieurs lances à eau. Le système d'arrosage automatique des cuves d'acides se déclenche. Les 600 personnes présentes évacuent la zone. Des mesures de pH sont effectuées au niveau des eaux d'extinction près des cuves. Le pH neutre permet d'écarter toute hypothèse de fuite. L'exploitant obture les réseaux afin d'éviter un écoulement des eaux d'extinction dans les égouts, 16 000 l sont récupérées. Le personnel réintègre les locaux vers 10h45.

L'incendie est dû à un défaut au niveau du groupe électrogène présent dans la camionnette. Il aurait généré un arc électrique dans la camionnette alors que des produits inflammables étaient stockés à proximité (résines, peintures, carburants). L'utilisation du groupe n'avait pas été évoquée avec le donneur d'ordre. Il ne figurait pas dans le plan de prévention. Le sous-traitant l'utilisait pour alimenter un aspirateur. Deux semaines plus tôt, un des intervenants qui travaillait sur le chantier a fait disjoncter une prise en essayant de se brancher. Il ne remonte pas le besoin de se brancher et décide de mettre en place un groupe électrogène sans en informer le donneur d'ordre. La consigne de décharger le matériel sur le chantier et de garer le véhicule sur les parkings autorisés n'a pas été respectée.

L'exploitant réfléchit à interdire l'utilisation des groupes électrogènes sur son site et mettre à disposition des coffrets/prises chantier pour les intervenants.

Accident

Inondation d'une usine d'équipements en caoutchouc

N° 48229 - 31/05/2016 - FRANCE - 45 - CHALETTE-SUR-LOING .

C22.19 - Fabrication d'autres articles en caoutchouc

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/48229/>



Lors d'un épisode de précipitations importantes, la crue centennale du SOLIN et du LOING inonde une usine d'équipements en caoutchouc. La chaufferie et un atelier sont sous les eaux. Le site est évacué à 15 h. L'alimentation électrique est coupée et la production est stoppée. Des employés sont placés en chômage technique. Deux jours plus tard, la décrue s'amorce. Les opérations de pompage et de nettoyage débutent. La production reprend 4 jours plus tard. Le montant des dommages et pertes d'exploitation est évalué à 1 M d'EUR.

Le service HSE du site surveillait les risques chaleur, vent, foudre et neige mais pas le risque inondation. Ce risque est donc ajouté à la surveillance des événements climatiques. Par ailleurs, l'exploitant s'équipe en matériel d'intervention : cuissardes, lampes torches et frontales, pompes de relevage, groupes électrogènes.

Accident

Perte d'alimentation électrique dans une usine engrais

N° 55803 - 25/07/2020 - FRANCE - 76 - LE GRAND-QUEVILLY .

C20.15 - Fabrication de produits azotés et d'engrais

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55803/>



Vers 7h30, une perte d'alimentation électrique généralisée d'une usine d'engrais met à l'arrêt l'ensemble du site. L'exploitant déclenche son POI. Un nuage orange d'oxydes

d'azote est visible depuis l'extérieur au niveau de l'unité d'acide nitrique. Ce phénomène est rencontré lors de chaque arrêt de cette unité. Des odeurs d'ammoniac sont perceptibles sur le site. Des riverains signalent aux pompiers des bruits,. Ils sont liés à l'arrêt brutal des ateliers de production. Le stockage d'ammoniac réfrigéré est secouru électriquement par des groupes électrogènes. L'exploitant met en place une torche de secours, barrière ultime en cas de montée en pression dans le stockage. Les pompiers procèdent à des reconnaissances toutes les 30 minutes et ne détectent pas d'ammoniac, ni d'odeurs, à l'extérieur du site. Les opérateurs effectuent des relevés en interne qui confirment la stabilité de la situation. Le POI est levé à 12h30. La préfecture, en lien avec l'exploitant, réalise un communiqué de presse, informant la population de gênes potentielles liées au redémarrage des installations dans les prochains jours. L'exploitant rétablit l'alimentation électrique le lendemain à 11 h et redémarre les unités 5 jours après l'incident.

Le système de traitement de l'instrumentation des mesures de maîtrise des risques (MMR) a été interrompu en salle de contrôle, le temps de basculer manuellement son alimentation électrique vers le groupe électrogène. Les opérateurs procèdent à des tournées sur les équipements les plus critiques et assurent une surveillance à l'aide de la caméra.

La surchauffe d'un transformateur, due à la présence d'un corps étranger, serait à l'origine de la perte d'alimentation électrique. Le basculement de l'alimentation électrique du système de traitement de l'instrumentation des MMR vers le groupe électrogène ne s'est pas opéré de manière automatique.

À la suite d'une visite sur site le jour de l'incident, l'inspection des installations classées demande à l'exploitant de modifier le basculement de l'alimentation électrique du système de contrôle commande vers le groupe électrogène.

Un événement similaire avait eu lieu sur le site en octobre 2019 (ARIA 54451). Il avait conduit l'exploitant à fiabiliser le secours du stockage d'ammoniac et des MMR en cas de perte d'utilités électriques.

Accident

Fuite de chlore dans une usine chimique

N° 53803 - 17/06/2019 - FRANCE - 38 - JARRIE .

C20.13 - Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53803/>



Vers 19h30, dans une usine chimique, une perte d'alimentation électrique générale du site au cours d'un violent orage, entraîne une fuite de chlore de l'atelier de neutralisation du chlore. Les groupes électrogènes de secours démarrent en automatique pour assurer l'alimentation électrique des fonctions secourues. L'exploitant constate la perte du pompage d'alimentation du réseau incendie, ainsi que le non fonctionnement de certains rideaux d'eau, pourtant à sécurité positive. Suite à une panne électronique du variateur de vitesse d'un ventilateur secouru qui met en dépression le circuit et envoie les gaz chlorés des événements vers la colonne d'abattage, le circuit monte en pression. Du chlore est émis par les garnitures, les évaporateurs, ... Les détecteurs de chlore se déclenchent, mais donnent des concentrations hors échelle de mesure.

A 19h40, l'exploitant déclenche le POI, met en place des arrosages de sécurité, et 60 personnes sont confinées durant 1h50. A 19h56, le ventilateur de secours est redémarré manuellement sur l'unité de traitement. Les pompiers du site réalimentent le réseau incendie en démarrant les diesels de secours du réseau incendie à 21h00. A 20h08, les fortes pluies noient l'onduleur du site. La perte de l'onduleur provoque les pertes?:

- du ventilateur secouru ;
- des commandes des équipements secourus ;
- du réseau informatique et des communications radios ;
- de la communication des fonctions vitales du POI ;
- partielle d'électricité en salle de contrôle.

L'électricité est rétablie à 20h30. Le POI est levé vers 22h05. Les eaux d'extinction sont contenues sur le site. Les secours extérieurs arrivent sur le site à 21h et effectuent avec l'exploitant des mesures de chlore en périphérie du site qui se révèlent négatives.

Un pompier du site, légèrement blessé en mettant son appareil respiratoire isolant, est transporté à l'hôpital. Deux salariés, ayant traité la fuite de chlore sont auscultés à l'infirmierie de l'usine avant de regagner leur poste. L'atelier de production de chlore est mis à l'arrêt. Il sera redémarré 4 jours plus tard.

L'exploitant estime le rejet à 28 kg de chlore. Cette émission diffuse correspond à moins de 10% de la quantité résiduelle de chlore gazeux contenu dans les tuyauteries d'évents au moment de la mise en sécurité des installations consécutive à la perte d'alimentation électrique générale. La perte générale de l'alimentation électrique a aussi entraîné une absence de fourniture d'eau industrielle dans une usine située sur la même plateforme chimique jusqu'à 20h50 (ARIA 53807).

L'exploitant redémarre les installations 1 semaine après l'incident et après? :

- réparation du variateur du ventilateur ;
- mise en place d'une protection supplémentaire sur l'onduleur et mise en place d'un nouvel onduleur ;
- réalisation de tests de démarrage des ventilateurs sur différentes configurations.

Accident

Impact d'un ouragan sur une usine de dessalement de l'eau

N° 50348 - 06/09/2017 - FRANCE - 978 - SAINT-MARTIN .

E36.00 - Captage, traitement et distribution d'eau

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/50348/>

Une usine de production d'eau potable par dessalement est à l'arrêt après le passage de l'ouragan Irma sur l'île. L'arrêt de l'installation semble principalement dû à une rupture de son alimentation électrique (ARIA 50350). L'installation nécessite une alimentation de 240 kVA pour fonctionner. L'exploitant possède une réserve de 10 000 m³ d'eau. Cette eau était potable, mais l'ouragan a détérioré le couvercle de la cuve. L'eau ayant été exposée aux conditions extérieures, l'exploitant procède à des analyses pour caractériser sa qualité. Il retraite ensuite cette eau pour la rendre potable. Deux navires militaires transportent de l'eau potable vers l'île. L'exploitant de l'usine fait transporter 3 groupes électrogènes de 60 kVA par avion. Ils sont complétés par 3 groupes de 22 kVA réquisitionnés et transportés depuis une autre île par les autorités. L'exploitant vérifie alors l'état de la prise d'eau de mer, dans le but de remettre en service une tranche de l'usine produisant 1 000 m³/j. L'exploitant possède également une unité mobile de dessalement. Elle se trouve sur un autre continent à 6 120 km. Les autorités organisent son transport en avion. 5 semaines après, cette unité de dessalement est mise en service pour une capacité supplémentaire de 4 000 m³/j.

Au-delà des problèmes de production et de disponibilité d'eau potable, l'exploitant ne peut pas distribuer cette eau par son réseau de canalisations, car les habitations sont détruites. Il met donc en place un moyen de distribution alternative de l'eau aux populations.

Accident

Incendie d'origine électrique dans un centre de traitement des eaux usées

N° 46503 - 18/04/2015 - FRANCE - 94 - VALENTON .

E37.00 - Collecte et traitement des eaux usées

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/46503/>



Un feu se déclare en fin de matinée dans une des armoires électriques d'un local transformateur d'une station de traitement des eaux usées. Le transformateur alimente les installations de pyrolyse. Il alimente aussi un transformateur secondaire fournissant les utilités (énergie, air comprimé, etc.) aux installations de séchage des boues. Une alarme incendie détecte le foyer. Après levée de doute par le personnel et constat de l'impossibilité de maîtriser le sinistre localement, le POI est déclenché à 12 h. Les pompiers arrivent sur les lieux à 12h25. Une fois l'alimentation électrique coupée par un agent d'entretien d'astreinte, ils maîtrisent le sinistre à l'aide de poudre vers 14h30. A 15h30, les secours quittent les lieux. Aucun blessé n'est à déplorer. L'exploitant rencontre des difficultés pour remettre en fonctionnement les installations de séchage des boues. Ceci entraîne une réduction du débit entrant des eaux usées de façon à ne pas créer de tension sur le procédé de production et traitement des boues. Deux groupes électrogènes sont livrés et mis en service le lendemain à 16 h. L'activité normale reprend le lendemain soir, sauf l'évacuation des boues qui reprend 5 jours après. Les dommages sont importants et se montent à plus de 100 kEUR : armoires électriques endommagées par les flux thermiques et la poudre d'extinction, local TGBT détruit, pertes d'exploitation liées à l'arrêt du séchage et de l'incinération des boues.

Une défaillance de batterie à l'origine du sinistre

L'enquête menée par les experts conclut à une explosion au niveau de la batterie des condensateurs d'une des armoires électriques. L'incendie s'est ensuite propagé aux armoires adjacentes. L'explosion fait suite à un échauffement de la batterie. Cet échauffement pourrait avoir comme origine une défaillance d'un des 8 gradins de la batterie, dont 4 fonctionnaient depuis plus de 7 ans. Le fabricant de la batterie préconise un remplacement préventif des gradins tous les 5 ans, mais ne remplace que les gradins hors service dans le cadre de son contrat de maintenance avec l'exploitant. Une autre source d'échauffement possible serait une sollicitation accrue de la batterie, bien qu'elle soit dimensionnée pour cela. Cette sollicitation fait suite au fonctionnement du transformateur sur 1 jeu de barres au lieu de 2 depuis 5 mois suite à des travaux de modification de l'alimentation haute tension.

L'exploitant renforce l'analyse des risques menée sur les phases de fonctionnement transitoires pendant les travaux. Il convoque son fournisseur pour comprendre et réévaluer ses pratiques de maintenance des gradins.

Accident

Feu sur un transformateur électrique d'un laboratoire d'analyses médicales

N° 60398 - 12/03/2023 - FRANCE - 87 - RAZES .

Q86.90 - Autres activités pour la santé humaine

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60398/>



Vers 7 h, un feu se déclare sur un transformateur et une armoire électrique de 450 V alimentant 2 pompes de relevage permettant d'acheminer une eau chargée en uranium vers le site de traitement avant rejet en milieu naturel d'un laboratoire d'analyses

médicales. Les pompes sont mises à l'arrêt. Le délai avant débordement des 2 bassins est estimé à 48 h suivant la pluviométrie. L'exploitant loue un groupe électrogène et effectue des relevés par un réseau de mesures en cas de rejet en milieu naturel conformément aux procédures internes. Les pompiers mettent en place une pompe pour vidanger les 3 500 m³ des bassins et sont équipés de dosimètres fournis par l'exploitant. Le gestionnaire du réseau de transport d'électricité suit les réparations en concertation avec l'exploitant. Les tentatives d'alimentation des pompes par les groupes électrogènes sont efficaces. L'exploitant réalise une ronde toutes les 2 h. La personne compétente en radioprotection du site contrôle le matériel des pompiers avant repli.

Accident

Inondation d'un entrepôt logistique

N° 48825 - 30/05/2016 - FRANCE - 45 - NEUVILLE-AUX-BOIS .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/48825/>



Un entrepôt logistique soumis à autorisation (rubrique 1510) est inondé. Après 4 jours de pluies intenses, le bassin de rétention du site ainsi qu'un autre de la communauté de commune accumulent des eaux de pluie puis débordent. L'écoulement des eaux de la route départementale proche accentue le phénomène de submersion en raison de l'absence de caniveaux de drainage le long de la route. Les quais de déchargement formant un point bas sur toute la périphérie du site, jouent également un rôle de rétention, protégeant cependant le voisinage d'une inondation.

Pertes des réseaux d'utilités

Durant l'inondation, les réseaux électriques ne fonctionnent pas du 30/05 22h45 au 31/05 19 h. Le poste électrique du site est situé en limite de propriété du site, en point bas par rapport à la route. A la suite de son inondation, les pompes de relèvement se sont mises en défaut. Pour alimenter en électricité le site, 3 groupes électrogènes sont mis en place durant 25 jours. Ces derniers permettent en outre de pomper les eaux stagnantes. Une tentative de pompage avec des moyens agricoles (2 cuves de 18 m³) avait préalablement été essayée mais elle s'est avérée infructueuse. Les pompiers ont ainsi été appelés pour trouver une meilleure solution.

Par ailleurs, le site ne subit pas de coupure téléphonique (l'autocommutateur IPBX étant protégé en salle informatique par un onduleur). Les lignes servant aux téléalarmes utilisent quant à elles des liaisons analogiques directes (RTC).

Conséquences

Une perte d'exploitation de 36 h est à déplorer. Les camions en attente d'accès au site sont garés en accord avec la municipalité dans 3 rues fermées à la circulation

D'importants dégâts matériels sont recensés : dégradation de la clôture, affaissement de structure et mouvements des sols. Les estimations des pertes d'exploitation et des dommages matériels sont de plus de 200 millions d'euros.

Enseignements tirés

La capacité d'absorption des eaux pluviales par les réseaux de la commune s'avère insuffisante lors de l'événement. La position du bassin de rétention communale située en point haut par rapport à l'entrepôt, ainsi que la capacité d'évacuation des eaux dans le LAY sont étudiées. Les travaux suivants sont réalisés :

- remplacement et surélévation du poste de distribution d'électricité de 2 m au-dessus

- du niveau du terrain naturel ;
- remplacement du câble d'alimentation électrique du poste de garde ;
- réparation de la clôture.

L'exploitant s'interroge par ailleurs sur la valeur du débit de rejet prévue pour son bassin de rétention car même avec les pompes en fonctionnement, le bassin aurait débordé compte tenu de l'intensité des précipitations.

Accident

Présence de flammes dans une laiterie

N° 59785 - 04/09/2022 - FRANCE - 50 - SOTTEVAST .

C10.51 - Exploitation de laiteries et fabrication de fromage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/59785/>



Vers 9h30, lors d'une intervention de maintenance sur la centrale des groupes électrogènes d'une laiterie, des flammes sortent de l'échappement du groupe en partie haute. Un employé actionne l'arrêt d'urgence, active la vanne de coupure de l'arrivée de gazole et vide 11 extincteurs. Les cuves de gazole sont isolées. Les pompiers arrosent de mousse pour baisser la température. Le contrôle thermique, réalisé par les pompiers, montre une température du moteur à 60 °C. Un nouveau tapis de mousse est mis en place par la trappe supérieure. L'intervention de maintenance est reprogrammée. Vers 14h30, la rétention du groupe électrogène est pompée. La décision est prise d'arroser de nouveau à la mousse par la trappe supérieure pour faire baisser température.

L'intervention de maintenance sur les groupes électrogènes nécessitait une coupure de l'alimentation générale électrique du site. L'entreprise commande des groupes électrogènes mobiles pour maintenir la puissance sur les éléments indispensables (station d'épurations, serveurs informatiques...). Le groupe électrogène mobile destiné au secours électrique de la station d'épuration a été démarré, puis a tourné à vide, provoquant l'inflammation des fumées.

Accident

Feu de transformateur

N° 57469 - 15/06/2021 - FRANCE - 17 - PUILBOREAU .

D35.12 - Transport d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/57469/>



Vers 10h40, un feu se déclare sur un transformateur 225 kV contenant 36 t d'huile minérale et situé à proximité d'une zone commerciale. L'huile s'écoule dans un bac de rétention de 30 m³ qui s'enflamme. Le gestionnaire du réseau électrique met hors tension 3 autres transformateurs voisins. La coupure d'électricité impacte 50 000 clients au plus fort de l'événement. Quatre établissements recevant du public (ERP) sont évacués et 168 personnes sont en chômage technique. Les groupes électrogènes du Centre Hospitalier sont mis en marche. Les pompiers éteignent l'incendie vers 12h30. La circulation est coupée et déviée pendant 1h45. Deux heures après le départ de feu, 8 000 foyers restaient privés d'électricité. À 14 h, la situation est rétablie. Une entreprise spécialisée pompe l'huile.

D'après la presse, une défaillance technique est à l'origine du départ de feu.

Accident

Déversement de verre en fusion dans une verrerie

N° 55468 - 08/05/2020 - FRANCE - 76 - LE HAVRE .

C23.13 - Fabrication de verre creux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55468/>

Vers 1h35, 200 t de verre en fusion se déversent dans une rétention d'une verrerie. Le POI est déclenché. L'exploitant évacue les 63 salariés présents et appelle les pompiers. Les secours et les équipes d'intervention du site refroidissent la coulée, qui se fait à partir d'une hauteur de 10 m, à l'aide de 6 lances tout en évitant d'éteindre le four. Vers 3 h, la cuvette de rétention déborde sans incidence sur l'environnement. A 3h30, la coulée de verre est obturée. A 5 h, la coulée est maîtrisée, seul un arrosage interne est réalisé par l'exploitant. Le four reprend son activité 20 h après le sinistre. Une surveillance permanente est mise en place pendant 5 jours puis renforcée (avec une ronde des opérateurs et un arrêt du refroidissement). Les eaux de refroidissement sont récupérées et réutilisées dans le process. Les caractéristiques de la fuite permettent un maintien en l'état du four jusqu'à son arrêt programmé 2 mois plus tard. Des équipements de protection incendie sont placés au plus près du four pour une intervention rapide.

Une heure avant la coulée de verre, le site a perdu son alimentation électrique en raison d'un défaut sur des câbles à l'extérieur du site. Les groupes électrogènes ont démarré mais se sont arrêtés sans raison évidente. Par ailleurs, des difficultés ont été rencontrées dans la remise en chauffe du four via l'alimentation gaz.

A la suite de l'événement, l'exploitant lance une expertise sur la fiabilisation des réseaux électriques de son site.

Accident

Incendie dans une laiterie

N° 55432 - 29/12/2019 - FRANCE - 18 - RIANNS .

C10.51 - Exploitation de laiteries et fabrication de fromage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55432/>

A 16 h, un dimanche, dans une laiterie, un feu se déclare dans l'atelier de prétraitement du lait de 200 m². La détection automatique d'incendie de l'armoire électrique principale du local se déclenche au poste de garde. Le gardien du site constate le début d'incendie et tente de le maîtriser avec un extincteur CO₂. N'y parvenant pas, il alerte les pompiers à 16h20, ainsi que le personnel d'astreinte de la laiterie. Contrairement aux consignes établies avec les services de secours, à savoir : coupure des énergies uniquement par l'exploitant sur place qui isole la zone concernée, le risque étant d'exposer les secours à un retour de tension dû au démarrage automatique des groupes électrogènes, les secours demandent au fournisseur d'électricité de couper cette dernière, mais les groupes électrogènes se mettent en route comme prévu. Ils demandent alors au fournisseur de couper le réseau en amont avec pour conséquence la privation d'électricité pour les habitants du village voisin. Le feu est maîtrisé vers 18h15 et est considéré éteint vers 19 h. La quantité d'eau d'extinction évaluée entre 5 et 10 m³ est retenue dans la rétention prévue à cet effet, puis dirigée vers la station d'épuration du site.

Le plafond de l'atelier étant constitué de panneaux sandwich en mousse de polyuréthane, une partie des panneaux a brûlé, soit 500 kg. Une partie de cette combustion est partie dans les fumées d'incendie, une autre s'est dissoute dans les eaux d'extinction. Les résultats des analyses de ces eaux montrent que les taux de polluants recherchés (métaux, cyanures, hydrocarbures, etc.) ne dépassent pas les valeurs autorisées. L'atelier est hors service, 16 000 l de lait et crème stockés dans ses cuves sont perdus. Cependant, les

dégâts matériels restent circonscrits à la zone du départ de feu grâce notamment aux cloisonnements par murs coupe-feu.

Les 2 expertises réalisées, l'une par un expert judiciaire, l'autre par un expert des assurances, conduisent à la même conclusion. L'incendie est d'origine électrique. Les équipements de la zone sont en conformité et les derniers contrôles n'avaient révélé aucune anomalie.

Accident

Fuite de gazole dans un supermarché

N° 52532 - 30/10/2018 - FRANCE - 51 - CHAMPFLEURY .

G47.11 - Commerce de détail en magasin non spécialisé à prédominance alimentaire

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/52532/>



Vers 18h20, une fuite est détectée sur un tuyau relié à une cuve de gazole alimentant des groupes électrogènes d'un supermarché. La fuite est stoppée avant l'arrivée des pompiers. Les secours évacuent 30 employés. Le local est isolé électriquement. 100 m³ de gazole se déversent. Du sable absorbant est répandu au sol. Une entreprise de pompage intervient. Un bassin de rétention d'eaux pluviales de 4 000 m² est contaminé. L'exploitant dépollue ce bassin.

La fuite est due à un dysfonctionnement de la pompe alimentant les groupes électrogènes.

Accident

Incendie dans le local transformateur dans un commerce de gros de céréales

N° 51218 - 19/12/2017 - FRANCE - 45 - PATAY .

G46.21 - Commerce de gros de céréales, de tabac non manufacturé, de semences et d'aliments pour le bétail

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51218/>



A 7h20, lorsque le personnel arrive dans un silo, le site est hors tension. Lors des vérifications, il constate que de la fumée sort du transformateur haute tension. Après ouverture de la porte du local, des flammes sont visibles au niveau du coffret des batteries de condensateur. Les employés referment la porte et alertent, vers 7h30, les secours et le responsable du site. Arrivés vers 8 h, les pompiers protègent les locaux environnants pour éviter toute propagation du sinistre. Les services techniques de l'électricité coupent le courant vers 9 h et mettent à la terre le réseau électrique haute tension. Les pompiers éteignent ensuite l'incendie à l'aide d'un extincteur CO₂. Les locaux sont ventilés et des vérifications sont effectuées avec une caméra thermique. Les secours quittent les lieux vers 9h50.

L'incendie détruit les batteries de condensateur et dégrade les installations électriques du poste de livraison haute tension. Le chemin de câbles électriques fond sous l'effet de la chaleur. L'alimentation électrique des installations du site est hors-service pour 2 mois. Dans l'attente de la remise en service du transformateur, des groupes électrogènes sont mis en place.

Le service d'inspection constate après l'incendie que les dernières vérifications électriques effectuées par l'exploitant au cours de l'année, mettent en évidence plusieurs non-conformités qui n'ont pas été suivies d'actions correctives. Six mois plus tôt, l'organisme de contrôle des installations électriques a signalé que des installations pouvaient entraîner

des risques d'incendie et d'explosion.

Lors de la remise en état du local transformateur, l'exploitant fait installer les nouvelles batteries de condensateur à l'extérieur du local. La perte de l'alimentation électrique induit une baisse du niveau de sécurité des installations. La température des grains stockés n'est plus contrôlée et la citerne de GPL ne dispose plus de rampe d'arrosage opérationnelle. Des rondes de surveillance sont réalisées pour vérifier l'absence d'odeur et de fumée au niveau des stockages de grains. La mise en place d'un groupe électrogène permet l'alimentation de la rampe d'arrosage.

Accident

Feu de transformateur dans une usine de pièces en matière plastique

N° 47301 - 24/10/2015 - FRANCE - 27 - SAINT-AUBIN-SUR-GAILLON .

C22.29 - Fabrication d'autres articles en matières plastiques

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/47301/>



Un feu se déclare vers 15 h au niveau du transformateur électrique d'une usine fabriquant des pièces en matière plastique, alors que le site est à l'arrêt et fermé. Les gendarmes, voyant la fumée, alertent les pompiers. Un défaut électrique est reporté à la télésurveillance et transmis au directeur du site, mais l'alarme déclenchée par le détecteur de fumée n'est pas prise en compte. A leur arrivée, les pompiers restent du coup momentanément bloqués devant le portail d'accès. Le nuage de fumée est visible à plusieurs kilomètres. La circulation est interrompue. A bord de véhicules équipés de haut-parleurs, les gendarmes demandent à 500 habitants de rester confinés chez eux. L'alimentation électrique est coupée sur une partie de la commune. Le confinement des habitants est levé vers 16h30. Les pompiers éteignent l'incendie vers 17 h. L'un d'eux se blesse au mollet au cours de l'intervention.

Une partie de la toiture de l'usine, située au-dessus du transformateur, s'est effondrée. Les dégâts matériels restent limités grâce à la présence des murs REI 120 et à l'intervention des pompiers qui ont empêché la propagation de l'incendie aux autres locaux accolés à l'usine. L'installation de groupes électrogènes permet le redémarrage de l'usine le 27/10.

L'exploitant transmet un rapport d'incident le 2/11, les causes précises du départ de feu ne sont pas encore identifiées, une expertise est en cours, les installations du local TGBT étant neuves. L'inspection des installations classées se rend sur place le 3/11. Elle met en évidence les points négatifs suivants :

- la difficulté pour pénétrer sur le site rencontrée par les pompiers, retardant leur intervention ;
- l'inefficacité du dispositif d'alerte de l'exploitant, ralentissant également son intervention sur site.

Accident

Défense incendie inopérante à la suite d'un accident du travail

N° 46893 - 15/07/2015 - FRANCE - 77 - MOISSY-CRAMAYEL .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/46893/>

Dans une plateforme logistique, 2 ouvriers intervenant dans un local technique pour effectuer un raccordement électrique sont gravement brûlés. L'un

Caractéristiques de l'entrepôt :

des 2 opérateurs décède des suites de ses blessures.

Un arc électrique se serait formé lors de l'intervention des sous-traitants. Le service de l'électricité coupe l'électricité sur le site au niveau d'un poste haute tension rendant inopérant les systèmes de protection incendie (motopompes des sprinklers et des RIA ainsi que les dispositifs de détection incendie).

L'exploitant suspend l'exploitation de son site du fait de l'absence de système informatique lui permettant de gérer ses stocks. L'électricité ne peut être remise dans son entrepôt qu'après transmission au service de l'électricité d'une attestation de conformité faisant suite à l'accident du travail.

Lors d'une visite sur site, l'inspection des installations classées constate les faits. Elle demande ainsi à l'exploitant de prendre des mesures compensatoires qui consiste à :

- surface : 63 970 m²
- volume de stockage : 447 790 m³
- année de construction : 1978
- régime réglementaire : autorisation au titre de la rubrique 1510
- produits stockés : bouteilles d'eau et diverses boissons liquides, ainsi que des matériaux de construction (portes, sacs d'enduit et de mortier)

- maintenir les portes coupe-feu fermées en absence d'activité
- engager un agent de sécurité incendie supplémentaire, soit 2 agents dédiés en 24/24 pour assurer le relai avec les pompiers
- organiser des rondes de prévention à l'intérieur des locaux
- expertiser les installations électriques du site
- rendre opérationnel au plus vite le système de sprinklage via des groupes électrogènes
- maintenir fermé la vanne d'isolement des réseaux d'eaux pluviales afin d'éviter tout risque de pollution.

Le 17 juillet (2 jours après l'accident), l'exploitant souhaite évacuer ses stocks. L'inspection des IC renforce les mesures compensatoires précitées : ronde de surveillance toutes les 30 minutes au lieu de toutes les heures, renforcement des agents de sécurité, mise en place de 60 extincteurs mobiles, activité en période diurne...

L'exploitant rétablit le système de sprinklage le 24 juillet grâce à des groupes électrogènes. Le réseau RIA est également remis en eau. Le bâtiment logistique n'est toutefois toujours pas alimenté en électricité. Cette dernière n'est remise provisoirement par le service de l'électricité qu'au début du mois de septembre.

Accident

Fuite d'ammoniac dans une usine chimique sur perte d'alimentation électrique

N° 46789 - 02/07/2015 - FRANCE - 76 - SANDOUILLE .

C20.17 - Fabrication de caoutchouc synthétique

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/46789/>



Une usine chimique de résines et latex perd vers 2h30 son alimentation électrique par le réseau public. Cette coupure a pour origine un délestage du réseau depuis 0h00 étendu à toute la zone urbaine du Havre (15 000 foyers). Ce délestage est lié aux dysfonctionnements de 2 équipements de distribution électrique en raison des fortes chaleurs. Les réacteurs et détecteurs de l'unité de polymérisation ne sont secourus que par un des 2 groupes électrogènes redondants, l'autre étant en panne. Les réseaux d'air et de refroidissement à l'eau et à l'ammoniac (NH₃, gaz toxique) des réacteurs ne sont plus

alimentés : l'unité "utilités", qui fournit ces réseaux vient de perdre son groupe électrogène de secours. L'arrêt prolongé des compresseurs de NH3 provoque une surpression interne de 15,2 bar. Un dégagement survient au niveau des soupapes de sécurité réglées à 15 bar dans le local compresseur.

L'automate de sécurité détecte le gaz et lance le système d'arrosage par déluge. L'exploitant active son POI. Des rejets de NH3 par le toit du bâtiment sont suspectés. L'accès au site est coupé par la gendarmerie. Des odeurs de NH3 sont senties dans le bâtiment de l'unité qui est évacué. A 5h20, les 1 000 salariés d'une usine automobile voisine se rendant au travail restent bloqués dans leurs véhicules pendant 2 h suite à une information tardive de la part du site accidenté. Des pompiers internes poursuivent l'arrosage dans le local. Les mesures atmosphériques faites par des détecteurs fixes et portatifs ne montrent pas de fuite en dehors du local. Dès la perte d'électricité, les opérateurs en salle de contrôle ont mis les 10 réacteurs en sécurité par injection de "short stop", comme prévu en cas de perte de refroidissement. Ils ont commencé par les réactions les plus à risque. L'alimentation électrique revient progressivement à partir de 4h35, jusqu'à redevenir normale vers 6h45. Le POI est levé à 7h30. Les réacteurs sont vidangés, nettoyés et leurs disques de rupture vérifiés. Leur contenu est envoyé en destruction.

L'exploitant effectue une enquête pour analyser les causes de la panne du groupe électrogène secourant l'unité "utilités" qui était maintenu selon les bonnes pratiques (révisions régulières).

Accident

Feu de transformateur dans une usine de pièces aéronautiques

N° 46071 - 19/12/2014 - FRANCE - 47 - MARMANDE .

C30.30 - Construction aéronautique et spatiale

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/46071/>

Un feu se déclare vers 23 h sur un jeu de batterie de condensateur d'un transformateur électrique dans une usine de pièces aéronautiques. La détection incendie alerte l'agent de sécurité qui appelle les secours après avoir effectué une levée de doute. Les 15 employés présents évacuent le bâtiment. Les pompiers éteignent l'incendie vers 1h20 du matin. Le transformateur est détruit. La moitié des ateliers de production est privée d'électricité. Deux groupes électrogènes sont mis en route le lendemain. La production reprend normalement.

L'incendie d'origine électrique est survenu dans une batterie de condensateurs. Les condensateurs en cause ont une structure de pellicule dans du gel, contenue dans des cartouches plastiques à l'intérieur d'une structure métallique. Avec le temps, les peaux peuvent se déformer, gonfler, subir des micro-amorçages et éventuellement prendre feu. D'après l'exploitant, en deçà de 10 ans, ces condensateurs ne demandent pas de maintenance particulière. Il n'est pas utile de faire des contrôles préventifs car ces défauts ne seraient pas détectables. L'ensemble des batteries de condensateurs du site ont 7 ans d'ancienneté mais ont été rétrofitées, il y a 4 ans.

Le constructeur rappelle que la durée de vie maximale de ces condensateurs est de 10 ans. Au-delà, il faut être très vigilant. Il préconise de sortir les batteries de condensateurs des locaux techniques où il y aurait d'autres équipements ou passages de câbles. Les batteries doivent être installées dans un local annexe, coupe-feu avec un rebouchage des passages de câbles. L'exploitant prévoit le remplacement de ses batteries ayant 10 ans et étudie la possibilité d'installer les autres dans un local dédié.

Accident

Feu d'un groupe électrogène dans un aéroport

N° 55575 - 25/03/2020 - FRANCE - 95 - ROISSY-EN-FRANCE .

H52.23 - Services auxiliaires des transports aériens

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55575/>

Vers 21h, une détection incendie d'une zone de la centrale se déclenche dans un aéroport. Deux agents de quart constatent la présence de fumées noires dans les couloirs de la centrale qui proviennent du local des groupes électrogènes toujours en service. L'alarme incendie du groupe électrogène en feu ne s'est pas déclenchée. Les installations sont mises en sécurité. Les groupes électrogènes sont arrêtés et les tiroirs alimentant les auxiliaires ouverts. Un agent attaque le feu à l'aide d'un extincteur. Les pompiers arrivent à 21h35. Ils éteignent l'incendie avec une lance à 22h30. A 23h30, une ronde est effectuée et les extracteurs sont arrêtés.

L'origine de l'évènement est l'embrayage du groupe électrogène qui a pris feu.

L'exploitant avance la maintenance décennale de l'équipement initialement prévue en 2021. Suite au rapport d'expertise les actions suivantes sont engagées :

- remplacement du câblage de l'unité de contrôle du moteur ;
- remplacement du pick up et du capteur de vilebrequin ;
- remplacement des filtres à air.

Accident

Pollution d'un cours d'eau par une station d'épuration

N° 51092 - 11/02/2018 - FRANCE - 74 - CRAN-GEVRIER .

E37.00 - Collecte et traitement des eaux usées

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51092/>



Vers 8 h, un feu se déclare sur une armoire de condensateur électrique d'un local haute tension d'une station d'épuration. Le site est privé de toute alimentation électrique. Les pompiers éteignent l'incendie à l'aide d'un extincteur à poudre. Un déversement des eaux usées pollue le FIER. Une pollution très odorante est visible en aval de la station. Une entreprise spécialisée achemine 4 groupes électrogènes pour alimenter les organes nécessaires aux premières interventions et sécuriser une unité de méthanisation. Vers 18h30, le système de décantation primaire est remis en route. Des travaux sont effectués 2 jours plus tard pour remettre en service le prétraitement des eaux usées. Des travaux d'une durée de 6 mois sont nécessaires pour un retour à un fonctionnement complètement normal.

Accident

Panne électrique dans une station d'épuration lors d'une tempête

N° 50906 - 31/12/2017 - FRANCE - 56 - SERENT .

E36.00 - Captage, traitement et distribution d'eau

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/50906/>

Lors du passage d'une tempête, les orages et vents violents cassent le câble d'alimentation électrique d'une station d'épuration mixte. L'alimentation électrique du site est interrompue. Le démarrage automatique du groupe électrogène de secours permet d'éviter le débordement du poste de relevage toutes eaux. Le lendemain, un groupe électrogène est mis en place pour secours de l'installation de traitement. La ligne électrique haute tension

est rétablie, en fin de journée, 2 jours après l'évènement.

Aucun rejet au milieu naturel ne se produit. La continuité de fonctionnement de l'installation est maintenue grâce à la mise en place de ces groupes électrogènes.

En retour d'expérience, la pré-réservation de groupes électrogènes en prévision de l'évènement météo a permis une bonne réactivité sur site dès la survenance de l'incident. La présence du 1er groupe de secours a fait fonctionner immédiatement le poste de relevage toutes eaux (industrielles et urbaines) et permis la recirculation pour éviter une pollution. Le second groupe a permis d'assurer l'intégralité du traitement (aération) pendant la durée de la panne.

Accident

Incendie de pylône électrique provoquant une coupure d'électricité dans une cimenterie

N° 60677 - 05/06/2023 - FRANCE - 69 - CIVRIEUX-D'AZERGUES .

000.00 - Particuliers

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60677/>



À 3h25, un incendie se déclare sur un pylône électrique desservant une ligne haute tension de 63 kV. Les secours interviennent et à 6 h un technicien des services de distribution de l'électricité consigne électriquement l'installation. Suite à cette action, le feu s'éteint sans intervention supplémentaire.

La société de distribution de l'électricité estime un délai de réparation entre quelques jours et plusieurs semaines.

Une cimenterie soumise à autorisation est impactée par la coupure d'électricité. Les groupes électrogènes du site ont été activés et le site a été mis à l'arrêt selon les procédures et sans incident. L'activité du site ne pourra pas reprendre avant la réparation du pylône.

L'incendie a été provoqué par un acte de malveillance.

Accident

Incendie de transformateur dans une usine de biocarburant

N° 59557 - 24/08/2022 - FRANCE - 86 - CHALANDRAY .

G46.21 - Commerce de gros de céréales, de tabac non manufacturé, de semences et d'aliments pour le bétail

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/59557/>

Vers 22 h, un feu se déclare au niveau d'un transformateur électrique situé à proximité d'un silo désaffecté dans une coopérative agricole. Les pompiers diffusent de la mousse à l'aide de 3 lances pour étouffer l'incendie. Ils protègent le silo à proximité avec 2 autres lances. L'intervention s'achève vers 2h30. Par sécurité, le courant est coupé, impactant 3 communes. Celui-ci est rétabli après autorisation des pompiers. Le lendemain, la production reprend normalement, les agriculteurs viennent apporter des tournesols sur le site où s'effectue la pesée. Une partie du site est privée d'alimentation électrique provisoirement. Deux groupes électrogènes sont mis en place pour réalimenter le secteur touché par l'incendie du transformateur.

Accident

Incendie dans un centre de traitement de véhicules hors d'usage

N° 56434 - 28/11/2020 - FRANCE - 45 - BOISCOMMUN .

E38.31 - Démantèlement d'épaves

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56434/>



Vers 22h15, un feu se déclare sur le groupe électrogène principal stocké à l'intérieur d'un bâtiment de 2 000 m² d'un centre de traitement de véhicules hors d'usage. Un employé détecte l'incendie et appelle les pompiers. Des explosions se font entendre. Le bâtiment abrite également 200 véhicules et des pièces détachées. Les pompiers rencontrent des difficultés d'accès et de circulation. La présence de mur coupe-feu permet d'éviter la propagation au reste des bâtiments. Le lendemain, les secours interviennent de nouveau suite à la reprise du feu sur les lames de parquet en bois stockés dans des véhicules calcinés.

Les 2 groupes électrogènes qui alimentaient le site en électricité, l'ensemble du TGBT et des cuves de fioul sont détruits par les flammes. Trois véhicules ont également brûlés. La perte est estimée à 300 000 EUR.

Selon la presse, le feu aurait débuté de manière accidentelle sur le groupe électrogène.

Accident

Perte d'alimentation électrique sur un site chimique

N° 54799 - 11/12/2019 - FRANCE - 60 - TROSLY-BREUIL .

C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54799/>

Vers 22h50, un incident sur un transformateur 63 kV d'une entreprise de transport d'électricité prive d'alimentation électrique une usine chimique. Une cellule de crise est rapidement constituée d'autant que l'entreprise de transport électrique prévoit une coupure de plusieurs heures. Les unités de production se mettent en sécurité tandis que les onduleurs prennent le relais afin d'alimenter les systèmes de contrôle commande jusqu'à la mise en route des groupes électrogènes du site. La distribution énergétique de ces groupes électrogènes entre les unités du site est gérée par la Cellule de crise. L'alimentation électrique est rétablie à 11h le lendemain.

Une perte d'alimentation électrique a déjà eu lieu sur ce site en juin 2018 et en juin 2019 (ARIA 51657 et 53742).

Accident

Faux départ de feu dans une usine de produits d'hygiène

N° 54165 - 26/07/2019 - FRANCE - 76 - SAINT-ETIENNE-DU-ROUVRAY .

C17.22 - Fabrication d'articles en papier à usage sanitaire ou domestique

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54165/>

Vers 20 h, un faux départ de feu se déclare dans une usine de produits d'hygiène en cessation d'activité. Des capteurs se mettent en défaut et des groupes électrogènes desservant les pompes de sprinklage démarrent. Fort de ces constats, un agent de sécurité alerte les pompiers. Un électricien rétablit l'électricité 3 jours plus tard.

Un orage a provoqué des défaillances électriques qui ont engendré une coupure électrique

prolongée. De plus, lors de l'incident, l'agent n'a pas effectué de levée de doute et a préféré alerter directement les pompiers.

Accident

Coupure d'alimentation électrique chez un fabricant de produits chimiques inorganiques

N° 50750 - 30/11/2017 - FRANCE - 33 - SAINT-MEDARD-EN-JALLES .

C20.13 - Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/50750/>

Vers 10h40, l'alimentation électrique est coupée dans une entreprise de fabrication de produits chimiques inorganiques. Cette coupure est due à une grève chez le fournisseur d'électricité du site. Le site fonctionne normalement grâce aux groupes électrogènes. La sécurité et la sûreté des installations ne sont pas affectées. Dans le courant de l'après-midi, l'alimentation électrique est rétablie.

Lors du basculement sur les groupes électrogènes, un disjoncteur est resté "collé". Les groupes électrogènes et disjoncteurs associés sont testés mensuellement. Le dernier test ne montrait pas de défaut.

L'exploitant considère cette coupure comme un acte de malveillance.

Accident

Pollution d'un cours d'eau par le carburant d'un groupe électrogène d'un établissement hospitalier

N° 50385 - 16/09/2017 - FRANCE - 50 - GRANVILLE .

Q86.10 - Activités hospitalières

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/50385/>



Une pollution aux hydrocarbures de la SAIGUE est constatée vers 11h35. Les secours mettent en place 3 barrages filtrants sur le fleuve côtier pour confiner la pollution, ce qui permet d'éviter l'atteinte de la mer. Le rejet est dû à une fuite sur l'un des groupes électrogènes d'un établissement hospitalier. Celui-ci a laissé s'échapper 1 200 l de fioul léger, dont une partie s'est écoulée jusqu'au cours d'eau.

Accident

Dégâts dans une centrale électrique par un ouragan

N° 50350 - 06/09/2017 - FRANCE - 978 - SAINT-MARTIN .

D35.11 - Production d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/50350/>

Lors du passage de l'ouragan Irma, des équipements sont endommagés dans une centrale électrique thermique. Le site est partiellement inondé. La production électrique, constituée de 10 groupes électrogènes, est à l'arrêt. La toiture d'un bâtiment est endommagée. Les clôtures sont détruites. Des agents de maintenance, venus d'autres installations, viennent en renfort aux équipes locales. Un premier groupe électrogène est rapidement remis en service pour assurer l'alimentation de l'hôpital. L'alimentation des particuliers est assujettie aux réparations du réseau de distribution, principalement aérien, gravement endommagé par l'ouragan.

Accident

Déclenchement de POI dans un terminal méthanier lors d'un feu de forêt

N° 48376 - 10/08/2016 - FRANCE - 13 - FOS-SUR-MER .

D35.21 - Production de combustibles gazeux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/48376/>



Un feu de pinède se déclare vers 12 h et menace un terminal méthanier. Suite à des perturbations électriques liées à cet incendie, le terminal est arrêté vers 12h40. Les groupes électrogènes de secours sont démarrés. Les caméras de vidéosurveillance permettent de suivre l'évolution de l'incendie. L'exploitant déclenche son POI vers 15 h. Le personnel du site est confiné dans les bâtiments administratifs car il est impossible de l'évacuer.

Le dispositif de protection

Des dispositifs d'extinction (déluge, canon à eau, lance incendie) sont mis en route pour protéger les bâtiments, ainsi que le départ d'une canalisation de transport de gaz naturel sous pression. Les secours arrosent ou noient les abords du site. Un pompier, incommodé par les fumées, est victime d'une irritation oculaire. Un bateau avec une lance incendie complète le dispositif à 15h45. L'incendie est déclaré éteint le lendemain à 0h25. Le terminal méthanier redémarre à 14 h.

Difficultés rencontrées

Lors de l'événement, les communications téléphoniques avec le centre d'appel des pompiers sont difficiles. Des sous-traitants essaient par ailleurs de sortir du site alors que des consignes sont données en sens contraire.

REX positif

La faible densité de la végétation à l'extérieur du site rend impossible la propagation du feu à l'intérieur du terminal. A cet effet, l'exploitant débroussaille régulièrement les abords du terminal. La végétation n'est par ailleurs pas permise en zone procédée.

Un autre terminal méthanier est concerné par l'incendie (ARIA 48375).

Accident

Incendie de pylône électrique desservant un site de fabrication de fibres artificielles ou synthétiques

N° 60642 - 19/05/2023 - FRANCE - 38 - SABLONS .

C20.60 - Fabrication de fibres artificielles ou synthétiques

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60642/>



À 2h30, un pylône électrique est incendié. Ce pylône soutient une ligne haute tension de 225 000 V qui alimente un site de fabrication de fibres synthétiques notamment en carbone. Le gestionnaire du réseau électrique donne l'alerte à 3h30 suite au déclenchement d'une alarme. L'origine de la coupure n'est identifiée qu'à 4h30. L'exploitant est coupé en électricité durant 7 minutes et déclenche ses groupes électrogènes pour mettre en sécurité les produits chimiques.

L'incendie serait d'origine criminelle. La coupure d'alimentation électrique a impacté 2 397 foyers en plus de l'exploitant.

Accident

Explosion d'un transformateur

N° 58423 - 30/12/2021 - FRANCE - 74 - ANNECY .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/58423/>

Vers 20 h, une explosion se produit sur un transformateur électrique sur la voie publique. L'électricité est coupée pour 2 000 clients pendant 1 h, puis 260 pendant 2 h. Les secours sécurisent le transformateur et mettent en place des groupes électrogènes pour les commerçants nécessitant de l'énergie le temps de la réparation.

Accident

Coupure de l'alimentation électrique dans un centre de traitement de DEEE

N° 56733 - 01/02/2021 - FRANCE - 49 - VERRIERES-EN-ANJOU .

E38.32 - Récupération de déchets triés

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56733/>

Vers 22h07, une coupure électrique affecte un centre de traitement de DEEE. A 0h15, le responsable maintenance, en lien avec le gestionnaire du réseau électrique, intervient sur la cellule de comptage du site pour changer un fusible. Lors de la remise en route du boîtier, un arc électrique s'apparentant à une explosion survient et le boîtier s'enflamme provoquant la coupure générale de l'alimentation électrique du site et des entreprises environnantes ainsi que de l'éclairage urbain. L'exploitant appelle les pompiers à 0h28 qui interviennent de 0h50 à 2 h. Les vannes d'isolement du bassin de rétention des eaux sont fermées. Le gestionnaire du réseau électrique intervient et rétablit l'électricité sur une partie du site et dans la zone industrielle. Les caméras thermiques des alvéoles extérieures de stockage de DEEE ne sont plus opérationnelles, et des rondes sont mises en place en guise de surveillance en cas de départ de feu.

Le pont bascule intermédiaire est remis en service via un autre poste de livraison afin de gérer les premiers flux de la journée, le reste des flux est détourné sur un autre site. Une partie des équipes du matin est renvoyée chez elle, seuls des caristes et conducteurs de chargeuses restent sur site. L'exploitant effectue une recherche de groupes électrogènes pour alimenter en priorité :

- le sprinklage et les RIA du bâtiment ;
- le bâtiment administratif ;
- les pompes des stations de relevage pour la gestion des eaux usées et pluviales.

Dans la matinée, un départ de feu se produit au niveau d'une alvéole de réception de pré-PAM (ARIA 56690).

Le site est de nouveau alimenté électriquement 2 jours plus tard.

Accident

Incident technique sur un poste électrique

N° 56036 - 03/09/2020 - FRANCE - 36 - EGUZON-CHANTOME .

D35.12 - Transport d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56036/>



Vers 21h15, un incident technique se produit sur 4 postes électriques de 225 kV et

49 autres postes électriques de 90 kV appartenant à un gestionnaire du réseau d'électricité. La coupure d'électricité impacte 270 000 clients, le réseau de transport ferroviaire, un fournisseur d'électricité et 3 clients industriels. Des groupes électrogènes sont mis en place. L'électricité est rétablie à 23h10.

Accident

Black-out en Martinique

N° 47185 - 23/09/2015 - FRANCE - 972 - FORT-DE-FRANCE .

D35.11 - Production d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/47185/>



Vers 19 h, une panne se produit dans une centrale thermoélectrique. 180 000 personnes sont privées d'électricité pendant 3 heures. Aucun besoin en groupes électrogènes n'a été recensé par la préfecture. La coupure viendrait d'une panne dans un poste de transformation haute tension.

Il s'agit de la 4ème coupure majeure depuis la mise en service de la centrale en novembre 2013.

Accident

Mise en sécurité d'une usine de fabrication de caoutchouc due à la tempête Aurore

N° 58154 - 21/10/2021 - FRANCE - 76 - SANDOUVILLE .

C20.17 - Fabrication de caoutchouc synthétique

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/58154/>

Vers 10h50, une coupure d'électricité oblige l'exploitant d'une usine spécialisée dans la fabrication de caoutchouc synthétique à mettre en sécurité ses installations sous groupes électrogènes. L'alimentation électrique est rétablie à 12h30. Les installations redémarrent progressivement en sécurité dès la stabilisation du réseau électrique.

Accident

Fuite de gazole dans une usine d'incinération

N° 55541 - 27/05/2020 - FRANCE - 74 - PASSY .

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55541/>



Lors du démarrage des groupes électrogènes suite à un problème électrique, une fuite de gazole est constatée au niveau d'un injecteur dans une usine d'incinération de déchets non dangereux. L'exploitant appelle les pompiers. Des lances à mousse sont installées en protection du risque incendie. L'usine est mise à l'arrêt.

