



**ZAC MITRA**  
Chemin de la Courbade  
30 800 Saint-Gilles



## **Demande d'Autorisation Environnementale**

Pièce jointe 49 - Etude de dangers - Annexes

---

Version de mars 2024

---



## LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 Analyse Préliminaire des Risques
- Annexe 2 Modélisation des phénomènes dangereux
- Annexe 3 Installation d'extinction automatique
- Annexe 4 Analyse du Risque Foudre et Etude Technique
- Annexe 5 Données accidentologiques

---

**ANNEXE 1 - ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES**

---

Source : Kalies, CONCEPT'E Environnement

## TABLE DES MATIERES

I.	PRESENTATION DE LA DEMARCHE .....	2
I.1.	Définition et méthodologie.....	2
I.2.	Objectifs .....	3
I.3.	Adéquation de la méthode .....	3
I.4.	Critère de cotation et pertinence .....	4
I.5.	Effets dominos .....	8
I.6.	Cinétique .....	8
I.7.	Groupe de travail .....	8
II.	Analyse préliminaire des risques .....	9
II.1.	Activité Pet-food .....	9
II.2.	Activité Pet-care.....	18
II.3.	Parties communes .....	20
III.	Synthèse .....	26

## I. PRESENTATION DE LA DEMARCHE

### I.1. DEFINITION ET METHODOLOGIE

L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) est une méthode d'identification et d'évaluation des risques, de leurs causes, de leurs conséquences et gravités. Elle est couramment utilisée dans le domaine de l'analyse des risques.

Il s'agit d'une méthode inductive, systématique et assez simple à mettre en œuvre. Concrètement, l'application de cette méthode réside dans le renseignement d'un tableau en groupe de travail pluridisciplinaire.

Elle permet de constituer une liste exhaustive des situations dangereuses présentées par l'installation : correspondance d'une entité dangereuse (élément dangereux) avec une agression (composant de l'installation ou de son environnement) conduisant à une situation dangereuse.

La situation dangereuse combinée à l'événement aggravant génère l'accident.

**Élément dangereux + Agression = Situation dangereuse**  
**Situation dangereuse + Événement aggravant = Accident**

Il s'agit donc, dans un premier temps, d'identifier les éléments dangereux du système. Puis, pour chaque élément dangereux, de déterminer les situations dangereuses possibles. Les accidents et leurs conséquences sont ensuite déterminés et permettent de lister les moyens de prévention existants et de les évaluer. Le tableau utilisé est présenté ci-après :

Chaque danger est étudié à l'aide d'un tableau d'analyse qui recense :

- L'élément dangereux (élément redouté central) et la phase étudiée,
- Le phénomène dangereux (situation dangereuse), les événements initiateurs du phénomène dangereux et ses effets,
- L'intensité du phénomène dangereux sur les biens, les personnes et l'environnement (probabilité),
- Les mesures (barrières) de prévention et de protection propres à réduire le risque en termes de probabilité et conséquence.

Installation étudiée : Arrivée matières premières par PL									
N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

La première ligne permet de situer la partie de l'installation étudiée. Les modes de fonctionnement normal, transitoire et dégradé sont étudiés dans l'analyse des risques. Seuls ceux retenus apparaissent dans l'étude. En effet, les phénomènes qui ne seraient pas vraisemblables compte-tenu de la configuration du site étudié ne sont pas reportés dans l'analyse :

- Colonne 1 : désigne les numéros des phénomènes dangereux étudiés,
- Colonne 2 : désigne la phase de l'équipement étudié (étape du procédé),
- Colonne 3 : désigne l'événement redouté central (situation de danger). Par exemple, la fuite de gaz ou l'inflammation de matières combustibles,
- Colonne 4 : désigne l'événement initiateur (cause de la situation de danger). Un événement redouté central peut avoir plusieurs événements initiateurs, aussi bien interne (défaillance mécanique, erreur humaine, points chauds, ...) qu'externe (effets dominos, ...),

- Colonne 5 : désigne les phénomènes dangereux susceptibles de découler de l'événement redouté central (ex : explosion, incendie, etc.),
- Colonne 6 : désigne les barrières de sécurité projetées / proposées par l'exploitant ayant une action de prévention sur l'événement redouté central,
- Colonne 7 : désigne les barrières de sécurité projetées / proposées (techniques ou opérationnelles) ayant une action de protection ou participant à l'intervention. Elles permettent de limiter les conséquences (effets) des phénomènes dangereux, voire de les supprimer,
- Colonne 8 : désigne le niveau de gravité retenu sur la base du tableau de cotation,
- Colonne 9 : désigne la probabilité d'occurrence de l'événement sur la base du tableau de cotation,
- Colonne 10 : désigne le niveau de criticité de l'événement résultant de la prise en compte de la gravité et de la probabilité d'occurrence de ce dernier.

Nota bene : la cotation de la gravité et de la probabilité d'occurrence tient compte de la présence et de l'efficacité des mesures de prévention et de protection.

La liste des situations dangereuses est élaborée à l'appui des bases de données accidentologiques publiques et propres à l'établissement, du retour d'expérience et compétences techniques du personnel de l'usine.

## I.2. OBJECTIFS

Les objectifs de l'APR sont :

- De déduire les moyens et actions correctives permettant d'éliminer ou de maîtriser les situations dangereuses et accidents potentiels,
- D'identifier le système critique (ou la situation dangereuse) qui nécessite une étude plus approfondie.

Cette étude est réalisée par application de la méthodologie des nœuds papillons.

## I.3. ADEQUATION DE LA METHODE

L'INERIS préconise l'utilisation de l'APR\*, notamment au stade de conception d'une installation.

Le principe de proportionnalité, affirmé par le code de l'environnement, précise que le contenu de l'étude des dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation et compte tenu de la vulnérabilité des intérêts visés par les articles L.181-3 du code de l'environnement.

Compte tenu :

- De l'implantation de l'établissement dans une zone industrielle,
- De la distance vis-à-vis des habitations,
- Des dispositions sécuritaires exigées par les prescriptions réglementaires applicables aux installations,

la méthodologie employée est en adéquation avec le niveau de risque présenté par l'établissement.

---

\* Méthodes d'analyse des risques générés par une installation industrielle,  $\Omega$ -7, INERIS, Octobre 2006

#### I.4. CRITERE DE COTATION ET PERTINENCE

##### I.4.1 GRAVITE

##### I.4.1.1 Critères de cotation

Les critères de cotation de la gravité utilisée correspondent à ceux employés par les entreprises dans le cadre de la mise en œuvre d'une politique HSE (Hygiène Sécurité Environnement).

Contrairement à la grille présentée par l'annexe III de l'arrêté du 29 septembre 2005, cette cotation est plus exhaustive dans la mesure où les conséquences sur différents types de cibles sont cotées, à savoir les biens, les personnes et l'environnement.

Échelle de gravité	
Niveaux	Caractéristiques (quantité, emplacement, dangerosité du matériau ou de la substance, effet suspecté en dehors du site)
1	Quantité mineure (notamment sous le seuil de classement ICPE à D de la rubrique ad hoc) et/ou Éloignement (notamment respect des distances d'implantation des AMPG) du système étudié des tiers ou des autres installations à risques du site et/ou Dangerosité produit faible (absence de mention de danger inflammable, explosive, toxique ou dangereuse pour l'environnement)
2	Quantité modérée (notamment sous le seuil de classement ICPE à E ou A de la rubrique ad hoc) et/ou Rapprochement du système étudié des tiers ou des autres installations à risques du site et/ou Dangerosité produit moyenne (mentions de dangers sur produits gaz liquéfiés, liquides ou gazeux ou matériaux solides combustibles)
3	Quantité non négligeable (notamment au-dessus du seuil de classement ICPE à E ou A de la rubrique ad hoc) et/ou Proximité avérée sans barrière passive dont la durée d'efficacité est supérieure à la durée du phénomène entre le système étudié et des tiers ou des autres installations à risques du site et/ou Dangerosité produit moyenne (mentions de dangers sur produits gaz liquéfiés, liquides ou gazeux ou matériaux solides combustibles)
4	Sans prise en compte des caractéristiques produits, conséquences directes ou indirectes (thermiques / surpression/toxicité/opacité des produits de combustion par exemple) importantes pouvant affecter des tiers extérieurs au site (effets irréversibles, effet létaux ou létaux significatifs suspectés en dehors du site)

#### Critères de cotation

Sont entendues pour une gravité de niveau 4, des conséquences :

- À l'intérieur du site par effet domino,
- À l'extérieur du site (pour les personnes et les biens) quel que soit l'intensité des effets du phénomène dangereux.

Nota :

Pour les phénomènes dangereux déjà connus sur le site et ayant déjà fait l'objet de modélisations (ex. études de dangers), la cotation de la gravité dans les tableaux tient compte des conclusions de ces modélisations (absence d'effets domino et / ou absence d'effets en dehors des limites du site...) à partir du moment où les hypothèses retenues dans ces précédentes études sont identiques ou majorées (quantité plus importante, localisation plus proche des limites de propriété) à la situation étudiée. Il sera ainsi admis que pour un produit équivalent, en cas de quantités moindres et à sécurité équivalente, les distances des effets susceptibles d'être obtenues seront plus faibles.

Le niveau de gravité associé à cet événement pourra ainsi être décoté par rapport à celui qui aurait été suspecté sans modélisation.

#### I.4.1.2 Pertinence

Dans son rapport sur "L'étude de dangers d'une installation classée" (Ω9, page 61), l'INERIS précise "Au stade de l'analyse préliminaire des risques, cette intensité (gravité) ne nécessite pas d'être calculée finement pour chaque phénomène dangereux. Une cotation à l'aide d'une échelle simple doit permettre d'estimer si les effets du phénomène dangereux peuvent potentiellement atteindre des enjeux situés au-delà des limites de l'établissement, directement ou par effets dominos."

Dans ce contexte, les critères de cotation de la gravité sont pertinents.

#### I.4.2 PROBABILITE

##### I.4.2.1 Critères de cotation

La cotation de la probabilité s'effectue sur une échelle à 4 niveaux, basée sur les critères de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 à savoir :

Niveaux	Échelle de probabilité
4 (équivalent de A)	« Événement courant » : 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 correctives
3 (équivalent de B)	« Événement probable » : s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation
2 (équivalent de C à D)	« Événement improbable » à très « improbable » : événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité
1 (équivalent de E)	« Événement possible mais extrêmement improbable » : n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré dans le retour d'expérience.

Critères de cotation

Ils s'appuient en particulier sur les caractéristiques intrinsèques du site, sur l'accidentologie de la branche d'activité concernée, des produits stockés et installations. Les données statistiques proviennent du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI) et sont complétées des données de toutes autres "grande(s) banque(s)" publique ou privée. Dans ce dernier cas, l'origine des informations est précisée. L'accidentologie de l'industriel complète ces informations.

#### I.4.2.2 Pertinence

##### Pour l'analyse préliminaire des risques

Conformément au rapport d'étude "Programme EAT-DRA 71-Opération C2.1 : estimation des aspects probabilistes, Fiches pratiques : intégration de la probabilité dans les études des dangers", édité par l'INERIS le 31 Octobre 2008, l'échelle de probabilité de l'arrêté du 29 Septembre 2005 n'a pas été retenue pour caractériser la fréquence d'apparition des événements initiateurs.

##### *Exemple :*

Une probabilité est une valeur sans dimension qui varie entre 0 et 1. Ainsi la classe de probabilité A de l'échelle semi-quantitative de l'arrêté correspond à une probabilité d'occurrence annuelle comprise entre  $10^{-2}$  et 1. La classe E englobe toutes les valeurs inférieures à  $10^{-5}$ . Une fréquence est une valeur ayant une unité (exprimée en  $\text{an}^{-1}$ , en  $\text{opération}^{-1}$ , ... selon la caractéristique étudiée). Elle varie entre 0 et l'infini : l'échelle de fréquence ne doit donc pas être limitée à droite.

Ainsi, un événement peut être beaucoup plus fréquent qu'une fois tous les ans : il peut survenir tous les mois ou même tous les jours. Sa fréquence est donc nettement supérieure à 1 par an. Il est donc nécessaire de prolonger plus finement l'échelle de fréquence vers des classes élevées pour pouvoir caractériser finement ces événements initiateurs fréquents.

L'échelle qualitative de probabilité de l'arrêté est une échelle de caractérisation du phénomène dangereux et de l'accident qui sont par nature des événements rares. Les libellés qualitatifs qui y sont proposés ("Évènement possible mais extrêmement improbable", "Évènement très improbable", etc) et qui sont mis en relation avec des classes quantitatives ont été définis en cohérence avec la faible probabilité d'occurrence de ces événements. Or, les événements initiateurs sont par nature plus fréquents que le phénomène dangereux ou l'accident.

**L'échelle qualitative de l'arrêté du 29 Septembre 2005 n'est donc pas suffisante pour réaliser l'analyse préliminaire des risques.**

L'échelle utilisée est néanmoins rendue compatible avec les échelles présentées dans l'arrêté du 29 Septembre 2005.

##### Pour caractériser la probabilité du phénomène dangereux

L'arrêté du 29 septembre 2005 énonce dans son article 3 "*parmi ces trois types d'appréciation de la probabilité sera choisi avec une attention particulière celui qui correspond le mieux à la méthode utilisée dans l'analyse des risques*".

L'article 2 stipule que "*l'évaluation de la probabilité s'appuie sur une méthode dont la pertinence est démontrée*".

Concernant la cotation en terme de probabilité, l'INERIS ( $\Omega 9$ , pages 59 et 60) précise : "*Conformément aux attentes réglementaires énoncées au titre II de l'arrêté du 29 septembre 2005, la probabilité peut être déterminée selon une approche semi-quantitative ou quantitative. Dans les études de dangers qu'il mène pour le compte des exploitants, l'INERIS peut être amené à utiliser l'une ou l'autre de ces méthodes, en fonction des enjeux d'une part, des données disponibles d'autre part, mais aussi de ce que souhaite l'exploitant de l'établissement étudié.*"

La cotation employée dans cette étude s'appuie sur le retour d'expérience du personnel associé au projet, d'après une échelle qualitative ou quantitative, selon le Retour d'Expérience.

A l'appui de ces informations, les critères de cotation de la probabilité sont pertinents.

### I.4.3 GRILLE DE CRITICITE ET COTATION

#### I.4.3.1 Présentation

La grille utilisée pour la sélection des accidents est une grille à deux entrées : gravité et probabilité, précédemment définies.

À partir de ces échelles de gravité et de probabilité, la criticité de l'événement sera déterminée selon le calcul suivant :

$$\text{Criticité} = \text{Gravité} \times \text{Probabilité}$$

La cotation de chaque évènement initiateur susceptible de conduire à un phénomène dangereux est effectuée en collaboration avec le personnel de l'établissement. Est retenue la fréquence d'apparition la plus élevée parmi les différentes fréquences des évènements initiateurs.

Les critères de cotation de la probabilité prennent en compte la présence et l'efficacité reconnue des mesures de prévention (formation, procédures, détecteur, ...).

Les critères de cotation de la gravité ne prennent pas en compte la présence et l'efficacité reconnue des mesures de protection (ex. : périmètres d'isolement, ...).

Selon la valeur de la criticité, les événements identifiés seront classés :

- **En zone verte**, qui correspond à un risque jugé acceptable par l'exploitant, sous réserve d'avoir du personnel compétent, formé et de mettre en place les procédures et mesures de prévention nécessaires, dans ce cadre, il ne sera pas nécessaire de modéliser le phénomène dangereux,
- **En zone rouge**, qui correspond à un risque présumé non acceptable. Les événements situés dans cette zone feront l'objet d'une modélisation afin d'affiner leur niveau de gravité et de confirmer ou d'infirmer s'ils restent à un niveau de risque non acceptable.

Niveau de criticité des événements étudiés				
Niveaux de gravité	Niveaux de probabilité			
	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				

Grilles de criticité

#### I.4.3.2 Pertinence

L'article 10 de l'arrêté du 29 septembre 2005 propose une "échelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations" (annexe III dudit arrêté).

De ce fait, cette grille sera employée pour apprécier le niveau de gravité de l'accident selon ses conséquences à l'extérieur de l'établissement et non dans le cadre de l'analyse préliminaire des risques.

La méthode utilisée dans la présente étude s'appuie donc sur une **grille d'identification d'un phénomène dangereux** distincte d'une **grille de jugement de son acceptabilité** (Cf. Etape 7).

L'INERIS (Ω9, page 63) détaille les conditions de prise en compte des barrières de sécurité : *"Dans le cadre de la réalisation de l'étude de dangers de l'établissement, seuls les phénomènes dangereux susceptibles de conduire à un accident majeur (et donc présentant des effets au moins irréversibles à l'extérieur de l'établissement) nécessitent d'être caractérisés en probabilité. Par conséquent, l'identification des barrières de sécurité existantes et l'attribution éventuelle d'un niveau de confiance sont à réaliser au minimum pour les seules situations accidentelles présentant des conséquences potentiellement majeures."*

Par conséquent, l'attribution d'un niveau de confiance est à réaliser uniquement pour les phénomènes dangereux avec effets à l'extérieur de l'établissement.

### I.5. EFFETS DOMINOS

Les effets dominos sont pris en compte :

- Lors de l'APR : analyse des "effets directs" et cotation en gravité de niveau 4,
- Lors de la quantification du phénomène dangereux et calcul des distances à risque pour toutes les installations ou stockages recensés dans les seuils d'effets domino déterminés par l'arrêté du 29 septembre 2005.

### I.6. CINÉTIQUE

L'arrêté du 29 septembre 2005 précise dans ses articles 6 et 7 :

- *"les études de dangers fournissent les éléments de cinétique d'évolution des phénomènes dangereux et de propagation de leur effet, tenant compte de la cinétique de mise en œuvre des mesures de sécurité afin de permettre la planification et le choix des éventuelles mesures à prendre à l'extérieur du site ;*
- *Lors de l'évaluation des conséquences d'un accident est prise en compte la cinétique d'apparition et d'évolution du phénomène dangereux."*

L'INERIS (Ω9, page 71) rappelle que la notion de cinétique *"est à considérer lors de l'analyse de la performance des barrières de sécurité, notamment pour ce qui est relatif au critère de temps de réponse"*.

Par conséquent, l'évaluation de la cinétique est réalisée uniquement pour les phénomènes dangereux à effets au moins irréversibles à l'extérieur de l'établissement.

### I.7. GROUPE DE TRAVAIL

La démarche d'analyse de risque s'est effectuée en deux temps.

Le découpage fonctionnel a tout d'abord été proposé par un ingénieur spécialisé en risque industriel puis validé par le groupe projet (Maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre). L'analyse des risques a ensuite été faite par un groupe de travail : Direction Hygiène Sécurité et Environnement et Responsable Environnement (Maîtrise d'ouvrage), Chargé de projet et conception (maîtrise d'œuvre) et ingénieur de bureau d'études.

## II. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

### II.1. ACTIVITE PET-FOOD

#### Installation étudiée : Arrivée matières premières par PL

N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
1	Attente PL (Pont bascule)	Présence de matières combustibles et Présence d'une source d'ignition	Malveillance Non-respect des consignes de sécurité Défaut de matériel Incendie extérieur	Incendie	Clôture Contrôle accès Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Inspection régulière Contrôle et conformité des véhicules Protection thermique moteur Maintenance préventive	Dispositifs d'alerte Moyens d'extinction Procédure d'intervention Confinement eaux d'extinction	1	1	

#### Installation étudiée : Stockage matières premières

N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
2	Remplissage silo	Déversement accidentel	<b>Rupture de la paroi</b> Défaut conception Défaut construction  <b>Usure</b> Corrosion Vieillessement	Pollution	Produit solide, peu susceptible de se répandre Etude de conception Réception de travaux Surveillance des installations Personnel présent audépotage Consignes	Périmètre d'isolement (1510) Dispositifs d'alerte Procédure d'intervention	1	1	
3	Silo	Présence de matières combustibles ET Source d'inflammation	Défaillance électrique  Travaux par point chaud Imprudence du personnel  Électricité statique  Auto échauffement  Effets dominos : cuves Pet-food, Stockage MP conditionnées	Feu couvant Incendie	Contrôle périodique des installations électriques Matériel ATEX Autorisation de travail / Permis de feu Personnel formé Consignes de sécurité, affichage (interdiction de fumer notamment) Mise à la terre Liaisons équipotentielle Durée de stockage limitée Capteur de température interne silo Extinction automatique pour les cuves Mur séparatif REI entre les cuves et le silo	Dispositifs de détection (silo) et d'alerte Moyens d'extinction Procédure d'intervention Confinement eaux d'extinction	3	3	
4		Montée en pression dans lesilo	Obturation de l'évent de respiration Sur-remplissage	Eclatement / explosion du silo	Plan de maintenance Écluses rotatives Capteurs remplissage ou de pression	Events correctement dimensionnés pour le silo, toiture métallique (soufflable)	4	2	

Installation étudiée : Stockage matières premières

N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
5		Présence d'unnuage de poussières ET Présence d'une source d'inflammation	Travail par pointchaud	Explosion	Modes opératoires Permis de feu et plan de prévention	Dispositifs de détection (silo) et d'alerte Moyens d'extinction Procédure d'intervention Confinement eaux d'extinction Evénements correctement dimensionnés - toiture métallique (soufflable)	4	2	
			Imprudence du personnel		Personnel formé Consignes de sécurité				
			Effets dominos : cuves Petfood et stockage MP conditionnées		Extinction automatique pour les cuves Sprinklage de la zone				
6		Rupture du silo	Perte d'intégrité par choc	Formation d'un nuage de poussières explosibles Déversement du contenu du silo Pollution de l'air	Personnel formé, plan de prévention Plan de circulation. Implantation du silo en dehors des voies de circulation, en intérieur et en hauteur (cône bas à ≈ 9 mètres du sol)	Silo protégé en bâtiment	2	1	
7	Dépotage des liquides	Déversement accidentel	Rupture du flexible lors du dépotage	Pollution du milieu naturel	Vérification périodique des équipements Plan de maintenance Personnel présent au dépotage Consignes Quantité limitée : 1 PL Liquides combustibles (non inflammables)	Dépotage sur aire étanche Confinement (bassin étanche) Intervention du personnel Absorbants	2	2	
8	Cuves pour les liquides de type huiles, graisses	Déversement accidentel	Imprudence du personnel	Pollution du milieu naturel	Consignes de sécurité Personnel formé Plan de prévention	Produits stockés en cuve sur rétention	2	2	
			Perte d'intégrité lors d'un choc		Plan de circulation. Implantation des produits en dehors des voies de circulation	Confinement avec isolation du bassin étanche Télé-surveillance ou gardiennage			
9		Déversement ET Présence d'un point chaud	Travail par pointchaud	Feu de nappe	Modes opératoires Permis de feu et plan de prévention	Produits stockés en cuve sur rétention Poteau incendie et extincteurs Télé-surveillance ou gardiennage Détection Extinction automatique Liquides combustibles (non inflammables)	3	3	
			Imprudence du personnel		Personnel formé Consignes de sécurité				
			Effets dominos : incendie du silo sur MP Petfood		Sprinklage du silo Séparation REI 120				
10	Matières premières conditionnées	Présence de matières combustibles ET Présence d'une source d'inflammation	Travail par point chaud	Incendie Dégagement de fumées	Modes opératoires Permis de feu et plan de prévention	Poteau incendie et extincteurs Télé-surveillance ou gardiennage Détection et extinction automatique	3	3	
			Imprudence du personnel		Personnel formé Consignes de sécurité				
			Défaillance électrique		Équipements et installations électriques vérifiés régulièrement et conformes aux normes en vigueur				
			Effets dominos : Incendie des silos MP Petfood		Sprinklage de la zone des silos				

Installation étudiée : Stockage matières premières

N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
11	Zone dosage	Présence de matières combustibles ET Présence d'une source d'inflammation	Travail par pointchaud Imprudence dupersonnel Défaillanceélectrique	Incendie	Modes opératoires Permis de feu et plan deprévention Personnel formé Consignes de sécurité Equipements et installations électriques vérifiés régulièrement etconformes aux normes en vigueur Sprinklage des zones destockage	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et extinction automatique	3	3	
			Effets dominos :Incendie du silo MP Pet-food et incendie des matières premières conditionnées						

Installation étudiée : Tour de broyage									
N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
12	Mélangeuses, tamis	Présence de matières combustibles ET Présence d'une source d'inflammation	Imprudence du personnel	Incendie	Consignes de sécurité / Personnel formé Permis de feu et plan de prévention	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et sprinklage (extinction automatique)	2	2	
			Défaut mécanique		Vérification périodique des équipements Plan de maintenance				
			Défaillance électrique		Contrôle périodique des installations électriques Matériel ATEX Captage des poussières				
13		Présence d'un nuage de poussières ET Présence d'une source d'inflammation	Imprudence du personnel	Explosion de poussières	Consignes de sécurité / Personnel formé Permis de feu et plan de prévention	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et sprinklage (extinction automatique)	2	2	
			Défaut mécanique		Vérification périodique des équipements Plan de maintenance				
			Défaillance électrique		Contrôle périodique des installations électriques Matériel ATEX Captage des poussières				
			Electricité statique		Mise à la terre Liaisons équipotentielles				
14	Broyeurs	Présence de matières combustibles ET Présence d'une source d'inflammation	Imprudence du personnel	Incendie	Consignes de sécurité Personnel formé Permis de feu et plan de prévention	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et sprinklage (extinction automatique)	3	3	
			Défaut mécanique		Vérification périodique des équipements Plan de maintenance Détection d'éléments métalliques				
			Défaillance électrique		Contrôle périodique des installations électriques Matériel ATEX Captage des poussières				
15		Présence d'un nuage de poussières ET Présence d'une source d'inflammation	Imprudence du personnel	Explosion de poussières	Consignes de sécurité Personnel formé Permis de feu et plan de prévention	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et sprinklage (extinction automatique)	3	2	
			Défaut mécanique		Vérification périodique des équipements Plan de maintenance				
			Défaillance électrique		Contrôle périodique des installations électriques Matériel ATEX Captage des poussières				
			Electricité statique		Mise à la terre Liaisons équipotentielles				
			Effets dominos : incendie du silo et feu de nappe des cuves Pet-food		Extinction automatique Séparation REI 120				

Installation étudiée : Tour d'extrusion

N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
16	Dosage, extrusion	Présence de matières combustibles ET Présence d'une source d'inflammation	Imprudence dupersonnel	Incendie	Consignes de sécurité Personnel formé Plan de prévention	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et sprinklage (extinction automatique)	2	2	
			Frottement métallique		Overband (système dedéferrailage)				
			Défaut mécanique		Vérification périodique équipements Plan de maintenance				
			Défaillance électrique		Contrôle périodique installations électriques Matériel ATEX				
			Electricité statique		Mise à la terre Liaisons équipotentielles				
17		Mise en suspension de poussières (défaillance captation) ET Apparition d'une source d'inflammation	Travaux parpoint chaud	Explosion de poussières	Modes opératoires Permis de feu et plan deprévention	Captage des poussières Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et sprinklage (extinction automatique)	2	2	
			Frottement métallique		Overband (système dedéferrailage)				
			Défaillance électrique		Contrôle périodique installations électriques Matériel ATEX Captage des poussières				
			Electricité statique		Mise à la terre Liaisons équipotentielles				
18	Sécheurs / refroidisseurs	Présence de matières combustibles ET Présence d'une source d'inflammation	Echauffement dela bande transporteuse	Incendie	Contrôle périodique desinstallations Nettoyage régulier	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et sprinklage (extinction automatique)	2	3	
			Frottement métallique		Overband (système dedéferrailage)				
			Défaillance électrique		Contrôle périodique installations électriques Matériel ATEX				
			Rendement séchage trop élevé (défauttempérature)		Capteur de température Asservissement Vérification des capteurs				
			Défaut d'alimentationd'air		Asservissement				
			Effets dominos : feu de nappe descuves Pet-food		Extinction automatique des cuves Séparation REI 120 descuves				

Installation étudiée : Tour d'extrusion

N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
19		Dysfonctionnement du brûleur, avec accumulation degaz	Défaut de flamme	Explosion de la chambre de combustion	Détecteur de flamme Asservissement (coupure degaz) Vérification des capteurs	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage	3	3	
			Défaut d'alimentation air		Capteur relié à arrêt de l'installation (Asservissement) Vérification des capteurs				
			Défaillance électrique ou mécanique		Contrôle périodique installations électriques Matériel ATEX Captage des poussières				
			Electricité statique		Mise à la terre Liaisons équipotentielles				
			Effets dominos : feu de nappe des cuves Petfood		Extinction automatique cuves Séparation REI 120				
20	Système de recyclage des poussières	Point chaud dans les canalisations en amont du filtre	Électricité statique / défaillance électrique	Incendie	Mise à la terre Liaisons équipotentielles Contrôle périodique installations électriques Ventilateur ATEX	Clapet coupe-feu Moyens d'extinction incendie	1	1	
Explosion				1			1		
22	Système de ventilation / traitement des rejets de poussières	Mauvais dépoussiérage des effluents atmosphériques	Défaillance matérielle : défaut du système de décolmatage des filtres) Usure et rupture filtre	Pollution atmosphérique	Plan de maintenance	Analyses d'air à l'émission en sortie de cheminée régulières Mesure de pression en continu en sortie des différents filtres Mise en sécurité de l'installation le cas échéant	1	1	
23		Point chaud dans les canalisations en amont des filtres	Electricité statique	Incendie Explosion de poussières	Mise à la terre Liaisons équipotentielles	Moyens d'extinction incendie	1	1	
		Défaillance électrique	Contrôle périodique des installations électriques						

Installation étudiée : Stockage matières premières et emballages

N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
24	Matières premières conditionnées	Présence de matières combustibles ET Présence d'une source d'inflammation	Travail par point chaud	Incendie Dégagement de fumées	Modes opératoires Permis de feu et plan de prévention	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et sprinklage (extinction automatique)	3	3	
			Imprudence du personnel		Personnel formé Consignes de sécurité				
			Défaillance électrique		Equipements et installations électriques vérifiés régulièrement et conformes aux normes en vigueur				
			Effets dominos : Incendie du silo MP Pet-food		Sprinklage du silo				

Installation étudiée : Stockage produits semi finis

N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
25	Silo de produits semi-finis	Présence de matières combustibles ET Source d'inflammation	Défaillance électrique	Feu couvant Incendie	Contrôle périodique installations électriques Matériel ATEX	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et sprinklage (extinction automatique)	2	2	
			Travaux par point chaud		Autorisation de travail Permis de feu				
			Imprudence du personnel		Personnel formé Consignes de sécurité, affichage (interdiction de fumer notamment)				
			Électricité statique		Mise à la terre Liaisons équipotentielles				
			Auto-échauffement		Refroidissement des produits avant stockage Capteur température				
			Effets dominos : Incendie et feu de nappe de la zone MP/EMB Pet-food et Pet-care		Sprinklage des zones de stockage Séparation REI 120				
26		Montée en pression dans les silos	Obturation de l'évent de respiration	Eclatement / explosion des silos	Plan de maintenance		2	2	
			Sur-remplissage		Écluses rotatives Capteurs de remplissage ou de pression				

Installation étudiée : Stockage produits semi finis

N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
27	Silo de produits semi-finis	Présence d'un nuage de poussières ET Présence d'une source d'inflammation	Travail par point chaud	Explosion	Modes opératoires Permis de feu et plan de prévention	Poteau incendie et extincteurs Détection - sprinklage (extinction automatique) Télésurveillance ou gardiennage Parois soufflables	2	2	
			Imprudence du personnel		Personnel formé Consignes de sécurité				
			Effets dominos : Incendie et feu de nappe de la zone MP/EMB Pet-food et Pet-care		Sprinklage des zones de stockage Séparation REI 120				
28		Rupture du silo	Perte d'intégrité suite à un choc (IMPOSSIBLE (silo situé à l'intérieur du bâtiment))	/	Plan de circulation. Implantation des silos en dehors des voies de circulation	Silo à l'intérieur du bâtiment	1	0	
29	Zone prémélange médicamenteux	Présence de matières combustibles ET Source d'inflammation	Imprudence du personnel	Incendie	Consignes de sécurité Personnel formé Plan de prévention	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et sprinklage (extinction automatique)	2	2	
			Frottement métallique		Overband (système de déferrailage)				
			Défaut mécanique		Vérification périodique des équipements Plan de maintenance				
			Défaillance électrique		Contrôle périodique des installations électriques Matériel ATEX Captage des poussières				
			Electricité statique		Mise à la terre Liaisons équipotentielles				
30	Zone prémélange médicamenteux	Mise en suspension de poussières ET apparition d'une source d'inflammation	Travaux par point chaud	Explosion de poussières	Modes opératoires Permis de feu et plan de prévention	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection ou sprinklage (extinction automatique)	2	2	
			Défaillance électrique		Contrôle périodique installations électriques Matériel ATEX Captage des poussières				
			Electricité statique		Mise à la terre Liaisons équipotentielles				
			Travaux par point chaud		Modes opératoires Permis de feu et plan de prévention				
			Effets dominos : Incendie et feu de nappe de la zone MP/EMB Pet-food et Pet care		Sprinklage des zones de stockage Séparation REI 120				

Installation étudiée : Conditionnement

N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C	
31	Conditionnement	Présence de matières combustibles ET Présence d'une source d'inflammation	Imprudence du personnel	Incendie	Consignes de sécurité Personnel formé Plan de prévention	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et sprinklage (extinction automatique)	2	2		
			Défaut mécanique		Vérification périodique équipements Plan de maintenance					
			Défaillance électrique		Contrôle périodique installations électriques Matériel ATEX Captage des poussières					
			Electricité statique		Mise à la terre Liaisons équipotentielle					
			Effets dominos : Incendie et feu de nappe de la zone MP/EMB Pet-food et Pet-care		Sprinklage des zones destockage Séparation REI 120					
32		Mise en suspension de poussières ET Apparition d'une source d'inflammation	Travaux par point chaud	Explosion de poussières	Modes opératoires Permis de feu et plan de prévention Overband (système de déferrailage)	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et sprinklage (extinction automatique)	2	2		
			Frottement métallique		Contrôle périodique installations électriques Matériel ATEX Captage des poussières					
			Défaillance électrique							Mise à la terre Liaisons équipotentielle
			Electricité statique							Sprinklage des zones destockage Séparation REI 120
			Effets dominos : Incendie et feu de nappe de la zone MP/EMB Petfood & Petcare							

## II.2. ACTIVITE PET-CARE

### Installation étudiée : Arrivée matières premières par PL

N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
33	Attente PL (Pont bascule)	Présence de matières combustibles et Présence d'une source d'ignition	Malveillance Non-respect des consignes de sécurité Défaut de matériel Incendie extérieur	Incendie	Clôture Contrôle accès Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Inspection régulière Contrôle et conformité des véhicules Protection thermique moteur Maintenance préventive	Dispositifs d'alerte Moyens d'extinction Procédure d'intervention Confinement eaux d'extinction	1	1	

### Installation étudiée : Stockage matières premières et articles de conditionnement

N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
34	Cuves pour les liquides combustibles (sirop de glucose, huile de soja)	Déversement accidentel	Rupture du flexible lors du dépotage	Pollution du milieu naturel	Vérification périodique équipements Plan de maintenance	Cuves placées sur rétention Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et sprinklage (extinction automatique)	2	2	
35		Déversement ET Présence d'un point chaud	Travail par point chaud Imprudence du personnel	Feu de nappe	Modes opératoires Permis de feu et plan de prévention Personnel formé Consignes de sécurité Sprinklage des zones de stockage Séparation REI 120	Cuves placées sur rétention Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et sprinklage (extinction automatique)	3	3	
	Effets dominos : Incendie et feu de nappe de la zone MP/EMB Pet-food et Pet-care								
36	Matières premières conditionnées	Présence de matières combustibles ET Présence d'une source d'inflammation	Imprudence du personnel	Incendie Dégagement de fumées toxiques	Consignes de sécurité Personnel formé Plan de prévention	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et sprinklage (extinction automatique)	3	3	
			Défaut mécanique		Vérification périodique équipements Plan de maintenance				
			Défaillance électrique		Contrôle périodique installations électriques				
			Effets dominos : Feu de nappe cuves Pet-care		Extinction automatique cuves Eloignement des cuves du bâtiment				

Installation étudiée : Zone de pesée, préparation et fabrication, répartition

N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
37	Produits liquides et solides conditionnés	Déversement accidentel	Imprudence du personnel	Pollution du milieu naturel	Consignes de sécurité Personnel formé Plan de prévention	Produits stockés avec rétention Confinement avec isolation du bassin étanche Télésurveillance ou gardiennage	2	2	
			Perte d'intégrité suite à un choc		Plan de circulation. Implantation des produits en dehors des voies de circulation				
38		Présence de matières combustibles ET Présence d'une source d'inflammation	Imprudence du personnel	Incendie	Consignes de sécurité Personnel formé Plan de prévention	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et sprinklage (extinction automatique)	2	2	
			Travaux par point chaud		Modes opératoires Permis feu et plan de prévention				
			Défaut mécanique		Vérification périodique des équipements Plan de maintenance				
			Défaillance électrique		Contrôle périodique des installations électriques				
39	Produits liquides en cuve process	Déversement ET Présence d'un point chaud	Travaux par point chaud	Feu de nappe	Modes opératoires Permis de feu et plan de prévention	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et sprinklage (extinction automatique)	2	2	
			Imprudence du personnel		Personnel formé Consignes de sécurité				

Installation étudiée : Conditionnement

N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
40	Conditionnement	Présence de matières combustibles ET Présence d'une source d'inflammation	Imprudence du personnel	Incendie	Consignes de sécurité Personnel formé Plan de prévention	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et sprinklage (extinction automatique)	2	2	
			Défaut mécanique		Vérification périodique équipements Plan de maintenance				
			Défaillance électrique		Contrôle périodique installations électriques Matériel ATEX Captage des poussières (le cas échéant)				
			Electricité statique		Mise à la terre Liaisons équipotentielles				

II.3. PARTIES COMMUNES

Installation étudiée : Stockage de produits finis									
N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
41	Stockage de produits finis	Présence de matières combustibles ET Présence d'une source d'inflammation	Travaux par point chaud	Incendie Dégagement de fumées	Modes opératoires Permis feu et plan de prévention	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et sprinklage (extinction automatique)	3	3	
			Imprudences du personnel		Consignes de sécurité Personnel formé				
			Défaillance engin de manutention		Vérification périodique des équipements Plan de maintenance				
			Défaillance électrique (panneaux photovoltaïques, installations électriques)		Contrôle périodique des installations électriques Matériel ATEX Captage des poussières				
			Risque externe : Chute avion		/				
42	Local de charge	Départ de feu	Défaillance électrique	Incendie Dégagement de fumées	Contrôle périodique des installations électriques Matériel ATEX	Murs REI 120 Ventilation du local Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et sprinklage (extinction automatique)	2	2	
			Travaux par point chaud		Autorisation de travail Permis de feu				
			Imprudences du personnel		Personnel formé Consignes de sécurité, affichage (interdiction de fumer notamment)				
			Électricité statique		Mise à la terre Liaisons équipotentielle				
			Effets dominos : Incendie du stockage de produits finis		Sprinklage des zones de stockage Séparation REI 120				

Installation étudiée : Expédition PL

N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
43	Expédition	Présence de matières combustibles ET Présence d'une source d'inflammation	Défaillance organisationnelle	Incendie	Modes opératoires Consignes de sécurité Personnel formé et habilité Permis de feu et plan de prévention	Extinction manuelle Poteaux incendie Site sur rétention avec bassin	1	1	
44	Stockage palettes bois	Présence de matières combustibles ET Présence d'une source d'inflammation	Travaux par point chaud	Incendie Dégagement de fumées	Modes opératoires Permis feu et plan de prévention	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection et sprinklage (extinction automatique)	3	3	
			Imprudence du personnel		Consignes de sécurité Personnel formé Plan de prévention				
			Défaut mécanique : engin de manutention		Vérification périodique équipements Plan de maintenance				
			Défaillance électrique		Contrôle périodique installations électriques Captage des poussières				

Installation étudiée : Déchets

N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
45	Local déchets	Présence de matières combustibles ET Présence d'une source d'inflammation	Travaux par point chaud	Incendie	Modes opératoires Permis feu et plan de prévention	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection	3	3	
			Imprudence du personnel		Consignes de sécurité Personnel formé				
			Défaut mécanique		Vérification périodique équipements Plan de maintenance				
			Défaillance électrique		Contrôle périodique installations électriques				

Installation étudiée : Autres installations									
N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
46	Ligne de traitement des odeurs	Départ de feu dans les cuves à charbon	Incident électrique	Incendie	Maintenance préventive et curative des installations, dont les moteurs électriques Consignes d'exploitation	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection incendie	4	2	
			Imprudence du personnel		Consignes de sécurité Personnel formé Plan de prévention				
			Travaux par point chaud		Permis feu et plan de prévention				
47	Groupe froid	Emissions à l'atmosphère de fluide frigorigène	Défaut de fabrication	Pollution atmosphérique (gaz à effet de serre)	Entretien régulier	Consignes de sécurité	1	1	
			Montage ou entretien défectueux de l'installation		Installation et maintenance par un frigoriste agréé				
			Eclatement joint au niveau compresseur		Vérification périodique des installations par une société spécialisée				
48	Compresseur d'air	Montée en pression	Défaut de fabrication	Explosion du réservoir d'air comprimé	Installations conçues conformément à la réglementation française des appareils à pression de gaz	Consignes de sécurité Equipements isolés des installations à risques Pas de poste de travail à proximité	1	1	
			Montage ou entretien défectueux de l'installation		Vérification de toute installation nouvelle ou modifiée avant sa mise en service Maintenance régulière				
			Surpression accidentelle		Visites réglementaires et épreuves hydrauliques (10 ans) conformes à la réglementation des appareils à pression Registre d'entretien traçant tous les suivis réglementaires Fluide comprimé ininflammable et non toxique				
			Rupture du réservoir		Soupape de sécurité sur chaque capacité et tarage des soupapes à la pression maximum de service Local aéré				
49		Départ de feu	Incident électrique	Incendie	Maintenance préventive et curative des installations, dont les moteurs électriques Consignes d'exploitation de l'installation air comprimé	Poteau incendie et extincteurs Télésurveillance ou gardiennage Détection incendie	1	1	
			Imprudence du personnel		Consignes de sécurité Personnel formé Plan de prévention				
			Travaux par point chaud		Permis feu et plan de prévention				

Installation étudiée : Autres installations									
N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
50	Transformateurs	Déversement accidentel	Défaillance matérielle, corrosion (fuite cuve huile)	Pollution	Vérification de toute installation nouvelle ou modifiée avant sa mise en service Maintenance régulière	Rétention sous cuve d'huile Consignes de sécurité Equipements isolés des installations à risques Pas de poste de travail à proximité	1	1	
			Perte d'intégrité lors d'un choc		Plan de circulation Implantation en local fermé, en dehors des voies de circulation				
51		Départ de feu (déversement accidentel d'huile et source d'inflammation)	Incident électrique	Incendie	Maintenance préventive et curative des installations électriques	Poteau incendie et extincteurs Télé-surveillance ou gardiennage Détection incendie	1	1	
			Imprudence du personnel		Consignes de sécurité Personnel formé Plan de prévention				
			Travaux par point chaud		Permis feu et plan de prévention				
52	Chaufferie	Départ de feu dans le local	Imprudence du personnel	Incendie	Consignes de sécurité Personnel formé Plan de prévention	Poteau incendie et extincteurs Télé-surveillance ou gardiennage Détection incendie	3	2	
			Travaux par point chaud		Modes opératoires Permis feu et plan de prévention				
			Défaut mécanique		Vérification périodique équipements Plan de maintenance				
			Défaillance électrique		Contrôle périodique installations électriques				
53		Fuite gaz dans le local Dysfonctionnement du brûleur	Imprudence du personnel	Explosion	Consignes de sécurité Personnel formé Plan de prévention	Détection gaz asservie à la vanne automatique gaz et alarme Organe de coupure rapide à proximité Dispositif de contrôle de flamme du brûleur asservi à la mise en sécurité de l'appareil Arrêt de l'alimentation gaz Ventilation haute et basse	3	2	
			Défaut de flamme		Capteur de flamme relié à l'arrêt installation Plan de maintenance				
			Défaillance électrique		Contrôle périodique installations électriques				

Installation étudiée : Autres installations									
N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
54	Réseau de gaz	Fuite de gaz sur une canalisation	Défaut de montage	Nuage de gaz inflammable	Matériaux adaptés (raccords soudés) Canalisation enterrée Maintenance préventive Vérification périodique installations Formation du personnel	Pressostat (propane) asservi à coupure électrovanne (arrêt si pression basse) Détecteur de gaz à proximité relié à électrovanne et alarme Consignes d'intervention dont procédure en cas de fuite de gaz Formation du personnel	3	2	
			Défaillance matérielle : corrosion, rupture de soudure, fuite sur bride ou joint		Matériaux adaptés Maintenance préventive Vérification périodique installations				
			Défaillance organisationnelle (travaux)		Plan de circulation Plan de prévention avec localisation réseaux gaz Grillage avertisseur				
55		Nuage de gaz inflammable Et Apparition d'une source d'inflammation	Défaillance électrique Electricité statique	Inflammation immédiate ou différée du nuage formé aux scénarios précédents : UVCE, feu torche	Contrôle installations électriques Changement du matériel Défectueux Réseau enterré	Détecteur de gaz à proximité relié à électrovanne Consignes d'intervention	3	2	
			Travaux par points chauds		Matériel conforme au zonage ATEX Liaison équipotentielle				
			Défaillance organisationnelle		Plan de prévention Permis de feu Formation du personnel Formation du personnel Consignes de sécurité affichées				

Installation étudiée : Autres installations									
N°	Phase	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrières de prévention	Barrières de protection	G	P	C
56	Produits de nettoyage	Déversement accidentel	Imprudence du personnel	Pollution du milieu naturel	Consignes de sécurité Personnel formé Plan de prévention	Produits stockés sur rétention (armoie) Confinement avec bassin étanche Présence 24h/24 Détection et sprinklage (extinction automatique)	2	2	
			Perte d'intégrité suite à un choc		Plan de circulation. Implantation des produits en dehors des voies de circulation				
57		Nappe de liquide inflammable ET Présence d'une source d'inflammation	Défaillance électrique, électricité statique	Feu de nappe	Contrôle périodique des installations électriques Mise à la terre	Poteau incendie et extincteurs Présence 24h/24 Détection et sprinklage (extinction automatique)	2	2	
			Travaux par points chauds		Modes opératoires Permis feu et plan de prévention				
			Défaillance organisationnelle		Consignes de sécurité Personnel formé Plan de prévention				
58	Tout le site	Eaux extinction incendie	Incendie sur site	Pollution du milieu naturel	Ensemble des mesures de prévention contre un départ de feu	Bassin de rétention adapté et vannes d'obturation (asservissement à la détection incendie)	2	3	
59	Stockage azote liquide	Montée en pression d'un gaz liquéfié	Incendie sur le site Choc véhicules : impossible (enceinte grillagée, éloignée des voies de circulation)	Eclatement du réservoir	Double jeu de soupape / disque de rupture	/	4	2	

### III. SYNTHÈSE

Les différents événements identifiés ont fait l'objet d'une cotation en gravité et en probabilité d'occurrence, permettant de déterminer leur niveau de criticité. Sur base de la méthodologie présentée au paragraphe IV, les niveaux de criticité obtenus sont les suivants :

Niveau de criticité des événements étudiés				
Niveaux de gravité	Niveaux de probabilité			
	1	2	3	4
1	1 ; 2 ; 20 ; 21 ; 22 ; 23 ; 33 ; 43 ; 47 ; 48 ; 49 ; 50 ; 51	/	/	/
2	6	7 ; 8 ; 12 ; 13 ; 16 ; 17 ; 25 ; 26 ; 27 ; 29 ; 30 ; 31 ; 32 ; 34 ; 37 ; 38 ; 39 ; 40 ; 42 ; 56 ; 57	18 ; 58	/
3	/	15 ; 52 ; 53 ; 54 ; 55	3 ; 9 ; 10 ; 11 ; 14 ; 19 ; 24 ; 35 ; 36 ; 41 ; 44 ; 45	/
4	/	4 ; 5 ; 46 ; 59	/	/

Les scénarios devant faire l'objet d'une modélisation sont ceux situés en zone rouge, non acceptables, à savoir :

Événements	Installation	Equipements	Phénomènes dangereux modélisés
3, 4, 5	Pet Food	Stockage en silos	Incendie Explosion silo
9		Cuves pour les liquides de type huiles et graisses	Feu de nappe
10		MP conditionnées en palettes / big bag	Incendie
11		Zone dosage	Incendie
14		Broyeurs	Incendie
19		Sécheurs	Incendie Explosion chambre de combustion
24		Stockage MP / EMB + Quai MP	Incendie Dégagement de fumées toxiques
35		Pet Care	Cuves pour les MP liquides
36	MP conditionnées solides et liquides		Incendie Dégagement de fumées toxiques Feu de nappe
41	Communs	Stockage de produits finis	Incendie Dégagement de fumées toxiques
44		Stockage palettes bois	Incendie
45		Local déchets	Incendie
46		Cuves à charbon (traitement des odeurs)	Incendie
59		Cuve azote liquide	Explosion

A titre indicatif, les dégagements de fumées toxiques ont été préférentiellement modélisés au niveau des zones de stockage contenant le plus d'emballages plastiques, du fait du potentiel de formation de composés halogénés.