Accident

Perte d'alimentation électrique sur un site chimique

N° 53742 - 07/06/2019 - FRANCE - 60 - TROSLY-BREUIL .

C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53742/>

Vers 23h50, un court-circuit sur une ligne électrique de 63 kV prive d'alimentation

électrique une entreprise chimique ainsi qu'une entreprise de fabrication de verre. L'exploitant de l'industrie chimique démarre les groupes électrogènes du site et alimente également la fabrique de verre.

L'année précédente, une perte d'alimentation électrique a déjà eu lieu sur ce site (ARIA 51657).

Accident

Feu de transformateur haute tension perturbant le trafic ferroviaire

N° 51999 - 27/07/2018 - FRANCE - 92 - ISSY-LES-MOULINEAUX .

D35.12 - Transport d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51999/>



À 11h13, un feu se déclare dans un poste de transformation électrique haute tension de 65 kV. Les secours établissent un périmètre de sécurité. L'installation est mise hors tension. L'incendie se propage aux galeries souterraines du poste. Les pompiers éteignent le sinistre vers 14h40. Le périmètre de sécurité est levé à 15h30.

Ce poste de transformation alimente la gare Montparnasse, ainsi que plusieurs communes. Le trafic ferroviaire est très perturbé. Une quarantaine de TGV est retardée durant 3 h. La société ferroviaire active sa cellule de crise nationale afin d'adapter le plan de transport. Le retour au trafic normal prend une semaine.

La coupure d'électricité impacte 17 000 clients. Ceux-ci sont réalimentés petit à petit grâce à la mise en place de 70 groupes électrogènes.

Accident

Feu électrique sur une utilité sur un site chimique

N° 46653 - 17/05/2015 - FRANCE - 13 - MARTIGUES .

C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/46653/>

A 19h42, un feu électrique se déclare sur un câble d'alimentation 15 kV de la centrale d'alimentation électrique d'une usine pétrochimique. L'incendie s'étend à une sous-station, conduisant à la perte totale de l'alimentation électrique du site et à l'arrêt des installations. Le POI est déclenché. Les systèmes de conduite étant hors-service, la mise en sécurité est contrôlée unité par unité. L'en-cours de production est envoyé à la torche. Cet envoi de grandes quantités de produits aux 2 torches du site, associé à la perte de la production de vapeurs d'effacement, provoque le dégagement d'une importante fumée noire. Une forte odeur de caoutchouc brûlé est perceptible aux alentours du site. La localisation exacte du foyer dans les niveaux supérieurs de la centrale par les services de secours est difficile.

Des groupes électrogènes sont mis en place pour alimenter les moyens prioritaires du site : pompes électriques du réseau incendie à 23h45, salle de contrôle principale à 2 h et station de traitement des effluents à 7 h. Après localisation et extinction du foyer principal vers 2 h, une partie du site peut être réalimentée via les câbles intacts. Le POI est levé vers 3 h. Aucun blessé n'est à déplorer.

Accident

Incendie dans une entreprise de fabrication de matériels de régulation

N° 49305 - 24/02/2017 - FRANCE - 69 - VAULX-EN-VELIN .

G46.69 - Commerce de gros d'autres machines et équipements

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/49305/>

Un feu se déclare vers 2h30 sur un transformateur électrique d'une entreprise spécialisée dans la fabrication de matériels de régulation. L'incendie est éteint au moyen d'extincteurs à poudre. Les services de l'électricité coupent l'alimentation électrique de l'ensemble du site. Cette coupure entraîne le chômage technique de 250 personnes. La société loue des groupes électrogènes pour reprendre son activité au plus vite.

Accident

Incendie dans un dépôt de produits chimiques

N° 46828 - 06/07/2015 - FRANCE - 80 - AMIENS .

G46.75 - Commerce de gros de produits chimiques

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/46828/>

Dans une société de stockage et de distribution de produits chimiques, la détection incendie déclenche le système d'extinction à mousse d'une cellule de stockage contenant 100 t de produits inflammables. L'alerte est donnée par la société de télésurveillance. L'exploitant déclenche le POI. Les pompiers constatent que la mousse atteint 10 m de haut dans la cellule de 2 400 m². Une surveillance est établie pour la nuit. Le sinistre semble être parti du local des groupes électrogènes.

**MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES
/ DIRECTION GÉNÉRALE DE LA PRÉVENTION DES RISQUES / SERVICE DES RISQUES
TECHNOLOGIQUES / BARPI**

Résultats de la recherche "groupes froids" sur la base de données ARIA - État au 15/12/2023

La base de données ARIA, exploitée par le ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, recense essentiellement les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, élevages,... classés au titre de la législation relative aux Installations Classées, ainsi que du transport de matières dangereuses. Le recensement et l'analyse de ces accidents et incidents, français ou étrangers sont organisés depuis 1992. Ce recensement qui dépend largement des sources d'informations publiques et privées, n'est pas exhaustif et ne constitue qu'une sélection de cas illustratifs.

Les informations (résumés d'accidents et données associées, extraits de publications) contenues dans le présent export sont la propriété du BARPI. Aucune modification ou incorporation dans d'autres supports ne peut être réalisée sans accord préalable du BARPI. Toute utilisation commerciale est interdite.

Malgré tout le soin apporté à la réalisation de nos publications, il est possible que quelques inexactitudes persistent dans les éléments présentés. Merci au lecteur de bien vouloir signaler toute anomalie éventuelle avec mention des sources d'information à l'adresse suivante : barpi@developpement-durable.gouv.fr

Liste de(s) critère(s) pour la recherche "groupes froids":

- Contient : fluide frigorigène

Accident

Fuite du fluide frigorigène caloporteur d'un échangeur dans une entreprise chimique

N° 58291 - 16/07/2021 - FRANCE - 78 - LIMAY .

C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/58291/>



Un rejet accidentel de 2 000 l d'une solution aqueuse à 50 % de monopropylène glycol (MPG) se produit dans les eaux résiduaires d'une entreprise chimique, en amont de la station de traitement des effluents liquides. Il n'existe pas de réseau séparatif sur le site, l'ensemble des rejets est envoyé dans une fosse, puis envoyé par des pompes de relevage vers la station de traitement du site. Il n'existe pas de vanne de barrage (hormis la coupure des pompes de relevage). Les eaux rejetées de cette station sont ensuite dirigées vers la station urbaine de traitement des eaux.

2 t de solution à 50 % de MPG sont relâchées. La limite autorisée pour le paramètre "demande chimique en oxygène" (DCO) des effluents est dépassée en sortie de la station de traitement du site. L'exploitant de la station urbaine n'a pas constaté d'impact ni en entrée, ni en sortie de la station urbaine.

Le rejet de MPG est lié à une fuite de la double enveloppe d'un échangeur à la suite d'une corrosion. Le niveau de la solution à 50 % de MPG est contrôlé visuellement, en local, tous les jours par le service maintenance. Il est bien constaté une baisse régulière chaque jour mais aucun seuil d'alerte n'a été préalablement défini. Au niveau de la supervision de la production, il n'est pas constaté de variation du niveau de solution de MPG car le site fonctionne avec un niveau de MPG inférieur à 3 000 l et :

- par conception, le niveau ne se détecte qu'entre 3 000 l et 5 000 l ;
- le seuil d'alarme niveau bas est programmée à 3 500 l.

A la suite de l'événement, l'exploitant met en place les actions suivantes :

- réparation de l'échangeur ;
- ajoute d'un seuil et d'un point d'alerte du niveau de solution MPG lors du contrôle journalier en local ;
- formation des agents à ce seuil d'alerte ;
- modification du seuil d'alarme reporté en salle de contrôle.

Accident

Fuite de fluide frigorigène dans une usine de plats préparés

N° 58407 - 20/12/2021 - FRANCE - 17 - MARANS .

C10.85 - Fabrication de plats préparés

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/58407/>



A 4h15, un opérateur d'une usine de plats préparés remarque que la température des surgélateurs est anormalement haute alors que la mise en froid a été faite comme d'habitude vers 2 h. Le fluide frigorigène ne va pas jusqu'au surgélateur. Le technicien

décide de passer sur le compresseur de secours. En changeant de compresseur, un dégazage surgit du premier compresseur avec une expulsion d'huile. Appelé par les opérateurs, le frigoriste colmate la fuite située sur le piquage de contrôle de la température du compresseur. Les vannes de la tuyauterie et de l'évaporateur sont contrôlées. 1,7 t de fluide frigorigène se sont dispersées dans l'atmosphère. Le coût de la recharge en gaz frigorigène est estimé à 120 KEUR.

Au début du mois, le frigoriste avait effectué l'entretien trimestriel de l'installation. Le 15/12, une alarme de détection de fuite apparaît sur le système de supervision de l'usine qui est acquittée aussitôt, aucune nouvelle alarme ne se déclenche ensuite avant le jour de l'événement. La sonde de température avait été retirée mais aucun bouchon n'avait été mis à la place pour assurer l'étanchéité du doigt de gant de la sonde de température du compresseur. Le transmetteur du capteur de fuite était en défaut mais aucune alarme ne s'est déclenchée sur la supervision de la centrale de froid. Par ailleurs, le personnel n'était pas suffisamment formé pour la conduite de l'installation, ce qui aurait permis de réduire la quantité de gaz perdue. Aucune procédure n'existait concernant l'isolement des circuits en cas de fuite.

A la suite de l'événement, l'exploitant met en place les actions suivantes :

- création d'une procédure de consignation de chaque circuit ;
- consultation du prestataire frigoriste pour audit de la chaîne de sécurité de fuite ;
- formation des techniciens de maintenance sur la conduite de l'installation.

Accident

Incendie dans une usine de transformation de produits de la mer

N° 53659 - 17/05/2019 - FRANCE - 29 - CHATEAULIN .

C10.85 - Fabrication de plats préparés

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53659/>

En fin de journée, un feu se déclare sur une batterie de condensateur dans la salle des machines d'une usine de transformation de produits de la mer. Le système de détection de fuite de fluide avec report sur téléphone se déclenche à 23h44, mais le responsable maintenance qui n'est pas d'astreinte ne voit pas l'alarme. Arrivé sur site le lendemain matin, il se rend à son bureau pour vérifier les courbes de température mais ne parvient pas à allumer son ordinateur. Ces dernières, vérifiées ultérieurement, montrent un arrêt du froid après 23h44. Constatant plusieurs anomalies, il se rend à la salle des machines et voit de l'eau sortant du local. En ouvrant la porte, il est éclaboussé car un tuyau d'air s'est déboîté et souffle sur l'eau. Il stoppe les 2 compresseurs d'air, ferme l'eau et retourne à la salle des machines. Il constate alors un incendie et appelle les pompiers. Arrivés vers 9h10, ils constatent qu'une canalisation d'eau en plastique a cédé sous l'effet de la chaleur et libéré 70 m³ d'eau qui ont éteint l'incendie.

En l'absence de rétention, cette eau rejoint le milieu naturel. L'électricité est coupée au niveau du poste haute tension. L'un des 3 groupes froids présents dans le local, soumis au rayonnement thermique, libère 265 kg de fluide frigorigène. Le second, peu impacté, est vidé de son fluide par précaution. Son étanchéité est vérifiée sous pression d'azote. Le frigoriste effectue un contrôle d'étanchéité classique sur le troisième qui ne présente aucune trace.

L'activité du site est arrêtée pour plusieurs semaines jusqu'à réparation complète des installations électriques et de froid. Un gardiennage est mis en place 24 h/24 à partir du lundi 20/05. 25 salariés se retrouvent au chômage technique. Une partie des stocks de matières premières, semi-finies et produits finis est évacuée vers un stockage à température appropriée, mais 13,2 t de matières premières et 1,2 t de produits finis, non

conformes, doivent être éliminés en filière agréée.

A la suite de ce sinistre, l'exploitant prend les mesures suivantes :

- étude et mise en place d'un système de confinement des eaux de rejet ;
- réalisation d'un audit sécurité et environnemental du site par un organisme spécialisé ;
- mise en place d'une astreinte pour une surveillance et une intervention sur l'installation froid et les ESP 24 h/24 ainsi que pour la surveillance et l'intervention sur la salle des machines en cas de départ de feu ;
- révision des procédures de transmission des règles avec les assureurs ;
- isolement de la batterie de condensateur dans un bâtiment extérieur éloigné du site de production et de la salle des machines ;
- réaménagement complet et mise en conformité de la salle des machines, mise en place d'une détection incendie dans celle-ci ;
- intégration de la batterie de condensateur dans le planning de maintenance préventive (entretien annuel) ;
- mise en place d'un système de détection autonome dans la batterie de condensateur et dans les armoires électriques.

Accident

Travaux sur des réseaux de fluides sous pression

N° 46979 - 31/07/2015 - FRANCE - 78 - LA VERRIERE .

C28.11 - Fabrication de moteurs et turbines, à l'exception des moteurs d'avions et de véhicules

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/46979/>



Vers 10h15, dans une usine d'équipements automobiles en arrêt de maintenance, un prestataire intervenant sur un groupe froid provoque le déversement de 100 l de diéthylbenzène (produit inflammable, irritant et dangereux pour l'environnement). Les 400 employés sont évacués.

Conséquences

Le prestataire, brûlé au visage et aux avant-bras, est transporté à l'hôpital. Les secours récupèrent le produit avec de l'absorbant. Ce dernier s'est répandu au sol dans la salle des machines, principalement dans la rétention prévue à cet effet. Le sol de la soufflerie étant étanche, il n'y a pas eu de contamination du milieu. L'exploitant se charge des déchets générés. L'odeur du produit est néanmoins restée persistante sur une partie du bâtiment impacté.

Circonstances de l'accident

Alors qu'il contrôlait les fuites de réfrigérant avec un détecteur, le prestataire détecte une fuite près d'une vanne de fluide caloporteur qui contient du diéthylbenzène. Il démonte le chapeau de la vanne pour accéder à la garniture. Le circuit était en pression alors qu'il croyait l'avoir purgé (réseaux mal repérés). Il reçoit ainsi du produit sur le visage. Après une dizaine de minutes, la vanne est fermée par un membre de la soufflerie, en remettant le chapeau démonté.

Causes des blessures de l'opérateur et de l'événement

Le prestataire avait des équipements de protection en lien avec son intervention pour des fuites de réfrigérant. Toutefois, les lunettes n'étaient pas adaptées en cas de projection importante de produit chimique (liquide). Par ailleurs, le détecteur de fuite utilisé ne permettait pas de faire la différence entre une fuite de fluide frigorigène R507 et de

diéthylbenzène.

Une fuite de R507 sur les installations réfrigérantes du site s'était déjà produite quelques mois plus tôt (ARIA 46269). Des défauts de surveillance/maintenance, l'absence de mode d'emploi de l'installateur ou des défauts de conception dans l'installation pouvaient être envisagés à l'époque comme des hypothèses explicatives du rejet.

Mesures prises par l'exploitant

- remplacement du détecteur de fuite de R507 afin qu'il ne détecte pas le diéthylbenzène
- identification de toutes les vannes de la salle des machines
- évaluation des couleurs des canalisations (la couleur de la tuyauterie n'était pas adaptée au fluide transporté)
- obligation de mettre des lunettes de sécurité avec étanchéité dans le cas d'une intervention sur des tuyauteries en salle des machines.

Accident

Fuites récurrentes d'hydrofluorocarbures dans un centre informatique bancaire N° 53541 - 01/01/2014 - FRANCE - 77 - LIEUSAINT .

J63.11 - Traitement de données, hébergement et activités connexes

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53541/>



Dans un centre de conservation de données informatiques bancaires, des fuites récurrentes d'HFC (hydrofluorocarbure) se produisent au niveau du parc de batteries du site depuis janvier 2014. Ces micro fuites sont dues à une anomalie constatée sur les batteries aluminium à la suite d'un problème de fabrication lors du processus d'injection d'aluminium ainsi qu'à l'apparition d'une occlusion et d'un défaut de conception au niveau des brides des collecteurs. En conséquence, la portée des joints est défectueuse et l'étanchéité n'est pas assurée totalement.

Les installations sont composées de 16 groupes de production d'eau glacée possédant 2 circuits indépendants contenant 83 kg de fluide HFC chacun. Chaque circuit frigorifique comporte 8 batteries échangeurs, soit au total, 256 batteries. Sur les 5 ans, la quantité relâchée est de 1 415 kg d'HFC. L'exploitant remplace progressivement les batteries défectueuses (mars 2019 : 162 batteries remplacées soit 62 % du parc). Les nouvelles batteries ne présentent à ce jour aucun défaut.

La réglementation impose à l'exploitant un contrôle d'étanchéité des circuits frigorifiques tous les semestres. L'exploitant décide en 2015 de réaliser ces contrôles tous les trimestres pour détecter ces micro fuites. En cas de fuite détectée, l'élément défectueux est isolé sous 4 h. Par mesure de précaution, l'exploitant acquiert 12 bouteilles supplémentaires de récupération, permettant de récupérer la quantité d'HFC correspondant à 2 circuits frigorifiques si nécessaire.

L'exploitant réalise les actions suivantes :

- remplacement des batteries ancienne génération sur 12 groupes froids (coût de 327 185 EUR) ;
- mise à l'arrêt, mais en redondance pour des contraintes d'exploitation de 4 groupes froids sur le site ;
- contrôles d'étanchéité des circuits tous les trimestres pour continuer la surveillance et la détection éventuelle de micro fuites.

L'objectif de ces mesures est de réaliser ces remplacements au cours de l'année 2019. Début avril, 231 batteries ont été remplacées, soit les batteries de 3 des 4 groupes froids de chaque production. En 2020, les pertes de fluide frigorigène se sont élevées à 224 kg. Le 4ème groupe est arrêté et mis sous cocon. Le fluide frigorigène est récupéré.

Des micro fuites se sont produites également sur un autre site de la société (ARIA 53539).

Accident

Fuites récurrentes d'hydrofluorocarbures dans un centre informatique bancaire N° 53539 - 01/01/2014 - FRANCE - 77 - BAILLY-ROMAINVILLIERS .

J63.11 - Traitement de données, hébergement et activités connexes

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53539/>



Dans un centre de conservation de données informatiques bancaires, des fuites récurrentes d'HFC (hydrofluorocarbure) se produisent au niveau du parc de batteries du site depuis janvier 2014. Ces microfuites sont dues à une anomalie constatée sur les batteries aluminium à la suite d'un problème de fabrication lors du processus d'injection d'aluminium ainsi qu'à l'apparition d'une occlusion et d'un défaut de conception au niveau des brides des collecteurs. En conséquence, la portée des joints est défectueuse et l'étanchéité n'est pas assurée totalement.

Les installations sont composées de 16 groupes de production d'eau glacée possédant 2 circuits indépendants contenant 83 kg de fluide HFC chacun. Chaque circuit frigorifique comporte 8 batteries échangeurs, soit au total, 256 batteries. Sur les 5 ans, la quantité relâchée est de 1 639 kg d'HFC. L'exploitant remplace progressivement les batteries défectueuses (mars 2019 : 182 batteries remplacées soit 70 % du parc). Les nouvelles batteries ne présentent à ce jour aucun défaut.

La réglementation impose à l'exploitant un contrôle d'étanchéité des circuits frigorifiques tous les semestres. L'exploitant décide en 2015 de réaliser ces contrôles tous les trimestres pour détecter ces micro fuites. En cas de fuite détectée, l'élément défectueux est isolé sous 4 h. Par mesure de précaution, l'exploitant acquiert 12 bouteilles supplémentaires de récupération, permettant de récupérer la quantité d'HFC correspondant à 2 circuits frigorifiques si nécessaire.

L'exploitant réalise les actions suivantes :

- remplacement des batteries ancienne génération sur 12 groupes froids (coût de 249 799 EUR) ;
- mise à l'arrêt, mais en redondance pour des contraintes d'exploitation de 4 groupes froids sur le site ;
- contrôles d'étanchéité des circuits tous les trimestres pour continuer la surveillance et la détection éventuelle de micro fuites.

L'objectif de ces mesures est de réaliser ces remplacements au cours de l'année 2019. Début avril, 230 batteries ont été remplacées, soit les batteries de 3 des 4 groupes froids de chaque production. En 2020, les pertes de fluide frigorigène se sont élevées à 338 kg. Le 4ème groupe est arrêté et mis sous cocon. Le fluide frigorigène est récupéré.

Des micro fuites se sont produites également sur un autre site de la société (ARIA 53541).

Accident

Fuite de gaz propylène dans une usine.

N° 42789 - 18/09/2012 - FRANCE - 88 - CHARMES .

C28.25 - Fabrication d'équipements aérauliques et frigorifiques industriels

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/42789/>



Lors d'une livraison de fluide frigorigène par un semi-remorque dans une usine de fabrication de matériels aérauliques et frigorifiques, une fuite est découverte vers 9h45 dans le chargement du poids lourd sur un réservoir de 960 l de propylène (C3H6) destiné à un autre client. Le fournisseur de gaz et les secours publics sont alertés. Les 177 employés de l'établissement sont évacués et un périmètre de sécurité de 80 m est mis en place. Les pompiers mettent en oeuvre 2 lances à eau pour éviter la formation d'un nuage inflammable. Des techniciens du fournisseur maîtrisent la fuite vers 15 h et l'activité de l'usine redémarre. La perte d'exploitation est estimée à 125 keuros. La quantité de C3H6 relâchée est évaluée à 2 kg. Un robinet mal fermé et l'absence de joint sur le bouchon de sécurité sont à l'origine du rejet. A la suite de l'accident, l'exploitant prévoit la mise à jour de la procédure de gestion de crise de l'établissement.

Accident

Rupture des canalisations d'un groupe froid dans un supermarché

N° 60064 - 07/09/2022 - FRANCE - 44 - SAINT-HERBLAIN .

G47.11 - Commerce de détail en magasin non spécialisé à prédominance alimentaire

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60064/>



Vers 19 h, l'employé d'un supermarché percute un meuble froid. Ce choc entraîne la rupture des canalisations se trouvant sous celui-ci. Du fluide frigorigène s'échappe. Un périmètre de sécurité de 40 m est mis en place autour du meuble. Tous les lanterneaux de la surface de vente sont ouverts. La centrale est arrêtée. Les tuyaux sont endommagés en amont des vannes de coupures, ce qui empêche le technicien d'isoler le bac. Les vannes de la centrale sont fermées, mais le fluide s'est déjà échappé. Le fluide frigorigène qui reste dans les canalisations empêche une réparation de celles-ci. Vers 3 h, les réparations sont terminées. Le technicien d'astreinte de la société responsable de la maintenance du système quitte le site vers 6 h, après avoir remis le fluide nécessaire au fonctionnement des meubles froids.

La totalité du fluide contenu dans le groupe froid s'est échappé, soit 0,9 t. Les dommages matériels et pertes d'exploitation sont évalués à 100 000 EUR.

L'exploitant met en place les actions suivantes :

- mise en place de protections de meubles inox plus résistantes, notamment dans les angles ;
- rajout de vannes sur le meuble percuté ;
- mise à jour des connaissances de l'équipe maintenance en interne.

Accident

Fuite de fluide frigorigène dans une usine chimique

N° 55648 - 22/05/2020 - FRANCE - 68 - THANN .

C20.13 - Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55648/>



Un vendredi, une fuite de fluide frigorigène se produit au niveau d'un groupe froid dans une usine chimique. La fuite se situe au niveau d'un coude en cuivre à l'injection dans le détendeur. La détection de fuite située dans le local des groupes froids est en alarme. Les paramètres de fonctionnement de l'installation montrent des dérives. Le prestataire en charge de la maintenance de l'installation qualifie la fuite de mineure et la réparation de non urgente avant la fin du week-end. Le lendemain au matin, les employés constatent de nouveaux défauts de fonctionnement du groupe froid. Le prestataire intervient de nouveau et constate la perte de fluide. L'installation est arrêtée. La fuite est isolée et la charge de fluide est transférée de l'évaporateur vers le condenseur pour mise en sécurité. Le fluide frigorigène est vidé de l'installation et remplacé par une charge neuve. Le coude percé est remplacé, ainsi que le coude voisin à titre préventif. Sur les 272 kg de fluide frigorigène contenus dans l'installation au moment de l'évènement, 138 kg sont émis à l'atmosphère.

Le coude a percé par érosion mécanique.

La quantité de fluide perdue est liée à une erreur de jugement du prestataire de maintenance qui a mené à un fonctionnement avec un groupe froid qui fuit pendant 24 h.

À la suite de l'évènement, l'exploitant prévoit une rencontre avec le prestataire pour faire le point sur l'incident. De plus, les consignes pour l'arrêt de l'installation en cas de fuite sont revues.

Accident

Fuite d'ammoniac dans un centre de recherche agroalimentaire

N° 45073 - 20/03/2014 - FRANCE - 62 - TILLOY-LES-MOFFLAINES .

M72.1 - Recherche-développement en sciences physiques et naturelles

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/45073/>



Une fuite d'ammoniac (NH₃) est détectée vers 10h30 dans le caisson extérieur regroupant les 3 compresseurs des installations de réfrigération assurant la production d'eau froide d'un centre de recherche agroalimentaire. Les employés et personnes extérieures évacuent le bâtiment. Un périmètre de sécurité de 80 m est établi. Les pompiers relèvent 60 ppm de NH₃ au contact de la fuite qui se colmate naturellement à la suite de la formation d'un bouchon de glace. Une société privée spécialisée met la réserve d'ammoniac en sécurité. L'intervention s'achève vers 15 h.

Le rejet de NH₃, estimé à 10 kg, incommodé 4 employés. Les dégâts matériels s'élèvent à 2 kEUR.

Du fluide frigorigène en phase liquide a été aspiré par un des compresseurs, provoquant un "coup de liquide" et la détérioration d'un joint de culasse. Sa rupture a engendré la fuite. Le sur-dimensionnement des installations de production d'eau froide est à l'origine du sinistre. Mis en service en novembre 2013, les compresseurs ont fonctionné en tout 96 h.

Après avoir remis en état l'installation, l'exploitant met en place une vanne de décharge, un report de l'arrêt d'urgence du caisson frigorifique et de l'alarme sonore dans le bâtiment principal. Il forme son personnel aux consignes d'exploitation et de sécurité du groupe froid.

Accident

Emission de chlore dans une usine chimique

N° 43417 - 09/02/2013 - FRANCE - 39 - TAVAUX .

C20.13 - Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/43417/>



Dans une usine de chlorochimie, un rejet de chlore gazeux (Cl₂) est détecté vers 8 h à proximité de la fosse de neutralisation des effluents des colonnes de lavage des gaz toxiques issus de la fabrication de propylène par pyrolyse d'hydrocarbures. Les pompiers internes interviennent pour réaliser des mesures de toxicité à l'intérieur du site et dans l'environnement immédiat. Ces mesures se révèlent négatives. L'arrêt de l'installation stoppe le rejet, mais des riverains perçoivent des odeurs entre 9 et 10 h en raison des conditions météorologiques. L'exploitant diffuse un communiqué de presse. L'unité redémarre vers 9h45 après intervention sur un groupe frigorifique.

Les gaz émis par le procédé de pyrolyse sont composés de Cl₂ et de chlorure d'hydrogène (HCl). Afin de le valoriser en interne, le HCl est normalement séché, compressé puis purifié grâce à une colonne de distillation. En phase de démarrage de cette colonne, la pureté du HCl en tête de colonne est insuffisante. Le HCl est alors envoyé vers deux colonnes de lavage. Grâce à l'injection d'eau, il y est neutralisé sous forme d'HCl en solution. De son côté le Cl₂ est neutralisé dans une 3ème colonne par de l'eau sodée (20 % NaOH). Les effluents basiques de cette colonne sont composés d'eau sodée et d'hypochlorite de sodium résultant de la neutralisation du Cl₂.

Le jour de l'accident, un problème d'alimentation en fluide frigorigène (NH₃) sur le groupe frigorifique refroidissant la colonne de distillation a empêché la valorisation du HCl. La température en tête de colonne était de 0 °C au lieu d'être inférieure à -15 °C. Ce gaz est alors envoyé vers les colonnes de lavage pour être neutralisé. Le débit élevé de HCl dans les colonnes de lavages dédiées provoque l'envoi d'une quantité inhabituelle de solution acide dans la fosse de neutralisation. Lorsque celle-ci se mélange avec les effluents de la colonne de lavage du chlore, le pH de la fosse n'est plus basique mais devient légèrement acide (pH = 6,5). En effet, il n'y a pas assez d'eau sodée résiduelle pour neutraliser tous les acides en solution dans la fosse. Cette légère acidité suffit pour que le Cl₂ piégé sous forme d'hypochlorite de sodium se dégage sous forme gazeuse.

L'exploitant modifie les consignes d'exploitation pour que le four de pyrolyse soit arrêté par les opérateurs en cas d'anomalie importante sur le groupe frigorifique de la colonne de distillation du HCl (température supérieure à -15 °C en tête de colonne). L'installation d'une régulation automatisée sur cette mesure de température est même envisagée.

Accident

Feu dans une charcuterie industrielle.

N° 44987 - 19/02/2014 - FRANCE - 33 - BORDEAUX .

C10.13 - Préparation de produits à base de viande

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/44987/>



Vers 23 h, un feu se déclare dans une charcuterie industrielle de 2 500 m². Les pompiers, alertés par des voisins, maîtrisent l'incendie vers 2h30 avec 8 lances dont 3 sur échelle puis éteignent les foyers résiduels difficiles d'accès jusqu'à 16h30. Le site est mis en sécurité. Un gardiennage est mis en place dès le lendemain.

L'usine est détruite ainsi que les installations de réfrigération dont la totalité des fluides frigorigènes (430 kg) est relâchée à l'atmosphère. Les 33 employés sont en chômage technique. Deux mois plus tard, 16 d'entre eux le sont encore. Les eaux d'extinction, susceptibles de provoquer une pollution, n'ont pas été retenues sur le site. Le coût des dommages matériels est évalué à 8 MEUR et les pertes d'exploitation à 3 MEUR.

D'après les experts en assurance, le moteur d'une tourelle d'extraction située sur le toit aurait pris feu à la suite d'un incident électrique. L'incendie se serait propagé dans le plénum (entre le toit et le plafond) expliquant qu'il n'a pas été détecté ni par les alarmes intrusion, ni par les alarmes froids des ateliers. Ce scénario n'avait pas été envisagé dans l'étude de risques de l'entreprise.

Selon la presse, une solution de relogement pourrait être envisagée rapidement à proximité du site, permettant à l'entreprise de redémarrer. L'exploitant envisage à terme de reconstruire le site avec des moyens de prévention et de protection conformes aux normes en vigueur.

Accident

Départ de feu suite à un défaut électrique au niveau d'un groupe froid

N° 54864 - 31/07/2019 - FRANCE - 76 - CANTELEU .

C11.06 - Fabrication de malt

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54864/>



Lors de la remise en service d'un groupe froid suite à une opération de maintenance, un feu se déclare dans une malterie. Les pompiers interviennent à 11h51 et éteignent l'incendie. Un opérateur ayant inhalé des fumées est pris en charge par les secours. Il n'y a pas de perte de fluide frigorigène.

L'incendie proviendrait d'un échauffement suite à un défaut électrique ayant entraîné un courant trop important au niveau du câble d'alimentation du moteur du groupe froid. Ce courant a créé un échauffement déclenchant un feu au niveau des plastiques isolants le câble d'alimentation.

Suite à cet incident, l'exploitant envisage la mise en place d'une solution de refroidissement à l'ammoniac.

Accident

Fuite d'ammoniac dans une usine de fabrication de glaces

N° 53414 - 05/04/2019 - FRANCE - 86 - DANGE-SAINT-ROMAIN .

C10.52 - Fabrication de glaces et sorbets

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53414/>



Peu avant 6 h, une fuite d'ammoniac (équivalent d'un verre) se produit sur une vanne d'une installation de réfrigération lors du démarrage d'une ligne de production de crèmes glacées dans une usine de fabrication de glaces. La ligne est immédiatement stoppée et le personnel est évacué. La plus forte concentration mesurée au pic de l'évènement est de 150 ppm. A 7h30, les mesures de la concentration résiduelle en ammoniac autorisent une reprise partielle de l'activité. Arrivés à 8h30, les pompiers vérifient que l'incident est bien maîtrisé puis font examiner toutes les personnes présentes par les secours médicaux. A 11h20, les relevés indiquent une concentration au sol de 6 ppm d'ammoniac sur les lieux de la fuite. A 11h30, les relevés font état d'une concentration nulle. Le personnel reprend le travail et les pompiers quittent les lieux.

Incommodés par les vapeurs d'ammoniac, 2 salariés sont transportés par précaution à l'hôpital et placés sous surveillance médicale. Ils en ressortent en début d'après-midi. Présentant des symptômes mineurs (céphalée, nausées), 7 autres rentrent chez eux.

L'incident est dû à la perte d'étanchéité d'une électrovanne d'arrivée du fluide frigorigène sur le freezer.

Accident

Fuite de fluide frigorigène sur la climatisation d'un hôpital

N° 51447 - 27/04/2018 - FRANCE - 84 - APT .

Q86.10 - Activités hospitalières

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51447/>



Vers 10 h, une fuite de fluide frigorigène se produit sur la climatisation contenant 10 kg de gaz dans un centre hospitalier. Un dégagement de fumées envahit le bureau des consultations externes. Les services techniques de l'hôpital ventilent les locaux avant l'arrivée des pompiers. La zone est compartimentée. Dix personnes sont évacuées et transférées à l'accueil. Après contact avec un installateur, il s'avère que le gaz est non toxique. Les relevés effectués sont nuls. Un technicien purge la climatisation.

Deux personnes ayant inhalé le gaz sont pris en charge directement aux urgences pour un contrôle.

Accident

Fuite de gaz réfrigérant dans un centre de maintenance ferroviaire

N° 43657 - 08/04/2013 - FRANCE - 69 - LA MULATIERE .

H49.10 - Transport ferroviaire interurbain de voyageurs

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/43657/>



Dans un centre de maintenance ferroviaire, une forte odeur incommode à 9h15 plusieurs agents présent au poste n° 1 du « chantier des cuves ». Sa persistance conduit à évacuer le bâtiment qui est aéré une quinzaine de minutes.

Lors de sa réintégration, 2 agents travaillant à l'opposé du poste n° 1 se sentent mal et sont emmenés à l'infirmerie. Ils seront rejoint par la suite par plusieurs autres agents également incommodés. L'infirmière contacte par précaution le centre anti-poison qui alerte la cellule risque chimique des pompiers. Ces derniers interviennent peu après pour s'assurer que l'incident était sans danger pour les agents et la population environnante. A la suite des vérifications faites par les secours, le chantier peut reprendre ses activités. Sur la vingtaine d'employés exposés, seuls 2 ont été pris en charge par les pompiers. L'intervention des secours s'achève à 13h20.

L'enquête effectuée conclue à un reliquat de frigorigène chloro-fluoré (R113) dans un réservoir « préalablement vidangé » et qui se serait évaporé à l'ouverture du récipient. L'exploitant évalue à 1 l la quantité de frigorigène émise, un fluide utilisé pour refroidir des moteurs.

Accident

Incendie dans une boucherie

N° 30832 - 12/10/2005 - FRANCE - 42 - LA TALAUDIÈRE .

C10.11 - Transformation et conservation de la viande de boucherie

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/30832/>



Un feu se déclare à 12h58 dans la salle des machines d'un établissement de transformation de viande de 15 000 m² dans lequel 2 prestataires de service intervenaient sur un transformateur TGBT (maintenance ?). Selon les informations disponibles, le sinistre a été initié par un arc électrique sur le transformateur. D'importants moyens humains et matériels sont mobilisés : 74 pompiers, une quinzaine de véhicules... Une épaisse fumée complique l'intervention des secours dans cette unité industrielle reliée par un tunnel à l'abattoir municipal. La déflagration d'une armoire électrique blesse un employé. Un pompier est légèrement brûlé et intoxiqué par les dégagements de fumées. Les 150 employés du site sont évacués et les locaux sont désenfumés. L'intervention des secours s'achève vers 14 h.

L'incendie détruit 20 % de l'établissement, dont une partie de la salle des machines et des zones de stockage des viandes. Les eaux d'extinction sont polluées par des substances issues de la dégradation thermique des carcasses d'animaux, ainsi que des panneaux isolants et des fluides frigorigènes de type R22 provenant des installations de réfrigération endommagées (effet domino). Mis en sécurité, l'établissement est privé d'eau potable, d'électricité durant 48 h, de téléphone durant 72 h et de gaz durant 10 jours. Les locaux de production sont nettoyés, 2,5 t de liquide de rinçage et 1,3 t de frigorigène pollué sont récupérées et éliminées. Un nouveau disjoncteur est installé sur le groupe froid. La stabilité de la toiture fragilisée par les flammes est contrôlée par un organisme tiers. Les dommages matériels sont évalués à 1 400 Keuros, les travaux de nettoyage et décontamination à 750 Keuros et les pertes de production à 7 500 Keuros.

Accident

Fuite de fluide frigorigène dans un supermarché

N° 56400 - 20/11/2020 - FRANCE - 19 - BORT-LES-ORGUES .

G47.11 - Commerce de détail en magasin non spécialisé à prédominance alimentaire

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56400/>

Vers 10h35, une fuite de fluide frigorigène se produit au niveau d'un congélateur dans un supermarché de 1 000 m². Six personnes sont évacuées. Les pompiers colmatent la fuite. Trois personnes sont légèrement intoxiquées. Le magasin est fermé.

Accident

Projection de fluide frigorigène sur un employé

N° 37481 - 17/11/2009 - FRANCE - 69 - GIVORS .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/37481/>

Dans une usine, un employé est brûlé au visage et au thorax par une projection de frigorigène fluoré à la suite d'une mauvaise manipulation lors de l'ouverture d'une vanne. Les secours le transportent à l'hôpital.

Accident

Fuite accidentelle de fluide frigorigène fluorochloré

N° 34724 - 16/06/2008 - FRANCE - 25 - MAICHE .

C25.61 - Traitement et revêtement des métaux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/34724/>



Une fuite de 20 kg de frigorigène fluoré (F22) sur les 55 kg contenus dans une installation de réfrigération a lieu à 14h49 dans une entreprise de sous-traitance en lunetterie exerçant des activités de galvanoplastie. Les secours évacuent 86 employés dont 32 incommodés ; certains pris de maux de tête et de vomissements sont examinés sur place, mais aucun ne sera hospitalisé et tous regagnent leur domicile. Selon les secours, des émanations toxiques seraient remontées par des gaines techniques.

L'installation mise en service dans l'usine en janvier 2008 provenait d'un autre site en arrêt d'activités. Le frigoriste chargé des travaux à l'époque évoque une usure naturelle de l'appareil. L'installation est purgée. Le frigorigène fluoré récupéré dans un réservoir mobile en présence des pompiers sera détruit.

Accident

Incendie dans une usine chimique

N° 30005 - 08/06/2005 - FRANCE - 60 - TROSLY-BREUIL .

C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/30005/>



Dans un atelier de production d'acide para-tertiobutylbenzoïque d'une usine chimique, un feu se déclare à 5h08 au niveau de la canalisation de fluide caloporteur reliée à la chaudière du bâtiment. L'édifice de 2 étages et de 700 m², abritant au rez-de-chaussée une chaudière à fluide caloporteur et une installation de réfrigération mettant en oeuvre un frigorigène chloro-fluoré, est installé dans une zone à risques du fait de la présence de nombreuses canalisations contenant des matières dangereuses (toluène, gaz...) à proximité. Le directeur de l'établissement déclenche le POI. Deux pompiers présents sur site attaquent l'incendie. Un mur coupe-feu empêche la propagation du feu au reste de l'usine. L'intervention conjointe des secours internes (6 pompiers et 10 ESI) et externes (90 pompiers et 19 engins) appelés en renfort, permet de maîtriser l'incendie en 2 h. Les eaux d'extinction sont confinées dans un bassin de 24 000 m³ sur le site. Les causes du sinistre ne sont pas encore établies. Tombé d'un camion lors de l'intervention, 1 pompier interne souffre de douleur au niveau du dos. Les dégâts matériels, bien que limités au bâtiment abritant la chaudière, s'étendent à la structure de l'édifice : affaissement du plancher haut sous l'effet de la chaleur. L'inspection des installations classées demande à l'exploitant un rapport d'accident détaillé précisant : le devenir des eaux d'extinction et des déchets d'incendie ; l'impact de l'incendie sur la stabilité des structures du bâtiment (murs extérieurs, intérieurs...) et sur les porte-racks et canalisations de transport de substances (gaz, acide nitrique, toluène...). L'activité de l'usine arrêtée pour la journée reprend dès le lendemain.

Accident

Incendie dans un abattoir de canard.

N° 7462 - 17/09/1995 - FRANCE - 79 - NC .

C10.12 - Transformation et conservation de la viande de volaille

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/7462/>

Dans un abattoir de canards, un incendie se déclare au centre d'un bâtiment de 400 m² où sont installés des bacs à cire utilisés pour plumer les volailles. Les pompiers arrivent à préserver la plus grande partie de l'abattoir mais 50 m² de toiture sont détruits et plusieurs machines sont endommagées. Sur les 85 salariés, 45 risquent d'être mis en chômage

technique. Un mauvais fonctionnement du système de régulation de température sur l'un des bacs de cire est à l'origine du sinistre. Dans la zone concernée, aucun fluide frigorigène n'était présent et les installations de réfrigération mettant en oeuvre 700 kg de frigorigène chloro-fluoré (R22) n'ont pas été atteintes. La gendarmerie effectue une enquête.

Accident

Incendie d'un centre de tri des déchets

N° 44019 - 28/06/2013 - FRANCE - 88 - VAUDONCOURT .

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/44019/>



Un feu se déclare dans un centre de tri de déchets issus de la collecte sélective : l'alarme, déclenchée à 2h15, est relayée par la société de télésurveillance du site qui prévient les secours. Ces derniers, sur site à 2h35, constatent l'embrasement complet du bâtiment de 2 000 m² à structure bois et bardage métallique. L'incendie est attisé par le vent. La toiture et les côtés du bâtiment s'effondrent vers 7 h. Les 45 pompiers protègent le stockage extérieur et maîtrisent l'incendie vers 12 h. Toutefois, un feu couvant dû à la présence de matières plastiques émet des fumerolles jusqu'au 05/07.

Le centre est détruit : bâtiments, bureaux, chaîne de tri, 1 presse à balles, installation de climatisation/chauffage, 3 compresseurs, des bacs en plastique, 1 engin de levage, 1 chariot élévateur, 1 tracteur et sa semi-remorque. La quasi-totalité des déchets présents a brûlé, soit 1 125 m³ de déchets ménagers, 16 t de refus de tri compactés, 500 l d'huiles hydrauliques, 28,5 kg de fluides frigorigènes, 9,6 t de journaux, 48 t de cartons, 1 cuve d'1 m³ de fioul et 5 bouteilles de propane. Seule la zone de stockage extérieure de produits triés est préservée. Quarante employés sont en chômage technique.

Un arrêté préfectoral impose à l'exploitant de mettre le site en sécurité et d'effectuer un plan de surveillance dans l'environnement (air et sols) pour caractériser l'éventuel impact sanitaire et environnemental du sinistre.

Prévenue par l'exploitant dès le 28/06, celle-ci avait informé les agriculteurs de ne pas utiliser les pâtures dans un rayon de 15 km et mis en place une collecte sélective du lait dans le secteur concerné en attendant les résultats d'analyses. Le périmètre est ramené à 2 km le 02/07.

L'exploitant effectue 6 prélèvements d'herbe, 6 de sols, équipe 5 stations avec tubes passifs et 4 avec collecteurs de précipitations et canisters (paramètres étudiés : COV, aldéhydes, dioxines-furannes, métaux, HAP, phtalates + cyanures, HCT et anions dans les sols) pour son étude. Les résultats dans les végétaux montrent des concentrations inférieures aux teneurs maximales imposées pour la nourriture animale et les mesures dans l'air et les sols montrent peu de différences entre les points de référence et la zone impactée.

Les 413 t d'eaux d'extinction sont contenues dans une rétention, analysées puis évacuées par une société spécialisée entre le 28/06 et le 11/07. Les 543 t de déchets générés sont évacués du 08 au 10/07 vers un autre centre de traitement de déchets.

Le site, clôturé, avait été agrandi de 600 m² et modernisé en septembre 2012 et fonctionnait en 3x8. Les employés du quart de nuit avaient quitté leur poste à 2 h après avoir vidé les tapis de tri et n'avaient constaté aucune fumée. Une enquête est effectuée.

Accident

Incendie et fuite d'ammoniac.

N° 14320 - 10/11/1998 - FRANCE - 42 - SAINT-ANDRE-LE-PUY .

C10.13 - Préparation de produits à base de viande

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/14320/>



Dans une entreprise de salaison, un feu se déclare durant la nuit dans la salle des machines de 200 m² en dessous de laquelle sont implantés les 3 réservoirs d'ammoniac (6 m³ de fluide frigorigène) associés aux installations de réfrigération. La chaleur dégagée par les flammes endommage des tuyauteries, provoquant 2 fuites d'ammoniac peu importantes. Les secours interviennent avec d'importants moyens. Un périmètre de sécurité est mis en place et 4 maisons sont évacuées. Les pompiers équipés d'ARI maîtrisent avec difficultés l'incendie et une CMIC parvient à stopper les fuites d'ammoniac. Tout danger est écarté 3 h plus tard. Les 25 employés de l'établissement sont en chômage technique.

Accident

Feu d'entrepôt frigo.

N° 11728 - 10/09/1997 - FRANCE - 31 - LAUNAGUET .

G46.39 - Commerce de gros non spécialisé de denrées, boissons et tabac

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/11728/>

Un feu se déclare dans un entrepôt frigorifique comprenant 2 salles réfrigérées de 600 m³. Des fumées très épaisses obligent les pompiers à utiliser des extracteurs spéciaux. La source de combustion est détectée à l'aide d'une caméra thermique. L'incendie est maîtrisé après 5 h 40 d'intervention. L'accident a pour origine un court-circuit dans les gaines de refroidissement (ventilateur ?) et l'inflammation de palettes ; 1 200 m³ de produits surgelés sont irrécupérables et 6 personnes sont en chômage technique. Aucune fuite de fluide frigorigène ne semble s'être produite sur les installations de réfrigération.

Accident

Incendie dans une charcuterie industrielle.

N° 7231 - 03/09/1995 - FRANCE - 38 - FONTAINE .

C10.13 - Préparation de produits à base de viande

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/7231/>

Un incendie détruit une charcuterie industrielle de 800 m². Une température élevée de 800 °C a contribué à l'ampleur des dommages (fusion de moules, etc.). Les 30 employés sont en chômage technique. Un acte criminel est probablement à l'origine du sinistre ; 2 foyers distincts et simultanés ont été découverts. Aucune précision n'est donnée quant à une éventuelle fuite de fluide frigorigène fluoro-chloré mis en oeuvre dans les installations de réfrigération. L'activité sera déplacée sur un autre site. Les dommages matériels et les pertes de production s'élèvent à 7,5 MF.

Accident

Incendie dans une fromagerie.

N° 17414 - 15/03/2000 - FRANCE - 88 - BULGNEVILLE .

C10.51 - Exploitation de laiteries et fabrication de fromage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/17414/>

Un feu d'origine accidentelle se déclare de nuit dans des cartons stockés dans le sous-sol d'une fromagerie. L'incendie se propage par un monte-charge jusqu'au 1er étage dans un local de stockage de cartons. Les personnes présentes ont à peine le temps d'évacuer les

lieux que les flammes s'étendent à l'ensemble du bâtiment et détruisent les machines utilisées pour emballer les fromages. Gênés dans leur progression par la fumée, 60 pompiers parviennent cependant à maîtriser le sinistre après 2h30 d'intervention. Un atelier d'emballage de 1 000 m² est détruit, mais les bâtiments de production voisins ont été protégés ; 40 salariés sont en chômage technique. Aucune précision n'est donnée quant aux dommages éventuels subis par les installations de réfrigération. Après s'être interrogé sur le remplacement du fluide frigorigène, l'exploitant opte pour le maintien de l'ammoniac après déviation provisoire des canalisations, le temps de démolir les bâtiments sinistrés et de reconstruire.

Accident

Incendie d'une usine agroalimentaire.

N° 9242 - 08/10/1996 - FRANCE - 69 - SOUZY .

C10.13 - Préparation de produits à base de viande

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/9242/>



Un incendie détruit une usine agroalimentaire de 1 500 m² spécialisée dans la production d'aliments asiatiques. Le feu s'initie sur un récipient contenant de l'huile alimentaire. En voulant l'éteindre, les employés permettent involontairement la propagation des flammes ; 2 cuves contenant des centaines de litres d'huiles surchauffées explosent et un énorme panache de fumée est émis. Les eaux d'extinction contenues par des barrages de terre, sont pompées et traitées en station d'épuration. Deux pompiers sont légèrement intoxiqués lors de l'intervention, 8 salariés sont hospitalisés et 70 personnes sont en chômage technique. Aucune précision n'est donnée quant à une fuite du fluide frigorigène a priori chloro-fluoré mis en oeuvre dans les installations de réfrigération.

Accident

Incendie dans un atelier de congélation.

N° 16487 - 16/12/1991 - FRANCE - 79 - NC .

C10.12 - Transformation et conservation de la viande de volaille

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/16487/>



Un incendie d'origine électrique détruit sur 500 m² les installations de congélation d'une usine de production de viande de volailles. Les dommages sont évalués à 10 MF. Aucune précision n'est donnée quant à la nature du fluide frigorigène contenu dans les installations de réfrigération.

Accident

Feu d'un entrepôt frigorifique d'une société de restauration

N° 36209 - 24/05/2009 - FRANCE - 59 - TOUFFLERS .

I56.29 - Autres services de restauration

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/36209/>

Un feu se déclare dans le bâtiment de 3 000 m² d'une société de restauration collective implantée dans une zone industrielle. Une patrouille de police observe de la fumée et donne l'alerte à 6h20. D'importants moyens d'intervention sont mobilisés : 54 pompiers provenant de plusieurs centres de secours, police, une dizaine de véhicules, 6 lances dont 1 sur échelle... L'incendie est éteint vers 8h10. Les parties administrative et restauration scolaire du bâtiment sont détruites, ainsi que 10 véhicules frigorifiques (1/3 de la flotte) et

les plateaux repas qu'ils transportaient. Les chambres froides sont endommagées, mais aucune précision n'est donnée quant à la nature du fluide frigorigène utilisé. Seules les cuisines et la zone de restauration quotidienne ont été épargnées. Plusieurs rondes seront effectuées dans la journée pour sécuriser les lieux et éviter une éventuelle reprise du feu. L'exploitant met en place un plan d'urgence pour assurer la livraison des 30 000 repas scolaires prévus pour le lendemain à midi. Une centaine d'employés risque d'être en chômage technique. La police effectue une enquête pour déterminer l'origine du sinistre.

Accident

Incendie dans un entrepôt de produits surgelés.

N° 12885 - 01/05/1998 - FRANCE - 51 - TINQUEUX .

G46.39 - Commerce de gros non spécialisé de denrées, boissons et tabac

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/12885/>



Un incendie détruit un entrepôt de produits surgelés. Les fumées intoxiquent 3 personnes qui sont hospitalisées. Aucune information n'est disponible quant à la nature du fluide frigorigène utilisé et aux dommages subis par les installations de réfrigération.