---

## ANNEXE 2 - MODELISATIONS DES PHENOMENES DANGEREUX

---

Sources : Kalies, CONCEPT'E Environnement

## PREAMBULE

L'analyse de risque a été conduite sous la responsabilité de l'exploitant, par un groupe de travail multidisciplinaire, selon une méthode globale, dite APR : Analyse Préliminaire des Risques, adaptée aux installations et à leur contexte, proportionnée aux enjeux et itérative. Elle a permis d'identifier toutes les causes susceptibles d'être, directement ou par effet domino, à l'origine d'un accident majeur tel que défini par l'arrêté ministériel du 26 Mai 2014 relatif à la prévention des accidents majeurs et les scénarios correspondants (combinaisons pouvant y mener).

L'objectif de la présente annexe est de modéliser les différents phénomènes dangereux caractérisant les événements considérés comme principaux (Accidents Majeurs potentiels), sur la base du principe de proportionnalité des dangers. À noter également que ce principe de proportionnalité est inclus dans la détermination de la vulnérabilité de la cible, comme suit :

*Vulnérabilité d'une cible à un effet " x " (ou " sensibilité ") : facteur de proportionnalité entre les effets auxquels est exposé un élément vulnérable (ou cible) et les dommages qu'il subit.*

Des critères simples permettent d'estimer si les effets des accidents majeurs potentiels peuvent atteindre des enjeux ou cibles situés à l'extérieur des limites d'exploitation :

- la nature et la quantité de produit concerné,
- les caractéristiques des équipements mis en jeu,
- la localisation de l'installation par rapport à la limite d'exploitation,
- ...

Sur la base des différents événements étudiés dans l'APR (annexe 1 de l'EDD), les différents scénarios étudiés sont les suivants :

Tableau 1. Scénarios retenus lors de l'Analyse Préliminaire de Risques

Événements	Installation	Equipements	Phénomènes dangereux modélisés
3, 4, 5	Pet Food	Stockage en silos	Incendie Explosion silo
9		Cuves pour les liquides de type huiles et graisses	Feu de nappe
10		MP conditionnées en palettes / big bag	Incendie
11		Zone dosage	Incendie
14		Broyeurs	Incendie
19		Sécheurs	Incendie Explosion chambre de combustion
24		Stockage MP / EMB + Quai MP	Incendie Dégagement de fumées toxiques
35		Pet Care	Cuves pour les MP liquides
36	MP conditionnées solides et liquides		Incendie Dégagement de fumées toxiques
41	Communs	Stockage de produits finis	Incendie Dégagement de fumées toxiques
44		Stockage palettes bois	Incendie
45		Local déchets	Incendie

Événements	Installation	Equipements	Phénomènes dangereux modélisés
46		Cuves à charbon (traitement des odeurs)	Incendie
59	Stockage azote liquide	Cuve LN2	Explosion

A titre indicatif, les dégagements de fumées toxiques ont été préférentiellement modélisés au niveau des zones de stockage contenant le plus d'emballages plastiques, du fait du potentiel de formation de composés halogénés toxiques.

## SOMMAIRE

I.	Méthodes utilisées .....	8
I.1.	Effets thermiques liés à un incendie de matériaux combustibles .....	8
I.2.	Effets thermiques d'un incendie de liquides inflammables par FLUMILOG .....	10
I.2.1	Calcul des caractéristiques du combustible.....	10
I.2.2	Calcul des caractéristiques de la flamme .....	11
I.2.3	Calcul de la puissance de l'incendie .....	12
I.2.4	Durée de l'incendie.....	12
I.3.	Effets toxiques et perte de visibilité liés aux fumées d'incendie .....	13
I.3.1	Présentation de l'outil KALFUM.....	13
I.3.2	Limites d'utilisation de l'outil KALFUM.....	15
I.4.	Explosion interne d'un équipement .....	16
I.4.1	Détermination de l'énergie de l'explosion .....	16
I.4.2	Détermination des distances des effets de surpression .....	17
I.5.	<b>Explosion de la cuve d'azote</b> .....	18
I.5.1	Détermination de l'énergie de l'explosion .....	18
I.5.2	Détermination des distances aux effets de surpression .....	19
II.	Seuils de référence .....	20
II.1.	Effets thermiques .....	20
II.2.	Effets de surpression.....	21
II.3.	Effets toxiques des fumées .....	22
II.4.	Perte de visibilité .....	23
III.	Évaluation quantitative .....	24
III.1.	Incendie de stockage en silos Petfood .....	26
III.1.1	Hypothèses.....	26
III.1.2	Résultats .....	27
III.1.3	Commentaires .....	27
III.2.	Explosion primaire de poussières de silos Petfood .....	30
III.2.1	Hypothèses.....	30
III.2.2	Résultats .....	30
III.3.	Feu de nappe au niveau des cuves Petfood .....	33
III.3.1	Hypothèses.....	33
III.3.2	Résultats .....	33
III.3.3	Commentaires .....	33
III.4.	Incendie au niveau des matières premières conditionnées Petfood .....	36
III.4.1	Hypothèses.....	36

III.4.2	Résultats .....	37
III.4.3	Commentaires .....	37
III.5.	Incendie de la zone de dosage Petfood .....	39
III.5.1	Hypothèses.....	39
III.5.2	Résultats .....	40
III.5.3	Commentaires .....	40
III.6.	Incendie des broyeurs Petfood .....	42
III.6.1	Hypothèses.....	42
III.6.2	Résultats .....	43
III.6.3	Commentaires .....	43
III.7.	Incendie d'un sécheur Petfood .....	45
III.7.1	Hypothèses.....	45
III.7.2	Résultats .....	46
III.7.3	Commentaires .....	46
III.8.	Explosion de la chambre de combustion d'un sécheur Petfood .....	48
III.8.1	Hypothèses.....	48
III.8.2	Résultats .....	48
III.8.3	Commentaires .....	49
III.9.	Incendie du stockage de matières premières et d'emballage Petfood et Petcare .....	50
III.9.1	Zone Petfood .....	50
III.9.2	Zone Petcare .....	52
III.9.3	Zones Petfood et Petcare.....	54
III.9.4	Commentaires .....	55
III.10.	Dispersion atmosphérique des fumées d'un incendie de stockage MP/EMB.....	56
III.10.1	Risque toxique .....	56
III.10.2	Perte de visibilité .....	57
III.11.	Feu de nappe au niveau des stockages MP/EMB.....	60
III.11.1	Hypothèses .....	60
III.11.2	Résultats.....	60
III.11.3	Commentaires .....	61
III.12.	Feu de nappe au niveau des cuves Petcare .....	63
III.12.1	Hypothèses .....	63
III.12.2	Résultats.....	63
III.12.3	Commentaires .....	63
III.13.	Incendie de la zone de produits finis .....	66
III.13.1	Résultats.....	67
III.13.2	Commentaires .....	67

III.14.	Dispersion atmosphérique des fumées d'un incendie du stockage des produits finis .....	69
III.14.1	Risque toxique .....	69
III.14.2	Perte de visibilité .....	70
III.15.	Incendie du stockage de palettes bois .....	72
III.15.1	Hypothèses .....	72
III.15.2	Résultats.....	72
III.15.3	Commentaires .....	72
III.16.	Incendie du local déchets .....	75
III.16.1	Hypothèses .....	75
III.16.2	Résultats.....	75
III.16.3	Commentaires .....	75
III.17.	Incendie des cuves de charbon ACTIF .....	77
III.17.1	Hypothèses .....	77
III.17.2	Résultats.....	77
III.17.3	Commentaires .....	77
III.18.	BLEVE Cuve LN2.....	80
III.18.1	Hypothèses .....	80
III.18.2	Résultats.....	80
III.18.3	Commentaires .....	80
III.19.	Effets dominos des accidents étudiés .....	82
IV.	Bilan des accidents étudiés .....	84

## LISTE DES FIGURES

Figure 1. Exemple de déroulement d'un incendie dans un bâtiment.....	8
Figure 2. Phase de création d'un feu de cuvette.....	10
Figure 3. Étapes de calcul du logiciel KALFUM.....	13
Figure 4. Organisation générale de l'outil KALFUM .....	14
Figure 5. Localisation des scénarios.....	24
Figure 6. Modélisation des flux thermiques d'un incendie des silos de MP Petfood (FLUMILOG / KALFLUX) .....	29
Figure 7. Modélisation de l'explosion des silos de MP Petfood à hauteur de l'éclatement (25 m) ....	32
Figure 8. Modélisation du feu de nappe des cuves Petfood .....	35
Figure 9. Modélisation de l'incendie du stockage de MP conditionnées Petfood .....	38
Figure 10. Modélisation de l'incendie de la zone de dosage Petfood .....	41
Figure 11. Modélisation de l'incendie des broyeurs Petfood.....	44
Figure 12. Modélisation de l'incendie des sècheurs Petfood .....	47
Figure 13. Modélisation de l'explosion de chambre de combustion du sécheur à hauteur de l'éclatement (9 m).....	49
Figure 14. Modélisation du feu de nappe des MP/EMB Petfood et Petcare .....	62
Figure 15. Modélisation du feu de nappe des cuves Petcare.....	65
Figure 16. Modélisation de l'incendie du stockage de produits finis .....	68
Figure 17. Modélisation de l'incendie du stockage de palettes bois.....	74
Figure 18. Modélisation de l'incendie du stockage du local déchets .....	76
Figure 19. Modélisation de l'incendie des lignes de traitement d'odeur (cuves à charbon .....	79
Figure 20. Modélisation du BLEVE du stockage de LN2 .....	81

## LISTE DES TABLEAUX

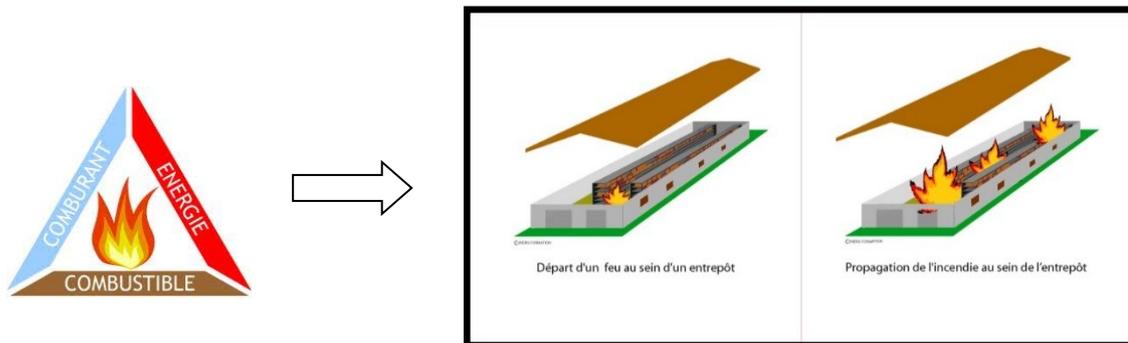
Tableau 1. Scénarios retenus lors de l'Analyse Préliminaire de Risques .....	1
Tableau 2. Conditions météorologiques considérées (toxicité des fumées) .....	14
Tableau 3. Conditions météorologiques considérées (perte de visibilité) .....	15
Tableau 4. Distance des effets de surpression suivant la méthode multi-énergie indice 10 .....	17
Tableau 5. Distance des effets de surpression suivant la méthode multi-énergie indice 10 .....	19
Tableau 6. Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques, conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005.....	20
Tableau 7. Seuils d'effets thermiques sur les structures issus de la littérature (API 1990 ; GESIP 1991 ; Green Book-TNO 1989) .....	20
Tableau 8. Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets de surpression, conformément à l'arrêté du 29 Septembre 2005.....	21
Tableau 9. Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets toxiques, conformément à l'arrêté du 29 Septembre 2005. ....	22
Tableau 10. Valeurs prises pour évaluer le risque toxique dû aux produits de dégradation thermique pour 60 min d'exposition .....	23
Tableau 11. Distances de freinage jusqu'à l'arrêt complet du véhicule suivant la vitesse de roulage et le type de revêtement routier .....	23
Tableau 12. Distances aux effets de surpression associées à l'explosion d'une chambre de combustion du sécheur .....	48
Tableau 13. Caractéristiques de la surface en feu .....	56
Tableau 14. Composition des produits stockés .....	56
Tableau 15. Caractéristiques thermocinétiques de l'incendie .....	56
Tableau 16. Produits de combustion .....	56
Tableau 17. Seuils toxiques.....	57
Tableau 18. Résultats de la modélisation « Toxicité des fumées » .....	57
Tableau 19. Résultats de la modélisation « Perte de visibilité ».....	58
Tableau 20. Caractéristiques de la surface en feu .....	69
Tableau 21. Composition des produits stockés .....	69
Tableau 22. Caractéristiques thermocinétiques de l'incendie .....	69
Tableau 23. Produits de combustion .....	69
Tableau 24. Seuils toxiques.....	70
Tableau 25. Résultats de la modélisation « Toxicité des fumées » .....	70
Tableau 26. Résultats de la modélisation « Perte de visibilité ».....	71
Tableau 27. Effets dominos.....	82
Tableau 28. Synthèse des différents phénomènes dangereux constituant les évènements étudiés dans le cadre de ce dossier .....	84
Tableau 29. Accidents Majeurs étudiés dans l'étude des dangers du présent dossier .....	87

## I. METHODES UTILISEES

### I.1. EFFETS THERMIQUES LIES A UN INCENDIE DE MATERIAUX COMBUSTIBLES

Dans le but de modéliser les effets thermiques d'un incendie, il est nécessaire de déterminer les flux thermiques dégagés par cet incendie.

Figure 1. Exemple de déroulement d'un incendie dans un bâtiment



Pour les incendies de combustibles solides stockés en bâtiments, les flux thermiques sont calculés selon les modèles développés dans FLUMILOG de l'INERIS, du CNPP et du CTICM - Méthode de calcul des effets thermiques d'incendies généralisés pour les entrepôts de combustibles solides - avril 2010. Cette méthode permet de modéliser l'évolution de l'incendie depuis l'inflammation jusqu'à son extinction par épuisement du combustible.

À partir des données géométriques de la cellule, la nature des produits entreposés et le mode de stockage, le logiciel calcule le débit de pyrolyse, les caractéristiques des flammes et les distances d'effet en fonction du temps, ainsi que le comportement au feu des toitures et des parois.

Le calcul prend en compte les cellules de géométrie complexe (parois tronquées ou en équerre), ainsi que les cellules de hauteurs variables.

Des palettes types sont proposées pour certaines rubriques telles que la 1510 (combustible) ou la 2662 (matière plastique).

Le calcul ne s'applique qu'aux bâtiments à simple rez-de-chaussée ou au dernier niveau pour ceux multi-étagés.

Dans le cas de l'utilisation de l'outil KALFLUX, les flux thermiques sont calculés selon les modèles développés dans :

- le guide de l'INERIS - Méthodes pour l'évaluation et la prévention des risques accidentels (DRA-006) -  $\Omega 2$  - Feux de nappe - octobre 2002 - formules de Sparrow et Cess ;
- le Yellow Book du TNO.

Le calcul est fonction de la surface des flammes visibles, de la radiance émissive des flammes, de la position de la cible par rapport au mur de flammes ainsi que de la distance entre celui-ci et la cible.

**NOTA** : Il est à noter que le logiciel FLUMILOG ne permet pas d'inclure dans une même cellule un mélange de configuration de stockages. En effet, dans une même cellule, les stockages doivent tous être sous la même forme (rack ou masse) et orientés dans le même sens (par exemple, tous les racks doivent être parallèles à la longueur de la cellule, et ne peuvent être perpendiculaires entre eux). Deux approches sont possibles :

- réalisation d'un stockage équivalent : mise en œuvre d'un stockage fictif ayant une configuration majorante et conservatrice moyenne : cas où les zones de stockages ont des dimensions différentes (racks ou îlots de stockage de dimensions différentes). Idéalement conserver le volume de stockage total cellule + la hauteur de stockage + les déports par rapport aux parois.
- utilisation de l'astuce paroi REI 1 pour diviser votre cellule en deux si vous avez un stockage rack et un stockage masse.

C'est pourquoi, dans la suite de ce document, lorsqu'un mélange complexe de stockages existe au sein d'une même cellule, la modélisation sera en utilisant les astuces proposées par le logiciel en cas de configuration spécifique. L'astuce retenue sera la plus représentative et cohérente possible avec la réalité tout en restant sur une configuration majorante et conservatrice.

Enfin, il est à noter que le logiciel FLUMILOG ne permet pas de choisir l'emplacement exact des portes sectionnelles. Elles sont mises par défaut à équidistances entre elles et chaque extrémité de la paroi.

## I.2. EFFETS THERMIQUES D'UN INCENDIE DE LIQUIDES INFLAMMABLES PAR FLUMILOG

Pour les incendies de liquides inflammables, les flux thermiques sont calculés selon les modèles développés dans FLUMILOG de l'INERIS, du CNPP et du CTICM, dans son nouveau module disponible à partir de la version 4.0.0.8. Les flux thermiques sont obtenus selon les hypothèses de la feuille de calcul du GTDLi annexée à la Circulaire DPPR/SEI2/AL- 06- 357 du 31/01/07 relative aux études de dangers des dépôts de liquides inflammables.

L'intérêt de cette fonctionnalité est de réaliser les sommes de flux au cours de calculs "hybrides" mêlant combustibles liquides et solides de façon automatique et homogène.

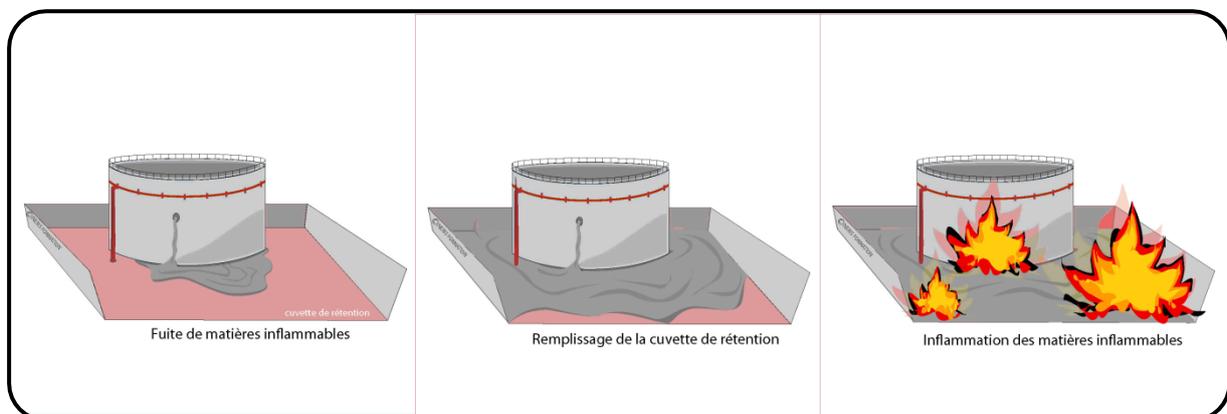
### I.2.1 CALCUL DES CARACTERISTIQUES DU COMBUSTIBLE

#### I.2.1.1 SURFACE DE COMBUSTIBLE

Il est important de noter que, contrairement aux feux de solides, FLUMILOG considère que les combustibles liquides occupent la totalité de la surface en cours du calcul de sorte à obtenir un feu de nappe généralisé à l'ensemble de la surface la cellule.

Un feu de cuvette (ou feu de nappe) est un incendie résultant de la combustion d'une nappe de liquide. La combustion a lieu en phase gazeuse, puisque seules les vapeurs émises par le liquide brûlent. Une partie de la chaleur libérée par la réaction de combustion est cédée au liquide, lui permettant ainsi de s'évaporer et d'entretenir le feu de nappe (confère images ci-dessous).

Figure 2. Phase de création d'un feu de cuvette



Rétrocession d'énergie  
vers la nappe de  
produit inflammable

Il est à remarquer que, lorsque la longueur de la cellule est supérieure à 2,5 fois la largeur de celle-ci, alors le diamètre équivalent est pris égal à la largeur de la cellule. Toutes les grandeurs physiques présentées sont constantes dans le temps.

### I.2.1.2 VITESSE DE COMBUSTION DES COMBUSTIBLES

La durée de l'incendie est estimée en tenant compte de la quantité de liquides inflammables entreposée, du débit massique de combustion retenu (la vitesse de combustion des combustibles liquides est forfaitairement égale à 55 g/m<sup>2</sup>/s pour les hydrocarbures/liquides inflammables et 25 g/m<sup>2</sup>/s pour les alcools) et de la surface en feu.

Dans le cas des produits stockés sur le site de VIRBAC (huiles, graisses...), on considèrera un débit massique de combustion de 39 g/m<sup>2</sup>/s, donnée issue du document « Oméga 2 - Feux de nappe » de l'INERIS, version 2 du 29/10/2002, pour l'huile de transformateur.

## I.2.2 CALCUL DES CARACTERISTIQUES DE LA FLAMME

### I.2.2.1 HAUTEUR DE FLAMME

La longueur de flamme est obtenue à l'aide de la corrélation de Thomas avec prise en compte du vent selon la formule suivante :

$$L_{fla} = 55D \left( \frac{\dot{m}''}{\rho_{air} \sqrt{gD}} \right)^{0,67} * U^{*-0,21}$$

Avec

$$U^* = \frac{u_w}{U_c}$$

$u_w$  étant la vitesse du vent  
et

$$U_c = \left( \frac{g \dot{m}'' D}{\rho_{air}} \right)^{1/3}$$

Conformément au GTDLi, la valeur de la vitesse du vent est fixée à 5 m/s. L'angle d'inclinaison de la flamme est également donné par la relation empirique de Thomas :

La corrélation permettant de déterminer l'angle d'inclinaison  $\Theta$  de la flamme est la corrélation de Welker and Sliepceвич, présentée ci-dessous :

$$\frac{\tan \Theta}{\cos \Theta} = 3,3 \times (Fr)^{0,8} \times (Re)^{0,07} \times \left( \frac{\rho_v}{\rho_{air}} \right)^{-0,6}$$

Avec  $\rho_v$  la masse volumique du produit en phase vapeur à sa température d'ébullition, Fr le nombre de Froude :

$$Fr = \frac{u_w^2}{D \times g}$$

Re le nombre de Reynolds :

$$Re = \frac{D \times u_w \times \rho_{air}}{\mu_{air}}$$

$\mu_{air}$  la viscosité dynamique de l'air.

Finalement, la hauteur  $H_{fla}$  de flamme est obtenue d'après la relation :

$$H_{fla} = L_{fla} \cos \Theta$$

Conformément aux hypothèses de la feuille de calcul du GTDLi, aucune limitation de hauteur n'est appliquée pour les liquides inflammables.

### I.2.2.2 ÉMITTANCE DE LA FLAMME

L'émittance de flamme est calculée à l'aide de la corrélation de Mudan et Croce et s'exprime en kW/m<sup>2</sup> :

$$E_{moy} = 120e^{-0.12D} + 20 \text{ pour les hydrocarbures}$$
$$E_{moy} = 37,5e^{-0.15D} + 31 \text{ pour les alcools}$$

Dans le cadre d'une approche majorante, elle est limitée en valeur inférieure à 30 kW/m<sup>2</sup>. L'émittance est ensuite considérée comme homogène sur toute la hauteur de la flamme.

### I.2.3 CALCUL DE LA PUISSANCE DE L'INCENDIE

La puissance de l'incendie est obtenue par la formule :

$$P = \dot{m}' \Delta H_c S_{flammes}$$

où  $\Delta H_c$  est la chaleur de combustion prise égale à 40 MJ/kg pour les hydrocarbures et 27,8 MJ/kg pour l'éthanol, et  $S_{flammes}$  la surface de flammes égale à la surface au sol de la zone considérée en feu.

Dans le cas des produits stockés sur le site de VIRBAC (huiles, graisses...), on considèrera une chaleur de combustion de 40 MJ/kg, donnée issue du document INERIS DRA 03 « Spécificités des entrepôts au regard de l'incendie », juin 2000, pour les produits « saindoux, huiles végétales et graisses ».

### I.2.4 DUREE DE L'INCENDIE

Le calcul de la durée se fait à partir des paramètres suivants :

- Nature du liquide ;
- Vitesse de combustion ;
- Surface de la zone en feu ;
- Masse de combustible.

**Dans ce cas de figure, la durée est plafonnée à 480 minutes (hypothèse FLUMILOG).**

## I.3. EFFETS TOXIQUES ET PERTE DE VISIBILITE LIES AUX FUMÉES D'INCENDIE

### I.3.1 PRESENTATION DE L'OUTIL KALFUM

KALFUM est un outil de modélisation de la dispersion des fumées d'incendie développé par la société KALIÈS ayant suivi un processus de validation par l'Institut National l'Environnement industriel et des RISques (INERIS).

Cet outil est basé sur différents documents scientifiques et notamment :

- le Yellow Book du TNO (The Netherlands Organisation of Applied Scientific Research),
- de documents de l'US-EPA,
- des rapports Oméga 12 et Oméga 16 de l'INERIS.

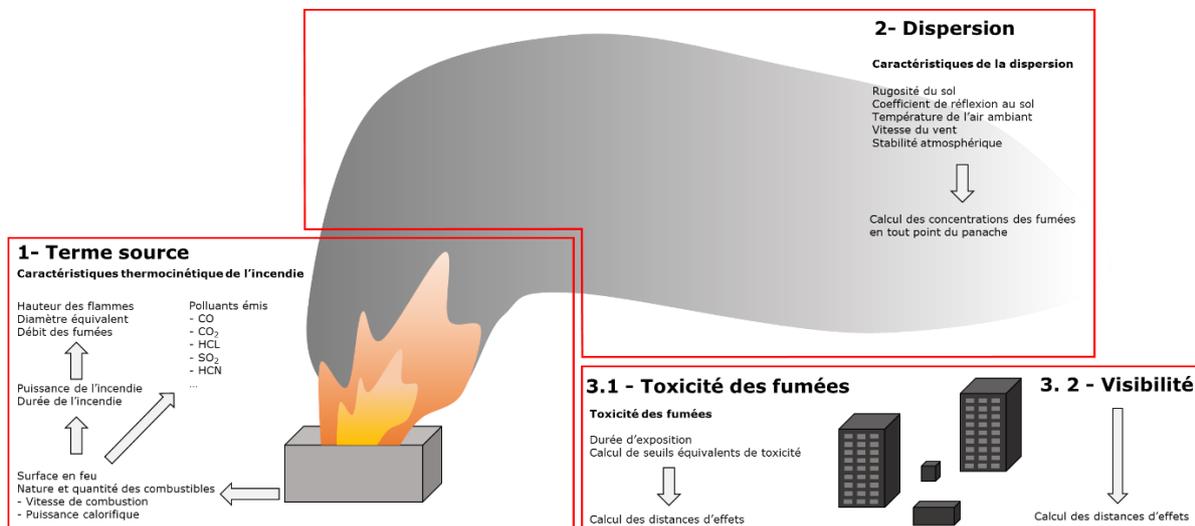
L'outil permet :

- de caractériser un terme source sur la base des produits impliqués,
- de modéliser la dispersion des fumées en fonction des conditions de rejet, des conditions météorologiques ainsi que de l'environnement.

KALFUM comporte deux modules, permettant, à l'issue de la modélisation, d'étudier :

- l'impact de la toxicité des fumées sur les personnes au regard des concentrations toxiques équivalentes calculées (SEI, SEL, SELS),
- la perte de visibilité liée aux fumées émises.

Figure 3. Étapes de calcul du logiciel KALFUM



### I.3.1.1 TOXICITE DES FUMÉES

Concernant la toxicité d'un mélange de gaz (ou fumées) émis à l'atmosphère, le rapport Oméga 16 de l'INERIS développe la relation suivante pour estimer le seuil « équivalent » et permettant ainsi de caractériser la toxicité des fumées :

$$\sum_{i=1}^{i=n} \frac{(\text{Concentration du polluant } P_i)}{(\text{Seuil du polluant } P_i)} = \frac{1}{\text{Seuil}_{\text{Equivalent}}}$$

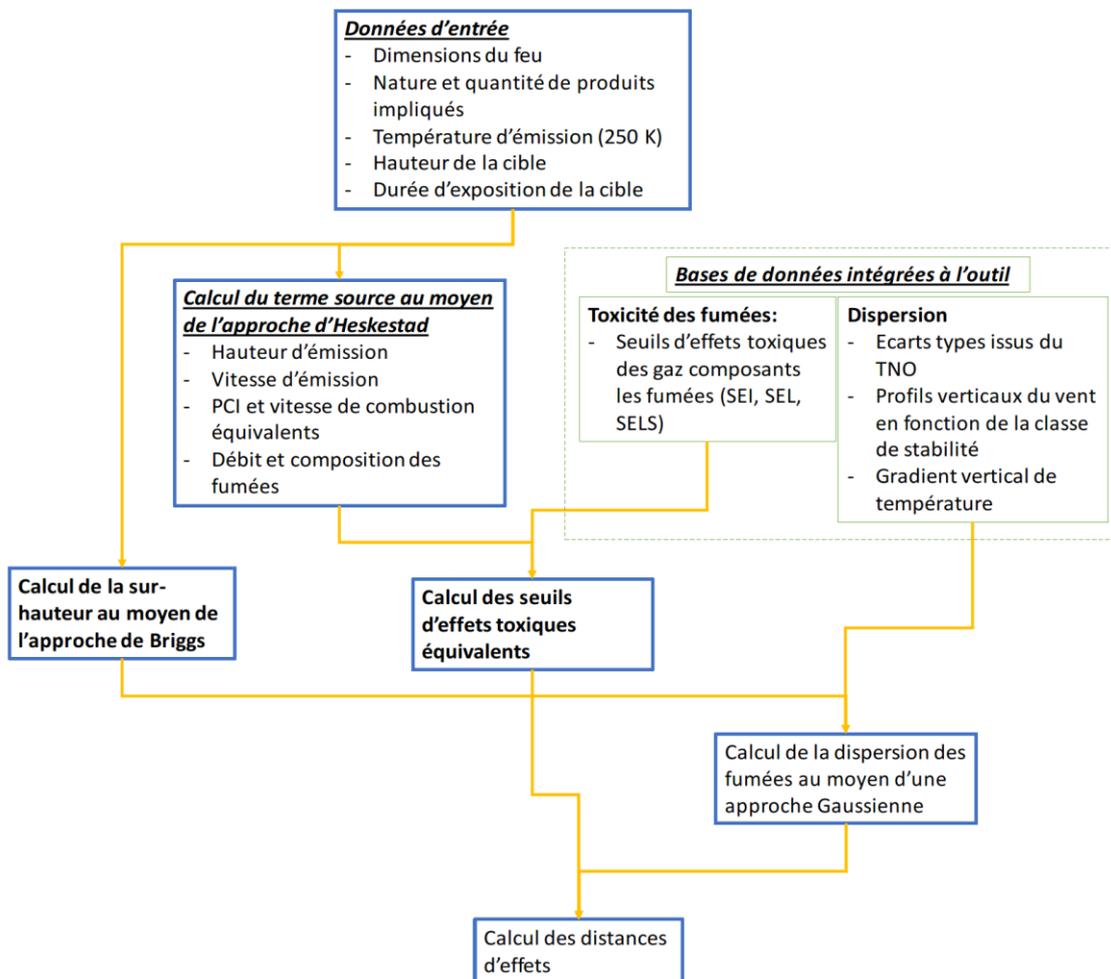
Les modélisations effectuées ont pris en compte les conditions météorologiques suivantes :

Tableau 2. Conditions météorologiques considérées (toxicité des fumées)

Classe de stabilité de Pasquill	A	B	B	C	C	D	D	E	F
Vitesses de vent (m/s)	3	3	5	5	10	5	10	3	3
Température ambiante (°C)	20								15

L'organisation générale de l'outil permettant d'étudier la toxicité des fumées est présentée ci-après.

Figure 4. Organisation générale de l'outil KALFUM



### I.3.1.2 PERTE DE VISIBILITE

Pour évaluer la visibilité, le modèle de STEINERT est utilisé (C. STEINERT - Smokes and heat production in tunnel fires - Proceedings of the international Conference on Fires in tunnels - Borås - Suède - 10-11 octobre 1994) :

$$V = \frac{k}{DO}$$

Avec :

- V : visibilité (m),
- k : coefficient compris entre 1 et 10 selon les auteurs. Dans une approche pénalisante k = 1,
- DO : densité optique (m<sup>-1</sup>).

$$DO = \frac{36\,040 \times CO_2}{Tf}$$

où :

- Tf : température des fumées au point où est calculée DO (K),
- CO<sub>2</sub> : fraction volumique de CO<sub>2</sub> au même point (m<sup>3</sup> de CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> de mélange gazeux).

Les conditions météorologiques considérées sont les suivantes :

Tableau 3. Conditions météorologiques considérées (perte de visibilité)

Classe de stabilité de Pasquill	A	B	B	C	C	D	D	E	F
Vitesses de vent (m/s)	3	3	5	5	10	5	10	3	3
Température ambiante (°C)	20								15

### I.3.2 LIMITES D'UTILISATION DE L'OUTIL KALFUM

Conformément au rapport de validation de l'outil réalisé par l'INERIS, l'outil n'est pas adapté pour modéliser des incendies à faible énergie thermocinétique conduisant à la formation de fumées très toxiques dont la densité pourrait conduire à un comportement de gaz lourd.

Ainsi l'outil est adapté pour modéliser tous les feux d'une puissance surfacique supérieure à 0,27 MW/m<sup>2</sup>.

## I.4. EXPLOSION INTERNE D'UN EQUIPEMENT

### I.4.1 DETERMINATION DE L'ENERGIE DE L'EXPLOSION

À l'image du guide SILO<sup>1</sup>, la première étape de la méthodologie consiste à évaluer l'énergie disponible avant éclatement de l'enceinte. Cette énergie représente l'augmentation de l'énergie interne de l'enceinte produite par l'accroissement de la pression dans le ciel gazeux. Elle peut être estimée à l'aide de l'équation de Brode simplifiée (en Joules) :

Cas d'un silo ou d'un équipement correctement éventé :

$$E = 3 \times V \times (P_{ex} - P_{atmosphérique})$$

Avec :

V : Volume de l'enceinte considérée en m<sup>3</sup>,

$P_{ex} - P_{atmosphérique}$  = Pression relative de l'explosion en Pa,

$P_{ex}$  : pression absolue de l'explosion en Pa.

Cas d'une enceinte (chambre de combustion) :

$$E = 1/(\gamma-1) \times V \times (P_{ex} - P_{atmosphérique})$$

Avec :

- $\gamma$  : Rapport des chaleurs spécifiques du gaz (équivalent à 1,314 pour les hydrocarbures),
- V : Volume libre de l'enceinte considérée en m<sup>3</sup>,
- $P_{ex} - P_{atmosphérique}$  = Pression relative de l'explosion en Pa,
- $P_{ex}$  : pression absolue de l'explosion.

Dans une approche dimensionnante, et dans le cas d'une explosion primaire de poussière, il est retenu comme pression relative  $P_{ex} - P_{atmosphérique}$  de l'explosion :

- si le volume est correctement éventé :  $P_{ex} - P_{atm} = P_{redmax}$  (la pression d'explosion réduite utilisée pour calculer la surface d'évent aussi appelée pression résiduelle maximum dans l'enceinte après explosion),
- si le volume est non éventé :  $P_{ex} - P_{atm} = 2 * P_{rupture}$  (où  $P_{rupture}$  est la pression statique de rupture de l'enceinte). À noter que 2 constitue un coefficient d'amplification afin de prendre en compte le développement de l'explosion.

<sup>1</sup> Guide de l'état de l'art sur les silos pour l'application de l'arrêté ministériel relatif aux risques présentés par les silos et les installations de stockage de céréales, de grains, de produits alimentaires ou de tout autre produit organique dégagant des poussières inflammables).

## I.4.2 DETERMINATION DES DISTANCES DES EFFETS DE SURPRESSION

La détermination des distances des effets de surpression s'effectue en appliquant la méthode multi-énergie indice 10, qui peut être majorante dans certains cas. Cette formule, respectant la physique du phénomène, donne les surpressions d'une onde de choc résultant d'un éclatement, en fonction de l'énergie d'explosion définie à l'étape précédente.

Le tableau suivant donne les formules associées aux effets de surpression :

Tableau 4. Distance des effets de surpression suivant la méthode multi-énergie indice 10

Valeurs de références relatives aux effets de surpression	Distance des effets de surpression suivant la méthode multi-énergie indice 10*
300 mbar	0,028 E <sup>1/3</sup>
200 mbar	0,032 E <sup>1/3</sup>
140 mbar	0,05 E <sup>1/3</sup>
50 mbar	0,11 E <sup>1/3</sup>

Pour le seuil des 20 mbar, il est admis que la distance d'effet est égale à deux fois la distance d'effets obtenue pour une surpression de 50 mbar. (Source : Guide technique relatif aux valeurs de référence de seuils d'effets des phénomènes accidentels des IC).

### Indices de violence

Dans une approche conservatrice, l'indice de violence retenu pour la détermination des effets de surpression atteints dans le cadre de l'explosion d'un équipement clos est de 10 (le maximum).

## I.5. BLEVE

Comme précisé dans le guide  $\Omega$ -5 de l'INERIS (« Le BLEVE, phénoménologie et modélisation des effets », DRA-17-164793-09921A), lors d'un BLEVE les effets de pression peuvent être la conséquence de trois phénomènes :

- la détente du ciel gazeux du réservoir ;
- la vaporisation brutale du liquide ;
- la combustion rapide dans la boule de feu (lorsque le produit est inflammable).

La circulaire du 10 mai 2010 concernant les effets de surpression associés à un phénomène de BLEVE :

« Si l'on admet que les effets de surpression sont essentiellement dus à la détente de la phase vapeur, il peut être nécessaire de disposer d'un modèle valide pour des taux de remplissage inférieurs à 30 %. Dans ce cas, un modèle d'éclatement pneumatique (fondé sur le calcul d'une pression de choc et d'une énergie d'éclatement, l'énergie de Brode par exemple) peut être utilisé. Il faudra considérer que la totalité de l'énergie potentielle alimente l'onde de pression. À noter qu'un tel modèle peut être employé quel que soit le taux de remplissage, puisqu'il n'est fonction que du volume de la phase gazeuse et de la pression d'éclatement. »

La quantification des effets de surpression est réalisée avec la méthode PROJEX de l'INERIS. Cette méthode consiste à évaluer les effets de surpression générés en cas d'éclatement d'une enceinte ou d'un stockage contenant un gaz sous pression. Cette méthode est décrite dans le rapport  $\Omega$ -15 de l'INERIS (« Les éclatements de capacités, phénoménologie et modélisation des effets », DRA-12-125630-04945B).

### I.5.1 DETERMINATION DE L'ENERGIE DE L'EXPLOSION

La première étape de la méthodologie consiste à évaluer l'énergie disponible avant éclatement de l'enceinte. Cette énergie représente l'augmentation de l'énergie interne de l'enceinte produite par l'accroissement de la pression dans le ciel gazeux. Elle peut être estimée à l'aide de l'équation de Brode simplifiée (en Joules) :

$$E = V \times P_{ex} / (\gamma - 1)$$

Avec :

- V : Volume de l'enceinte considérée (m<sup>3</sup>),
- P<sub>ex</sub> = Pression relative de l'explosion (Pa),
- $\gamma$  : Rapport des chaleurs spécifiques (-)

Dans une approche dimensionnante, il est retenu comme pression relative de l'explosion dans le cas d'une rupture d'enceinte suite à un BLEVE :

- si l'équipement est équipé d'une soupape : P<sub>ex</sub> = 1,21 x P<sub>tar</sub> (où P<sub>tar</sub> est la pression de tarage de la soupape),
- si le volume est non protégé : P<sub>ex</sub> = 2,5 x P<sub>des</sub> (où P<sub>des</sub> est la pression de design de l'équipement).

## I.5.2 DETERMINATION DES DISTANCES AUX EFFETS DE SURPRESSION

La détermination des distances des effets de surpression s'effectue en appliquant la méthode multi-énergie indice 10, qui peut être majorante dans certains cas. Cette formule, respectant la physique du phénomène, donne les surpressions d'une onde de choc résultant d'un éclatement, en fonction de l'énergie d'explosion définie à l'étape précédente.

Le tableau suivant donne les formules associées aux effets de surpression :

*Tableau 5. Distance des effets de surpression suivant la méthode multi-énergie indice 10*

Valeurs de références relatives aux effets de surpression	Distance des effets de surpression suivant la méthode multi-énergie indice 10*
300 mbar	$0,028 E^{1/3}$
200 mbar	$0,032 E^{1/3}$
140 mbar	$0,05 E^{1/3}$
50 mbar	$0,11 E^{1/3}$

Pour le seuil des 20 mbar, il est admis que la distance d'effet est égale à deux fois la distance d'effets obtenue pour une surpression de 50 mbar. (Source : Guide technique relatif aux valeurs de référence de seuils d'effets des phénomènes accidentels des IC).

## II. SEUILS DE REFERENCE

### II.1. EFFETS THERMIQUES

L'évaluation des conséquences d'un incendie considère les zones suivantes :

Tableau 6. Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques, conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005.

Flux thermiques*	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
Phénomène > à 2 min : 3 kW/m <sup>2</sup> Phénomène < à 2 min : 600 [(kW/m <sup>2</sup> ) 4/3].s	seuil des effets irréversibles délimitant la <b>zone des dangers significatifs pour la vie humaine</b>	/
Phénomène > à 2 min : 5 kW/m <sup>2</sup> Phénomène < à 2 min : 1 000 [(kW/m <sup>2</sup> ) 4/3].s	seuil des effets létaux délimitant la <b>zone de dangers graves pour la vie humaine</b>	seuil de destructions de vitres significatives
Phénomène > à 2 min : 8 kW/m <sup>2</sup> Phénomène < à 2 min : 1 800 [(kW/m <sup>2</sup> ) 4/3].s	seuil des effets létaux significatifs délimitant la <b>zone de dangers très graves pour la vie humaine</b>	seuil des effets dominos et correspondant au <b>seuil des dégâts graves sur les structures</b>
16 kW/m <sup>2</sup>	/	seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au <b>seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton</b>
20 kW/m <sup>2</sup>	/	seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au <b>seuil des dégâts très graves sur les structures béton</b>
200 kW/m <sup>2</sup>	/	seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes

\* D'après la circulaire du 10 mai 2010 : « En effet dans le cas où la durée du phénomène est inférieure à 2 minutes, le calcul des distances se fait en terme de doses thermiques reçues exprimés en [(kW/m<sup>2</sup>) 4/3].s, et non en terme de flux exprimés en [kW/m<sup>2</sup>] ».

À titre comparatif, le tableau ci-dessous présente quelques seuils d'effets thermiques sur les structures issus de la littérature (API 1990 ; GESIP 1991 ; Green Book-TNO 1989) :

Tableau 7. Seuils d'effets thermiques sur les structures issus de la littérature (API 1990 ; GESIP 1991 ; Green Book-TNO 1989)

Seuils (en kW/m <sup>2</sup> )	Effets caractéristiques
1	Rayonnement solaire en zone tropicale
5	Bris de vitres
8	Début de la combustion spontanée du bois et des peintures
20	Tenue du béton pendant plusieurs heures
35	Auto-inflammation du bois
200	Ruine du béton par éclatement interne en quelques dizaines de minutes (température interne de 200 à 300 °C)

## II.2. EFFETS DE SURPRESSION

L'évaluation des conséquences d'une explosion considère les zones suivantes :

Tableau 8. Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets de surpression, conformément à l'arrêté du 29 Septembre 2005

Effets de surpression	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
20 mbar	Seuils des effets irréversibles correspondant à la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme	Seuils des destructions significatives de vitres
50 mbar	Seuils des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	Seuils des dégâts légers sur les structures
140 mbar	Seuils des premiers effets létaux correspondant à la zone des dangers graves pour la vie	Seuils des dégâts graves sur les structures
200 mbar	Seuils des effets létaux significatifs correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine	Seuils des effets domino
300 mbar	/	Seuils des dégâts très graves sur les structures

Il est à noter que seuls :

les seuils inférieurs ou égaux à la pression résiduelle dans l'enceinte après l'explosion (donnée fournie par le constructeur, appelée  $P_{red,max}$ ) que l'enceinte soit ou non suffisamment éventée (pression résultant du calcul des dimensions de la surface d'évent),

ou

les seuils inférieurs ou égaux à la pression statique d'ouverture (aussi appelée  $P_{stat}$ ) des surfaces frangibles (surface d'évent) dans le cas uniquement d'une enceinte suffisamment éventée,

ou à défaut,

les seuils inférieurs ou égaux aux données bibliographiques (appelée  $P_{rupt}$ ) comme les pressions qui peuvent être retrouvées par exemple dans le Guide de l'état de l'art sur les silos pour l'application de l'arrêté ministériel relatif aux risques présentés par les silos et les installations de stockage de céréales, de grains, de produits alimentaires ou de tout autre produit organique dégageant des poussières inflammables) dans le cadre d'une enceinte ne disposant pas d'évent,

peuvent être atteints.

Par exemple, à défaut de connaître la  $P_{red,max}$ , un événement suffisamment dimensionné (suivant les normes en vigueur) disposant d'une pression statique  $P_{stat} = 20$  mbar donnera lieu à une recherche de distance d'effet pour le seuil uniquement des 20 mbars (le seuil des 50 mbars n'étant pas atteint). Une enceinte est dite suffisamment éventée si et seulement les dimensions et les pressions d'ouverture des événements permettent de garantir après explosion, l'intégrité de l'enceinte aux effets du phénomène dangereux. Les dimensions des événements s'obtiennent par l'application de norme (telle que la norme VDI 3673, NFPA 68 ou encore EN14491, ...).

## II.3. EFFETS TOXIQUES DES FUMÉES

L'évaluation des conséquences de la dispersion de fumées toxiques considère les zones suivantes :

Tableau 9. Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets toxiques, conformément à l'arrêté du 29 Septembre 2005.

Seuils d'effets toxiques pour l'homme par inhalation			
	Types d'effets constatés	Concentration d'exposition	Référence
Exposition de 1 à 60 min	Létaux	SELS (CL 5%) SEL (CL 1%)	Seuils de toxicité aiguë. Émissions accidentelles de substances chimiques dangereuses dans l'atmosphère. Ministère de l'Écologie et du Développement Durable. Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques - 2003 (et ses mises à jour ultérieures).
	Irréversibles	SEI	
	Réversibles	SER	

Avec, SELS : Seuil des Effets Létaux Significatifs  
 SEL : Seuil des Effets Létaux  
 SEI : Seuil des Effets Irréversibles  
 SER : Seuil des Effets Réversibles  
 CL : Concentration Létal.

La règle d'additivité du Guide technique du MEEDDAT, relatif aux valeurs de référence de seuils d'effets des phénomènes accidentels des installations classées - octobre 2004, a été utilisée afin de déterminer les seuils de toxicité équivalents du mélange de substances toxiques contenues dans les fumées d'incendie.

$$Seuil_{eq} = \frac{100}{\sum_{i=1}^n \frac{x_i}{Seuil_i}}$$

Avec,  $X_i$ , la concentration de la substance exprimée en pourcentage, de sorte que  $\sum X_i = 100$   
 $Seuil_i$ , le seuil de toxicité de la substance pour une durée d'exposition considérée.

Les valeurs prises pour évaluer le risque toxique dû aux produits de dégradation thermique sont reprises dans le tableau ci-après, pour 60 min d'exposition, ces seuils sont ceux du rapport DRA-18-172826-04123A de l'INERIS :

Tableau 10. Valeurs prises pour évaluer le risque toxique dû aux produits de dégradation thermique pour 60 min d'exposition

Exposition 60 min	SEI	SEL	SEIs
CO	932	3727	3727
CO <sub>2</sub>	91509	183017	366034
HCl	61	364	575
SO <sub>2</sub>	229	2051	2427
HCN	46	46	71
NO <sub>2</sub>	77	134	140
HF	83	157	235
HBr	502	4525	5650
NH <sub>3</sub>	250	2404	2569

## II.4. PERTE DE VISIBILITE

Les imbrûlés, constitués de particules de carbone et d'aérosols de produits non brûlés, sont responsables de la couleur noire du panache (particules de carbones majoritairement) et de l'absorption de la lumière entraînant une diminution de la visibilité. Le risque pour les tiers est un risque d'accident de la circulation du fait d'une distance de freinage allongée en fonction de la vitesse de circulation.

En effet, les distances de freinage jusqu'à l'arrêt complet du véhicule sont différentes suivant la vitesse de roulage et le type de revêtement routier (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 11. Distances de freinage jusqu'à l'arrêt complet du véhicule suivant la vitesse de roulage et le type de revêtement routier

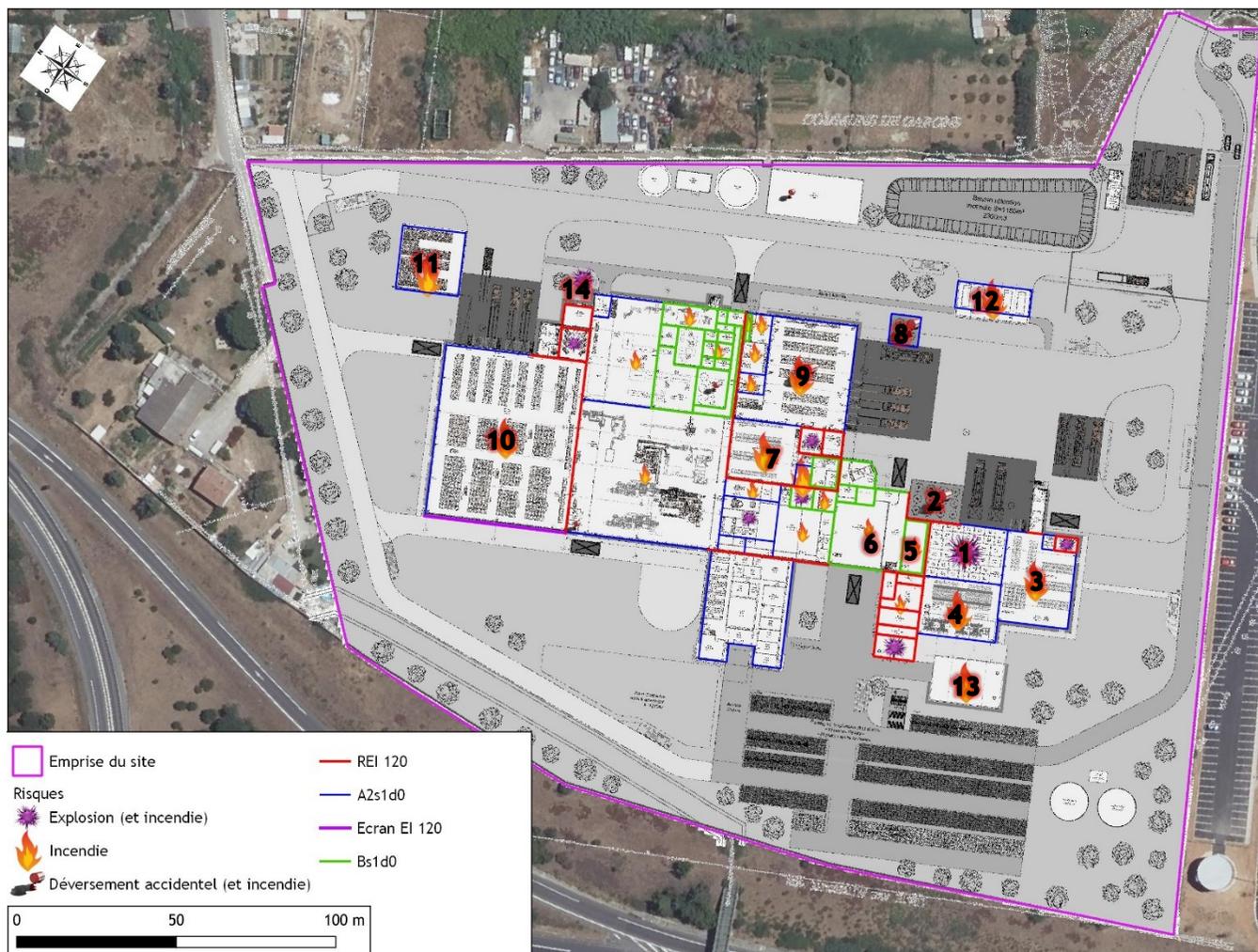
Vitesse	Distance d'arrêt revêtement sec	Distance d'arrêt revêtement humide
20 km/h	8 mètres	9 mètres
30 km/h	13,5 mètres	15,8 mètres
50 km/h	27,5 mètres	33,8 mètres
90 km/h	67,5 mètres	87,8 mètres
110 km/h	93,5 mètres	123,8 mètres
120 km/h	108 mètres	144 mètres

Ces distances seront utilisées comme seuil de référence.

### III. ÉVALUATION QUANTITATIVE

Les scénarios qui sont présentés dans la présente annexe sont localisés sur la carte suivante et repris dans le tableau suivant.

Figure 5. Localisation des scénarios



Remarque :  
 Le projet a été révisé pour ce qui concerne les limites d'exploitation et l'unité de traitement des émissions atmosphériques.  
 Ce fond de plan est donc donné à titre indicatif pour localiser les scénarios.

N° plan	§	Equipements	Phénomène dangereux modélisé
1	III.1	Stockage en silos des matières premières Petfood	Incendie
	III.2		Explosion
2	III.3	Cuves de matières premières Petfood (huiles, graisses)	Feu de nappe
3	III.4	Stockage de matières premières conditionnées Petfood	Incendie
4	III.5	Zone de dosage	Incendie
5	III.6	Broyeurs	Incendie
6	III.7	Sécheurs	Incendie
	III.8		Explosion
7/9	III.9	Stockage de matières premières et emballages Petfood et Petcare	Incendie
	III.10		Dispersion de fumées toxiques
	III.11		Feu de nappe
8	III.12	Cuves Petcare (sirop de glucose, huile de soja)	Feu de nappe
10	III.13	Stockage de produits finis	Incendie
	III.14		Dispersion de fumées toxiques
11	III.15	Local de palettes bois	Incendie
12	III.16	Local déchets	Incendie
13	III.17	Cuves charbon actif	Incendie
14	III.18	Cuve LN2	BLEVE

### III.1. INCENDIE DE STOCKAGE EN SILOS PETFOOD

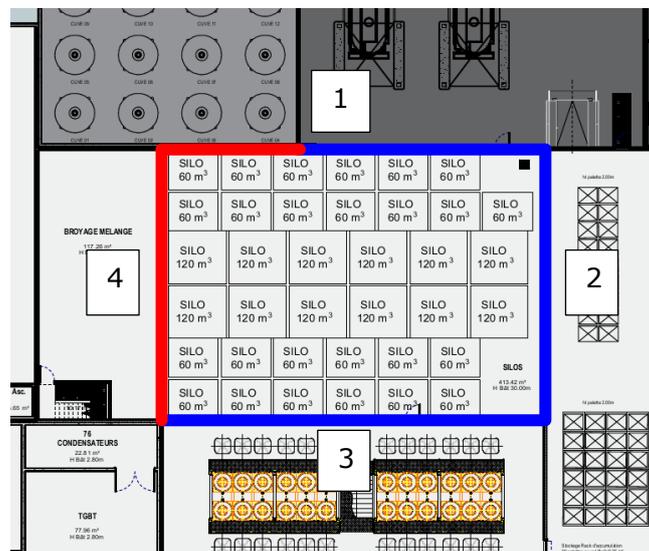
#### III.1.1 HYPOTHESES

Le scénario modélisé est un incendie généralisé à l'intégralité de chacun des silos, malgré les mesures de prévention et de protection qui seront mises en place.

Les hypothèses considérées sont reprises dans le tableau suivant.

Le logiciel utilisé pour la modélisation des incendies, à savoir Flumilog, ne permet pas de modéliser un stockage masse de plus de 16 m de haut. C'est la raison pour laquelle l'outil KALFLUX (outil KALIES basé sur les équations du TNO (yellow book , CPR 14-E, 3<sup>ème</sup> édition 1997) et du Rapport INERIS DRA-06, Ω-2 Feux de nappe) a également été utilisé dans le présent cas. Les résultats des deux modélisations sont présentés au paragraphe suivant.

Géométrie de la zone de stockage	Longueur cellule	24 m		
	Largeur cellule	17 m		
	Hauteur bâtiment	25 m		
	Toiture	Métallique		
Parois	Résistance au feu	P1 REI 120 / REI 15 P2 REI 15 P3 REI 15 P4 REI 120		
Mode de stockage	Mode de stockage	Masse Prise en compte d'un seul îlot de stockage (limite Flumilog : distance entre silos < 0,5m)		
	Largeur silos	17 m		
	Longueur silos	22,4 m		
	Hauteur silos	FLUMILOG	KALFLUX	
		16 m	24 m	
Nature	Palette type 1510			
Hauteur cible	1,8 m			



Remarque : l'incendie considérant la totalité des capacités de stockage en feu, le nombre de silo n'a pas d'incidence sur le résultat final. Ce schéma est donc donné à titre indicatif.

### III.1.2 RESULTATS

Les résultats obtenus (effets thermiques de l'incendie des silos) sont les suivants :

- Modélisations avec FLUMILOG (hauteur de stockage limitée à 16m)

Paroi	Distance en mètres au seuil des		
	3 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	8 kW/m <sup>2</sup>
	Effets irréversibles	Effets létaux	Effets létaux significatifs
Palette rubrique 1510			
1	23	14	5
2	19	12	0
3	23	14	6
4	17	12	0

La durée d'incendie estimée par le logiciel est de 189 minutes.

- Modélisations avec KALFLUX (hauteur de stockage à 24 m)

Paroi	Distance en mètres au seuil des		
	3 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	8 kW/m <sup>2</sup>
	Effets irréversibles	Effets létaux	Effets létaux significatifs
Palette rubrique 1510			
1	Partie REI 120 : 1 Partie REI 15 : 9	Partie REI 120 : 1 Partie REI 15 : 6	Partie REI 120 : 1 Partie REI 15 : 4
2	9	6	4
3	9	6	4
4	1	1	1

Les effets modélisés sont reportés sur le plan qui suit.

### III.1.3 COMMENTAIRES

La modélisation avec le logiciel FLUMILOG ne permet pas de représenter la distance entre les différents silos. On considère donc que le volume de stockage est entièrement occupé par les produits. Cette approche (et sa limitation sur les hauteurs de stockage) présente des résultats majorants sur les côtés 1 et 3. L'approche KALFLUX présente des résultats majorant sur les côtés 1, 2 et 3.

D'après la cartographie des zones d'effets de la modélisation FLUMILOG, il s'avère que :

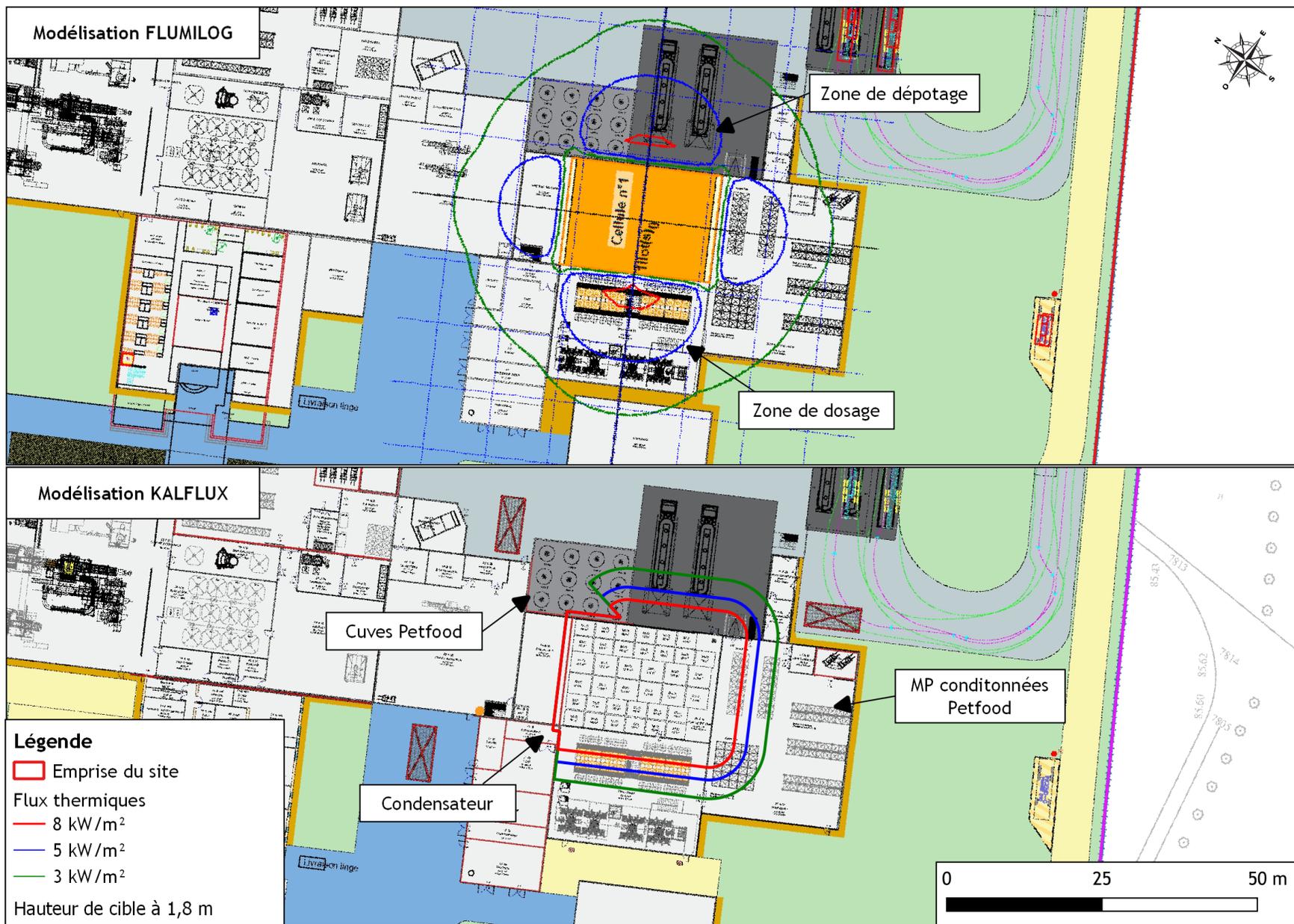
- Les zones délimitées par le Seuil des Effets Létaux Significatifs (8 kW/m<sup>2</sup>), par le Seuil des Effets Létaux (5 kW/m<sup>2</sup>) et par le Seuil des Effets Irréversibles (3 kW/m<sup>2</sup>) ne sortent pas des limites du site.
- D'après la modélisation FLUMILOG, les flux de 8 kW/m<sup>2</sup>, seuil des effets dominos, atteignent la zone de dosage et la zone de dépotage.
- D'après la modélisation KALFLUX, les flux de 8 kW/m<sup>2</sup>, seuil des effets dominos, atteignent également le radier de cuves et la zone de stockage des matières premières conditionnées Petfood. De façon très limitée, les flux de 8 kW/m<sup>2</sup> atteignent aussi le condensateur.

Les conséquences de cet accident ne conduisent pas à des effets hors site.

Les conséquences des effets dominos sont :

- Un incendie au niveau de la zone de dosage, pris en compte au §III.5 et qui dispose d'un dispositif d'extinction automatique (sprinklage) ;
- Un incendie au niveau des cuves Petfood, pris en compte au §III.3 et qui dispose d'un dispositif d'extinction automatique;
- Un incendie au niveau des MP conditionnées Petfood, pris en compte au §III.4 et qui dispose d'un dispositif d'extinction automatique (sprinklage) ;
- Un incendie au niveau de la tour de broyage, pris en compte au §III.6 et qui dispose d'un dispositif d'extinction automatique (sprinklage) ;
- Un incendie de faible étendue au niveau de la zone de dépotage, du fait de la faible quantité de produits combustibles en jeu (activité), des caractéristiques REI120 de la paroi, EI 2 120 C des portes et du dispositif d'extinction automatique (sprinklage).

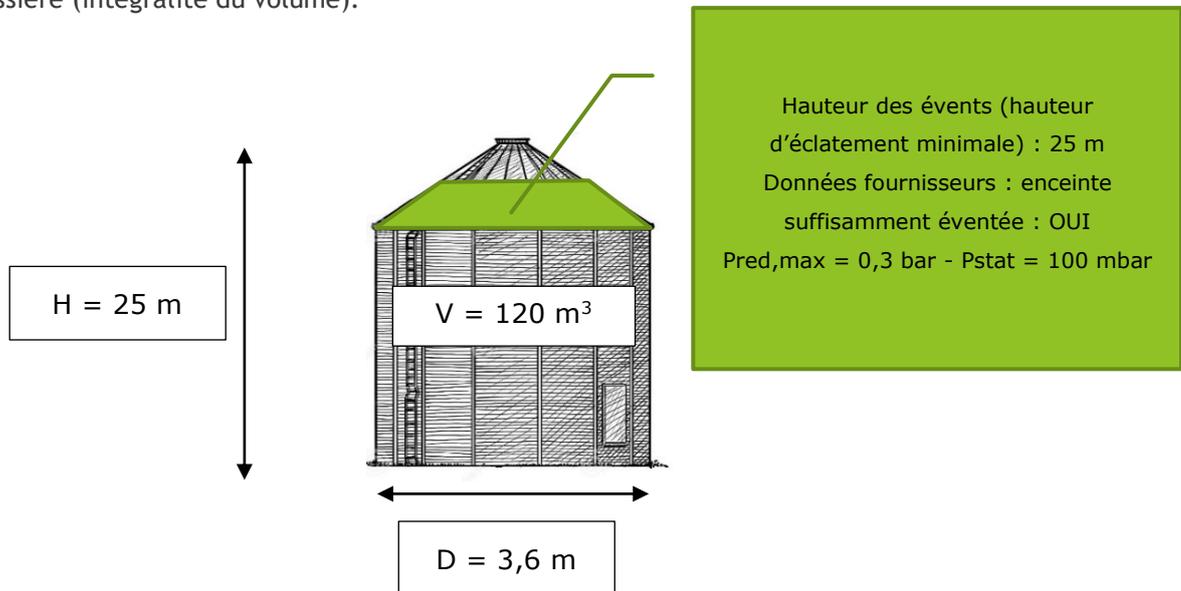
Figure 6. Modélisation des flux thermiques d'un incendie des silos de MP Petfood (FLUMILOG / KALFLUX)



## III.2. EXPLOSION PRIMAIRE DE POUSSIÈRES DE SILOS PETFOOD

### III.2.1 HYPOTHESES

Afin de réaliser un calcul majorant, nous avons considéré que le silo de 120 m<sup>3</sup> était totalement empoussiéré (intégralité du volume).



### III.2.2 RESULTATS

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats obtenus :

Valeurs de référence relative aux seuils d'effets de surpression		Distance d'effet depuis le centre d'explosion à hauteur d'éclatement (20 m)	Distance d'effet depuis le centre d'explosion à hauteur d'homme (1,8 m)
/	300 mbars	6 m	Non atteint
<b>Seuils des effets létaux significatifs</b> correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine	200 mbars	7 m	Non atteint
<b>Seuils des premiers effets létaux</b> correspondant à la zone des dangers graves pour la vie	140 mbars	11 m	Non atteint
<b>Seuils des effets irréversibles</b> correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	50 mbars	24 m	16 m
<b>Seuils des effets irréversibles</b> correspondant à la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme	20 mbars	49 m	45 m

La cartographie en page suivante représente les effets ainsi obtenus. Il est à noter que :

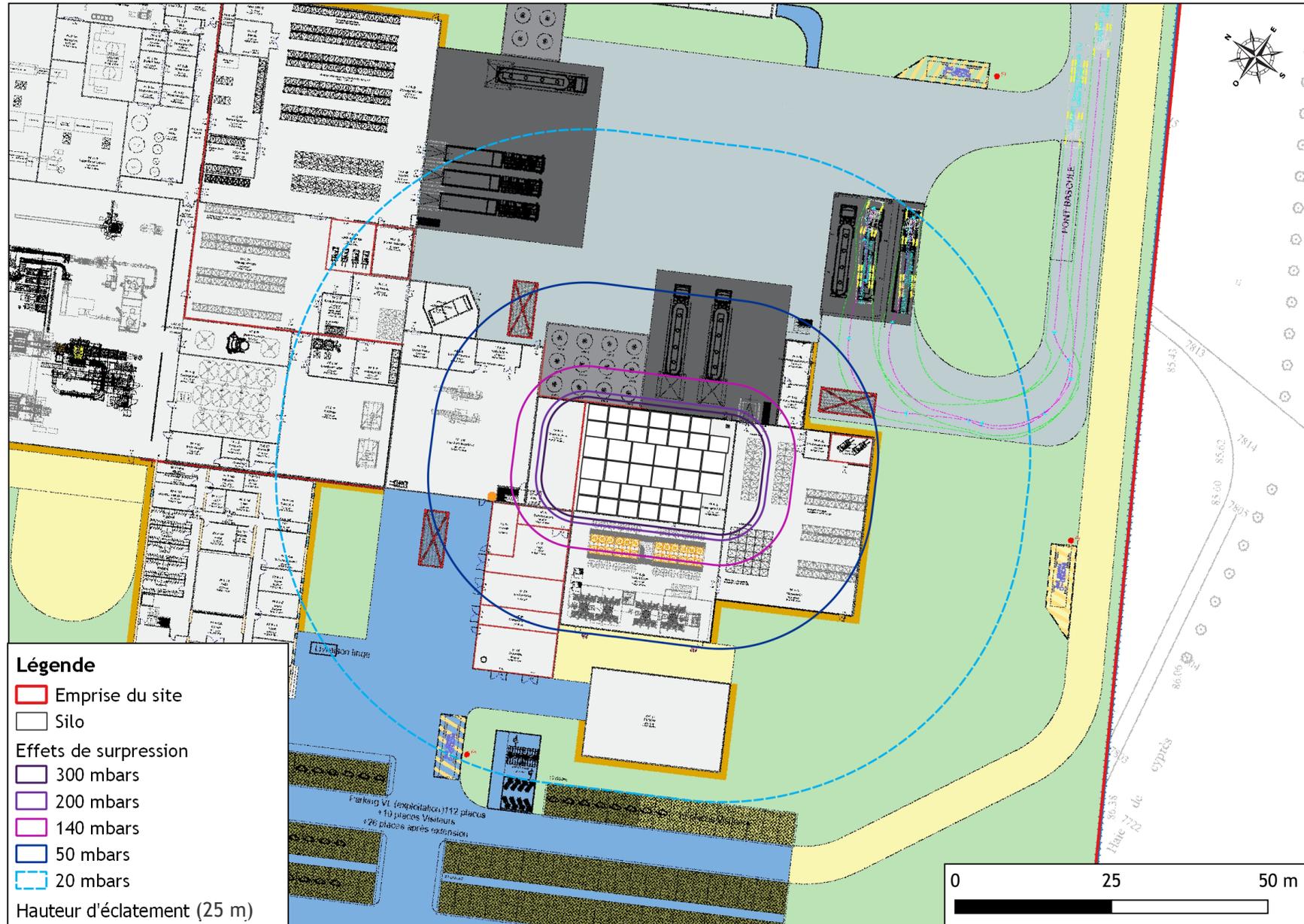
- Les effets létaux significatifs, les effets létaux et les effets irréversibles ne sortent pas des limites de site ;

- Les effets domino (seuil d'effets de 200 mbar) atteignent une distance de 7 mètres à hauteur d'éclatement (25 m) ; toutefois, du fait de la hauteur des installations à proximité, la zone de dosage ( $h = 9$  m), les cuves Petfood ( $h_{\text{cuve}} / \text{TN} = 12,3$  m), la zone broyage ( $h_{\text{broyeur}} / \text{TN} = 13 + 2$  m), le stockage de MP Petfood ( $h = 9$  m) ne sont pas atteints par effets dominos ;
- Les effets de 300, 200 et 140 mbar ne sont pas atteints au niveau du sol (hauteur cible de 1,8m). Seuls les effets irréversibles et le seuil des bris de vitre sont atteints au niveau du sol.

Conséquences des effets dominos :

- Du fait de l'atteinte des silos voisins par effet domino de surpression, afin de considérer l'explosion successive de l'ensemble des silos de stockage de matières premières, l'enveloppe des effets de l'explosion de chaque silo est déterminée par agrégation de l'ensemble des effets individuels cartographiquement pour représenter les effets de l'explosion de l'ensemble des silos.

Figure 7. Modélisation de l'explosion des silos de MP Petfood à hauteur de l'éclatement (25 m)



### III.3. FEU DE NAPPE AU NIVEAU DES CUVES PETFOOD

Dans le présent scénario, on considère l'inflammation des matières déversées dans la rétention associée aux cuves Petfood. Le logiciel FLUMILOG permet de modéliser un feu de nappe. Les hypothèses prises en compte sont adaptées aux produits stockés (nature : liquides combustibles ou solides liquéfiables combustibles).

#### III.3.1 HYPOTHESES

Les hypothèses de modélisation d'un feu de nappe au niveau des cuves Petfood sont présentés dans le tableau suivant.

Géométrie de la zone de stockage	Longueur cellule	12
	Largeur cellule	16,5
	Type de stockage	Stockage à l'air libre
Merlons	Hauteur de la rétention	1,5 m
Mode de stockage	Mode de stockage	Liquide inflammable (bien qu'il s'agisse de liquides combustibles)
	Masse de liquide inflammable	570 t
	Vitesse de combustion	39 g/m <sup>2</sup> /s
	Chaleur de combustion	40 MJ/kg
Hauteur cible	3 m (considérant la profondeur de la rétention, enterrée d'environ 1,5 m)	

#### III.3.2 RESULTATS

Les résultats de la modélisation d'un feu de nappe au niveau des cuves Petfood sont présentés dans le tableau suivant.

Paroi	Distance en mètres au seuil des		
	3 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	8 kW/m <sup>2</sup>
	Effets irréversibles	Effets létaux	Effets létaux significatifs
Liquide inflammable			
1	28	20	15
2	28	20	15
3	28	20	15
4	28	20	15

La durée d'incendie est estimée par le logiciel à 480 minutes.

#### III.3.3 COMMENTAIRES

D'après la cartographie des zones d'effets, il s'avère que :

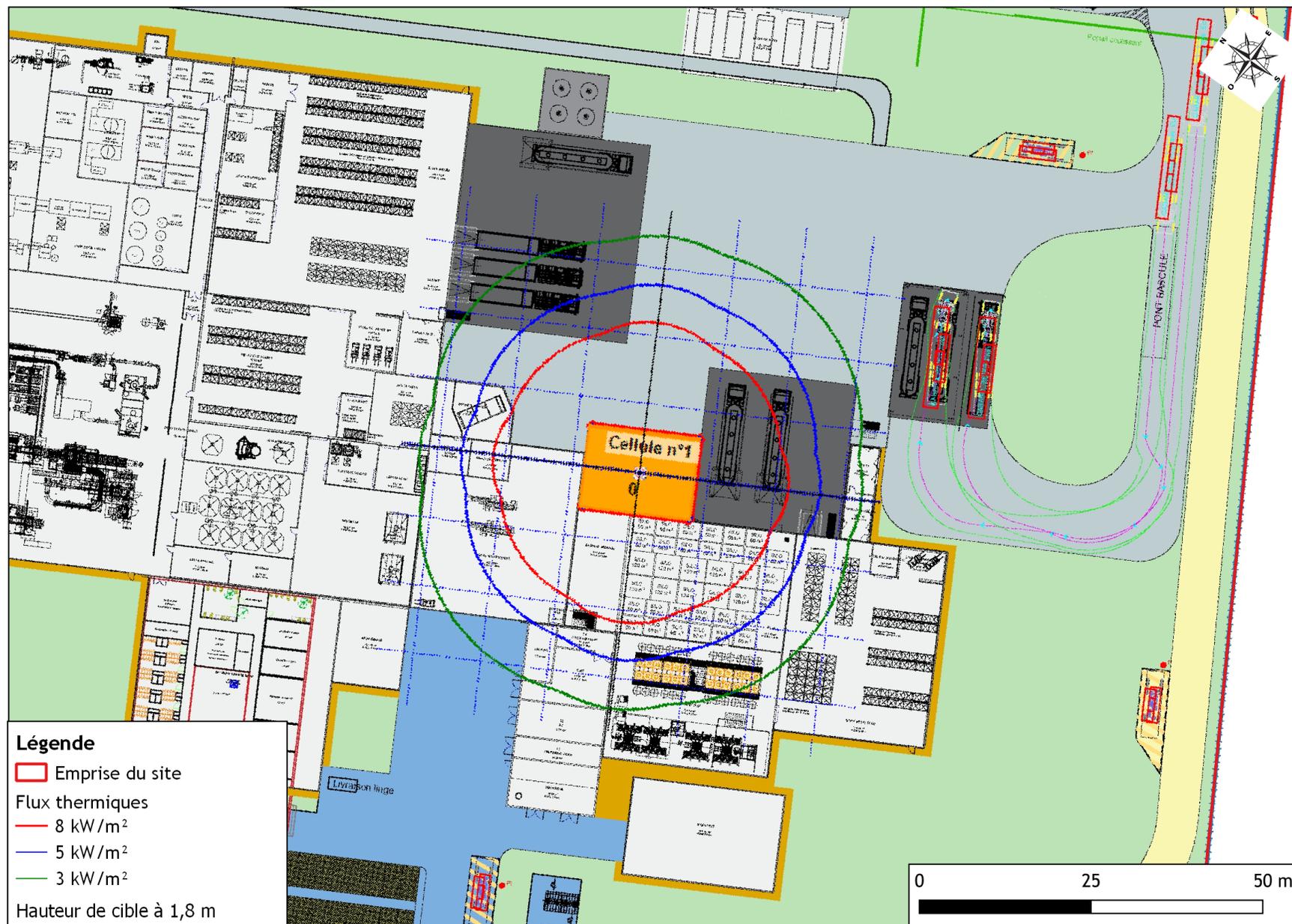
- Les zones délimitées par le Seuil des Effets Létaux Significatifs (8 kW/m<sup>2</sup>), par le Seuil des Effets Létaux (5 kW/m<sup>2</sup>) et par le Seuil des Effets Irréversibles (3 kW/m<sup>2</sup>) ne sortent pas des limites du site.

- D'après la modélisation Flumilog, les flux de 8 kW/m<sup>2</sup>, seuil des effets dominos, atteignent la zone des silos, la zone de dépotage, la tour de broyage et la tour d'extrusion/séchage.

Les conséquences des effets dominos sont :

- Un incendie au niveau des silos Petfood, pris en compte au §III.1 et qui dispose d'un dispositif d'extinction automatique (sprinklage) ;
- Un incendie au niveau de la tour de broyage, pris en compte au §III.6 et qui dispose d'un dispositif d'extinction automatique (sprinklage) ;
- Un incendie au niveau de la tour d'extrusion/séchage, pris en compte au §III.7 et qui dispose d'un dispositif d'extinction automatique (sprinklage) ;
- Un incendie de faible étendue au niveau de la zone de dépotage, du fait de la faible quantité de produits combustibles en jeu (activité) et du dispositif d'extinction automatique (sprinklage).

Figure 8. Modélisation du feu de nappe des cuves Petfood



## III.4. INCENDIE AU NIVEAU DES MATIERES PREMIERES CONDITIONNEES PETFOOD

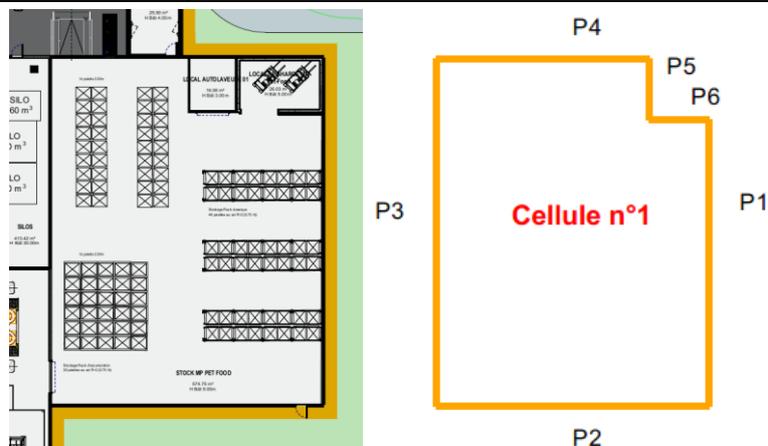
### III.4.1 HYPOTHESES

La zone considérée dispose de plusieurs types de stockages :

- Stockage au sol : 36 emplacements palette au sol ;
- Stockage rack classique : 48 emplacements palette au sol, 3 niveaux de stockage ;
- Stockage rack par accumulation : 30 emplacements palette au sol, 3 niveaux de stockage.

Afin de modéliser cette zone et de façon à rester majorant, on considère un stockage rack de 3 niveaux sur l'intégralité de la cellule.

Géométrie de la zone de stockage	Longueur cellule	28 m
	Largeur cellule	22 m
	Hauteur bâtiment	13 m(au maximum)
	Toiture	Métallique
Parois	Résistance au feu	P1 REI 15 P2 REI 15 P3 REI 15 P4 REI 120 P5 REI 120 P6 REI 120
Mode de stockage	Mode de stockage	Rack : 3 niveaux 3 rack doubles de 3 m de large
	Longueur stockage	20 m
	Hauteur stockage	6,7 m
	Hauteur canton	1,2 m
	Nature	Palette type 1510
Hauteur cible	1,8 m	



### III.4.2 RESULTATS

Les résultats obtenus pour l'incendie de la zone de stockage de matières premières conditionnées Petfood sont présentés dans le tableau suivant.

Paroi	Distance en mètres au seuil des		
	3 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	8 kW/m <sup>2</sup>
	Effets irréversibles	Effets létaux	Effets létaux significatifs
Palette rubrique 1510			
1	25	18	12
2	25	18	12
3	25	18	12
4	7	3	0

La durée d'incendie est estimée par le logiciel à 88 minutes.

### III.4.3 COMMENTAIRES

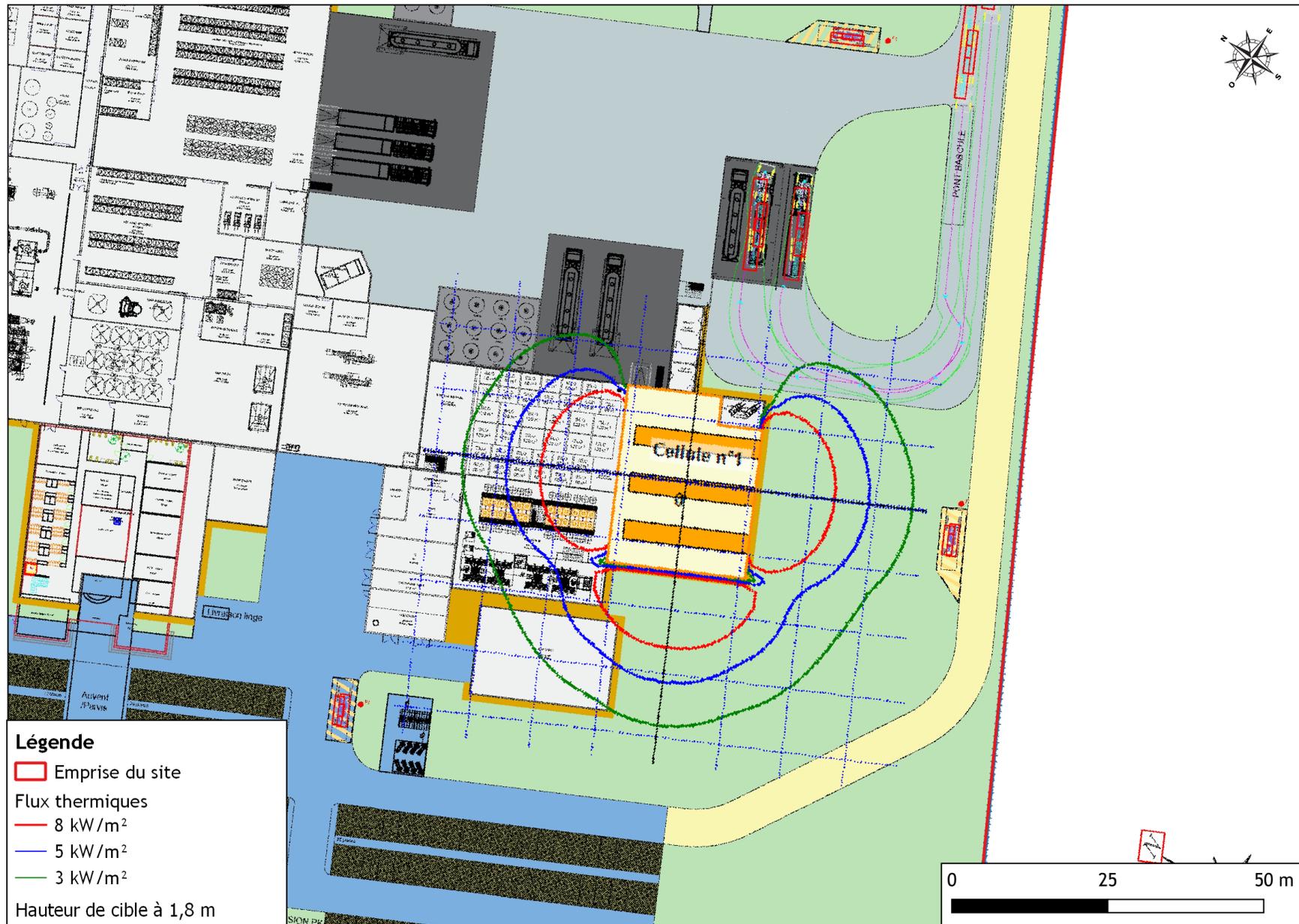
D'après la cartographie des zones d'effets de la modélisation FLUMILOG, il s'avère que :

- Les zones délimitées par le Seuil des Effets Létaux Significatifs (8 kW/m<sup>2</sup>), par le Seuil des Effets Létaux (5 kW/m<sup>2</sup>) et par le Seuil des Effets Irréversibles (3 kW/m<sup>2</sup>) ne sortent pas des limites du site.
- D'après la modélisation FLUMILOG, les flux de 8 kW/m<sup>2</sup>, seuil des effets dominos, atteignent la zone des silos Petfood et la zone de dosage.

Les conséquences des effets dominos sont :

- Un incendie au niveau des silos Petfood, pris en compte au §III.1 et qui dispose d'un dispositif d'extinction automatique (sprinklage) ;
- Un incendie au niveau de la zone de dosage, pris en compte au §III.5 et qui dispose d'un dispositif d'extinction automatique (sprinklage).

Figure 9. Modélisation de l'incendie du stockage de MP conditionnées Petfood



### III.5. INCENDIE DE LA ZONE DE DOSAGE PETFOOD

On considère l'incendie de la zone de dosage des matières premières Petfood. La quantité de matière première présente dans cette zone est relativement faible. On utilise une palette FLUMILOG définie par l'utilisateur pour tenir compte de la présence importante de matériaux incombustibles (acier des doseurs).

#### III.5.1 HYPOTHESES

Les hypothèses considérées pour la modélisation de l'incendie de la zone de dosage Petfood sont reprises dans le tableau suivant.

Géométrie de la zone de stockage	Longueur cellule	24 m
	Largeur cellule	18 m
	Hauteur bâtiment	13 m (au maximum)
	Toiture	Métallique
Parois	Résistance au feu	P1 REI 15 P2 REI 15 P3 REI 15 P4 REI 120
Mode de stockage	Mode de stockage	Masse 2 îlots dans le sens de la largeur
	Largeur îlot	6 m
	Longueur îlot	23 m
	Hauteur îlot	5 m
	Nature	Palette utilisateur Bois (= matière organique) : 32 kg/m <sup>3</sup> Acier (= appareils de dosage) : 165 kg/m <sup>3</sup>
Hauteur cible		1,8 m



### III.5.2 RESULTATS

Les résultats obtenus pour l'incendie de la zone de dosage Petfood sont présentés dans le tableau suivants.

Paroi	Distance en mètres au seuil des		
	3 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	8 kW/m <sup>2</sup>
	Effets irréversibles	Effets létaux	Effets létaux significatifs
Palette rubrique 1510			
1	5	3	0
2	5	3	0
3	5	3	0
4	0	0	0

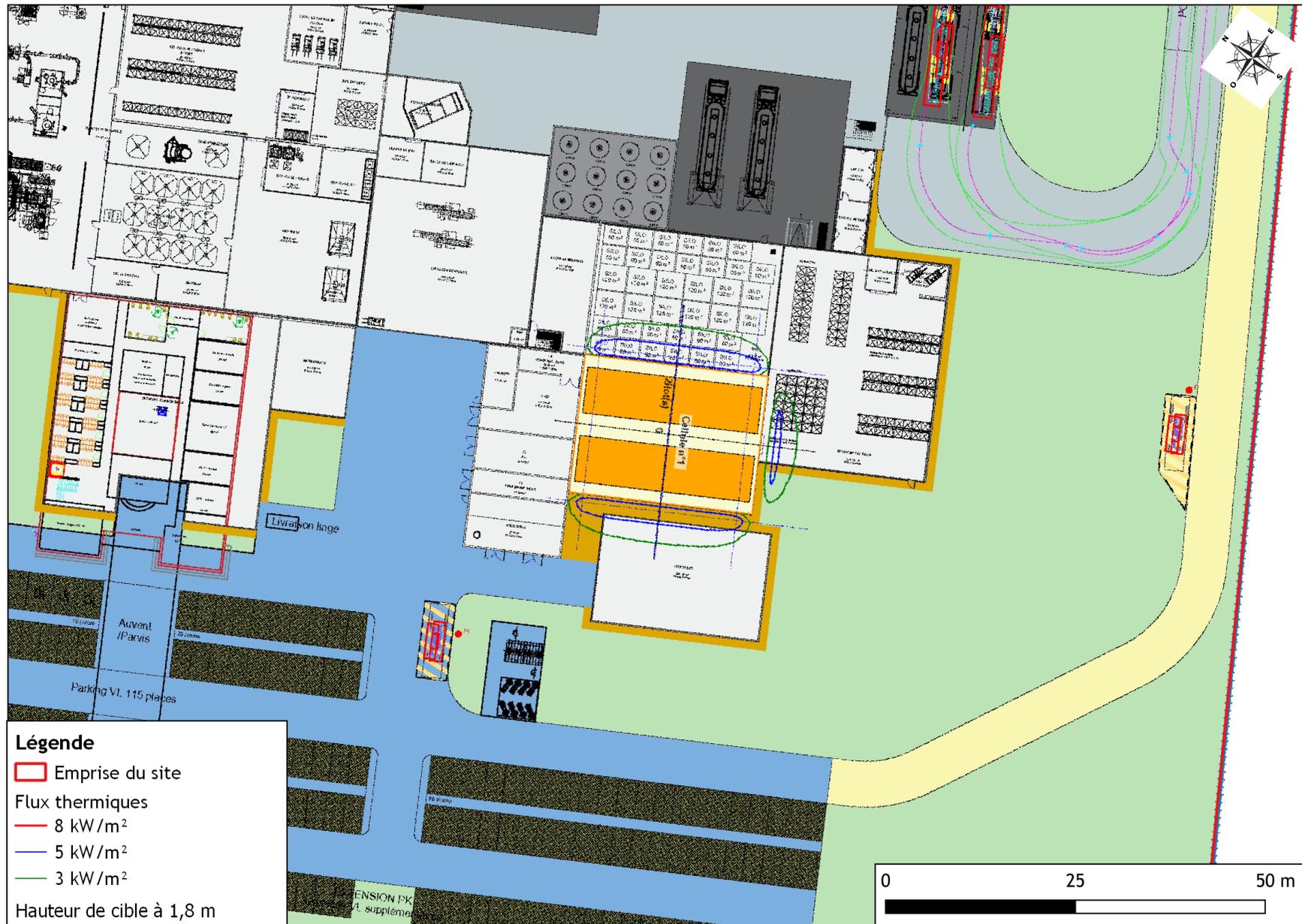
La durée de l'incendie est de 111 minutes.

### III.5.3 COMMENTAIRES

D'après la cartographie des zones d'effets de la modélisation FLUMILOG, il s'avère que :

- Les zones délimitées par le Seuil des Effets Létaux (5 kW/m<sup>2</sup>) et par le Seuil des Effets Irréversibles (3 kW/m<sup>2</sup>) ne sortent pas des limites du site.
- D'après la modélisation FLUMILOG, l'incendie de la zone de dosage ne génère pas de flux de 8 kW/m<sup>2</sup>, seuil des effets dominos.

Figure 10. Modélisation de l'incendie de la zone de dosage Petfood



### III.6. INCENDIE DES BROYEURS PETFOOD

On considère l'incendie des broyeurs Petfood.

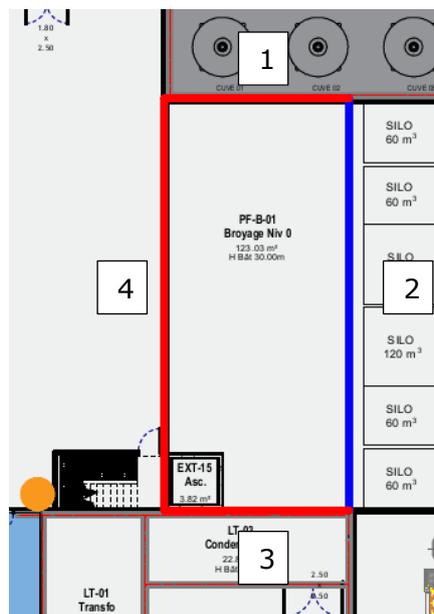
Les broyeurs sont situés à 13,3 m du sol. Pour prendre en compte cette hauteur, en considérant les limites du logiciel, la cible est placée à 0 m.

La quantité de matière première présente dans cette zone est relativement faible. On utilise une palette FLUMILOG définie par l'utilisateur pour tenir compte de la présence importante de matériaux incombustibles (acier des broyeurs).

#### III.6.1 HYPOTHESES

Les hypothèses considérées pour la modélisation de l'incendie des broyeurs Petfood sont reprises dans le tableau suivant.

Géométrie de la zone de stockage	Longueur cellule	17 m
	Largeur cellule	8 m
	Hauteur bâtiment	25 m
	Toiture	Métallique
Parois	Résistance au feu	P1 REI 120 P2 REI 15 P3 REI 120 P4 REI 120
Mode de stockage	Mode de stockage	Masse 2 îlots dans le sens de la longueur
	Largeur îlot	4 m
	Longueur îlot	2 m
	Hauteur îlot	2 m
	Nature	Palette utilisateur Bois (= matière organique) : 4,2 kg/m <sup>34</sup> Acier (= appareils de dosage) : 277,4 kg/m <sup>3</sup>
Hauteur cible	0 m	



### III.6.2 RESULTATS

Les résultats obtenus pour l'incendie des broyeurs Petfood sont présentés dans le tableau suivant.

Paroi	Distance en mètres au seuil des		
	3 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	8 kW/m <sup>2</sup>
	Effets irréversibles	Effets létaux	Effets létaux significatifs
Palette rubrique 1510			
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0

La durée d'incendie est estimée par le logiciel à 18 minutes.

### III.6.3 COMMENTAIRES

D'après la modélisation FLUMILOG, l'incendie de la zone de dosage ne génère pas de flux de 8 kW/m<sup>2</sup>, de 5kW/m<sup>2</sup> ou de 3kW/m<sup>2</sup>.

Figure 11. Modélisation de l'incendie des broyeurs Petfood



## III.7. INCENDIE D'UN SECHEUR PETFOOD

On considère l'incendie des sècheurs Petfood.

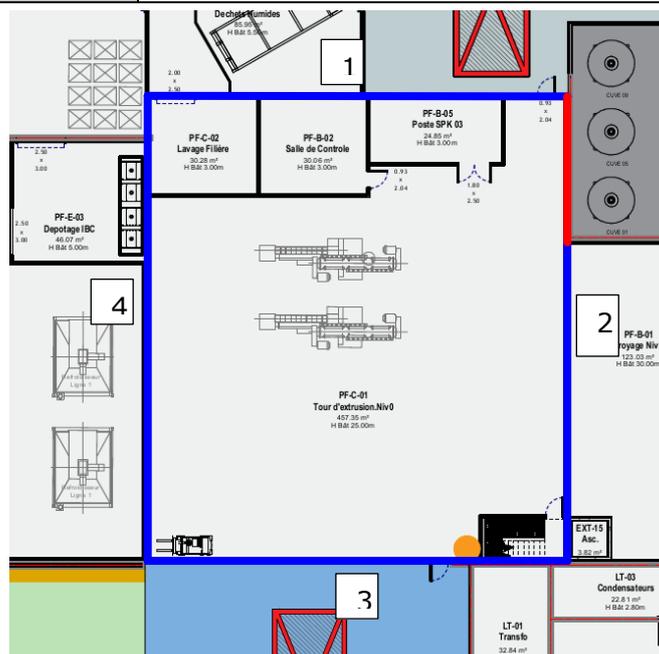
Les sècheurs sont situés à 9 m du sol. Pour prendre en compte cette hauteur, en tenant compte des limites du logiciel FLUMILOG, la cible est placée à 0 m.