Accident

Incendie d'entrepôts

N° 10843 - 28/02/1997 - FRANCE - 92 - GENNEVILLIERS .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/10843/>



Un incendie se déclare dans un entrepôt de matériel de vidéosurveillance et gagne l'entrepôt voisin contenant du matériel d'aménagement frigorifique pour magasins. Le premier local est totalement détruit. Il n'y a pas de perte de fluide frigorigène dans le second. L'impact sur l'environnement est négligeable. Une reconstruction à l'identique coûtera 16 MF et le matériel entreposé perdu est évalué à 40 MF. Les assurances évaluent ce sinistre à 19 MF.

Accident

Incendie dans une usine de production alimentaire.

N° 8096 - 01/09/1996 - FRANCE - 01 - MONTMERLE-SUR-SAONE .

C10.13 - Préparation de produits à base de viande

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/8096/>

Un incendie se déclare dans une usine de production alimentaire ; 25 employés sont en chômage technique. Aucune précision n'est donnée quant à une éventuelle fuite du fluide frigorigène a priori chloro-fluoré mis en oeuvre dans les installations de réfrigération.

Accident

Incendie dans une saurisserie

N° 9551 - 08/07/1996 - FRANCE - 76 - DIEPPE .

C10.20 - Transformation et conservation de poisson, de crustacés et de mollusques

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/9551/>

Un incendie se déclare dans une saurisserie en redressement judiciaire. Le local des archives est détruit et 2 installations de réfrigération mettant en oeuvre un frigorigène chloro-fluoré (R22) sont détériorées par les eaux d'extinction, mais aucune fuite de fluide thermique n'est à déplorer. Les 2 salariés qui exerçaient une activité de négoce risquent d'être en chômage technique.

Accident

Incendie dans une charcuterie industrielle.

N° 6360 - 10/01/1995 - FRANCE - 77 - CREGY-LES-MEAUX .

C10.13 - Préparation de produits à base de viande

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/6360/>



Un incendie détruit une charcuterie salaisons industrielle de 1 600 m² ; 30 employés sont en chômage technique. Aucune précision n'est donnée quant à une éventuelle fuite du fluide frigorigène contenu dans les installations de réfrigération. Les dommages matériels internes et les pertes de production s'élèvent à 25 MF.

Accident

Incendie dans une usine de fabrication de plats cuisinés par inflammation d'huile

N° 4093 - 19/02/1992 - FRANCE - 44 - HERBIGNAC .

C10.13 - Préparation de produits à base de viande

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/4093/>



Dans une usine de plats cuisinés, un feu se déclare à la suite d'une inflammation d'huile en sortie d'un tunnel de cuisson. L'incendie se propage dans le bâtiment de 25 000 m² en émettant une fumée très épaisse. L'usine est fortement endommagée (110 MF). Aucune précision n'est donnée quant à une éventuelle fuite des fluides frigorigènes (ammoniac et dérivés chloro-fluorés) mis en oeuvre dans les installations de réfrigération.

Accident

Incendie dans une usine de fabrication de plats cuisinés.

N° 2354 - 26/10/1990 - FRANCE - 13 - AUBAGNE .

C10.11 - Transformation et conservation de la viande de boucherie

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/2354/>

Un incendie d'origine criminelle est allumé dans les entrepôts d'une fabrique de plats cuisinés ; 2 000 m² sont détruits et 40 employés sont en chômage technique pour une durée indéterminée. Aucune précision n'est donnée quant à une éventuelle fuite du fluide frigorigène contenu dans les installations de réfrigération.

Accident

Incendie dans une chambre froide.

N° 2333 - 14/10/1990 - FRANCE - 47 - CLAIRAC .

A01.61 - Activités de soutien aux cultures

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/2333/>

Un feu dans un entrepôt d'une coopérative agricole détruit la chambre froide (400 m²) et

les marchandises entreposées, ainsi que 150 m² de toiture. Une fuite éventuelle du fluide frigorigène contenu dans les installations de réfrigération n'est pas évoquée. Une défaillance de l'équipement électrique de la chambre froide serait à l'origine du sinistre ; 30 employés risquent d'être en chômage technique.

Accident

Incendie dans un entrepôt frigorifique.

N° 2828 - 30/09/1991 - FRANCE - 74 - BONS-EN-CHABLAIS .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/2828/>

Un incendie se déclare dans un bâtiment industriel à usage d'entrepôt frigorifique, 20 personnes sont en chômage technique. Aucune précision n'est donnée quant à une fuite éventuelle du fluide frigorigène contenu dans les installations de réfrigération.

Accident

Incendie dans une entreprise de salaisons.

N° 2827 - 30/09/1991 - FRANCE - 71 - SAINT-LEGER-SOUS-LA-BUSSIÈRE .

C10.13 - Préparation de produits à base de viande

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/2827/>

Un incendie se déclare dans un bâtiment industriel appartenant à une entreprise de salaisons ; 20 personnes sont en chômage technique. Aucune précision n'est donnée quant à une émission éventuelle du fluide frigorigène contenu dans les installations de réfrigération.

Accident

Incendie dans une coopérative laitière.

N° 2636 - 30/03/1991 - FRANCE - 63 - NC .

C10.51 - Exploitation de laiteries et fabrication de fromage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/2636/>



Un incendie se déclare dans une coopérative laitière ; 1 500 m² de structures, 62 t de fromages et 10 à 15 t de matériels plastiques entreposés sont détruits. Aucune précision n'est donnée quant à une éventuelle fuite du fluide frigorigène dans des installations de réfrigération. Les dommages sont évalués entre 10 et 20 MF et 35 employés sont en chômage technique.

Accident

Incendie dans une salaison.

N° 2691 - 06/03/1991 - FRANCE - 49 - BEAUPREAU-EN-MAUGES .

C10.13 - Préparation de produits à base de viande

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/2691/>

Un incendie détruit un établissement industriel de salaison de viande de porc de 1 500 m² ; 15 personnes sont en chômage technique. Aucune précision n'est donnée quant à une éventuelle fuite / dégradation thermique du fluide frigorigène a priori chloro-fluoré mis en oeuvre dans les installations de réfrigération.

Accident

Incendie dans une entrepôt.

N° 597 - 02/12/1988 - FRANCE - 80 - VRON .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/597/>



Un incendie détruit 1 000 m² d'un entrepôt frigorifique. Aucune précision n'est donnée quant à une émission éventuelle du fluide frigorigène contenu dans les installations de réfrigération. Les dommages seraient compris entre 10 et 15 MF.

Accident

Incendie dans une laiterie

N° 5249 - 13/10/1984 - FRANCE - 53 - NC .

C10.51 - Exploitation de laiteries et fabrication de fromage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/5249/>



Un incendie se déclare dans une laiterie ; les dommages sont estimés à 1 MF. Aucune précision n'est donnée quant à une éventuelle émission du fluide frigorigène contenu dans les installations de réfrigération.

**MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES
/ DIRECTION GÉNÉRALE DE LA PRÉVENTION DES RISQUES / SERVICE DES RISQUES
TECHNOLOGIQUES / BARPI**

Résultats de la recherche "onduleur" sur la base de données ARIA - État au 15/12/2023

La base de données ARIA, exploitée par le ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, recense essentiellement les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, élevages,... classés au titre de la législation relative aux Installations Classées, ainsi que du transport de matières dangereuses. Le recensement et l'analyse de ces accidents et incidents, français ou étrangers sont organisés depuis 1992. Ce recensement qui dépend largement des sources d'informations publiques et privées, n'est pas exhaustif et ne constitue qu'une sélection de cas illustratifs.

Les informations (résumés d'accidents et données associées, extraits de publications) contenues dans le présent export sont la propriété du BARPI. Aucune modification ou incorporation dans d'autres supports ne peut être réalisée sans accord préalable du BARPI. Toute utilisation commerciale est interdite.

Malgré tout le soin apporté à la réalisation de nos publications, il est possible que quelques inexactitudes persistent dans les éléments présentés. Merci au lecteur de bien vouloir signaler toute anomalie éventuelle avec mention des sources d'information à l'adresse suivante : barpi@developpement-durable.gouv.fr

Liste de(s) critère(s) pour la recherche "onduteur":

- Contient : onduteurs

Accident avec fiche détaillée

Fuite d'ammoniac dans une usine d'engrais

N° 5989 - 01/12/1994 - FRANCE - 60 - RIBECOURT-DRESLINCOURT .

C20.15 - Fabrication de produits azotés et d'engrais

https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/fiche_detaillee/5989/



Dans une usine de fabrication d'engrais, une fuite d'ammoniac blesse 3 ouvriers, provoquant le décès de l'un d'eux. Le 1/12/94, le nettoyage hebdomadaire du sécheur est programmé. Le réacteur tubulaire du sécheur est arrêté à 6h25, refroidi et purgé. A 9h30, sa ventilation est arrêtée tandis qu'à 9h45, le service électrique procède au remplacement semestriel de l'onduteur protégeant les automates de fabrication. Cette opération consiste à arrêter les programmes, couper l'alimentation électrique de l'onduteur de service, raccorder le second onduteur puis réinitialiser les programmes. A 10 h, 3 agents d'entretien entrent dans le sécheur. Toutes les chaînes de fabrication sont arrêtées ; 2 agents nettoient les hélices d'alimentation du réacteur face à la buse d'injection d'ammoniac, le 3ème inspecte l'arrivée des gaz chauds en amont de la buse d'injection. A 10h30, la vanne automatique commandant l'injection d'ammoniac dans le sécheur s'ouvre. Le gaz contenu dans la canalisation entre la vanne automatique et une vanne manuelle, fermée, située à 10 m en amont, est libéré. Un 1er ouvrier parvient à s'échapper par la goulotte d'alimentation du sécheur après être passé sous la buse d'injection, les 2 autres se trouvant face à la buse cherchent à rejoindre la trappe d'accès au sécheur située à 25 m de distance. Un seul des 2 agents réussit à rejoindre la trappe et à s'extraire du sécheur. Après avoir parcouru moins de 10 m, le second trébuche. Équipé d'un masque, un chef d'équipe l'évacue (délai de moins de 3 min). Les 3 ouvriers se plaignant de brûlures faciales et de difficultés respiratoires sont évacués vers l'hôpital. L'un est légèrement atteint, le second plus gravement, l'ouvrier qui est tombé décèdera 6 jours plus tard des suites de ses brûlures pulmonaires. L'accident est dû à une mauvaise coordination des travaux, ces opérations de changement semestriel des onduteurs et d'entretien hebdomadaire effectuées par 2 équipes distinctes ne devant jamais être réalisées simultanément. En fin de remplacement des onduteurs, la réinitialisation des programmes des automates provoque l'ouverture des 2 vannes automatiques commandant l'injection d'ammoniac et d'acide phosphorique dans le sécheur. Les ouvriers avaient contrôlé la vidange de la canalisation à l'aide d'un manomètre indiquant la chute de pression mais en aucun cas sa vidange. Lors de l'ouverture de la vanne, la quantité d'ammoniac de la canalisation (5 l) a été libérée. A la suite de cet accident, une vanne supplémentaire est installée à l'entrée du réacteur et après la vanne automatique, des consignes précises sont mises en place interdisant toute intervention simultanée, la purge de la canalisation entre les 2 vannes doit durer 1 h, les programmes informatiques sont modifiés pour qu'aucune vanne ne s'ouvre lors de la réinitialisation, un plein joint est placé après la vanne manuelle lors des interventions, enfin, une étude complète des systèmes de sécurité de l'usine est prévue.

Accident

Emission de gaz sur un site de stockage souterrain de gaz

N° 59976 - 07/11/2022 - FRANCE - 77 - GERMIGNY-SOUS-COULOMBS .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/59976/>



Les mises en sécurité des ateliers, compression et traitement, à l'arrêt, se déclenchent sur un site de stockage souterrain de gaz. Les ateliers sont isolés et décomprimés par les événements. 22 000 Nm³ de gaz naturel sont rejetés, soit 14 t.

Cette mise en sécurité est due à la perte d'alimentation électrique de la centrale. Cette perte devait être relayée par les batteries de la centrale mais ces dernières ont dysfonctionné. Les batteries de la centrale sont changées le lendemain et les installations remises en service le surlendemain.

Le jour de l'événement, un test mensuel du groupe électrogène est réalisé. L'alimentation générale a été coupée afin de mettre en service le groupe électrogène. Pendant l'intervalle de temps entre la coupure d'alimentation et la mise en fonctionnement du groupe électrogène, des onduleurs reliés à la centrale de détection incendie sont chargés d'assurer le maintien de l'alimentation électrique dans l'attente de la reprise de l'alimentation par le groupe électrogène. Or un problème de fonctionnement de l'onduleur lié à un défaut de batterie a été constaté. Sur le module en cause, la première batterie était hors service depuis 12 jours et n'avait pas encore fait l'objet d'un remplacement et la seconde batterie était également devenue hors service pendant cette période. L'alarme relative à un défaut de batterie étant encore présente le jour de l'événement car la première batterie n'avait pas été remplacée, l'exploitant n'a donc pas été informé du défaut sur la seconde batterie. La perte d'alimentation électrique de la centrale de détection incendie a ainsi déclenché la mise en sécurité des ateliers compression et traitement (MSA). Ces batteries devaient être changées 1 mois plus tard selon le plan de maintenance.

À la suite de l'événement, l'exploitant :

- définit la périodicité de changement des batteries, adapte le plan de maintenance concernant les batteries et réfléchit sur leur stockage ;
- met à jour le mode opératoire de test du groupe électrogène afin de s'assurer qu'aucune mise en sécurité ne soit déclenchée en cas de coupure d'alimentation générale ;
- analyse le flux des alarmes en salle de contrôle ;
- réfléchit sur la possibilité de réduire la quantité de gaz rejetée en cas de MSA.

Accident

Perte d'alimentation électrique d'une raffinerie par sectionnement d'un câble souterrain

N° 58747 - 08/03/2022 - FRANCE - 44 - DONGES .

C19.20 - Raffinage du pétrole

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/58747/>



Vers 12 h, lors de travaux préparatoires à la construction d'une nouvelle unité dans une raffinerie, un forage sectionne un câble multipaire de commande entre le poste central et une sous-station distribuant des informations de sécurité. Par choix économique l'ensemble des installations de raffinage étaient à l'arrêt depuis 16 mois. Les unités impactées, et qui étaient toujours en service, s'arrêtent dans leur position de sécurité. L'alimentation du système de conduite bascule sur les onduleurs permettant la mise en sécurité des autres unités (chaudière, mouvements des produits). Vers 15 h, l'ensemble des installations sur onduleurs dont 3 salles de contrôles est privé d'électricité. L'exploitant réalise des rondes au niveau des zones de traitement des eaux, d'alimentation des torches, du réseau incendie, de l'unité alkylation, de la caverne gaz. Des balises de détection sont mises en place pour prendre le relais de certains détecteurs de gaz. A 19h26, la mise en place d'un groupe électrogène, présent sur le site dans le cadre de travaux, et compatible avec les

installations, rétablit l'éclairage de la salle de contrôle contenant le coeur du système de conduite. Trois jours plus tard, la mise en place d'un câble multipaire reconnecte la salle de commande gérant les sécurités et les alimentations des mouvements de produits.

La mise en sécurité des installations engendre une émergence aux torches durant 15 min. Les installations de traitement des eaux résiduaires continuent de fonctionner pendant la coupure du système de conduite sous la surveillance accrue des opérateurs avec prélèvement d'échantillons au point de rejet. Les eaux pluviales sont stockées dans un bassin.

Si les procédures de déclaration et d'intention de travaux (DT/DICT), ainsi qu'une détection par géo radar avaient été réalisées, aucun plan où figure l'emplacement des forages projetés n'a été réalisé. Le sectionnement du câble s'est produit lors du forage d'un pieu, sous une ancienne voie ferrée. La fouille de reconnaissance avait été arrêtée lorsque le fond de fouille avait été interprété, à tort, comme une zone rocheuse en dessous de laquelle il ne pouvait y avoir de réseaux. Le géo radar a été trompé par l'enrobage béton autour des câbles (hors tension) et englobé dans le fond rocheux. Concernant la perte d'alimentation électrique, aucune procédure ne prévoit la mise en place de générateurs pour prendre le relais à épuisement du système d'alimentation de secours sur batteries et onduleurs.

L'exploitant met à jour ses procédures pour prise en compte des fouilles/forages à proximité de voies de communication et crée un formulaire complémentaire d'autorisation de fouille pour forage avec précision des coordonnées. Il réduit le risque à la source en diminuant le nombre de forages à réaliser. Il augmente les diamètres des fouilles pour confirmer la présence de roche en fond de fouille et non de béton contenant des câbles.

Une enquête du BEA-RI est effectuée.

Accident

Dégagement d'un brouillard acide dans un centre de traitement des déchets dangereux

N° 51424 - 20/05/2017 - FRANCE - 73 - AIGUEBELLE .

E38.32 - Récupération de déchets triés

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51424/>

Un dimanche, vers 17 h, l'alarme incendie se déclenche dans un centre de traitement de déchets dangereux. L'usine étant fermée, c'est la télésurveillance qui donne l'alerte. Un opérateur et une patrouille de la société de sécurité se rendent sur les lieux. Ils constatent un épais brouillard acide dans l'atelier. Le site est mis en sécurité. Les trappes de désenfumage ainsi que les portes sont ouvertes. Les engins roulants sont sortis de l'atelier.

Suite à l'événement, la production de l'entreprise est arrêtée. Le site, où 15 à 20 cm d'acides usés sont répandus au sol, est dépollué. L'eau polluée est pompée et stockée dans deux cuves avant envoi vers une entreprise spécialisée.

Les dégâts liés à l'émanation de vapeurs acides sont importants. Il y a eu corrosion généralisée des :

- installations électriques (moteurs, fixations, pompes, motoréducteurs, câblages, éclairages, prises électriques, composants armoires, onduleurs) ;
- installations informatiques (PC, écrans, Magélis de cd, réseau WI-FI) ;
- automatismes (cartes automates, alimentations) ;
- équipements mécaniques (roulements, tuyauteries pneumatiques, conduites inox) ;
- systèmes de sécurité (alarmes intrusion, capteurs portes, alarme incendie capteurs) ;

- locaux de l'atelier (démontage du toit imbibé d'acide)

Le rejet est dû à la corrosion par l'acide du bouchon de la cuve de stockage contenant de l'acide usé (acide de dézingage). 12 m³ se sont déversés et ont conduit à l'émission du brouillard acide. Le bouchon impliqué avait été positionné le 03/11/2016, soit 6 mois avant l'accident, dans le cadre de travaux de réfection sur la cuve.

Suite à l'accident, l'exploitant met en place :

- un contrôle visuel externe semestriel (cuves, conduites, vannes, pompes) ;
- un contrôle visuel annuel de l'intérieur des cuves (tubulures, soudures, capteurs, état général).

Accident avec fiche détaillée

Feu suite à un défaut électrique dans une usine chimique

N° 28416 - 25/10/2004 - FRANCE - 65 - LANNEMEZAN .

C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base

https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/fiche_detaillee/28416/



Dans une usine chimique, un feu se déclare à 12h59 dans un poste électrique alimentant une unité d'hydrate d'hydrazine. Un défaut électrique sur une pompe d'eau de refroidissement génère un court-circuit généralisé sur une colonne électrique. L'alarme incendie se déclenche à 13 h. L'incendie se propage aux autres colonnes du tableau par le sous plancher. Le disjoncteur 400 V situé en amont, grippé, ne fonctionne pas. Le courant de défaut passe dans le transformateur 13 000 / 400 V ; une surpression et une fuite d'huile (relais Buchholz contre les surpressions non connecté) se produisent, puis un défaut homopolaire 'côté primaire' entraînant l'ouverture du disjoncteur 13 kV. L'absence de tension déclenche le groupe diesel mais le basculement vers ce système de secours échoue, l'automatisme étant endommagé par l'incendie. La fumée se répand dans le local onduleur dont la porte est restée ouverte. L'onduleur s'arrête à température haute (> 40 °C) provoquant la perte du contrôle commande. Les équipements se mettent en sécurité. Faute d'alimentation électrique, le système de refroidissement, l'agitation et la sirène POI/PPI ne sont plus opérationnels. La réaction en cours étant exothermique, le réacteur monte en température (100°C au lieu de 50°C) et en pression (0,6 bar). Le POI est déclenché à 13h35. Dès 13h50, les pompiers du site maîtrisent l'incendie. A 14h10, l'ouverture de la soupape de sécurité d'une colonne de l'unité d'hydrazine libère à l'atmosphère 280 kg d'ammoniac (NH₃). Une lance monitor arrose le fût de cette colonne pour la refroidir. Les panneaux PPI sur les routes menant à l'usine sont activés. A 14h15, un rideau d'eau est mis en place pour abattre le nuage et des dosages en NH₃ sont effectués dans la commune voisine (< 10 ppm). A 14h38, les teneurs étant de 3 ppm en NH₃, les panneaux PPI sont désactivés. A 14h40, deux rideaux d'eau supplémentaires sont mis en place après l'éclatement d'un disque de rupture (0,5 bar) sur une autre colonne. Les eaux d'extinction sont contenues dans la rétention de l'atelier. Des mesures à proximité font apparaître pendant l'incident, une concentration de 10 ppm (seuil olfactif = 5 ppm ; VME = 25 ppm). L'incident n'a pas fait de blessés. L'activité est arrêtée plusieurs jours. Plusieurs mesures sont prises : étude d'un circuit de refroidissement de secours, amélioration de la maintenance des disjoncteurs, raccordement des Buchhols, sectorisation des salles onduleurs, tableaux électriques et groupe électrogène...

Accident avec fiche détaillée

Rejet d'H₂S dans une raffinerie

N° 13689 - 16/09/1998 - FRANCE - 76 - PETIT-COURONNE .

C19.20 - Raffinage du pétrole

https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/fiche_detaillee/13689/



A 10h15, lors d'une manoeuvre programmée sur le tableau principal de la centrale de production de vapeur d'une raffinerie, une coupure de quelques secondes sur le réseau 220 V se produit affectant en cascade le poste de conduite centralisé. Les sécurités des dispositifs de détection de flamme alimentés à partir de ce poste sont activés provoquant l'arrêt des chaudières. Le manque de vapeur impacte l'unité d'hydrodésulfuration des gazoles (HDS) avant d'affecter les autres unités de la plate-forme avec mise en sécurité des installations et envoi à la torchère des gaz présents. De spectaculaires panaches de fumées noires sont émis à la torche pendant plusieurs heures.

L'exploitant prévient l'inspection des installations classées à 11h15, déclenche le POI à 11h30 et met en place une cellule de crise. Les sirènes sont activées pour demander l'évacuation du personnel sur détection d'H₂S.

La teneur en H₂S mesurée sous le vent de l'unité HDS est comprise entre 1 à 3 ppm à l'intérieur de la raffinerie, alors que les capteurs du réseau de contrôle de la qualité de l'air ne détecteront rien d'anormal. Vers 13h30, la centrale de production de vapeur redémarre et la fin de l'alerte intervient vers 14h30. La situation revient à la normale en fin d'après-midi pour la vapeur et le lendemain pour l'ensemble des installations.

La quantité d'H₂S rejetée est évaluée à 100 l.

L'exploitant publie 2 communiqués de presse à 13h30 et 16 h.

Un disjoncteur permettant d'assurer la continuité entre les ensembles batteries/onduleurs et les tableaux lors du basculement retrouvé en position ouverte, est à l'origine de l'incident. Les automates de sécurité, disposant d'alimentation autonome, n'ont pas été impactés permettant la mise en sécurité des installations selon la séquence normale. Sur la partie HDS, du fait de l'absence de vapeur d'eau sous pression au niveau du strippeur et de l'éjecteur, l'ensemble s'est trouvé en surpression et les gardes hydrauliques ont été chassées permettant à l'H₂S contenu dans la phase gazeuse de s'échapper vers l'extérieur.

Sur la base des conclusions des analyses de l'incident, l'exploitant met en place plusieurs mesures correctives:

- modification de la conception des alimentations en 220 V avec une procédure de permutation des alimentations prévoyant la vérification de la position du disjoncteur.
- gardes hydrauliques du système de vide de l'unité HDS recalculées et leur conception modifiée - diamètre des événements porté de 2" à 4".

Cet évènement témoigne de la nécessité d'identifier préventivement les conséquences des défaillances de l'alimentation électrique sur les différentes fonctions de sécurité, de prévoir l'alimentation des fonctions prioritaires pour la sécurité et de mettre en place les mesures préventives appropriées. Il rappelle également l'importance de tester et d'entretenir régulièrement les systèmes de secours et de prévoir les procédures et les formations des opérateurs susceptibles d'intervenir en situation dégradée.

Accident

Feu de transformateur électrique dans une usine de farines animales

N° 35749 - 14/01/2009 - FRANCE - 35 - PLECHATEL .

C10.92 - Fabrication d'aliments pour animaux de compagnie

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/35749/>

Une micro coupure électrique se produit au niveau de la cellule qui alimente 2 postes haute tension installés dans 2 usines de fabrication d'aliments pour animaux domestiques du même groupe. L'alimentation étant rétablie dans un des 2 sites seulement, le responsable de maintenance du 2ème site se rend au local haute tension et constate, vers 11 h, que de la fumée s'en échappe et qu'une nappe d'huile est enflammée sous le transformateur 1250 kVA. Les employés confinent le local et préviennent les secours qui maîtrisent le sinistre en 2h30 avec de la mousse et protègent le bâtiment de production voisin. Le diélectrique, qui ne contient pas de PCB, et les mousses d'extinction sont confinés sur le site puis pompés et traités par une entreprise spécialisée. L'exploitant informe vers 13h40 l'inspection des installations classées de cet incendie.

Le confinement du local a limité les dégâts à cette salle dont l'ensemble du matériel (2 transformateurs 20 000 V, 5 cellules de protection des arrivées haute tension, 2 armoires de distribution basse tension, protection du groupe et de la distribution vers des batteries de séchage), endommagé par les fumées et les poussières, sera éliminé par une entreprise agréée. Quelques équipements annexes ont également été détériorés : onduleurs, condensateurs, appareils de mesures et de détection de défaut ...

En l'absence d'alimentation électrique, l'activité du site est interrompue. Un groupe électrogène est installé permettant de rétablir les réseaux informatique et téléphonique le lendemain. L'installation provisoire, permettant de remettre en état les protections pour la distribution par le groupe, sera opérationnelle le 20/01. Le local électrique sera décontaminé et repeint et quelques semaines seront nécessaires pour réinstaller la distribution par le réseau électrique.

D'après l'exploitant, la micro coupure sur le réseau d'alimentation électrique aurait provoqué une surtension lors du retour du courant dans le transformateur 1250 kVA, installé neuf en septembre 2003. Le système de détection de dégagement gazeux de pression et de niveau d'huile a coupé les alimentations. La surtension aurait alors pu provoquer une fuite d'huile diélectrique qui se serait enflammée. L'incendie se serait alors propagé aux câbles des transformateurs et au tableau général basse tension. Par ailleurs, le groupe électrogène n'a pas démarré car il était en position arrêt sans démarrage automatique.

Suite à cet accident, l'exploitant étudie la possibilité d'intégrer aux contrôles annuels les vérifications des huiles des transformateurs. Il mettra en place des reports de défauts dans le local commande. La nouvelle installation électrique sera contrôlée et une attestation de conformité sera adressée à l'inspection des IC.

Accident

Incendie d'une chaîne de tri des déchets

N° 55899 - 08/08/2020 - FRANCE - 55 - PAGNY-SUR-MEUSE .

E38.22 - Traitement et élimination des déchets dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55899/>

Vers 16 h un samedi, un feu se déclare dans un bac à proximité de la ligne de traitement contenant des trottinettes électriques à l'extérieur de la cabine de tri d'une usine spécialisée dans le traitement des déchets. L'incendie se propage à la trémie, puis à la cabine de tri dans un local de 70 m². La société de gardiennage constate le départ de feu grâce aux caméras de surveillance et contacte les secours. Les pompiers éteignent l'incendie à l'aide d'une lance vers 16h30. L'armoire électrique de la ligne de traitement est coupée le temps de l'extinction.

Les 50 l de déchets brûlés sont évacués dans des filières agréées. Une cabine de tri avec la trémie et le tapis de chargement associé sont détruits. La chaîne concernée est mise à

l'arrêt et 10 employés sont en chômage technique. Le rendement de production baisse de 60 à 70 %. Les réceptions de DEEE sont détournées à 70 % sur un autre site. La faible quantité d'eau utilisée par les pompiers s'évapore très vite en raison des fortes chaleurs de cette période caniculaire.

Les fortes chaleurs de ce samedi après-midi, ayant engendré un échauffement des batteries et onduleurs des trottinettes électriques, sont à l'origine du départ de feu.

L'exploitant prévoit de revoir le stockage des différents indésirables après réception des Petits Appareils en Mélange. Bien qu'aucun salarié ne fût présent sur site, les risques et les consignes en cas d'incendie sont rappelés à tous les salariés.

Accident

Feu dans un bâtiment abritant des serveurs informatiques

N° 56904 - 10/03/2021 - FRANCE - 67 - STRASBOURG .

C26.20 - Fabrication d'ordinateurs et d'équipements périphériques

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56904/>

Vers 0h35, un feu se déclare dans un local technique de 30 m² comprenant un onduleur et un transformateur haute tension situés au rez-de-chaussée d'un bâtiment industriel de 5 étages abritant des serveurs informatiques, 10 transformateurs à l'huile végétale (10 l) et 18 onduleurs. Les pompiers installent 3 lances dont une sur échelle. L'incendie se propage à l'intégralité du bâtiment. Un important panache de fumée se dégage jusqu'aux villages du pays voisin. Les pompiers rencontrent des difficultés pour couper l'alimentation électrique. Le trafic ferroviaire est interrompu par le Port Autonome. Vers 6 h, la coupure électrique est effective, mais les onduleurs sont toujours en fonction. Les pompiers installent 8 lances dont 6 canons pour un total de 14 000 l/min. Le dispositif d'attaque hydraulique est renforcé avec de la mousse. A 6h45, l'incendie est maîtrisé et est éteint vers 10h20. La majorité des eaux d'extinction est cantonnée dans le réseau pluvial et est récupérée par une entreprise agréée.

Un conteneur avec 300 batteries de 34 kg au plomb s'enflamme 9 jours plus tard et 150 batteries sont impactées. Les pompiers maîtrisent l'incendie au moyen de mousse, mais celui-ci reprend dès que le jet d'eau s'arrête. Une attaque massive est impossible en raison de la présence des serveurs à proximité. Le service de l'assainissement obture les réseaux permettant de mettre le site sur rétention. Les batteries sont extraites du caisson puis immergées dans l'eau. Un électricien de l'entreprise déconnecte les batteries. L'intervention se termine le lendemain vers 16h50.

Un datacenter sur quatre est détruit, et un deuxième endommagé, 3,6 millions de serveurs HTTP représentant 464 000 noms de domaines se retrouvent hors-ligne. Le traitement des dossiers de déclaration d'activité de vaccination déposés par les officines est empêché (période COVID) et une structure d'hospitalisation à domicile est mise en difficulté.

Le système de vidéosurveillance et le monitoring de la centrale incendie du site montrent qu'un défaut électrique et des départs de feu se sont produits au niveau d'un onduleur et au niveau des batteries situées dans une autre salle mais qui lui sont reliées par câbles électriques. Selon l'analyse du bureau d'enquêtes et d'analyses sur les risques industriels (BEA-RI), ce défaut électrique pourrait provenir de la présence de liquide ou d'humidité en lien avec le système de refroidissement à proximité, ou d'une opération de maintenance réalisée le matin même sur un onduleur, ou encore de l'exploitation de l'onduleur en dehors des plages normales de fonctionnement.

Le retour d'expérience montre que les dispositions constructives du bâtiment détruit, favorisant les échanges thermiques avec l'extérieur pour réduire la consommation de

l'énergie utilisée pour refroidir les équipements, étaient peu adaptées à la tenue au feu. Ces dispositions sont classiques pour les datacenters. Les parois extérieures étaient en simple bardage, les planchers en bois, une ventilation naturelle ascendante avait été mise en place par l'exploitant (présence d'ouvrants) pour permettre une limitation de l'usage de climatisation. Cette ventilation a été un élément aggravant vis-à-vis du développement du feu. Par ailleurs, les locaux étaient équipés d'une détection incendie, mais ne disposaient d'aucun système d'extinction automatique. Enfin, la sécurisation électrique du site n'était pas facilitée et les moyens en eau étaient insuffisants : un seul poteau incendie à disposition avec un débit inférieur aux exigences réglementaires, aucune réserve d'eau.

L'enquête du BEA-RI montre que l'exploitant n'était pas en règle administrativement, n'ayant pas déclaré de nouveaux groupes électrogènes pour lesquels il est classé au regard de la législation des installations classées pour l'environnement.

Accident

Torchage dans une raffinerie à la suite d'une perte d'alimentation électrique N° 55486 - 28/04/2020 - FRANCE - 13 - CHATEAUNEUF-LES-MARTIGUES .

C19.20 - Raffinage du pétrole

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55486/>

A 5h15, au cours d'un orage, les unités d'une raffinerie sont mises automatiquement à l'arrêt à la suite d'une perte d'alimentation électrique extérieure au site. Conformément aux procédures de mise en sécurité, la raffinerie a eu recours à l'utilisation de la torche pour décompression et destruction des gaz.

Deux onduleurs en salle de contrôle, ayant pour rôle l'alimentation de secours de postes de contrôles et d'éclairage n'ont pas fonctionné correctement. L'exploitant effectue des tests sur ces onduleurs en coupant l'alimentation externe. L'un des 2 onduleurs fonctionnent correctement, tandis que l'autre toujours pas. L'exploitant étudie les cas de variation de tension qui ont pu se produire lors de l'orage pour comprendre pourquoi le premier onduleur a bien fonctionné en test et non lors de l'orage. Pour l'autre, inefficace lors de l'orage et du test, l'exploitant s'aperçoit que les batteries de cet onduleur sont absentes. Celles-ci n'auraient pas été remises en place après l'intervention d'un prestataire en mai 2019. Dans l'attente du remplacement des batteries, l'exploitant transfère l'alimentation des équipements secourus par cet onduleur sur l'autre. L'exploitant avait déjà subi une perte d'alimentation électrique en novembre 2019 (ARIA 54914). Lors de cet événement, l'exploitant n'avait pas identifié que les batteries de l'un des onduleurs dédiés au secours de consoles en salle des commandes, étaient absentes.

Les batteries d'un des deux onduleurs de secours des équipements de la salle de contrôle ont été absentes durant près d'un an.

L'exploitant s'engage à remettre les batteries, à remplacer les 2 onduleurs et à intégrer à son étude de vulnérabilité la gestion des chutes de tension sur le réseau externe.

Le redémarrage des unités impactées à la suite de cet événement a duré 2 jours.

Accident

Incendie dans une menuiserie munie de panneaux photovoltaïques en toiture N° 55721 - 10/03/2020 - FRANCE - 50 - PORT-BAIL-SUR-MER .

F41.20 - Construction de bâtiments résidentiels et non résidentiels

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55721/>



Vers 12h30, les employés d'une menuiserie constatent un départ de feu au niveau du local des onduleurs qui sont alimentés par les panneaux photovoltaïques (PV) situés en toiture. Ils évacuent leurs véhicules menacés et alertent les pompiers. Une trentaine de petites bouteilles de gaz est présente dans le bâtiment. Deux voitures en feu et une réserve de 60 l d'essence sont stockés à proximité du bâtiment. Le réseau électrique est coupé par le fournisseur de courant, mais les PV sont susceptibles d'émettre du courant continu jusqu'au local des onduleurs détruits, tant que de la luminosité captée par les panneaux est présente. La toiture s'effondre sur 800 m² et emporte avec elle les panneaux photovoltaïques et une partie du mur séparant le brasier de la zone de stockage de bois. Les pompiers attaquent l'incendie à l'aide de 5 lances et évitent la propagation aux alvéoles de stockage de bois de 400 m². Un camion-citerne est sur place en raison du faible réseau d'eau. Une lance à mousse est utilisée pour traiter la partie photovoltaïque. L'incendie est éteint à 15 h. Les eaux d'extinction sont envoyées vers la mer via le réseau d'eaux pluviales mais aucune irisation n'est constatée. Vers 18 h, les déblais sont interrompus à cause d'un risque électrique lié aux panneaux photovoltaïques présents au sol. Des rondes de surveillance sont effectuées jusqu'au lendemain.

La partie production et ses machines sont détruites. Les secours examinent 6 employés en raison d'inhalation de fumées. Ils ne sont pas transférés à l'hôpital. 10 employés sur les 45 que compte le site sont répartis sur 2 autres sites de production de l'exploitant.

Accident

Perte de l'alimentation électrique

N° 28421 - 27/10/2004 - FRANCE - 57 - METZ .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/28421/>

Dans le local électrique d'une UIOM, une entreprise extérieure raccorde une nouvelle armoire d'alimentation pour le traçage électrique du système de protection incendie. A 15h38, une coupure générale de l'alimentation électrique affecte l'UIOM. Une détonation est entendue au niveau de l'onduleur du système de contrôle commande. Le service de maintenance démarre manuellement le groupe électrogène qui est consigné pour les travaux. Inexploitable, la salle de contrôle reste dans l'obscurité et le système de contrôle commande est inopérant. Le personnel d'astreinte est contacté. Pour éviter la propagation du feu vers d'autres installations, le personnel actionne une lance incendie sur les 2 trémies de chargement de déchets. Pour limiter la déformation de la chaudière sous l'effet de la chaleur, son alimentation en eau est assurée manuellement en ouvrant au maximum la vanne d'eau déminéralisée. Le service de maintenance shunte l'onduleur défaillant 20 min plus tard et remet en service les serveurs et les postes de commande. Vers 16h15, l'arrêt d'urgence des installations est effectué avec mise en service des systèmes hydrauliques et du ventilateur de tirage. Malgré l'intervention des pompiers, la combustion des déchets se propage le long des goulottes d'alimentation. La destruction d'un thyristor dans l'onduleur apparaît être à l'origine de l'événement. Plusieurs mesures conservatoires sont prises : nettoyage des grilles, caissons et réchauffeurs, réfection de l'étanchéité des goulottes, remplacement des capteurs de température, des disjoncteurs, de l'onduleur, remise en service des automatismes de supervision et épreuve hydraulique des deux lignes... Après la prise en compte de ces mesures, les 2 lignes sont remises en service (12 jours pour la ligne 1 et 8 jours pour la 2) pour vider la fosse de stockage des déchets. D'autres éléments préventifs et correctifs sont programmés : étude d'alimentations distinctes des commandes hydrauliques, doublement de l'onduleur, alimentation directe et indépendante des onduleurs, modification des procédures lors des travaux (pas de travaux si les deux lignes sont en service). La chaleur a déformé des goulottes. L'arrosage du foyer a dégradé la protection réfractaire des parois de la chambre de combustion. Le système d'épuration des fumées a évité toute pollution atmosphérique. La remise en état des

installations est évaluée à 331 Keuros HT.

Accident

Incendie d'une société de transports routiers

N° 42196 - 23/05/2012 - FRANCE - 84 - CAVAILLON .

H52.29 - Autres services auxiliaires des transports

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/42196/>

Dans une société de transport, un feu se déclare vers 7 h dans un bâtiment de 5 000 m². Les flammes atteignent les bureaux, le garage poids lourds et le stockage d'huile et d'hydrocarbures. Les pompiers éteignent l'incendie avec 7 lances à eau dont 1 sur échelle, 10 véhicules neufs sont mis à l'abri. La structure métallique du bâtiment est endommagée et 1 000 m² de locaux sont détruits.

Selon les secours, le feu est parti d'un bureau dans le magasin de pièces détachées du garage poids lourds dans la nuit ou au petit matin. Ce local est en partie constitué d'un bâtiment en construction traditionnelle à simple RDC. Une partie de la toiture est équipée de panneaux photovoltaïques qui n'ont pas favorisé la propagation du sinistre. Après coupure aux disjoncteurs, bien que les actions offensives menées en surplomb du local sinistré avec des lances n'aient présenté aucun problème, les pompiers signalent cependant plusieurs difficultés opérationnelles :

- identification difficile d'une installation non visible depuis le sol, en l'absence de signalisation (intervention de jour) ;
- absence de signalisation et de consignes au local technique abritant les onduleurs ;
- absence de personnel qualifié sur le site pour intervenir sur les panneaux, la société sinistrée louant sa toiture à une société tierce ;
- déblaiement du local sinistré et des éléments de toiture effondrés retardé voire empêché en présence de câbles électriques dénudés et toujours reliés aux panneaux.

Accident

Torchage dans une raffinerie à la suite d'une perte d'alimentation électrique

N° 56321 - 19/09/2020 - FRANCE - 13 - CHATEAUNEUF-LES-MARTIGUES .

C19.20 - Raffinage du pétrole

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56321/>

Vers 23h15, durant un orage, le poste du réseau de transport d'électricité d'une raffinerie n'est plus alimentée coupant le réseau 63 kV en amont du site durant 36 minutes. Le personnel d'astreinte est mobilisé. Les installations sont arrêtées et mises en sécurité. Les 4 groupes diesel pour alimenter le système de contrôle commande et les automates de sécurité démarrent conformément aux procédures de sécurité. L'ensemble des onduleurs ont bien fonctionné. Les utilités sont redémarrées progressivement au cours de la nuit. Des épisodes de torchages et des nuisances sonores sont constatées durant 48 heures. 233 t d'hydrocarbures sont brûlés à la torche.

Deux impacts de foudre à une minute d'intervalle sont la cause de la coupure de l'alimentation électrique du site. Si les protections aux postes de livraison ont bien fonctionné, les réenclenchement automatiques sur le réseau de transport d'électricité n'ont pas été opérants.

A la suite de l'événement, l'exploitant :

- transmet au gestionnaire du transport d'électricité le téléphone du pupitreur en raison

- des difficultés de communication rencontrées lors de l'incident ;
- réalise une analyse croisée avec étude de vulnérabilité.
-

Accident

Incendie dans un parc photovoltaïque

N° 55896 - 06/08/2020 - FRANCE - 04 - GREOUX-LES-BAINS .

D35.11 - Production d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55896/>

Dans un parc photovoltaïque, un feu se déclare vers 17 h à la suite de travaux forestiers. L'intervention des secours est rendue difficile car les largages d'eau par avion sont impossibles du fait de la présence des panneaux photovoltaïques. L'alimentation des panneaux est coupée, mais ils continuent à émettre de l'énergie en amont des onduleurs. L'incendie est maîtrisé dans la soirée. L'entretien (désherbage) du parc permet de limiter l'extension du sinistre.

L'incendie dévaste entre 7 et 10 ha de végétation et forêt.

Accident

Incendie dans une entreprise de télécommunication

N° 55645 - 20/06/2020 - FRANCE - 90 - BELFORT .

J61.10 - Télécommunications filaires

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55645/>

Vers 22 h, un feu se déclare dans un local à l'accès sécurisé, au sous-sol de 500 m² d'une entreprise de télécommunication. Le local de 10 m² abrite les onduleurs, 4 armoires électriques de 16 batteries chacune, qui ont pour rôle de prendre le relais pour alimenter les ordinateurs, en cas de coupure de courant. Une épaisse fumée envahit le sous-sol. Le responsable du site met en sécurité informatique le bâtiment. L'alimentation électrique est coupée. En raison du plomb et du gaz présents dans les batteries, les pompiers éteignent l'incendie à l'aide d'extincteurs à poudre présents dans le bâtiment. Ils quittent le site vers 4 h mais laissent en place une surveillance le lendemain toutes les 4 h avec relevés thermiques à l'appui.

L'exploitant démantèle et évacue les batteries affectées.

Un dysfonctionnement électrique dans l'une des armoires serait à l'origine du départ de feu.

Accident

Perte d'alimentation électrique sur un site chimique

N° 54799 - 11/12/2019 - FRANCE - 60 - TROSLY-BREUIL .

C20.14 - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54799/>

Vers 22h50, un incident sur un transformateur 63 kV d'une entreprise de transport d'électricité prive d'alimentation électrique une usine chimique. Une cellule de crise est rapidement constituée d'autant que l'entreprise de transport électrique prévoit une coupure de plusieurs heures. Les unités de production se mettent en sécurité tandis que les onduleurs prennent le relais afin d'alimenter les systèmes de contrôle commande jusqu'à la mise en route des groupes électrogènes du site. La distribution énergétique de ces groupes électrogènes entre les unités du site est gérée par la Cellule de crise.

L'alimentation électrique est rétablie à 11h le lendemain.

Une perte d'alimentation électrique a déjà eu lieu sur ce site en juin 2018 et en juin 2019 (ARIA 51657 et 53742).

Accident

Panne du système de conduite dans une usine chimique

N° 48980 - 06/12/2014 - FRANCE - 39 - TAVAUX .

C20.13 - Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/48980/>

Dans une usine chimique, les écrans de supervision du système de conduite (SNCC) de l'unité fluorée se figent brutalement. Les opérateurs en salle de contrôle mettent en sécurité l'atelier selon la procédure d'arrêt d'urgence, car l'automate programmable de sécurité (APS) est indépendant et les paramètres de conduite restent pilotables. Aucune conséquence accidentelle n'est constatée.

Le figeage a pour origine une inversion du raccordement de l'alimentation électrique 230 V-AC des bus primaires et secondaires gérant le réseau de communication du SNCC. Une panne de l'onduleur a provoqué la mise hors tension du bus primaire et du bus secondaire. Cette perte des bus a entraîné l'arrêt de la transmission des informations sur les écrans de supervision.

Cette inversion de raccordement ne pose pas de problème en situation normale, où les onduleurs sont alimentés en permanence. Mais la panne sur un composant interne d'un des onduleurs a provoqué la perte du réseau de communication. Les onduleurs font l'objet d'une maintenance préventive et la panne survenue n'était pas identifiée ni par l'exploitant, ni par le fournisseur.

Accident

Interruption de l'alimentation électrique d'un dépôt de GPL.

N° 36655 - 16/08/2009 - FRANCE - 63 - COURNON-D'AUVERGNE .

G46.71 - Commerce de gros de combustibles et de produits annexes

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/36655/>

Un dimanche matin, un dépôt de GPL classé SEVESO est privé d'électricité à partir de 4h45 à la suite d'une coupure de l'alimentation de la zone industrielle due un double défaut sur un câble ; 150 autres clients dont un dépôt de produits chimiques classé SEVESO seuil bas sont également privés d'électricité. Après 2 heures sur onduleurs, les détecteurs gaz et incendie du dépôt de gaz ne sont plus alimentés en énergie. Vers 11h15, les services de l'électricité proposent à l'exploitant un groupe électrogène qui n'est finalement pas mis en place, l'alimentation normale étant rétablie vers 13 h. Le chef de dépôt, informé immédiatement de la coupure électrique par la société de surveillance à distance, a assuré une présence permanente sur le site durant toute sa durée ; les moyens de secours internes de l'établissement sont restés opérationnels, les groupes incendie étant équipés de motopompes diesel.

Accident

Incendie dans un bâtiment

N° 47798 - 22/03/2016 - FRANCE - 43 - BLAVOZY .

H52.10 - Entreposage et stockage

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/47798/>



Vers 20 h, un feu se déclare dans un bâtiment de 800 m² à structure métallique au niveau d'une mezzanine. La toiture dépourvue d'exutoire est recouverte par ailleurs de panneaux photovoltaïques. La structure abrite 6 entreprises. Au moment du sinistre, 5 employés d'une entreprise de construction sont encore sur les lieux. Deux d'entre eux sont légèrement brûlés aux mains. Un des 2 est transporté à l'hôpital.

Les secours utilisent une réserve de 2 000 m³ d'eau pour circonscrire l'incendie qu'ils combattent de l'extérieur pour ne pas être gênés par les panneaux photovoltaïques. Plusieurs explosions de bouteilles de gaz et de bombes aérosols ponctuent l'intervention. Le lendemain, en milieu de matinée, les pompiers sont encore sur place pour noyer des pneumatiques qui brûlent toujours.

Le bâtiment est détruit. Dans l'entreprise de plomberie, 4 employés sont en chômage technique. L'activité des autres entreprises ayant leur siège ailleurs n'est pas interrompue. Selon les médias, la piste accidentelle est privilégiée.

La tenue de la toiture durant le feu a permis de conserver l'intégrité de l'installation photovoltaïque qui ne s'est ainsi pas déformée, ni effondrée. Toutefois, quelques panneaux sont endommagés.

Caractéristiques de l'installation photovoltaïque :

- Surface en toiture : 465 m² ;
- Puissance : 66 kW ;
- Un réseau de câbles électriques (courant continu) relie les panneaux à des coffrets de coupure et de protection, avant 2 onduleurs qui se trouvent dans un local technique en façade du bâtiment ;
- L'installation est construite sur des rails en aluminium fixées au bardage de toiture.

Accident

Incendie du local batterie d'un data-center

N° 55062 - 11/02/2020 - FRANCE - 91 - MARCOUSSIS .

J63.11 - Traitement de données, hébergement et activités connexes

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55062/>



Vers 4 h, un feu se déclare dans un local de 20 m² à usage de stockage et charge de batteries d'une entreprise spécialisée dans la recherche en télécommunication et en hébergement informatique. Sur les 1 000 batteries, 540 sont impactées. L'intervention des pompiers est rendue complexe par l'instabilité des composants présents et par la prise en compte des dégradations des onduleurs de l'installation par les eaux d'extinction. En effet, les batteries étant alimentées par onduleur, il persiste une tension résiduelle. L'attaque du foyer au moyen d'extincteurs CO₂ est inefficace. Les pompiers éteignent l'incendie à l'aide d'un générateur moyen foisonnement depuis une cheminée se trouvant en toiture. Une fois le local rempli de mousse, une attaque au moyen d'extincteur CO₂ est mise en place. La détérioration rapide de la mousse conjuguée au risque de dégradation des onduleurs par l'eau, conduisent les secours, en accord avec le responsable de la société, à laisser les batteries se consumer en maintenant la porte du local fermé. Des relevés à la caméra thermique sont réalisés, depuis l'extérieur du local, pour suivre la décroissance de la température dans le local. Les pompiers décontaminent 9 des leurs et les évacuent à l'hôpital pour bilan sanguin. Deux autres pompiers sont légèrement brûlés au niveau des avant-bras. Leur état ne nécessite pas de transport. Les eaux d'extinction sont dirigées vers un bassin d'eau pluviale. Une société spécialisée prend en charge les effluents pour

traitement. L'incendie est considéré éteint 24 h après le début de l'intervention.

Accident

Incendie dans une entreprise de vente en ligne

N° 54001 - 13/07/2019 - FRANCE - 01 - SAINT-VULBAS .

H52.24 - Manutention

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54001/>

Vers 22h10, un feu se déclare dans le local hébergeant les serveurs informatiques d'une entreprise de vente en ligne disposant d'un entrepôt. L'incendie se propage au local entier, 100 personnes sont en chômage technique. Dans le local concerné, des batteries de secours (onduleurs) ont chauffé en raison d'une avarie avant de s'enflammer.

Accident

Feu électrique sur un site de stockage souterrain de gaz

N° 46526 - 26/04/2015 - FRANCE - 41 - SOINGS-EN-SOLOGNE .