La quantité de matière première présente dans cette zone est relativement faible. On utilise une palette FLUMILOG définie par l'utilisateur pour tenir compte de la présence importante de matériaux incombustibles (acier des sècheurs).

### III.7.1 HYPOTHESES

Les hypothèses considérées pour la modélisation de l'incendie des sècheurs Petfood sont reprises dans le tableau suivant.

Géométrie de la zone de stockage	Longueur cellule	25 m
	Largeur cellule	22 m
	Hauteur bâtiment	25 m
	Toiture	Métallique
Parois	Résistance au feu	P1 REI 15 P2 REI 120 / REI 15 P3 REI 15 P4 REI 15
Mode de stockage	Mode de stockage	Masse 2 îlots dans le sens de la longueur
	Largeur îlot	7,5 m
	Longueur îlot	5 m
	Hauteur îlot	14 m
	Nature	Palette utilisateur Bois (= matière organique) : 21 kg/m <sup>3</sup> Acier (= appareils de dosage) : 69 kg/m <sup>3</sup>
Hauteur cible	0 m	



### III.7.2 RESULTATS

Les résultats obtenus pour l'incendie des sècheurs Petfood sont présentés dans le tableau suivant.

Paroi	Distance en mètres au seuil des		
	3 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	8 kW/m <sup>2</sup>
	Effets irréversibles	Effets létaux	Effets létaux significatifs
Palette rubrique 1510			
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0

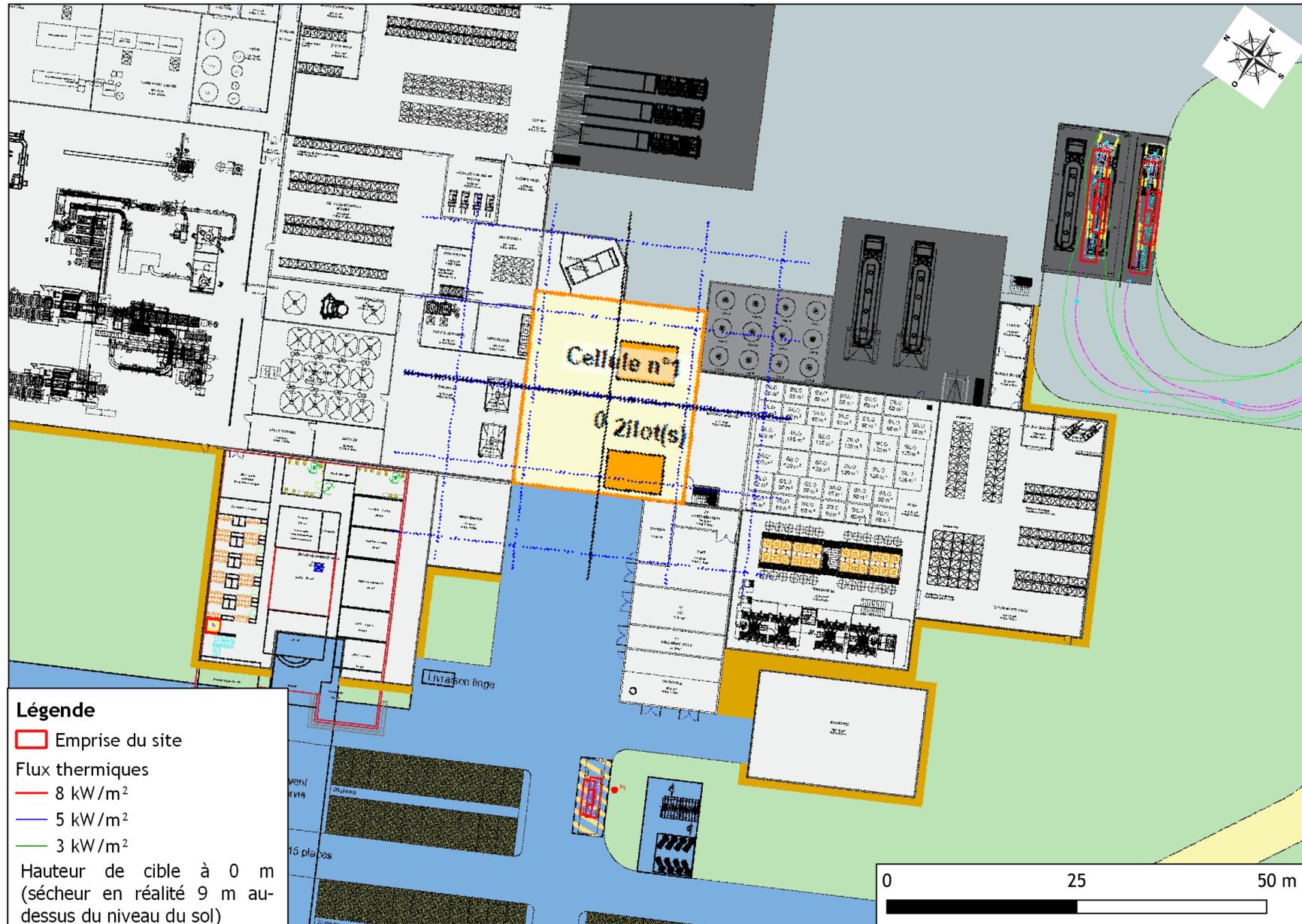
La durée d'incendie est estimée par le logiciel à 179 minutes.

### III.7.3 COMMENTAIRES

D'après la cartographie des zones d'effets de la modélisation FLUMILOG, il s'avère que :

- D'après la modélisation FLUMILOG, l'incendie de la zone de dosage ne génère pas de flux de 8 kW/m<sup>2</sup>, de 5kW/m<sup>2</sup> ou de 3kW/m<sup>2</sup>.

Figure 12. Modélisation de l'incendie des sécheurs Petfood



## III.8. EXPLOSION DE LA CHAMBRE DE COMBUSTION D'UN SECHEUR PETFOOD

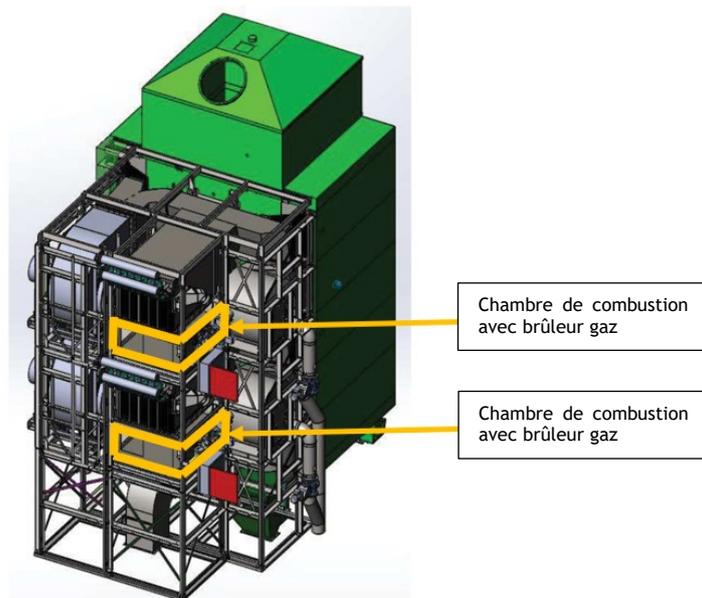
2 sècheurs sont implantés sur le site, chacun disposant de 2 brûleurs gaz avec chambre de combustion.

### III.8.1 HYPOTHESES

Les calculs ont été réalisés en se basant sur le document : « 129643-Dryer gas burner V0 » transmis par le fournisseur (GEELEN COUNTERFLOW) à l'exploitant et présentant l'ensemble des caractéristiques techniques de l'équipement.

Les hypothèses de calcul suivantes ont été retenues :

- Pression relative de l'explosion : 2 bars (enceinte non éventée)<sup>2</sup>
- Volume d'une chambre de combustion avec brûleur (gaz naturel) du sécheur : 2,25 m<sup>3</sup>
- $\gamma$  : 1,314 (gaz de combustion)



### III.8.2 RESULTATS

L'énergie liée à l'explosion et les distances d'effets calculées associées sont ainsi présentées dans le tableau suivant :

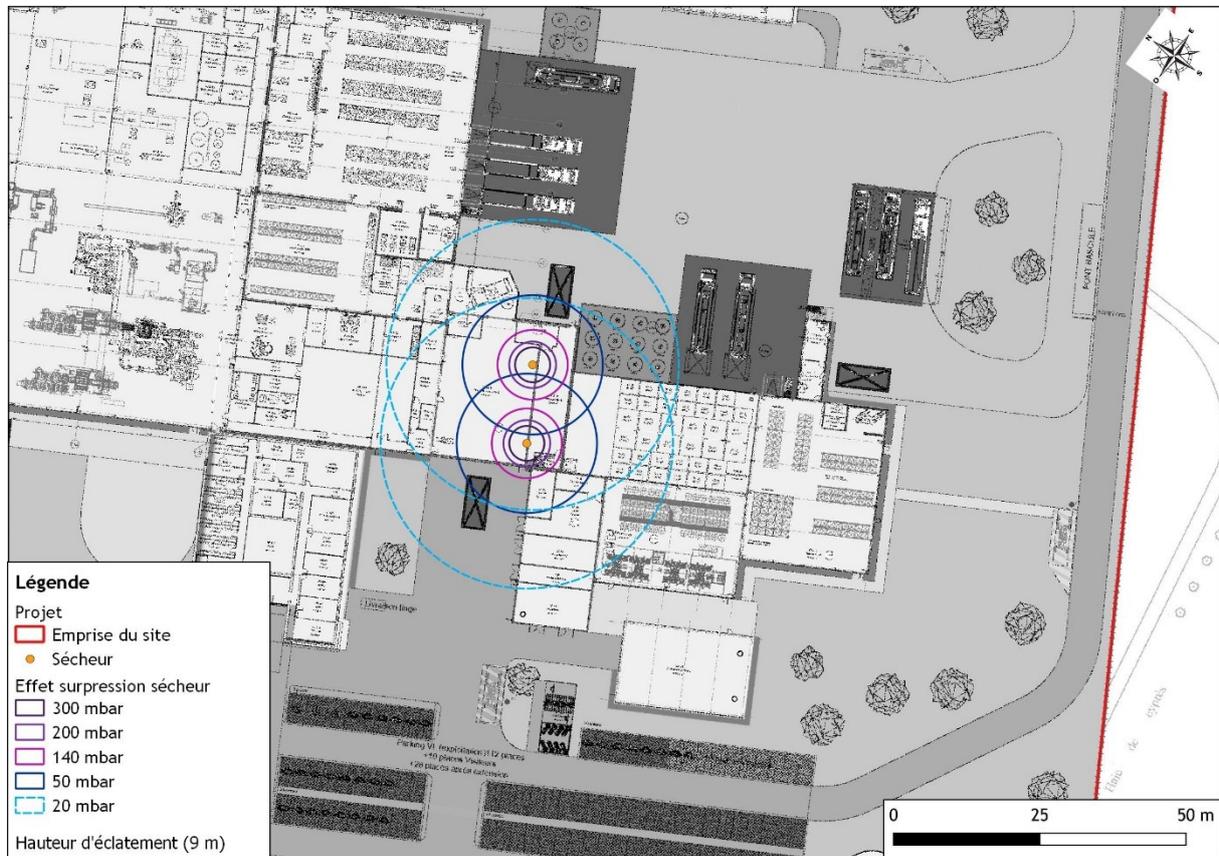
Tableau 12. Distances aux effets de surpression associées à l'explosion d'une chambre de combustion du sécheur

Distances aux effets de surpression	20 mbar	50 mbar	140 mbar	200 mbar	300 mbar
Au niveau de l'équipement situé à 9 mètres du sol	25 m	12 m	6 m	4 m	3 m
par rapport à une cible située au niveau du sol (h = 1,8m)	24 m	10 m	/	/	/

<sup>2</sup> Hypothèse :  $P_{rupture} = 1 \text{ barg}$  (DRA71 - opération A2 - Guide pour la prise en compte des chaudières industrielles dans la rédaction d'une étude de dangers - 19/12/2016 - PhD1B)

Les zones potentiellement impactées par les distances d'effet de surpression introduites dans le tableau ci-dessus, sont présentées sur la figure suivante (à hauteur d'équipement).

Figure 13. Modélisation de l'explosion de chambre de combustion du sécheur à hauteur de l'éclatement (9 m)



### III.8.3 COMMENTAIRES

D'après la cartographie des zones d'effets, il s'avère que :

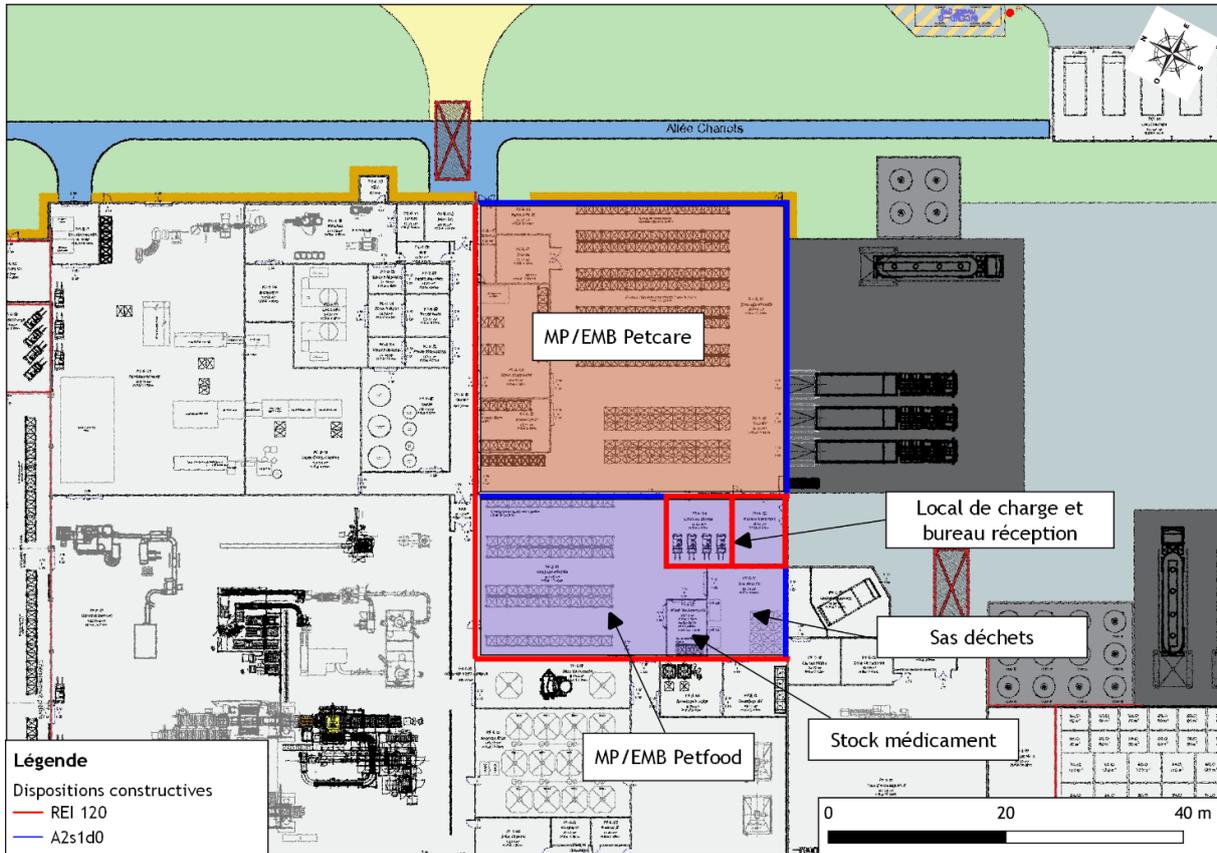
- Les effets létaux significatifs, les effets létaux et les effets irréversibles ne sortent pas des limites de site ;
- Les effets domino (seuil d'effets de 200 mbar) atteignent une distance de 4 mètres à hauteur d'éclatement (9 m) mais ne sont pas atteints au sol ; ainsi, seuls les sécheurs sont atteints par effets dominos ;
- Les effets de 300, 200 et 140 mbar ne sont pas atteints au niveau du sol (hauteur cible de 1,8m). Seuls les effets irréversibles et le seuil des bris de vitre sont atteints au niveau du sol.

Les conséquences des effets dominos (seuil de 200 mbar) sont :

- Une explosion de la seconde chambre du sécheur objet du scénario (distant de 1,3 m), sans toutefois atteindre le second sécheur, situé à plus de 4 m.
- La salle de contrôle, située à plus de 4 m du sécheur, n'est pas non plus atteinte en cas d'explosion de ce dernier.

## III.9. INCENDIE DU STOCKAGE DE MATIERES PREMIERES ET D'EMBALLAGE PETFOOD ET PETCARE

La zone de stockage des matières premières et emballages Petfood est juxtaposée à celle de la zone Petcare.



Le logiciel FLUMILOG permet de modéliser plusieurs cellules et la propagation de l'incendie de l'une à l'autre mais il ne prend pas en compte les murs coupe-feu de la cellule suivante lors de la propagation de l'incendie. Afin de se rapprocher au mieux de la réalité, plusieurs scénarios ont été modélisés :

- Zone de stockage Petfood (incluant le stock médicament et le sas déchets),
- Zone de stockage Petcare,
- Zones de stockage Petfood et Petcare.

La répartition des stockages au sein de chaque cellule a été adaptée pour se rapprocher au mieux de la réalité.

### III.9.1 ZONE PETFOOD

#### III.9.1.1 HYPOTHESES

Les hypothèses de modélisation de la zone de stockage MP/EMB Petfood sont présentées dans le tableau suivant.

		Cellule 1	Cellule 2	Cellule 3
	Longueur cellule	6,5	18,5 m	10 m

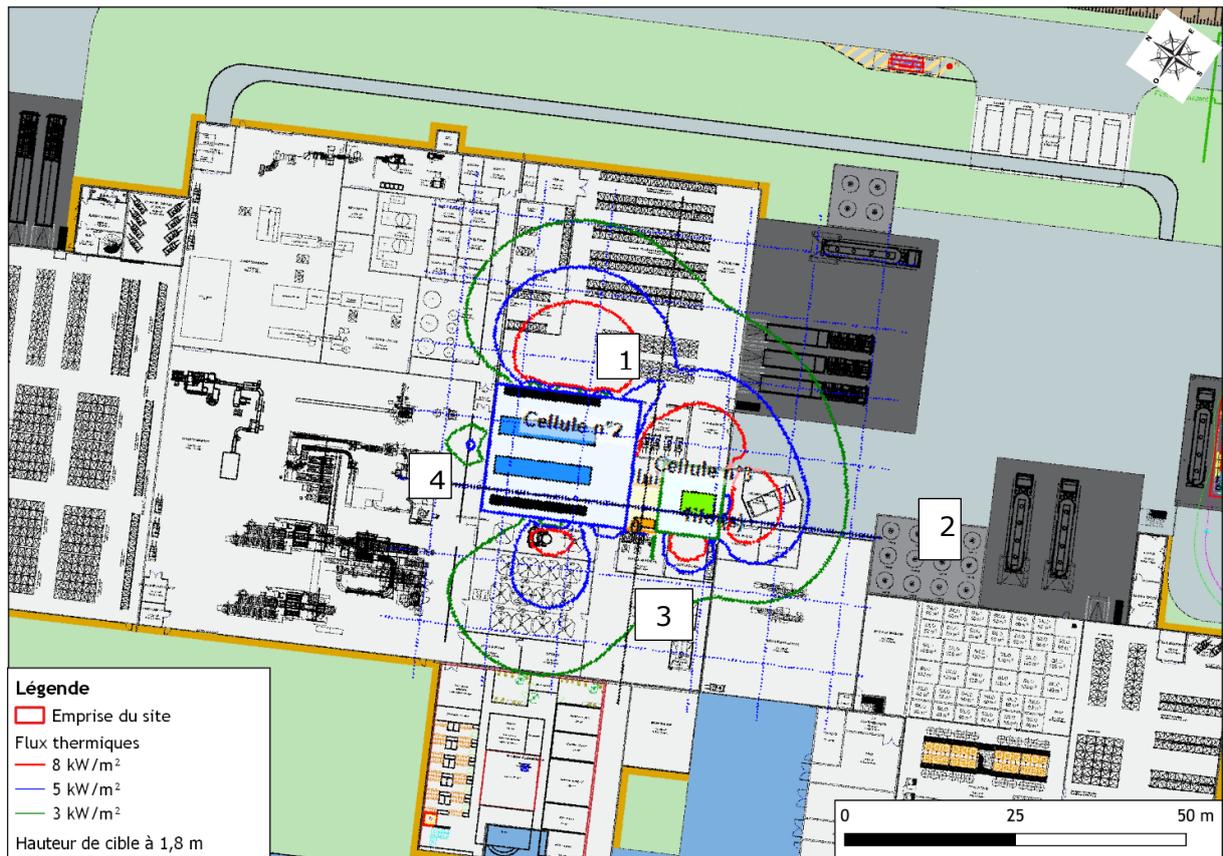
		Cellule 1	Cellule 2	Cellule 3
Géométrie de la zone de stockage	Largeur cellule	4,5 m	21 m	9 m
	Hauteur bâtiment	13 m	13 m	13 m
	Toiture	Métallique	Métallique	Métallique
Parois	Résistance au feu	P1 REI 15 P2 REI 120 P3 REI 15 P4 REI 15	P1 REI 15 P2 REI 120 P3 REI 120 P4 REI 15	P1 REI 15 P2 REI 120 P3 REI 15 P4 REI 120 / REI 15
Mode de stockage	Mode de stockage	Rack : 1 niveau 1 rack double de 3 m de large	Rack : 4 niveaux 2 racks double de 2,6 m et 1 rack simple	Masse 1 îlot
	Longueur stockage	3 m	14 m	5 x 3,5 m
	Hauteur stockage	1,5 m	9 m	6 m
	Hauteur canton	1,2 m	1,2 m	1,2 m
	Nature	Palette type 2662	Palette type 2662	Palette type 2662
Hauteur cible	1,8 m			

### III.9.1.2 RESULTATS

Les résultats de la modélisation de l'incendie de la zone MP/EMB Petfood sont présentés dans le tableau suivant.

Paroi	Distance en mètres au seuil des			
	3 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	8 kW/m <sup>2</sup>	
	Effets irréversibles	Effets létaux	Effets létaux significatifs	
Palette rubrique 2662				
Cellules 1, 2 et 3	1	25	18	13
	2	18	12	9
	3	23	13	5
	4	6	3	0

La durée d'incendie est estimée par le logiciel à 50 minutes pour la cellule 1, 73 minutes pour la cellule 2 et 83 minutes pour la cellule 3.



## III.9.2 ZONE PETCARE

### III.9.2.1 HYPOTHESES

La zone considérée dispose de plusieurs types de stockages :

- Stockage MP/EMB : rack classique : 162 emplacements palette au sol, 5 niveaux de stockage ;
- Quai MP : 66 emplacements au sol, 1 niveau ;
- Stock +2/+8°C : 12 emplacements palette au sol, 3 niveaux de stockage ;
- Stock d'approche : 15 emplacements palette au sol ;
- Stockage rack par accumulation : 30 emplacements palette au sol, 3 niveaux de stockage.

Afin de modéliser cette zone et de façon à rester majorant, on considère un stockage rack de 3 niveaux sur l'intégralité de la cellule.

Géométrie de la zone de stockage	Longueur cellule	33 m
	Largeur cellule	35 m
	Hauteur bâtiment	13 m
	Toiture	Métallique
Parois	Résistance au feu	P1 REI 15 P2 REI 15 P3 REI 120 P4 REI 15

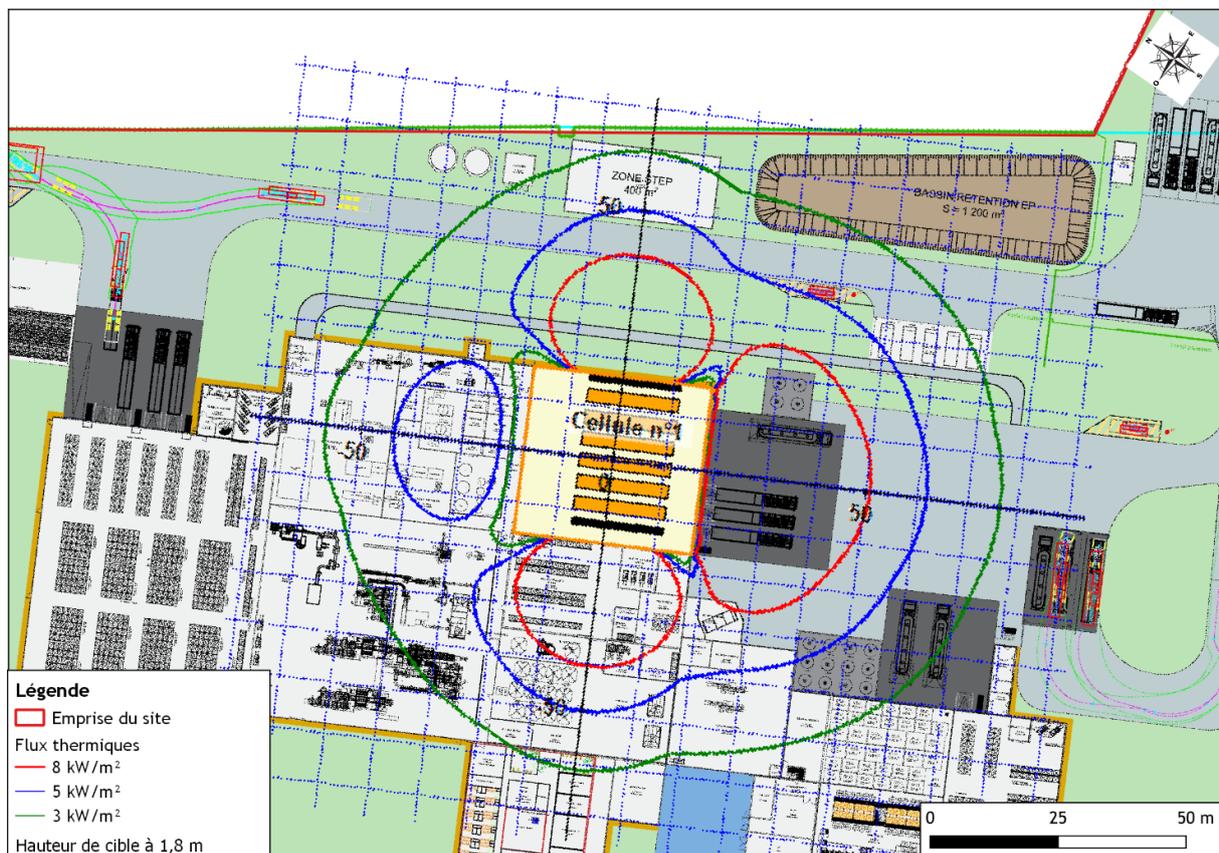
Mode de stockage	Mode de stockage	Rack : 5 niveaux 6 racks double de 2,6 m de large et 2 racks simple
	Longueur stockage	18 m
	Hauteur stockage	11,5 m
	Hauteur canton	1,5 m
	Nature	Palette type 2662
Hauteur cible	1,8 m	

### III.9.2.2 RESULTATS

Les résultats obtenus pour l'incendie de la zone de stockage de matières premières et emballages Petcare sont présentés dans le tableau suivants.

Paroi	Distance en mètres au seuil des		
	3 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	8 kW/m <sup>2</sup>
	Effets irréversibles	Effets létaux	Effets létaux significatifs
Palette rubrique 2662			
1	58	44	33
2	45	33	24
3	39	26	0
4	45	33	24

La durée d'incendie est estimée par le logiciel à 86 minutes.



### III.9.3 ZONES PETFOOD ET PETCARE

#### III.9.3.1 HYPOTHESES

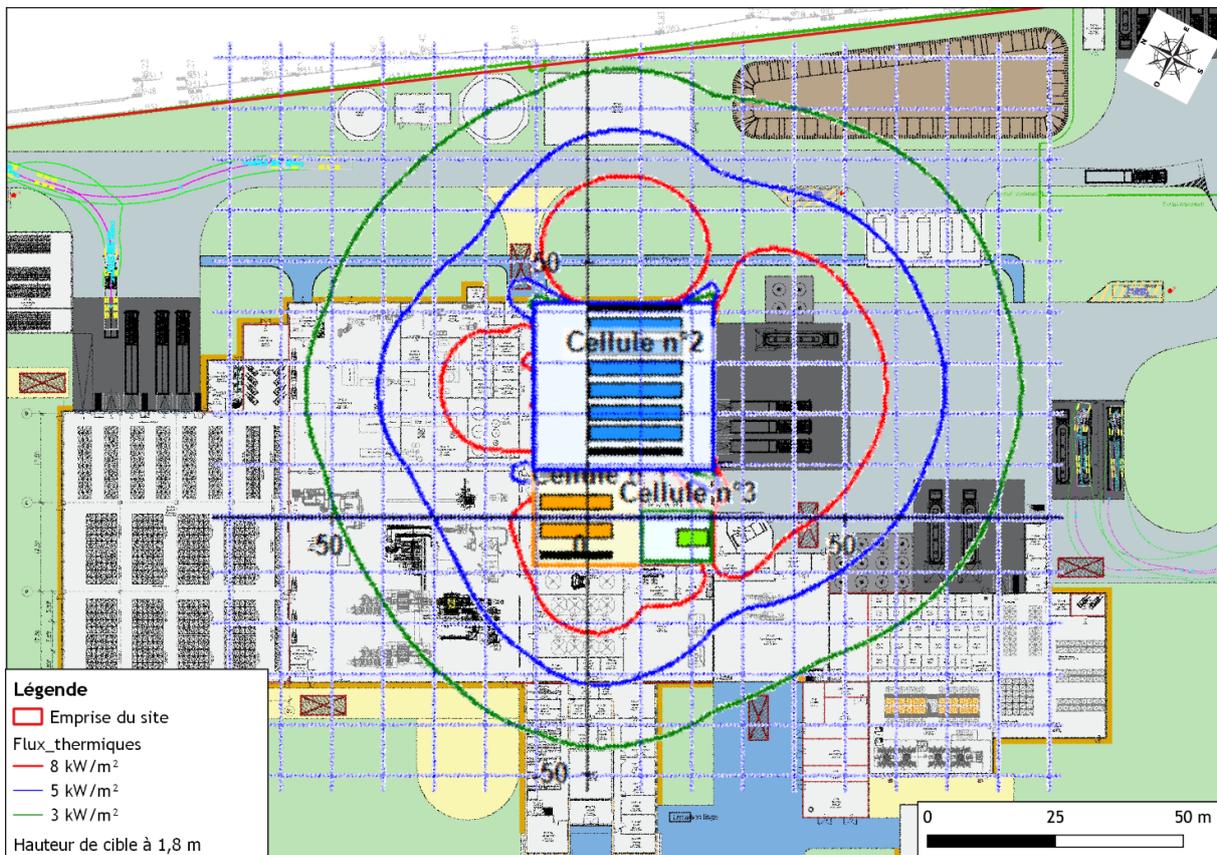
Les hypothèses de modélisation sont les mêmes que pour les modélisations de chaque zone séparément, sauf pour le rassemblement des cellules 1 et 3 de la zone Petfood.

#### III.9.3.2 RESULTATS

Les résultats obtenus pour l'incendie généralisé des zones de stockage de matières premières et emballages Petfood et Petcare sont présentés dans le tableau suivants.

Paroi	Distance en mètres au seuil des		
	3 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	8 kW/m <sup>2</sup>
	Effets irréversibles	Effets létaux	Effets létaux significatifs
Palette rubrique 2662			
1	60	45	34
2	36	24	14
3	44	30	18
4	45	34	25

La durée d'incendie est estimée par le logiciel à 75 minutes pour la cellule 1, 86 minutes pour la cellule 2 et 63 minutes pour la cellule 3.



### III.9.4 COMMENTAIRES

D'après la cartographie des zones d'effets de la modélisation FLUMILOG, il s'avère que :

- Pour tous les scénarios modélisés, les zones délimitées par le Seuil des Effets Létaux Significatifs (8 kW/m<sup>2</sup>), par le Seuil des Effets Létaux (5 kW/m<sup>2</sup>) et par le Seuil des Effets Irréversibles (3 kW/m<sup>2</sup>) ne sortent pas des limites du site.
- En comparaison avec les modélisations des zones Petfood et Petcare, la modélisation de l'incendie généralisé des zones Petfood et Petcare ne tient pas compte de la présence des murs coupe-feu.
- En se basant sur les modélisations des zones Petfood et Petcare, les flux de 8 kW/m<sup>2</sup>, seuil des effets dominos, atteignent le radier de cuves Petcare, la zone de prémélange, la zone des silos de produits semi-finis Petfood et la zone de dosage poudre/IBC, les déchets humides, le lavage filière et la salle de contrôle de la tour d'extrusion.

Les conséquences des effets dominos sont :

- Un incendie des cuves Petcare (scénario modélisé au § III.12), qui dispose d'un système d'extinction automatique mousse ;
- Un incendie de faible étendue au niveau des déchets humides, du fait de leur faible pouvoir calorifique et du dispositif d'extinction automatique (sprinklage) ;
- Un incendie de faible étendue au niveau de la zone de prémélange, du fait de la faible quantité de produits combustibles en jeu (activité), des caractéristiques REI120 de la paroi, EI 2 120 C des portes et du dispositif d'extinction automatique (sprinklage) ;
- Un incendie de faible étendue au niveau de la zone de produits semi finis, du fait de la faible quantité de produits combustibles en jeu (activité), des caractéristiques REI120 de la paroi, EI 2 120 C des portes et du dispositif d'extinction automatique (sprinklage) ;
- Un incendie de faible étendue au niveau de la zone de dosage poudre IBC, du fait de la faible quantité de produits combustibles en jeu (activité), des caractéristiques REI120 de la paroi, EI 2 120 C des portes et du dispositif d'extinction automatique (sprinklage).

## III.10. DISPERSION ATMOSPHERIQUE DES FUMÉES D'UN INCENDIE DE STOCKAGE MP/EMB

### III.10.1 RISQUE TOXIQUE

#### III.10.1.1 HYPOTHESES DE DISPERSION

On considère l'incendie généralisé des zones de stockage de matières premières et emballages Petfood et Petcare.

Le tableau ci-dessous présente les données considérées pour la modélisation de cette zone.

Tableau 13. Caractéristiques de la surface en feu

Typologie	Surface	Longueur	Largeur	Hauteur du bâtiment
MP/EMB Petfood & Petcare	1 495 m <sup>2</sup>	50 m	35 m	13 m

Ce stockage est constitué des produits suivants :

Tableau 14. Composition des produits stockés

Combustibles stockés	Masse stockée	Vitesse combustion	PCI (MJ/kg)	Formule brute
Carton	58 200,00 kg	0,017 kg/(m <sup>2</sup> .s)	18,00 MJ/kg	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub>
PE aluminisé (triplex)	116 400,00 kg	0,015 kg/(m <sup>2</sup> .s)	40,00 MJ/kg	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Al
Matière organique (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> )	919 560,00 kg	0,017 kg/(m <sup>2</sup> .s)	18,00 MJ/kg	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub>
Film emballage (PVC)	11 640,00 kg	0,015 kg/(m <sup>2</sup> .s)	18,00 MJ/kg	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl
Palettes (cellulose)	58 200,00 kg	0,060 kg/(m <sup>2</sup> .s)	18,00 MJ/kg	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub>

Les caractéristiques thermocinétiques de l'incendie sont les suivantes :

Tableau 15. Caractéristiques thermocinétiques de l'incendie

Hauteur des flammes (point d'émission)	29,28 m
Ecart de température entre fumée et air ambiant (Point de rejet)	250 °C
Vitesse d'émission	12,42 m/s
Débit de fumées	2060 kg/s
Puissance de l'incendie	636 MW
Puissance convectée	413 MW

Les produits de combustion libérés par l'incendie généralisé des zones de stockage de matières premières et emballages Petfood et Petcare et leur flux massique sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 16. Produits de combustion

Polluant formé	Masse	Flux massique	Part dans les fumées	Facteur d'émission (en grammes par kg de matières brûlées)
CO	105 273,00 kg	3,00 kg/s	0,001 %	85,92 g/kg
CO <sub>2</sub>	1 654 037,70 kg	47,07 kg/s	0,02 %	1 349,94 g/kg
HCl	54 210,02 kg	1,54 kg/s	0,001 %	44,24 g/kg
Total	1 813 520 kg	51,61 kg/s	0,03 %	1 480 g/kg

Les seuils de toxicité équivalents du mélange de substances toxiques contenues dans les fumées d'incendie (pour 60 minutes d'exposition) calculés pour cette configuration sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 17. Seuils toxiques

Seuils toxiques	
SEI équivalent en g/m <sup>3</sup>	71
SEL équivalent en g/m <sup>3</sup>	389
SELS équivalent en g/m <sup>3</sup>	570

Étant donné la topographie relativement plane du secteur, l'absence dans l'environnement immédiat du site (existant ou à venir connus suivant les plans et programmes locaux en vigueur) de bâtiments de grande hauteur accueillant notamment des populations sensibles et de voies de communication routières ou ferroviaires en altitude par rapport au projet (absence de pont, viaduc, ...), les résultats de la dispersion seront indiqués au niveau du sol pour la toxicité et au sol ou à hauteur du plan de dégagement pour l'opacité des fumées.

### III.10.1.2 RESULTATS

Aucun effet n'est atteint au niveau du sol en dehors des limites du site comme le montre le tableau de résultats ci-après.

Tableau 18. Résultats de la modélisation « Toxicité des fumées »

Hauteur cible	Stabilité selon Pasquill	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	Distance SEI	Distance SEL	Distance SELS
1,8	A	3	20	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	B	3	20	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	B	5	20	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	C	5	20	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	C	10	20	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	D	5	20	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	D	10	20	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	E	3	20	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	F	3	15	N.A.	N.A.	N.A.

N.A. = Non Atteint

Les représentations graphiques du panache et donc des résultats par classe et par vitesse de vent sont disponibles dans le rapport en Annexe 4.

## III.10.2 PERTE DE VISIBILITE

### III.10.2.1 HYPOTHESES RETENUES

Les mêmes hypothèses que pour la dispersion de toxicité des fumées sont retenues ici pour le feu considéré.

Le travail s'articule sur la concentration en dioxyde de carbone dégagée durant l'incendie et la formule le liant à la densité optique.

Ainsi, le tableau ci-après indique si une concentration suffisante est atteinte en CO<sub>2</sub> au niveau des cibles (automobilistes dans leur véhicule) dans les intervalles de freinage nécessaire à l'arrêt du véhicule. C'est-à-dire si la distance de visibilité devient plus faible que la distance de freinage nécessaire aux différentes vitesses de circulation.

### III.10.2.2 RESULTATS

La détermination de la concentration atteinte en CO<sub>2</sub> (suffisante ou non) au niveau des cibles au sol dans les intervalles de freinage nécessaire à l'arrêt du véhicule est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 19. Résultats de la modélisation « Perte de visibilité »

Hauteur cible	Stabilité selon Pasquill	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	144 m > d >= 123,8 m	123,8 m > d >= 87,8 m	87,8 m > d >= 33,8 m	33,8 m > d >= 15,8 m	15,8 m > d >= 9 m	< 9 m
1,8	A	3	20	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	B	3	20	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	B	5	20	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	C	5	20	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	C	10	20	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	D	5	20	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	D	10	20	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	E	3	20	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	F	3	15	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

N.A. = Non Atteint

Les résultats montrent qu'aucune perte de visibilité n'est attendue sur les voies de circulation routières environnant le projet. En effet, la concentration au niveau des cibles en dioxyde de carbone n'est pas suffisante pour entraîner une perte de visibilité.

L'aéroport de Nîmes étant situé à proximité du site. La détermination de la concentration atteinte en CO<sub>2</sub> (suffisante ou non) à hauteur du plan de dégagement (environ 139 m d'altitude) est présentée dans le tableau suivant.

Hauteur cible	Stabilité selon Pasquill	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	144 m > d >= 123,8 m	123,8 m > d >= 87,8 m	87,8 m > d >= 33,8 m	33,8 m > d >= 15,8 m	15,8 m > d >= 9 m	< 9 m
139	A	3	20	269	253	226	166	129	104
139	B	3	20	200	195	183	155	134	119
139	B	5	20	496	460	408	289	206	/
139	C	5	20	506	484	444	347	276	218
139	C	10	20	853	783	623	/	/	/
139	D	5	20	492	480	454	384	330	289
139	D	10	20	1207	1096	981	/	/	/
139	E	3	20	207	205	201	191	182	174
139	F	3	15	262	260	257	248	240	234

Pour la plupart des classes de stabilité, des pertes de visibilité dues à l'opacité des fumées pourrait survenir pour les avions en approche de l'aéroport.

Les représentations graphiques du panache et donc des résultats par classe et par vitesse de vent sont disponibles dans le rapport en Annexe 4.

### III.11. FEU DE NAPPE AU NIVEAU DES STOCKAGES MP/EMB

Dans le présent scénario, on considère l'inflammation des matières déversées dans la zone de stockage des matières premières et emballages Petcare et Petfood. Le logiciel FLUMILOG permet de modéliser un feu de nappe. Les hypothèses prises en compte sont adaptées aux produits stockés.

#### III.11.1 HYPOTHESES

Les hypothèses de modélisation d'un feu de nappe dans la zone de stockage des matières premières et emballages Petcare et Petfood sont présentées dans le tableau suivant.

Géométrie de la zone de stockage	Longueur cellule	50 m
	Largeur cellule	35 m
	Hauteur bâtiment	13 m
	Toiture	Métallique
Parois	Résistance au feu	P1 REI 15 P2 REI 120 P3 REI 120 P4 REI 15
Mode de stockage	Mode de stockage	Liquide inflammable (bien qu'il s'agisse de liquides combustibles)
	Masse de liquide inflammable	360 t (LC et SLC Petcare)
	Vitesse de combustion	39 g/m <sup>2</sup> /s
	Chaleur de combustion	40 MJ/kg
Hauteur cible	1,8 m	

**Nota :** Le présent scénario correspond à l'hypothèse préliminaire, en phase de conception, de présence de produits liquides combustibles dans l'intégralité de la zone de stockage des matières premières et emballages Petcare et Petfood. Or, dans le cadre de l'évolution de la conception du projet, la solution retenue est : le stockage séparé des matières premières liquides combustibles dans un local dédié de 120 m<sup>2</sup> situé dans la zone de stockage des matières premières, disposant de sa propre rétention sous bâtiment. Ainsi, la nappe en feu aura une surface de l'ordre de 120 m<sup>2</sup> et non 1 750 m<sup>2</sup> comme modélisé dans le présent scénario.

#### III.11.2 RESULTATS

Les résultats de la modélisation d'un feu de nappe dans la zone de stockage des matières premières et emballages Petcare et Petfood sont présentées dans le tableau suivant.

Paroi	Distance en mètres au seuil des		
	3 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	8 kW/m <sup>2</sup>
	Effets irréversibles	Effets létaux	Effets létaux significatifs
Liquide inflammable			
1	47	34	23
2	19	4	3
3	24	4	0
4	39	28	19

La durée d'incendie est estimée par le logiciel à 87,9 minutes.

### III.11.3 COMMENTAIRES

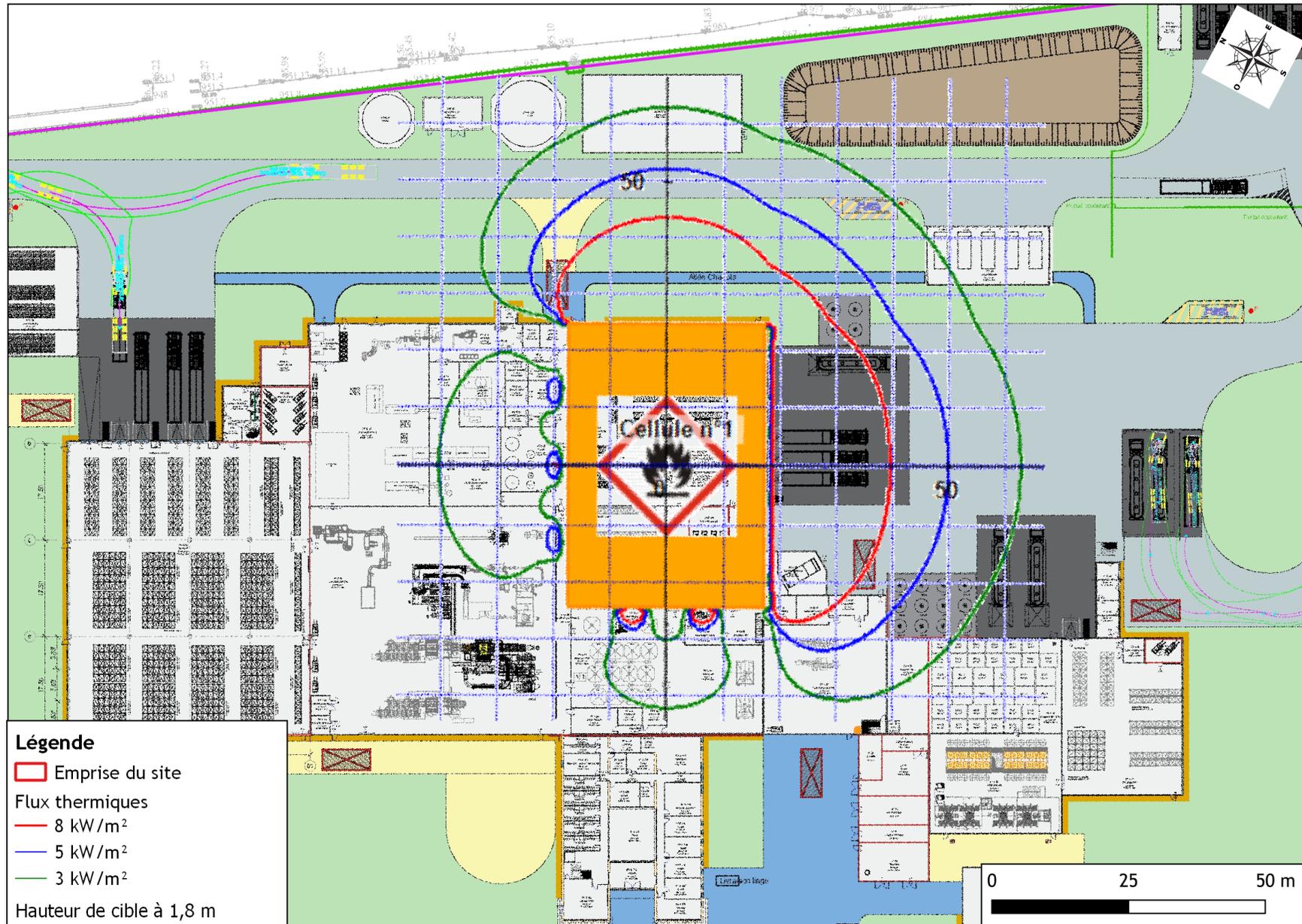
D'après la cartographie des zones d'effets, il s'avère que :

- Les zones délimitées par le Seuil des Effets Létaux Significatifs (8 kW/m<sup>2</sup>), par le Seuil des Effets Létaux (5 kW/m<sup>2</sup>) et par le Seuil des Effets Irréversibles (3 kW/m<sup>2</sup>) ne sortent pas des limites du site.
- D'après la modélisation Flumilog, les flux de 8 kW/m<sup>2</sup>, seuil des effets dominos, atteignent principalement les cuves Petcare et les déchets humides. Au niveau des portes, des effets dominos sont possible sur la zone de prémélange médicamenteux, de produits semi-finis Petfood, la zone de dosage poudre/IBC.

Les conséquences des effets dominos sont :

- Un incendie des cuves Petcare (scénario modélisé au § III.12), qui dispose d'un système d'extinction automatique mousse ;
- Un incendie de faible étendue au niveau des déchets humides, du fait de leur faible pouvoir calorifique et du dispositif d'extinction automatique (sprinklage) ;
- Un incendie de faible étendue au niveau de la zone de prémélange, du fait de la faible quantité de produits combustibles en jeu (activité), des caractéristiques REI120 de la paroi, EI 2 120 C des portes et du dispositif d'extinction automatique (sprinklage) ;
- Un incendie de faible étendue au niveau de la zone de produits semi finis, du fait de la faible quantité de produits combustibles en jeu (activité), des caractéristiques REI120 de la paroi, EI 2 120 C des portes et du dispositif d'extinction automatique (sprinklage) ;
- Un incendie de faible étendue au niveau de la zone de dosage poudre IBC, du fait de la faible quantité de produits combustibles en jeu (activité), des caractéristiques REI120 de la paroi, EI 2 120 C des portes et du dispositif d'extinction automatique (sprinklage).

Figure 14. Modélisation du feu de nappe des MP/EMB Petfood et Petcare



## III.12. FEU DE NAPPE AU NIVEAU DES CUVES PETCARE

Dans le présent scénario, on considère l'inflammation des matières déversées dans la rétention associée aux cuves Petcare. Le logiciel FLUMILOG permet de modéliser un feu de nappe. Les hypothèses prises en compte sont adaptées aux produits stockés.

### III.12.1 HYPOTHESES

Les hypothèses de modélisation d'un feu de nappe au niveau des cuves Petcare sont présentées dans le tableau suivant.

Géométrie de la zone de stockage	Longueur cellule	9,5
	Largeur cellule	9,5
	Type de stockage	Stockage à l'air libre
Merlons	Hauteur de la rétention	0,8 m
Mode de stockage	Mode de stockage	Liquide inflammable (bien qu'il s'agisse de liquides combustibles)
	Masse de liquide inflammable	93 t
	Vitesse de combustion	39 g/m <sup>2</sup> /s
	Chaleur de combustion	40 MJ/kg
Hauteur cible	1,8 m	

### III.12.2 RESULTATS

Les résultats de la modélisation d'un feu de nappe au niveau des cuves Petfood sont présentées dans le tableau suivant.

Paroi	Distance en mètres au seuil des		
	3 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	8 kW/m <sup>2</sup>
	Effets irréversibles	Effets létaux	Effets létaux significatifs
Liquide inflammable			
1	24	18	14
2	34	28	22
3	24	18	14
4	34	28	22

La durée d'incendie est estimée par le logiciel à 440,4 minutes.

### III.12.3 COMMENTAIRES

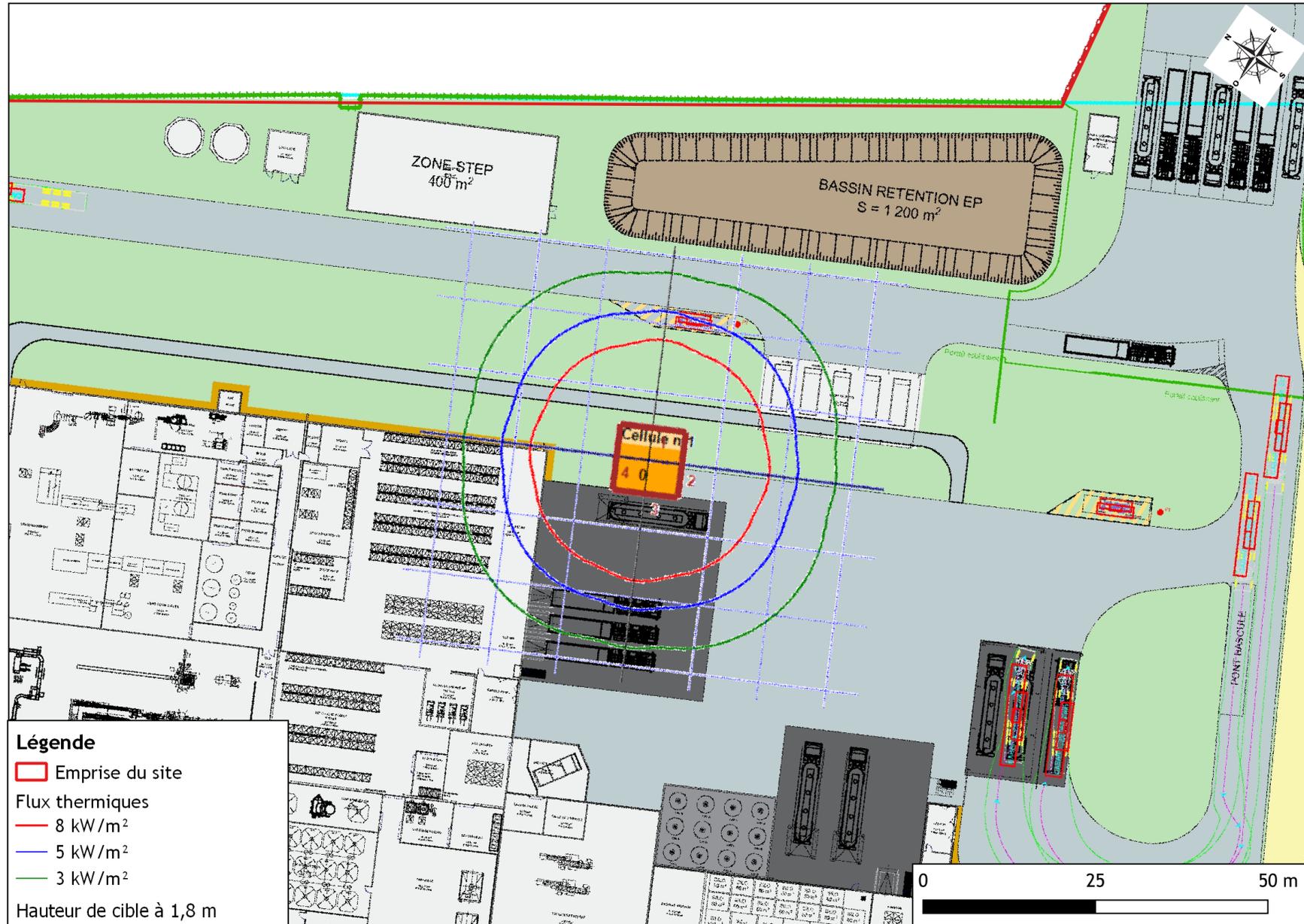
D'après la cartographie des zones d'effets, il s'avère que :

- Les zones délimitées par le Seuil des Effets Létaux Significatifs (8 kW/m<sup>2</sup>), par le Seuil des Effets Létaux (5 kW/m<sup>2</sup>) et par le Seuil des Effets Irréversibles (3 kW/m<sup>2</sup>) ne sortent pas des limites du site.
- D'après la modélisation Flumilog, les flux de 8 kW/m<sup>2</sup>, seuil des effets dominos, atteignent la dose de dépotage de ces cuves et un coin du bâtiment de stockage des MP Petcare, sans toutefois atteindre les stockages.

Les conséquences des effets dominos sont :

- Un incendie du camion de dépotage des cuves Petcare, localisé et d'ampleur moindre que le présent scénario ;
- Un incendie au niveau des stockages de matières premières et emballages Petfood et Petcare (scénario modélisé au §III.9), qui dispose d'extinction automatique (sprinklage).

Figure 15. Modélisation du feu de nappe des cuves Petcare



### III.13. INCENDIE DE LA ZONE DE PRODUITS FINIS

La zone considérée dispose de plusieurs types de stockages :

- Stockage au sol : 198 emplacements palette au sol ;
- Stockage rack classique : 75 emplacements palette au sol (1 rack double, 3 racks simple), 4 niveaux de stockage ;
- Stockage rack par accumulation : 480 emplacements palette au sol, 4 niveaux de stockage.

Afin de modéliser cette zone et de façon à rester majorant, on considère :

- un stockage rack de 4 niveaux sur l'intégralité de la cellule,
- le rack simple est modélisé en rack double (le logiciel FLUMILOG ne permettant pas de modéliser un seul rack simple dans une cellule).

Les hypothèses de modélisation d'un incendie de la zone des produits finis sont présentées dans le tableau suivant.

Géométrie de la zone de stockage	Longueur cellule	53 m
	Largeur cellule	44 m
	Hauteur bâtiment	13,7 m
	Toiture	Métallique
Parois	Résistance au feu	P1 REI 120 P2 écran thermique EI120 P3 REI 15 P4 REI 15 / REI 120
Mode de stockage	Mode de stockage	Rack : 4 niveaux 8 rack doubles de 2,7 m de large
	Longueur stockage	47 m
	Hauteur stockage	10,7 m
	Hauteur canton	1,2 m
	Nature	Palette type 1510
Hauteur cible	1,8 m	

### III.13.1 RESULTATS

Les résultats obtenus pour l'incendie de la zone de stockage de matières premières conditionnées Petfood sont présentés dans le tableau suivant.

Paroi	Distance en mètres au seuil des		
	3 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	8 kW/m <sup>2</sup>
	Effets irréversibles	Effets létaux	Effets létaux significatifs
Palette rubrique 1510			
1	32	4	3
2	28	0	0
3	50	36	25
4	44	31	22

La durée d'incendie est estimée par le logiciel à 123 minutes.

### III.13.2 COMMENTAIRES

D'après la cartographie des zones d'effets de la modélisation FLUMILOG, il s'avère que :

- Les zones délimitées par le Seuil des Effets Létaux Significatifs (8 kW/m<sup>2</sup>) et par le Seuil des Effets Létaux (5 kW/m<sup>2</sup>) ne sortent pas des limites du site.
- La zone délimitée par le Seuil des Effets Irréversibles (3 kW/m<sup>2</sup>) sort des limites du site au Nord-ouest. Elle dénombre au plus 1 personne exposée à l'extérieur du site.
- D'après la modélisation, les flux de 8 kW/m<sup>2</sup>, seuil des effets dominos, atteignent principalement le local de charge et le bureau d'expédition. Au niveau des portes, des effets dominos sont possibles sur la zone de conditionnement.

Les conséquences des effets dominos sont :

- Un incendie de faible étendue au niveau des portes de la zone de conditionnement, du local de charge, du bureau d'expédition et de la zone d'expédition, du fait de la faible quantité de produits combustibles en jeu (activité), des caractéristiques REI120 de la paroi, EI 2 120 C des portes. Aucun effet domino n'est attendu au niveau du poste source du dispositif d'extinction automatique (sprinklage), uniquement atteint par un flux thermique de 5 kW/m<sup>2</sup>.

Figure 16. Modélisation de l'incendie du stockage de produits finis



## III.14. DISPERSION ATMOSPHERIQUE DES FUMÉES D'UN INCENDIE DU STOCKAGE DES PRODUITS FINIS

### III.14.1 RISQUE TOXIQUE

#### III.14.1.1 HYPOTHESES DE DISPERSION

On considère l'incendie généralisé des zones de stockage de matières premières et emballages Petfood et Petcare.

Le tableau ci-dessous présente les données considérées pour la modélisation de cette zone.

Tableau 20. Caractéristiques de la surface en feu

Typologie	Surface	Longueur	Largeur	Hauteur du bâtiment
MP/EMB Petfood & Petcare	2 472 m <sup>2</sup>	53 m	44 m	13 m

Ce stockage est constitué des produits suivants :

Tableau 21. Composition des produits stockés

Combustibles stockés	Masse stockée	Vitesse combustion	PCI (MJ/kg)	Formule brute
Carton	41 415,00 kg	0,017 kg/(m <sup>2</sup> .s)	18,00 MJ/kg	C6H10O5
PE aluminisé (triplex)	82 830,00 kg	0,015 kg/(m <sup>2</sup> .s)	40,00 MJ/kg	C2H3Al
Matière organique (C6H10O5)	654 357,00 kg	0,017 kg/(m <sup>2</sup> .s)	18,00 MJ/kg	C6H10O5
Film emballage (PVC)	8 283,00 kg	0,015 kg/(m <sup>2</sup> .s)	18,00 MJ/kg	C2H3Cl
Palettes (cellulose)	41 415,00 kg	0,060 kg/(m <sup>2</sup> .s)	18,00 MJ/kg	C6H10O5

Les caractéristiques thermocinétiques de l'incendie sont les suivantes :

Tableau 22. Caractéristiques thermocinétiques de l'incendie

Hauteur des flammes (point d'émission)	32,89 m
Ecart de température entre fumée et air ambiant (Point de rejet)	250 °C
Vitesse d'émission	13,16 m/s
Débit de fumées	2755 kg/s
Puissance de l'incendie	850 MW
Puissance convectée	553 MW

Les produits de combustion libérés par l'incendie et leur flux massique sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 23. Produits de combustion

Polluant formé	Masse	Flux massique	Part dans les fumées	Facteur d'émission (en grammes par kg de matières brûlées)
CO	74 912,05 kg	4,01 kg/s	0,00 %	85,92 g/kg
CO2	1 177 009,82 kg	62,97 kg/s	0,02 %	1 349,94 g/kg
HCl	38 575,74 kg	2,06 kg/s	0,00 %	44,24 g/kg
<b>Total</b>	<b>1 290 497,61 kg</b>	<b>69,04 kg/s</b>	<b>0,03 %</b>	<b>1 480,11 g/kg</b>

Les seuils de toxicité équivalents du mélange de substances toxiques contenues dans les fumées d'incendie (pour 60 minutes d'exposition) calculés pour cette configuration sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 24. Seuils toxiques

Seuils toxiques	
SEI équivalent en g/m <sup>3</sup>	71
SEL équivalent en g/m <sup>3</sup>	387
SELS équivalent en g/m <sup>3</sup>	570

Étant donné la topographie relativement plane du secteur, l'absence dans l'environnement immédiat du site (existant ou à venir connus suivant les plans et programmes locaux en vigueur) de bâtiments de grande hauteur accueillant notamment des populations sensibles et de voies de communication routières ou ferroviaires en altitude par rapport au projet (absence de pont, viaduc, ...), les résultats de la dispersion seront indiqués au niveau du sol que ce soit pour la toxicité ou l'opacité des fumées. Du fait de la proximité des pistes de l'aéroport, l'opacité est également indiquée à hauteur du plan de dégagement.

### III.14.1.2 RESULTATS

Aucun effet n'est atteint au niveau du sol en dehors des limites du site comme le montre le tableau de résultats ci-après.

Tableau 25. Résultats de la modélisation « Toxicité des fumées »

Hauteur cible	Stabilité selon Pasquill	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	Distance SEI	Distance SEL	Distance SELS
1,8	A	3	20	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	B	3	20	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	B	5	20	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	C	5	20	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	C	10	20	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	D	5	20	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	D	10	20	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	E	3	20	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	F	3	15	N.A.	N.A.	N.A.

N.A. = Non Atteint

Les représentations graphiques du panache et donc des résultats par classe et par vitesse de vent sont disponibles dans le rapport en Annexe 4.

## III.14.2 PERTE DE VISIBILITE

### III.14.2.1 HYPOTHESES RETENUES

Les mêmes hypothèses que pour la dispersion de toxicité des fumées sont retenues ici pour le feu considéré.

Le travail s'articule sur la concentration en dioxyde de carbone dégagée durant l'incendie et la formule le liant à la densité optique.

Ainsi, le tableau ci-après indique si une concentration suffisante est atteinte en CO<sub>2</sub> au niveau des cibles (automobilistes dans leur véhicule) dans les intervalles de freinage nécessaire à l'arrêt du

véhicule. C'est-à-dire si la distance de visibilité devient plus faible que la distance de freinage nécessaire aux différentes vitesses de circulation.

### III.14.2.2 RESULTATS

La détermination de la concentration atteinte en CO<sub>2</sub> (suffisante ou non) au niveau des cibles dans les intervalles de freinage nécessaire à l'arrêt du véhicule est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 26. Résultats de la modélisation « Perte de visibilité »

Hauteur cible	Stabilité selon Pasquill	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	144 m > d >= 123,8 m	123,8 m > d >= 87,8 m	87,8 m > d >= 33,8 m	33,8 m > d >= 15,8 m	15,8 m > d >= 9 m	< 9 m
1,8	A	3	20	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	B	3	20	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	B	5	20	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	C	5	20	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	C	10	20	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	D	5	20	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	D	10	20	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	E	3	20	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1,8	F	3	15	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

N.A. = Non Atteint

Les résultats montrent qu'aucune perte de visibilité n'est attendue sur les voies de circulation routières environnant le projet. En effet, la concentration au niveau des cibles en dioxyde de carbone n'est pas suffisante pour entraîner une perte de visibilité.

L'aéroport de Nîmes étant situé à proximité du site. La détermination de la concentration atteinte en CO<sub>2</sub> (suffisante ou non) à hauteur du plan de dégagement (environ 139 m d'altitude) est présentée dans le tableau suivant.

Hauteur cible	Stabilité selon Pasquill	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	144 m > d >= 123,8 m	123,8 m > d >= 87,8 m	87,8 m > d >= 33,8 m	33,8 m > d >= 15,8 m	15,8 m > d >= 9 m	< 9 m
139	A	3	20	233,8	222,8	199,8	150,8	120,8	100,8
139	B	3	20	163,8	159,8	151,8	130,8	115,8	104,8
139	B	5	20	451,8	430,8	384,8	282,8	215,8	164,8
139	C	5	20	445,8	431,8	398,8	319,8	263,8	222,8
139	C	10	20	895,8	832,8	694,8	/	/	/
139	D	5	20	425,8	416,8	395,8	340,8	299,8	267,8
139	D	10	20	1399,8	1231,8	1035,8	581,8	/	/
139	E	3	20	179,8	178,8	175,8	166,8	159,8	153,8
139	F	3	15	237,8	236,8	233,8	225,8	218,8	213,8

Pour la plupart des classes de stabilité, des pertes de visibilité dues à l'opacité des fumées pourraient survenir pour les avions en approche de l'aéroport. Les représentations graphiques du panache et donc des résultats par classe et par vitesse de vent sont disponibles dans le rapport en Annexe 4.

## III.15. INCENDIE DU STOCKAGE DE PALETTES BOIS

### III.15.1 HYPOTHESES

Les hypothèses de modélisation d'un incendie de la zone de stockage des palettes bois sont présentées dans le tableau suivant.

Géométrie de la zone de stockage	Longueur cellule	20 m
	Largeur cellule	20 m
	Hauteur bâtiment	5 m
	Toiture	Métallique
Parois	Résistance au feu	P1 REI 15 P2 REI 15 P3 REI 15 P4 REI 15
Mode de stockage	Mode de stockage	Masse Prise en compte de 2 îlots de stockage Volume majorant : volume réel de 628m <sup>3</sup>
	Largeur îlot	15 m
	Longueur îlot	9 m
	Hauteur îlot	3 m
	Nature	Palette utilisateur Bois : 174 kg/m <sup>3</sup>
Hauteur cible	1,8 m	

### III.15.2 RESULTATS

Les résultats obtenus pour l'incendie de la zone de stockage des palettes bois sont présentés dans le tableau suivants.

Paroi	Distance en mètres au seuil des		
	3 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	8 kW/m <sup>2</sup>
	Effets irréversibles	Effets létaux	Effets létaux significatifs
Palette rubrique 1510			
1	3	1	0
2	18	14	10
3	19	14	10
4	18	14	10

La durée d'incendie est estimée par le logiciel à 74 minutes.

### III.15.3 COMMENTAIRES

D'après la cartographie des zones d'effets de la modélisation FLUMILOG, il s'avère que :

- Les zones délimitées par le Seuil des Effets Létaux Significatifs ( $8 \text{ kW/m}^2$ ), par le Seuil des Effets Létaux ( $5 \text{ kW/m}^2$ ) et par le Seuil des Effets Irréversibles ( $3 \text{ kW/m}^2$ ) ne sortent pas des limites du site.
- D'après la modélisation FLUMILOG, les flux de  $8 \text{ kW/m}^2$ , seuil des effets dominos, n'atteignent aucune autre installation.

Figure 17. Modélisation de l'incendie du stockage de palettes bois



## III.16. INCENDIE DU LOCAL DECHETS

### III.16.1 HYPOTHESES

Les hypothèses de modélisation d'un incendie au niveau du local déchets sont présentées dans le tableau suivant.

Géométrie de la zone de stockage	Longueur cellule	10,8 m
	Largeur cellule	23 m
	Hauteur bâtiment	6 m
	Toiture	Métallique
Parois	Résistance au feu	P1 REI 15 P2 REI 15 P3 REI 15 P4 REI 15
Mode de stockage	Mode de stockage	Masse 5 îlots dans le sens de la longueur
	Largeur îlot	2,5 m
	Longueur îlot	7 m
	Hauteur îlot	2,6 m
	Nature	Palette type 1510
Hauteur cible	1,8 m	

### III.16.2 RESULTATS

Les résultats obtenus pour l'incendie de la zone de stockage sont présentés dans le tableau suivants.

Paroi	Distance en mètres au seuil des		
	3 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	8 kW/m <sup>2</sup>
	Effets irréversibles	Effets létaux	Effets létaux significatifs
Palette rubrique 1510			
1	20	15	11
2	11	8	6
3	12	9	6
4	11	8	6

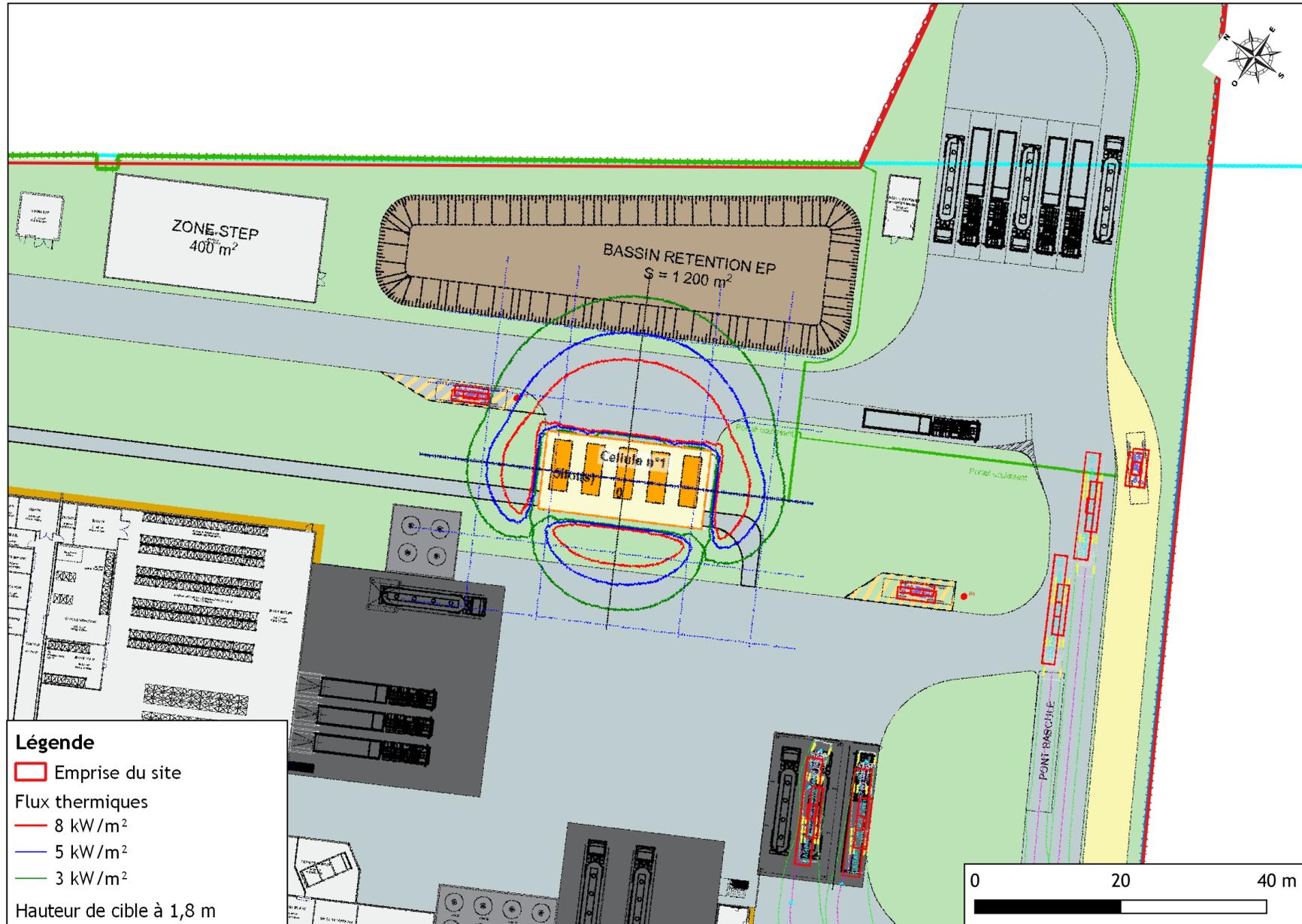
La durée d'incendie est estimée par le logiciel à 63 minutes.

### III.16.3 COMMENTAIRES

D'après la cartographie des zones d'effets de la modélisation FLUMILOG, il s'avère que :

- Les zones délimitées par le Seuil des Effets Létaux Significatifs (8 kW/m<sup>2</sup>), par le Seuil des Effets Létaux (5 kW/m<sup>2</sup>) et par le Seuil des Effets Irréversibles (3 kW/m<sup>2</sup>) ne sortent pas des limites du site.
- D'après la modélisation FLUMILOG, les flux de 8 kW/m<sup>2</sup>, seuil des effets dominos, n'atteignent aucune autre installation.

Figure 18. Modélisation de l'incendie du stockage du local déchets



## III.17. INCENDIE DES CUVES DE CHARBON ACTIF

### III.17.1 HYPOTHESES

Les hypothèses de modélisation d'un incendie au niveau des cuves de charbon actif des lignes de traitement d'odeur sont présentées dans le tableau suivant.

Géométrie de la zone de stockage	Longueur cellule	22 m
	Largeur cellule	14 m
	Hauteur bâtiment	6 m
	Toiture	Métallique
Parois	Résistance au feu	P1 REI 15 P2 REI 15 P3 REI 15 P4 REI 15
Mode de stockage	Mode de stockage	Masse 4 îlots dans le sens de la largeur
	Largeur îlot	2,5 m
	Longueur îlot	12 m
	Hauteur îlot	2,6 m
	Nature	Palette utilisateur : 256,4 kg/m <sup>3</sup> de bois (pour chaque cuve à charbon : 20 tonnes de charbon actif dans 78 m <sup>3</sup> )
Hauteur cible	1,8 m	

### III.17.2 RESULTATS

Les résultats obtenus pour l'incendie de la zone de stockage sont présentés dans le tableau suivants.

Paroi	Distance en mètres au seuil des		
	3 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	8 kW/m <sup>2</sup>
	Effets irréversibles	Effets létaux	Effets létaux significatifs
Palette utilisateur			
1	9	7	4
2	9	7	5
3	9	7	4
4	9	7	5

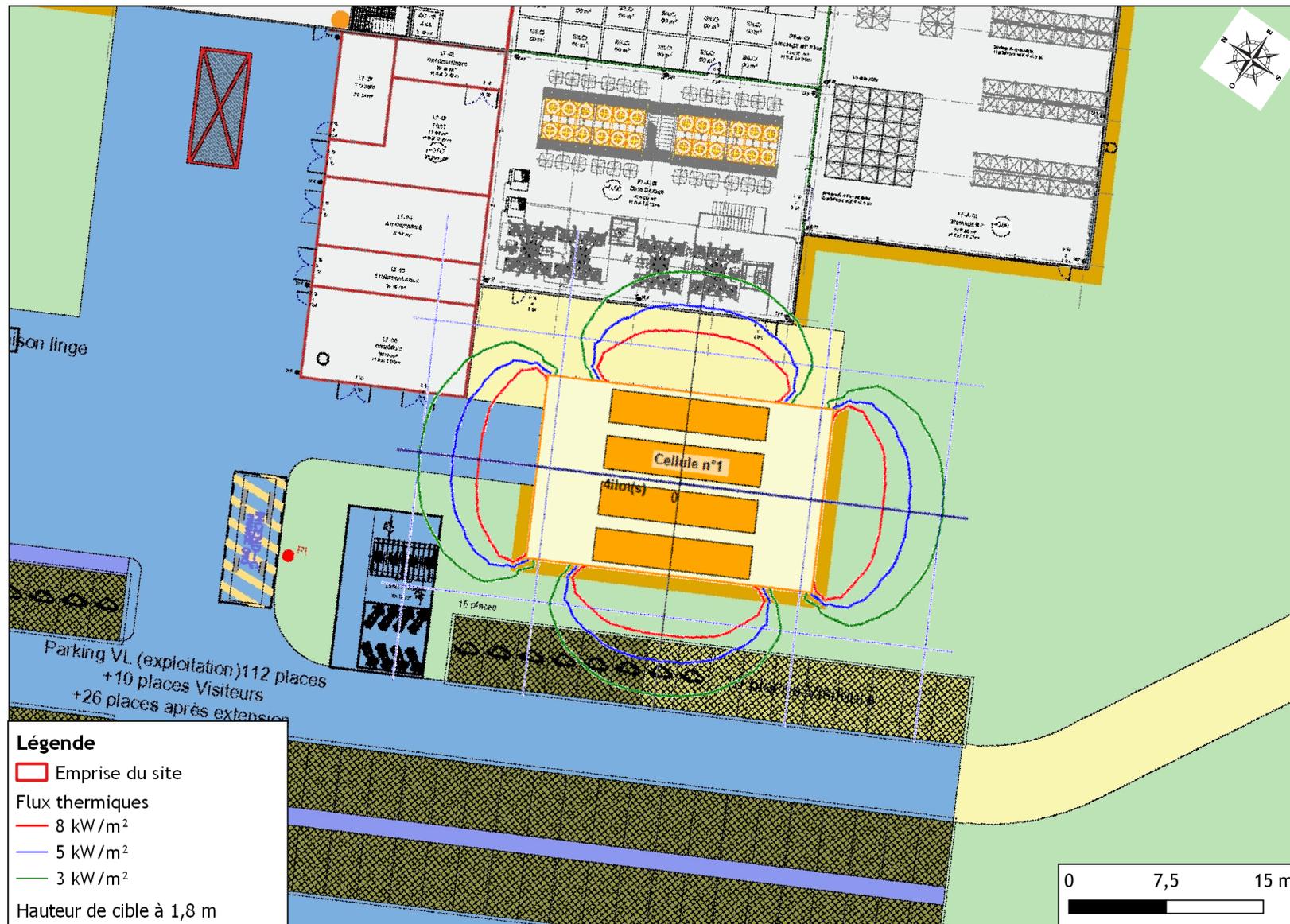
La durée d'incendie est estimée par le logiciel à 148 minutes.

### III.17.3 COMMENTAIRES

D'après la cartographie des zones d'effets de la modélisation FLUMILOG, il s'avère que :

- Les zones délimitées par le Seuil des Effets Létaux Significatifs ( $8 \text{ kW/m}^2$ ), par le Seuil des Effets Létaux ( $5 \text{ kW/m}^2$ ) et par le Seuil des Effets Irréversibles ( $3 \text{ kW/m}^2$ ) ne sortent pas des limites du site.
- D'après la modélisation FLUMILOG, les flux de  $8 \text{ kW/m}^2$ , seuil des effets dominos, n'atteignent aucune autre installation.

Figure 19. Modélisation de l'incendie des lignes de traitement d'odeur (cuves à charbon)



## III.18. Explosion de la cuve d'azote

### III.18.1 HYPOTHESES

La cuve d'azote liquide (LN<sub>2</sub>) est un réservoir fixe présentant les caractéristiques suivantes :

- Volume : 7,5 m<sup>3</sup>
- Contenu : 6321 kg de LN<sub>2</sub>
- Pression de tarage soupape : 14 barg

Il est fait l'hypothèse dans ce scénario de l'agression thermique du réservoir menant à un BLEVE.

### III.18.2 RESULTATS

La détente de l'azote contenu à haute pression dans l'équipement génère une onde de surpression. L'azote est un gaz neutre et le BLEVE de son équipement ne génère pas de boule de feu.

Seuils d'effets de surpression Brode (ME 10)	Distances aux effets
SELS (200 mbar)	10 m
SPEL (140 mbar)	16 m
SEI (50 mbar)	35 m
Effets indirects - bris de vitres (20 mbar)	70 m

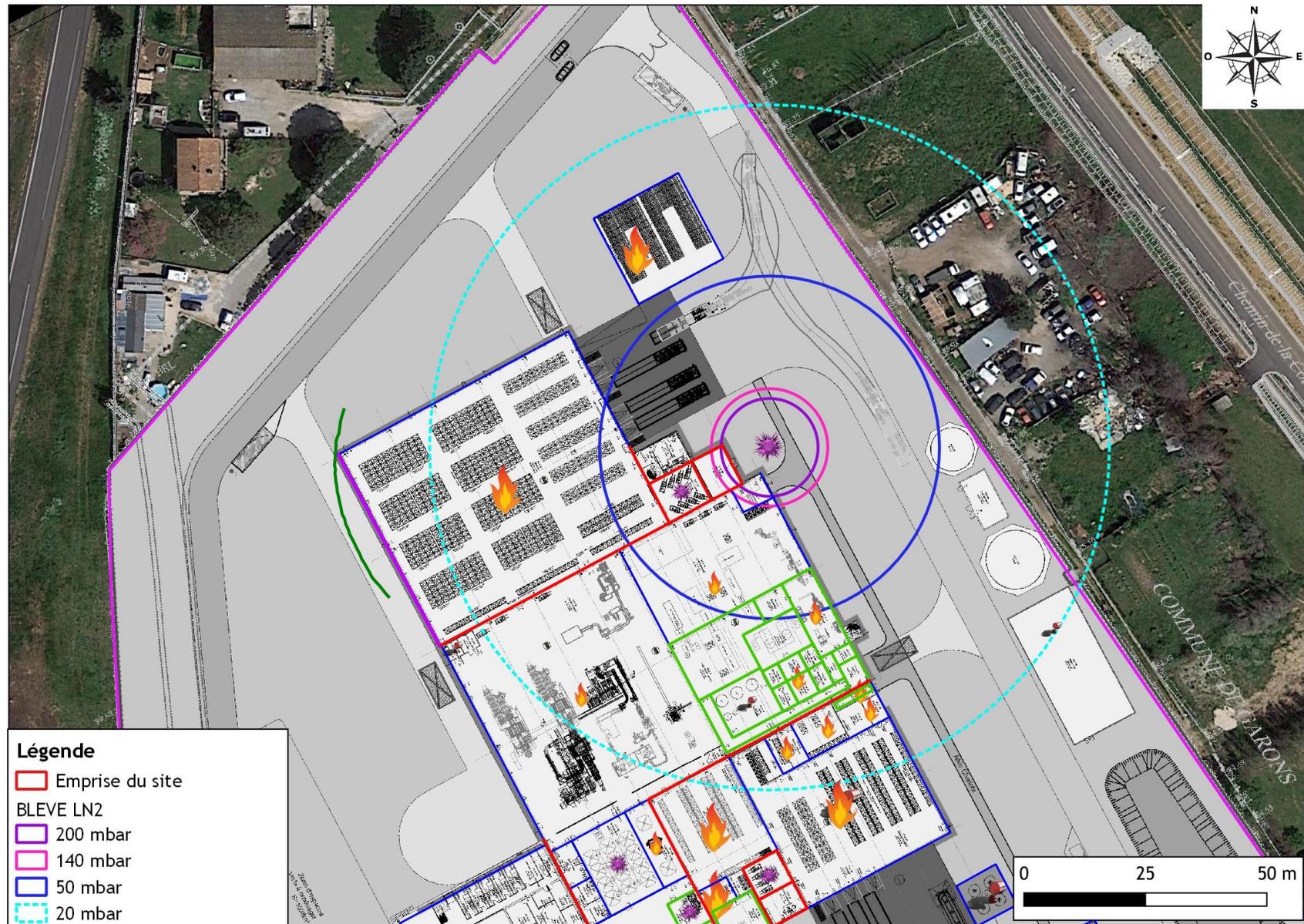
### III.18.3 COMMENTAIRES

D'après la cartographie des zones d'effets, il s'avère que les effets de surpression n'atteignent pas les limites du site.

On note toutefois que les effets dominos atteindraient le local sprinklage et le local déchets du conditionnement Petcare. On pourrait ainsi s'attendre en cas de BLEVE de la cuve d'azote liquide à :

- Concernant le local déchets de la zone Petcare : un effacement des parois en bardage métallique double peau en façade de ces locaux. Ce local abritant quelques déchets tampons avant envoi au local déchet du site, aucun accident majeur n'est envisagé.
- Concernant le local poste source du sprinklage, compte tenu de sa nature en béton armé côté Est, sa destruction n'est pas envisagée au seuil de 200 mbar (réf : « Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs (DRA-35) La résistance des structures aux actions accidentelles », INERIS 2007). Ainsi, aucun dégât n'est à prévoir au niveau de l'installation de sprinklage, qui conserve ainsi sa fonction.

Figure 20. Modélisation du BLEVE du stockage de LN2



### III.19. EFFETS DOMINOS DES ACCIDENTS ETUDIÉS

Le tableau suivant synthétise les effets dominos recensés aux niveaux des différents scénarios modélisés.

Tableau 27. Effets dominos

Évènement initiateur	Installation impactée																							
	Silos MP Petfood	Zone de dépotage Petfood	Cuves Petfood	Stockage MP conditionnées Petfood	Zone de dosage	Condensateur	Chaudière	Broyeurs	Sécheurs	Lavage filière / salle de contrôle	Déchets humides	Prémélange médicamenteux / Dosage poudre	Silos de produit semi-finis	Stockage MP/EMB Petfood & Petcare	Zone de dépotage petfood	Cuves Petcare	Stockage produits finis	Local de charge produits finis / bureau d'expédition	Local palette bois	Local déchets	Traitement des odeurs	Cuve azote	Local poste Sprinklage	
Incendie silos MP Petfood		X	X	X	X	X		X																
Explosion silos MP Petfood																								
Feu de nappe cuves Petfood (huiles & graisses)	X	X						X	X	X	X													
Incendie stockage MP conditionnées Petfood	X				X																			
Incendie zone de dosage	Absence d'effets dominos																							
Incendie broyeurs	Absence d'effets dominos																							
Incendie sécheurs	Absence d'effets dominos																							
Explosion sécheurs																								
Incendie stockage MP/EMB Petfood & Petcare										X	X	X	X			X								
Dispersion de fumées toxiques stockage MP/EMB Petfood & Petcare	Absence d'effets dominos																							
Feu de nappe stockage MP/EMB Petfood & Petcare										X	X	X	X			X								
Feu de nappe cuves Petcare (graisses)														X	X									

Évènement initiateur	Installation impactée																							
	Silos MP Petfood	Zone de dépotage Petfood	Cuves Petfood	Stockage MP conditionnées Petfood	Zone de dosage	Condensateur	Chaudière	Broyeurs	Sécheurs	Lavage filière / salle de contrôle	Déchets humides	Prémélange médicamenteux / Dosage poudre	Silos de produit semi-finis	Stockage MP/EMB Petfood & Petcare	Zone de dépotage petfood	Cuves Petcare	Stockage produits finis	Local de charge produits finis / bureau d'expédition	Local palette bois	Local déchets	Traitement des odeurs	Cuve azote	Local poste Sprinklage	
Incendie stockage produits finis																		X						
Dispersion de fumées toxiques stockage produits finis	Absence d'effets dominos																							
Incendie local palette bois	Absence d'effets dominos																							
Incendie local déchets	Absence d'effets dominos																							
Incendie des lignes de traitement des odeurs (charbon actif)	Absence d'effets dominos																							
BLEVE Cuve LN2																								

X

L'évènement initiateur ne peut avoir d'effets dominos dans sa propre cellule  
 Effets dominos d'un évènement initiateur sur une installation

## IV. BILAN DES ACCIDENTS ETUDIÉS

Le tableau ci-dessous synthétise les différents phénomènes dangereux constituant les événements étudiés dans le cadre de ce dossier (sur la base de la circulaire du 28 Décembre 2006 DPPR/SEI2/CB-06-0388 abrogée et refondue dans la circulaire du 10 Mai 2010).

Tableau 28. Synthèse des différents phénomènes dangereux constituant les événements étudiés dans le cadre de ce dossier

N° AM	Phénomène dangereux	Effets	Intensité (distance* en mètres)				Cinétique	Impact à l'extérieur du site SEI, SEL SELS à l'extérieur du site	Gravité
			Effets indirects	Effets Irréversibles	Effets Létaux	Effets Létaux significatifs			
/	Incendie du stockage en silos des matières premières Petfood	Thermiques	/	23 m	14 m	6 m	R	Non	/
/	Explosion des silos de matières premières Petfood	Surpression	49 m	24 m	11 m	7 m	R	Non	/
/	Feu de nappe au niveau des cuves de matières premières Petfood	Thermiques	/	28 m	20 m	15 m	R	Non	/
/	Incendie du stockage de matières premières conditionnées Petfood	Thermiques	/	25 m	18 m	12 m	R	Non	/
/	Incendie de la zone de dosage	Thermiques	/	5 m	3 m	0 m	R	Non	/
/	Incendie des broyeurs	Thermiques	/	0 m	0 m	0 m	R	Non	/
/	Incendie des sécheurs	Thermiques	/	0 m	0 m	0 m	R	Non	/
/	Explosion de la chambre de combustion des sécheurs	Surpression	25 m	12 m	6 m	4 m	R	Non	/
/	Incendie des zones de stockage des matières premières Petfood et Petcare	Thermiques	/	60 m	45 m	34 m	R	Non	/

N° AM	Phénomène dangereux	Effets	Intensité (distance* en mètres)				Cinétique	Impact à l'extérieur du site SEI, SEL SELS à l'extérieur du site	Gravité
			Effets indirects	Effets Irréversibles	Effets Létaux	Effets Létaux significatifs			
/	Dispersion de fumées toxiques des stockages de matières premières Petfood et Petcare	Toxique	/	N.A au niveau du sol	N.A au niveau du sol	N.A au niveau du sol	R	Non	/
		Visibilité	/	N.A au niveau sol / autoroute Opacité des fumées pour les avions	N.A au niveau sol / autoroute Opacité des fumées pour les avions	N.A au niveau sol / autoroute Opacité des fumées pour les avions		Problèmes de visibilité pour les avions Pas d'effet au niveau du sol ou de l'autoroute	/
/	Feu de nappe au niveau des stockages de matières premières Petfood et Petcare	Thermiques	/	47 m	34 m	23 m	R	Non	/
/	Feu de nappe au niveau des cuves de matières premières Petcare	Thermiques	/	34 m	28 m	22 m	R	Non	/
AM1	Incendie au niveau du stockage de produits finis	Thermiques	/	50 m	36 m	25 m	R	Oui	M
AM1	Dispersion de fumées toxiques du stockage de produits finis	Toxique	/	N.A au niveau du sol	N.A au niveau du sol	N.A au niveau du sol	R	Non	/
		Visibilité	/	N.A au niveau sol / autoroute Opacité des fumées pour les avions	N.A au niveau sol / autoroute Opacité des fumées pour les avions	N.A au niveau sol / autoroute Opacité des fumées pour les avions	R	Problèmes de visibilité pour les avions Pas d'effet au niveau du sol ou de l'autoroute	/
/	Incendie du stockage de palettes bois	Thermiques	/	19 m	14 m	10 m	R	Non	/

Modélisation de certains scénarios étudiés lors de l'Analyse Préliminaire des Risques

N° AM	Phénomène dangereux	Effets	Intensité (distance* en mètres)				Cinétique	Impact à l'extérieur du site SEI, SEL SELS à l'extérieur du site	Gravité
			Effets indirects	Effets Irréversibles	Effets Létaux	Effets Létaux significatifs			
/	Incendie du local déchets	Thermiques	/	20 m	15 m	11 m	R	Non	/
/	Incendie des lignes de traitement des odeurs (charbon actif)	Thermiques	/	9 m	7 m	5 m	Rapide	Non	/
/	BLEVE Cuve LN2	Surpression	70 m	35 m	16 m	10 m	Rapide	Non	/

N.A. : Non atteint

\* Distance la plus importante

AM : Accident majeur

Au regard de cette synthèse et des recommandations de l'Arrêté Ministériel du 29/09/2005 modifié, seuls les Accidents Majeurs (AM) ayant un impact à l'extérieur du site feront l'objet d'une analyse détaillée des risques dans l'étude des dangers du présent dossier.

Ainsi seront étudiés en détail les AM suivants :

*Tableau 29. Accidents Majeurs étudiés dans l'étude des dangers du présent dossier*

Accident Majeur AM		Commentaires	Nature des produits impliqués
AM1	Produits finis	Incendie du stockage de produits finis	Produits finis

Il est également à noter une potentielle perte de visibilité pour avion en approche de l'aéroport, dû à l'incendie des stockages de produits finis ou de matières premières et d'emballages.

L'étude détaillée de cet accident est précisée dans l'étude de danger.

## ANNEXES

Annexe 1. Rapports de modélisation FLUMILOG

Annexe 2. Rapport de modélisation KALFLUX

Annexe 3. Rapport de modélisation de l'explosion de silos

Annexe 4. Rapports de modélisation KALFUM

## ANNEXE 1. RAPPORTS DE MODELISATION FLUMILOG

Incendie de stockage de silos Petfood

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	silosPF-cible1_8
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	15/03/2023 à 11:12:59 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	15/3/23

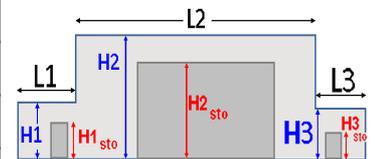
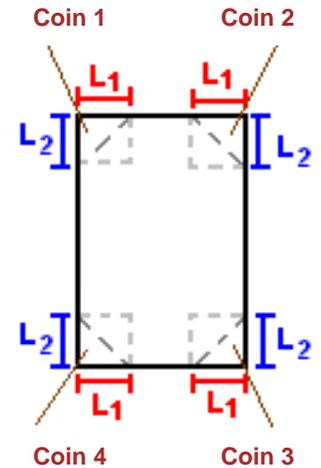
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule1

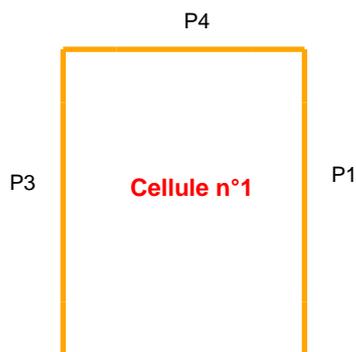
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>24,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>17,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>30,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallique simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>1</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

## Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>4,0</b>	<b>2,0</b>	<b>4,0</b>
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>15,0</b>			
<b>Hauteur (m)</b>	<b>30,0</b>			
	<i>Partie en haut à droite</i>			
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>			
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>			
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>			
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>			
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>			
<b>Largeur (m)</b>	<b>9,0</b>			
<b>Hauteur (m)</b>	<b>30,0</b>			
	<i>Partie en bas à gauche</i>			
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>			
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>0</b>			
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>0</b>			
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>0</b>			
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>0</b>			
<b>Largeur (m)</b>	<b>15,0</b>			
<b>Hauteur (m)</b>	<b>0,0</b>			
	<i>Partie en bas à droite</i>			
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>			
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>0</b>			
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>0</b>			
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>0</b>			
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>0</b>			
<b>Largeur (m)</b>	<b>9,0</b>			
<b>Hauteur (m)</b>	<b>0,0</b>			

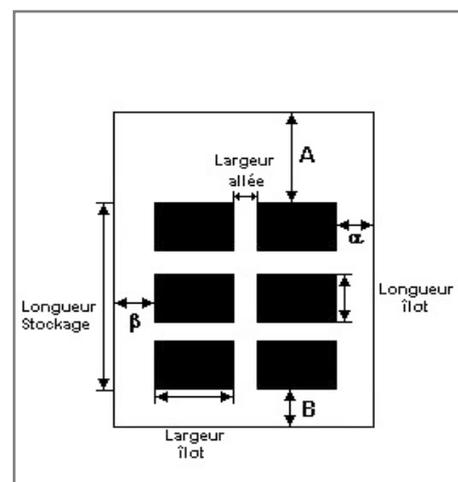
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

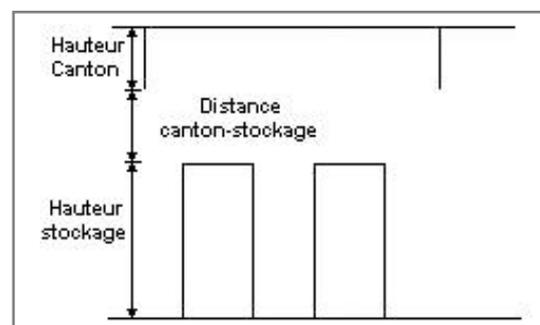
### Dimensions

Longueur de préparation A	0,6 m
Longueur de préparation B	1,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	17,0 m
Longueur des îlots	22,4 m
Hauteur des îlots	16,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



## Palette type de la cellule Cellule n°1

### Dimensions Palette

Longueur de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Largeur de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Hauteur de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Volume de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Nom de la palette : Palette type 1510

Poids total de la palette : Par défaut

### Composition de la Palette (Masse en kg)

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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 : 45,0 min

Puissance dégagée par la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

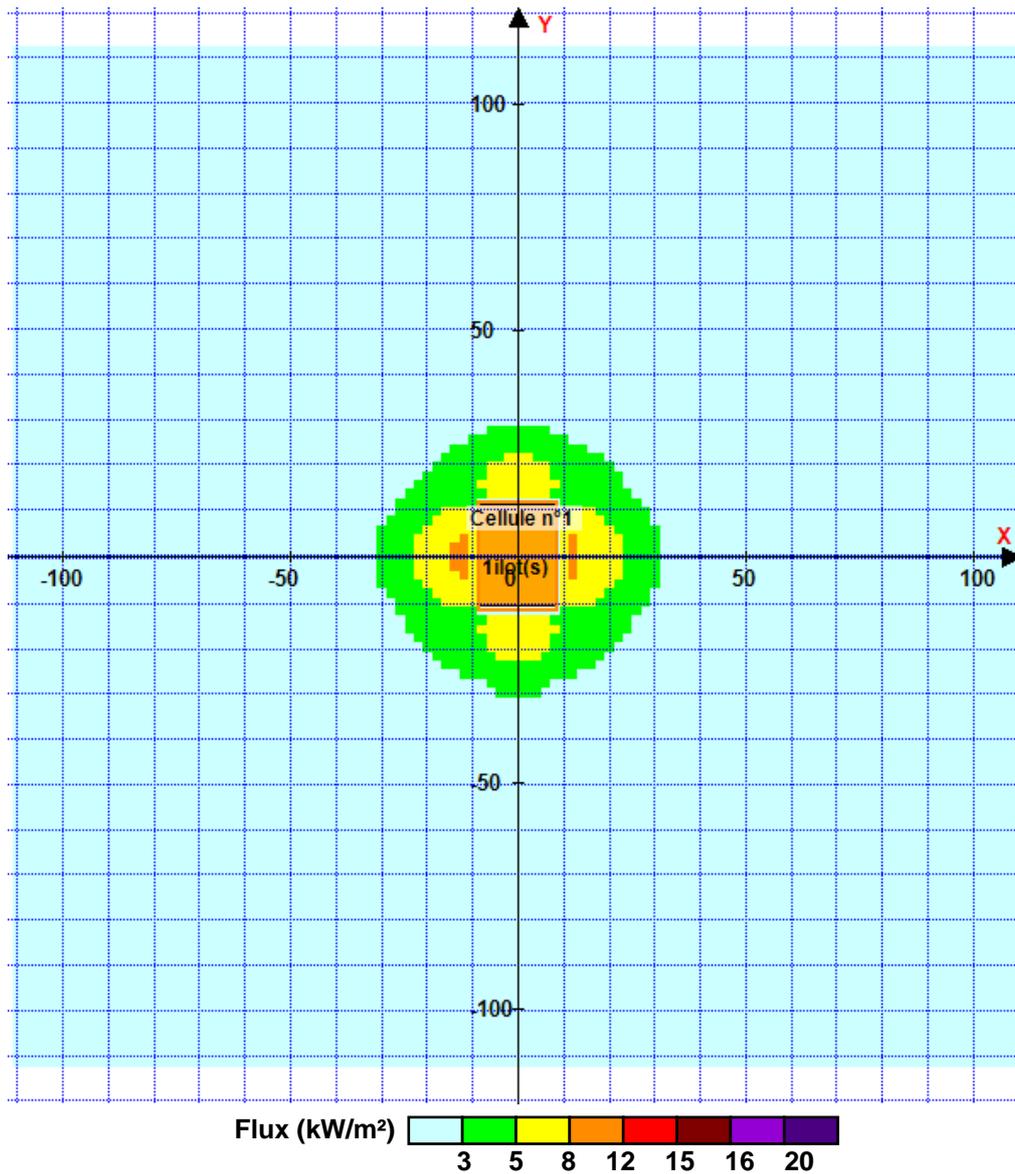


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **189,0** 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.