D35.23 - Commerce de combustibles gazeux par conduites

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/46526/>

A 14h50, la détection incendie se déclenche dans la salle électrique du bâtiment administratif d'un site de stockage souterrain de gaz. Le personnel d'astreinte perçoit une odeur de brûlé et constate l'émission de fumée blanche. Les pompiers découvrent un feu sur 3 armoires de chargeurs-onduleurs. L'intervention s'achève à 17 h. Les dégâts s'élèvent à 3 000 EUR. Une défaillance des filtres antiparasites de l'installation électrique est à l'origine du sinistre.

Accident

Feu d'un local technique dans un bâtiment agricole équipé de panneaux photovoltaïques.

N° 39757 - 09/02/2011 - FRANCE - 32 - SAINT-MEDARD .

A01.50 - Culture et élevage associés

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/39757/>

Un feu se déclare dans le local technique de 10 m² d'un bâtiment agricole équipé de 1 000 m² de panneaux photovoltaïques en toiture. 3 onduleurs sont détruits. Les pompiers maîtrisent le sinistre. La gendarmerie et le service de l'électricité se sont rendus sur place.

Accident

Coupure d'alimentation électrique dans une raffinerie

N° 27125 - 18/05/2004 - FRANCE - 76 - PETIT-COURONNE .

C19.20 - Raffinage du pétrole

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/27125/>



Vers 14 h, une coupure d'alimentation électrique entraîne l'arrêt de 2 unités d'une raffinerie et une sollicitation forte du réseau torche. Vers 14h30, lors du redémarrage des unités, un incendie se déclare sur l'une d'elles, une unité de distillation sous vide (DSV). Le POI est déclenché et les secours internes maîtrisent l'incendie vers 15 h, les pompiers externes se déplacent sur site mais n'ont pas à intervenir. Le personnel est évacué. L'événement ne fait pas de victime. Une perte d'alimentation électrique haute tension

aurait initialement provoqué la perte du réseau basse tension, impactant particulièrement le fonctionnement des unités de distillation sous vide (DSV), l'hydrotraitement du naphta (HDT) et le secteur des bitumes. Par suite d'anomalie dans la prise de relais de l'alimentation, par les onduleurs et les groupes électrogènes, les unités DSV et HDT passent en arrêt, sollicitant fortement le réseau torche. Un PC crise est ouvert sur site à ce stade. Vers 14h10, les réseaux haute et basse tensions sont rétablis, les procédures de démarrage commencent. Vers 14h15, un important incendie est détecté sur l'unité DSV précédemment arrêtée. Les gaz du circuit sont envoyés dans le réseau torche où une quantité importante de gaz imbrûlés est incinérée. Les eaux d'incendie sont collectées en vue d'un traitement ultérieur. Après l'événement, un arrêté de mesures d'urgence est pris par le préfet le 19/05, sur proposition de l'inspection des installations classées. L'unité DSV touchée par l'incendie et ses équipements aval (sécheur gazole et système de vide, en particulier) sont maintenus à l'arrêt : des investigations sur la tenue des équipements et leur remplacement sont effectuées. Finalement, la procédure de démarrage de l'unité commencera le 29/05. Les autres unités arrêtées (distillation atmosphérique et hydrotraitement) lors de l'incendie reprennent leur fonctionnement dès le 20/05.

Accident

Feu de bâtiment agricole

N° 43184 - 21/12/2012 - FRANCE - 25 - BREMONDANS .

A01.41 - Élevage de vaches laitières

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/43184/>



Un feu se déclare vers 21 h dans un bâtiment agricole de 1 300 m², supportant 900 m² de panneaux photovoltaïques, et composé de 3 modules : une stabulation abritant 30 vaches et 9 génisses, un stockage de 400 t fourrage et un local abritant les onduleurs reliés aux panneaux photovoltaïques. L'exploitant évacue une partie des animaux et le service de l'eau ouvre la réserve incendie du château d'eau proche. Les secours établissent un périmètre de sécurité, maîtrisent la propagation du sinistre avec 2 lances et laissent brûler dans la nuit le fourrage et le local des onduleurs encore sous tension. Six vaches et 9 génisses périssent. Le bâtiment est endommagé, le stock de fourrage est détruit, ainsi qu'un tracteur, une remorque et un quad. Les services de distribution du gaz et de l'électricité, ainsi que le maire se sont rendus sur place.

Le bâtiment sinistré fait l'objet d'un arrêté municipal de péril imminent en raison du danger électrique lié aux panneaux photovoltaïques. Un court-circuit pourrait être à l'origine de l'incendie du bâtiment construit 3 ans plus tôt.

Accident

Incendie sur des panneaux photovoltaïques en toiture

N° 54147 - 04/06/2019 - FRANCE - 83 - LE CANNET-DES-MAURES .

A01.29 - Autres cultures permanentes

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54147/>

Vers 14h40, un feu se déclare sur des panneaux photovoltaïques situés sur le toit d'un bâtiment d'une exploitation viticole. Les pompiers, contactés par l'exploitant, attendent l'arrivée du fournisseur des panneaux afin qu'il débranche les onduleurs.

L'incendie détruit 30 m² de panneaux photovoltaïques.

Accident

Feu de transformateur dans un hôpital

N° 42213 - 29/05/2012 - FRANCE - 59 - LILLE .

Q86.10 - Activités hospitalières

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/42213/>

Un feu se déclare vers 13h45 sur un transformateur dans un local technique au niveau -2 d'un hôpital. L'alimentation électrique est coupée mais les onduleurs prennent le relais permettant aux activités de l'hôpital de continuer. Les pompiers éteignent l'incendie en 30 min avec un extincteur à poudre puis désenfument le local.

Accident

Incendie sur un poids lourd.

N° 34546 - 05/05/2008 - FRANCE - 95 - ERAGNY .

H49.41 - Transports routiers de fret

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/34546/>



Un camion transportant 4 t d'onduleurs équipés de batteries au cadmium-nickel prend feu à 15h40 sur la route N 184. La circulation est interrompue dans les 2 sens. Les pompiers sont maîtres du feu vers 16h10. L'analyse de prélèvements d'eaux d'extinction montre que celles-ci sont acides. Les secours préviennent le service de navigation qu'un écoulement de mousse dans l'OISE est probable et dilue les eaux d'extinction à la mousse. Un enfant incommodé est pris en charge par les secours sur place. A 17h40, la circulation est rétablie sur les 4 voies. Le chargement continuant de dégager de la fumée, les secours conseillent aux riverains de se confiner. Vers 19 h, tout risque de pollution est écarté et le chargement qui ne présente plus de risque est déplacé dans une zone isolée. La Police, les services de l'équipement et le propriétaire du chargement se sont rendus sur place.

Résultats de la recherche "transfo" sur la base de données ARIA - État au 15/12/2023

La base de données ARIA, exploitée par le ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, recense essentiellement les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, élevages,... classés au titre de la législation relative aux Installations Classées, ainsi que du transport de matières dangereuses. Le recensement et l'analyse de ces accidents et incidents, français ou étrangers sont organisés depuis 1992. Ce recensement qui dépend largement des sources d'informations publiques et privées, n'est pas exhaustif et ne constitue qu'une sélection de cas illustratifs.

Les informations (résumés d'accidents et données associées, extraits de publications) contenues dans le présent export sont la propriété du BARPI. Aucune modification ou incorporation dans d'autres supports ne peut être réalisée sans accord préalable du BARPI. Toute utilisation commerciale est interdite.

Malgré tout le soin apporté à la réalisation de nos publications, il est possible que quelques inexactitudes persistent dans les éléments présentés. Merci au lecteur de bien vouloir signaler toute anomalie éventuelle avec mention des sources d'information à l'adresse suivante : barpi@developpement-durable.gouv.fr

Liste de(s) critère(s) pour la recherche "transfo":

- Contient : transformateur

Accident

Fuite d'huile sur un GRV dans une centrale thermique

N° 60001 - 24/10/2022 - FRANCE - 44 - CORDEMAIS .

D35.11 - Production d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60001/>



A midi, une irisation est constatée dans le bras de rejet de la LOIRE au niveau d'une centrale de production d'électricité. Cette pollution provient d'un GRV contenant 1 m³ d'huile diélectrique livré pour remplir un transformateur dans la zone de déchargement du magasin. L'huile se déverse, à proximité, vers deux regards du réseau d'eaux pluviales. La chambre à clapet par laquelle les eaux pluviales sont dirigées se ferme en automatique par détection hydrocarbures. Lors de la découverte de l'incident, le responsable du magasin déclenche l'équipe de secours du site. La zone de déchargement du magasin et le réseau d'eau pluviale sont mis en sécurité. Le produit est pompé à l'endroit de l'accident, ainsi que dans la chambre à clapet fermée. Des boudins absorbants sont mis en place dans la chambre à clapet et deux rideaux de barrage dans le bras de rejet pour capter les irisations constatées. L'irisation proviendrait de l'écoulement d'huile, pendant 2-3 min, le temps de fermeture du clapet.

Les effluents liquides de nettoyage, 20 m³, sont envoyés en filière d'élimination spécifique

Au magasin, en manoeuvrant avec le chariot élévateur, le cariste a percé le GRV avec une fourche du chariot. L'huile s'est alors déversée sur le sol de la zone de déchargement à l'extérieur du magasin. La remise en conformité des transformateurs électriques est assurée par un prestataire. Ce dernier se fait livrer un GRV cadré par un protocole de sécurité. A son arrivée sur site, le transporteur, s'est vu refuser son accès, car il ne correspondait pas à celui attendu. Cependant, l'ordre a été donné de le livrer au magasin. Le personnel du magasin ne s'attend pas à recevoir un GRV d'huile, car interdit. Le cariste, nouvel arrivant, a déchargé le GRV ne connaissant pas la consigne interdisant le stockage de ce produit au magasin. Ce GRV a été heurté et percé lors d'une manoeuvre dans la zone de déchargement.

L'exploitant met en place le plan d'actions suivant :

- sensibilisation et communication sur l'objectif d'un protocole de sécurité ;
- utilisation du REX de cet évènement pour améliorer les pratiques des agents et prestataires ;
- positionnement d'une armoire de kit pollution au magasin ;
- affichage, formation et sensibilisation du personnel nouvel arrivant au magasin des risques liés aux produits avec un risque de pollution environnementale.

Accident

Explosion et feu d'un transformateur

N° 34893 - 15/07/2008 - FRANCE - 68 - GEISPITZEN .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/34893/>



Un transformateur explose et s'enflamme à 10h15, projetant de l'huile autour du local. De la cuve percée, du diélectrique se déverse aussi sur le sol et dans le réseau d'assainissement unitaire communal par les avaloirs. Le système de détection des défauts du réseau 20 kV alerte le service de l'électricité qui envoie un technicien localiser l'incident. Parallèlement, des voisins préviennent les pompiers qui interviennent à 10h30 avec des moyens classiques. Une CMIC éteint le feu 10 min plus tard avec un extincteur à poudre. Les secours notent l'ouverture de la porte du local lors de l'incident, ainsi que la présence d'huile sur la chaussée et dans un regard d'eaux pluviales mal entretenu et colmaté ; un débordement étant redouté, une équipe risque chimique appelée en renfort d'une ville voisine pompe 50 l d'huile dans le regard. Des agents du service de l'électricité sur place à 11h05 ne peuvent donner une information précise sur la présence ou non de PCB dans l'appareil en service depuis 1965. Des prélèvements pour analyses sont effectués. Les lieux nettoyés, l'intervention des secours s'achève vers 13h10. Par précaution, les médecins examinent 19 personnes (15 pompiers, 2 témoins et 2 gendarmes) qui feront également l'objet d'une prise de sang le lendemain matin.

La présence de PCB est confirmée à l'inspection des IC (IIC) à 17h30, l'huile en contient 89 g/kg, concentration supérieure aux 50 mg/kg nécessitant une dépollution des matériels contaminés. L'huile pompée et les déchets pollués récupérés par les secours sont transférés et isolés sur un site approprié. Pour prévenir toute pollution supplémentaire éventuelle liée aux PCB, des arbres proches sont abattus et une bande de sol (3 x 1,5 m) atteinte par des projections d'huile est décapée sur 40 cm avec transfert sur le site pré-cité des terres excavées et du transformateur. Le 16/07, le service de l'électricité réalise des prélèvements du revêtement de chaussée pollué, puis le fait recouvrir par une bâche, tout en informant l'IIC de la découverte par ses agents sur le transformateur d'une étiquette blanche non réglementaire (jaune contient PCB / verte n'en contient pas) de vérification datant de 2001 mentionnant la présence possible de PCB. Sur demande de l'IIC, des analyses de dioxines dans les suies sont réalisées le 17/07 (2,6 à 2,8 ng/m² < 25 ng/m² EPA). In fine, 34 des 170 kg de diélectrique n'ont pas été retrouvés : transfo. sous-rempli, pertes dans les déchets, l'environnement, combustion... ?

La présence de PCB n'étant pas connue au début des faits (mauvaise communication pompiers / exploitant), les secours n'ont pas pris toutes les précautions nécessaires lors de l'intervention : eaux de nettoyage rejetées dans le réseau, intervenants sans vêtements de protection adaptés, personnes sur les lieux (force de l'ordre, voisins) non écartées par précaution... La présence de PCB avérée, toutes les personnes exposées aux fumées de l'incendie sont placées sous surveillance.

Accident

Incendie de batteries lithium-ion sur un poste de transformation électrique

N° 56442 - 01/12/2020 - FRANCE - 09 - PERLES-ET-CASTELET .

D35.12 - Transport d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56442/>



Vers 9h20, un feu se déclare dans un conteneur de 30 m² abritant des batteries Lithium-ion et des supercondensateurs au niveau d'un poste de transformation électrique (puissance délivrée de 1 MW en AC et 3x500 kW en DC). Vers 8h30, les installations sont mises sous tension. Vers 9 h, alors que les batteries sont raccordées au convertisseur de puissance, un défaut de tension génère une alarme. Un dégagement de fumées blanches et âcres, à l'extérieur du conteneur, est visible . Vers 9h50, une explosion ouvre les portes du conteneur et entraîne un incendie. Les secours mettent en place un périmètre de sécurité et interrompent la circulation sur la route départementale adjacente. La cellule d'assistance aux situations d'urgence est sollicitée pour avis sur la stratégie incendie et sur

la possible présence d'acide fluorhydrique (HF) dans les fumées. Les 4 habitants d'une maison située à 50 m sont évacués. Les services préfectoraux conseillent aux habitants alentours d'éviter toute activité physique dans un rayon de 100 m. Les pompiers, équipés de ARI, utilisent des extincteurs à poudre et CO2 tant que le courant n'est pas coupé mais sans grande efficacité. Les services de l'électricité coupent 2 lignes haute tension de 20 kV et 63 kV, ainsi qu'un transformateur alimentant une usine classée Seveso et une usine hydroélectrique, les obligeant à basculer sur leur poste de secours, limitant leurs capacités d'alimentation. La lutte contre l'incendie doit prendre en compte les bouteilles de gaz de réfrigération (équipements sous pression) dans le conteneur situé au sol. Les pompiers attaquent l'incendie à l'aide de lances à eau. Les relevés atmosphériques concernant l'HF sont nuls sur la zone. Vers 20h50, des points chauds notamment derrière les racks de batteries et les condensateurs sont présents. Le conteneur est manutentionné au sol. A 11 h du matin le lendemain, des points chauds à 30 °C subsistent. La surveillance dure pendant 72 h. La quantité d'eau estimée pour la gestion du sinistre est estimée à 180 m³/h.

L'incendie trouve sa source à l'intérieur du conteneur. L'origine d'un point chaud est indéterminée. Si les moyens de détection incendie ont fonctionné, le système d'extinction automatique du conteneur s'est avéré inefficace (diffusion rapide de sel de potassium depuis le plafond).

Le BEA-RI effectue une enquête et fait réaliser un examen des modules de batteries et de supercondensateurs ainsi que des enregistrements des paramètres de fonctionnement. Il émet l'hypothèse d'un défaut d'isolement au niveau des liaisons électriques qui traversent les supports de racks de batteries. Les causes de ce défaut d'isolement demeurent inconnues.

Accident

Pollution de la MOSELLE par des hydrocarbures provenant d'une centrale nucléaire

N° 58699 - 20/02/2022 - FRANCE - 57 - CATTENOM .

D35.11 - Production d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/58699/>



Des irisations de pollution par hydrocarbures (HCT) sont détectées sur la MOSELLE jusqu'au Luxembourg et en Allemagne. Plusieurs barrages absorbants sont mis en place avec difficulté en raison du vent et du débit de la rivière. Aucune mortalité aquatique n'est constatée. Selon les autorités, les irisations n'entraînent pas de conséquence pour l'alimentation en eau potable de la population.

La veille, pour des travaux de dévoiement de tuyauteries du réseau incendie, l'exploitant d'une centrale nucléaire entreprend la consignation d'un tronçon pour sa vidange. 15 jours plus tôt, la même activité avait été stoppée car la vanne d'isolement du tronçon s'était révélée non étanche. En préparation du nouveau test, le risque d'inondation de la galerie n'est pas abordé. Les organes d'isolement sont difficilement fermés car grippés. Pour contrôler l'étanchéité du dispositif, la vanne de vidange est ouverte à 100 %. Aucune baisse anormale de niveau de la bache incendie n'est détectée par l'opérateur en charge de la surveillance en salle des commandes (SDC). Celle-ci n'est détectée qu'une heure plus tard par un autre opérateur qui a changé l'échelle sur la courbe d'affichage. Un technicien est envoyé. A son arrivée au local, l'accès à la vanne de vidange est impossible car la galerie est inondée. L'accès à la vanne d'isolement du réseau incendie est impossible car un plot en béton est posé sur la trappe d'accès. Le réseau incendie se dépressurise, déclenchant une alarme en SDC, puis automatiquement l'ouverture de 9 vannes déluges protégeant des transformateurs électriques. La SDC n'a pas de retour sur ces arrosages. Un technicien est

envoyé pour vérifier la position des vannes "déluge". A son arrivée, il les isole manuellement. 220 m³ d'eau se sont écoulés vers la fosse tampon d'un déshuileur qui contient déjà 58 m³ d'hydrocarbures, alors que la teneur maximale en hydrocarbures dans la fosse ne doit pas dépasser 5 g/l pour respecter le critère de 5 mg/l en sortie de déshuileur. Une alarme liée à un défaut déshuileur apparaît en SDC. La surveillance d'HCT en sortie de déshuileur est effectuée via un détecteur laser, qui, si des HCT sont visibles durant plus de 20 s, ferme automatiquement la vanne de rejet. La vanne de rejet étant bien fermée et sans détection de nouvelles traces d'HCT, le technicien acquitte le défaut. La vanne de rejet se rouvre. Les irisations étant discontinues, la temporisation ne dépasse pas les 20 secondes de détection, la vanne de rejet reste ouverte et des HCT sont relâchés, par petites quantités jusqu'à signalement par la gendarmerie le lendemain. La lentille était encrassée. Une protection est prévue pour les encrassements prolongés actionnant en fermeture la vanne de rejet et alertant la SDC. Cependant, celle-ci avait été désactivée.

Le volume total d'HCT rejeté est estimé par l'exploitant à 20 l.

Accident

Explosion sur une chaudière dans une centrale thermique

N° 25754 - 28/11/1984 - FRANCE - 76 - LE HAVRE .

D35.11 - Production d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/25754/>



Une explosion se produit sur une chaudière neuve dans une centrale thermique (10 t de vapeur/h). Cette chaudière auxiliaire était destinée à compléter la fourniture de vapeur nécessaire au réchauffage du fioul lourd des stockages et au refroidissement des brûleurs de la tranche 3. C'est une chaudière à tube foyer ondulé et à 3 parcours de fumées. Les gaz de combustion sont dirigés vers l'arrière de la chaudière puis ramenés vers l'avant par les tubes de fumée inférieurs avant d'être renvoyés vers la cheminée située à l'arrière par l'intermédiaire des tubes supérieurs. Elle devait fonctionner au tampon sur le réseau, en parallèle avec une autre chaudière de même type (arrêtée le jour de l'accident) et avec des transformateurs de vapeur fabriquant de la vapeur de soutirage des turboalternateurs. L'accident se produit à la fin des essais de mise en route de la chaudière qui était surveillée par un technicien de la société de fabrication du produit et de 2 techniciens de la chaufferie. Lors de l'accident, une extrémité du tube foyer s'est séparée de la plaque tubulaire en créant une brèche sur la face arrière de la chaudière. L'eau contenue dans la chaudière, sous l'action de la vaporisation instantanée de la vapeur sous pression (13 bar), s'est échappée par cette brèche, propulsant par réaction la chaudière une dizaine de mètres en arrière et provoquant son encastrement dans le décroasseur d'une chaudière de 250 MW. La vapeur s'échappant de la chaudière a traversé la travée de manutention, soufflé le mur de l'atelier mécanique et en se vaporisant partiellement à la pression atmosphérique, a occupé un volume beaucoup plus important, provoquant des brûlures au personnel occupant cet atelier. Le bilan de l'explosion est de 1 mort et de 17 blessés ; tous se trouvaient dans l'atelier de mécanique. Bien que pour certains codes de calcul, les caractéristiques de la chaudière ne soient pas acceptables, cette dernière était néanmoins conforme aux règles du code ISO et de la norme française NFE 32.104.

Des hydrocarbures plus lourds que l'eau à la température de fonctionnement de la chaudière étaient présents dans l'eau d'alimentation. Ils se déposent sur le tube foyer ce qui provoquerait le passage à la vaporisation en film et donc une élévation de la température du métal qui devient supérieur à la température maximale de garantie des caractéristiques de l'acier employé. Il existe en effet des possibilités de pollution du circuit vapeur par du fioul ou cours de son réchauffage : lors de la récupération des condensats de vapeur, il peut être admis dans les bâches qui servent à l'alimentation de la chaudière. Les

conditions réelles de fonctionnement au moment de l'explosion n'étant pas connues avec certitude, la conjugaison de la présence de fioul dans l'eau d'alimentation et des caractéristiques limites de calcul fait que l'accident a eu lieu.

Accident

Fuite d'huile sur un transformateur pollué au PCB

N° 53614 - 19/04/2019 - FRANCE - 92 - BOULOGNE-BILLANCOURT .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53614/>



Vers 12h50, sur un site d'un gestionnaire du réseau électrique, un transformateur pollué au PCB tombe à terre lors de sa manutention par un sous-traitant. De l'huile se répand sur le sol à partir du transformateur endommagé. L'exploitant met en place de l'absorbant afin de limiter l'épandage. Le transformateur est placé dans une rétention. Un balisage est mis en place afin d'éviter aux passants de marcher sur la zone contaminée. Le produit est totalement absorbé. Une société de traitement des déchets dangereux pose du géotextile sur la zone puis la bâche entièrement. Une excavation des sols est réalisée les semaines suivantes.

La manoeuvre consistait à sortir le transformateur hors d'un poste. La zone extérieure était pavée, ce qui entraînait un déséquilibre du système de rails qui devait accueillir l'équipement à sa sortie du poste. L'environnement proche du poste ne permettait pas d'approcher suffisamment la grue pour arrimer le transformateur avant sa sortie. Ce dernier a donc basculé sur le côté et est tombé au sol.

Un évènement similaire s'est produit à quelques jours d'intervalle sur un autre site de l'exploitant (ARIA 53612).

Accident

Fuite d'huile d'une centrale nucléaire

N° 35231 - 24/09/2008 - FRANCE - 37 - AVOINE .

D35.11 - Production d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/35231/>



Vers 15 h, un témoin constate une nappe d'hydrocarbures de plusieurs km de long sur 10 à 15 m de large sur la Loire. La pollution résulte du rejet de 10 m³ d'un mélange d'eau et d'huile minérale provenant d'une centrale nucléaire de production électrique. Vers 17 h, les secours de l'Indre et Loire interviennent et avertissent la préfecture, les maires des communes voisines, les services de l'eau et de l'environnement ainsi que les pompiers du Maine et Loire. Le fort courant les empêche de poser un barrage flottant et la nappe s'étend, sur 15 km, jusqu'à Montsoreau. L'exploitant affirme avoir colmaté la fuite dès 15h30, mais d'après les secours l'huile se serait échappée jusqu'à 20h45. Les stations de pompage d'eau potable sont arrêtées entre Montsoreau et Angers. Plusieurs prélèvements sont effectués en amont et en aval du point de rejet et notamment près des lieux de captage d'eau. Le lendemain, les résultats d'analyses montrent que les effluents rejetés ne sont pas radioactifs. Après reconnaissance aérienne, vers 10h30, plus aucune trace de pollution n'est visible. Les stations de pompage sont redémarrées.

La fuite a eu lieu en fin de matinée à la suite d'une opération de maintenance sur une pompe défectueuse d'un déshuileur. A l'issue de cette opération, un dysfonctionnement

(capteur de niveau inopérant) non détecté par l'exploitant a provoqué le déversement des effluents dans le réseau de collecte des eaux pluviales de la centrale puis vers la LOIRE. Les huiles biodégradables recueillies dans ce bac proviennent essentiellement des salles des machines, transformateurs et pompes des installations « hors zone contrôlée ». L'inspection nucléaire se rend sur place et constate par ailleurs que les dispositifs obturateurs, visant à éviter les écoulements accidentels d'effluents dans l'environnement, n'ont pas joué leur rôle.

Accident

Incendie d'un poste de transformation dans une centrale thermique

N° 58660 - 19/02/2022 - FRANCE - 2B - LUCCIANA .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/58660/>

A 10h55, une explosion suivie d'un incendie se produit sur un poste de transformation électrique, alimenté en huile, dans une centrale thermique. Un important panache de fumée se dégage. L'exploitant déclenche son POI vers 11 h. Les pompiers refroidissent les installations situées à proximité du poste. Ils attaquent ensuite le foyer par étouffement sous un tapis de mousse. L'entreprise met en place des moyens de protection pour stopper les écoulements des eaux vers l'extérieur. À 15 h, l'incendie est maîtrisé et le risque de reprise de feu est écarté. Les mesures de qualité de l'air ne révèlent pas d'anomalie. Le générateur desservi par le transformateur étant un générateur d'appoint, à l'arrêt au moment des faits, l'incendie n'a eu aucun impact sur la distribution d'électricité. Des dommages importants sont constatés sur ce générateur, uniquement activé en période de forte consommation.

Accident

Incendie d'une éolienne au sol pour démantèlement

N° 55456 - 20/04/2020 - FRANCE - 972 - LE VAUCLIN .

D35.11 - Production d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55456/>

Peu avant 14 h, un feu se déclare sur le générateur d'une éolienne déposée au sol en vue de son démantèlement, programmé au 2ème trimestre 2020, dans un parc éolien comportant 4 éoliennes. Le parc est à l'arrêt depuis le début de l'année 2020. L'incendie de l'huile du transformateur électrique se propage aux broussailles à proximité. Les secours ne pouvant intervenir à cause de la présence d'électricité, un technicien de la société propriétaire de l'éolienne se rend sur place pour couper le courant électrique. Ils évitent la propagation de l'incendie aux alentours, puis éteignent l'incendie vers 16 h une fois l'installation mise hors tension.

Un court-circuit dû à un manitou (famille des marsupiaux) serait à l'origine de l'incendie. Un animal est retrouvé mort dans le tableau électrique du transformateur d'une autre éolienne.

Accident

Feu de transformateur sur un réseau de transport électrique

N° 53715 - 02/06/2019 - FRANCE - 91 - VILLEJUST .

D35.12 - Transport d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53715/>

Vers 13h15, un feu se déclare sur un transformateur électrique contenant 44 m³ d'huile minérale (sans PCB) dans un site du réseau de transport d'électricité. Un important dégagement de fumée est visible sur plusieurs kilomètres. D'après la presse, des riverains entendent une explosion. Le service de l'électricité coupe l'électricité du transformateur. Les pompiers refroidissent l'enveloppe et le vase d'expansion et pompent la capacité de la retenue pour récupérer les eaux d'extinction. Trois générateurs de mousse sont utilisés. L'exploitant obture les rejets du site vers le ROUILLON. La circulation est interrompue pour faciliter l'intervention. Les populations voisines sont informées de l'accident avec pour consigne de ne pas s'exposer et de rester confiner, 200 à 300 personnes sont situées directement sous les fumées. Un dégagement de fumée persiste le lendemain. Des rondes sont effectuées.

Accident

Inondation d'une usine de méthanisation

N° 48227 - 31/05/2016 - FRANCE - 45 - LA FERTE-SAINT-AUBIN .

D35.21 - Production de combustibles gazeux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/48227/>



Une usine de méthanisation à l'arrêt est inondée lors d'un épisode de fortes pluies. Le niveau d'eau monte jusqu'à 50 cm sur le site. Le service de l'électricité coupe l'alimentation de l'usine.

Les équipements de la ligne d'admission du procédé, situés dans une fosse de 3 m de profondeur, sont totalement immergés. La zone de séchage des digestats est également touchée. De la marchandise présente en vue de son utilisation comme substrat de méthanisation (semences déclassées) est inondée, entraînant une dégradation de sa qualité ainsi que des nuisances olfactives.

Les eaux sont arrivées par le réseau d'évacuation des eaux pluviales, totalement saturé, faisant remonter les eaux du bassin de rétention, inondé par la crue du COSSON. Le site était à l'arrêt depuis plus d'un an en raison d'un incident technique. La production était censée redémarrer 15 jours plus tard. L'exploitant décale cette reprise d'activité de 2 mois. De nombreux équipements doivent être remis en état ou remplacés (moteurs de pompes, automates, composants électriques, transformateur d'alimentation...). Chaque mois de perte de production équivaut à une perte du chiffre d'affaire de 100 000 EUR. Le site n'étant pas situé sur une zone identifiée comme inondable, ce risque n'a pas été pris en compte lors du dimensionnement du site (implantation de nombreux équipements au niveau du sol ou dans une fosse). Dans la mesure du possible, compte tenu des contraintes opérationnelles, l'exploitant prévoit de rehausser les équipements sensibles.

Accident

Explosion de transformateur électrique en dehors de la zone contrôlée d'une centrale nucléaire

N° 43868 - 07/06/2013 - FRANCE - 57 - CATTENOM .

D35.11 - Production d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/43868/>



Une série d'explosions se produit à 13h50 en zone non contrôlée d'une centrale nucléaire sur un transformateur de soutirage de 400 kVA alimentant une tranche en fonctionnement. Le réacteur se met à l'arrêt. Le PUI de l'établissement est déclenché. Le feu est éteint avec

les moyens d'extinction automatique du site vers 15h45. Le refroidissement par noyage du transformateur ne commence qu'à 19 h en raison de difficultés à mettre à la terre une ligne très haute tension passant au dessus du site. 1 employé en état de choc est pris en charge. Il n'y a pas eu d'impact sur la production de la centrale. L'ASN a été informée.

Accident

Implosion d'un transformateur et pollution d'un étang par des PCB.

N° 39883 - 26/02/2011 - FRANCE - 02 - SUZY .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/39883/>



A 13h15, le rétablissement de l'alimentation d'une ligne électrique à l'issue de travaux de maintenance provoque l'implosion d'un transformateur aérien et le rejet de 85 l d'huile contenant 240 ppm de polychlorobiphényle (PCB). Le polluant s'écoule sur le sol, la pelouse d'une habitation et la route puis rejoint un étang. Les pompiers réalisent des levées de terre et mettent en place 200 m de barrages flottants absorbants. La rue est interdite à la circulation, 36 foyers sont privés d'électricité. Le distributeur d'électricité fait appel à une société spécialisée pour dépolluer les sols et l'étang. L'alimentation électrique est rétablie vers 19 h. Un élu et la gendarmerie se sont rendus sur place.

Selon le service de distribution de l'électricité, le transformateur devait être remplacé en 2015.

Accident

Fuite de PCB sur un transformateur

N° 38563 - 03/07/2010 - FRANCE - 59 - BETTRECHIES .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/38563/>



A 6h09, un transformateur moyenne tension est touché par la foudre. Une alarme se déclenche au centre de conduite des réseaux électriques de Boulogne-sur-Mer. Le liquide diélectrique contenu à l'intérieur du transformateur se répand sur le sol et souille 20 m² de sol, une haie ainsi que 500 m d'un ruisseau qui se jette dans l'HOGNEAU. Les services de l'électricité se rendent sur les lieux. Les pompiers posent 2 barrages sur le cours d'eau et des buvards sur le sol. Des bovins étant susceptibles d'avoir ingéré de l'eau contaminée, les services vétérinaires sont alertés.

Une coupure d'électricité est nécessaire afin de pouvoir démonter et remplacer le transformateur. Les municipalités de Bellignies et Bettrechies sont informées. Cette coupure de 2 h n'impacte finalement que 30 abonnés (dont 2 professionnels, aucune incidence sur leur activité).

Des analyses des eaux et des terres en PCB sont réalisées par un laboratoire. L'échantillon des terres pris au pied du transformateur présente une teneur en PCB de 0,6 ppm. Le transformateur touché par la foudre était considéré comme « peu pollué » par le service technique de l'électricité. La valeur mesurée par le laboratoire étant supérieure au seuil de dépollution de 0,14 ppm fixé par l'exploitant dans un plan de gestion pour le milieu naturel à usage alimentaire, les terres sont ainsi décaissées et mises dans des sacs big bag en vue de leur traitement par une société spécialisée. Les 4 échantillons d'eau pris dans le fossé attenant à la zone souillée ne présentent pas de traces de PCB.

Accident

Déversement d'un mélange d'huile et de pyralène d'un transformateur

N° 55628 - 18/06/2020 - FRANCE - 58 - VARENNES-VAUZELLES .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55628/>



Vers 14 h, un déversement d'un mélange d'huile et de pyralène est constaté sur la voie publique, à proximité d'un transformateur appartenant au gestionnaire du réseau électrique. La flaque se répand sur 50 m de long et 1 m de large. Deux employés ayant été en contact avec le produit sont transportés à l'hôpital pour examens complémentaires. Les pompiers, appelés par le gestionnaire, absorbent le produit et mettent en place un périmètre de sécurité. La circulation routière est coupée. Une entreprise spécialisée nettoie et récupère le produit. Une autre entreprise effectue des prélèvements pour évaluer l'étendue de la pollution dans les égouts. Les routes sont rouvertes le lendemain.

Après saturation de la rétention du transformateur, 300 l d'huile se sont déversés sur la chaussée. Une partie a rejoint le réseau pluvial et les égouts.

La fuite proviendrait d'une défaillance sur un bouchon d'obturation du transformateur électrique.

Accident

Fuite de gaz enflammé dans la partie non nucléaire d'une centrale

N° 55348 - 09/04/2020 - FRANCE - 18 - BELLEVILLE-SUR-LOIRE .

D35.11 - Production d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55348/>



Vers 15 h, une fuite enflammée se produit sur le détendeur d'une bouteille d'hydrogène alimentant le groupe turbo alternateur de la salle des machines d'une centrale nucléaire. Cette partie de la centrale se situe dans une zone non soumise aux risques liés aux rayonnements ionisants.

Le cadre est constitué de 5 racks de 10 bouteilles d'hydrogène et de 2 racks de 10 bouteilles d'azote. Toutes les bouteilles sont de contenance de 50 l et comprimées à 200 bar. Un transformateur électrique de 400 000 V et plusieurs engins de chantier sont à proximité. Trois personnes sont blessées. L'une est prise en charge par l'infirmerie de la centrale, les deux autres sont transportées à l'hôpital. Les secours du site maîtrisent le sinistre. Les pompiers, appelés en renfort, permettent d'éteindre l'incendie. L'exploitation de la centrale nucléaire est maintenue.

Le départ de feu est survenu à la suite d'une manipulation du cadre des bouteilles d'hydrogène ayant entraîné l'arrachage du flexible d'alimentation des installations industrielles.

Accident

Fuite d'huile sur un transformateur pollué au PCB

N° 53612 - 15/04/2019 - FRANCE - 95 - MONTMAGNY .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53612/>



Vers 10h15, sur un site d'un gestionnaire du réseau électrique, une fuite d'huile se produit lors de la manutention, par un prestataire, d'un transformateur pollué au PCB. Le prestataire, appartenant à une société de traitement des déchets dangereux, est chargé de retirer les transformateurs pollués, stockés dans une benne étanche, afin de les apporter en centre d'élimination. Lors de cette manoeuvre, un transformateur heurte malencontreusement la benne et est endommagé : 1 à 2 l d'huile se répandent au sol ainsi que sur la paroi extérieure de la benne. Le prestataire remplace l'équipement dans la benne afin de limiter l'épandage. L'exploitant met en place de l'absorbant. La société de traitement des déchets dangereux réalise le lendemain un nettoyage complet de la zone et de benne. Un décroustage et une fouille permettent d'éliminer la totalité de la pollution.

Accident

Fuite sur un transformateur au PCB.

N° 44749 - 16/07/2013 - FRANCE - 34 - PIGNAN .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/44749/>

Un transformateur électrique (réseau de distribution) datant de 1976 et installé sur un poteau connaît une avarie lors de travaux à 16 h. Des huiles contenant du PCB (202 ppm selon un contrôle du 20/03/2009) s'écoulent. Les opérateurs installent un bac de récupération, remplacent le transformateur et stoppent la fuite au bout de 1 h. Une entreprise de terrassement excave 0,5 m³ de terre souillée sur 2 m² en vue d'un traitement par une société spécialisée.

Accident

Feu de transformateur au PCB

N° 43774 - 05/05/2013 - FRANCE - 01 - SAINT-TRIVIER-DE-COURTES .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/43774/>



Un feu se déclare à 19h30 sur un poste de transformation électrique au PCB (20 kV - 220 V) dans un local sur la voie publique. Une épaisse fumée est émise et de l'huile contenant 69 ppm de PCB fuit. Les secours établissent un périmètre de sécurité de 200 m, entraînant l'interruption de la circulation et l'évacuation de 12 riverains. Le service de distribution d'électricité isole le transformateur, privant 38 foyers d'alimentation et installe un groupe électrogène en remplacement temporaire. Les pompiers éteignent le feu avec de la mousse. Les effluents d'extinction sont récupérés avec des buvards et traités hors site par une société spécialisée. La société de distribution électrique exploitant le poste dépollue le site les jours suivants. L'intervention s'achève à 0h45. Une défaillance électrique serait à l'origine du sinistre.

Accident

Feu de transformateur électrique

N° 43262 - 12/01/2013 - FRANCE - 92 - LEVALLOIS-PERRET .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/43262/>



Un feu se déclare à 8h30 dans un poste source électrique (transformateur 225 kV - 20 kV). L'immeuble abrite également des logements. L'exploitant coupe l'alimentation électrique à 8h40. Les pompiers localisent la source de l'incendie au niveau d'un chemin de câbles dans un local de 150 m² alimenté en haute tension, puis éteignent les flammes à 10 h.

La coupure électrique affecte 200 000 habitants (70 000 foyers) des communes de Levallois-Perret, Neuilly-sur-Seine et Courbevoie. Les feux tricolores de la N13, les commerces et l'alimentation de secours du RER sont également impactés. Une cellule de crise départementale est activée, réunissant les autorités sanitaires, les secours, le distributeur d'électricité, et les services de l'État en charge de l'énergie et des infrastructures. Deux des trois transformateurs du site sont endommagés. Le dernier, encrassé par les fumées, doit être nettoyé avant remise en service. L'entreprise de distribution d'électricité mobilise 40 de ses groupes électrogènes mobiles dont 19 en provenance d'Ile-de-France, 10 d'Orléans et 11 des régions Est et Ouest du pays. Leur mise en place perturbe la circulation automobile locale. 12 000 foyers sont encore privés d'électricité à 19 h, 2 000 le lendemain à 23 h et 820 le surlendemain. Après une tentative infructueuse de remise en service du poste le 15/01, 20 groupes électrogènes supplémentaires sont déployés. Le retour à la normale se produit le 16/01.

Accident

Feu de câble électrique

N° 36176 - 07/05/2009 - FRANCE - 2A - AJACCIO .

D35.11 - Production d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/36176/>



Lors d'un essai sur l'un des groupes d'une centrale électrique diesel, un défaut monophasé apparaît à 11h10 sur le câble basse tension en sortie du transformateur de soutirage situé au niveau -6 m dans la galerie transformateurs. Le câble amorcé prend feu et l'incendie se propage aux chemins de câbles supérieurs. L'équipe de quart, alertée par la détection incendie, éteint l'incendie avec des extincteurs au dioxyde de carbone. Le Plan d'Opération Interne (POI) est déclenché à 11h25, les autorités et l'inspection des installations classées sont informées, tous les groupes sont arrêtés, et les opérateurs comptés pour s'assurer que tous sont bien au lieu de regroupement. Vers 13 h, la concentration en monoxyde de carbone dans la salle des machines est redevenue nulle et le POI est levé à 13h55. Les pompiers quittent les lieux à 14 h après avoir proposé de regonfler les appareils respiratoires isolants (ARI) de la centrale à partir de leur compresseur afin de leur redonner une autonomie complète pour une éventuelle intervention ultérieure.

Dix employés, légèrement intoxiqués par les fumées, sont évacués à l'hôpital pour contrôles médicaux. Cinq chemins de câbles sont touchés, 120 câbles brûlés ou endommagés sur 2 m linéaires. La totalité de la centrale est de nouveau opérationnelle le 26/05 à 16 h. Cet incident n'a pas provoqué de coupure d'électricité, des reroutages d'électricité ayant été opérés notamment à partir des turbines des barrages de l'île.

Le test du relevé courbe à vide de l'alternateur serait l'initiateur de l'accident. Cet essai consiste à envoyer un courant d'excitation dans l'alternateur et à mesurer le rapport entre ce courant et la tension en sortie de l'alternateur. Cet essai est réalisé par 2 agents, moteur en fonctionnement non couplé, et doit se réaliser disjoncteur du transformateur de soutirage ouvert. Le câble se trouve alors sous tension hors charge et de ce fait sans protection électrique. C'est le 2ème essai de ce type sur la centrale, le 1er n'ayant pas suscité de problème. Quatre facteurs conduisent à l'hypothèse du vieillissement par fatigue d'ordre électrique ou mécanique : fortes sollicitations électriques de ce tronçon de câble dans les années passées notamment lors d'un incendie du tableau électrique en 2004 (ARIA

28565) ; le câble a pris feu dans sa partie courbée remontant vers le tableau qui est potentiellement plus fragile ; le câble a été installé il y a 30 ans et est beaucoup plus sollicité qu'un câble réseau du fait de sollicitations importantes sur les groupes ; une récente campagne de dératisation peut laisser présager d'une altération de l'isolant due aux rongeurs. Toute origine humaine de l'incendie est écartée.

Par ailleurs, le dispositif de surveillance permettant d'alerter l'opérateur en salle de contrôle si un défaut survient ne s'est pas déclenché, sa mise à la terre étant défectueuse du fait d'un problème de connectique.

Accident

Fuite d'huile sur un transformateur au pyralène.

N° 34905 - 27/04/2008 - FRANCE - 90 - ROMAGNY-SOUS-ROUGEMONT .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/34905/>



Vers 17h30, un riverain signale une fuite d'huile sur un transformateur électrique susceptible de contenir du PCB. Une dizaine de litres d'huile sur les 85 l contenus dans le transformateur s'écoule sur la chaussée, sur une haie de thuyas et sur 4 m² de terre. Les services de secours épandent des produits absorbants et mettent en place un périmètre de sécurité autour de la zone concernée, ainsi qu'une bâche pour couvrir les zones contaminées afin d'éviter que la pluie entraîne des polluants. Le transformateur et les différentes matières polluées sont évacuées; 31 clients sont privés d'électricité pendant 3 heures. L'alerte est levée à 21h45. Le site est remis en état (engazonnement et remise en place de terre végétale, remplacement des thuyas).

Accident

Incendie sur un transformateur PCB

N° 59981 - 17/07/2022 - FRANCE - 71 - AUTUN .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/59981/>



Vers 6h30, un incendie avec projections d'huile au sol se produit à partir d'un transformateur sur poteau contenant du PCB. Une fois le transformateur isolé du réseau, l'incendie est éteint. Le quartier, composé de 20 personnes, est privé d'électricité pendant 8 h.

Une entreprise réalise un plan de décaissement. Une autre entreprise agréée décaisse le sol, élimine tous les végétaux souillés, nettoie la route et prélève de la terre pour analyse.

L'incendie pourrait être lié aux températures extrêmes des jours avant l'évènement.

Accident

Feu de transformateur au pyralène

N° 43960 - 19/06/2013 - FRANCE - 11 - BERRIAC .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/43960/>



A 22h30, un important dégagement de fumée est signalé sur un transformateur électrique au pyralène en cours de démantèlement (déconnecté et vidé de son huile). Les pompiers éteignent les bobines de cuivre et de papier imbibé d'huile, confinent les riverains dans leur logement et évacuent 30 personnes relogées pour la nuit par le maire dans une salle polyvalente. Une reprise de feu le lendemain à 14 h provoque une nouvelle évacuation de 20 résidents pris en charge par le maire et la croix rouge. A la demande du commandant des opérations de secours, 107 personnes sont auscultées ; 3 sont hospitalisées pour une intoxication au CO, ainsi qu'un nourrisson pour observation. Les pompiers éteignent l'incendie dans la nuit à l'aide d'émulseurs déversés dans le transformateur. Les produits d'extinction sont collectés pour traitement.

Une intrusion par effraction sur le site du transformateur la nuit de survenue de l'incendie est évoquée par la presse qui envisage une tentative de vol à l'origine du départ de l'incendie.

Accident

Fuite sur un transformateur

N° 49037 - 25/05/2016 - FRANCE - 22 - CALLAC .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/49037/>

À 19h20, un arbre chute sur un transformateur électrique. Celui-ci, situé en haut d'un poteau, s'ouvre et 100 l d'huile contenant 311 ppm de PCB s'en écoule. La chaussée ainsi qu'un champ de blé attenant sont touchés sur une vingtaine de m². Une équipe d'intervention de l'exploitant se rend sur place immédiatement. De l'absorbant est épandu. Le blé souillé est récupéré. Les terres polluées sont décaissées sur 30 cm. Elles sont prises en charge par une société spécialisée.

Accident

Feu dans une centrale électrique.

N° 42622 - 19/08/2012 - FRANCE - 2B - LUCCIANA .

D35.11 - Production d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/42622/>



Un feu se déclare vers 20h40 sur un transformateur du poste d'évacuation de l'énergie d'une centrale électrique thermique. Les secours internes éteignent l'incendie rapidement. Durant 2 h, 40 000 foyers répartis sur 100 communes à travers toute l'île sont privés d'alimentation électrique.

Accident

Explosion d'un transformateur électrique

N° 38767 - 06/08/2010 - FRANCE - 78 - GAILLON-SUR-MONTCIENT .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/38767/>



Des particuliers signalent 2 explosions sur un transformateur électrique vers 13h30. Les pompiers établissent un périmètre de sécurité et évacuent 3 maisons. Le transformateur ne contient pas de PCB. Pour intervenir en sécurité, les services de l'électricité coupent l'alimentation de 6 transformateurs, impactant 19 entreprises et 233 particuliers vers

14h15. L'électricité est rétablie à 20 h.

Accident

Fuite d'huile sur un wagon d'huile diélectrique dans une centrale thermique

N° 35621 - 07/02/2008 - FRANCE - 54 - BLENOD-LES-PONT-A-MOUSSON .

D35.11 - Production d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/35621/>



Vers 7h30 les services techniques des voies navigables constatent une pollution sur plusieurs kilomètres de la MOSELLE. En raison du courant important (débit de 280 m³/h), les pompiers rencontrent des difficultés pour installer des barrages flottants. Les services sanitaires, la préfecture et l'exploitant des captages d'eaux proches sont informés. La circulation fluviale est interrompue. Après reconnaissance, les secours découvrent vers 17 h que la pollution provient d'une centrale thermique. L'exploitant colmate les regards du réseau pluvial et demande l'intervention d'une société spécialisée pour la dépollution du site. Les services sanitaires et l'exploitant des captages d'eau réalisent des analyses au niveau des champs de captage. Un élu et les services d'inspection des installations classées se rendent sur place. Aucun impact sur la faune, la flore et sur l'alimentation en eau potable n'ont été constatés.

La pollution provient de la rupture d'un flexible d'un wagon-citerne contenant de l'huile minérale pour transformateur en attente d'utilisation.

Accident

Incendie dans une centrale électrique

N° 50731 - 26/11/2017 - FRANCE - 05 - VENTAVON .

D35.11 - Production d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/50731/>

Vers 4h30, un feu se déclare dans un local de 80 m² dans une centrale électrique. Le local abrite un transformateur et 18 disjoncteurs 20 kV. Les pompiers maîtrisent l'incendie. Le temps de la bascule de leur alimentation sur une autre source de production, 16 000 clients sont privés d'électricité.

Une surtension sur le transformateur est à l'origine du sinistre.

Accident

Incendie d'un transformateur électrique

N° 48584 - 13/09/2016 - FRANCE - 64 - OLORON-SAINTE-MARIE .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/48584/>



Vers 18h10, la foudre provoque l'incendie d'un transformateur de THT en HT, localisé dans un poste source de 400 m². L'installation est mise hors tension. La coupure d'électricité impacte 17 000 clients. Les pompiers éteignent l'incendie vers 0h15. Dans la matinée, 10 000 foyers sont réalimentés, puis 7 000 le lendemain soir.

Accident

FUITE SUR TRANSFORMATEUR AU PCB

N° 36473 - 10/05/2007 - FRANCE - 39 - LES HAYS .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/36473/>



Lors d'un orage, une surtension atmosphérique provoque un court circuit interne sur un transformateur électrique et détériore la cuve de diélectrique : 30 l d'huile minérale ayant une teneur en polychlorobiphényle (PCB) de 1 270 mg/kg s'écoulent dans le terrain agricole situé devant l'équipement.

Le transformateur est démonté, transporté dans un bac étanche puis mis en dépôt avant élimination par une entreprise agréée. Les terres polluées, 10 m² sur 15 cm de profondeur, sont excavées et stockées dans des big-bags étanches dans l'attente des résultats d'analyses puis sont éliminées dans la filière appropriée. Les secours installent une bâche sur la partie de terre excavée et la zone est balisée pour éviter l'intrusion de personnes. Deux prélèvements de terre sont réalisés : l'un dans la terre excavée pour connaître la concentration en PCB des terres à traiter, l'autre en surface du fond de fouille pour s'assurer que tout le sol pollué a été excavé. Le 12 mai, l'exploitant du champ de blé voisin fauche la zone située à proximité du transformateur afin d'éliminer tout risque de pollution dû à des projections d'huile. Cet accident a également entraîné une coupure d'alimentation électrique pour les 280 riverains du village voisin. Ils ont été réalimentés par un groupe électrogène, 8 h plus tard, en attendant le remplacement du transformateur le 11 mai.

Accident

Feu sur un transformateur.

N° 32497 - 23/11/2006 - FRANCE - 64 - OSSES .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/32497/>



Un transformateur au PCB s'enflamme et explose vers 12h38 sur un poteau électrique de 10 m. Le fluide diélectrique projeté retombe sur la chaussée et la végétation environnante. Trois habitations sont évacuées par précaution et la circulation ferroviaire est interrompue lors de l'intervention des pompiers. Le feu est éteint vers 15h20. Des produits absorbants sont épandus. Des représentants du service de distribution de l'électricité et de la municipalité se sont rendus sur les lieux. L'inspection des installations classées est informée et la circulation ferroviaire est rétablie. Une société spécialisée excave les terres polluées. L'intervention des secours s'achève le lendemain vers 7h30.

Accident

Explosion d'un transformateur.

N° 16172 - 27/08/1999 - FRANCE - 38 - ANTHON .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/16172/>



L'explosion d'un transformateur projette à quelques mètres les portes du local. Des flammes s'échappent de l'ouverture. Les pompiers maîtrisent le feu avec des extincteurs à poudre. Cet incident prive les riverains d'électricité pendant quelques heures et provoque durant un bref instant une coupure chez les usagers dans un rayon de 8 km. Un court-

circuit serait vraisemblablement à l'origine du sinistre.

Accident

La foudre détruit un transformateur et provoque un incendie

N° 4900 - 08/10/1993 - FRANCE - 62 - VENDIN-LE-VIEIL .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/4900/>



La foudre détruit un transformateur de 150 KV, hors service durant l'accident (disjoncteur ouvert) et protégé par un éclateur. A la suite de l'effet joule dû à la surtension, 38 000 l d'huile contenus dans l'appareil s'enflamment. L'incendie est maîtrisé en 2 h, mais certains matériaux se consumeront durant plus de 36 h. L'alimentation électrique de LENS est interrompue durant 50 min. A la suite du sinistre, 45 000 l d'émulsion huile/eau sont récupérées et stockées en cuve pour être incinérés. Le sol est pollué sur 200 m². Des carottages, réalisés pour évaluer les risques de pollution de la nappe phréatique, permettent de détecter 0,003 % d'hydrocarbures jusqu'à 3 m de profondeur dans le sol. Les dommages et pertes d'exploitation sont évalués à 7,8 MF.

Accident

Pollution aquatique.

N° 1753 - 17/03/1990 - FRANCE - 53 - SAINT-PIERRE-LA-COUR .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/1753/>



A la suite d'un acte de malveillance sur 2 transformateurs, 12 000 l d'huile minérale polluent 100 m² de terrain et un ruisseau sur 4 km de son cours ; la flore et la faune aquatique sont gravement atteintes.

Accident

Feu de transformateur haute tension perturbant le trafic ferroviaire

N° 51999 - 27/07/2018 - FRANCE - 92 - ISSY-LES-MOULINEAUX .

D35.12 - Transport d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51999/>



À 11h13, un feu se déclare dans un poste de transformation électrique haute tension de 65 kV. Les secours établissent un périmètre de sécurité. L'installation est mise hors tension. L'incendie se propage aux galeries souterraines du poste. Les pompiers éteignent le sinistre vers 14h40. Le périmètre de sécurité est levé à 15h30.

Ce poste de transformation alimente la gare Montparnasse, ainsi que plusieurs communes. Le trafic ferroviaire est très perturbé. Une quarantaine de TGV est retardée durant 3 h. La société ferroviaire active sa cellule de crise nationale afin d'adapter le plan de transport. Le retour au trafic normal prend une semaine.

La coupure d'électricité impacte 17 000 clients. Ceux-ci sont réalimentés petit à petit grâce à la mise en place de 70 groupes électrogènes.

Accident

Explosion de transformateur au PCB

N° 44607 - 13/11/2013 - FRANCE - 64 - VIODOS-ABENSE-DE-BAS .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/44607/>



Dans l'après-midi, un feu se déclare au niveau d'un transformateur contenant des polychlorobiphényles (PCB). Celui-ci explose lors de l'extinction à la mousse par les pompiers. Aucun blessé n'est à déplorer, mais des projections se produisent sur une dizaine de mètre. Un périmètre de sécurité est mis en place. L'inspection des installations classées supervise la prise en charge des terres souillées par l'exploitant.

Accident

Explosion de transformateur suivie de feu.

N° 26104 - 23/12/2003 - FRANCE - 27 - LE NEUBOURG .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/26104/>



Une explosion suivie d'un incendie se produit en début de soirée sur un transformateur. Les services techniques du réseau de distribution public interviennent. Quarante magasins et 200 habitations, soit 700 personnes, sont privés de courant durant 2h30, avant rétablissement de l'électricité.

Accident

Feu de transfo.

N° 21513 - 09/12/2001 - FRANCE - 19 - SOURSAC .

D35.11 - Production d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/21513/>



Dans une centrale électrique située à proximité d'un barrage, un transformateur de 400 kV explose, provoquant un important incendie et des fumées dues à la combustion des huiles, au droit du site. Le transformateur, en service depuis 40 ans, contenait 68 t d'huile avec un taux en PCB de 65 ppm. L'incendie est maîtrisé au bout de 2h mais les pompiers de plusieurs casernes restent sur place pour arroser le transformateur. La rétention a joué son rôle. Le contenu du transformateur est évacué vers des structures étanches. Il n'y a aucune coupure d'électricité. En revanche, la production de la période de l'accident est perdue. Le montant des dégâts s'élève à 15 MF.

Accident

Explosion et incendie sur un transformateur

N° 911 - 24/10/1989 - FRANCE - 24 - PERIGUEUX .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/911/>



Une explosion suivie d'un incendie se produit sur un transformateur. De l'hexafluorure de

soufre se dégage. Une personne est gravement brûlée et une autre est intoxiquée. L'électricité est coupée dans la moitié du département pendant 2 heures.

Accident

Explosion d'un transformateur

N° 917 - 01/10/1989 - FRANCE - 59 - BOUCHAIN .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/917/>



A la suite d'un court-circuit, un transformateur explose, 45 000 l d'huile s'enflamme. D'importants dégâts matériels, et 1 employé légèrement intoxiqué sont à déplorer.

Accident

Fuite d'un transformateur.

N° 15488 - 08/03/1999 - FRANCE - 35 - BETTON .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/15488/>

Un transformateur, en haut d'un poteau, perd son huile contenant du PCB qui se répand sur le sol. Les pompiers épandent des produits absorbants aux alentours du poteau et dans l'eau du fossé d'écoulement des eaux pluviales voisin. L'entreprise change le transformateur, transfère l'appareil défectueux dans une cuve spéciale et procède à un premier décapage des terres souillées sur 10 cm. Une société extérieure décape tous les terrains concernés par les souillures sur 20 cm. Des prélèvements de terre dans la zone décapée (30 t) sont effectués et montrent une teneur en PCB inférieure à 1,2 ppm. Le site sera remis en état par l'entreprise.

Accident

Explosion d'un poste de transformateur.

N° 15259 - 02/09/1986 - FRANCE - 06 - NICE .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/15259/>



Une explosion se déclare sur un poste de transformateur et de l'huile prend feu. Quelque 80 000 l d'huile sur les 4 cuves se déversent sur le sol, rejoignent la plaine alluviale du Var, la nappe phréatique et les captages. Le sol est décapé sur 25 cm.

Accident

Pollution par de l'huile de transformateur

N° 10495 - 26/05/1996 - FRANCE - 54 - BREMENIL .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/10495/>



De l'huile isolante provenant d'un établissement de distribution d'électricité pollue la BREME sur 150 m. Aucune mortalité de poisson n'est constatée.

Accident

Explosion et incendie d'un transformateur

N° 7966 - 16/01/1996 - FRANCE - 01 - SAINT-VULBAS .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/7966/>



Une explosion suivie d'un incendie se produit dans un transformateur électrique dans la partie non nucléaire de la centrale ; 2 personnes sont brûlées au second degré. Les dommages matériels sont importants.

Accident

Incendie d'un transformateur

N° 5194 - 28/04/1994 - FRANCE - 06 - CONTES .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/5194/>

Un feu de transformateur entraîne des mesures de chômage technique pour 20 personnes.

Accident

Explosion d'un transformateur.

N° 4549 - 27/06/1993 - FRANCE - 54 - VANDOEUVRE-LES-NANCY .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/4549/>



Un transformateur explose blessant 3 personnes dont 2 sont hospitalisées pour des brûlures.

Accident

Éclatement d'un transformateur au PCB

N° 3909 - 01/08/1992 - FRANCE - 93 - LE PRE-SAINT-GERVAIS .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/3909/>



Un transformateur au PCB éclate. Des projections de pyralène sont relevées sur les murs et sur le sol. La société d'électricité et une entreprise spécialisée décontaminent les lieux et remplacent le transformateur ; 5 personnes sont examinées par précaution.

Accident

Explosion d'un transformateur électrique.

N° 2041 - 14/07/1990 - FRANCE - 54 - TOMBLAINE .

D35.13 - Distribution d'électricité

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/2041/>



Un transformateur électrique de 20 kV explose lors de son ré-enclenchement faisant 4

victimes dont 2 grièvement brûlées.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	MG
Société :	MGCE
Nom du Projet :	SEGRO-datacenter-GE
Cellule :	GE
Commentaire :	cuve FOD de 500 litres
Création du fichier de données d'entrée :	03/04/2023 à 10:11:38 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	3/4/23

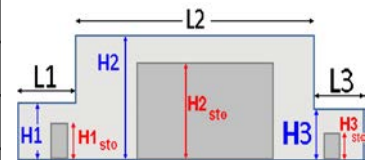
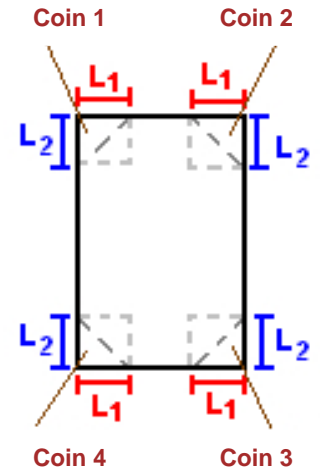
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :container GE				
Longueur maximum de la cellule (m)		2,5		
Largeur maximum de la cellule (m)		12,2		
Hauteur maximum de la cellule (m)		3,1		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - laine de roche
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : container GE

Mode de stockage **LI**
 Masse totale de liquides inflammables **0,5 t**



Palette type de la cellule container GE

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Sans Objet**
 Largeur de la palette : **Sans Objet**
 Hauteur de la palette : **Sans Objet**
 Volume de la palette : **Sans Objet**
 Nom de la palette : **Hydrocarbure** Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **Sans Objet**
 Puissance dégagée par la palette : **Sans Objet**

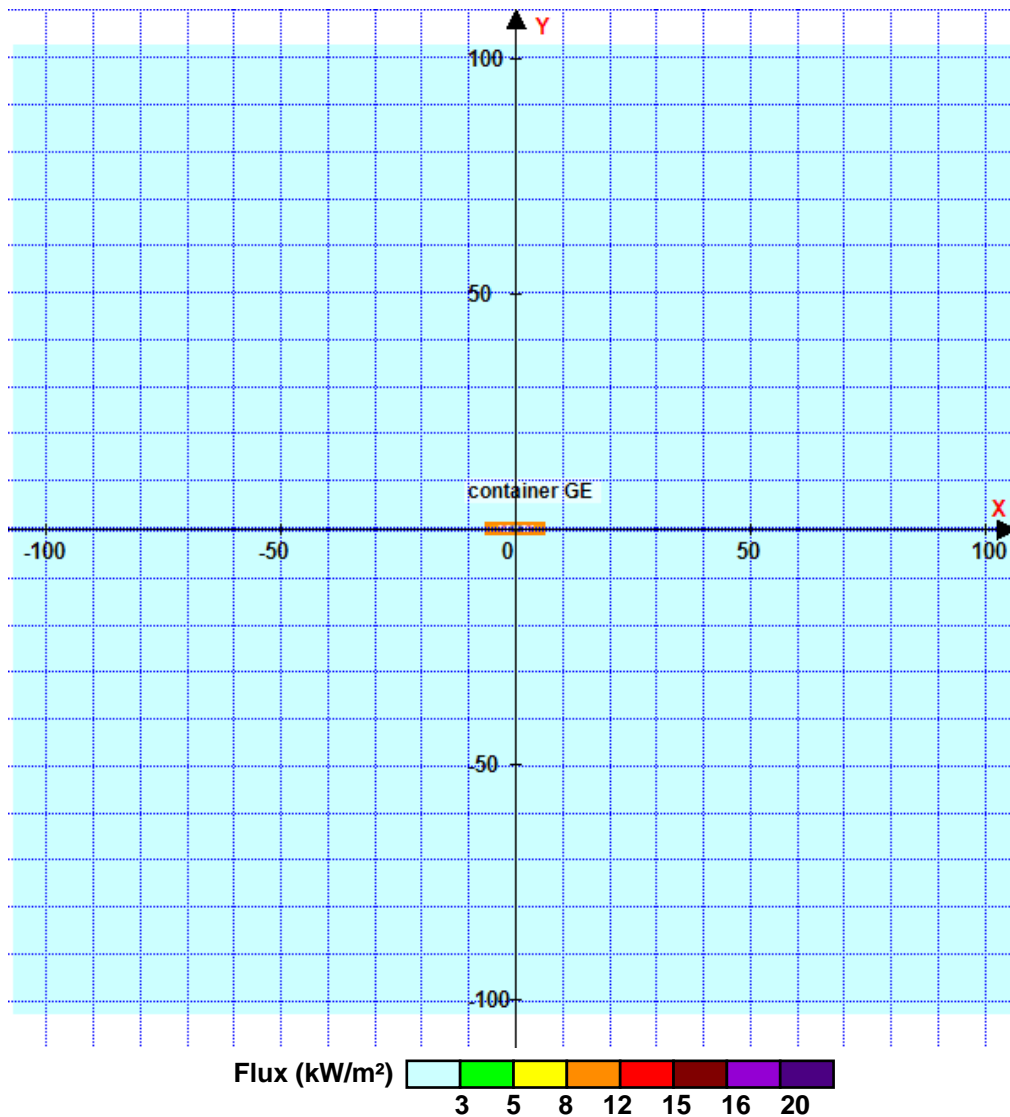
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **container GE**

La cinétique de l'incendie n'est pas calculée pour les liquides inflammables.

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : container GE **5,8** min (durée de combustion calculée)

Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	MG
Société :	MGCE
Nom du Projet :	SEGRO-DC-batteries_1702337072
Cellule :	salle informatique
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	12/12/2023 à00:24:13avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	12/12/23

I. DONNEES D'ENTREE :

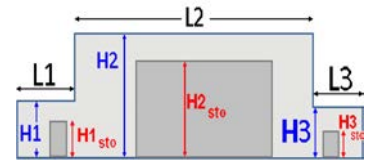
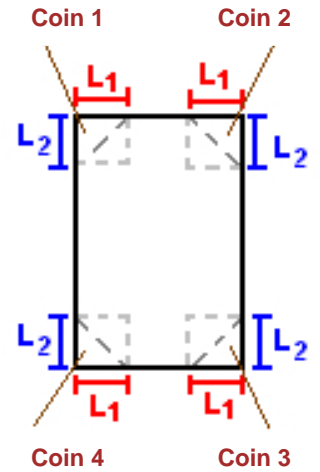
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :local batteries			
Longueur maximum de la cellule (m)	4,7		
Largeur maximum de la cellule (m)	20,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	5,1		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0

Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

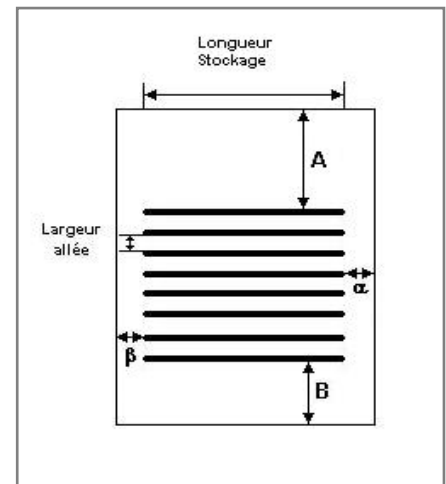
Résistance au feu des poutres (min)	120
Résistance au feu des pannes (min)	120
Matériaux constituant la couverture	Dalle beton
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0
Résistance au feu de la dalle (min)	120

Stockage de la cellule : local batteries

Nombre de niveaux	1
Mode de stockage	Rack

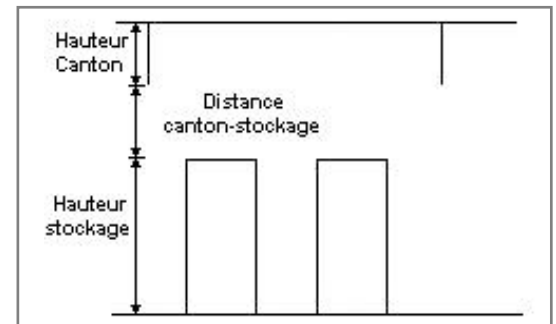
Dimensions

Longueur de stockage	11,0 m
Déport latéral A	0,2 m
Déport latéral B	0,2 m
Longueur de préparation a	4,5 m
Longueur de préparation b	4,5 m
Hauteur maximum de stockage	2,2 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,9 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	2
Largeur d'un double rack	1,1 m
Nombre de racks simples	0
Largeur d'un rack simple	0,6 m
Largeur des allées entre les racks	2,1 m



Palette type de la cellule local batteries

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	0,5 m
Largeur de la palette :	0,5 m
Hauteur de la palette :	2,2 m
Volume de la palette :	0,6 m ³
Nom de la palette :	batteries

Poids total de la palette : 167,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	NC	NC	NC	NC	NC
17,0	150,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

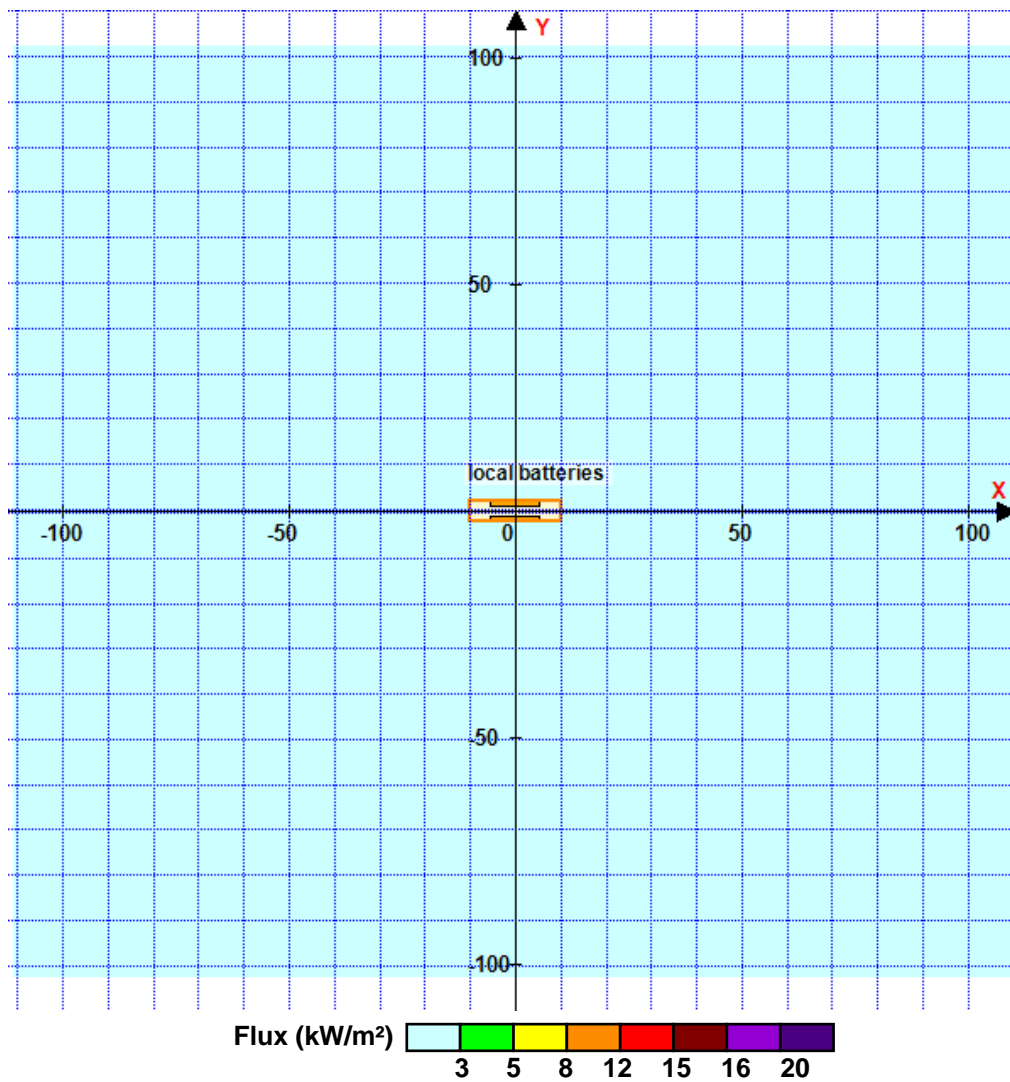
Durée de combustion de la palette :	29,5 min
Puissance dégagée par la palette :	345,1 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **local batteries**

Durée de l'incendie dans la cellule : **local batteries** **127,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	MG
Société :	MGCE
Nom du Projet :	SEGRO-DC-salleinfo_1702336814
Cellule :	salle informatique
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	12/12/2023 à00:20:05avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	12/12/23

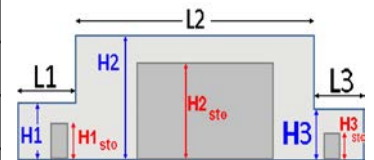
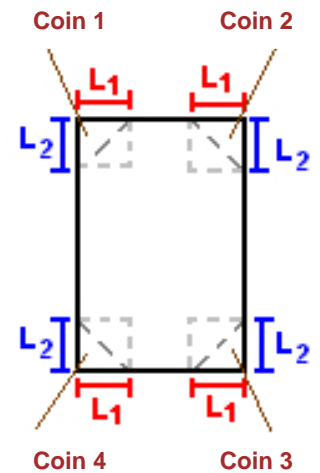
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :salle informatique				
Longueur maximum de la cellule (m)		41,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		34,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		5,1		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

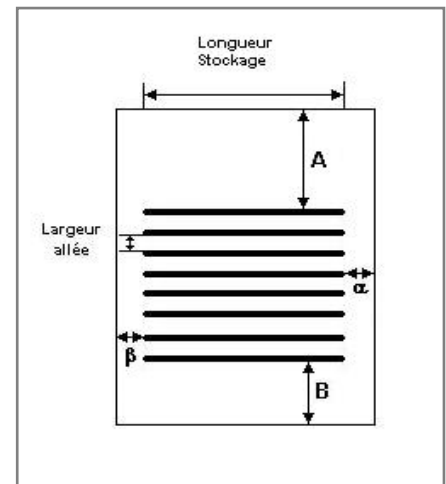
Résistance au feu des poutres (min)	120
Résistance au feu des pannes (min)	120
Matériaux constituant la couverture	Dalle beton
Nombre d'exutoires	5
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0
Résistance au feu de la dalle (min)	120

Stockage de la cellule : salle informatique

Nombre de niveaux	1
Mode de stockage	Rack

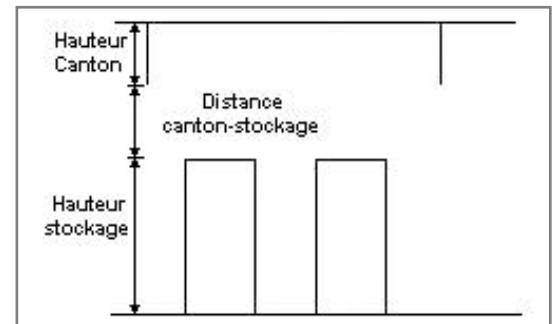
Dimensions

Longueur de stockage	22,0 m
Déport latéral A	1,8 m
Déport latéral B	1,8 m
Longueur de préparation a	6,0 m
Longueur de préparation b	6,0 m
Hauteur maximum de stockage	2,2 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,9 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	16
Largeur d'un double rack	1,2 m
Nombre de racks simples	0
Largeur d'un rack simple	0,6 m
Largeur des allées entre les racks	1,2 m



Palette type de la cellule salle informatique

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	0,6 m
Largeur de la palette :	0,6 m
Hauteur de la palette :	2,2 m
Volume de la palette :	0,8 m ³
Nom de la palette :	salle info

Poids total de la palette : 910,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	PU	Acier	NC	NC	NC	NC
82,0	9,0	819,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

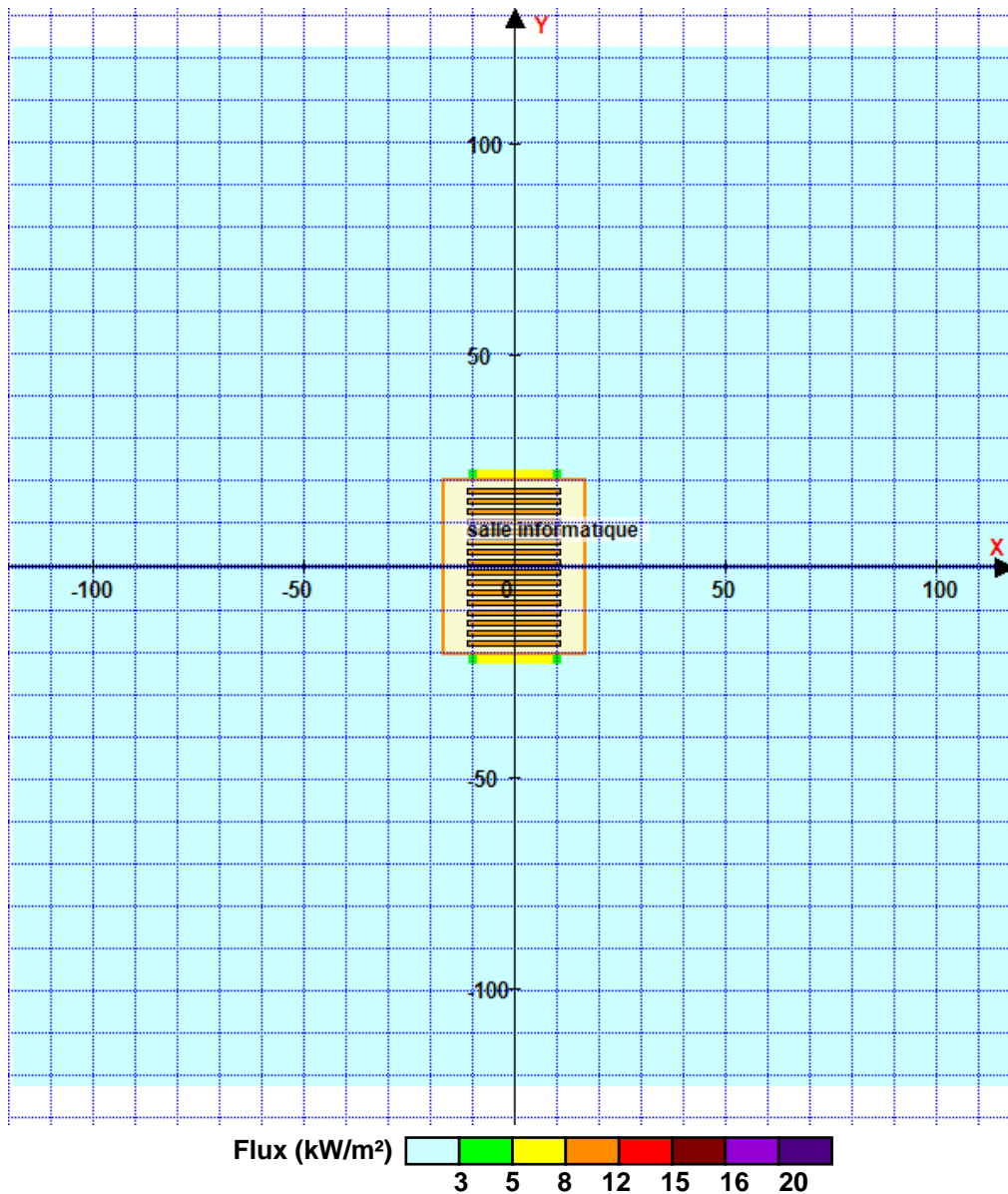
Durée de combustion de la palette :	49,3 min
Puissance dégagée par la palette :	1070,2 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **salle informatique**

Durée de l'incendie dans la cellule : **salle informatique 141,0 min**

Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.



Référence : 23-001891B-MBL

Affaire : 23-001434-LY

ETUDE DE FLUX THERMIQUES D'UN PROJET DE BATIMENT DE STOCKAGE A ETAGES A MARSEILLE (13) POUR SEGRO

ETUDE DE FLUX THERMIQUES – RAPPORT D'ETUDE

Client demandeur

MG CONSEIL

Référence et date de commande

Bon pour commande du 17/05/2023 sur offre 23-000930b-MEH

Projet

SEGRO – Marseille (13)

Date : 07/11/2023

Indice de révision : B

Nombre de pages : 25

	Nom	Date	Visa
Auteur(s) :	Mathieu BLOUIN	27/10/2023	MBL
Vérificateur(s) :	Amandine WILHELM	31/10/2023	AMAT
Approbateur(s) :	Pascal VAN HULLE	07/11/2023	PVH

SUIVI DES MODIFICATIONS

Indice de Révision	Modification	Commentaire	Date		
A	Création du document	/	12/07/2023	Rédacteur	MBA
				Vérificateur	AMAT
				Approbateur	PVH
B	Ajout du préambule et annexe A	Abaissement du niveau du bâtiment de 38 cm par rapport au niveau de référence [8]	07/11/2023	Rédacteur	MBL
				Vérificateur	AMAT
				Approbateur	PVH

SOMMAIRE

0. Préambule	4
1. Introduction.....	4
2. Documents de référence	5
2.1. Documents fournis par le demandeur	5
2.2. Documents réglementaires	5
2.3. Autres documents.....	5
3. Description du projet [1][2][3].....	6
4. Aspect sécuritaire de la méthodologie FLUMilog – gestion des multi-niveaux	8
5. Etude de flux thermiques	9
5.1. Hauteur de cible	9
5.2. Dimensions des cellules et caractéristiques constructives	9
5.3. Caractéristiques de toiture et désenfumage	10
5.4. Caractéristiques constructives de parois.....	10
5.4.1. Cellule 1 (tous niveaux)	10
5.4.1. Cellule 2 (tous niveaux)	10
5.4.2. Cellule 3 (tous niveaux)	11
5.5. Modélisation de la charge combustible	11
6. Etude de flux thermiques	12
6.1. Distances d'effets de flux thermiques.....	13
6.1.1. Cellule 1 – Tous niveaux	13
6.1.2. Cellule 2 – Tous niveaux	15
6.1.3. Cellule 3 – Tous niveaux	17
6.2. Scénario de propagation verticale – incendie généralisé.....	20
6.2.1. Rappel de la méthodologie	20
6.2.2. Résultats	20
6.2.3. Cartographies enveloppe.....	22
7. Conclusion	23
ANNEXE A : Distances d'effets de flux thermiques – Calculs avec le nouveau niveau du bâtiment (-38 cm) par rapport au niveau du terrain	24

0. PREAMBULE

Une actualisation du projet conduit à un abaissement du niveau du bâtiment de 38 cm par rapport au niveau du terrain. Les résultats présentés dans le rapport ne prennent pas en compte cette évolution car les calculs ont été réalisés avant cette modification. Néanmoins afin de vérifier l'impact d'une telle modification, des calculs complémentaires ont été effectués et présentés en ANNEXE A. Ils reprennent les configurations pour lesquelles les distances d'effets sont les plus importantes vis-à-vis des limites de propriété, à savoir les cellules 1 et 2 au regard de la propriété Nord avec les produits dont l'incendie entraîne les flux thermiques les plus importants.

Les résultats montrent que les distances d'effets de flux thermiques sont inchangées. Les conclusions de l'étude présentées dans ce rapport restent ainsi valables pour le nouveau niveau du bâtiment par rapport au terrain.

1. INTRODUCTION

La société MG Conseil Environnement a sollicité Efectis pour réaliser des études d'ingénierie dans le cadre d'un projet d'implantation d'une base logistique et d'un Data Center à Marseille (13). Une étude de calcul des distances d'effets de flux thermiques, avec l'outil FLUMilog, et portant exclusivement sur la base logistique était incluse à la liste des études à réaliser.

S'agissant d'un bâtiment multi-étagé, le projet ne rentre pas dans le domaine usuel d'utilisation de l'outil FLUMilog. La méthodologie étant applicable aux entrepôts en simple rez-de-chaussée ou au dernier niveau des entrepôts tant que le plancher est stable au feu. [6]

Efectis, en tant que co-développeur de l'outil FLUMilog et membre du comité technique est conscient des différents enjeux associés, et a la possibilité de proposer une méthodologie adaptée, et sécuritaire, pour le calcul des distances d'effets de flux thermiques issus de bâtiments multi-niveaux. *Cette méthodologie a été validée conjointement avec les membres du comité technique FLUMilog, dans le cadre d'études de ce type (multi-niveaux).*

Le projet de Data Center et de plateforme logistique multi-niveaux sera situé au sein de la zone d'activité *Actisud*, sur la commune de Marseille (13). Le Data Center sera classé sous les rubriques 3110 (A), 4734-1c (DC), 2925 (D) et 1185-2a (DC) de la nomenclature des ICPE. Le bâtiment logistique sera classé sous la rubrique 1510 de la nomenclature des ICPE. Les volumes de produits stockés conduiraient à un classement sous le régime de l'Enregistrement ; mais pour tenir compte de la présence du data center dans le projet, et des risques globaux, un régime d'Autorisation est finalement retenu pour la 1510. [1]

Le bâtiment logistique sera constitué de trois niveaux identiques : Niveau RdC (Niv0), Niveau R+1 (Niv1) et R+2 (Niv2) Chacun sera accessible aux véhicules via des rampes d'accès. Trois cellules de stockage d'environ 3 500 m² chacune seront présentes sur chaque niveau.

La figure ci-dessous présente un plan d'ensemble du projet. Les limites de propriété sont identifiées en pointillés bleu.

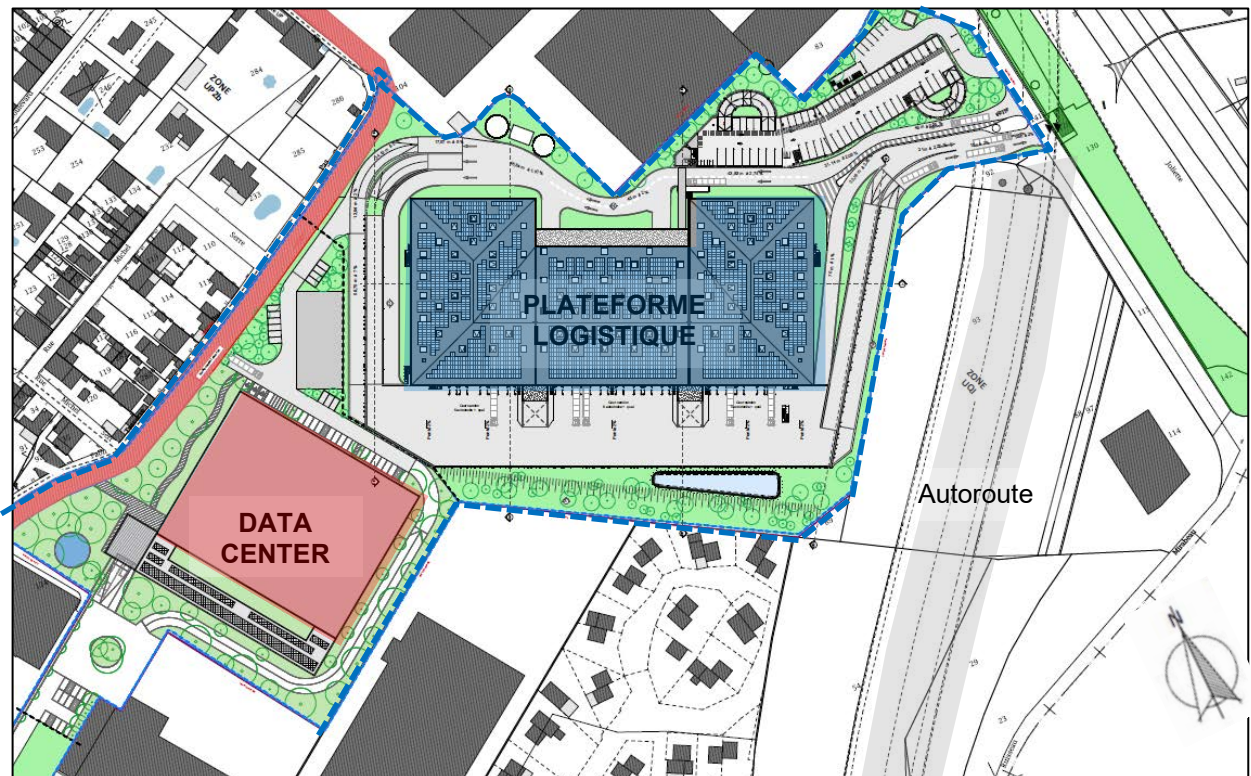


Figure 1-1 : Plan d'ensemble [2]

Ce rapport présente les résultats de l'étude de flux thermiques appliquée aux cellules de stockage de la plateforme logistique.

2. DOCUMENTS DE REFERENCE

2.1. DOCUMENTS FOURNIS PAR LE DEMANDEUR

- [1] « Données d'entrée projet SEGRO - Actisud Marseille » transmises par email de M. GRATECOS (MG Conseil) le 26/05/2023
- [2] Plan d'ensemble du site – transmis par email de M. GRATECOS (MG Conseil) le 06/06/2023
- [3] Type de produits autorisés par cellule et par niveau – transmis par email de M. GRATECOS (MG Conseil) le 19/06/2023

2.2. DOCUMENTS REGLEMENTAIRES

- [4] Arrêté du 24 septembre 2020 modifiant l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510, y compris lorsqu'ils relèvent également de l'une ou plusieurs des rubriques 1530, 1532, 2662 ou 2663 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement, ainsi que les arrêtés de prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à enregistrement sous les rubriques n° 1511, 1530, 1532, 2662 et 2663. NOR: TREP2009123A
- [5] Guide de l'application de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 modifié par l'Arrêté du 24 septembre 2020, Version F de Février 2023

2.3. AUTRES DOCUMENTS

- [6] Description de la méthode de calcul des effets thermiques produit par un feu d'entrepôt - Partie A – Réf. : DRA-09-90977-14553A Version 2 – INERIS, CTICM, CNPP, IRSN, Efectis ; août 2011 »
- [7] Note de grands principes structurels - EFECTIS, Réf 23-001953-JVA du 28/06/2023
- [8] Mail de Mme GRATECOS du 12/10/2023

3. DESCRIPTION DU PROJET [1][2][3]

Le présent paragraphe détaille les caractéristiques constructives prévues pour le bâtiment logistique. Les cellules sont numérotées 1, 2 et 3 tel que présenté sur la figure ci-dessous.

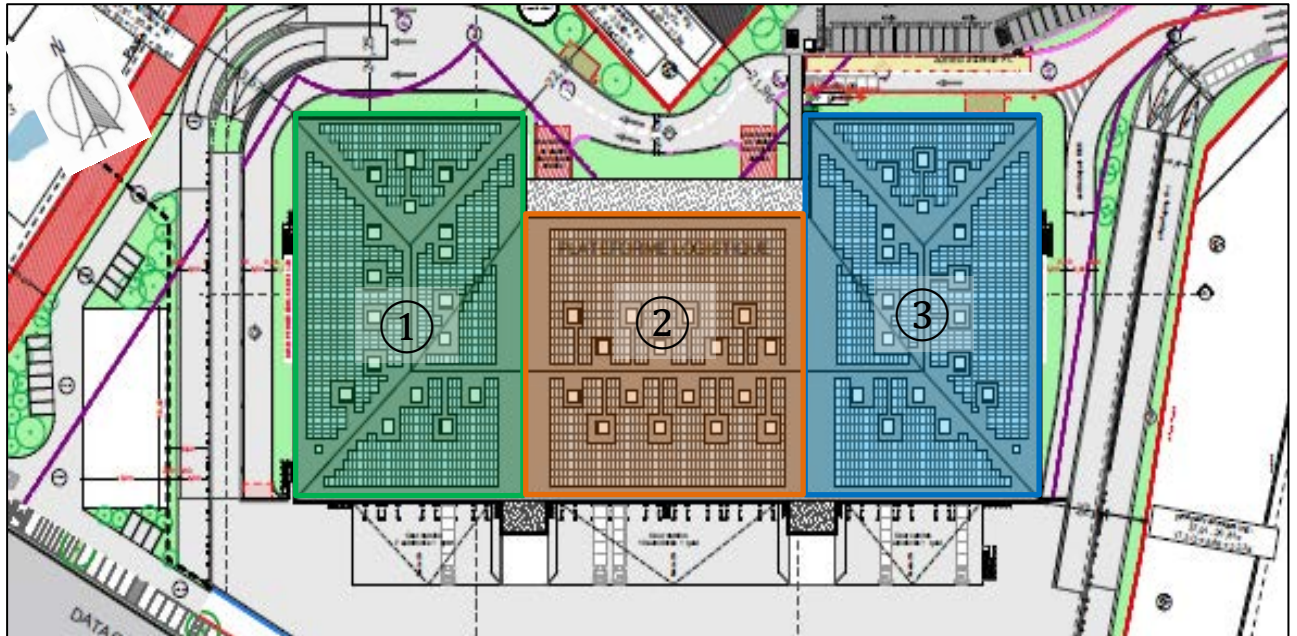


Figure 3-1 : Identification des cellules

Les dimensions de chacune des cellules, identiques à chaque niveau, sont données ci-après.

	Cellule 1	Cellule 2	Cellule 3
Longueur (m)	72	60	72
Largeur (m)	48	53,5	48
Hauteur (m)		7,5	

Tableau 3-1 : Dimensions des cellules

La structure, les parois des cellules, et les dalles inter-niveaux seront en béton. Les parois séparatives entre cellules auront une performance REI 180 ; le reste des éléments (parois extérieures, dalles), une performance REI 120.

La couverture sera constituée d'un bac acier, avec étanchéité ; supportée par une charpente en lamellé-collé, dont la performance au feu sera R60. On note que des panneaux photovoltaïques sont prévus en toiture.

Note : Une note de grands principes structurels a été produite par Efectis dans le cadre de cette étude [6], et les recommandations pour améliorer le mode de ruine tendent vers un dimensionnement R120 des structures porteuses bois de la toiture. « Le dimensionnement R120 pourra être limité aux arbalétriers principaux bois si la démonstration concernant la non ruine en chaîne des pannes successive des pannes est effectuée. Les pannes pourront voir leur degré de stabilité au feu réduit à 30 minutes si cet examen est fait. [...] ». Dans le cadre de l'étude de flux thermiques, et pour des performances structurelles ne descendant pas en dessous des 30 minutes, c'est le matériau constituant la couverture qui est dimensionnant. En effet, dans le cas d'une couverture en éléments métalliques, même si la structure résiste plus de 30 minutes, la dilatation des éléments constituant la couverture ne sera plus négligeable et pourra conduire à leur chute [6].

Le désenfumage sera mécanique aux niveaux inférieurs (Niv0 et Niv1), et naturel (2%) au dernier niveau (Niv2).

Des portes de quai seront présentes en façade Sud, donnant sur les rampes d'accès véhicules aux différents niveaux.

Les produits stockés dans les cellules pourront être des produits typiques des rubriques 1510, 1511, ou 2662 des ICPE, en fonction des cellules et niveaux [3]. La hauteur maximum de stockage dans chaque cellule sera de 6,5 m.

Les cibles étudiées sont les limites de propriété, et l'autoroute à l'Est du site. Tenant compte du fait que le Niveau 0 est semi-enterré, que l'autoroute est aérienne sur cette portion, et que la topographie du site est spécifique, plusieurs hauteurs de cible sont étudiées.

Une vue en coupe du projet est présentée sur la figure ci-après.

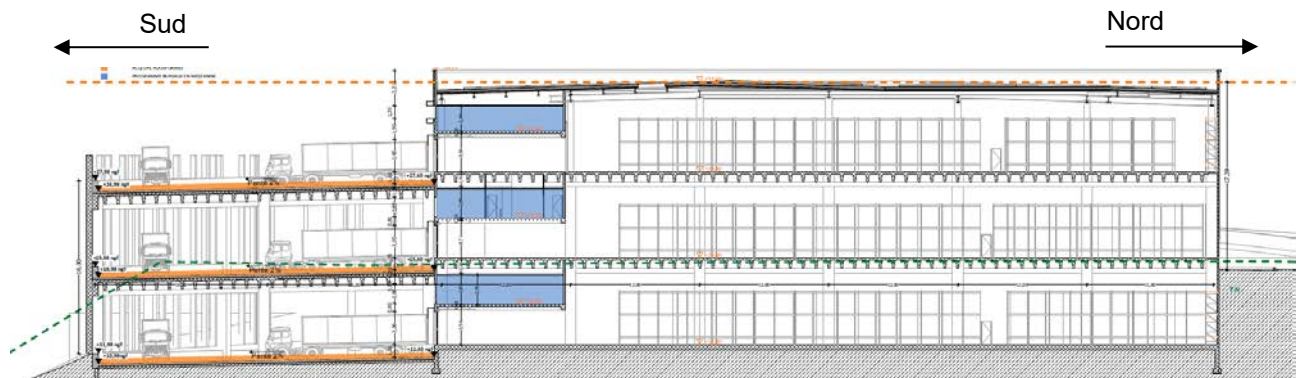


Figure 3-2 : Vue en coupe [1]

La synthèse des hauteurs de chaque niveau, limite de propriété, ou voie de circulation est détaillée dans le tableau ci-dessous, d'après le NGF.

	Altimétrie (NGF)
Limite de propriété Nord	19,7
Limite de propriété Sud	11,98
Autoroute	34,4
Plancher du niveau 0	12,8 <i>(semi-enterré côté Nord)</i>
Plancher du niveau 1	20,8
Plancher du niveau 2	28,8

Tableau 3-2 : Synthèse des altimétries [1]

4. ASPECT SECURITAIRE DE LA METHODOLOGIE FLUMILOG – GESTION DES MULTI-NIVEAUX

L'utilisation de l'outil FLUMilog [6] (ou d'autres méthodes type murs de flamme) présente des limites usuelles, notamment concernant la représentation de bâtiments multi-niveaux.

Efectis France, faisant partie des co-développeurs et du comité technique de l'outil FLUMilog, est conscient des différents enjeux liés aux limites usuelles de l'outil et a la possibilité d'adapter les hypothèses pour les débloquer.

On présente donc ici une méthodologie permettant de s'affranchir des limites de l'outil, tout en proposant une approche sécuritaire.

Dans la méthodologie FLUMilog, un seul niveau de stockage peut être étudié à la fois. Deux solutions s'offrent généralement à l'utilisateur :

- Solution n°1 : Modéliser uniquement le dernier niveau de stockage, si la durée de l'incendie est inférieure au degré de résistance au feu du plancher ;
- Solution n°2 : Modéliser le stockage sur l'ensemble des niveaux.

Dans le cadre de l'étude du présent bâtiment, qui dispose de trois niveaux dont les planchers séparatifs sont REI120, la première solution pourrait être viable, sous réserve d'une durée d'incendie inférieure au degré de performance de la dalle. Toutefois, les durées d'incendie anticipées sont supérieures à 120 min, et cette solution ne semble finalement donc pas adaptée.

D'autre part, la seconde solution apparaît très pénalisante :

- Dans le cas d'une propagation entre niveaux, ceux-ci risquent de s'effondrer et donc de réduire la surface en feu, contrairement à un stockage toute hauteur ;
- Une quantité de matière combustible non négligeable est ajoutée au calcul lorsque l'on considère les racks toute hauteur par rapport à la quantité de matière équivalente sur chacun des niveaux.

Ainsi, on propose la méthodologie adaptée suivante, qui apparaît comme le meilleur compromis entre les deux options présentées précédemment :

- Calculer les distances d'effets pour chacun des niveaux en tenant compte de leur éloignement par rapport au sol en modifiant la hauteur de cible ;
- Additionner la totalité des flux issus de chacun des niveaux, qui sont des flux maximums et majorants.

Il s'agit d'une représentation très sécuritaire dans le cas présent, car prenant l'hypothèse que tous les niveaux sont en feu en même temps. Alors que pour rappel, les niveaux seront séparés par une dalle béton, de performance REI 120.

5. ETUDE DE FLUX THERMIQUES

Ce paragraphe décrit les hypothèses détaillées proposées dans le cadre de l'étude de flux thermiques.

Pour rappel, les flux thermiques sont étudiés sur la base d'un incendie généralisé intégrant des hypothèses permettant de conduire à des résultats sécuritaires. Si d'autres études (désenfumage, évacuation, structure, etc.) sont réalisées pour le même projet, elles peuvent intégrer des hypothèses différentes toujours dans la logique de conduire à des scénarios de feu réalistes et majorants en fonction des objectifs fixés pour chaque type d'étude.

5.1. HAUTEUR DE CIBLE

La hauteur de cible étudiée est une **hauteur d'Homme (1,8 m)**.

Tenant compte de l'altimétrie des environs (limites de propriété), des différentes cibles étudiées, et de l'altimétrie des planchers de chacune des cellules, (voir Tableau 3-2 au §6), les hauteurs de cibles retenues sont détaillées dans le tableau ci-après. L'information est donnée en NGF, et en hauteur relative par rapport au plancher de chaque niveau.

	Limites de propriété Nord	Limites de propriété Sud	Autoroute*
NGF – à hauteur d'homme	21,5	13,8	36,2
Niveau 0 (NGF 12,8)	8,7 m	1,0 m	23,4 m
Niveau 1 (NGF 20,8)	0,7 m	-7,0 m	15,4 m
Niveau 2 (NGF 28,8)	-7,3 m	-15,0 m	7,4 m

Tableau 5-1 : Synthèse des hauteurs de cibles étudiées

*Note : La cible « Autoroute », située à l'Est du site, n'est étudiée que pour la Cellule 3, à tous les niveaux.

5.2. DIMENSIONS DES CELLULES ET CARACTERISTIQUES CONSTRUCTIVES

La numérotation des cellules est des parois est détaillée comme suit :

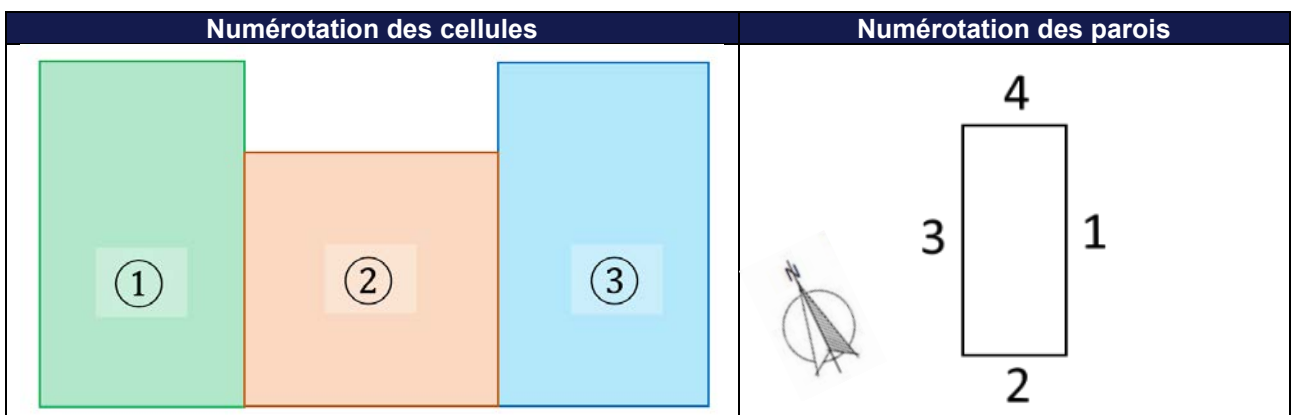


Tableau 5-2 : Numérotation des cellules et parois

Les dimensions pour chacune des cellules sont respectivement identiques entre les niveaux ; et sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

	Cellule 1	Cellule 2	Cellule 3
Parois 1 et 3 (m)	72	53,5	72
Parois 2 et 4 (m)	48	60	48
Hauteur* (m)	7,5	7,5	7,5

Tableau 5-3 : Synthèse des dimensions des cellules

*Note : la hauteur indiquée est la hauteur libre dans la cellule. Elle permet notamment de calculer le volume d'air disponible dans chaque cellule. La hauteur de la dalle séparative entre niveaux n'est donc pas prise en compte ici dans l'indication de la hauteur.