Feu de nappe au niveau des cuves Petfood

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	KALIES
Nom du Projet :	Cuves_Petfood_ext_1682324674
Cellule :	Cuves Petfood
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	24/04/2023 à 10:31:09 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	24/4/23

**I. DONNEES D'ENTREE :**

**Donnée Cible**

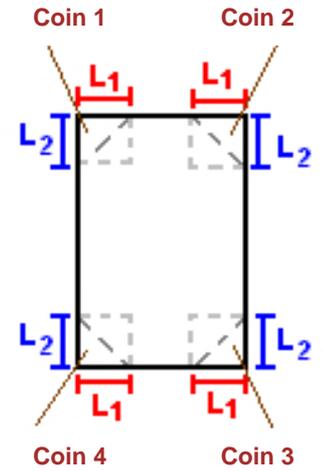
Hauteur de la cible : **3,0** m

**Stockage à l'air libre**

**Oui**

**Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		<b>12,0</b>		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		<b>16,5</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	



**Stockage de la cellule : Cellule n°1**

Mode de stockage **LI**  
 Masse totale de liquides inflammables **570** t

**Palette type de la cellule Cellule n°1****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 : **Palette LI utilisateur**

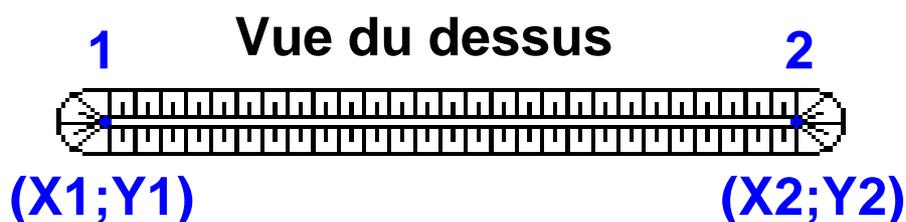
Poids total de la palette : **Par défaut**

**La palette LI est définie par l'utilisateur.**

Les données suivantes sont utilisées

Vitesse de combustion : **39** g/m<sup>2</sup>/s  
 Chaleur de combustion : **40** MJ/kg

## Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	2,7	-8,4	6,1	8,4	6,1
2	2,7	8,4	6,1	8,4	-6,1
3	17,2	8,4	-6,1	-8,4	-6,1
4	2,7	-8,4	-6,1	-8,4	6,1
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

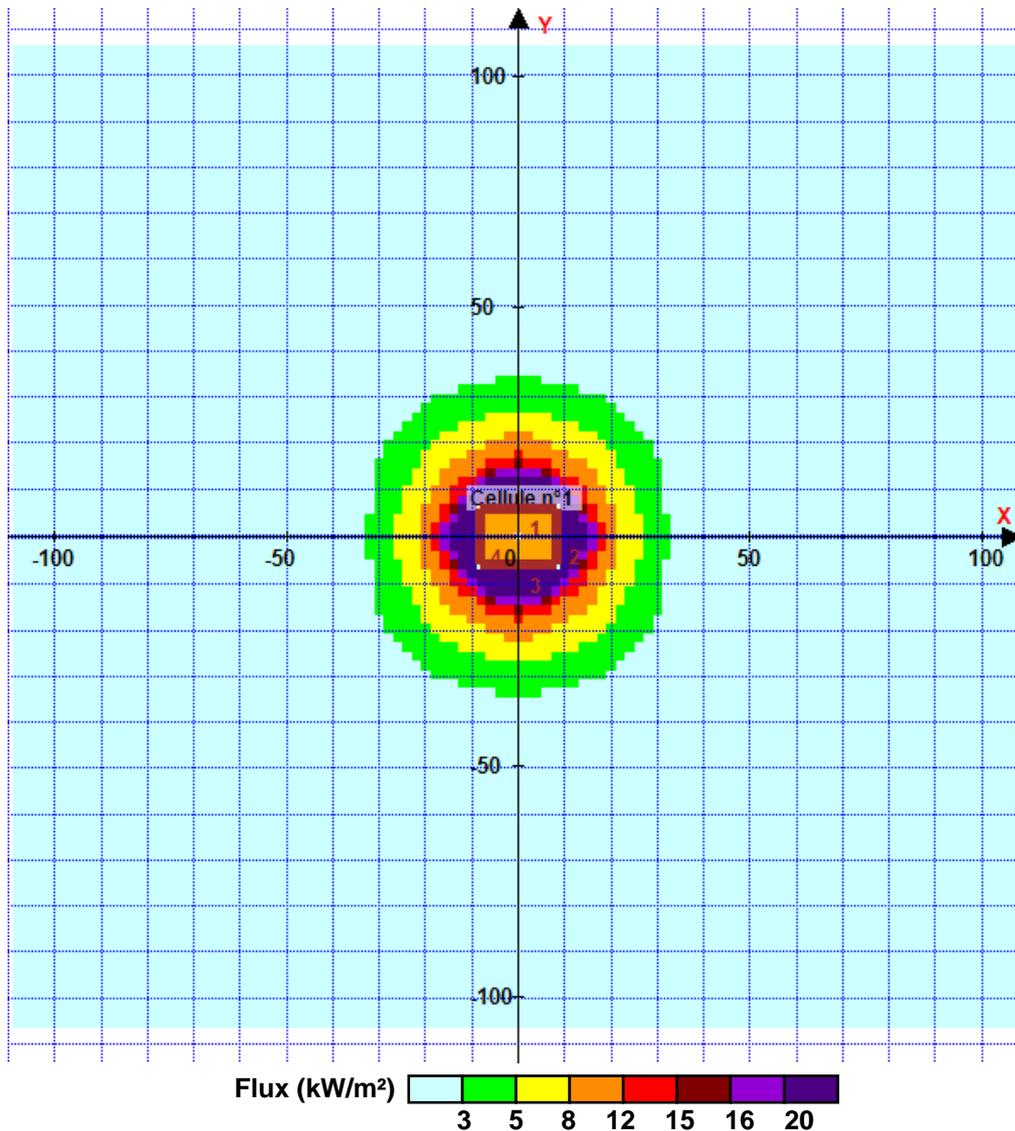
## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

**La cinétique de l'incendie n'est pas calculée pour les liquides inflammables.**

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : Cellule n°1 **480,0** min (durée de combustion calculée)

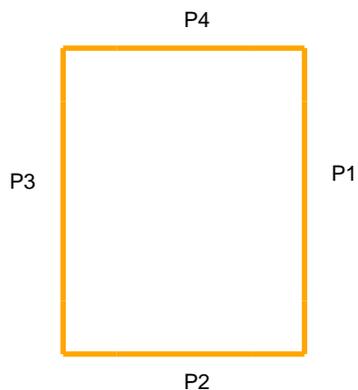
### Distance d'effets des flux maximum



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.

## Distances des effets thermiques demandées

(par l'arrêté ministériel du 1er juin 2015 pour les ICPE relevant du régime de l'enregistrement au titre des rubriques 4331 ou 4734)



Distance des flux par rapport au centre de la nappe(m)	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
3 kW/m <sup>2</sup>	0	34	36	30
5 kW/m <sup>2</sup>	24	28	28	24
8 kW/m <sup>2</sup>	20	22	24	18
12 kW/m <sup>2</sup>	14	20	18	16
15 kW/m <sup>2</sup>	12	18	16	14
16 kW/m <sup>2</sup>	12	18	16	14
20 kW/m <sup>2</sup>	10	16	14	12

Incendie au niveau de la zone de matières premières conditionnées Petfood

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	KALIES
Nom du Projet :	MP_conditioPF_cible1_8_1679583938
Cellule :	MP Conditionnée Petfood
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	23/03/2023 à 16:11:54 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	23/3/23

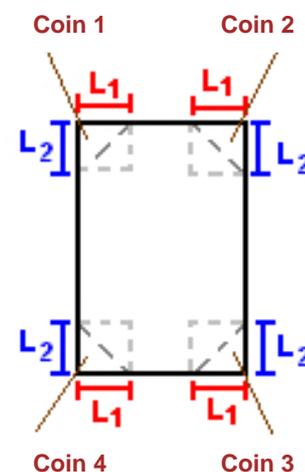
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

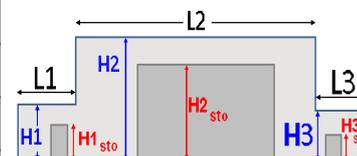
Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>28,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>22,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>9,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>tronqué en équerre</b>	L1 (m)	<b>7,0</b>	
		L2 (m)	<b>4,5</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	



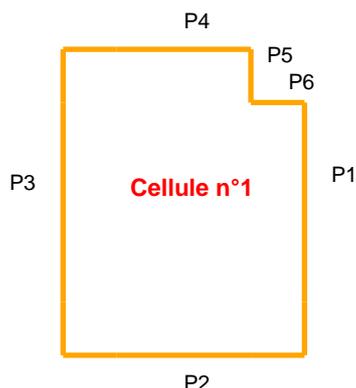
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>



### Toiture

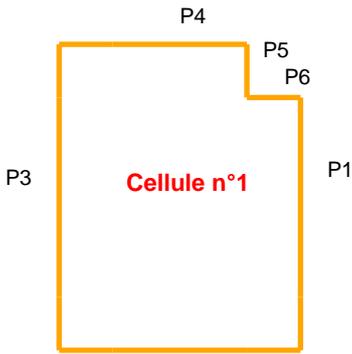
Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallique simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>2</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

## Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>9,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>9,0</b>
				<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>				<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>6,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>9,0</b>
				<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>				<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>9,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>0,0</b>
				<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>				<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>6,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>0,0</b>

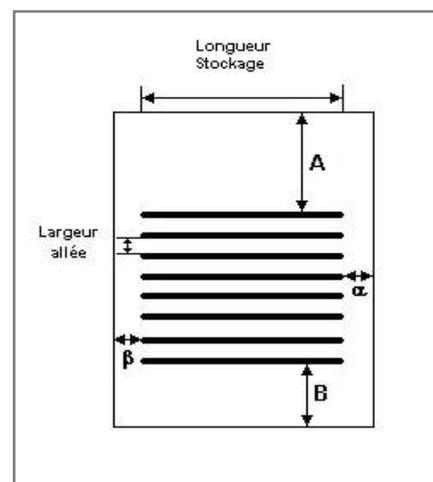
**Parois de la cellule :Cellule n°1(suite)**



Composantes de la Paroi	Paroi P5	Paroi P6		
Structure Support	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>		
Nombre de Portes de quais	<b>0</b>	<b>0</b>		
Largeur des portes (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		
Hauteur des portes (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>		
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>		
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>		
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>		
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>		
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>		

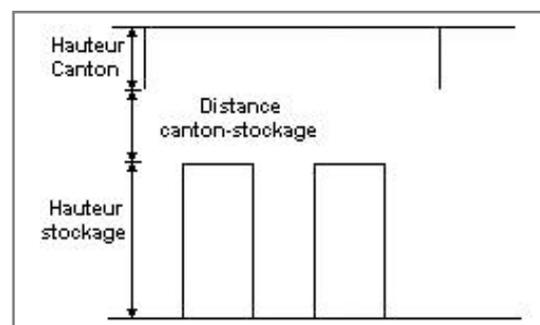
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	1
Mode de stockage	Rack
<b>Dimensions</b>	
Longueur de stockage	20,0 m
Déport latéral A	6,0 m
Déport latéral B	4,0 m
Longueur de préparation a	0,0 m
Longueur de préparation b	2,0 m
Hauteur maximum de stockage	6,7 m
Hauteur du canton	1,2 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,1 m



### Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	3
Largeur d'un double rack	3,0 m
Nombre de racks simples	0
Largeur d'un rack simple	1,5 m
Largeur des allées entre les racks	4,5 m



## Palette type de la cellule Cellule n°1

### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	Longueur de la palette est très inférieure à la largeur du rack.
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

### Composition de la Palette (Masse en kg)

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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 :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

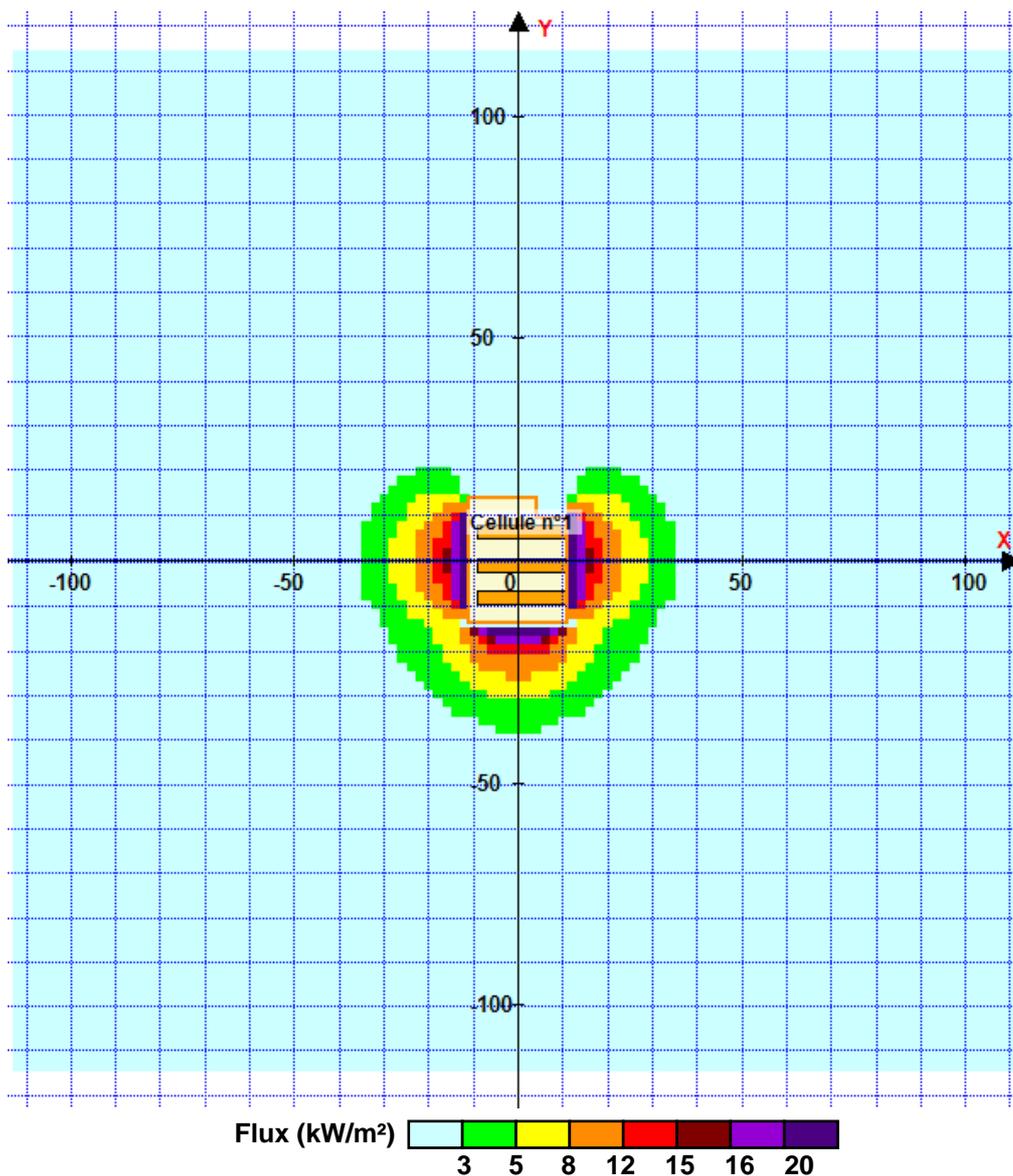


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **88,0** 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.

## Incendie des broyeurs Petfood

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	KALIES
Nom du Projet :	Broyeur_Petfood_1682435537
Cellule :	Broyeur
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	25/04/2023 à 17:18:51 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	25/4/23

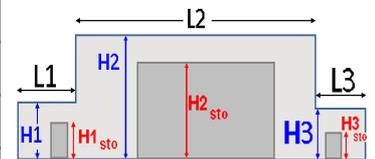
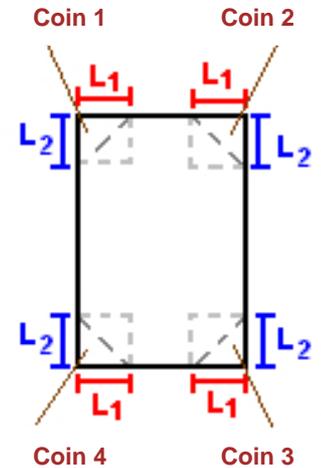
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

Hauteur de la cible : **0,0** m

### Géométrie Cellule1

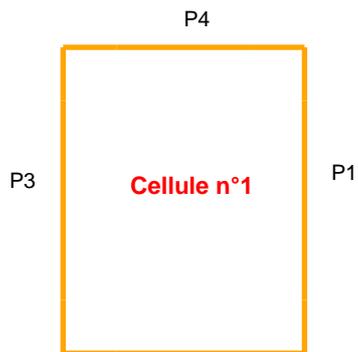
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>17,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>8,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>25,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallique simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>0</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

**Parois de la cellule : Cellule n°1**



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>			
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>120</b>

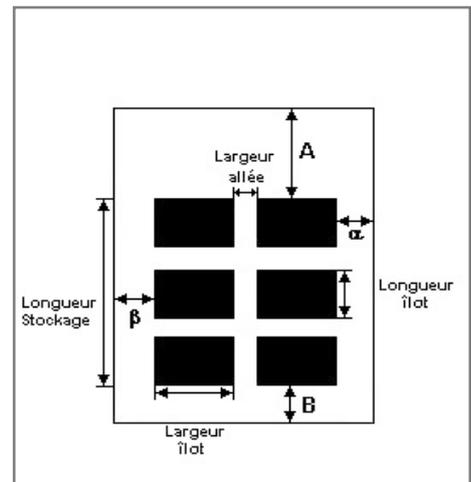
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

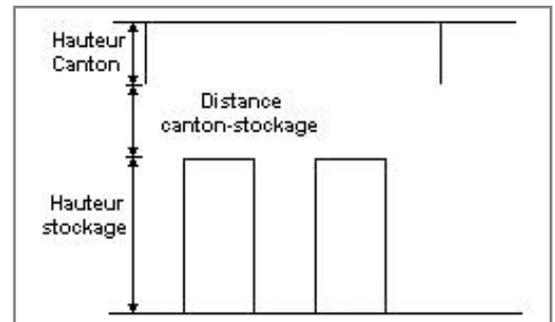
### Dimensions

Longueur de préparation A	3,5 m
Longueur de préparation B	3,5 m
Déport latéral a	2,0 m
Déport latéral b	2,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	2
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	4,0 m
Longueur des îlots	2,0 m
Hauteur des îlots	2,0 m
Largeur des allées entre îlots	6,0 m



## Palette type de la cellule Cellule n°1

### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m <sup>3</sup>
Nom de la palette :	Broyeur

Poids total de la palette : 281,6 kg

### Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	Acier	NC	NC	NC	NC	NC
4,2	277,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

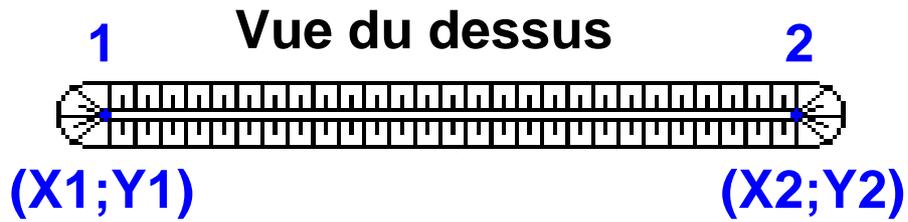
NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

### Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	6,0 min
Puissance dégagée par la palette :	74,8 kW

## Merlons



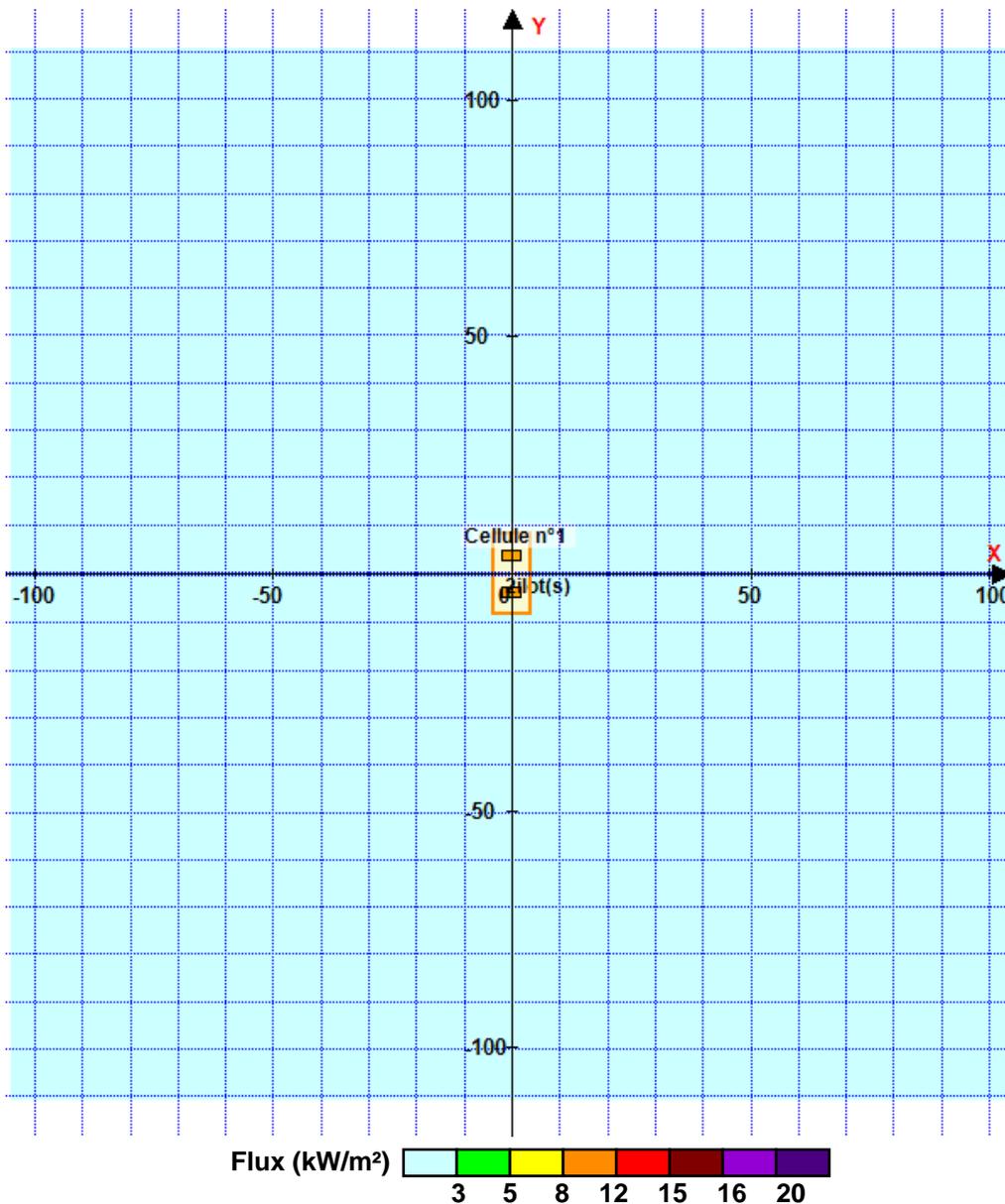
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **18,0** 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.

## Incendie des sécheurs Petfood

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	KALIES
Nom du Projet :	Secheurs
Cellule :	Sécheurs Petfood
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	24/03/2023 à 16:35:45 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	24/3/23

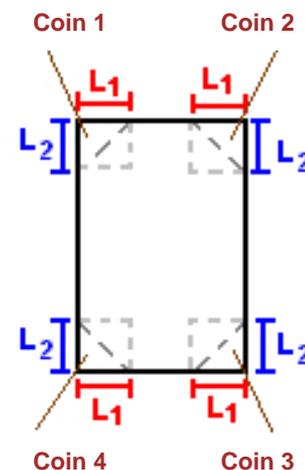
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

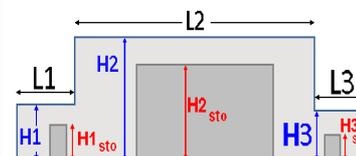
Hauteur de la cible : **0,0** m

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>25,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>22,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>25,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	



Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallique simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>2</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

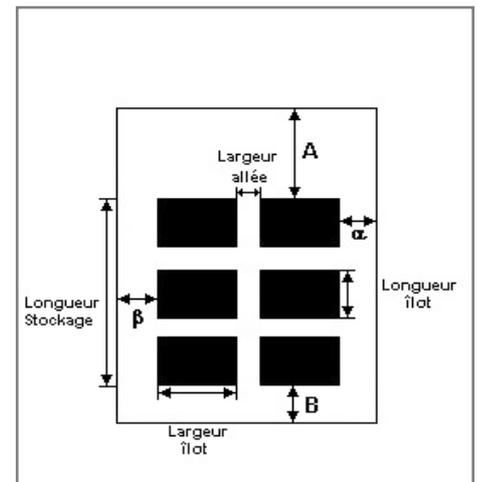


## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **Masse**

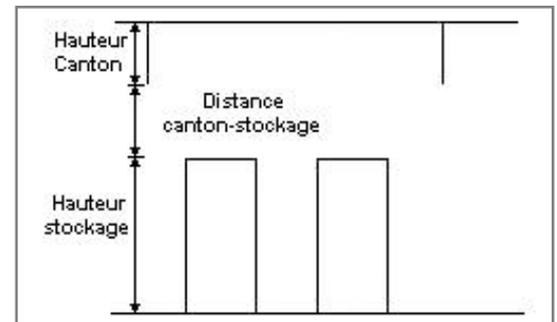
### Dimensions

Longueur de préparation A **5,0** m  
 Longueur de préparation B **1,0** m  
 Déport latéral a **3,0** m  
 Déport latéral b **11,5** m  
 Hauteur du canton **0,0** m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **2**  
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**  
 Largeur des îlots **7,5** m  
 Longueur des îlots **5,0** m  
 Hauteur des îlots **14,0** m  
 Largeur des allées entre îlots **9,0** m



## Palette type de la cellule Cellule n°1

### Dimensions Palette

Longueur de la palette : **7,5** m  
 Largeur de la palette : **5,0** m  
 Hauteur de la palette : **14,0** m  
 Volume de la palette : **525,0** m<sup>3</sup>  
 Nom de la palette : **Sécheur**

Poids total de la palette : **47000,0** kg

### Composition de la Palette (Masse en kg)

<b>Bois</b>	<b>Acier</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>
<b>11000,0</b>	<b>36000,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

<b>NC</b>						
<b>0,0</b>						

<b>NC</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>
<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

### Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **93,3** min  
 Puissance dégagée par la palette : **14903,0** kW

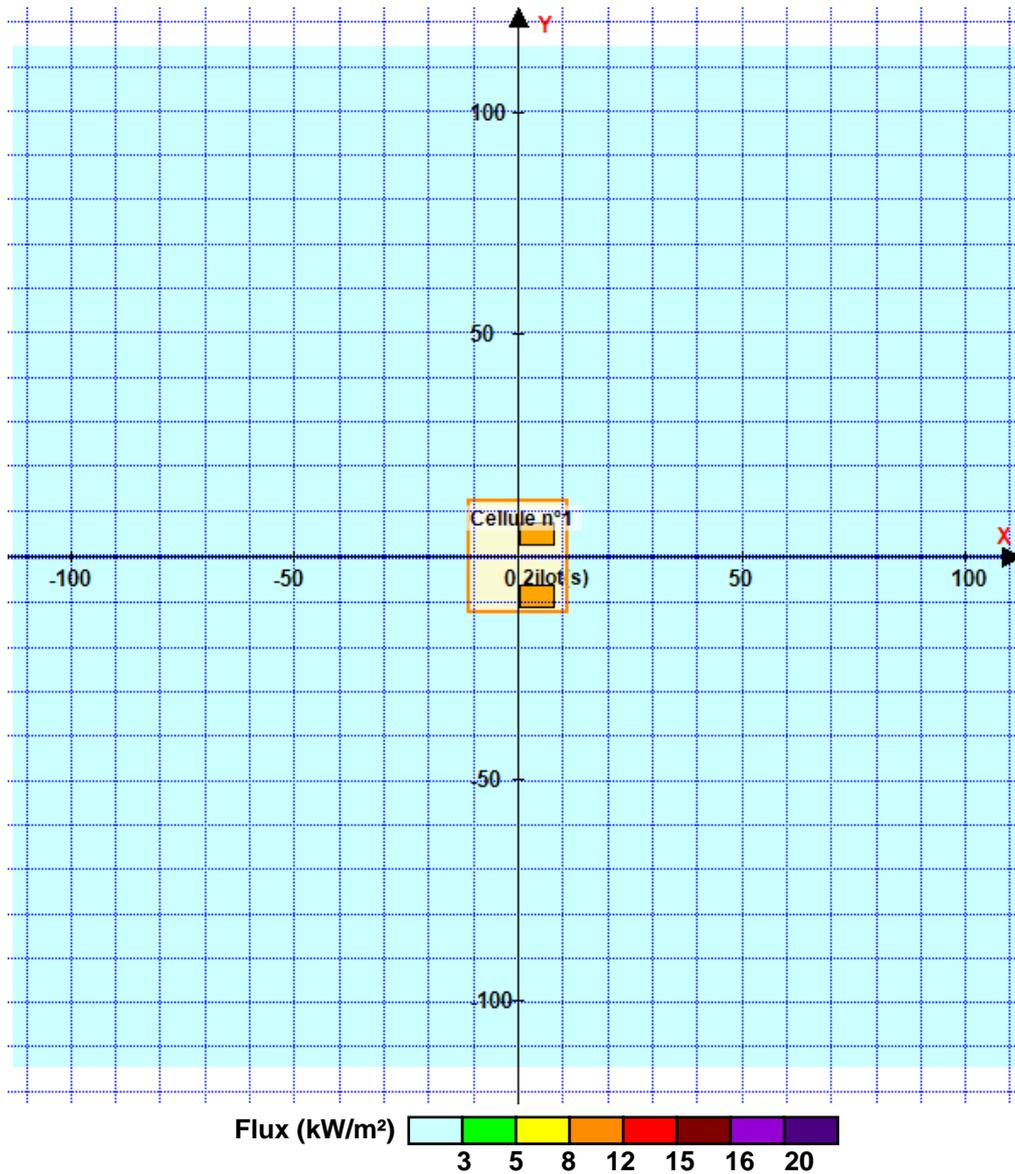


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **179,0** 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.

Incendie du stockage de matières premières et emballages Petfood et Petcare

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	KALIES
Nom du Projet :	MP_EMB_PC_PF_zones
Cellule :	MP-EMB PF+PC
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	19/04/2023 à 11:10:47 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	19/4/23

## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

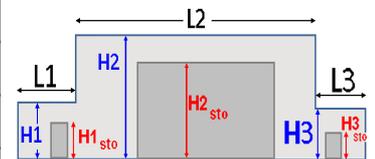
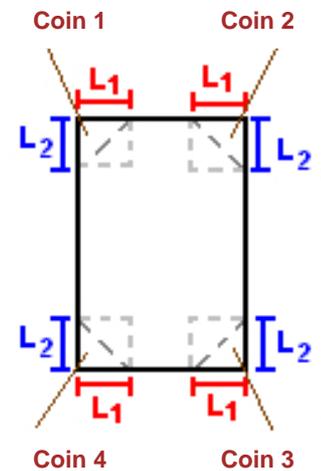
Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Données murs entre cellules

REI C1/C2 : **15 min** ; REI C1/C3 : **15 min**

### Géométrie Cellule1

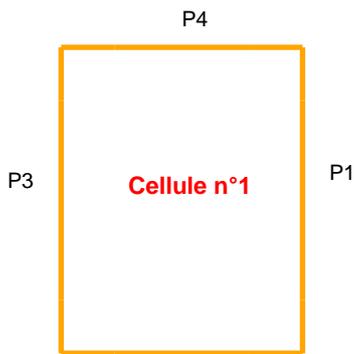
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>18,5</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>21,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>13,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallique simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>1</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

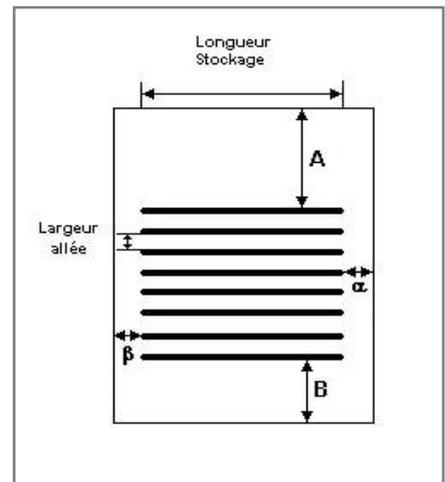
## Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>2,5</b>	<b>0,9</b>	<b>2,5</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>10,0</b>			
<b>Hauteur (m)</b>	<b>13,0</b>			
	<i>Partie en haut à droite</i>			
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>			
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>			
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>			
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>			
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>			
<b>Largeur (m)</b>	<b>8,5</b>			
<b>Hauteur (m)</b>	<b>13,0</b>			
	<i>Partie en bas à gauche</i>			
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>			
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>15</b>			
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>15</b>			
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>15</b>			
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>15</b>			
<b>Largeur (m)</b>	<b>10,0</b>			
<b>Hauteur (m)</b>	<b>0,0</b>			
	<i>Partie en bas à droite</i>			
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>			
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>			
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>			
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>			
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>			
<b>Largeur (m)</b>	<b>8,5</b>			
<b>Hauteur (m)</b>	<b>0,0</b>			

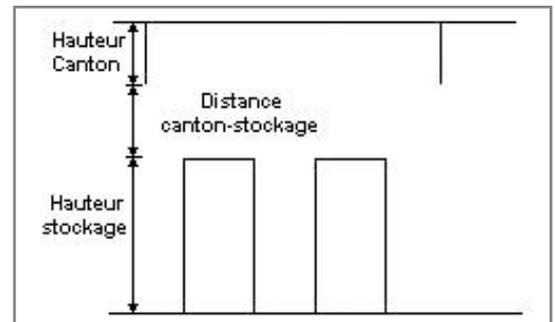
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	4
Mode de stockage	Rack
<b>Dimensions</b>	
Longueur de stockage	14,0 m
Déport latéral A	0,0 m
Déport latéral B	1,2 m
Longueur de préparation a	6,0 m
Longueur de préparation b	1,0 m
Hauteur maximum de stockage	9,0 m
Hauteur du canton	1,2 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	2,8 m



### Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	2
Largeur d'un double rack	2,6 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,2 m



## Palette type de la cellule Cellule n°1

### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

### Composition de la Palette (Masse en kg)

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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 :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel :	les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW

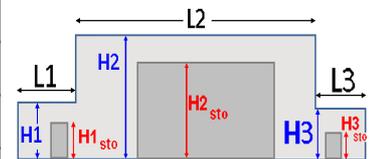
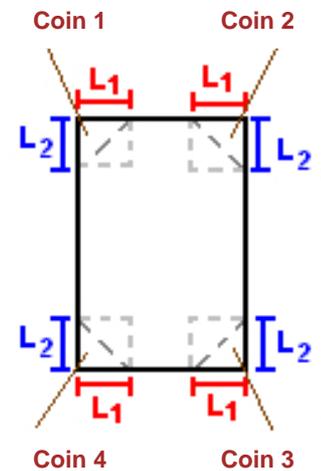
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule2

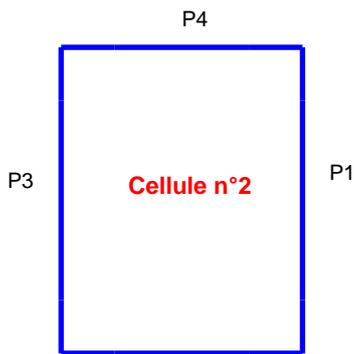
Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>33,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>35,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>13,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallique simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>4</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

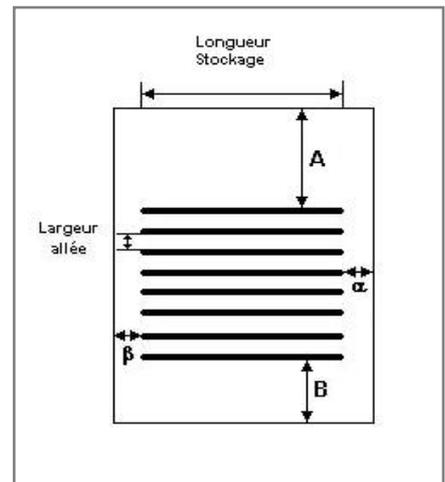
## Parois de la cellule : Cellule n°2



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>2,5</b>	<b>3,0</b>	<b>2,5</b>	<b>0,9</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>3,0</b>	<b>3,2</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>21,5</b>		
<b>Hauteur (m)</b>		<b>13,0</b>		
		<i>Partie en haut à droite</i>		
<b>Matériau</b>		<b>bardage simple peau</b>		
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		
<b>Largeur (m)</b>		<b>13,5</b>		
<b>Hauteur (m)</b>		<b>13,0</b>		
		<i>Partie en bas à gauche</i>		
<b>Matériau</b>		<b>bardage simple peau</b>		
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>15</b>		
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>15</b>		
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>15</b>		
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>15</b>		
<b>Largeur (m)</b>		<b>21,5</b>		
<b>Hauteur (m)</b>		<b>0,0</b>		
		<i>Partie en bas à droite</i>		
<b>Matériau</b>		<b>bardage simple peau</b>		
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		
<b>Largeur (m)</b>		<b>13,5</b>		
<b>Hauteur (m)</b>		<b>0,0</b>		

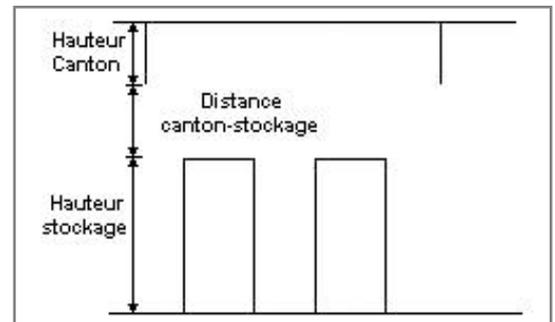
## Stockage de la cellule : Cellule n°2

Nombre de niveaux	<b>5</b>
Mode de stockage	<b>Rack</b>
<b>Dimensions</b>	
Longueur de stockage	<b>18,0 m</b>
Déport latéral A	<b>0,0 m</b>
Déport latéral B	<b>3,3 m</b>
Longueur de préparation a	<b>6,2 m</b>
Longueur de préparation b	<b>10,8 m</b>
Hauteur maximum de stockage	<b>11,5 m</b>
Hauteur du canton	<b>1,5 m</b>
Ecart entre le haut du stockage et le canton	<b>0,0 m</b>



### Stockage en rack

Sens du stockage	<b>dans le sens de la paroi 2</b>
Nombre de double racks	<b>6</b>
Largeur d'un double rack	<b>2,6 m</b>
Nombre de racks simples	<b>2</b>
Largeur d'un rack simple	<b>1,3 m</b>
Largeur des allées entre les racks	<b>1,6 m</b>



## Palette type de la cellule Cellule n°2

### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Largeur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Hauteur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Volume de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Nom de la palette :	<b>Palette type 2662</b>	Poids total de la palette : <b>Par défaut</b>

### Composition de la Palette (Masse en kg)

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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 :	<b>45,0 min</b>
Puissance dégagée par la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

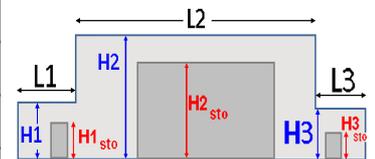
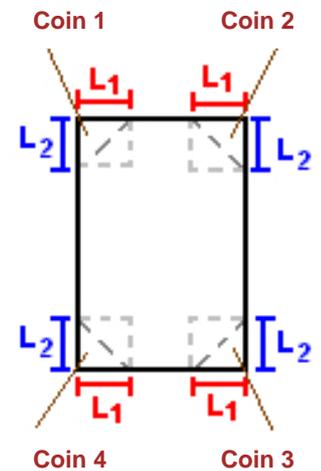
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :Cellule n°3				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>10,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>13,5</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>13,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallique simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>0</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

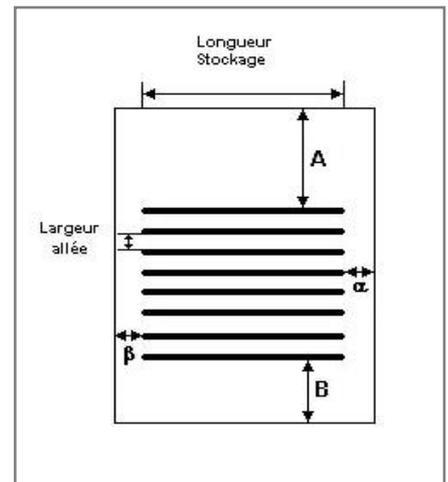


### Stockage de la cellule : Cellule n°3

Nombre de niveaux	<b>3</b>
Mode de stockage	<b>Rack</b>

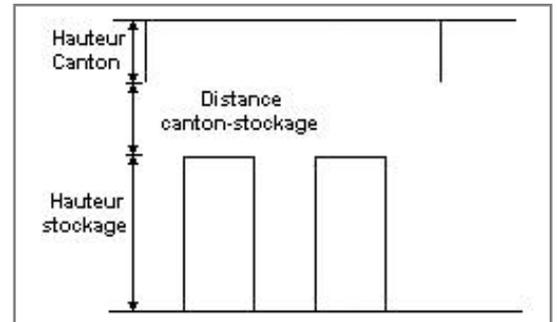
**Dimensions**

Longueur de stockage	<b>6,0</b> m
Déport latéral A	<b>3,6</b> m
Déport latéral B	<b>3,0</b> m
Longueur de préparation a	<b>0,5</b> m
Longueur de préparation b	<b>7,0</b> m
Hauteur maximum de stockage	<b>6,0</b> m
Hauteur du canton	<b>1,2</b> m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	<b>5,8</b> m



**Stockage en rack**

Sens du stockage	<b>dans le sens de la paroi 2</b>
Nombre de double racks	<b>1</b>
Largeur d'un double rack	<b>3,3</b> m
Nombre de racks simples	<b>0</b>
Largeur d'un rack simple	<b>1,7</b> m
Largeur des allées entre les racks	<b>0,0</b> m



### Palette type de la cellule Cellule n°3

**Dimensions Palette**

Longueur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	Longueur de la palette est très inférieure à la largeur du rack.
Largeur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Hauteur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Volume de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Nom de la palette :	<b>Palette type 2662</b>	Poids total de la palette : <b>Par défaut</b>

**Composition de la Palette (Masse en kg)**

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

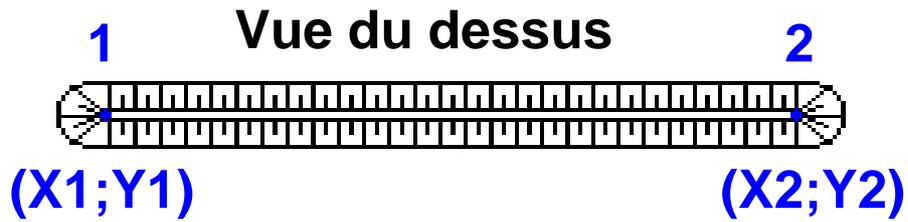
NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

**Données supplémentaires**

Durée de combustion de la palette :	<b>45,0</b> min
Puissance dégagée par la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>
Rappel :	les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

## II. RESULTATS :

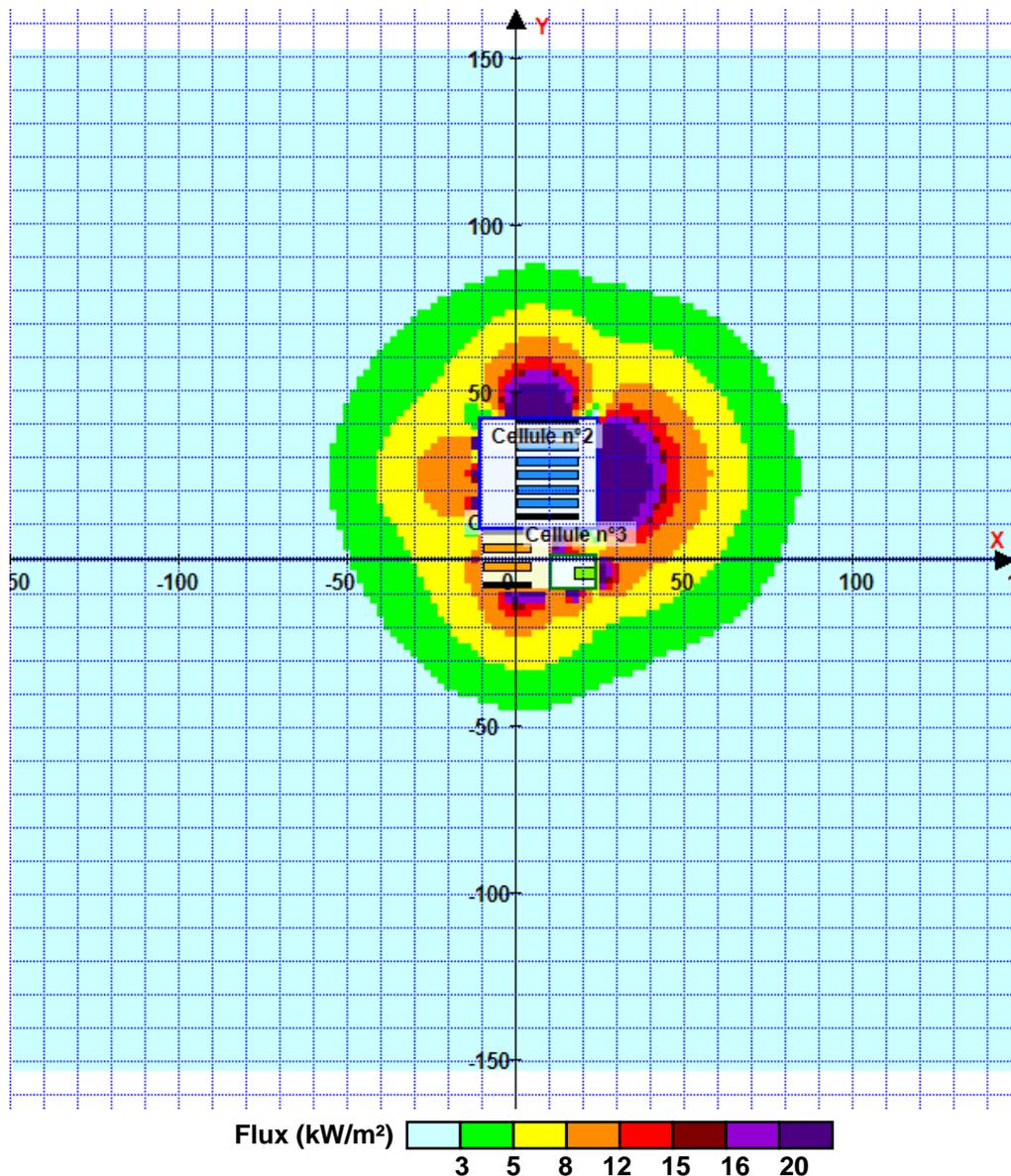
Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **75,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **86,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3 **63,0** min

### Distance d'effets des flux maximum



**Avertissement:** Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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.