5.3. CARACTERISTIQUES DE TOITURE ET DESENFUMAGE

Le tableau ci-après présente les caractéristiques de toiture et de désenfumage, pour chacune des trois cellules de chaque niveau.

		Niveau 0 et Niveau 1	Niveau 2
Couverture et désenfumage	Matériau constituant la couverture	Dalle béton	Métallique multicouche
	Résistance au feu de la dalle	R 120	/
	Stabilité des poutres et pannes de toiture	/	R 60
	% d'exutoires en surface utile	0*	2

Tableau 5-4 : Hypothèses couverture et désenfumage

* Les niveaux inférieurs sont désenfumés mécaniquement. Ce type de désenfumage ne peut être pris en compte dans l'outil de FLUMilog. De manière sécuritaire, les calculs ont été effectués avec et sans exutoire pour les différents niveaux inférieurs (Niv0 et Niv1), de façon à retenir la configuration conduisant aux flux thermiques les plus importants.

5.4. CARACTERISTIQUES CONSTRUCTIVES DE PAROIS

5.4.1. Cellule 1 (tous niveaux)

Le tableau ci-dessous synthétise les caractéristiques constructives retenues pour la représentation de la cellule 1, tous niveaux.

CELLULE 1 (tous niveaux)					
Nature et résistance des structures supports de façade	Parois	P1	P2	P3	P4
	Structure support	Poteau béton			
	Résistance au feu de la structure support (min.)	180	120		
	Matériau	Béton armé/cellulaire			
	Étanchéité aux gaz chauds (min.)	180	120		
	Critère d'isolation de paroi (min.)	180	120		
	Résistance des fixations (min.)	180	120		
	Portes de quai	/	5 portes 2,5 m x 3 m	/	/

Tableau 5-5 : CELLULE 1 (tous niveaux) caractéristiques constructives

5.4.1. Cellule 2 (tous niveaux)

Le tableau ci-dessous synthétise les caractéristiques constructives retenues pour la représentation de la cellule 2, tous niveaux.

CELLULE 2 (tous niveaux)					
Nature et résistance des structures supports de façade	Parois	P1	P2	P3	P4
	Structure support	Poteau béton			
	Résistance au feu de la structure support (min.)	180	120	180	120
	Matériau	Béton armé/cellulaire			
	Étanchéité aux gaz chauds (min.)	180	120	180	120
	Critère d'isolation de paroi (min.)	180	120	180	120
	Résistance des fixations (min.)	180	120	180	120
	Portes de quai	/	7 portes 2,5 m x 3 m	/	/

Tableau 5-6 : CELLULE 2 (tous niveaux) caractéristiques constructives

5.4.2. Cellule 3 (tous niveaux)

Le tableau ci-dessous synthétise les caractéristiques constructives retenues pour la représentation de la cellule 3, tous niveaux.

CELLULE 3 (tous niveaux)					
Nature et résistance des structures supports de façade	Parois	P1	P2	P3	P4
	Structure support	Poteau béton			
	Résistance au feu de la structure support (min.)	120		180	120
	Matériau	Béton armé/cellulaire			
	Étanchéité aux gaz chauds (min.)	120		180	120
	Critère d'isolation de paroi (min.)	120		180	120
	Résistance des fixations (min.)	120		180	120
	Portes de quai	/	5 portes 2,5 m x 3 m		/

Tableau 5-7 : CELLULE 3 (tous niveaux) caractéristiques constructives

5.5. MODELISATION DE LA CHARGE COMBUSTIBLE

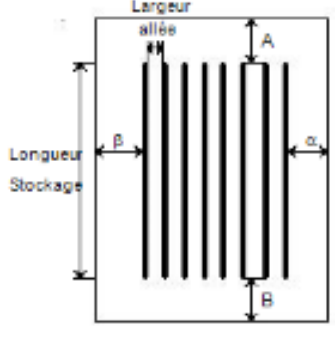
Le stockage dans les cellules est effectué en simples et doubles racks ; de dimensions classiques. Une zone de préparation est présente au Sud de chacune des cellules. Les caractéristiques de stockage sont identiques, respectivement par cellule, sur tous les niveaux.

Les produits typiques de la rubrique 2662 ne seront pas autorisés partout dans le bâtiment. Seules certaines cellules définies pourront en accueillir. Le tableau ci-dessous détaille les combustibles autorisés par cellules, et étudiés dans le cadre de la présente étude. **Les calculs sont réalisés pour chaque combustible autorisé, dans chacune des cellules.**

	Cellule 1	Cellule 2	Cellule 3
Niv 0	1510 / 1511	1510 / 1511	1510 / 1511
Niv 1	1510 / 1511	1510 / 1511 / 2662	1510 / 1511
Niv 2	1510 / 1511 / 2662	1510 / 1511 / 2662	1510 / 1511

Tableau 5-8 : Combustibles autorisés par cellule et par niveau

Le détail des dimensions des racks de stockage est donné dans le tableau ci-dessous

Stockage en racks		Cellules 1 et 3	Cellule 2
	Nombre de niveaux de stockage*	4	
	Longueur de stockage (m)	60,0	41,0
	Déport A (m)	0,5	0,5
	Déport B (m)	11,5	12,0
	Déport α (m)	0,5	0,5
	Déport β (m)	0,5	0,5
	Hauteur de stockage (m)	6,5	
	Nombre de doubles racks	7	9
	Largeur d'un double rack (m)	2,4	
	Nombre de racks simples	2	
	Largeur d'un rack simple (m)	1,2	
	Largeur des allées (m)	3,5	

* Le nombre de niveaux de stockage est donné à titre indicatif.

Tableau 5-9 : Synthèse des caractéristiques de stockage retenues

6. ETUDE DE FLUX THERMIQUES

Les résultats de calculs des distances d'effets de flux thermiques sont présentés dans le présent paragraphe.

La synthèse des durées d'incendie est donnée dans le tableau ci-dessous, par cellule, par niveau, et par type de produits stockés.

Cellule 1			
	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2
Produits type 1510	177 min	177 min	107 min
Produits type 1511	174 min	174 min	108 min
Produits type 2662	<i>Pas de produits type 2662 autorisés à ces niveaux</i>		92 min

Cellule 2			
	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2
Produits type 1510	157 min	157 min	103 min
Produits type 1511	150 min	150 min	103 min
Produits type 2662	<i>Pas de produits type 2662 autorisés à ce niveau</i>	157 min	89 min

Cellule 3			
	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2
Produits type 1510	177 min	177 min	107 min
Produits type 1511	174 min	174 min	108 min
Produits type 2662	<i>Pas de produits type 2662 autorisés dans cette cellule</i>		

Tableau 6-1 : Durées d'incendie dans les cellules

Pour l'ensemble des résultats, la légende est donnée ci-dessous.



Figure 6-1 : Légende de flux thermiques

6.1. DISTANCES D'EFFETS DE FLUX THERMIQUES

6.1.1. Cellule 1 – Tous niveaux

Les figures ci-après présentent les résultats de distances d'effets de flux thermiques implantées sur plan de masse pour un incendie généralisé appliqué à chacune des cellules 1, du Niveau 0, 1 et 2, d'après les hypothèses définies ci-avant.

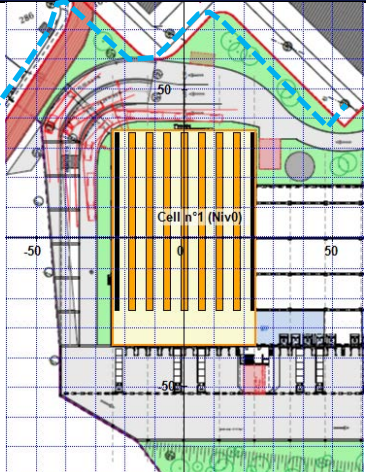
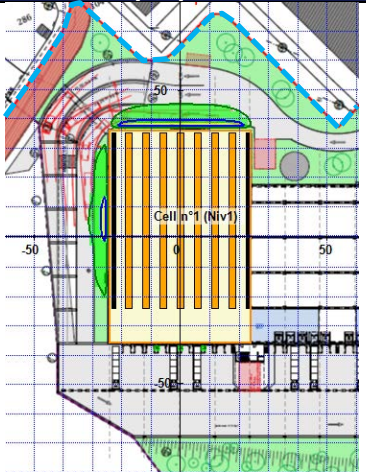
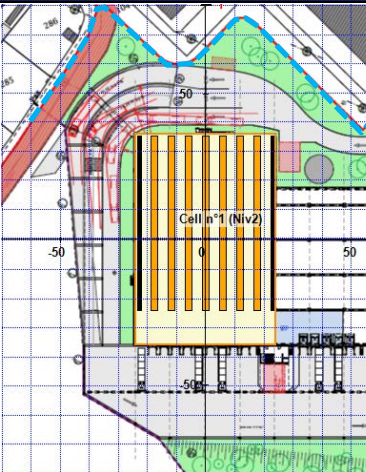
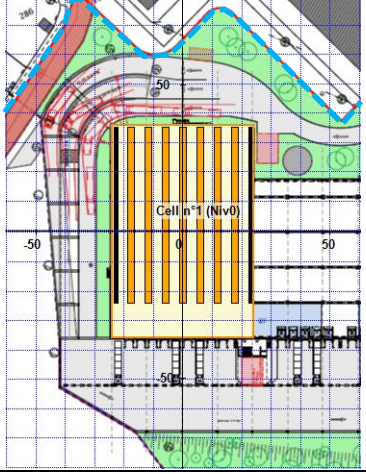
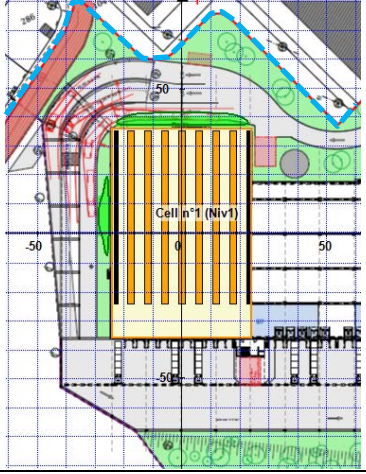
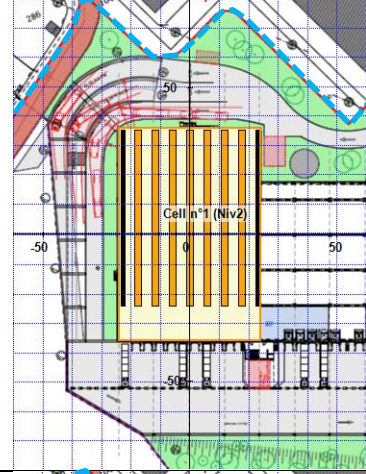
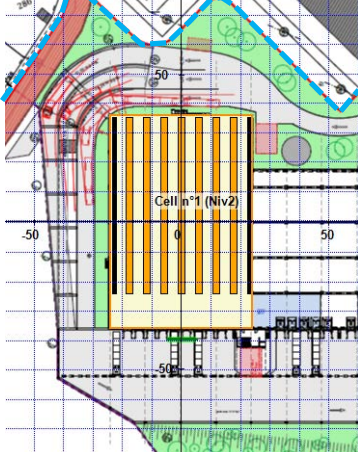
Produits type	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2
Cible : Limite de propriété Nord			
1510			
1511			
2662	<i>Pas de produits type 2662 autorisés à ce niveau</i>	<i>Pas de produits type 2662 autorisés à ce niveau</i>	

Tableau 6-2 : Distances d'effets de flux thermiques – côté Nord – Cellule 1

Produits type	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2
Cible : Limite de propriété Sud			
1510			
1511			
2662	<i>Pas de produits type 2662 autorisés à ce niveau</i>	<i>Pas de produits type 2662 autorisés à ce niveau</i>	

Tableau 6-3 : Distances d'effets de flux thermiques – côté Sud – Cellule 1

Tous les flux thermiques supérieurs au seuil de 3 kW/m² sont contenus dans les limites de propriété, tenant compte de l'altimétrie des cibles, et de l'élévation des planchers des cellules.

L'absence de flux visibles sur certains résultats est liée d'une part à la hauteur de cible, située en contre-bas (pour les niveaux supérieurs), et d'autre part à l'affichage des flux par l'outil FLUMilog uniquement à partir du seuil de 3 kW/m².

6.1.2. Cellule 2 – Tous niveaux

Les figures ci-après présentent les résultats de distances d'effets de flux thermiques implantées sur plan de masse pour un incendie généralisé appliqué à chacune des cellules 2, du Niveau 0, 1 et 2, d'après les hypothèses définies ci-avant.

Produits type	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2
Cible : Limite de propriété Nord			
1510			
1511			
2662	<i>Pas de produits type 2662 autorisés à ce niveau</i>		

Tableau 6-4 : Distances d'effets de flux thermiques – côté Nord – Cellule 2

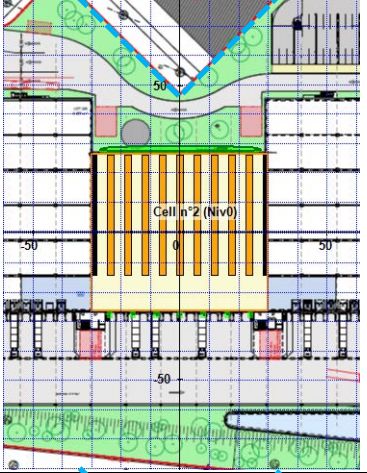
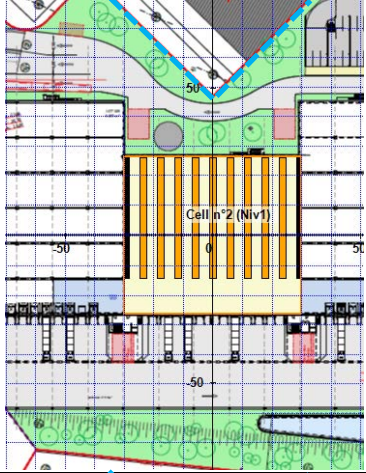
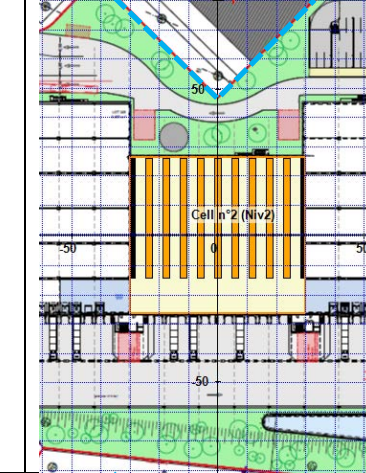
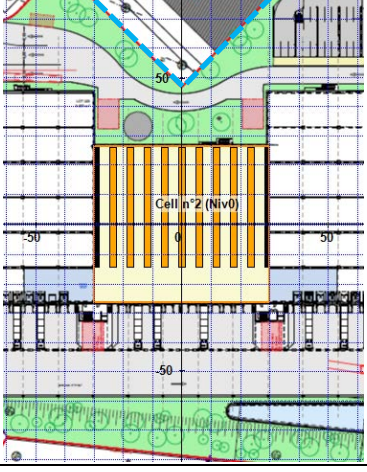

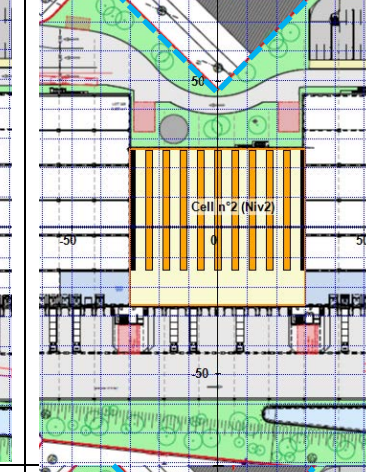
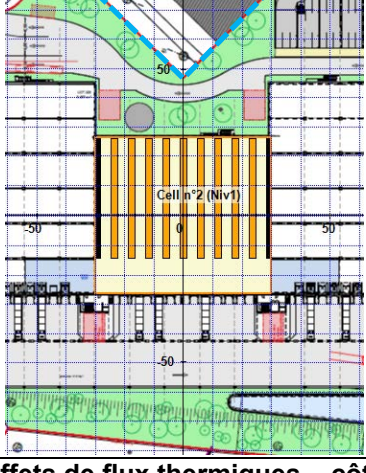
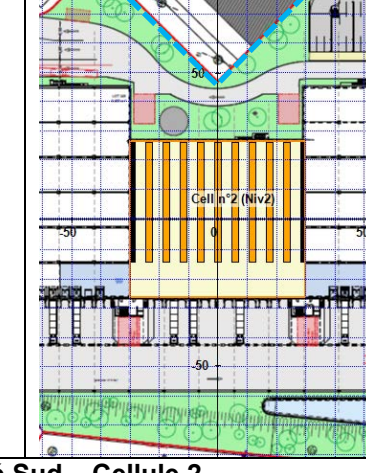
Produits types	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2
Cible : Limite de propriété Sud			
1510			
1511			
2662	<i>Pas de produits type 2662 autorisés à ce niveau</i>		

Tableau 6-5 : Distances d'effets de flux thermiques – côté Sud – Cellule 2

Tous les flux thermiques supérieurs au seuil de 3 kW/m² sont contenus dans les limites de propriété, tenant compte de l'altimétrie des cibles, et de l'élévation des planchers des cellules.

L'absence de flux visibles sur certains résultats est liée d'une part à la hauteur de cible, située en contre-bas (pour les niveaux supérieurs), et d'autre part à l'affichage des flux par l'outil FLUMilog uniquement à partir du seuil de 3 kW/m².

6.1.3. Cellule 3 – Tous niveaux

Les figures ci-après présentent les résultats de distances d'effets de flux thermiques implantées sur plan de masse pour un incendie généralisé appliqué à chacune des cellules 3, du Niveau 0, 1 et 2, d'après les hypothèses définies ci-avant.

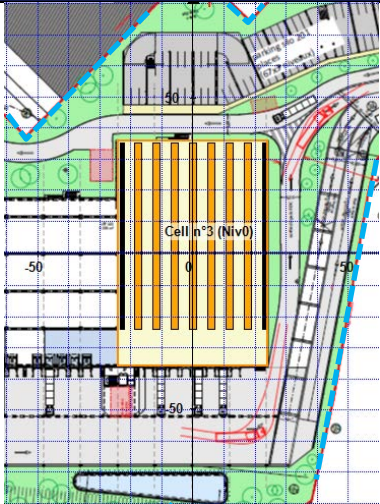
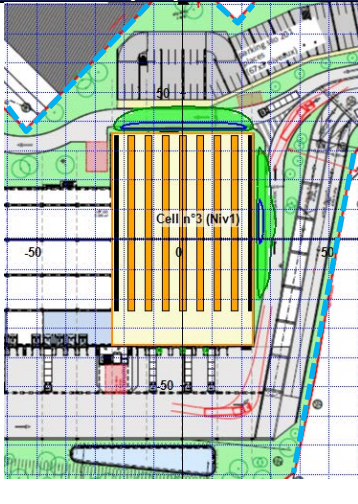
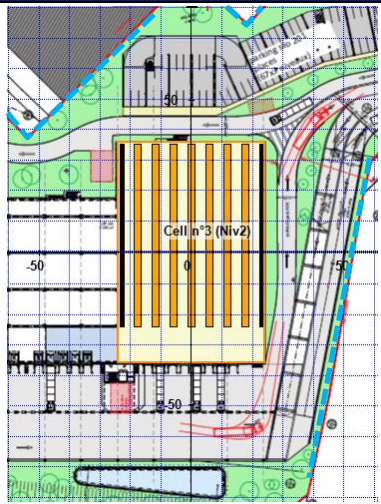
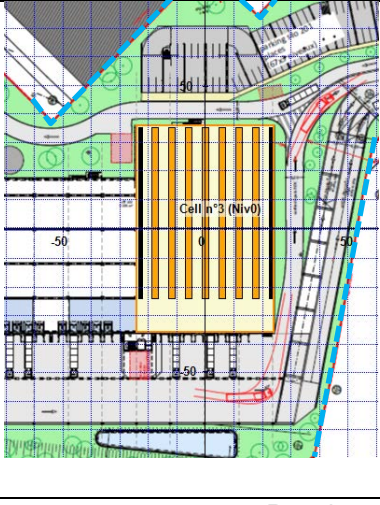
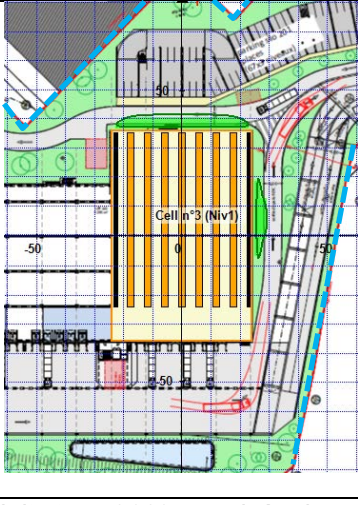
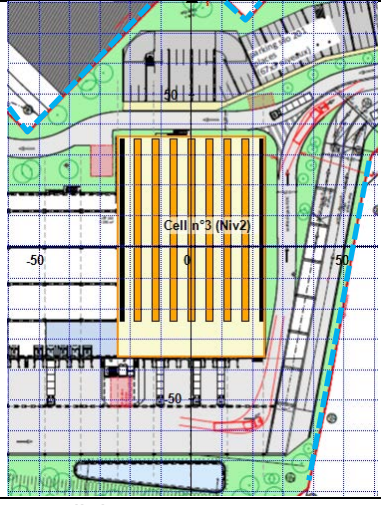
Produits type	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2
Cible : Limite de propriété Nord			
1510			
1511			
2662	<i>Pas de produits type 2662 autorisés dans cette cellule</i>		

Tableau 6-6 : Distances d'effets de flux thermiques – côté Nord – Cellule 3

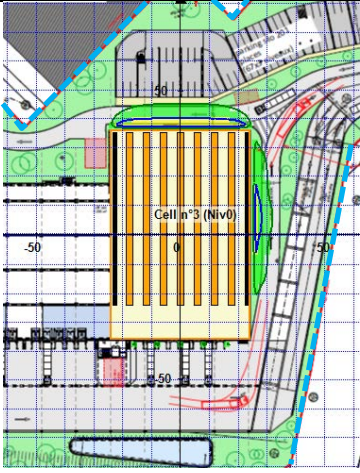
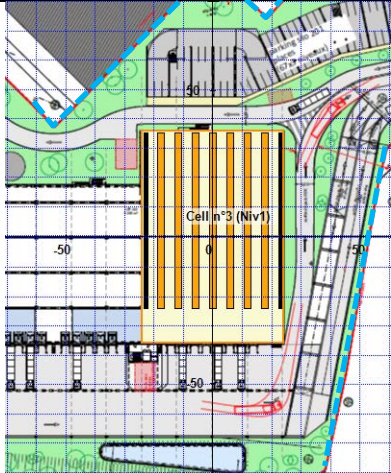
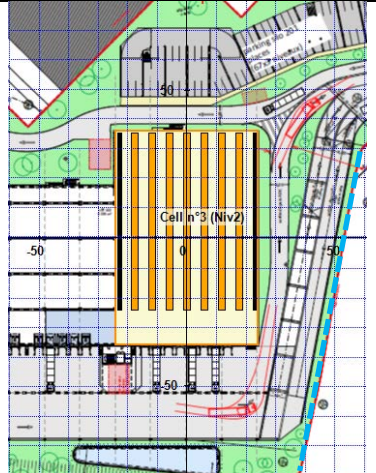
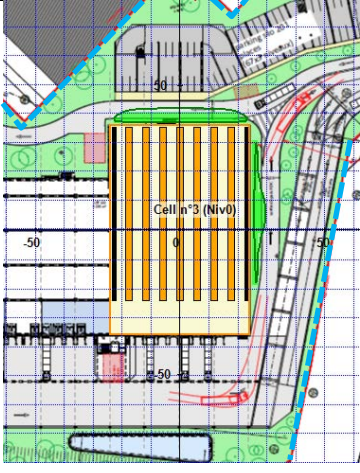
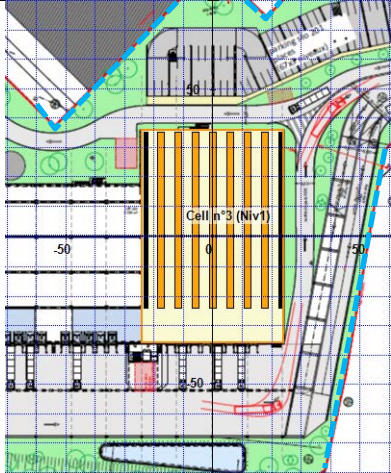
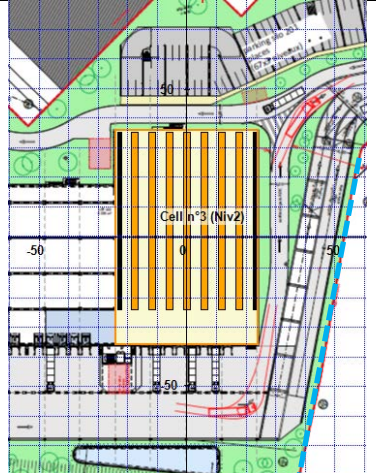
Produits types	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2
Cible : Limite de propriété Sud			
1510			
1511			
2662	<i>Pas de produits type 2662 autorisés dans cette cellule</i>		

Tableau 6-7 : Distances d'effets de flux thermiques – côté Sud – Cellule 3

Produits type	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2
Cible : Autoroute			
1510			
1511			
2662	<i>Pas de produits type 2662 autorisés dans cette cellule</i>		

Tableau 6-8 : Distances d'effets de flux thermiques – cible Autoroute – Cellule 3

Tous les flux thermiques supérieurs au seuil de 3 kW/m² sont contenus dans les limites de propriété, tenant compte de l'altimétrie des cibles, et de l'élévation des planchers des cellules.

L'absence de flux visibles sur certains résultats est liée d'une part à la hauteur de cible, située en contre-bas (pour les niveaux supérieurs), et d'autre part à l'affichage des flux par l'outil FLUMilog uniquement à partir du seuil de 3 kW/m².

6.2. SCENARIO DE PROPAGATION VERTICALE – INCENDIE GENERALISE

Les durées d'incendie calculées sont inférieures à 180 min, et n'entraînent donc pas la nécessité d'étudier les scénarios de propagation d'une cellule à l'autre, sur un même niveau, du fait de la performance REI 180 des parois séparatives.

En revanche, la performance des dalles béton est inférieure aux durées d'incendie calculées aux niveaux 0 et 1 (Voir Tableau 6-1) ; et les risques de propagation de l'incendie par la façade, et les rampes d'accès, ne peuvent être écartés, du fait de la présence de portes de quai non performantes côté Sud. Des scénarios d'incendie généralisé, par colonne / bloc de cellule, et tenant compte de ce risque de propagation verticale de l'incendie doivent être étudiés.

6.2.1. Rappel de la méthodologie

L'outil FLUMilog, dans sa version actuelle, ne permet de modéliser qu'un seul niveau de stockage à la fois (*voir détails au §4*). Pour la représentation de cette configuration d'incendie généralisé, Efectis propose une somme arithmétique des flux de chacune des colonnes de cellules, tous niveaux.

Ce paragraphe présente alors les résultats d'un scénario de propagation verticale, par cellule (1, 2 et 3). Les cellules de tous les niveaux sont considérées en feu en même temps, compte tenu du risque de propagation par les sorties de flammes (par ex : au niveau des portes de quai). Il s'agit d'une hypothèse sécuritaire.

Les flux issus de chacun des niveaux sont additionnés ce qui permet de considérer l'incendie généralisé à chaque niveau simultanément comme le représente schématiquement la figure ci-dessous. Cette méthode permet de ne pas considérer de stockage fictif dans l'espace entre les planchers et la hauteur réelle de stockage à chaque niveau.

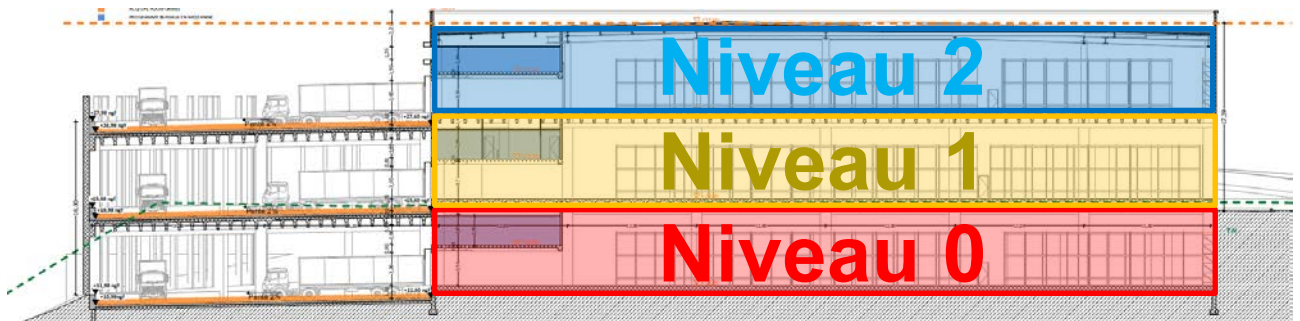


Figure 6-2 : Calcul des flux à chaque niveau, en tenant compte de la hauteur de stockage réelle

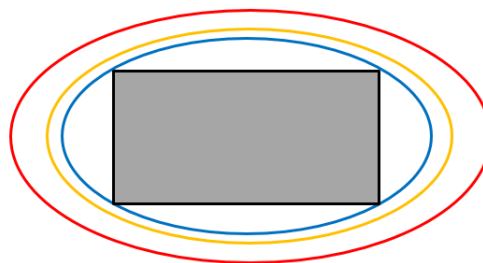


Figure 6-3 : Illustration de la vue en plan de l'addition des flux issus de l'incendie généralisé de chaque niveau

6.2.2. Résultats

Les figures ci-après présentent alors, pour chacune des hauteurs de cible étudiées, la somme des flux en cas d'incendie d'une colonne de cellules, respectivement 1, 2 et 3, considérées en feu en même temps sur tous les niveaux.

Les produits stockés considérés pour ces sommes sont de type 2662 pour les cellules/niveaux où ils sont autorisés, et 1510 sinon (voir Tableau 5-8). Ce sont les produits dont l'incendie entraîne les flux thermiques les plus importants.

La synthèse du type de produits stockés considérés par niveau est donnée dans le tableau ci-dessous.

	Cellule 1	Cellule 2	Cellule 3
Niveau 0	1510	1510	1510
Niveau 1	1510	2662	1510
Niveau 2	2662	2662	1510

Tableau 6-9 : Produits stockés considérés par niveau pour la cartographie enveloppe

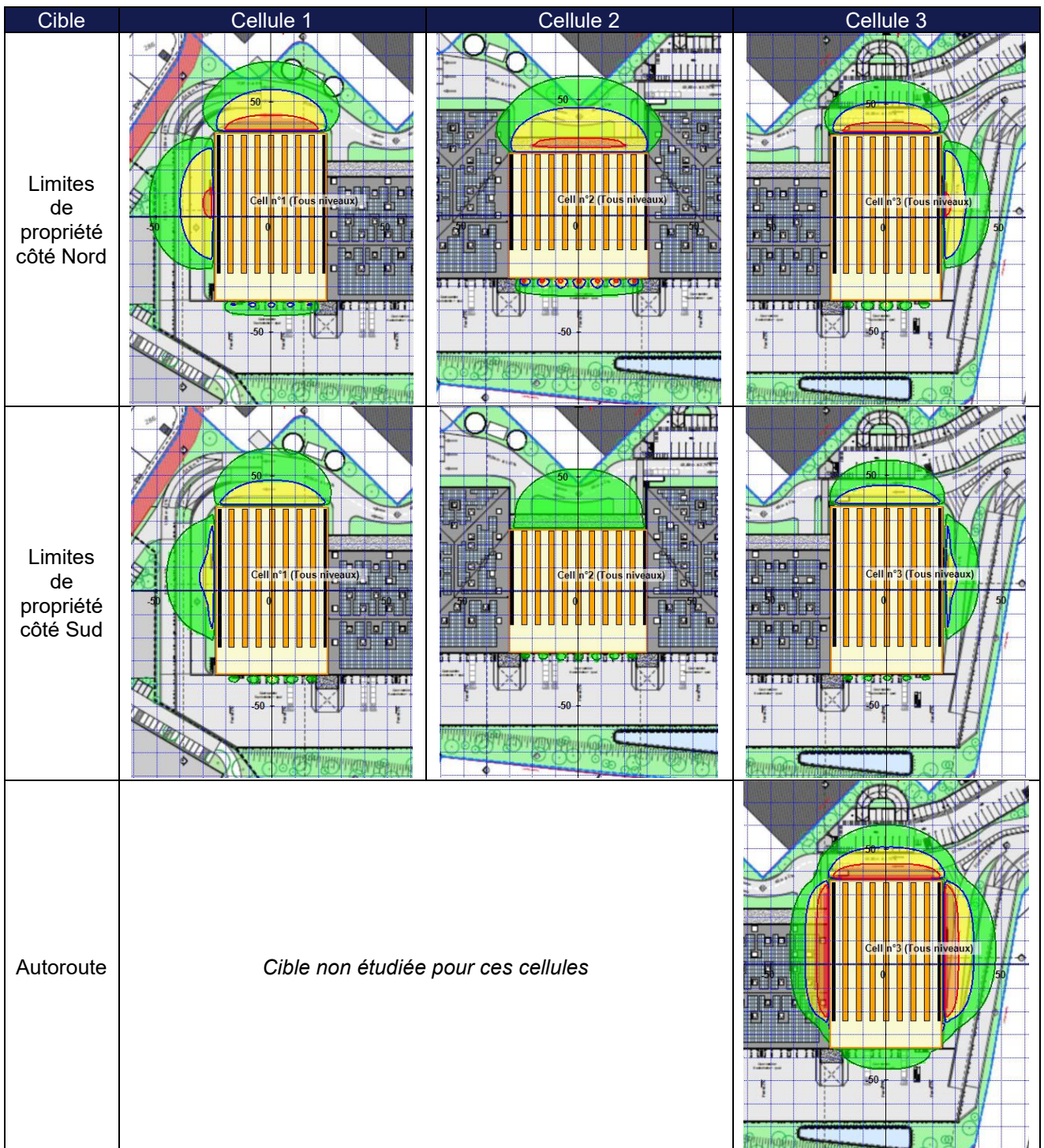


Figure 6-4 Distances d'effets de flux thermiques – scénario de propagation verticale

Finalement, les résultats associés à l'incendie généralisé de chacune des colonnes de cellules sont les suivants :

- Des flux supérieurs à 3 kW/m² sont observés au-delà des limites de propriété au droit des Cellules 1 et 2, côté Nord, sur une distance de l'ordre de la dizaine de mètres.
- Les flux supérieurs à 5 kW/m² sont contenus à l'intérieur des limites de propriété.
- L'autoroute n'est pas impactée par des flux thermiques supérieurs à 3 kW/m².

6.2.3. Cartographies enveloppe

Les cartographies enveloppe ci-dessous présentent les distances d'effets de flux thermiques associées aux résultats de scénario de propagation ci-avant, et regroupées sur une même image. Ces cartographies sont des représentations tenant compte des enveloppes de flux maximum observés dans les scénarios présentés ci avant – on rappelle que les scénarios de propagation entre cellules d'un même niveau ne sont pas étudiés du fait de la performance REI 180 des parois séparatives.

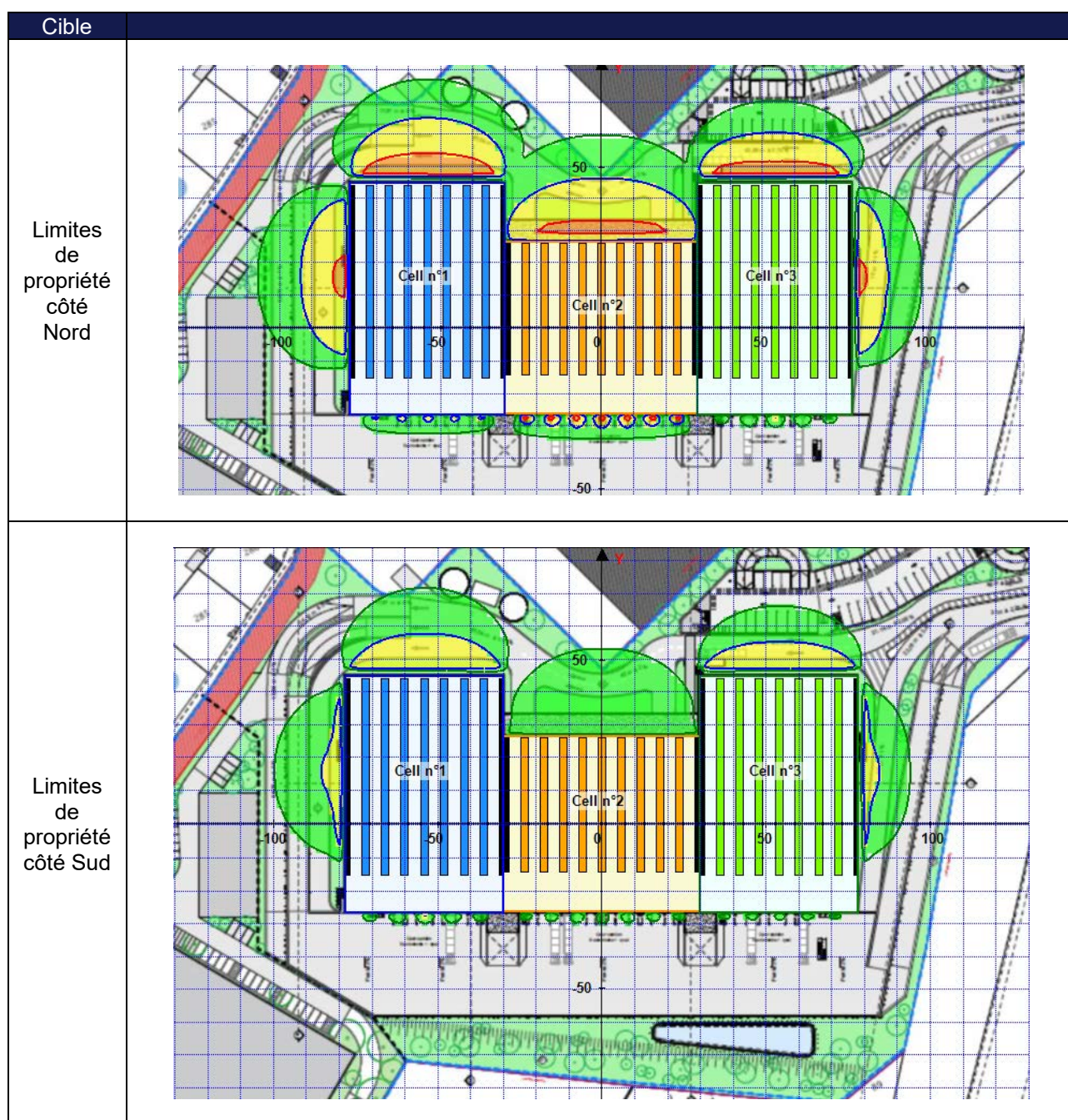


Figure 6-5 : Cartographies Enveloppes

7. CONCLUSION

Ce rapport s'est attaché à présenter les hypothèses et résultats relatifs à l'évaluation des flux thermiques issus d'un incendie généralisé dans le projet de plateforme logistique pour SEGRO à Marseille (13).

L'outil FLUMilog ne permet pas, dans sa version actuelle, de prendre en compte des entrepôts multi-étagés. Une méthodologie sécuritaire d'étude a alors été proposée, sur la base d'une somme arithmétique des flux issus des différents niveaux.

La topographie du terrain a bien été prise en compte pour l'étude des différentes cibles.

Les résultats de l'étude, d'après les hypothèses détaillées ci-avant (dont les natures de stockage associées à certaines rubriques suivant les cellules), ont montré que des flux thermiques supérieurs à 5 et 8 kW/m² étaient contenus dans les limites de propriété, quels que soient les scénarios étudiés et la hauteur de cible étudiée.

Par ailleurs, l'Autoroute située à l'Est du site n'est pas impactée par des flux supérieurs à 3 kW/m².

A noter qu'une actualisation du projet conduit à un abaissement du niveau du bâtiment de 38 cm par rapport au niveau du terrain. L'impact de cette modification qui a été évaluée en ANNEXE A n'est pas significatif, les résultats montrant que les distances d'effets de flux thermiques sont inchangées. Les conclusions de l'étude présentées dans ce rapport restent ainsi valables pour le nouveau niveau du bâtiment par rapport au terrain.

ANNEXE A : DISTANCES D'EFFETS DE FLUX THERMIQUES – CALCULS AVEC LE NOUVEAU NIVEAU DU BATIMENT (-38 CM) PAR RAPPORT AU NIVEAU DU TERRAIN

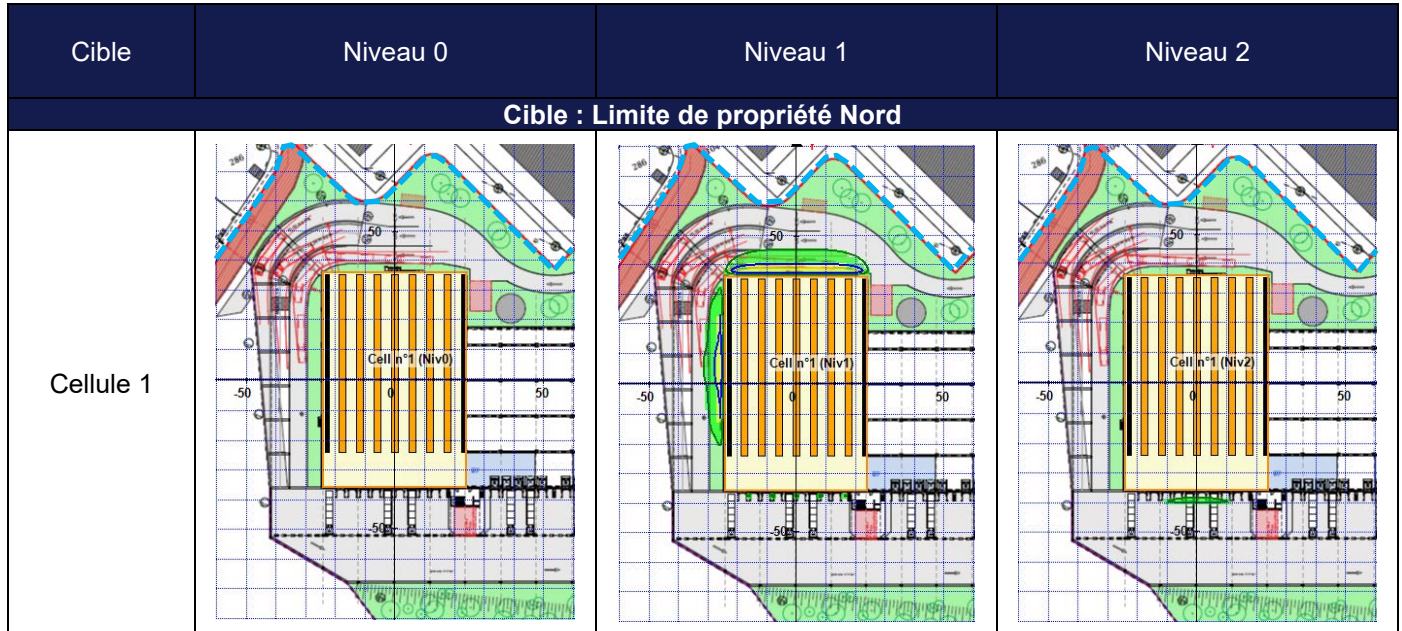
Cette annexe présente les résultats pour l'analyse des flux thermiques suite à une modification du niveau du bâtiment par rapport au niveau du terrain (-38 cm). Les calculs repris dans cette annexe correspondent aux configurations les plus critiques vis-à-vis des résultats obtenus. Il s'agit des cellules 1 et 2 avec le stockage entraînant les distances d'effets les plus importantes vis-à-vis des limites de propriété Nord.

Les résultats montrent qu'en modifiant le niveau du bâtiment par rapport au niveau du terrain (-38 cm), les distances d'effets de flux thermique sont identiques aux résultats présentés ci-avant dans le rapport (cf. §6).

	Limites de propriété Nord
NGF – à hauteur d'homme	21,9
Niveau 0 (NGF 12,8)	9,1 m
Niveau 1 (NGF 20,8)	1,1 m
Niveau 2 (NGF 28,8)	-6,9 m

Tableau A-1 : Synthèse des hauteurs de cibles étudiées

En particulier, les résultats de la Figure A-1 sont identiques à ceux de la Figure 6-2 pour la cellule 1 et à ceux de la Figure 6-5 pour la cellule 2.



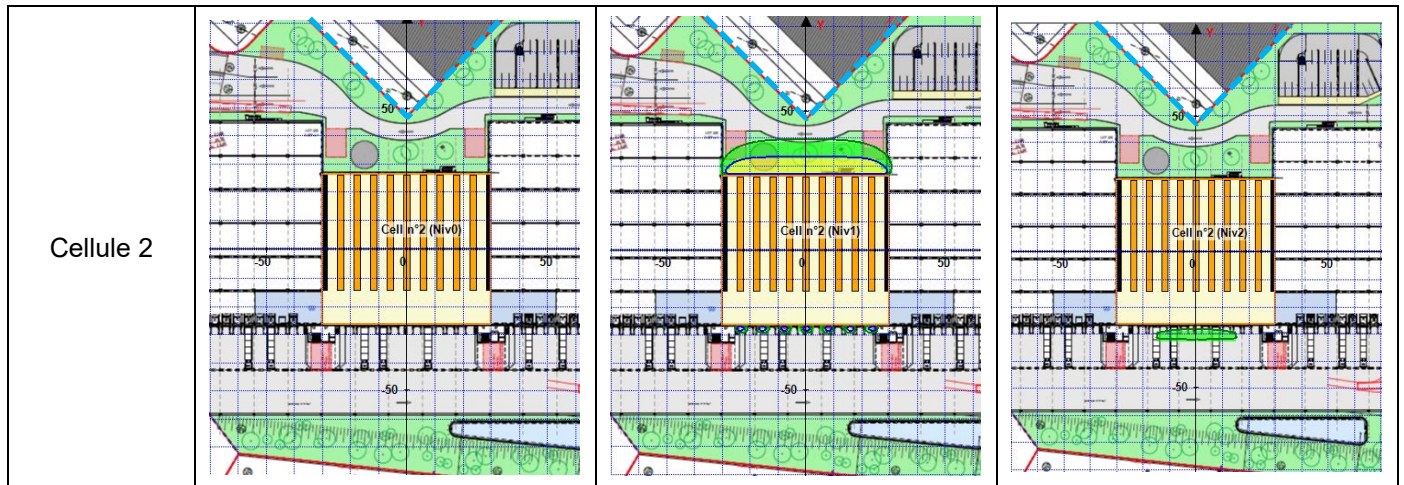


Figure A-1 Distances d'effets de flux thermiques – Cellule seule – côté Nord

De la même manière les résultats de la figure suivante sont identiques à ceux de la Figure 6-4 pour les scénarios de propagation verticale.

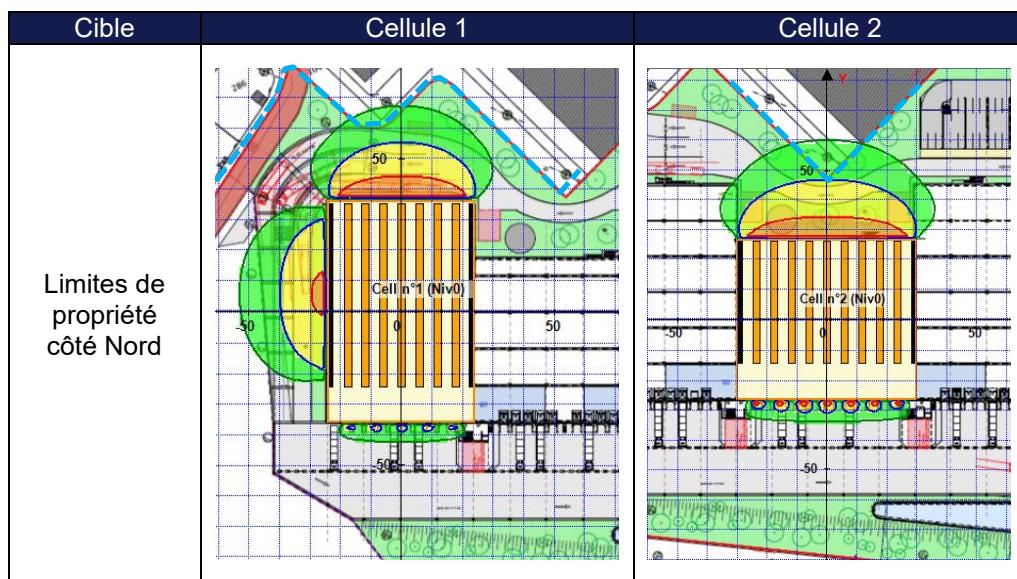





Figure A-2 : Distances d'effets de flux thermiques – scénario de propagation verticale – côté Nord

Référence : 23-002443-MEH
Affaire : EFR-23-001434-LY

ETUDE D'INGENIERIE INCENDIE APPLIQUEE A L'ENTREPOT SEGRO A MARSEILLE (13)

RAPPORT D'ETUDE DE DISPERSION DES FUMÉES D'INCENDIE

Client demandeur MG Conseil Environnement
Référence et date de commande Bon pour commande du 23/05/2023
Projet Bâtiment logistique projet SEGRO ACTISUD

	Nom	Date	Visa
Date : 24/08/2023	Auteur(s) :		
Indice de révision : A	Mohamad EL HOUSSAMI	24/08/2023	
Nombre de pages : 3	Vérificateur(s) :		
	Pascal VAN HULLE	24/08/2023	
	Approbateur(s) :		
	Pascal VAN HULLE	24/08/2023	

SUIVI DES MODIFICATIONS

Indice de Révision	Modification	Commentaire	Date		
A	Création du document	/	24/08/2023	Rédacteur	MEH
				Vérificateur	PVH
				Approbateur	PVH
				Rédacteur	
				Vérificateur	
				Approbateur	

PREAMBULE

L'entreprise SEGRO sollicite Efectis pour réaliser des études d'ingénierie de sécurité incendie pour le développement d'une base logistique et d'un data Data Center à Marseille (13). Ces études comprennent l'analyse des distances d'effets de flux thermiques, une évaluation du système de désenfumage mécanique et l'étude de dispersion des fumées d'incendie.