Feu de nappe au du stockage de matières premières et emballages Petfood et Petcare

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.6

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	KALIES
Nom du Projet :	LI_MP_Petcare_Petfood
Cellule :	LI_MP_Petcare_Petfood
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	24/04/2023 à 15:29:48 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	15/5/23

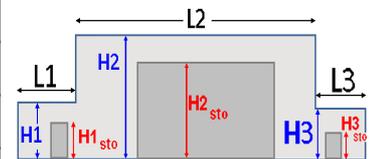
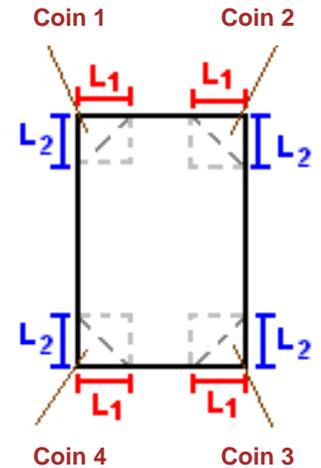
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>50,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>35,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>13,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallique simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>6</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>



## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **LI**  
 Masse totale de liquides inflammables **360** t



### Palette type de la cellule Cellule n°1

#### 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 : **Palette LI utilisateur**

Poids total de la palette : **Par défaut**

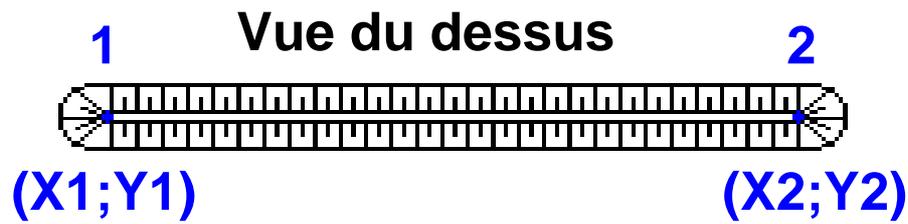
**La palette LI est définie par l'utilisateur.**

Les données suivantes sont utilisées

Vitesse de combustion : **39** g/m<sup>2</sup>/s

Chaleur de combustion : **40** MJ/kg

## Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

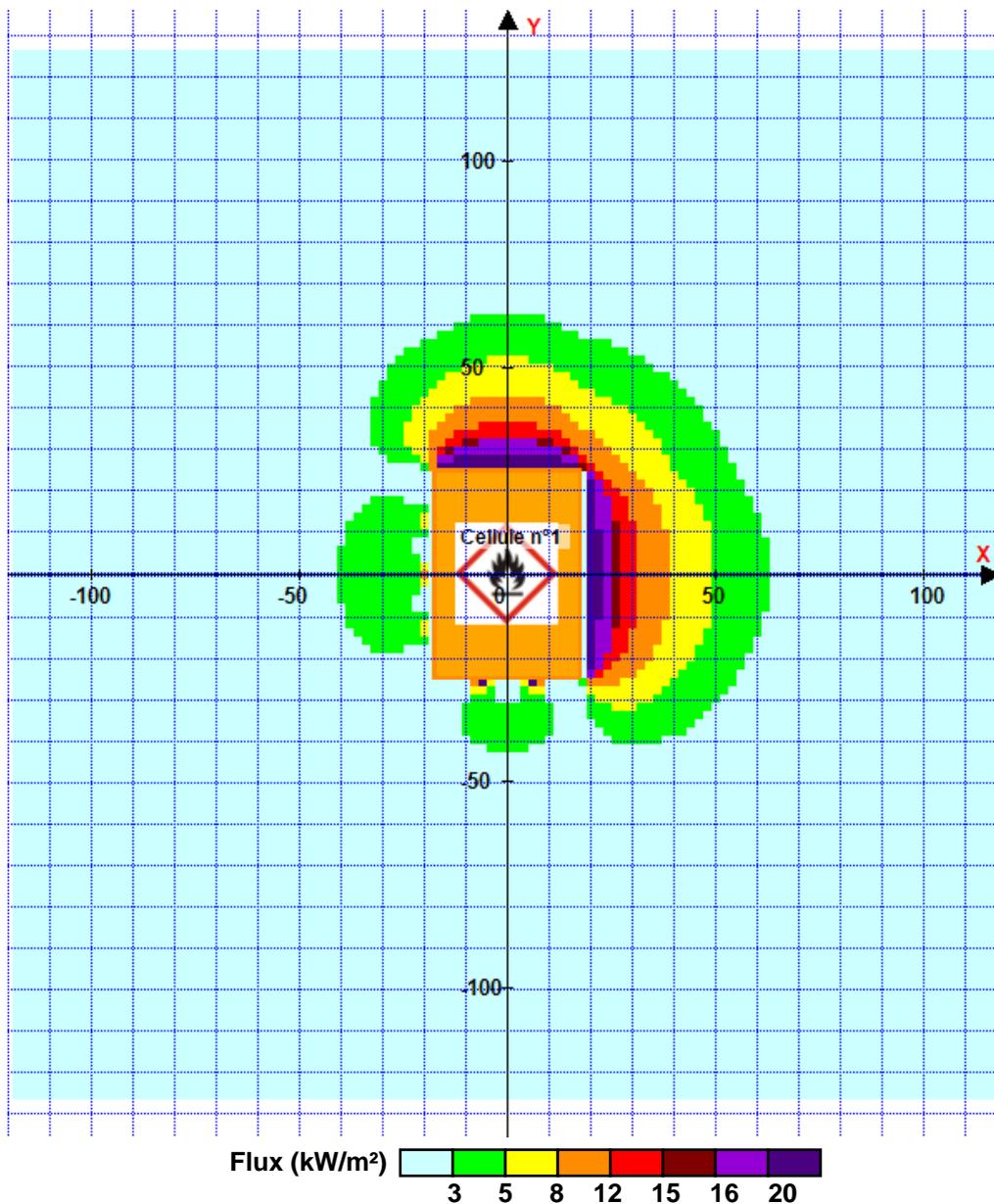
## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

**La cinétique de l'incendie n'est pas calculée pour les liquides inflammables.**

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : Cellule n°1 **87,9** 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.

Feu de nappe au niveau des cuves Petcare

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

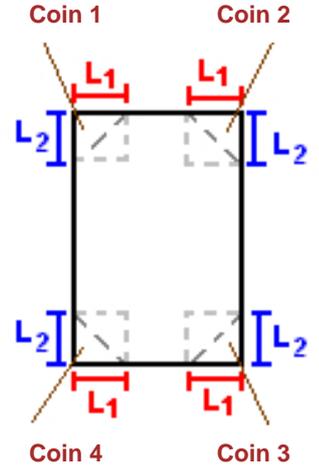
Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	KALIES
Nom du Projet :	Cuve-Petcare-cible1_8_ext
Cellule :	Cuves Petcare
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	23/03/2023 à 12:18:02 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	23/3/23

**I. DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		<b>9,5</b>		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		<b>9,5</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	



## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **LI**  
 Masse totale de liquides inflammables **93** t



### Palette type de la cellule Cellule n°1

#### 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 : **Palette LI utilisateur**

Poids total de la palette : **Par défaut**

**La palette LI est définie par l'utilisateur.**

Les données suivantes sont utilisées

Vitesse de combustion : **39** g/m<sup>2</sup>/s  
 Chaleur de combustion : **40** MJ/kg



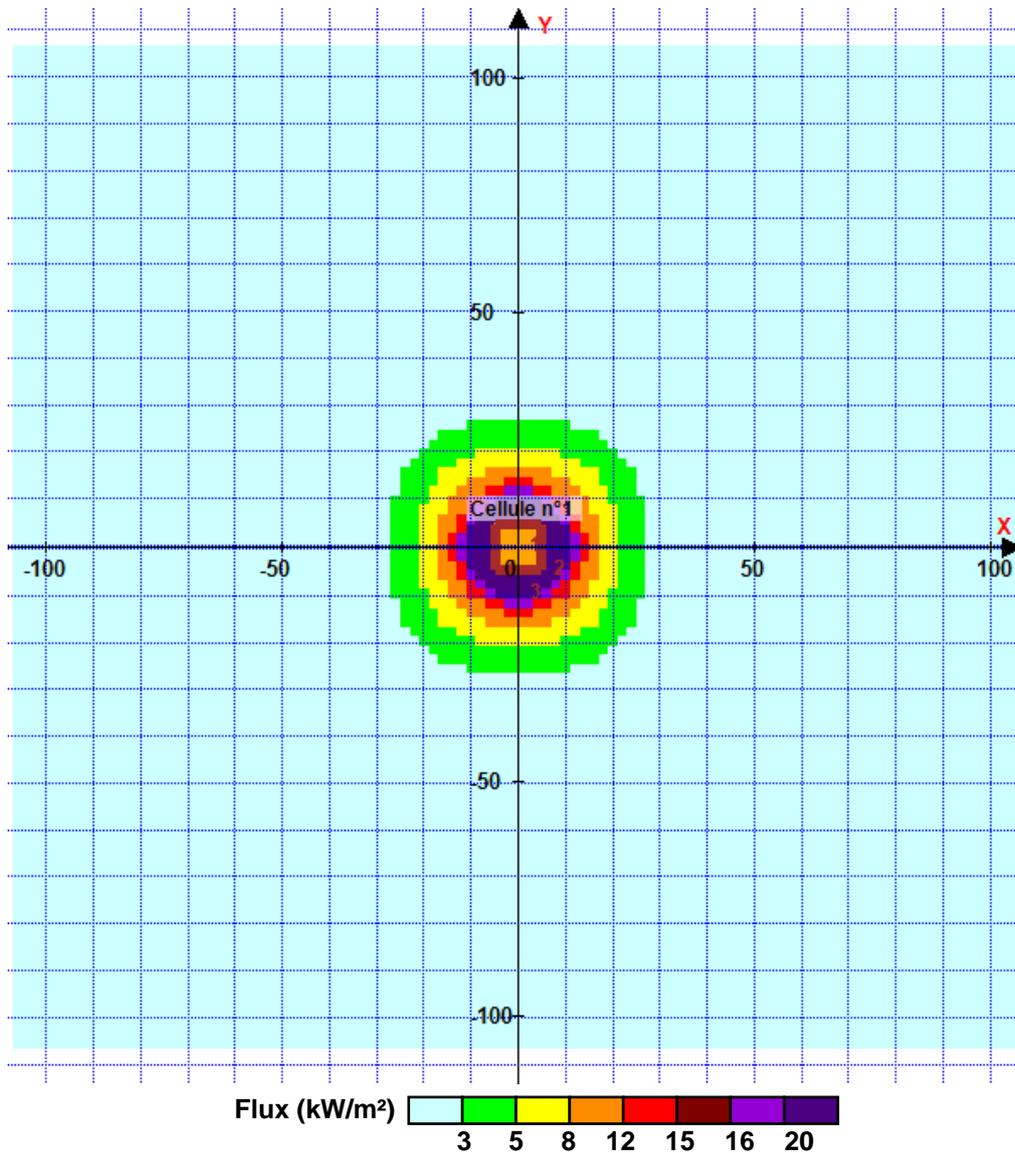
## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

**La cinétique de l'incendie n'est pas calculée pour les liquides inflammables.**

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : Cellule n°1 **440,4** min (durée de combustion calculée)

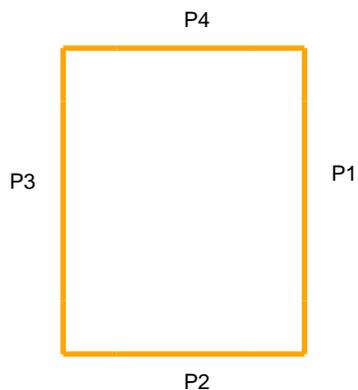
### Distance d'effets des flux maximum



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.

## Distances des effets thermiques demandées

(par l'arrêté ministériel du 1er juin 2015 pour les ICPE relevant du régime de l'enregistrement au titre des rubriques 4331 ou 4734)



Distance des flux par rapport au centre de la nappe(m)	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
3 kW/m <sup>2</sup>	0	28	28	24
5 kW/m <sup>2</sup>	18	22	22	18
8 kW/m <sup>2</sup>	14	18	18	14
12 kW/m <sup>2</sup>	12	16	16	12
15 kW/m <sup>2</sup>	10	14	14	10
16 kW/m <sup>2</sup>	10	14	14	10
20 kW/m <sup>2</sup>	8	12	12	8

Incendie de la zone des produits finis

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	KALIES
Nom du Projet :	Produits_finis_1cell_cible1_8_merlon_murCF1
Cellule :	Produits finis
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	04/04/2023 à 14:39:32 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	4/4/23

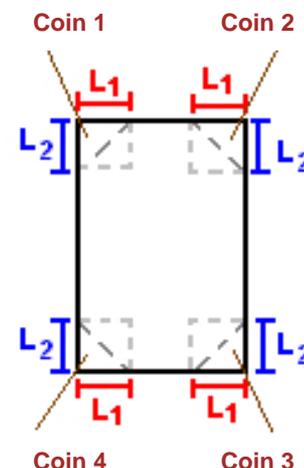
# I. DONNEES D'ENTREE :

## Donnée Cible

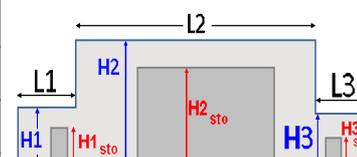
Hauteur de la cible : **1,8 m**

## Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	<b>53,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)	<b>44,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)	<b>13,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>



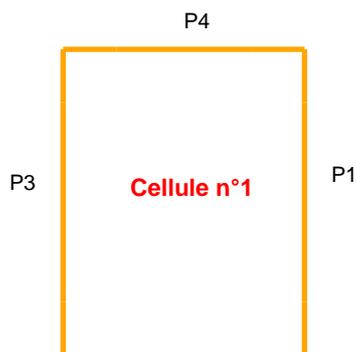
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>



## Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallicque simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>8</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

## Parois de la cellule : Cellule n°1



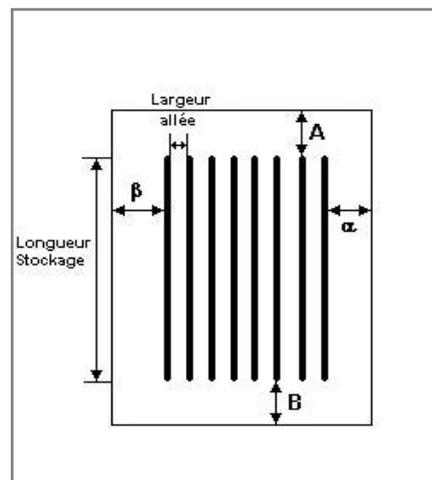
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>2,5</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>2,5</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>16,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>13,0</b>
				<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>				<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>28,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>13,0</b>
				<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>				<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>16,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>0,0</b>
				<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>				<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>28,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>0,0</b>

## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	<b>4</b>
Mode de stockage	<b>Rack</b>

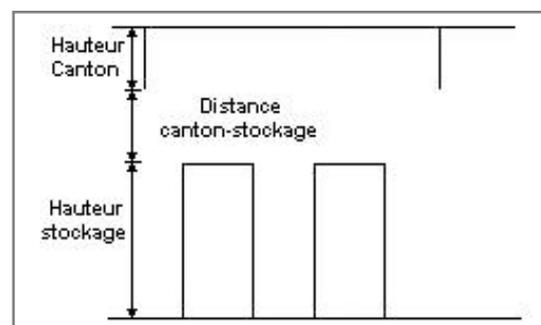
**Dimensions**

Longueur de stockage	<b>47,0</b> m
Déport latéral a	<b>1,6</b> m
Déport latéral b	<b>3,0</b> m
Longueur de préparation A	<b>3,0</b> m
Longueur de préparation B	<b>3,0</b> m
Hauteur maximum de stockage	<b>10,7</b> m
Hauteur du canton	<b>1,2</b> m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	<b>1,1</b> m



### Stockage en rack

Sens du stockage	<b>dans le sens de la paroi 1</b>
Nombre de double racks	<b>8</b>
Largeur d'un double rack	<b>2,7</b> m
Nombre de racks simples	<b>0</b>
Largeur d'un rack simple	<b>1,4</b> m
Largeur des allées entre les racks	<b>2,5</b> m



## Palette type de la cellule Cellule n°1

### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Largeur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Hauteur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Volume de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Nom de la palette :	<b>Palette type 1510</b>	Poids total de la palette : <b>Par défaut</b>

### Composition de la Palette (Masse en kg)

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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 :	<b>45,0</b> min
Puissance dégagée par la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>
Rappel :	les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

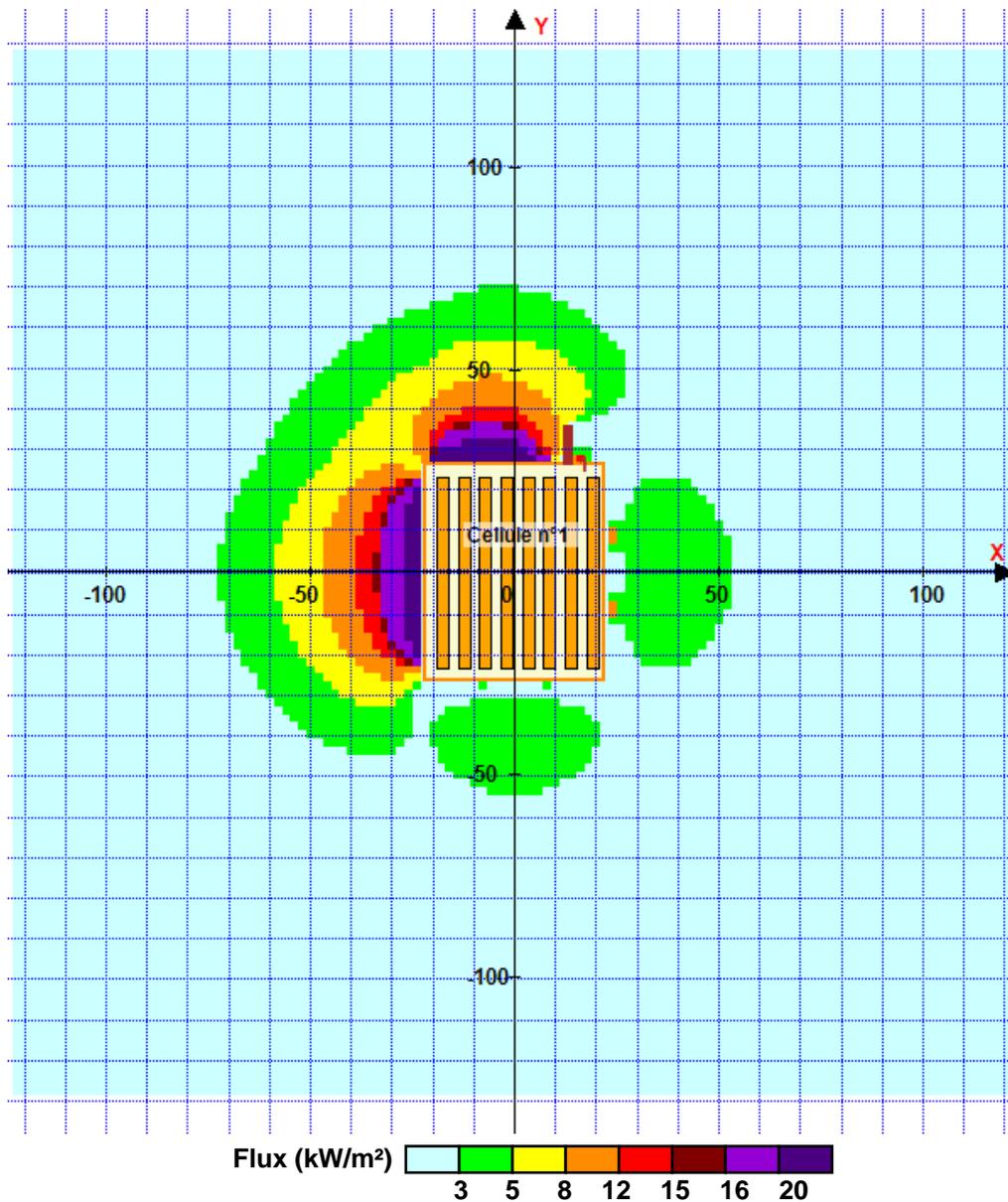


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **123,0** 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.

Incendie du stockage de palettes bois

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	KALIES
Nom du Projet :	Palettes_bois_1682341434
Cellule :	Local déchets
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	24/04/2023 à 15:10:30 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	24/4/23

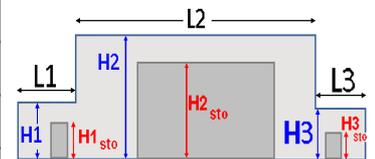
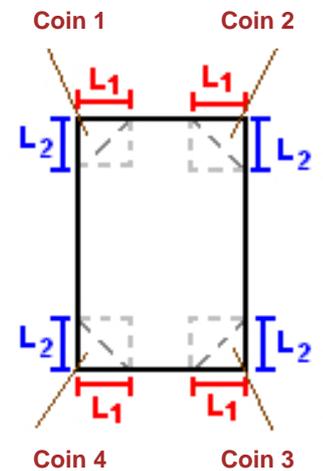
# I. DONNEES D'ENTREE :

## Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

## Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>20,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>20,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>3,9</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



## Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallique simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>1</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

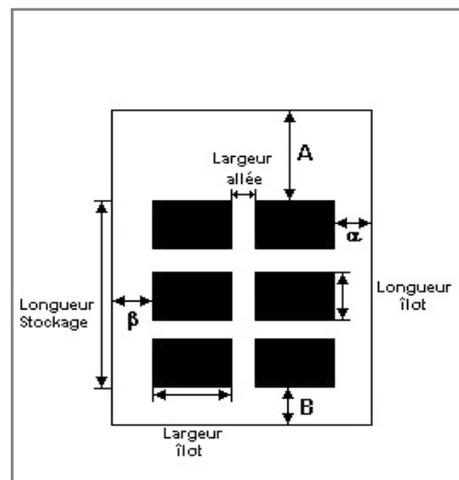


### Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **Masse**

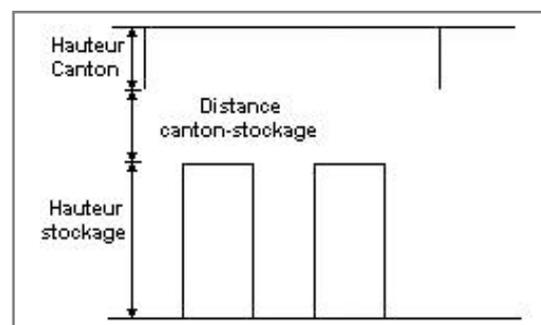
**Dimensions**

Longueur de préparation A **0,5 m**  
 Longueur de préparation B **0,5 m**  
 Déport latéral a **4,5 m**  
 Déport latéral b **0,5 m**  
 Hauteur du canton **0,0 m**



**Stockage en masse**

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **2**  
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**  
 Largeur des îlots **15,0 m**  
 Longueur des îlots **9,0 m**  
 Hauteur des îlots **3,0 m**  
 Largeur des allées entre îlots **1,0 m**



### Palette type de la cellule Cellule n°1

**Dimensions Palette**

Longueur de la palette : **1,0 m**  
 Largeur de la palette : **1,0 m**  
 Hauteur de la palette : **1,0 m**  
 Volume de la palette : **1,0 m<sup>3</sup>**  
 Nom de la palette : **Palettes bois**

Poids total de la palette : **174,0 kg**

**Composition de la Palette (Masse en kg)**

<b>Palette Bois</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>
<b>174,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

<b>NC</b>						
<b>0,0</b>						

<b>NC</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>
<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

**Données supplémentaires**

Durée de combustion de la palette : **31,5 min**  
 Puissance dégagée par la palette : **1657,1 kW**

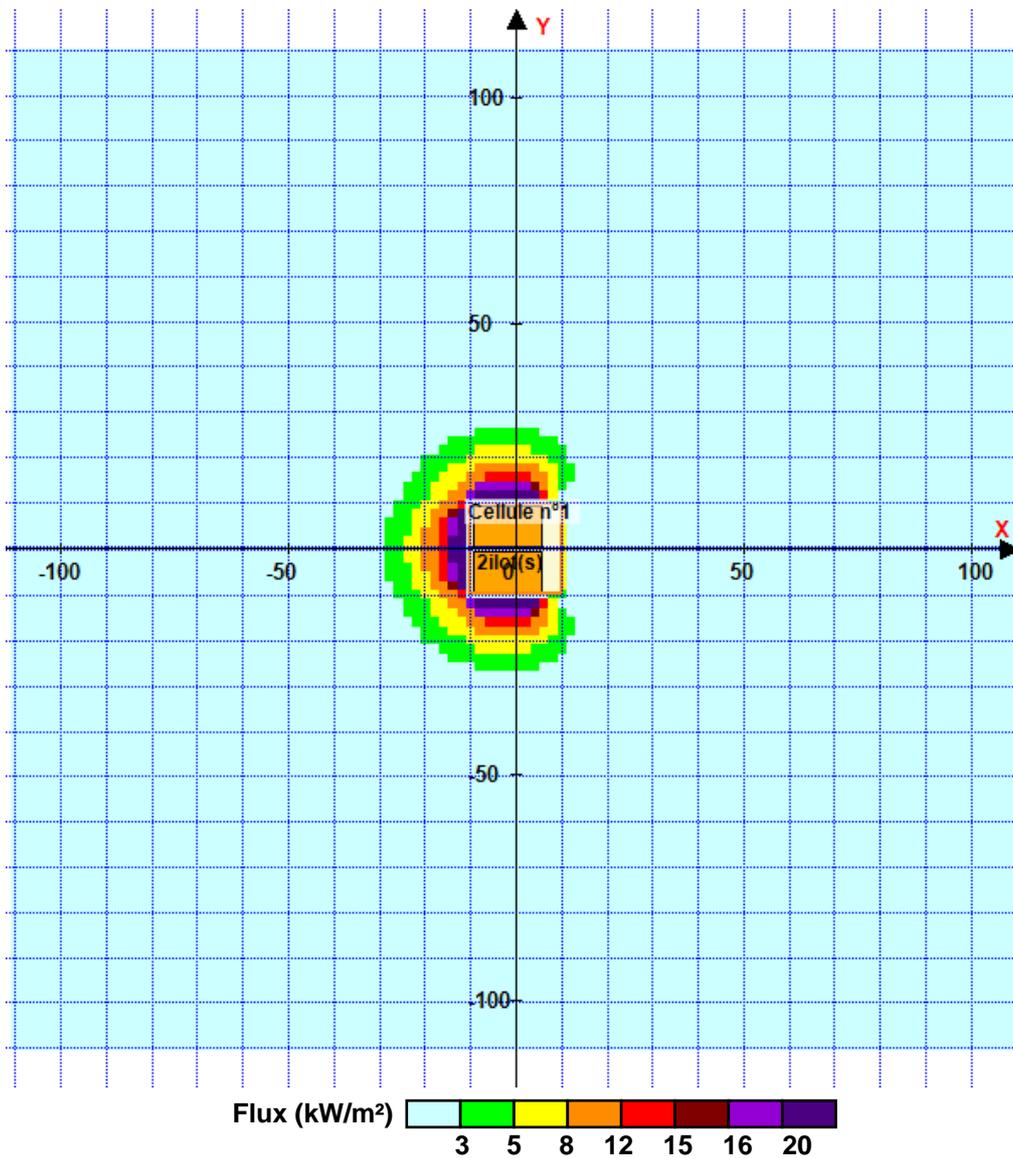


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **74,0** 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.

Incendie du local déchets

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	KALIES
Nom du Projet :	Local-dechets-cible1_8
Cellule :	Local déchets
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	22/03/2023 à 12:24:34 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	22/3/23

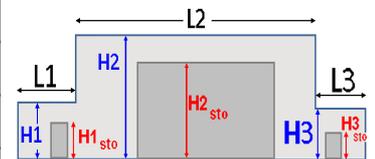
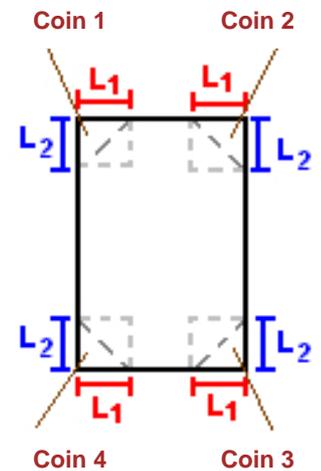
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>10,8</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>23,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>6,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallique simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>1</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>



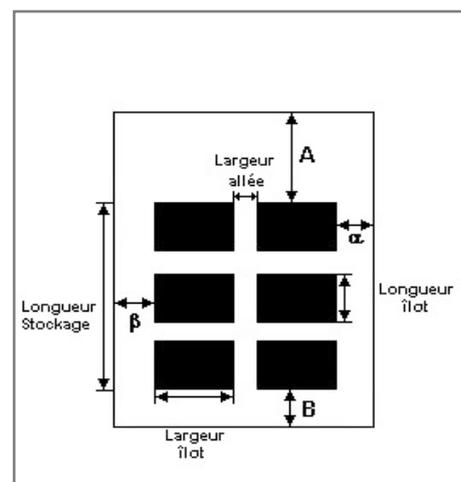
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

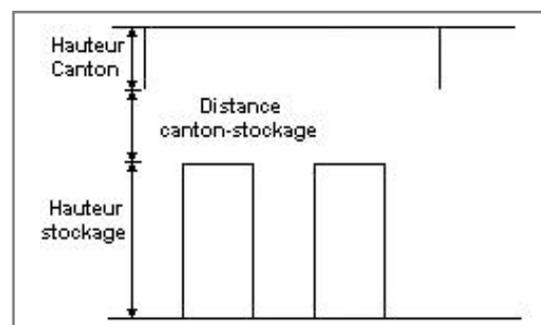
### Dimensions

Longueur de préparation A	1,0 m
Longueur de préparation B	2,8 m
Déport latéral a	1,3 m
Déport latéral b	1,2 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	5
Largeur des îlots	2,5 m
Longueur des îlots	7,0 m
Hauteur des îlots	2,6 m
Largeur des allées entre îlots	2,0 m



## Palette type de la cellule Cellule n°1

### Dimensions Palette

Longueur de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Largeur de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Hauteur de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Volume de la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Nom de la palette : Palette type 1510

Poids total de la palette : Par défaut

### Composition de la Palette (Masse en kg)

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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 : 45,0 min

Puissance dégagée par la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

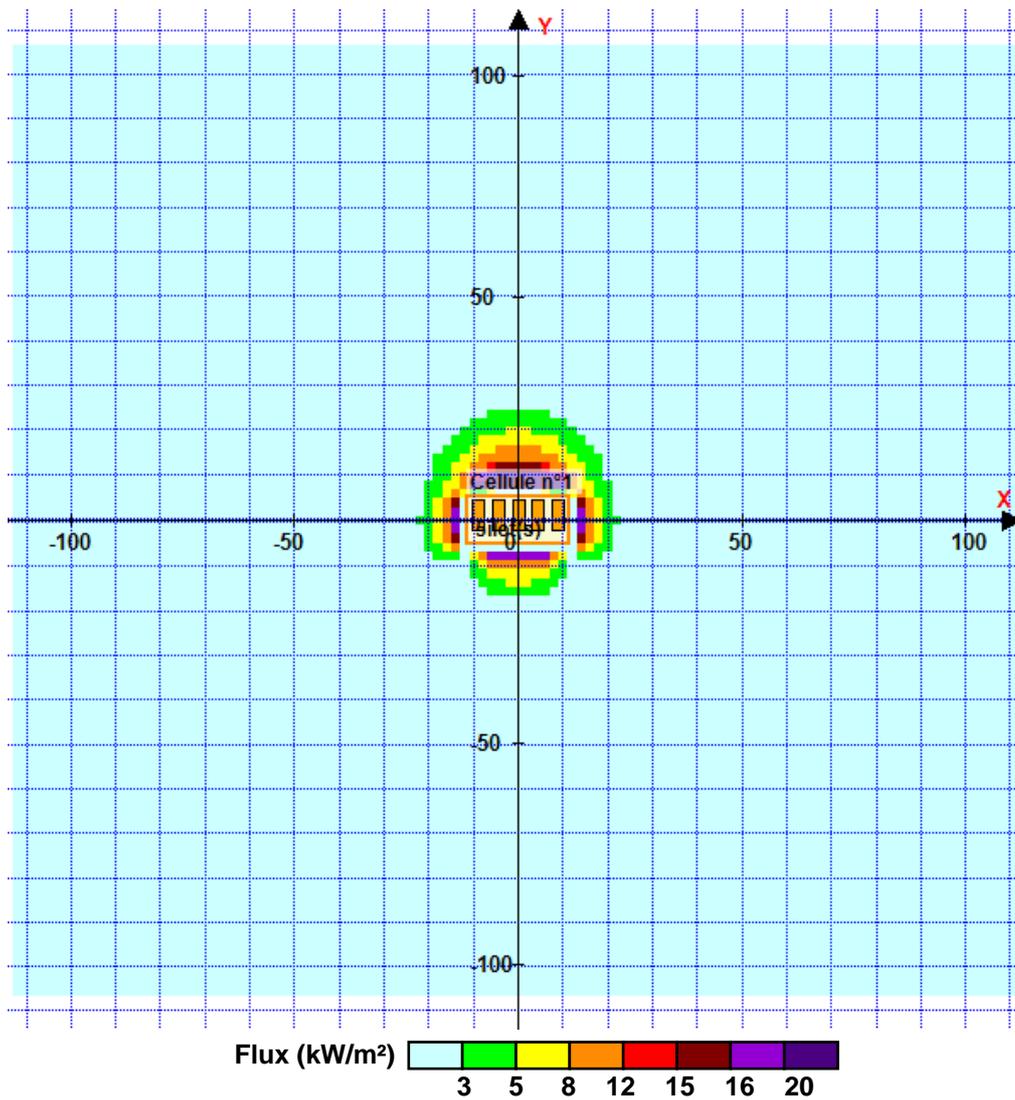


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **63,0** 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.

## ANNEXE 2. RAPPORT DE MODELISATION KALFLUX

Modélisation de l'incendie des silos de matières premières Petfood

**Stockage de matières premières Petfood en silos**

**Données sur l'incendie**

Cotés de l'incendie (zone, cellule ou bâtiment)	A	B	C	D
Longueur des cotés de l'incendie en m	22,4	17	22,4	17
<i>Présence ou non d'un mur coupe-feu face à chacun des cotés de l'incendie</i>				
Hauteur du mur Coupe-Feu en m	30	30	0	0
Distance mur Coupe-Feu des flammes en m	0,3	0,9	0	0

**Données produits ou matériaux pris dans l'incendie**

Débit massique de combustion du matériau (m)	0,017 kg/(m <sup>2</sup> .s)
Masse stockée de marchandises	1764 t
Masse volumique du matériau brut	600 kg/m <sup>3</sup>
Hauteur de stockage	24 m
PCI	18,00 MJ/kg
Vitesse vent à 10 m de haut (uw)	5 m/s

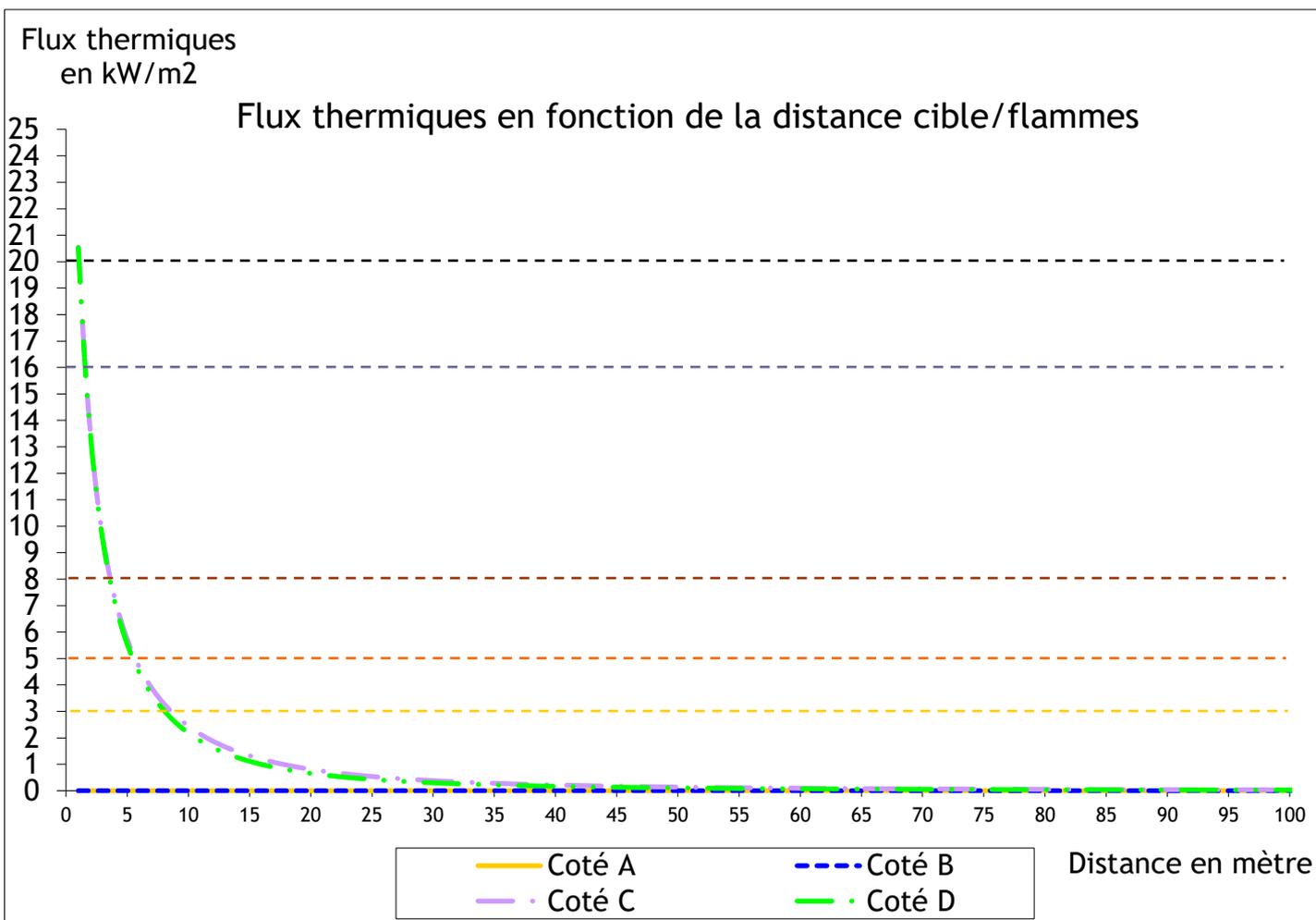
**Resultats intermediaires**

Taux d'occupation de l'espace	32,17 %
Périmètre de l'incendie (P)	78,8 m
Surface de stockage	380,8 m <sup>2</sup>
Surface de l'incendie (S)	122,5 m <sup>2</sup>
Diamètre équivalent de la flamme (Deq)	6 m
Hauteur de la flamme (Hf)	3,5 m
Radiance incendie (F <sub>0</sub> )	19784 W/m <sup>2</sup>
Durée de l'incendie	75:41:31 h:mm:ss

272491

**Résultats Flux thermiques maxi au sol sur la perpendiculaire du mur de flammes à la hauteur de la cible considérée**

Cotés de l'incendie (zone, cellule ou bâtiment)	A	B	C	D	
Hauteur de la cible par rapport au sol (incendie)	1,8	1,8	1,8	1,8	Hauteur cible < hauteur flammes calculée



**SCENARIO INCENDIE**

VIRBAC - Saint Gilles

*Aide à la lecture graphique (distances majorantes)*

	kW/m <sup>2</sup>		
	8	5	3
Face A : distance des flux en m	1	1	1
Face B : distance des flux en m	1	1	1
Face C : distance des flux en m	4	6	9
Face D : distance des flux en m	4	5,5	8,5

## ANNEXE 3. RAPPORT DE MODELISATION DE L'EXPLOSION DE SILOS

Projet : VIRBAC - silos de MP

Date d'édition du rapport 12/05/2023

### Données d'entrée

#### Caractéristiques du silos

Hauteur : 25,00 m

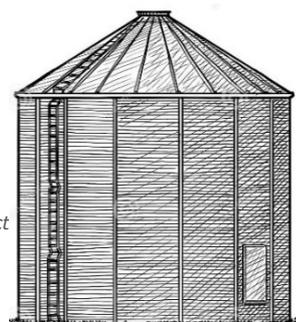
Largeur : 3,60 m

Volume : 120,00 m<sup>3</sup>

Pred 0,30 bar

*Pred = Pression d'explosion réduite utilisée pour calculer la surface d'évent - Fourni par construct*

Hauteur de l'évent : 25,00 m



### Explosion

#### Distances d'effets

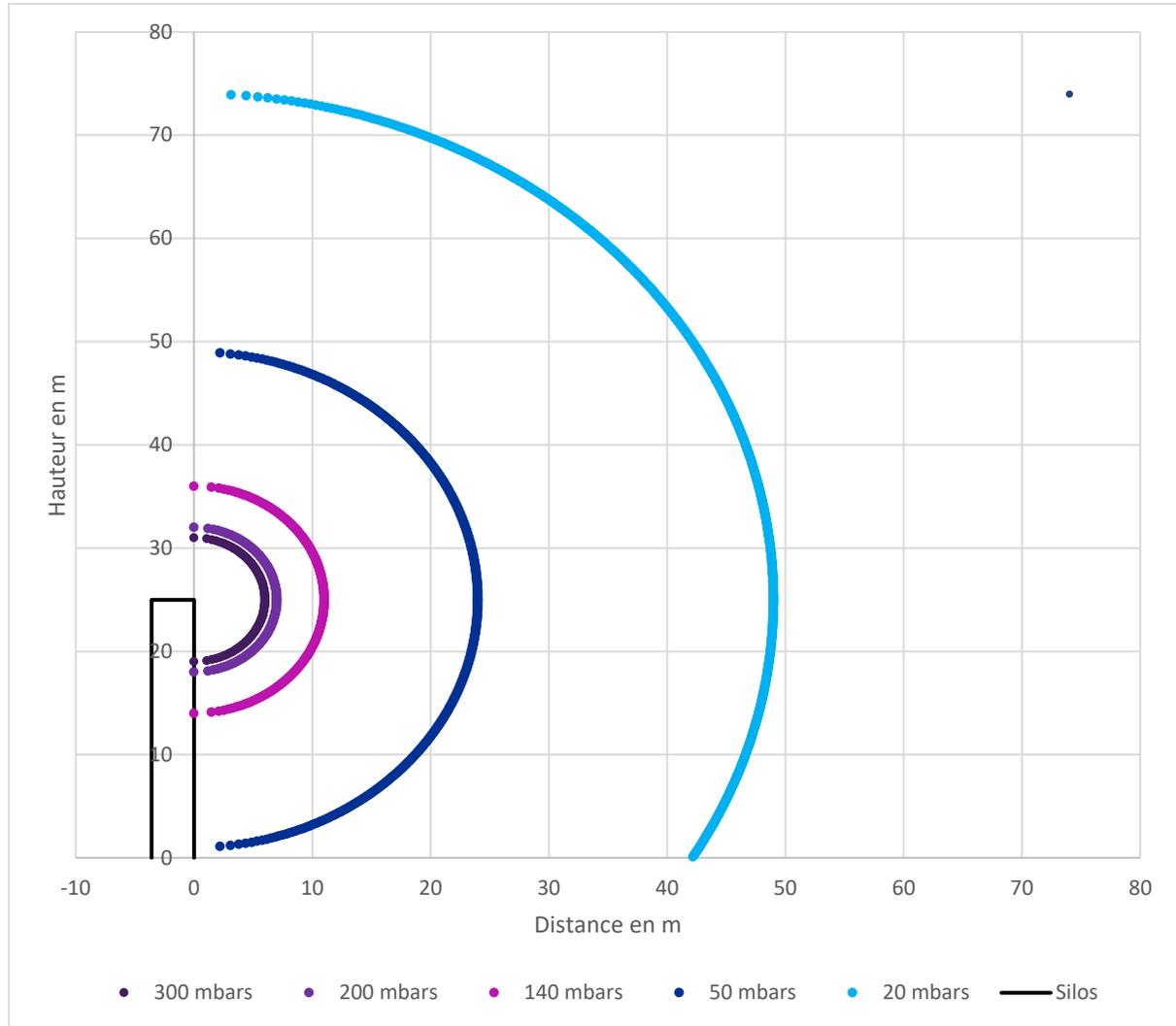
E (Energie d'explosion) en joules 1,08E+07

**Tableau de résultat à hauteur du point d'éclatement**

Valeurs de référence relative aux seuils d'effets de surpression	H = Hauteur d'éclatement	H = 1,8 m
300 mbars	6,19 m	Non atteint
200 mbars	7,07 m	Non atteint
140 mbars	11,05 m	Non atteint
50 mbars	24,31 m	7,28 m
20 mbars	48,63 m	42,74 m

## Graphique

Coupe verticale au point d'éclatement :



## Ensevelissement Hypothèses retenues

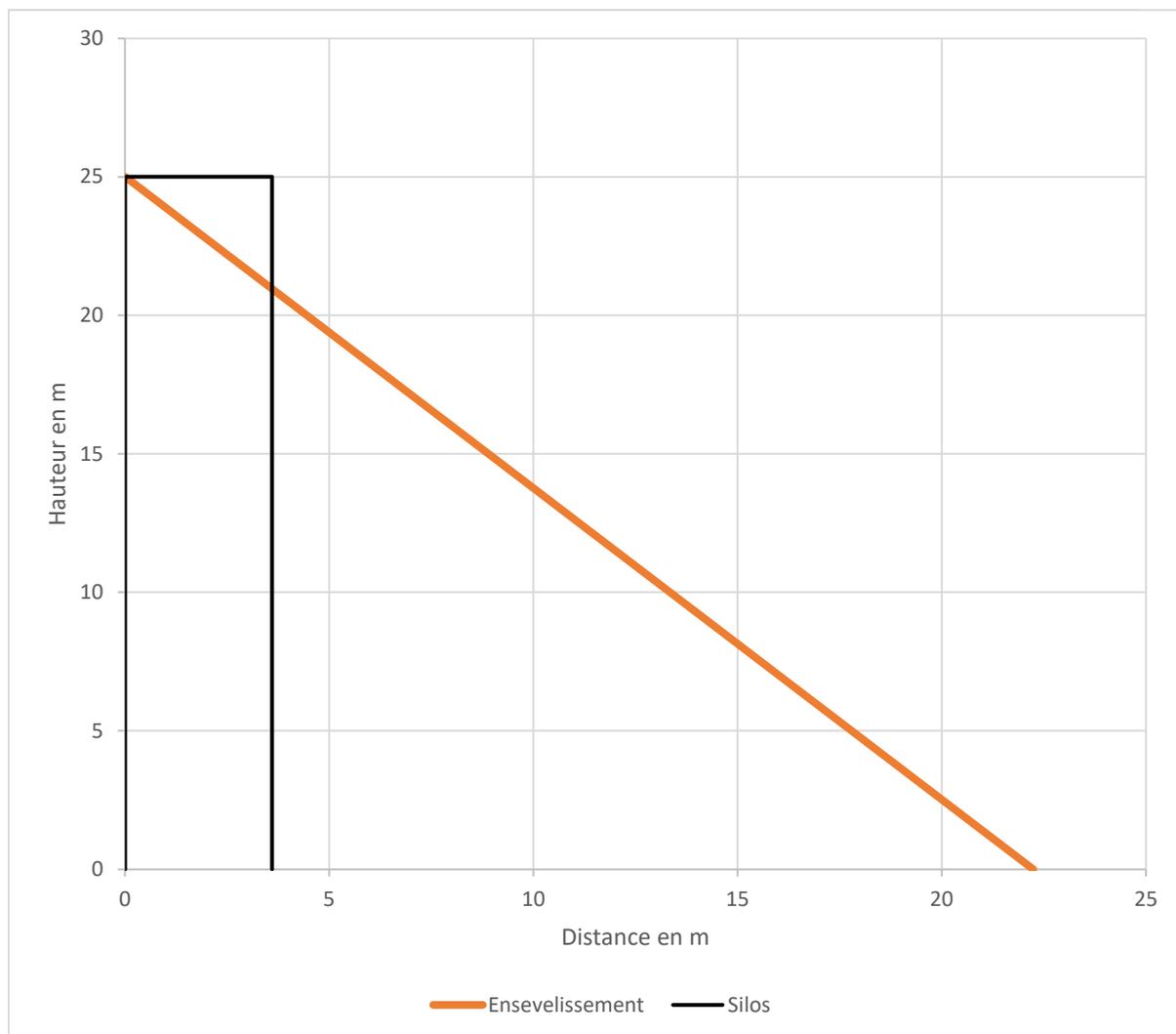
Produit contenu dans le silos Matières premières

Angle indicatif de talutage (en degrés) : 20

- 1) Le problème posé est monodirectionnel, c'est-à-dire que l'on assimile la paroi longitudinale au silo au plan debout tangent extérieurement à l'ensemble des cylindres alignés qui forment les cellules.
- 2) Les cellules sont supposées pleines à ras bord de grain.
- 3) Les quantités de grain que l'explosion pourrait éparpiller dans l'atmosphère sont négligées. En d'autres termes, tout le grain contenu dans la cellule est supposé disponible pour ensevelir personnes et biens au voisinage immédiat du silo.
- 4) Principe de conservation des surfaces.