Le projet de Data Center et de plateforme logistique multi-niveaux sera situé au sein de la zone d'activité *Actisud*, sur la commune de Marseille (13). Le Data Center sera classé sous les rubriques 3110 (A), 4734-1c (DC), 2925 (D) et 1185-2a (DC) de la nomenclature des ICPE. Le bâtiment logistique sera classé sous la rubrique 1510 de la nomenclature des ICPE. Les volumes de produits stockés conduiraient à un classement sous le régime de l'Enregistrement ; mais pour tenir compte de la présence du data center dans le projet, et des risques globaux, un régime d'Autorisation est finalement retenu pour la 1510. [1]

La présente note concerne la modélisation de la dispersion atmosphérique des fumées des incendies des cellules de stockage de l'entrepôt, qui est réalisée en sous-traitance par la Société ANTEA GROUP. Les principales conclusions de cette étude sont les suivantes.

Pour un scénario d'incendie généralisé de 2 cellules 2662 au niveau 1 et au niveau 2 :

- Toxicité des fumées :
 - L'absence d'atteinte des seuils réglementaires (SEI, SEL, SELS) au niveau du sol ;
 - L'absence d'atteinte des seuils réglementaires (SEI, SEL, SELS) en hauteur au niveau des cibles de l'autre côté de l'autoroute A55 ;
- Perte de visibilité liés à l'opacité des fumées :
 - Perte de visibilité proche au sol (vision à moins 50 m) jusqu'à 270 m ;
 - Perte de visibilité lointaine au sol (vision à moins 100 m) jusqu'à 380 m ;
 - Autoroute A55 située à proximité impactée par ce phénomène de perte de visibilité.

Pour un scénario d'incendie d'une seule cellule 1510 au niveau 0 ou au niveau 1 :

- Toxicité des fumées :
 - L'absence d'atteinte des seuils réglementaires (SEI, SEL, SELS) au niveau du sol ;
 - L'absence d'atteinte des seuils réglementaires (SEI, SEL, SELS) en hauteur au niveau des cibles de l'autre côté de l'autoroute A55 ;
- Perte de visibilité liés à l'opacité des fumées :
 - Perte de visibilité proche au sol (vision à moins 50 m) jusqu'à 110 m ;
 - Perte de visibilité lointaine au sol (vision à moins 100 m) jusqu'à 280 m ;
 - Autoroute A55 située à proximité impactée par ce phénomène de perte de visibilité.

A noter que l'évaluation de l'opacité des fumées est réalisée à titre indicative. Il conviendra en cas d'incendie de communiquer rapidement à la Préfecture afin qu'elle puisse anticiper un éventuel impact sur l'autoroute.

L'étude complète d'ANTEA (Rapport n°125216 Version A – Août 2023) est jointe.



Modélisation de dispersion des fumées d'incendie d'un entrepôt de stockage

Marseille (13)



Rapport n°125216 Version A – Août 2023



Projet suivi par Antonin ROLLAND
06.19.19.65.12 – antonin.rolland@anteagroup.fr

Fiche signalétique du dossier

Modélisation de dispersion des fumées d'incendie d'un entrepôt de stockage
Marseille (13)

CLIENT	SITE
Efectis FRANCE	/
Route de l'Orme des Merisiers 91193 Saint-Aubin, France	Marseille (13)
Mohamad EL HOUSSAMI, Chef de projets – Project manager Direction Ingénierie Incendie mohamad.elhoussami@efectis.com +33 (0) 6 16 36 23 87	Mohamad EL HOUSSAMI, Chef de projets – Project manager Direction Ingénierie Incendie mohamad.elhoussami@efectis.com +33 (0) 6 16 36 23 87

RAPPORT D'ANTEA GROUP	
Responsable du projet	Antonin ROLLAND
Interlocuteur commercial	Antonin ROLLAND
	Implantation d'Aubagne (13)
Implantation chargée du suivi du projet	04.42.08.70.70 secretariat.marseille-fr@anteagroup.com
Rapport n°	Rapport n°125216
Version n°	A
Votre commande et date	Affaire n°23C0874 en date du 06/06/2023
Projet n°	PACP 230138

Rôle	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	ROLLAND Antonin	Ingénieur de projets	03 août 2023	
Approbation	Nicolas CONSORTI	Responsable d'activité Risques industriels Région SUD	04 août 2023	

Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
0	24 juillet 2023	40	0	Version provisoire
A	04 août 2023	50	0	Version finale

Sommaire

Table des matières

1. INTRODUCTION	7
1.1. Contexte	7
1.2. Phénomènes dangereux à modéliser	9
2. METHODES ET MOYENS DE CALCUL UTILISES POUR LA MODELISATION DES PHENOMENES DANGEREUX	10
2.1. Evaluation des effets toxiques des fumées d'incendie	10
2.1.1. Méthodes et moyens de calcul mis en application	10
2.1.2. Caractérisation des polluants dégagés.....	11
2.1.3. Comportement du panache de fumée	12
2.1.4. Modélisation de la dispersion atmosphérique des polluants	15
2.1.5. Seuils d'effets retenus pour la modélisation des phénomènes dangereux	16
2.2. Evaluation de la perte de visibilité associée à l'incendie	19
2.2.1. Concentration volumique des suies	19
2.2.2. Calcul de l'atténuation optique	20
2.2.3. Evaluation de la perte de visibilité.....	21
3. PHD1 : INCENDIE GENERALISE DE 2 CELLULES 2662 AU NIVEAU 1 ET AU NIVEAU 2.....	22
3.1. Description du déroulé de l'incendie	22
3.2. Description des produits participants à l'incendie	22
3.3. Caractéristiques de combustion des produits.....	24
3.4. Caractéristiques du panache de fumées	25
3.5. Durée et seuils d'exposition	26
3.6. Evaluation de l'intensité des effets toxiques.....	27
3.7. Evaluation de la perte de visibilité associée à l'incendie	33
3.7.1. Données d'entrée.....	33
3.7.2. Résultats.....	34
4. PHD2 : INCENDIE D'UNE SEULE CELLULE 1510 AU NIVEAU 0 OU AU NIVEAU 1.....	40
4.1. Description du déroulé de l'incendie	40
4.2. Description des produits participants à l'incendie	40
4.3. Caractéristiques de combustion des produits.....	42
4.4. Caractéristiques du panache de fumées	43
4.5. Durée et seuils d'exposition	43
4.6. Evaluation de l'intensité des effets toxiques.....	44
4.7. Evaluation de la perte de visibilité associée à l'incendie	46
4.7.1. Données d'entrée.....	46
4.7.2. Résultats.....	47
5. BILAN	49

Tableaux

Tableau 1 : Liste des cellules et des niveaux de stockages.....	8
Tableau 2 : Produits formés lors d'un incendie et taux de conversion	11
Tableau 3 : Conditions météorologiques retenues pour la modélisation.....	15
Tableau 4 : Valeurs de référence relatives aux seuils de toxicité accidentelle	16
Tableau 5 : Valeurs seuils de toxicité accidentelle à retenir en l'absence de connaissance en toxicologie ...	16
Tableau 6 : Seuils d'effets irréversibles pour des expositions de 60 minutes.....	17
Tableau 7 : Distance de visibilité en fonction de la concentration en suies dans les fumées.....	21
Tableau 8 : Déroulé de l'incendie – PhD1	22
Tableau 9 : Proportions de matériaux dans les différentes palettes type – PhD1.....	22
Tableau 10 : Quantités de matières combustibles présentes – PhD1.....	23
Tableau 11 : Composition des produits et type de caractérisation des polluants – PhD1.....	23
Tableau 12 : Caractéristiques de combustion des produits présents – PhD1.....	24
Tableau 13 : Caractéristiques moyennes de combustion des matières combustibles présentes – PhD1	24
Tableau 14 : Caractéristiques du panache de fumées – PhD1	25
Tableau 15 : Débits massiques de polluants – PhD1	25
Tableau 16 : Durée et seuils d'exposition – PhD1	26
Tableau 17 : Distances d'effets (au sol et en hauteur) – PhD1 – Phase 1	28
Tableau 18 : Distances d'effets (au sol et en hauteur) – PhD1 – Phase 2	30
Tableau 19 : Distances d'effets (au sol et en hauteur) – PhD1 – Phase 3	32
Tableau 20 : Hypothèses pour le scénario de perte de visibilité – PhD1	33
Tableau 21 : Distance de visibilité en fonction de la concentration des fumées	33
Tableau 22 : Perte de visibilité (au sol et en hauteur) – Phase 1	35
Tableau 23 : Perte de visibilité (au sol et en hauteur) – Phase 2	37
Tableau 24 : Perte de visibilité (au sol et en hauteur) – Phase 3	39
Tableau 25 : Proportions de matériaux dans les différentes palettes type – PhD2.....	40
Tableau 26 : Quantités de matières combustibles présentes – PhD2.....	40
Tableau 27 : Composition des produits et type de caractérisation des polluants – PhD2.....	41
Tableau 28 : Caractéristiques de combustion des produits présents – PhD2.....	42
Tableau 29 : Caractéristiques moyennes de combustion des matières combustibles présentes – PhD2	42
Tableau 30 : Débits massiques de polluants – PhD2	43
Tableau 31 : Distances d'effets (au sol et en hauteur) – PhD2	45
Tableau 32 : Distance de visibilité en fonction de la concentration des fumées	46
Tableau 33 : Perte de visibilité (au sol et en hauteur) – PhD2	48

Figures

Figure 1 : Plan de l'entrepôt	7
Figure 2 : Plan de coupe de l'entrepôt	8
Figure 3 : Vue en coupe verticale des panaches de fumées – PhD1 – Phase 1.....	27
Figure 4 : Vue en coupe verticale des panaches de fumées – PhD1 – Phase 2.....	29
Figure 5 : Vue en coupe verticale des panaches de fumées – PhD1 – Phase 3.....	31
Figure 6 : Vue en coupe verticale des panaches de fumées – Perte de visibilité – Phase 1	34
Figure 7 : Vue en coupe verticale des panaches de fumées – Perte de visibilité – Phase 2	36
Figure 8 : Vue en coupe verticale des panaches de fumées – Perte de visibilité – Phase 3	38
Figure 9 : Vue en coupe verticale des panaches de fumées – PhD2	44
Figure 10 : Vue en coupe verticale des panaches de fumées – Perte de visibilité – PhD2	47

1. Introduction

1.1. Contexte

Dans le cadre d'une étude réglementaire, la société Efectis souhaite un appui technique pour la réalisation de l'étude de la dispersion atmosphérique de l'incendie d'un entrepôt **afin de pouvoir évaluer les éventuels effets toxiques et les pertes de visibilités générées par les fumées d'incendie.**

L'entrepôt objet de cette étude est présenté sur les figures ci-dessous :



Figure 1 : Plan de l'entrepôt

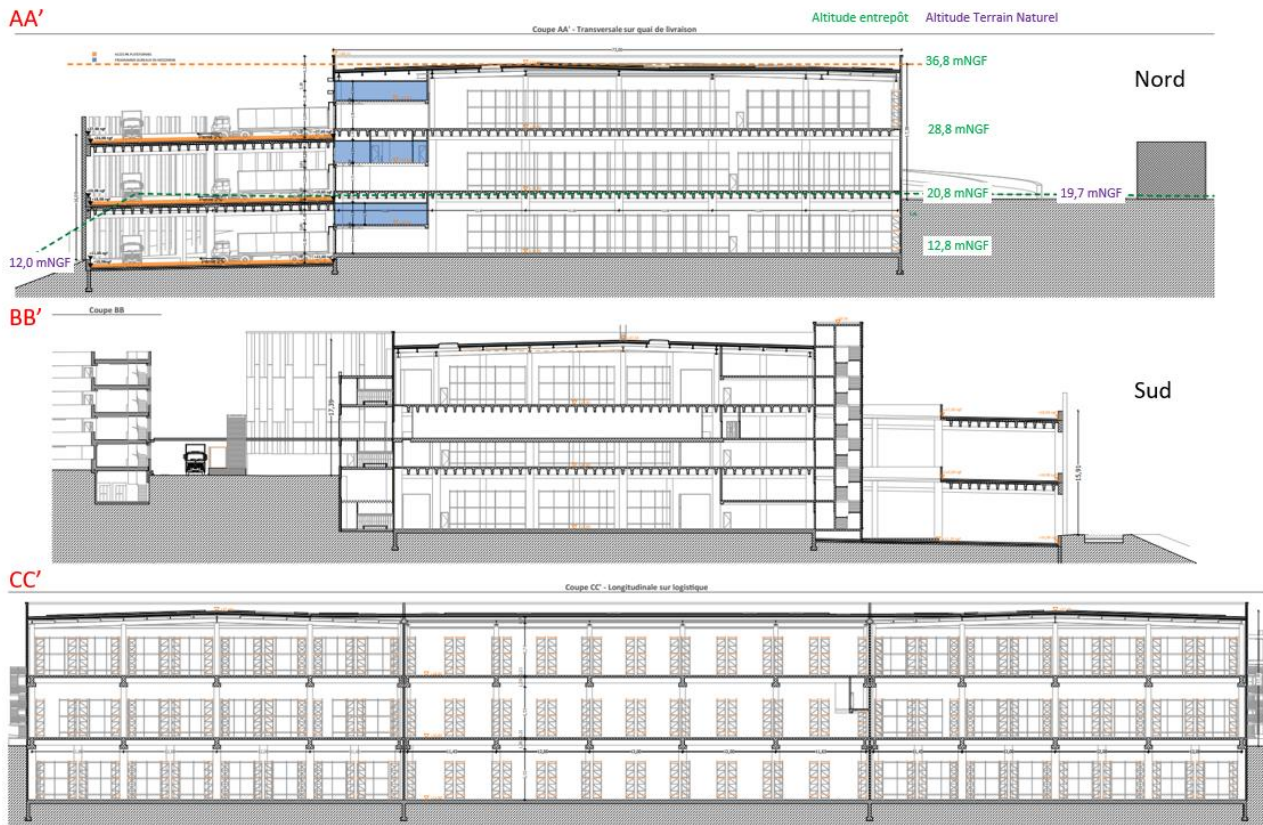


Figure 2 : Plan de coupe de l'entrepôt

Ainsi, cet entrepôt dispose de 3 cellules de stockage ayant chacun 3 niveaux distinct. Coté Nord, le niveau 0 est quasiment enterrée et l'autoroute A55 à l'Est est située pratiquement au niveau de la toiture de l'entrepôt.

Le tableau ci-dessous détaille ces cellules de stockage :

Tableau 1 : Liste des cellules et des niveaux de stockages

	Cellule 1	Cellule 2	Cellule 3
Caractéristiques des cellules			
Longueur	72 m	60 m	72 m
Largeur	48 m	53,5 m	48 m
Superficie	3 456 m ²	3 210 m ²	3 456 m ²
Volume stocké	7 500 m ³ par niveau	7 500 m ³ par niveau	7 500 m ³ par niveau
Type de produits stocké			
Niveau 0	1510 / 1511	1510 / 1511	1510 / 1511
Niveau 1	1510 / 1511	1510 / 1511 / 2662	1510 / 1511
Niveau 2	1510 / 1511 / 2662	1510 / 1511 / 2662	1510 / 1511

Les caractéristiques constructives de cet entrepôt sont les suivantes :

- Parois extérieures : Béton REI 120 ;
- Parois séparatives entre cellules d'un même niveau : Béton REI 180 ;
- Dalles inter-niveaux : Béton REI 120 ;
- Toiture : métallique multi-couches (bac acier + étanchéité) ;

Au niveau 2, le désenfumage se fait de façon naturelle via des trappes de désenfumage à hauteur de 2 %. La toiture est située à 36,8 mNGF soit à une hauteur de 17,1 m par rapport au terrain naturel « Nord ».

Au niveau 0 et 1, le désenfumage est mécanique. Chaque cellule dispose de 25 bouches d'extraction de 3,85 m³/s soit un débit de ventilation globale de 96,25 m³/s (12 volume/h).

Les bouches d'extraction sont collectées par deux gaines de ventilation qui rejettent les fumées en toiture à une hauteur à environ 36,8 mNGF à une vitesse de 8 m/s.

1.2. Phénomènes dangereux à modéliser

Deux phénomènes dangereux seront modélisés dans ce rapport.

PhD1 :

Le premier va mettre en jeu une cellule pouvant stoker des produits 2662. Il s'agit du type de stockage le plus pénalisant en termes de toxicité et d'opacité des fumées.

D'après l'étude des flux thermiques, une propagation de l'incendie entre 2 niveaux est possible du fait de la résistance au feu REI120 des dalles séparatives. Ainsi, il sera modélisé le cas de la cellule 2 ayant deux cellules 2662 superposées (niveau 1 et niveau 2).

Il sera considéré de façon majorante que ce scénario peut se produire sur les 3 cellules. Ainsi, les distances d'effets pourront être appliquées pour chacune de ces 3 cellules.

Notons que d'après l'étude des flux thermiques, une propagation entre cellule du même niveau n'est pas possible (parois REI180).

PhD2 :

Le deuxième scénario va mettre en jeu l'incendie d'une seule cellule de type 1510 au niveau 0 ou au niveau 1 (scénario similaire). De même, les distances d'effets pourront être appliquées pour chacune des 3 cellules.

2. Méthodes et moyens de calcul utilisés pour la modélisation des phénomènes dangereux

2.1. Evaluation des effets toxiques des fumées d'incendie

2.1.1. Méthodes et moyens de calcul mis en application

La méthodologie d'évaluation des effets toxiques des fumées de l'incendie est basée sur le rapport INERIS « *Recensement des substances toxiques (ayant un impact potentiel à court, moyen et long terme) susceptibles d'être émises par un incendie – Oméga 16 – version v4.0 du 08/06/2023.*

Sous l'effet d'une augmentation de température, les produits stockés sont susceptibles de conduire à la formation de substances toxiques par décomposition thermique et recombinaison moléculaire (par exemple le carbone présent formera des oxydes de carbone de type CO et CO₂).

Ainsi, la composition des fumées va dépendre du produit et des atomes le constituant.

La démarche d'évaluation de la toxicité des fumées et de leur impact potentiel sur la santé repose sur :

- la définition du terme source (débit de polluant et consommation d'oxygène pour la combustion et donc d'air, surélévation du panache),
- la dispersion et la diffusion du polluant à l'atmosphère,
- l'évaluation des effets sur les populations (calcul des concentrations au sol sous l'axe du panache, comparaison aux seuils d'effets toxiques retenus).

La modélisation de la dispersion et l'évaluation des distances d'effets sont réalisées avec le modèle « User-defined » du logiciel 2D PHAST DNV – version 8.61.

Le détail de la méthodologie est présenté dans les paragraphes ci-après.

2.1.2. Caractérisation des polluants dégagés

Le tableau suivant présente la synthèse des produits pouvant être émis en cas d'incendie ainsi que les taux de conversion prudents à considérer pour l'évaluation des risques.

Tableau 2 : Produits formés lors d'un incendie et taux de conversion

Atomes constituant le produit en feu	Produits formés	Taux de conversion molaire des atomes en produits formés (% molaire)	Taux de conversion massique des atomes en produits formés (pour 1 g d'atomes constituant le produit en feu)
Carbone	CO ₂ CO	<u>Incendie bien ventilé :</u> 90% CO ₂ – 10% CO	<u>Incendie bien ventilé :</u> 3,30 / 0,23
		<u>Incendie sous-ventilé :</u> 75% CO ₂ – 25% CO	<u>Incendie sous-ventilé :</u> 2,75 / 0,25
Chlore	HCl	100 % *	1,03
Fluor	HF	100 % *	1,05
Brome	HBr	100 % *	1,01
Azote	N ₂ NOx (NO/NO ₂)	<u>Incendie bien ventilé :</u> 60 % N ₂ – 40 % NOx	<u>Incendie bien ventilé :</u> 1,20 / 1,31
		<u>Incendie sous-ventilé :</u> 60 % N ₂ – 40 % NOx + Formation de NOx « prompt » à hauteur de 2 mg/g de produit en feu	<u>Incendie sous-ventilé :</u> 1,20 / 1,31 + 2 mg/g de produit en feu
Soufre	SO ₂	100 % *	2,00
Phosphore	P ₂ O ₄ puis H ₃ PO ₄ (par réaction avec l'humidité de l'air)	100 % *	3,16
Iode	HI	100 % *	1,00

* A défaut de données expérimentales disponibles, conversion majorante de 100%

Dans le cadre de l'étude, ces hypothèses peuvent être considérées comme majorantes, admettant l'absence de résidus solides de combustion. En réalité, du carbone, du soufre et de l'azote se retrouvent dans les imbrûlés, restant piégés sous forme solide.

Notons que pour des produits spécifiques, des tests ou des retours d'expérience d'incendie réels ont permis d'avoir une identification plus précise des polluants émis. Les différents produits ayant des données empiriques d'émissions de polluants sont les suivants :

Polychlorure de vinyle (PVC)	Carburant, type Kérosène	Papier
Polyméthacrylate de méthyle (PMMA)	Carburant, type Gasoil	Bois brut
Polystyrène (PS)	Produit pétrolier (huile)	Bois traités (traverse de chemin de fer)
Polyéthylène (PE)	Produit pétrolier (White Spirit)	Déchets verts
Polyuréthane (PU)	Batterie (Li-ion, NMC)	Divers - meubles
Véhicules	Câbles électriques	Graine (végétaux)
Pneumatiques	Produits électroménagers D3E	Vêtements
Caoutchouc	Matériel informatique (broyés)	Produits phytosanitaires

2.1.3. Comportement du panache de fumée

Le comportement du panache de fumée issue de l'incendie est régi par les caractéristiques suivantes :

- Hauteur des fumées,
- Débit des fumées,
- Température des fumées,
- Vitesse des fumées,
- Débit des polluants.

➤ **Hauteur des fumées :**

La hauteur de dispersion des fumées est donnée via la relation suivante :

$z_{\text{fumées}} = z_0 + 0,166 Q_C$	$z_{\text{fumées}}$: hauteur de dispersion des fumées (m)
	z_0 : origine virtuelle du foyer (m)
	Q_C : puissance convectée de l'incendie (kW)

$Q_C = \frac{2}{3} \times Q_T$	Q_C : puissance convectée de l'incendie (kW)
	Q_T : puissance globale de l'incendie (kW)

$Q_T = w \times \Delta H \times S$	Q_T : puissance globale de l'incendie (kW)
	w : vitesse de combustion de l'incendie (kg/m ² .s)
	ΔH : chaleur de combustion de l'incendie (kJ/kg)
	S : Surface en feu (m ²)

La vitesse de combustion (w) et la chaleur de combustion (ΔH) de l'incendie sont calculées via une moyenne pondérée des produits participants à l'incendie.

Ces caractéristiques de combustion moyennes sont calculées en tenant compte de tous les produits y compris les incombustibles. En effets ces derniers « empêchent » la bonne propagation du feu.

Notons que la chaleur de combustion (ΔH) peut aussi être assimilé au PCI (Pouvoir calorifique inférieur) lui-même estimée à partir du PCS (Pouvoir Calorifique Supérieur)

La formule de Boie donne la relation suivante :

$$PCS = 35,16 \times C + 116,225 \times H - 11,090 \times O + 6,28 \times N + 10,485 \times S$$

Avec C , H , O , N et S qui sont les fractions massiques de chacun des éléments chimiques

Ensuite, on a : $\Delta H = PCI = PCS - 21,96 \times H$

$z_0 = -1,02D + 0,083 Q_T^{\frac{2}{5}}$	z_0 : origine virtuelle du foyer (m)
	D : diamètre caractéristique du foyer (m)
	Q_T : puissance globale de l'incendie (kW)

$$D = \sqrt{\frac{4 \times S}{\pi}}$$

D : diamètre caractéristique du foyer (m)

S : Surface en feu (m²)

A noter que pour les incendies de stockage verticaux, il est recommandé de forcer z_0 à 0.

➤ **Débit des fumées :**

Le débit des fumées émises au niveau de la hauteur de dispersion calculée ci-dessus est donnée via la relation suivante :

$$m_{fumées} = 0,071 Q_c^{\frac{1}{3}} \times \Delta z^{\frac{5}{3}} \times (1 + 0,026 Q_c^{\frac{2}{3}} \times \Delta z^{-\frac{5}{3}})$$

$m_{fumées}$: débit des fumées (kg/s)

Q_c : puissance convectée de l'incendie (kW)

Δz : $z_{fumées} - z_0 = 0,166 Q_c^{2/5}$

Les méthodes de construction du terme source pour chacune de ces configurations sont explicitées dans les paragraphes suivants.

➤ **Température des fumées :**

La température des fumées émises au niveau de la hauteur de dispersion calculée ci-dessus est donnée via la relation suivante :

$$T_{fumées} = T_{amb} + \frac{Q_c}{m_{fumées} \times C_p}$$

$T_{fumées}$: température des fumées (°C ou K)

T_{amb} : température ambiante (°C ou K)

Q_c : puissance convectée de l'incendie (kW)

$m_{fumées}$: débit des fumées (kg/s)

C_p : chaleur spécifique de l'air (J/K.kg)

➤ **Vitesse des fumées :**

Le débit des fumées émis au niveau de la hauteur de dispersion calculée ci-dessus est donnée via la relation suivante :

$V_{fumées} = \frac{m_{fumées}}{\rho_{fumées} \times 2 \times \pi \times r}$	$V_{fumées}$: vitesse des fumées (m/s)
	$m_{fumées}$: débit des fumées (kg/s)
	$\rho_{fumées}$: Masse volumique des fumées (kg/m ³) : définie avec PHAST
	r : Section de passage des fumées (m ²)

$r = 0,12 \times \left(\frac{T_{fumées}}{T_{amb}}\right)^{0,5} \times \Delta z$	r : Section de passage des fumées (m ²)
	$T_{fumées}$: température des fumées (°C ou K)
	T_{amb} : température ambiante (°C ou K)
	Δz : $z_{fumées} - z_0 = 0,166 Q_c^{2/5}$

➤ **Débit des gaz toxiques :**

Le débit d'un gaz toxique émis au niveau de la hauteur de dispersion des fumées est donné via la relation suivante :

$m_{tox} = m_{comb} \times P_{atome} \times \tau_{tox}$	m_{pollu} : débit d'un gaz toxique (kg/s)
	m_{comb} : débit massique de combustion de l'incendie (kg/s)
	P_{atome} : proportion massique de l'atome constitutif du gaz toxique (/)
	τ_{tox} : taux de conversion du gaz toxique (/)

$m_{comb} = w \times S$	m_{comb} : débit massique de combustion de l'incendie (kg/s)
	w : vitesse de combustion de l'incendie (kg/m ² .s)
	S : surface en feu (m ²)

2.1.4. Modélisation de la dispersion atmosphérique des polluants

Le calcul de la dispersion dans l'atmosphère est réalisé avec le logiciel PHAST (Process Hazard Analysis Software Tools), de DNV Technica, dans sa version 8.4.

Ce logiciel permet d'évaluer les conséquences d'un incident potentiel, depuis le rejet initial jusqu'à la dispersion en champ lointain.

Il permet de déterminer les conséquences sur l'homme des effets toxiques, de suppression ou thermiques

PHAST utilise une méthode de dispersion gaz lourd et gaussienne. Le modèle prend en compte tous les aspects importants influençant le transport / diffusion des polluants (rugosité, conditions météorologiques, nature des traceurs chimiques, ...).

Les conditions météorologiques retenues seront celles définies dans la fiche n°2 (sur la dispersion toxique) de la partie 1 de la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.

Elles sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 3 : Conditions météorologiques retenues pour la modélisation

Stabilité atmosphérique	Instable < ----- > Stable									
	A	B		C		D		E	F	
Vitesse du vent (m/s)	3	3	5	5	10	5	10	3	3	
T° ambiante (°C)	20	20	20	20	20	20	20	20	15	
T° du sol (°C)	20	20	20	20	20	20	20	20	15	
Humidité relative (%)	70	70	70	70	70	70	70	70	70	
Rayonnement solaire (kW/m ²)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	

Pour les rejets verticaux et/ou en hauteur (supérieur à 10 m) toutes les conditions météorologiques sont étudiées.

2.1.5. Seuils d'effets retenus pour la modélisation des phénomènes dangereux

Les seuils retenus dans le cadre de la modélisation des phénomènes dangereux sont définis par l'arrêté ministériel modifié du 29 septembre 2005 relatif « à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études des dangers des installations classées soumises à autorisation ».

Les conséquences d'un accident sont évaluées en termes de toxicité accidentelle sur les populations exposées au passage d'un nuage de gaz toxique.

Les valeurs de référence retenues pour les installations classées sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 4 : Valeurs de référence relatives aux seuils de toxicité accidentelle

Seuil d'effet toxique	Concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle on pourrait observer :
Seuil des Effets Létaux Significatifs SELS	5 % de mortalité au sein de la population exposée
Seuil des Premiers Létaux Significatifs SPEL	1% de mortalité au sein de la population exposée
Seuil des Effets Irréversibles SEI	des effets irréversibles au sein de la population exposée
Seuil des Effets Réversibles SER	des effets réversibles au sein de la population exposée

Ces valeurs sont toujours associées à des durées d'exposition, le plus souvent de 1 à 60 minutes, mais dans certains cas, des valeurs sont disponibles pour des périodes plus longues (2 heures par exemple).

Ces valeurs, définies par le Ministère en charge de l'Environnement, existent pour un certain nombre de substances.

En revanche, dans certains cas, bien que le produit soit classé toxique, voire très toxique, il n'existe pas de valeur publiée par le Ministère relative à la toxicité accidentelle.

Dans ce cas, les valeurs internationales reconnues sont utilisées, telles que proposées dans le tableau du chapitre 1.1.11 de la partie 1 de la circulaire du 10 mai 2010, reprenant le guide pratique de l'INERIS « Choix des valeurs de toxicité aiguë en cas d'absence de valeurs françaises » de juillet 2009 :

Tableau 5 : Valeurs seuils de toxicité accidentelle à retenir en l'absence de connaissance en toxicologie

	Durée d'exposition (min)						
	10	20	30	60	120	240	480
SELS (CL 5%)	-	-	-	-	-	-	-
SPEL (CI 1%)	AEGL-3	-	AEGL-3	ERPG-3 AEGL-3	-	AEGL-3	AEGL-3
SEI	AEGL-2	-	AEGL-2 (IDLH)	ERPG-2 AEGL-2	-	AEGL-2	AEGL-2

AEGL : Acute Exposure Guideline Levels de l'US-EPA

ERPG : Emergency Response Planning Guidelines de l'AIHA

IDLH : Immediately Dangerous to Life or Health Concentrations du NIOSH

Dans le cas d'un mélange de plusieurs produits toxiques, il est d'usage de prendre un seuil équivalent qui dépend à la fois des concentrations des divers polluants dans le mélange et des seuils qui leur sont propres.

La formule de calcul du seuil équivalent est la suivante :

$$\frac{1}{\text{Seuil}_{\text{équivalent}}} = \sum_{i=1}^n \frac{\text{Concentration du polluant } i}{\text{Seuil du polluant } i}$$

Enfin, dans le cadre des durées d'expositions différentes de celles données dans la littérature (ou pour tenir compte de la variation de la concentration pendant la durée de l'exposition), il est utilisé une équation qui permet d'évaluer la dose intégrée conduisant aux mêmes effets (effets létaux significatifs, premiers effets létaux ou effets irréversibles).

Cette équation (loi de Haber) est du type Dose = Cⁿ x t où :

- C = concentration inhalée ou d'exposition (mg/m³ ou ppm),
- t = temps d'exposition (min),
- n = constante de Haber, spécifique à chaque produit.

Les seuils de toxicité accidentelle des composés qui seront utilisés dans la suite de l'étude sont donnés ci-après (pour une durée d'exposition de 60 minutes) :

Tableau 6 : Seuils d'effets irréversibles pour des expositions de 60 minutes

CO ₂	Concentration toxique	Référence de la valeur seuil retenue
SEI	50 000 ppm	Pas de seuils de toxicité aigüe en France Utilisation des données de l'AFGC (circulaire n°2007.161 du 13/12/2007), en concordance avec la note ministérielle BRTICP/2007-430/CE du 16 Novembre 2007 (non publiée) Teneur toxique en CO ₂ de 5 %, 10 % et 20 % correspondant respectivement aux 3 seuils d'effets
SPEL	100 000 ppm	
SELS	200 000 ppm	

CO	Concentration toxique	Référence de la valeur seuil retenue
SEI	800 ppm	Seuils de toxicité accidentelle – INERIS– DRC-09-103128-05616A
SPEL	3 200 ppm	
SELS	3 200 ppm	La détermination du SELS n'a pas été possible compte-tenu des études disponibles De façon conservative il est retenu le seuil correspondant à l'effet inférieur

HCl	Concentration toxique	Référence de la valeur seuil retenue
SEI	40 ppm	Seuils de toxicité accidentelle – INERIS– DRC-08-94398-11984A
SPEL	240 ppm	
SELS	379 ppm	

NO ₂ (NO _x)	Concentration toxique	Référence de la valeur seuil retenue
SEI	40 ppm	Seuils de toxicité accidentelle – INERIS–DRC-08-94398-13333A
SPEL	70 ppm	
SELS	73 ppm	

HCN	Concentration toxique	Référence de la valeur seuil retenue
SEI	10 ppm	Pas de seuils de toxicité aigüe en France Utilisation des seuils de l'ERPG-2
SPEL	41 ppm	Seuils de toxicité accidentelle – INERIS–DRC-08-94398-12727A
SELS	63 ppm	

2.2. Evaluation de la perte de visibilité associée à l'incendie

L'émission des fumées d'un incendie est accompagnée d'une émission de suies qui entraîne une atténuation de la visibilité. Cette perte visuelle est proportionnelle à la concentration (ou la fraction volumique) en suies. La méthodologie d'évaluation de la perte de visibilité liée à l'émission des fumées d'un incendie est extraite du « Handbook for fire calculations and Fire Assessment in the Process Industry » (SCANDPOWER A/S – SINTEF – NBL, 1992).

2.2.1. Concentration volumique des suies

La méthode consiste à évaluer, dans un premier temps, le débit des fumées de combustion comprenant tout ce qui est produit par le feu : les gaz et les particules de suies.

Ce débit est calculé selon la méthodologie définie au paragraphe précédent.

La production de suies est proportionnelle à la vitesse de combustion (en kg/s) des produits en feu (évalué à partir de la composition des matériaux pris dans l'incendie).

A partir du rapport initial suies/fumées ainsi déterminé (ratio), on évalue la concentration volumique des suies à partir de la concentration volumique des fumées selon :

$$C_s^v = ratio \times \frac{\rho(\text{fumées})}{\rho(\text{suies})} \cdot C_f^v$$

ratio : débit de fumées / débit de suies (/)

C_s^v : Concentration volumique des suies (ppm)

C_f^v : Concentration volumique des fumées (ppm)

$\rho(\text{fumées})$: Masse volumique des fumées (kg/m³) : définie avec PHAST

$\rho(\text{suies})$: Masse volumique des suies (kg/m³) : 1200 kg/m³ (bibliographie)

2.2.2. Calcul de l'atténuation optique

La loi de Beer-Lambert permet de définir le changement d'intensité optique lors d'une traversé de milieu différent :

$$\frac{I}{I_0} = e^{-\Gamma_\lambda \cdot L}$$

- I : intensité optique émergente (cd)
- I₀ : intensité optique incidente (cd)
- Γ_λ : coefficient d'extinction du milieu traversé (m⁻¹)
- L : longueur du trajet optique (m)

La concentration volumique des suies est reliée au coefficient d'extinction par la relation :

$$C_s^v = \Gamma_\lambda \times \frac{\lambda}{c}$$

- C_s^v : Concentration volumique des suies (ppm)
- Γ_λ : coefficient d'extinction du milieu traversé (m⁻¹)
- λ : Longueur d'onde (m)
les longueurs d'onde de la lumière visible par l'œil humain sont comprises entre 0,4 et 0,7 μm, la valeur de 0,55 μm est utilisée ici
- c : Valeur moyenne du rapport du coefficient d'extinction de particules en suspension (/)
la valeur de 7,0 est conseillée dans le Handbook édité par Scandpower

Le coefficient d'absorption est défini comme suit :

$$\sigma = \frac{D}{L} = -\frac{1}{L} \cdot \log_{10} \frac{I}{I_0}$$

- σ : coefficient d'absorption (m⁻¹)
- D : densité optique ou absorbance (/)
- L : longueur du trajet optique (m)
- I : intensité optique émergente (cd)
- I₀ : intensité optique incidente (cd)

En combinant ces 3 relations et en appliquant les valeurs numériques, on peut écrire l'équation ci-dessous :

$$\sigma = 5,5 \times C_s^v$$

- σ : coefficient d'absorption (m⁻¹)
- C_s^v : Concentration volumique des suies (cm³/m³ ou ppm)

La densité optique et la visibilité sont liées par ces équations :

$$S = \frac{1}{\frac{D}{L}} \text{ pour un panneau que l'on éclaire} \quad S : \text{visibilité (m)}$$

$$S = \frac{2,5}{\frac{D}{L}} \text{ pour un panneau émettant de la lumière} \quad D : \text{densité optique ou absorbance (/)}$$

$$L : \text{longueur du trajet optique (m)}$$

Il n'existe pas de critères précis permettant d'apprécier le moment à partir duquel la gêne devient manifeste. Sur les routes, des repères de distances sont utilisés par les agents afin de mettre en place une signalisation adaptée :

- Pour une visibilité comprise entre 50 et 100 m : affichage de consignes de prudence sur les supports fixes ;
- Pour une visibilité inférieure à 50 m : affichage sur supports fixes + signalisation mobile.

Ainsi, en appliquant les valeurs numériques, on peut écrire l'équation finale ci-dessous :

$$S = \frac{0,18}{C_s^v} \text{ pour un panneau que l'on éclaire}$$

$$S = \frac{0,45}{C_s^v} \text{ pour un panneau émettant de la lumière}$$

C_s^v : Concentration volumique des suies (ppm)

Ainsi, dans le cas le plus pénalisant, à savoir pour les panneaux que l'on éclaire, les distances de visibilité en fonction de la concentration en suies dans les fumées sont données ci-dessous :

Tableau 7 : Distance de visibilité en fonction de la concentration en suies dans les fumées

Visibilité	< 50 m	< 100 m
Concentrations en suies	$3,6 \cdot 10^{-3}$ ppm	$1,8 \cdot 10^{-3}$ ppm

2.2.3. Evaluation de la perte de visibilité

L'évaluation de la dispersion des concentrations en fumées/suies dans l'atmosphère (et la perte potentielle de visibilité associée) est ensuite réalisée avec le logiciel PHAST, en conservant les mêmes caractéristiques d'émissions, les mêmes conditions météorologiques et le même paramétrage du logiciel que pour l'évaluation des effets toxiques.

3. PhD1 : Incendie généralisé de 2 cellules 2662 au niveau 1 et au niveau 2

3.1. Description du déroulé de l'incendie

La seule cellule ayant 2 niveaux de stockage de 2662 est la cellule 2 (niveau 1 et niveau 2 de 3 210 m² chacun). Il s'agit du stockage le plus pénalisant en termes de toxicité des fumées d'incendie.

Le départ de feu se fait dans le niveau 1 de la cellule 2. En effet si le départ de feu a lieu dans le niveau 2, une propagation vers le niveau inférieur semble peu probable.

Les dalles séparatives inter niveau ont une résistance au feu de 120 minutes. La durée des incendies est de 157 minutes pour le niveau 1 et de 89 minutes pour le niveau 2. Le tableau ci-dessous détaille la cinétique du déroulé de cet incendie

Tableau 8 : Déroulé de l'incendie – PhD1

Cinétique	Cellule en feu	Exhaure des fumées
0 à 120 min	Cellule niveau 1	Gaine de désenfumage
120 à 157 min	Cellule niveau 1 + Cellule niveau 2	Toiture *
157 à 209 min	Cellule niveau 2	Toiture

* On considère que la dalle niveau 1/niveau 2 n'est plus intègre. La toiture du niveau 2 en bardage métallique va vite céder et les fumées vont s'échapper par cet exutoire plutôt que par les gaines de ventilation.

On considère de façon majorante que ce scénario peut se produire sur les 3 cellules. Ainsi, les distances d'effets pourront être appliquées pour chacune de ces 3 cellules.

3.2. Description des produits participants à l'incendie

Les proportions de matériaux dans les palettes types stockant des matières plastiques sont données ci-après.

Tableau 9 : Proportions de matériaux dans les différentes palettes type – PhD1

Matériaux	Palette type 2662/2663
Bois	5 %
Polypropylène (PP)	19 %
Polyéthylène (PE)	19 %
Polystyrène (PS)	19 %
Polychlorure de vinyle (PVC)	19 %
Polyuréthane (PU)	19 %

Notons que les palettes types stockées sur le site pèsent environ 600 kg. Elles sont de dimensions standard soit 0,8 x 1,2 x 1,5 m de hauteur pour un volume de 1,44 m³. La densité d'une palette est donc de 417 kg/m³. Chaque cellule peut stocker 7 500 m³ de produit soit 3 127,5 t.

Sur cette base, les quantités de matières combustibles présentes dans chaque cellule sont les suivantes :

Tableau 10 : Quantités de matières combustibles présentes – PhD1

Matériaux	Quantité présente en tonnes (Palette 2662/2663)
Bois	156,4
Polypropylène (PP)	594,2
Polyéthylène (PE)	594,2
Polystyrène (PS)	594,2
Polychlorure de vinyle (PVC)	594,2
Polyuréthane (PU)	594,2
Total en tonnes	3 127,5

Le tableau ci-dessous détaille comment les produits seront modélisés afin d'étudier leurs émissions lors de l'incendie.

En effet, certains produits mis en jeu dans cet incendie sont des « produits spécifiques » ayant fait l'objet de tests de combustion. Ainsi, la composition des fumées sera basée sur ces tests décrits dans le guide Oméga 16 de l'INERIS (Cf. 2.1.2 ci-avant).

Pour les autres produits mis en jeu et qui non pas fait l'objet de tests spécifiques, la composition des fumées sera basée sur les taux de conversion de polluant via leur formule brute décrit au §2.1.2.

Le tableau ci-dessous détaille comment les produits ont été modélisés afin d'étudier leurs émissions lors de l'incendie :

Tableau 11 : Composition des produits et type de caractérisation des polluants – PhD1

Produit présent	Assimilé à	Formule brute retenue	Type de caractérisation des polluants dégagés
Bois	Cellulose	/	Produit spécifique
Polypropylène (PP)	Polyéthylène (PE) *	/	Produit spécifique
Polyéthylène (PE)	Polyéthylène (PE)	/	Produit spécifique
Polystyrène (PS)	Polystyrène (PS)	/	Produit spécifique
Polychlorure de vinyle (PVC)	Polychlorure de vinyle (PVC)	/	Produit spécifique
Polyuréthane (PU)	Polyuréthane (PU)	/	Produit spécifique

* Ce produit sera assimilé à du polyéthylène (PE) car c'est un type de plastique pratiquement similaire.

3.3. Caractéristiques de combustion des produits

Les caractéristiques des combustibles présents sont les suivantes :

Tableau 12 : Caractéristiques de combustion des produits présents – PhD1

Matériaux	Vitesse de combustion (g/m ² .s)	Source	Chaleur de combustion (MJ/kg)	Source
Bois	13	Document « an introduction to fire dynamics » 2nd, Dougal Drysdale	16,4	SFPE Handbook of Fire Protection Engineering - Third Edition - 2002
Polypropylène (PP)	14	Document « an introduction to fire dynamics » 2nd, Dougal Drysdale	43,4	SFPE Handbook of Fire Protection Engineering - Third Edition - 2002
Polyéthylène (PE)	14	Document « an introduction to fire dynamics » 2nd, Dougal Drysdale	43,6	SFPE Handbook of Fire Protection Engineering - Third Edition - 2002
Polystyrène (PS)	35	Document « an introduction to fire dynamics » 2nd, Dougal Drysdale	39,2	SFPE Handbook of Fire Protection Engineering - Third Edition - 2002
Polychlorure de vinyle (PVC)	21,7	A study of the flammability of plastics in vehicle components and parts by A. Tewarson (Factory Mutual) October 1997	16,4	SFPE Handbook of Fire Protection Engineering - Third Edition - 2002
Polyuréthane (PU)	26	Document « an introduction to fire dynamics » 2nd, Dougal Drysdale	23,2	SFPE Handbook of Fire Protection Engineering - Third Edition - 2002

Le tableau suivant présente les résultats des caractéristiques de combustion moyennes du stockage en fonction de sa composition :

Tableau 13 : Caractéristiques moyennes de combustion des matières combustibles présentes – PhD1

Matériaux	Quantité présente (en %)	Vitesse de combustion (g/m ² .s)	PCI (MJ/kg)
Bois	5 %	13	16,4
Polypropylène (PP)	19 %	14	43,4
Polyéthylène (PE)	19 %	14	43,6
Polystyrène (PS)	19 %	35	39,2
Polychlorure de vinyle (PVC)	19 %	21,7	16,4
Polyuréthane (PU)	19 %	26	23,2
Caractéristiques moyennes de combustion du stockage		21,68	32,32

Les conséquences de l'incendie de ce stockage seront donc modélisées en retenant :

- une vitesse de combustion moyenne de 21,68 g/m².s,
- un pouvoir calorifique de 32,32 MJ/kg.

3.4. Caractéristiques du panache de fumées

Ici nous sommes dans le cas d'un incendie en bâtiment avec perte de la toiture (toiture en bac acier non résistante sur la durée de l'incendie) ou avec un désenfumage mécanique adapté. L'incendie est considéré comme sous-ventilé du fait de la présence du bâtiment et de ses parois.

Les différentes caractéristiques du panache de fumées sont calculées selon la méthodologie présentée au paragraphe 2.1.3 ci avant. Le tableau ci-dessous détaille ces caractéristiques selon le déroulé de l'incendie :

Tableau 14 : Caractéristiques du panache de fumées – PhD1

Cinétique	Hauteur d'émission des fumées	Débit total des fumées (polluants + air entraîné)	Température des fumées	Vitesse d'émission des fumées
0 à 120 min	17,1 m / TN Nord (hauteur des exutoires de la ventilation)	8 106 kg/s	204 °C	8 m/s (vitesse de la ventilation)
120 à 157 min	49 m / plancher niveau 1 ^[1] Soit 49 m / TN Nord	16 212 kg/s	204 °C	30,9 m/s
157 à 209 min	49 m / plancher niveau 1 ^[1] Soit 49 m / TN Nord	8 106 kg/s	204 °C	30,9 m/s

Il est pris comme référence le niveau du sol coté « Nord » car il s'agit du coté le plus élevé en altitude. Les cibles sont donc plus proches du panache de fumées. Notons qu'aucune cible en hauteur n'est présente du côté « Sud ».

Les produits mis en jeu dans cet incendie sont des « produits spécifiques » ayant fait l'objet de tests de combustion. Ainsi, la composition des fumées est basée sur ces tests décrits dans le guide Oméga 16 de l'INERIS (cf. 2.1.2 ci-avant).

Les débits de gaz toxique obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 15 : Débits massiques de polluants – PhD1

Cinétique	Débit de rejet (kg/s)					
	CO ₂	CO	HCN	HCl	Air	Fumées totales
0 à 120 min	135,9	2,85	0,02	4,34	7 962	8 106
120 à 157 min	271,9	5,71	0,05	8,69	15 925	16 212
157 à 209 min	135,9	2,85	0,02	4,34	7 962	8 106

Notons que le rejet par les gaines de ventilation a été assimilé à un point de rejet unique situé au centre de la cellule.

¹ Pour les incendies de stockage verticaux type rack, il est recommandé de forcer z0 à 0.

3.5. Durée et seuils d'exposition

Du fait de la cinétique du déroulé de l'incendie, le temps d'exposition des cibles aux fumées varie.

Le tableau suivant indique les seuils équivalents retenus pour les différentes phases de cet incendie :

Tableau 16 : Durée et seuils d'exposition – PhD1

Cinétique	Durée de la phase	Temps d'exposition retenue	Seuil SEI	Seuil SEL	Seuil SELS
0 à 120 min	120 min	60 min	85 309 ppm	478 193 ppm	739 187 ppm
120 à 157 min	37 min	60 min (de façon majorante)	85 309 ppm	478 193 ppm	739 187 ppm
157 à 209 min	52 min	60 min (de façon majorante)	85 309 ppm	478 193 ppm	739 187 ppm

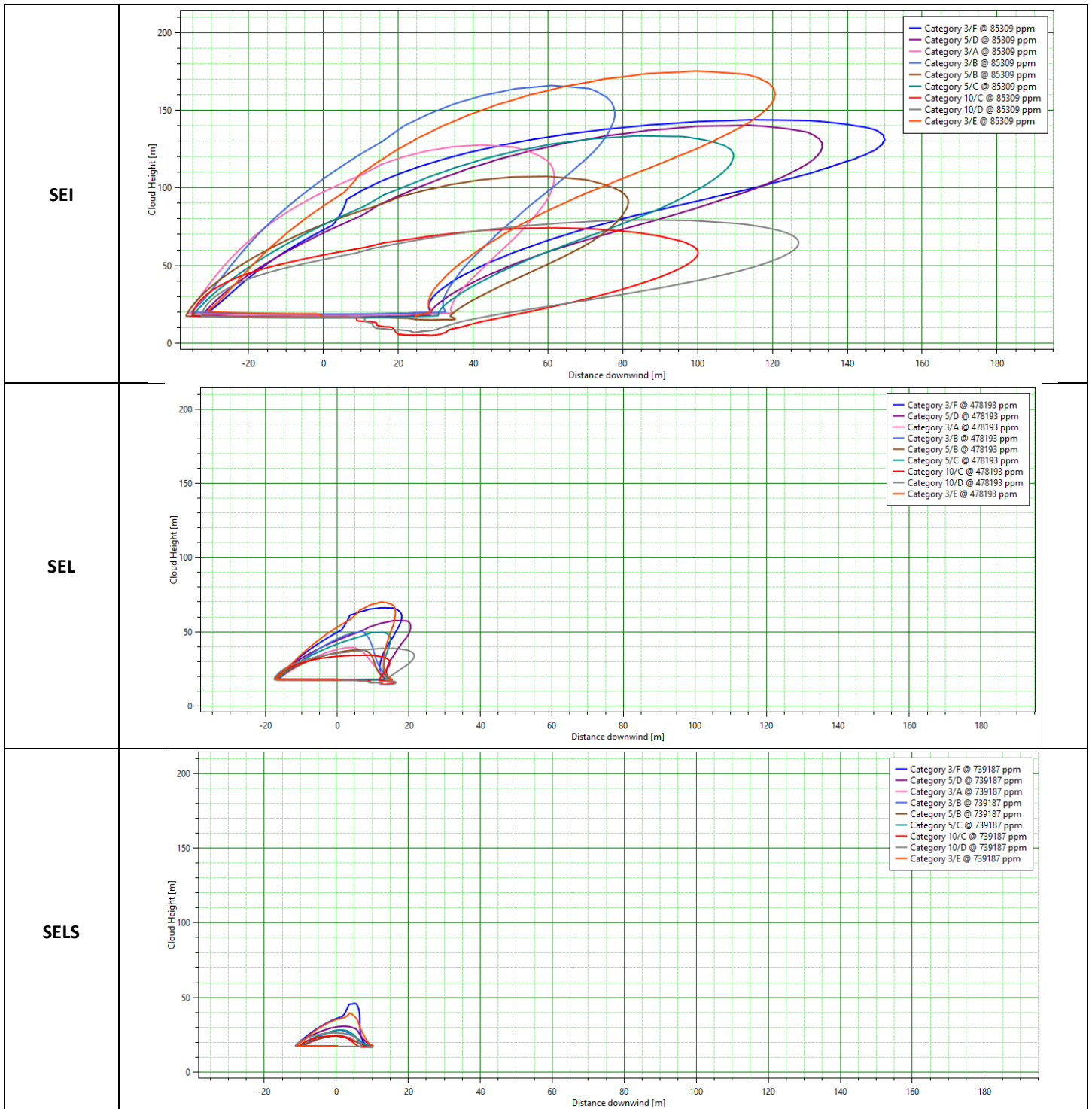
Notons que dans le cadre de l'étude, la durée d'exposition maximale considérée est de 60 minutes, correspondant à la durée maximale d'exposition envisagée pour les seuils d'effets toxiques dans l'Arrêté Ministériel du 29/05/2005.

3.6. Evaluation de l'intensité des effets toxiques

Les figures suivantes présentent les panaches de fumées (en coupe verticale dans le sens du vent) correspondant aux différents effets.

➤ Phase 1 : 0 à 120 min

Figure 3 : Vue en coupe verticale des panaches de fumées – PhD1 – Phase 1



Les distances d'effets pour une durée d'exposition de 60 minutes sont les suivantes :

Tableau 17 : Distances d'effets (au sol et en hauteur) – PhD1 – Phase 1

Seuil	Distance
SEI	<ul style="list-style-type: none"> – Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m) – Hauteur minimale d'atteinte du seuil toxique : 5,0 m à 25 m à la source – Distance maximale atteinte par les fumées toxiques : 150 m de la source à h = 130 m
SEL	<ul style="list-style-type: none"> – Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m) – Hauteur minimale d'atteinte du seuil toxique : 14,2 m à 15 m à la source – Distance maximale atteinte par les fumées toxiques : 22 m de la source à h = 33 m
SELS	<ul style="list-style-type: none"> – Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m) – Hauteur minimale d'atteinte du seuil toxique : 17,1 m à la source – Distance maximale atteinte par les fumées toxiques : 11 m de la source à h = 17,1 m

Note : Les distances mentionnées sont effectives à partir du centre de la zone de stockage.

Vis-à-vis des effets irréversibles, dans un rayon de 150 m à partir centre de chacune des cellules aucune cible en hauteur ne semble présente.

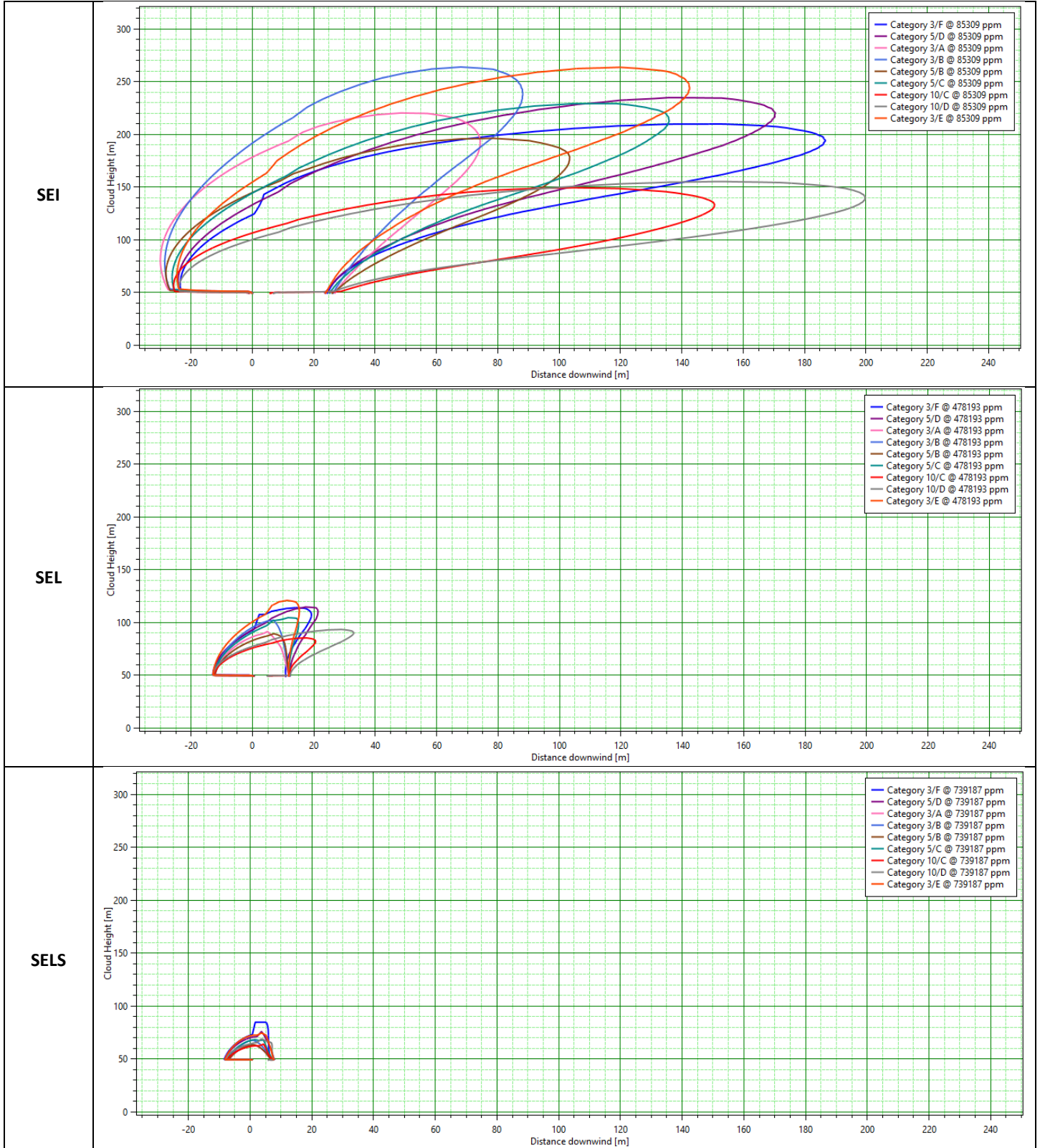
Les maisons localisées à l'est sont situées à environ 70 m du centre de la cellule 1. A cette distance, les effets toxiques sont identifiés à 30 m par rapport au TN « Nord » soit à 49,7 m NGF. Ces maisons ne sont pas atteintes par des effets toxiques car situées à 22 m NGF.

L'autoroute située à l'ouest est située à environ 80 m du centre de la cellule 3. A cette distance, les effets toxiques sont identifiés à 32 m par rapport au TN « Nord » soit à 51,7 m NGF. Or, l'autoroute est située à 34,4 m NGF

Les effets létaux sont atteints au plus à 22 m du centre de chacune des cellules. Ainsi, aucun effet létaux ne sort des limites du site.

➤ Phase 2 : 120 à 157 min

Figure 4 : Vue en coupe verticale des panaches de fumées – PhD1 – Phase 2



Les distances d'effets pour une durée d'exposition de 60 minutes sont les suivantes :

Tableau 18 : Distances d'effets (au sol et en hauteur) – PhD1 – Phase 2

Seuil	Distance
SEI	<ul style="list-style-type: none"> – Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m) – Hauteur minimale d'atteinte du seuil toxique : 49 m à la source – Distance maximale atteinte par les fumées toxiques : 200 m de la source à h = 140 m
SEL	<ul style="list-style-type: none"> – Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m) – Hauteur minimale d'atteinte du seuil toxique : 49 m à la source – Distance maximale atteinte par les fumées toxiques : 32 m de la source à h = 90 m
SELS	<ul style="list-style-type: none"> – Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m) – Hauteur minimale d'atteinte du seuil toxique : 49 m à la source – Distance maximale atteinte par les fumées toxiques : 8 m de la source à h = 49 m

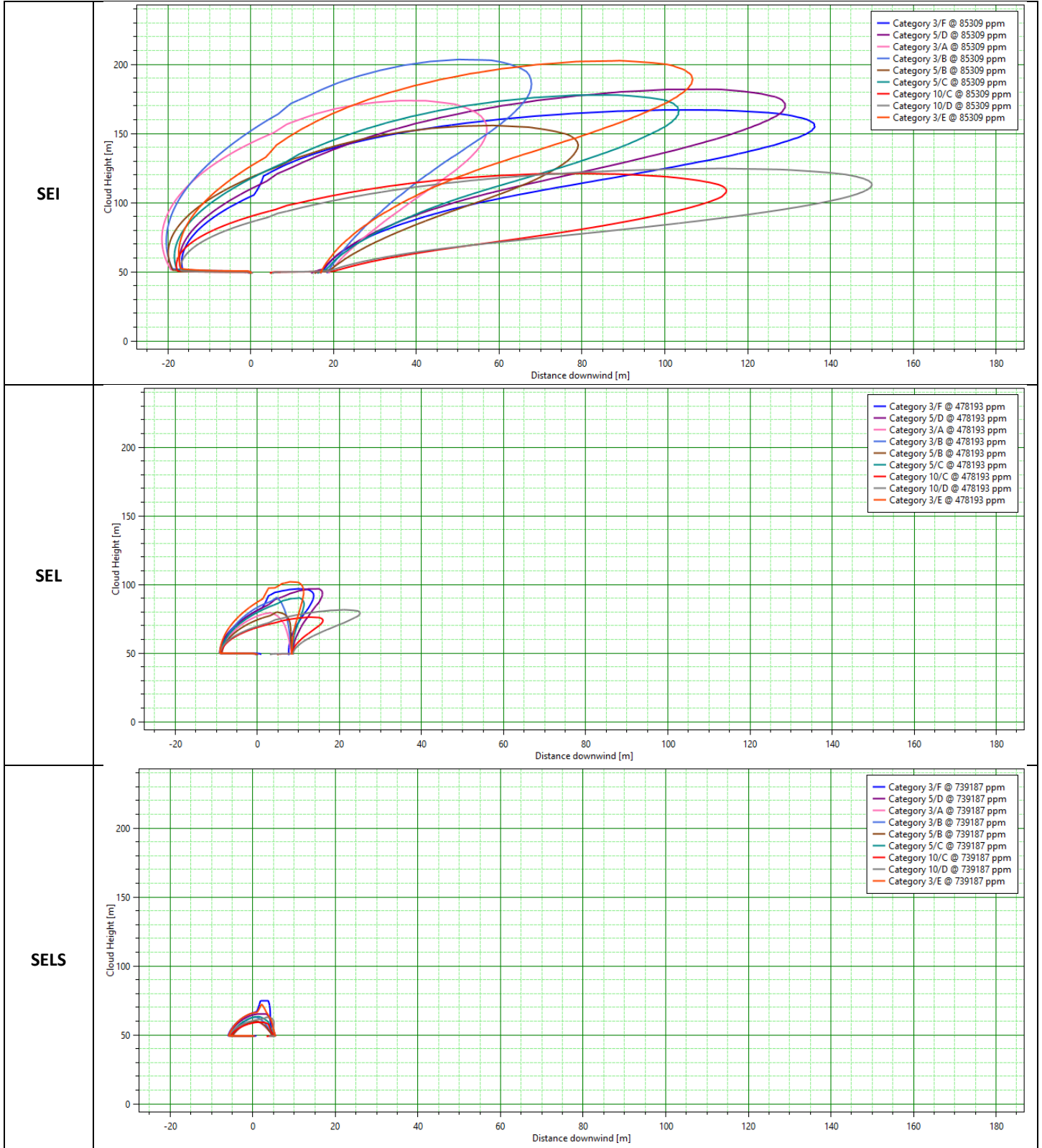
Note : Les distances mentionnées sont effectives à partir du centre de la zone de stockage.

A 49 m de hauteur par rapport au TN « Nord », soit à 68,7 m NGF aucune cible ne semble présente.

Aucune cible n'est donc atteinte par les effets toxiques des fumées d'incendie de cette phase.

➤ Phase 3 : 157 à 209 min

Figure 5 : Vue en coupe verticale des panaches de fumées – PhD1 – Phase 3



Les distances d'effets pour une durée d'exposition de 60 minutes sont les suivantes :

Tableau 19 : Distances d'effets (au sol et en hauteur) – PhD1 – Phase 3

Seuil	Distance
SEI	<ul style="list-style-type: none"> – Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m) – Hauteur minimale d'atteinte du seuil toxique : 49 m à la source – Distance maximale atteinte par les fumées toxiques : 150 m de la source à h = 112 m
SEL	<ul style="list-style-type: none"> – Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m) – Hauteur minimale d'atteinte du seuil toxique : 49 m à la source – Distance maximale atteinte par les fumées toxiques : 25 m de la source à h = 79 m
SELS	<ul style="list-style-type: none"> – Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m) – Hauteur minimale d'atteinte du seuil toxique : 49 m à la source – Distance maximale atteinte par les fumées toxiques : 6 m de la source à h = 49 m

Note : Les distances mentionnées sont effectives à partir du centre de la zone de stockage.

A 49 m de hauteur par rapport au TN « Nord », soit à 68,7 m NGF aucune cible ne semble présente.
Aucune cible n'est donc atteinte par les effets toxiques des fumées d'incendie de cette phase.

3.7. Evaluation de la perte de visibilité associée à l'incendie

3.7.1. Données d'entrée

Selon le déroulé de l'incendie, les données d'entrées sont les suivantes :

Tableau 20 : Hypothèses pour le scénario de perte de visibilité – PhD1

Cinétique	Débit massique de combustion	Débit de suies	Débit des fumées	Ratio suies/fumées
0 à 120 min	69,6 kg/s	8,1 kg/s ²	8 106 kg/s	9,93.10⁻⁴
120 à 157 min	139,2 kg/s	16,1 kg/s ^[2]	16 212 kg/s	9,93.10⁻⁴
157 à 209 min	69,6 kg/s	8,1 kg/s ^[2]	8 106 kg/s	9,93.10⁻⁴

La densité des fumées, $\rho(\text{fumées})$, est de 0,66 kg/m³ (donnée PHAST).

La densité des suies, $\rho(\text{suies})$, est de 1 200 kg/m³.

Ainsi, à l'aide de la formule énoncée au paragraphe 2.2.1 et à partir du ratio suies/fumées et des masses volumiques de ces produits, on obtient :

- Phase 1 : $C^v_s = 5,46.10^{-7} C^v_f$
- Phase 2 : $C^v_s = 5,46.10^{-7} C^v_f$
- Phase 3 : $C^v_s = 5,46.10^{-7} C^v_f$

Avec :

C^v_s : concentration volumique des suies (ppm)

C^v_f : concentration volumique des fumées (ppm)

Ainsi, les concentrations en fumées à rechercher dans PHAST sont :

Tableau 21 : Distance de visibilité en fonction de la concentration des fumées

Cinétique	Visibilité	Concentrations en fumées
0 à 120 min	< 50 m	6 590 ppm
	< 100 m	3 295 ppm
120 à 157 min	< 50 m	6 590 ppm
	< 100 m	3 295 ppm
157 à 209 min	< 50 m	6 590 ppm
	< 100 m	3 295 ppm

Les autres données d'entrées nécessaires (hauteur de rejet, vitesse de rejet, ...) sont reprises du chapitre précédent.

² Débit de suies égale à 0,116 x débit massique de combustion

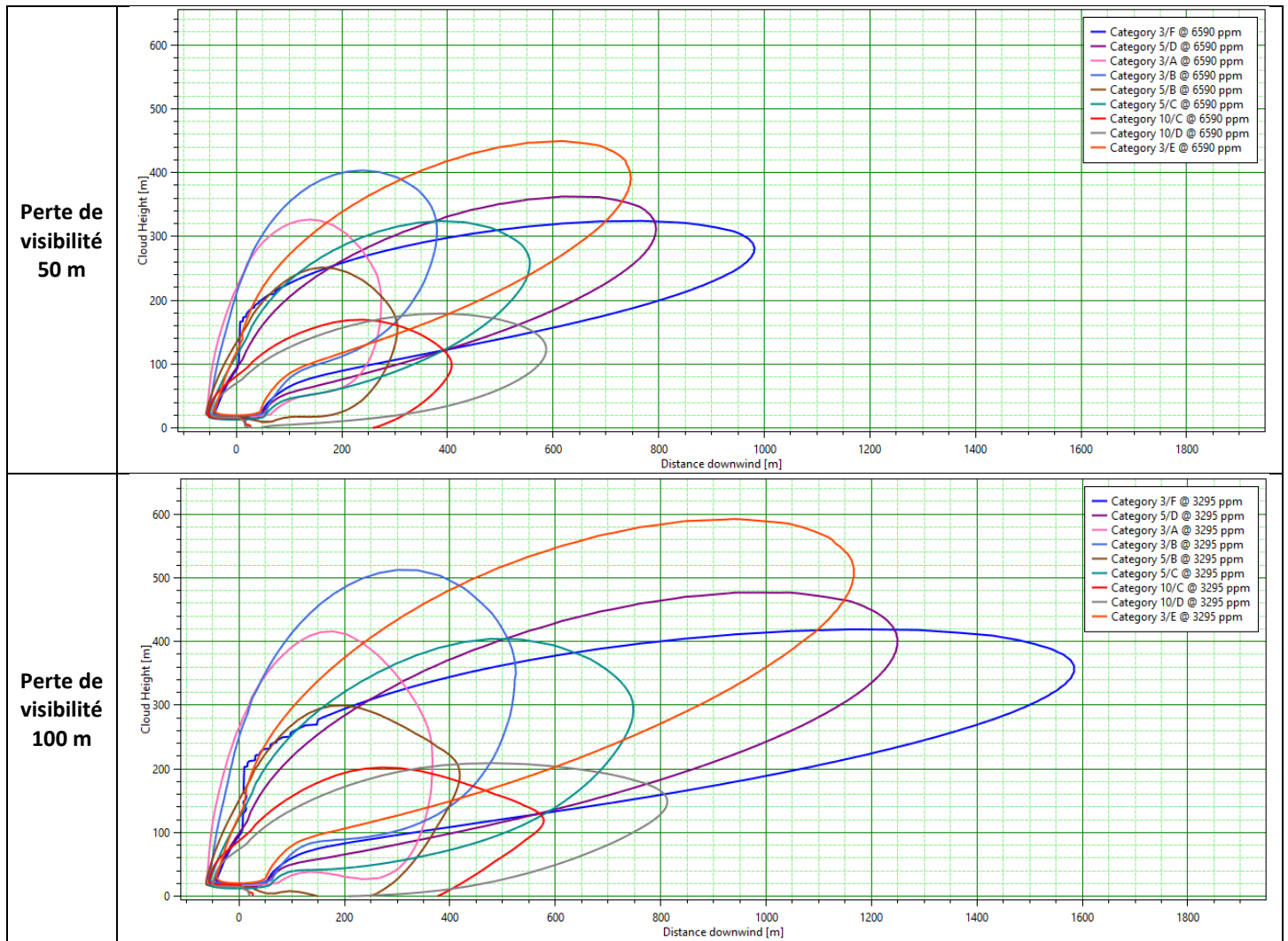
Valeur évaluée à partir des « ratios » de production de suies lors de la combustion des différents matériaux pris dans l'incendie (source : SFPE Handbook of Fire Protection Engineering - Third Edition – 2002)

3.7.2. Résultats

Les figures suivantes présentent les panaches de fumées (en coupe verticale dans le sens du vent) correspondant aux deux « seuils » de perte de visibilité (50 m et 100 m).

➤ Phase 1 : 0 à 120 min

Figure 6 : Vue en coupe verticale des panaches de fumées – Perte de visibilité – Phase 1



Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Tableau 22 : Perte de visibilité (au sol et en hauteur) – Phase 1

Visibilité	Distance
Visibilité < 50 m	<ul style="list-style-type: none"> – Perte de visibilité au sol (h < 2m) jusqu'à 270 m – Hauteur minimale des fumées générant la perte de visibilité : 0 m par rapport au TN « Nord » – Distance maximale atteinte par ces fumées : 980 m de la source à h = 280 m
Visibilité < 100 m	<ul style="list-style-type: none"> – Perte de visibilité au sol (h < 2m) jusqu'à 380 m – Hauteur minimale des fumées générant la perte de visibilité : 0 m par rapport au TN « Nord » – Distance maximale atteinte par ces fumées : 1 585 m de la source à h = 352 m

Note : Les distances mentionnées sont effectives à partir du centre de la zone de stockage.

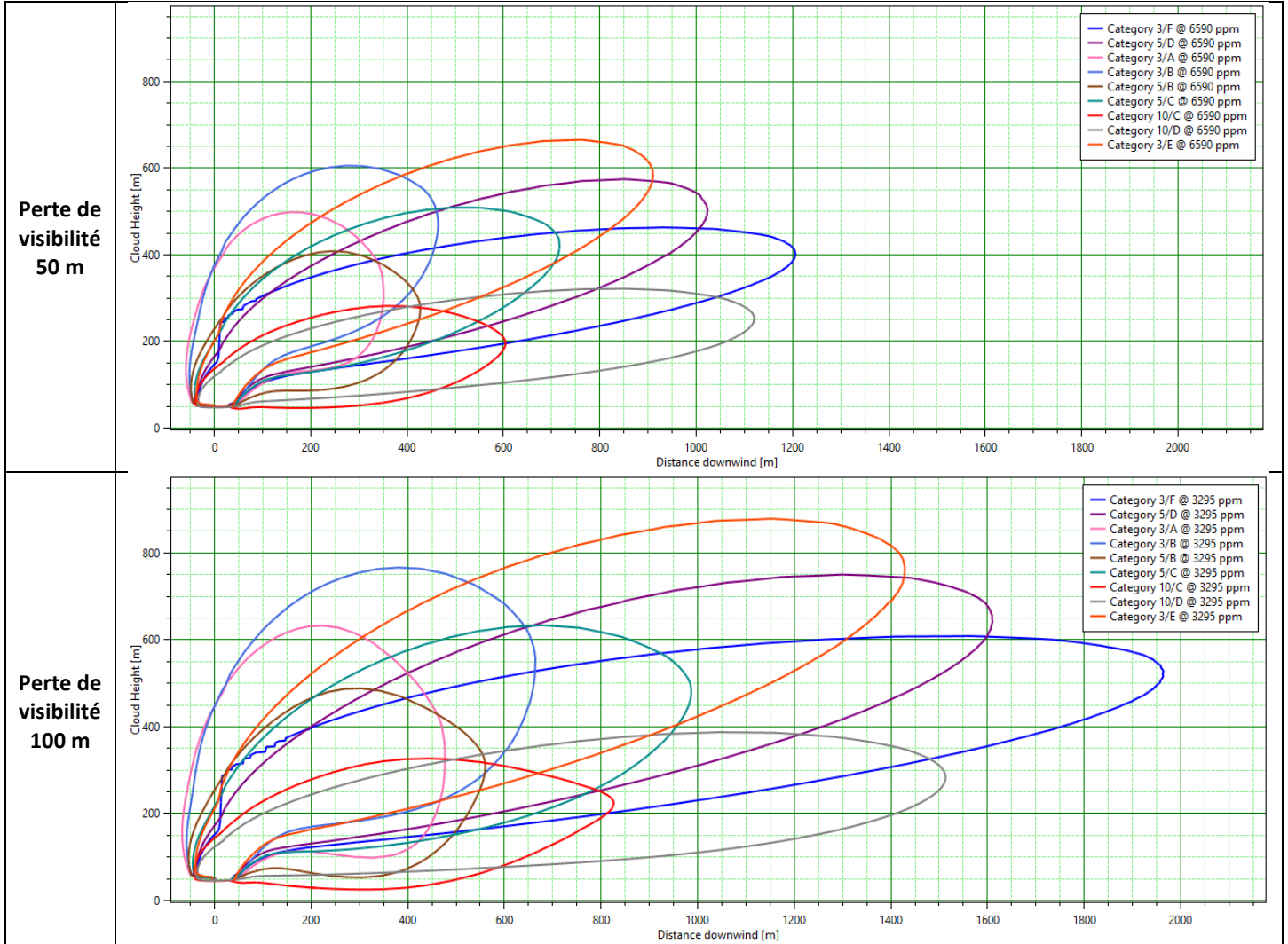
La seule activité susceptible d'être affectée par une perte de visibilité est l'autoroute A55. Cette autoroute située à l'ouest est localisée à environ 80 m du centre de la cellule 3. Cette autoroute est située à 34,4 mNGF soit à + 14,7 m par rapport au TN « Nord ».

A cette distance et cette hauteur, des effets de perte de visibilité sont susceptibles d'intervenir.

L'activité portuaire située à plus de 500 m au sud n'est pas susceptible d'être atteinte par des effets de pertes de visibilité.

➤ Phase 2 : 120 à 157 min

Figure 7 : Vue en coupe verticale des panaches de fumées – Perte de visibilité – Phase 2



Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Tableau 23 : Perte de visibilité (au sol et en hauteur) – Phase 2

Visibilité	Distance
Visibilité < 50 m	<ul style="list-style-type: none"> – Pas de perte de visibilité au sol (h < 2m) – Hauteur minimale des fumées générant la perte de visibilité : 46 m par rapport au TN « Nord » – Distance maximale atteinte par ces fumées : 1 205 m de la source à h = 400 m
Visibilité < 100 m	<ul style="list-style-type: none"> – Pas de perte de visibilité au sol (h < 2m) – Hauteur minimale des fumées générant la perte de visibilité : 25 m par rapport au TN « Nord » – Distance maximale atteinte par ces fumées : 1 965 m de la source à h = 525 m

Note : Les distances mentionnées sont effectives à partir du centre de la zone de stockage.

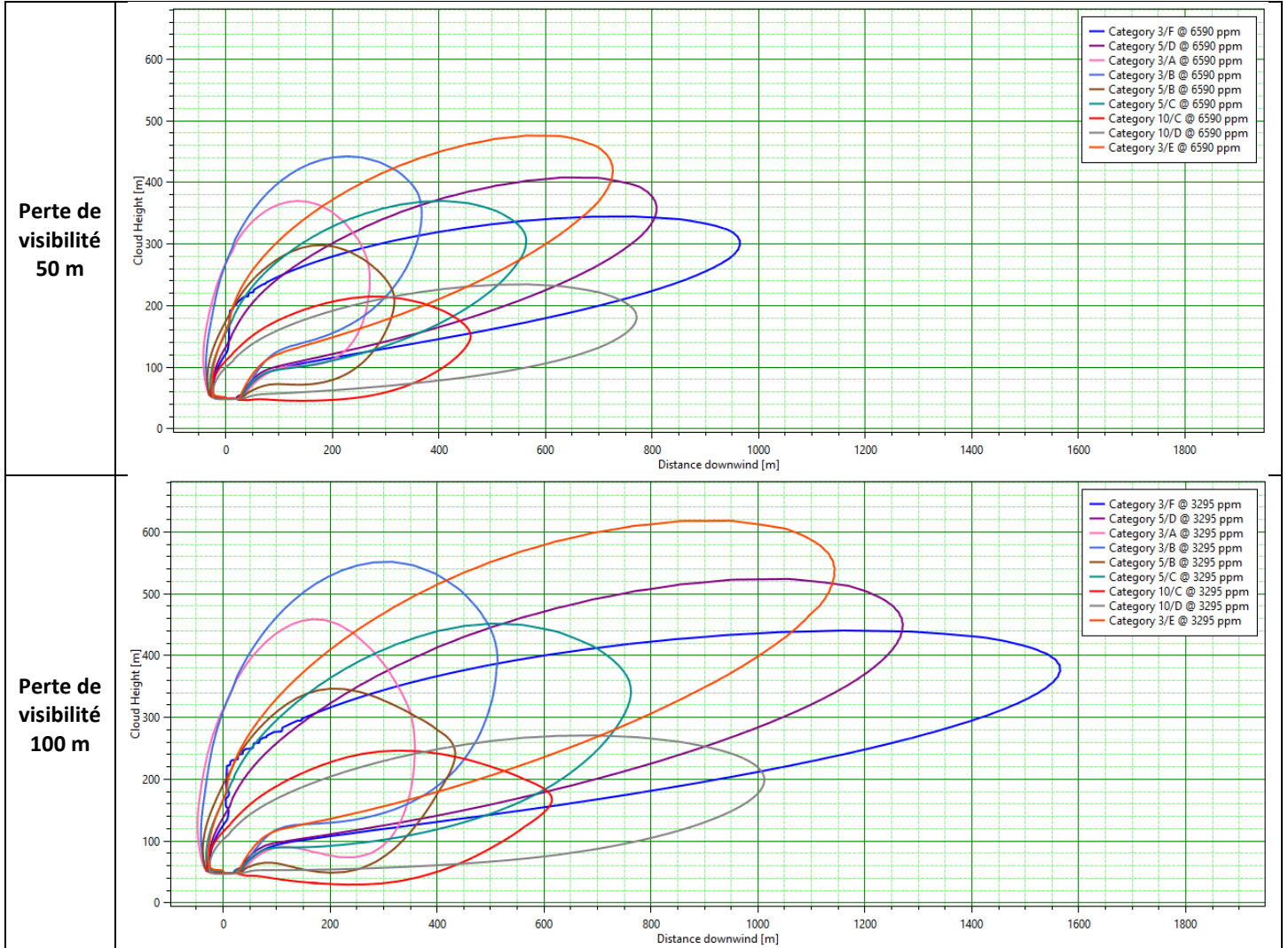
La seule activité susceptible d'être affectée par une perte de visibilité est l'autoroute A55. Cette autoroute située à l'ouest est localisée à environ 80 m du centre de la cellule 3. Cette autoroute est située à 34,4 mNGF soit à + 14,7 m par rapport au TN « Nord ».

Or, les effets de perte de visibilité sont identifiés au minimum à 25 m par rapport au TN « Nord ».

Aucun risque de perte de visibilité n'est donc identifié pour cette autoroute lors de cette phase de l'incendie.

➤ Phase 3 : 157 à 209 min

Figure 8 : Vue en coupe verticale des panaches de fumées – Perte de visibilité – Phase 3



Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Tableau 24 : Perte de visibilité (au sol et en hauteur) – Phase 3

Visibilité	Distance
Visibilité < 50 m	<ul style="list-style-type: none"> – Pas de perte de visibilité au sol (h < 2m) – Hauteur minimale des fumées générant la perte de visibilité : 46 m par rapport au TN « Nord » – Distance maximale atteinte par ces fumées : 965 m de la source à h = 300 m
Visibilité < 100 m	<ul style="list-style-type: none"> – Pas de perte de visibilité au sol (h < 2m) – Hauteur minimale des fumées générant la perte de visibilité : 29 m par rapport au TN « Nord » – Distance maximale atteinte par ces fumées : 1 565 m de la source à h = 385 m

Note : Les distances mentionnées sont effectives à partir du centre de la zone de stockage.

La seule activité susceptible d'être affectée par une perte de visibilité est l'autoroute A55. Cette autoroute située à l'ouest est localisée à environ 80 m du centre de la cellule 3. Cette autoroute est située à 34,4 mNGF soit à + 14,7 m par rapport au TN « Nord ».

Or, les effets de perte de visibilité sont identifiés au minimum à 29 m par rapport au TN « Nord ».

Aucun risque de perte de visibilité n'est donc identifié pour cette autoroute lors de cette phase de l'incendie.

4. PhD2 : Incendie d'une seule cellule 1510 au niveau 0 ou au niveau 1

4.1. Description du déroulé de l'incendie

L'incendie a lieu au niveau dans une cellule 1510 au niveau 0 ou au niveau 1 (scénario similaire). Il est pris en compte l'incendie dans la cellule 1 ou 3 de plus grande superficie (majorant dans ce cas-là).

Ce scénario ne prend pas en compte de propagation entre niveau.

4.2. Description des produits participants à l'incendie

Les proportions de matériaux dans les palettes types stockant des matières diverses de type 1510 sont données ci-après.

Tableau 25 : Proportions de matériaux dans les différentes palettes type – PhD2

Matériaux	Palette type 1510
Bois	5 %
Papier Carton	70 %
Polypropylène (PP)	7,5 %
Polyéthylène (PE)	7,5 %
Polystyrène (PS)	7,5 %
Polychlorure de vinyle (PVC)	2,5 %

Notons que les palettes types stockées sur le site pèsent environ 600 kg. Elles sont de dimensions standard soit 0,8 x 1,2 x 1,5 m de hauteur pour un volume de 1,44 m³. La densité d'une palette est donc de 417 kg/m³. Chaque cellule peut stocker 7 500 m³ de produit soit 3 127,5 t.

Sur cette base, les quantités de matières combustibles présentes dans chaque cellule sont les suivantes :

Tableau 26 : Quantités de matières combustibles présentes – PhD2

Matériaux	Quantité présente en tonnes (Palette 1510)
Bois	156,4
Papier Carton	2189,3
Polypropylène (PP)	234,6
Polyéthylène (PE)	234,6
Polystyrène (PS)	234,6
Polychlorure de vinyle (PVC)	78,2
Total en tonnes	3 127,5

Le tableau ci-dessous détaille comment les produits seront modélisés afin d'étudier leurs émissions lors de l'incendie.

En effet, certains produits mis en jeu dans cet incendie sont des « produits spécifiques » ayant fait l'objet de tests de combustion. Ainsi, la composition des fumées sera basée sur ces tests décrits dans le guide Oméga 16 de l'INERIS (Cf. 2.1.2 ci-avant).

Pour les autres produits mis en jeu et qui non pas fait l'objet de tests spécifiques, la composition des fumées sera basée sur les taux de conversion de polluant via leur formule brute décrit au §2.1.2.

Le tableau ci-dessous détaille comment les produits ont été modélisés afin d'étudier leurs émissions lors de l'incendie :

Tableau 27 : Composition des produits et type de caractérisation des polluants – PhD2

Produit présent	Assimilé à	Formule brute retenue	Type de caractérisation des polluants dégagés
Bois	Cellulose	/	Produit spécifique
Papier Carton	Cellulose	/	Produit spécifique
Polypropylène (PP)	Polyéthylène (PE) *	/	Produit spécifique
Polyéthylène (PE)	Polyéthylène (PE)	/	Produit spécifique
Polystyrène (PS)	Polystyrène (PS)	/	Produit spécifique
Polychlorure de vinyle (PVC)	Polychlorure de vinyle (PVC)	/	Produit spécifique

* Ce produit sera assimilé à du polyéthylène (PE) car c'est un type de plastique pratiquement similaire.

4.3. Caractéristiques de combustion des produits

Les caractéristiques des combustibles présents sont les suivantes :

Tableau 28 : Caractéristiques de combustion des produits présents – PhD2

Matériaux	Vitesse de combustion (g/m ² .s)	Source	Chaleur de combustion (MJ/kg)	Source
Bois	13	Document « an introduction to fire dynamics » 2nd, Dougal Drysdale	16,4	SFPE Handbook of Fire Protection Engineering - Third Edition - 2002
Papier Carton	48	Analyse des risques associés à l'industrie papetière, INERIS (pour carton)	21,5	Techniques de l'incendie et de la construction, INRS
Polypropylène (PP)	14	Document « an introduction to fire dynamics » 2nd, Dougal Drysdale	43,4	SFPE Handbook of Fire Protection Engineering - Third Edition - 2002
Polyéthylène (PE)	14	Document « an introduction to fire dynamics » 2nd, Dougal Drysdale	43,6	SFPE Handbook of Fire Protection Engineering - Third Edition - 2002
Polystyrène (PS)	35	Document « an introduction to fire dynamics » 2nd, Dougal Drysdale	39,2	SFPE Handbook of Fire Protection Engineering - Third Edition - 2002
Polychlorure de vinyle (PVC)	21,7	A study of the flammability of plastics in vehicle components and parts by A. Tewarson (Factory Mutual) October 1997	16,4	SFPE Handbook of Fire Protection Engineering - Third Edition - 2002

Le tableau suivant présente les résultats des caractéristiques de combustion moyennes du stockage en fonction de sa composition :

Tableau 29 : Caractéristiques moyennes de combustion des matières combustibles présentes – PhD2

Matériaux	Quantité présente (en %)	Vitesse de combustion (g/m ² .s)	PCI (MJ/kg)
Bois	156,4	13	16,4
Papier Carton	2189,3	48	21,5
Polypropylène (PP)	234,6	14	43,4
Polyéthylène (PE)	234,6	14	43,6
Polystyrène (PS)	234,6	35	39,2
Polychlorure de vinyle (PVC)	78,2	21,7	16,4
Caractéristiques moyennes de combustion du stockage		38,47	22,49

Les conséquences de l'incendie de ce stockage seront donc modélisées en retenant :

- une vitesse de combustion moyenne de 38,47 g/m².s,
- un pouvoir calorifique de 22,49 MJ/kg.

4.4. Caractéristiques du panache de fumées

Ici nous sommes dans le cas d'un incendie avec un désenfumage mécanique adapté. L'incendie est considéré comme sous-ventilé du fait de la présence du bâtiment et de ses parois.

Les différentes caractéristiques du panache de fumées sont calculées selon la méthodologie présentée au paragraphe 2.1.3 ci avant.

- Hauteur d'émission des fumées : 17,1 m / TN Nord (hauteur des exutoires de la ventilation)
- Débit total des fumées (polluants + air entraîné) : 10 866 kg/s
- Température des fumées : 204 °C
- Vitesse d'émission des fumées : 8 m/s (vitesse de la ventilation)

Les produits mis en jeu dans cet incendie sont des « produits spécifiques » ayant fait l'objet de tests de combustion. Ainsi, la composition des fumées est basée sur ces tests décrits dans le guide Oméga 16 de l'INERIS (cf. 2.1.2 ci-avant).

Les débits totaux des polluants obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 30 : Débits massiques de polluants – PhD2

Composé	CO ₂	CO	HCN	HCl	Air	Fumées totales
Débit massique (en kg/s)	240	7,06	0,0014	1,28	10 618	10 866

4.5. Durée et seuils d'exposition

Du fait de la quantité stockée, de la vitesse de combustion et de la taille de la zone en feu, la durée potentielle maximale de l'incendie est de plusieurs heures.

Dans le cadre de l'étude, **la durée d'exposition considérée est de 60 minutes**, correspondant à la durée maximale d'exposition envisagée pour les seuils d'effets toxiques dans l'Arrêté Ministériel du 29/05/2005.

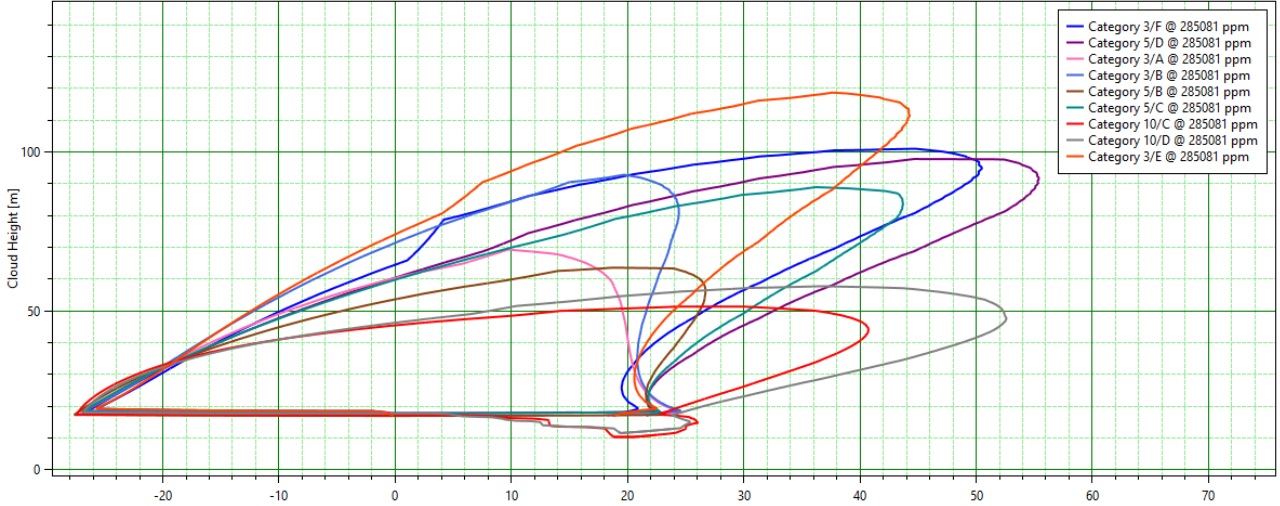
Avec les débits d'air et de produits toxiques, les seuils équivalents retenus pour une exposition de 60 minutes sont les suivants :

- SEI équivalent : 285 081 ppm,
- SEL équivalent : 1 326 254 ppm,
- SELS équivalent : 1 866 916 ppm.

4.6. Evaluation de l'intensité des effets toxiques

Les figures suivantes présentent les panaches de fumées (en coupe verticale dans le sens du vent) correspondant aux différents effets.

Figure 9 : Vue en coupe verticale des panaches de fumées – PhD2

SEI	
SEL	<p>Seuil SEL non atteint car la concentration correspondant à l'atteinte de ce seuil est supérieure à 1 000 000 ppm, soit 100 % (Soit % de polluant dans l'air > 100 %). Ainsi, cette concentration n'est physiquement pas atteignable.</p>
SELS	<p>Seuil SELS non atteint car la concentration correspondant à l'atteinte de ce seuil est supérieure à 1 000 000 ppm, soit 100 % (Soit % de polluant dans l'air > 100 %). Ainsi, cette concentration n'est physiquement pas atteignable.</p>

Les distances d'effets pour une durée d'exposition de 60 minutes sont les suivantes :

Tableau 31 : Distances d'effets (au sol et en hauteur) – PhD2

Seuil	Distance
SEI	<ul style="list-style-type: none"> – Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m) – Hauteur minimale d'atteinte du seuil toxique : 10 m à 20 m à la source – Distance maximale atteinte par les fumées toxiques : 55 m de la source à h = 91 m
SEL	– Seuil toxique non atteint
SELS	– Seuil toxique non atteint

Note : Les distances mentionnées sont effectives à partir du centre de la zone de stockage.

Vis-à-vis des effets irréversibles, dans un rayon de 55 m à partir centre de chacune des cellules aucune cible en hauteur ne semble présente.

Les maisons localisées à l'est sont situées à environ 70 m du centre de la cellule 1. L'autoroute située à l'ouest est située à environ 80 m du centre de la cellule 3.

Les effets létaux ne sont eux pas atteints.

4.7. Evaluation de la perte de visibilité associée à l'incendie

4.7.1. Données d'entrée

Les données d'entrées sont les suivantes :

- Débit massique de combustion : 133 kg/s ;
- Débit de suies : 4,9 kg/s (0,0037³ x débit massique de combustion) ;
- Débit des fumées : 10 866kg/s ;
- Ratio suies/fumées = 4,50.10⁻⁴ [kg/kg] ;
- ρ(fumées) : 0,66 kg/m³ (donnée PHAST) ;
- ρ(suies) : 1 200 kg/m³.

Ainsi, à l'aide de la formule énoncée au paragraphe 2.2.1 et à partir du ratio suies/fumées et des masses volumiques de ces produits, on obtient :

$$C^v_s = 2,47.10^{-7} C^v_f$$

Avec :

C^v_s : concentration volumique des suies (ppm)

C^v_f : concentration volumique des fumées (ppm)

Ainsi, les concentrations en fumées à rechercher dans PHAST sont :

Tableau 32 : Distance de visibilité en fonction de la concentration des fumées

Visibilité	< 50 m	< 100 m
Concentrations en fumées	14 546 ppm	7 273 ppm

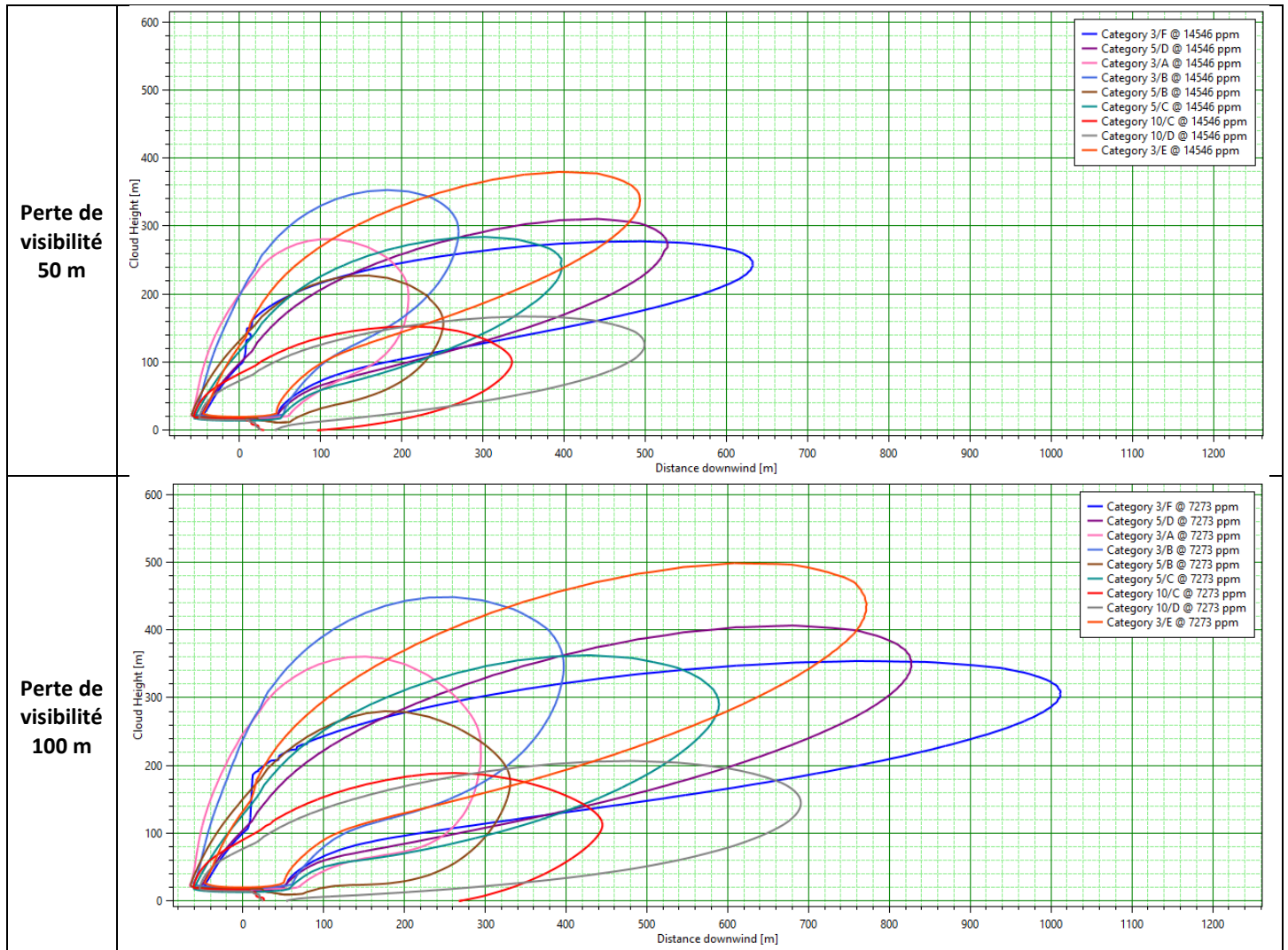
Les autres données d'entrées nécessaires (hauteur de rejet, vitesse de rejet, ...) sont reprises du chapitre précédent.

³ Valeur évaluée à partir des « ratios » de production de suies lors de la combustion des différents matériaux pris dans l'incendie (source : SFPE Handbook of Fire Protection Engineering - Third Edition – 2002)

4.7.2. Résultats

Les figures suivantes présentent les panaches de fumées (en coupe verticale dans le sens du vent) correspondant aux deux « seuils » de perte de visibilité (50 m et 100 m).

Figure 10 : Vue en coupe verticale des panaches de fumées – Perte de visibilité – PhD2



Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Tableau 33 : Perte de visibilité (au sol et en hauteur) – PhD2

Visibilité	Distance
Visibilité < 50 m	<ul style="list-style-type: none"> – Perte de visibilité au sol (h < 2m) jusqu'à 110 m – Hauteur minimale des fumées générant la perte de visibilité : 0 m par rapport au TN « Nord » – Distance maximale atteinte par ces fumées : 630 m de la source à h = 248 m
Visibilité < 100 m	<ul style="list-style-type: none"> – Perte de visibilité au sol (h < 2m) jusqu'à 280 m – Hauteur minimale des fumées générant la perte de visibilité : 0 m par rapport au TN « Nord » – Distance maximale atteinte par ces fumées : 1 010 m de la source à h = 308 m

Note : Les distances mentionnées sont effectives à partir du centre de la zone de stockage.

La seule activité susceptible d'être affectée par une perte de visibilité est l'autoroute A55. Cette autoroute située à l'ouest est localisée à environ 80 m du centre de la cellule 3. Cette autoroute est située à 34,4 mNGF soit à + 14,7 m par rapport au TN « Nord ».

A cette distance et cette hauteur, des effets de perte de visibilité sont susceptibles d'intervenir.

L'activité portuaire située à plus de 500 m au sud n'est pas susceptible d'être atteinte par des effets de pertes de visibilité.

5. Bilan

Les modélisations de la dispersion atmosphérique des fumées des incendies des cellules de stockage de l'entrepôt étudié mettent en évidence les éléments suivants :

Incendie généralisé de 2 cellules 2662 au niveau 1 et au niveau 2 :

- Toxicité des fumées :
 - L'absence d'atteinte des seuils réglementaires (SEI, SEL, SELS) au niveau du sol ;
 - L'absence d'atteinte des seuils réglementaires (SEI, SEL, SELS) en hauteur au niveau des cibles de l'autre côté de l'autoroute A55 ;

- Perte de visibilité liés à l'opacité des fumées :
 - Perte de visibilité proche au sol (vision à moins 50 m) jusqu'à 270 m ;
 - Perte de visibilité lointaine au sol (vision à moins 100 m) jusqu'à 380 m ;
 - Autoroute A55 située à proximité impactée par ce phénomène de perte de visibilité.

Incendie d'une seule cellule 1510 au niveau 0 ou au niveau 1 :

- Toxicité des fumées :
 - L'absence d'atteinte des seuils réglementaires (SEI, SEL, SELS) au niveau du sol ;
 - L'absence d'atteinte des seuils réglementaires (SEI, SEL, SELS) en hauteur au niveau des cibles de l'autre côté de l'autoroute A55 ;

- Perte de visibilité liés à l'opacité des fumées :
 - Perte de visibilité proche au sol (vision à moins 50 m) jusqu'à 110 m ;
 - Perte de visibilité lointaine au sol (vision à moins 100 m) jusqu'à 280 m ;
 - Autoroute A55 située à proximité impactée par ce phénomène de perte de visibilité.

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'ANTEA GROUP ne saurait engager la responsabilité de celle-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.