## Résultats

Distances d'ensevelissement : 22,2 m



## ANNEXE 4. RAPPORTS DE MODELISATION KALFUM

Modélisation de la dispersion atmosphérique des fumées d'un incendie

Modélisation de la dispersion atmosphérique des fumées de l'incendie des matières premières et emballages



### Résultats

#### Caractéristiques thermocinétique principales de l'incendie :

Hauteur des flammes (point d'émission) :	29,28 m
Ecart de t° entre fumée et air ambiant (Pt de rejet) :	250,00 m
Vitesse d'émission	12,42 m/s
Débit de fumées	2 059,72 kg/s
Puissance de l'incendie :	635,72 MW
Puissance convectée :	413,22 MW

#### Composition des fumées :

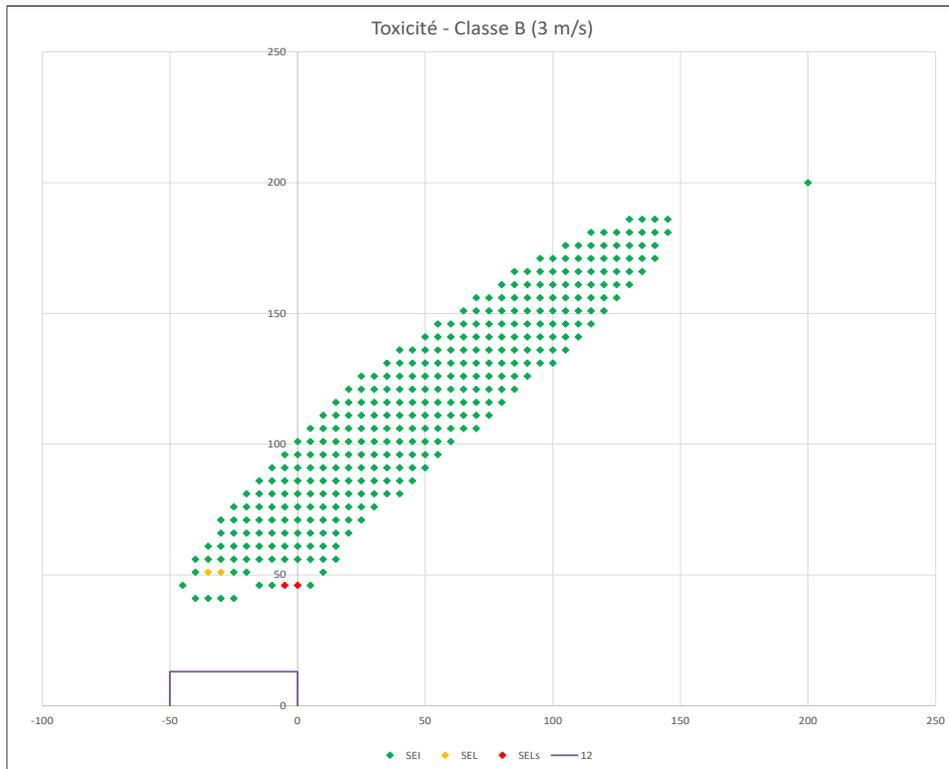
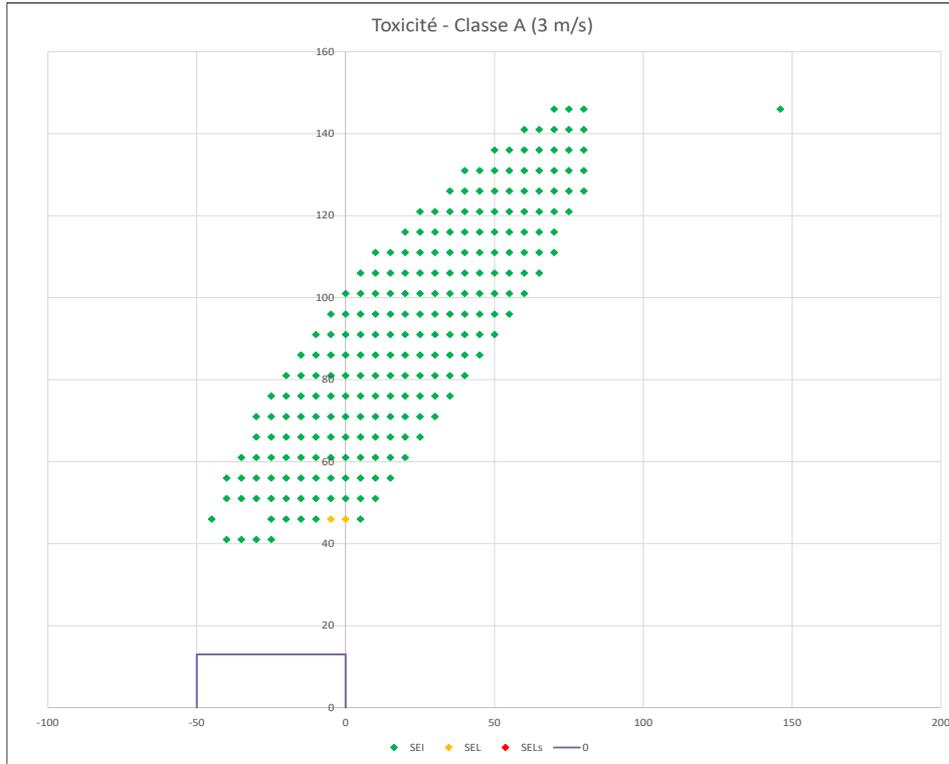
Polluant formé	Masse	Flux massique	Part dans les fumées	Facteur d'émission (en grammes par kg de matières brûlées)
CO	105 273,00 kg	3,00 kg/s	0,001 %	85,92 g/kg
CO2	1 654 037,70 kg	47,07 kg/s	0,02 %	1 349,94 g/kg
HCl	54 210,02 kg	1,54 kg/s	0,001 %	44,24 g/kg
SO2	-	-	-	-
HCN	-	-	-	-
NO2	-	-	-	-
HF	-	-	-	-
HBr	-	-	-	-
NH3	0	-	-	-
<b>Total</b>	<b>1 813 520,73 kg</b>	<b>51,61 kg/s</b>	<b>0,03 %</b>	<b>1 480,11 g/kg</b>

#### Toxicité des fumées :

SELS équivalent :	569,67 g/m3
SEL équivalent :	388,66 g/m3
SEI équivalent :	70,97 g/m3

# TOXICITE

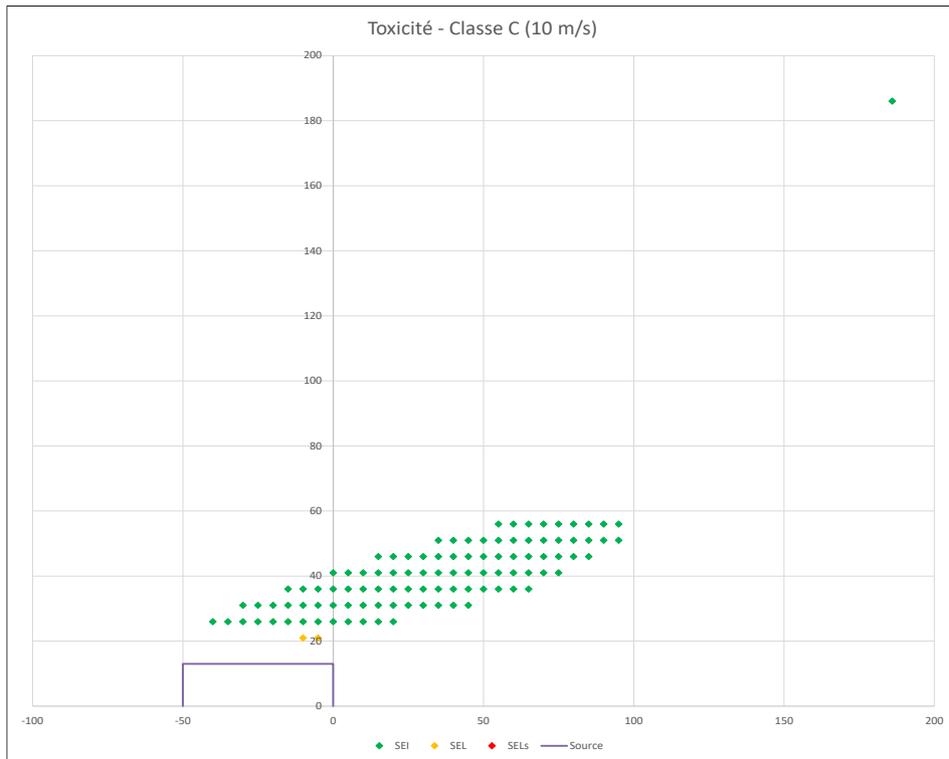
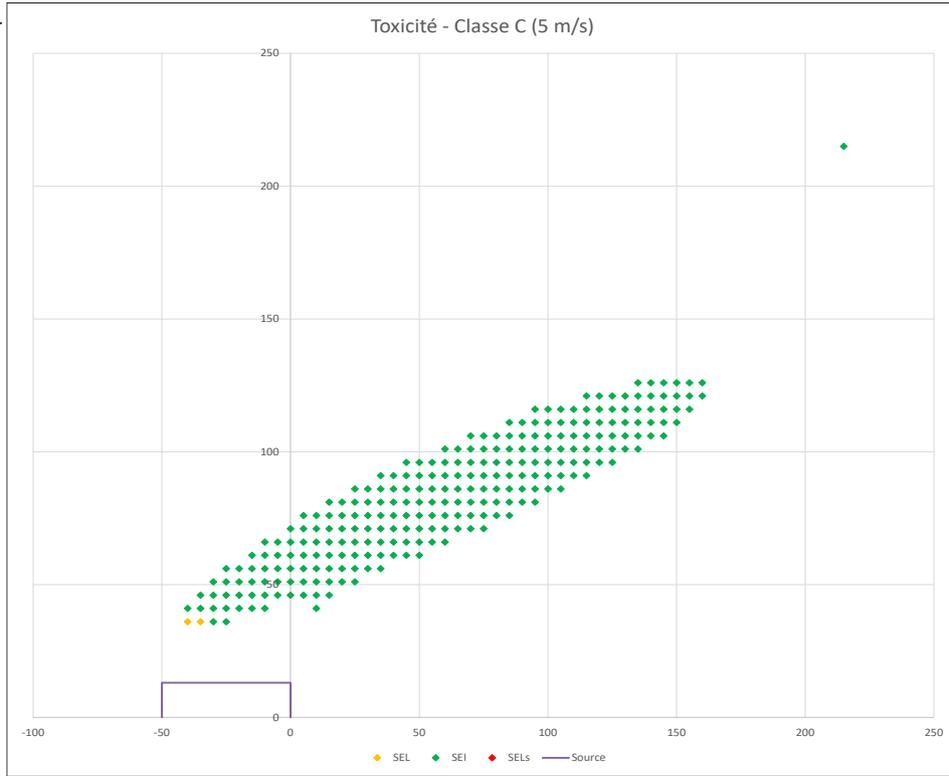
## Résultats



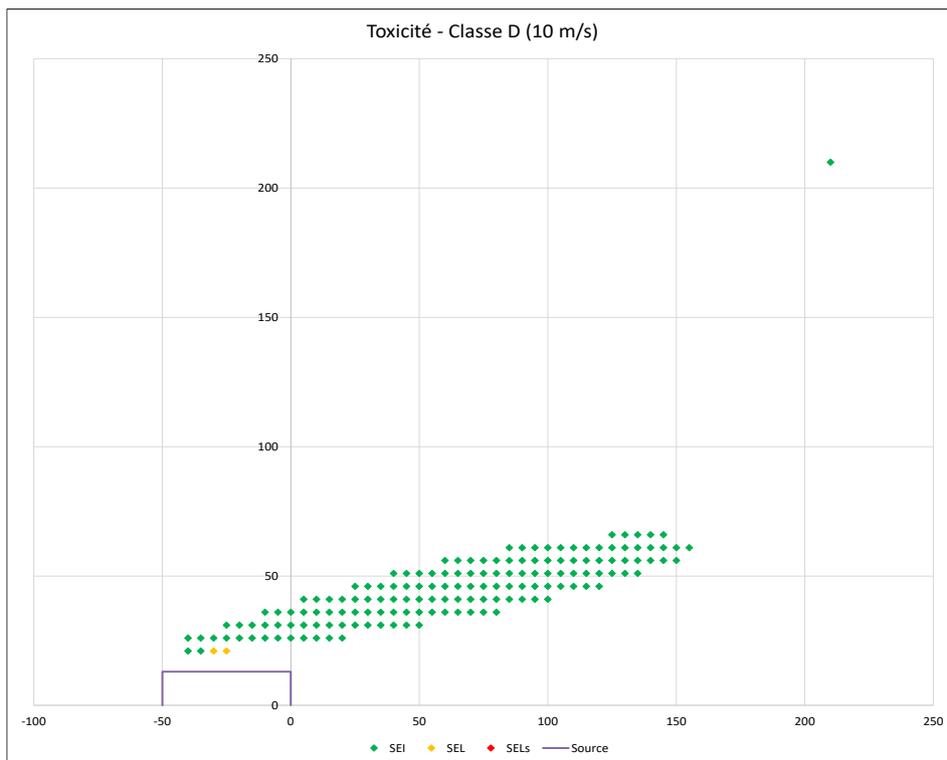
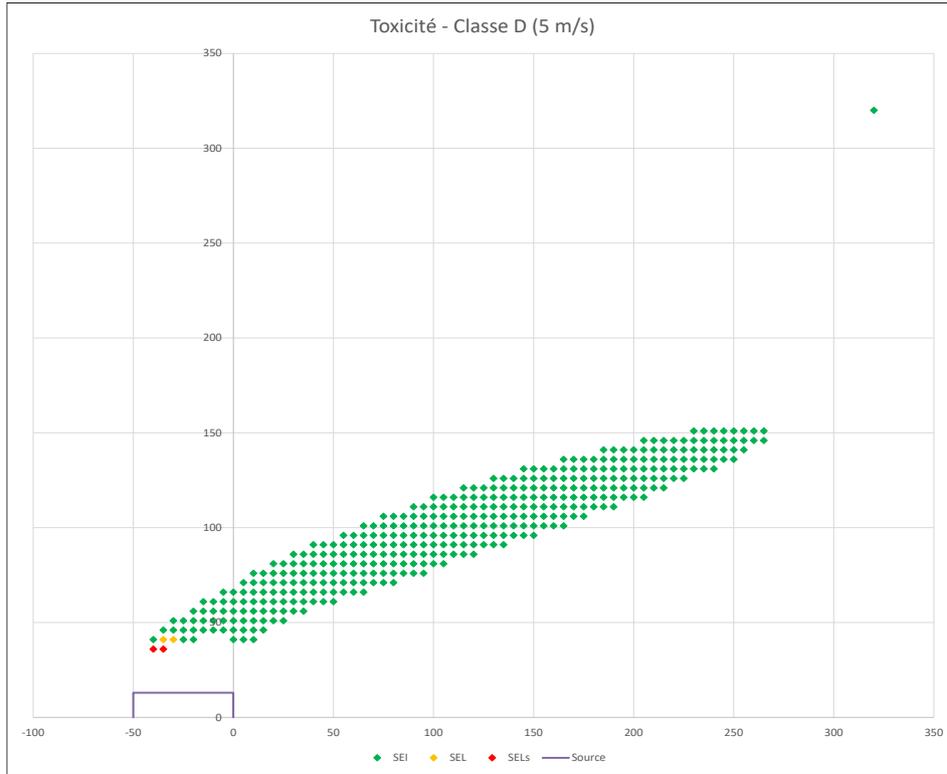
Résultats

53

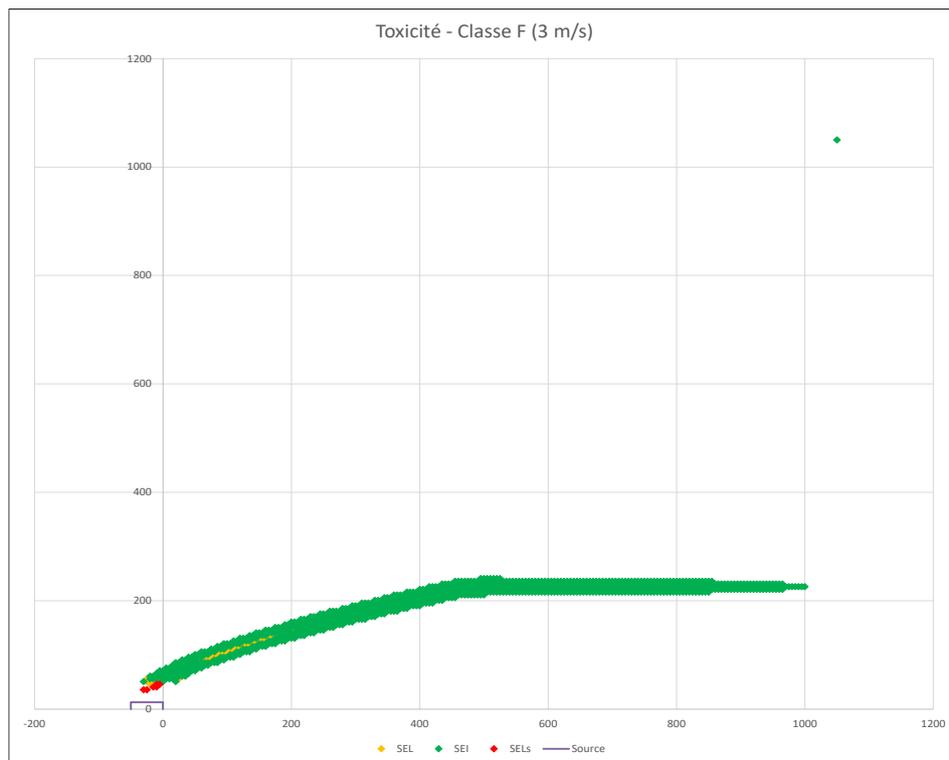
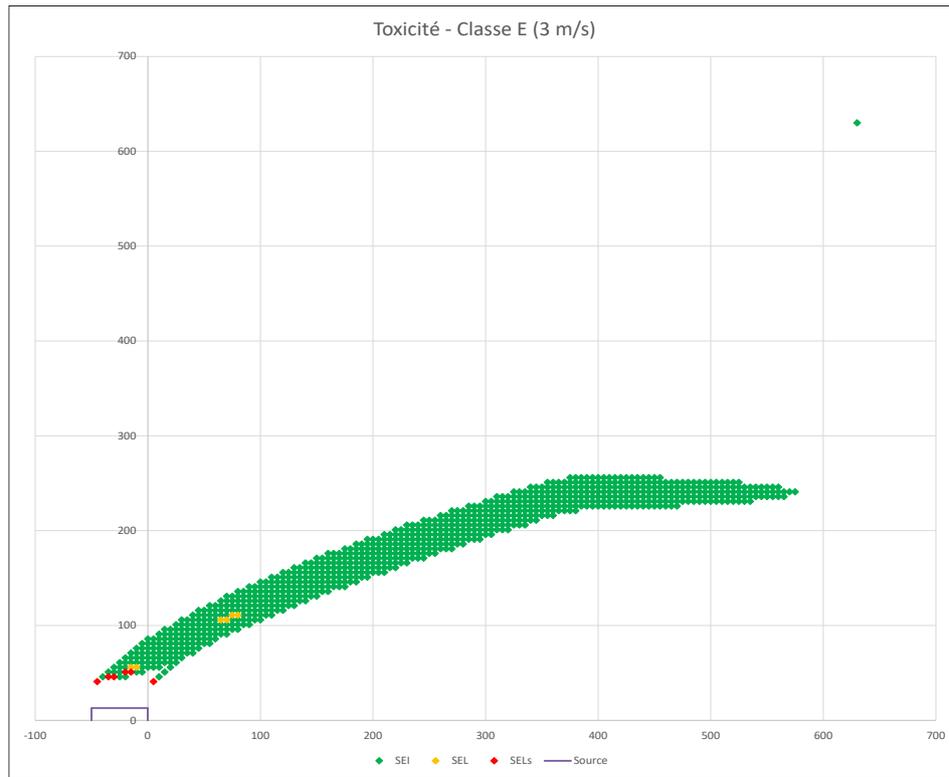
54



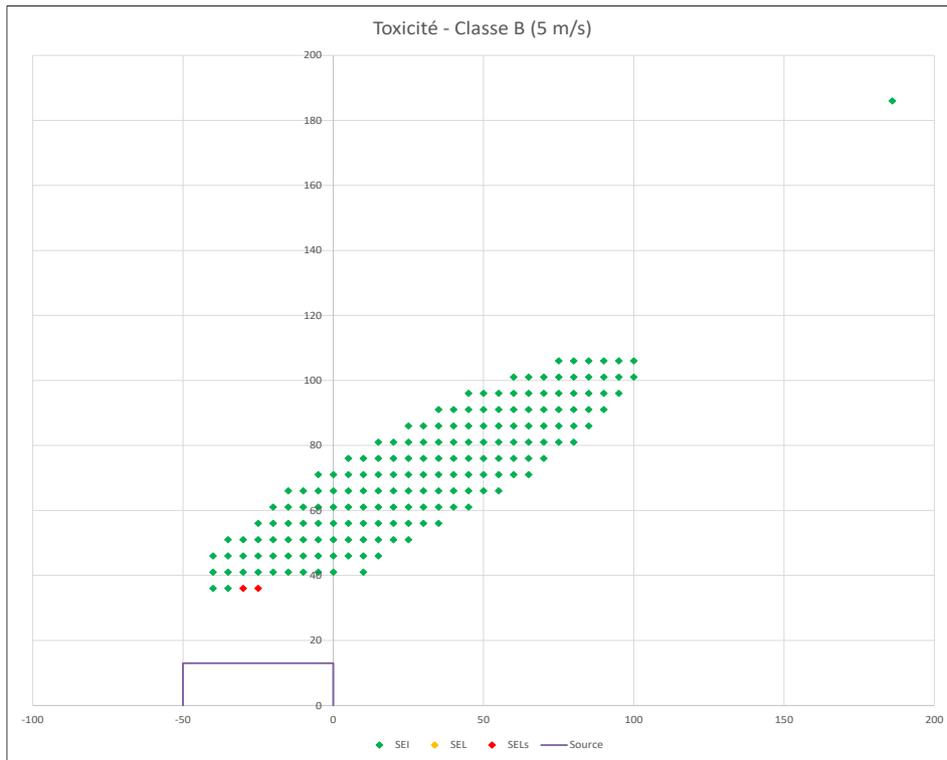
## Résultats



## Résultats

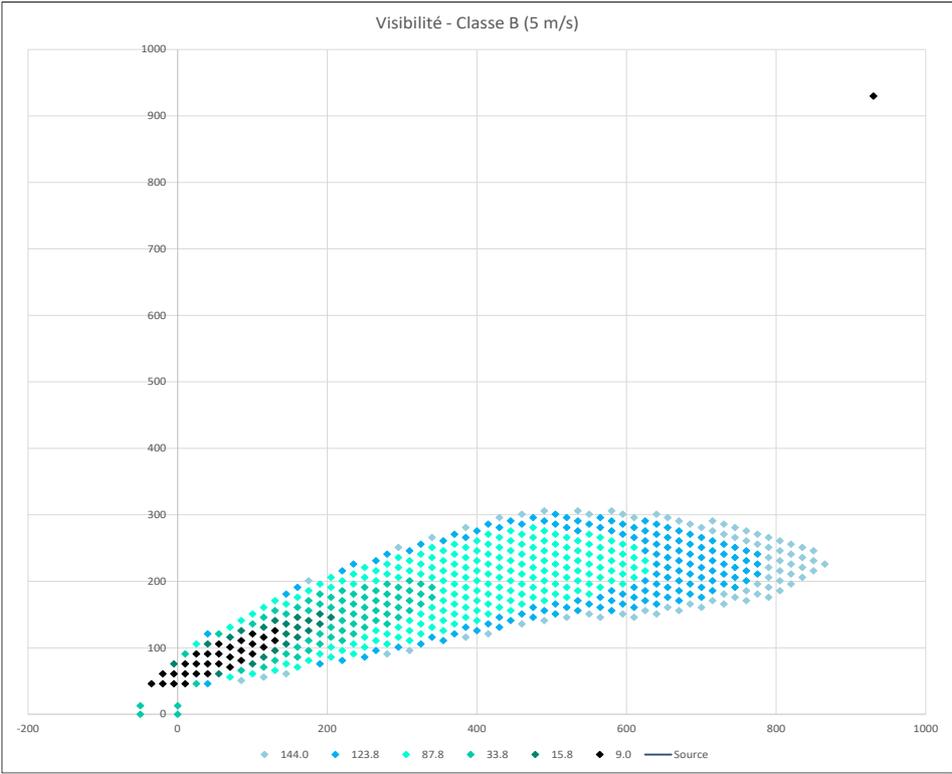
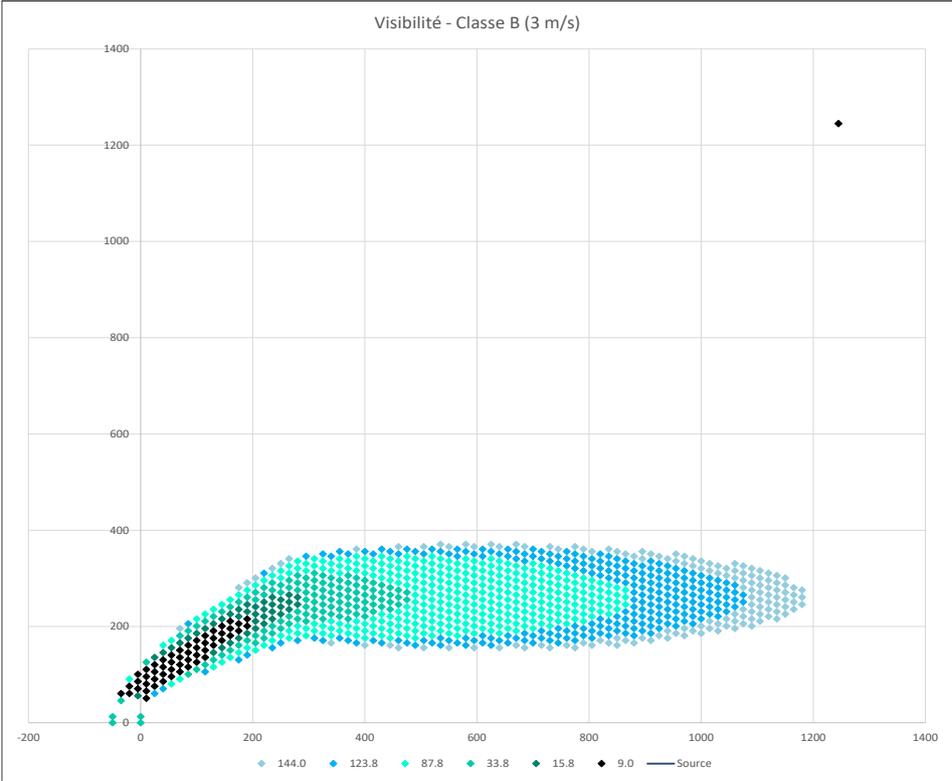


## Résultats



# VISIBILITE

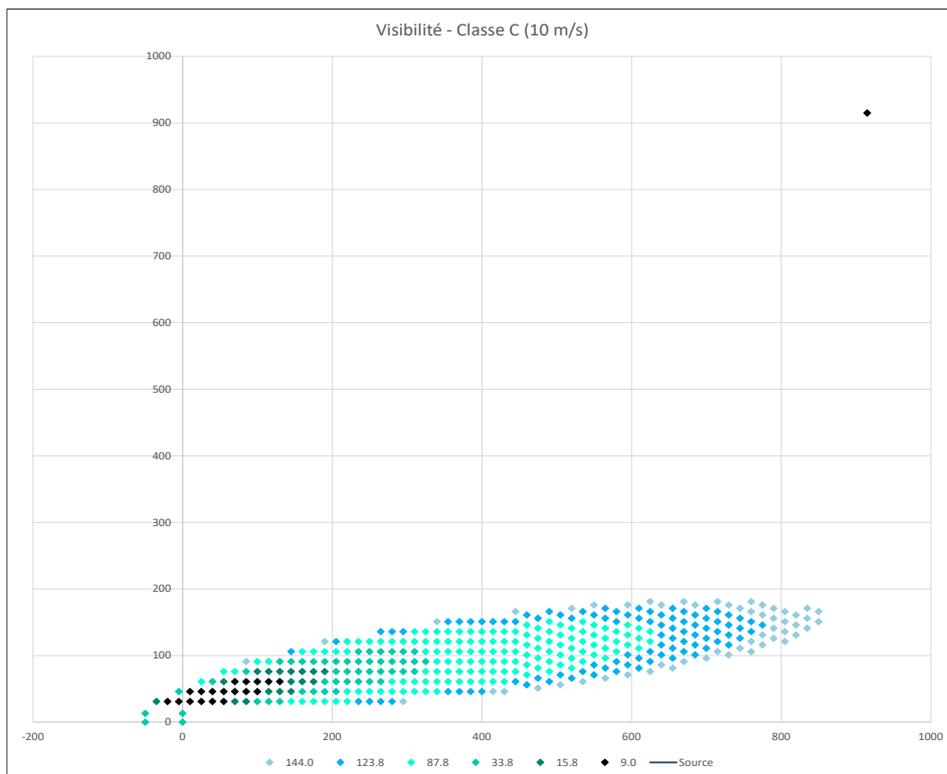
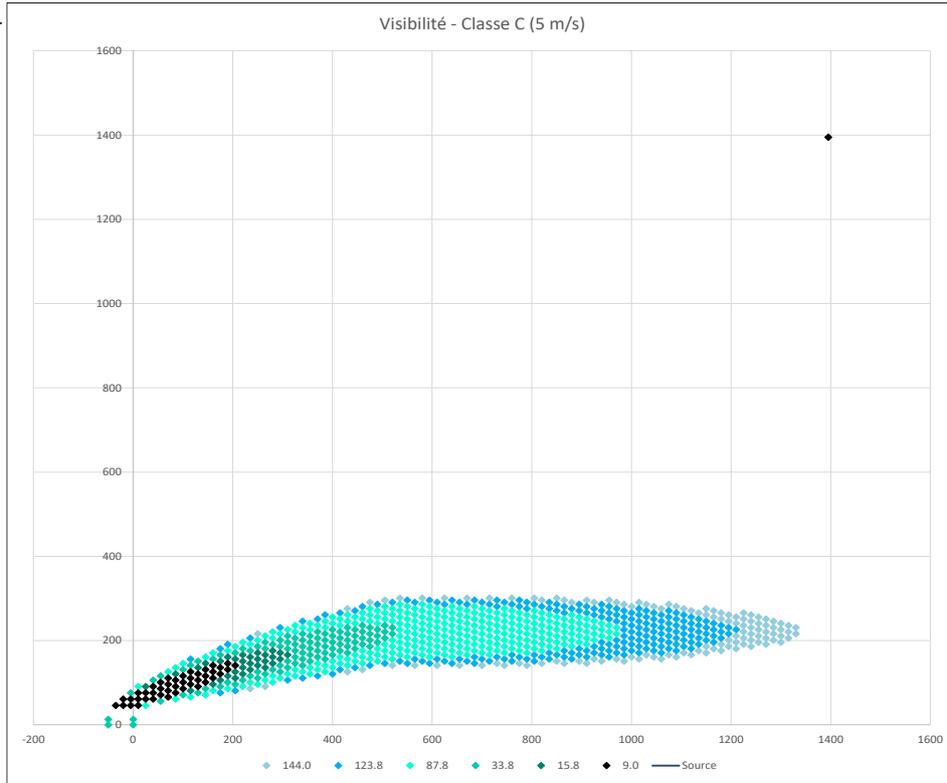
## Résultats



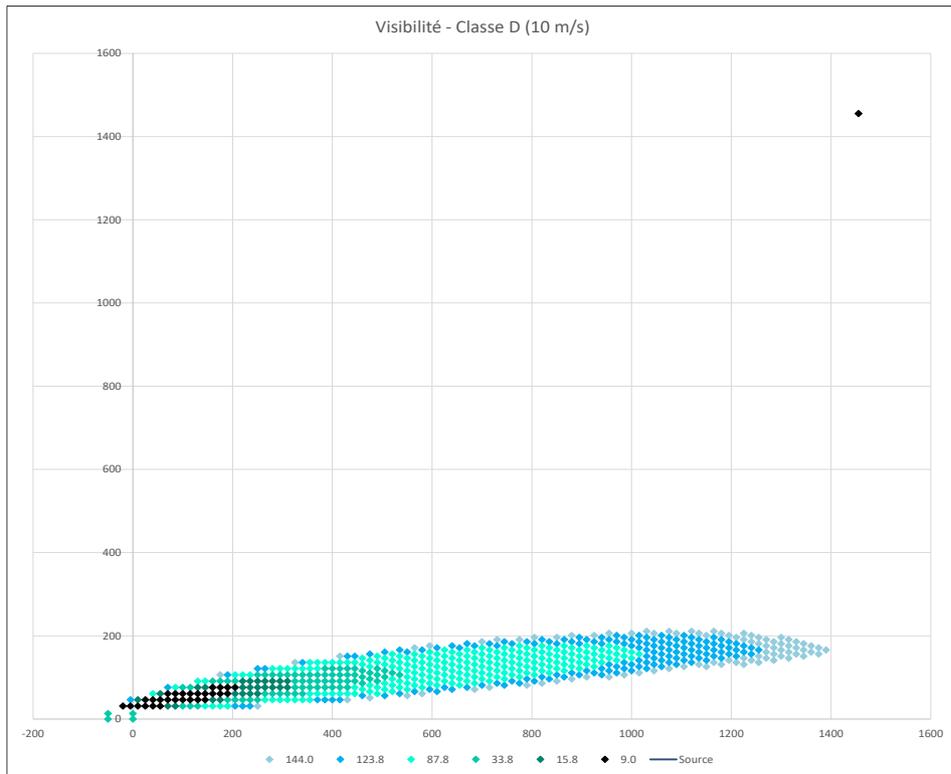
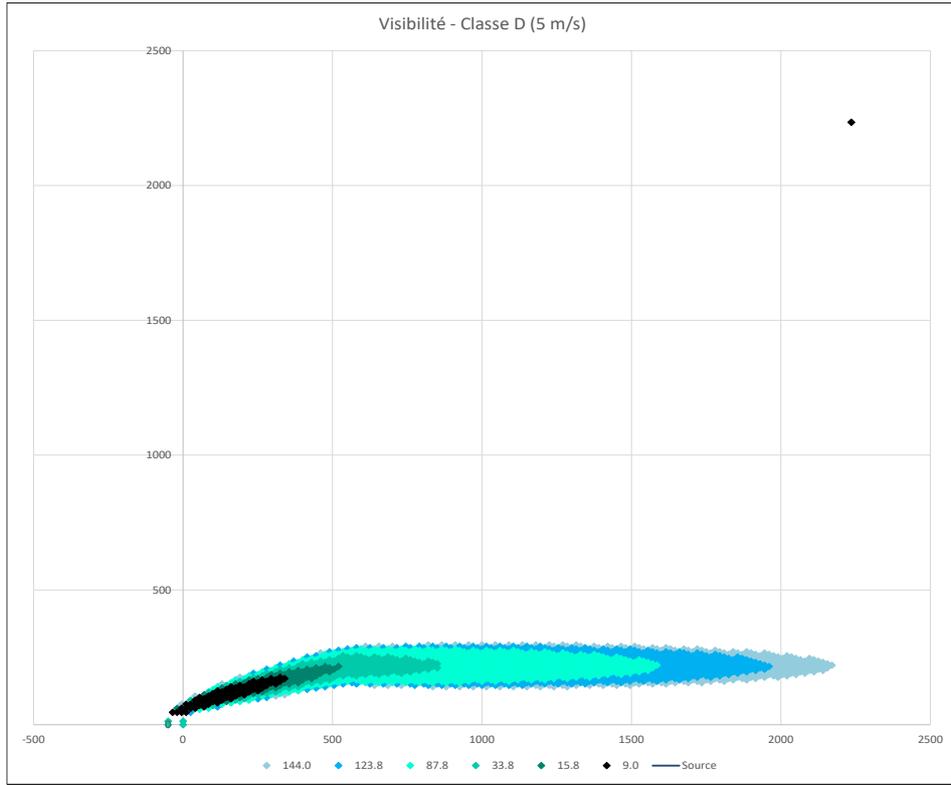
## Résultats

53

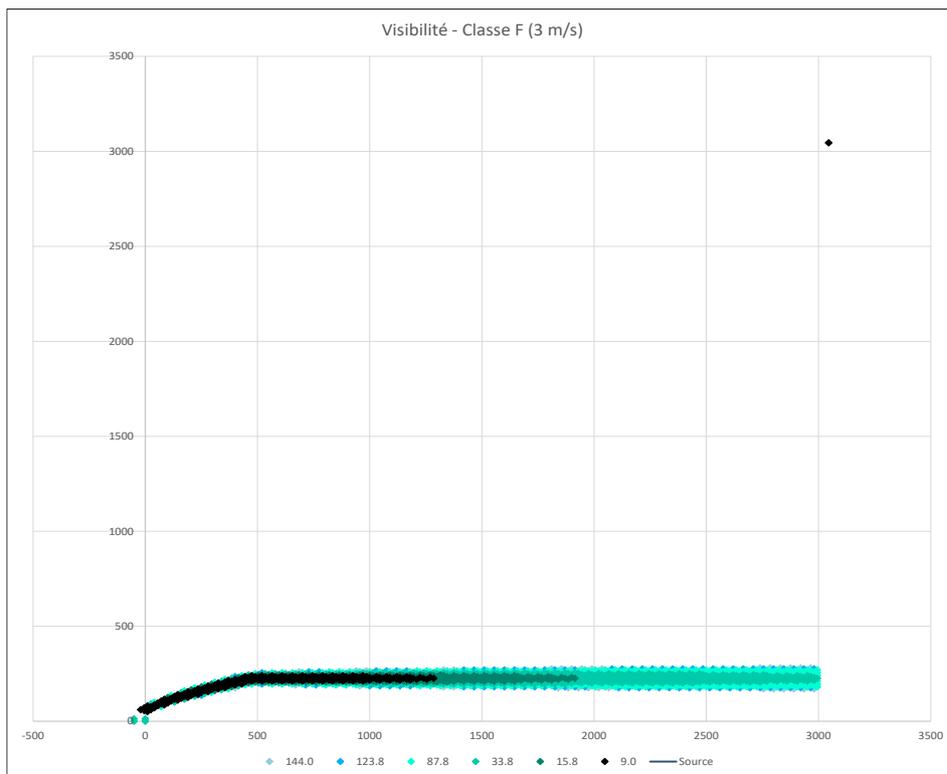
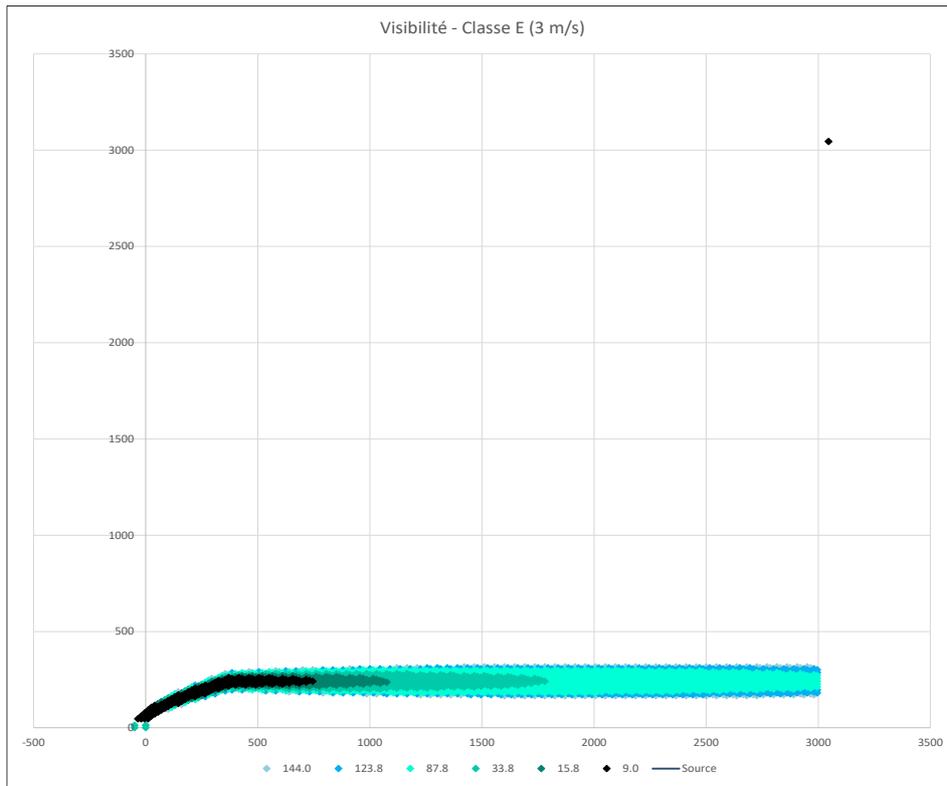
54



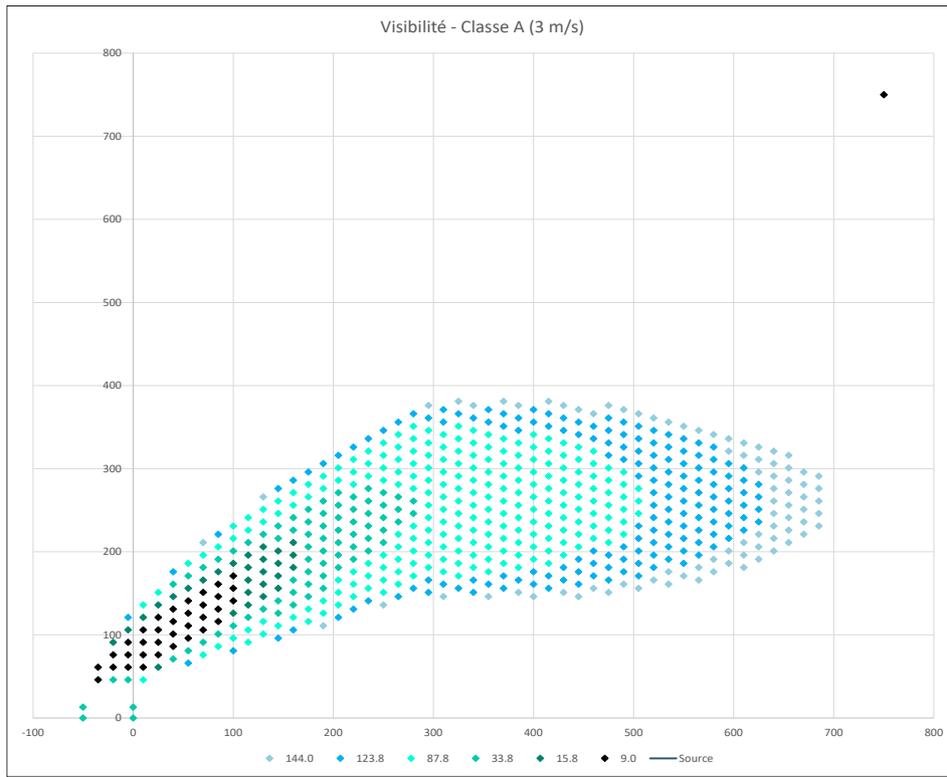
## Résultats



## Résultats



## Résultats



Modélisation de la dispersion atmosphérique des fumées de l'incendie du stockage de produits finis



## Rapport de modélisation KALFUM

**Projet :** Stockage de produits finis

**Date d'édition du rapport :** 12/05/2023

### Données d'entrée

#### Caractéristiques de la surface en feu :

Largeur : 53,20 m  
 Longueur : 44,00 m  
 Surface en feu : 2 340,80 m  
 Hauteur du bâtiment : 13,00 m

#### Caractéristiques du sol :

Coefficient de réflexion au sol : 1,00 m

*Définition : Coefficient compris entre 0 et 1. 0 correspond à une absorption totale, 1 à une réflexion totale pour un sol non poreux avec un produit ne pouvant réagir avec ce sol ou la végétation (un gaz comme l'air sur du béton).*

Rugosité : 1 m

*Définition : 1 m = Zone résidentielle (Mélange de zone densément peuplée avec bâtiments de faible hauteur, espaces boisés, zones industrielles de faibles hauteur)*

#### Produits impliqués :

Nature du produit	Quantités	Vitesse combustion	PCI MJ/kg
carton (C6H10O5)	41 415,00 kg	0,017 kg/(m <sup>2</sup> .s)	18,00 MJ/kg
PE aluminisé (triplex) (C2H3ClAl)	82 830,00 kg	0,015 kg/(m <sup>2</sup> .s)	40,00 MJ/kg
matière organique (C6H10O5)	654 357,00 kg	0,017 kg/(m <sup>2</sup> .s)	18,00 MJ/kg
film emballage (PVC) (C2H3Cl)	8 283,00 kg	0,015 kg/(m <sup>2</sup> .s)	18,00 MJ/kg
Palettes (cellulose) (C6H10O5)	41 415,00 kg	0,060 kg/(m <sup>2</sup> .s)	18,00 MJ/kg
<b>Total / moyenne</b>	<b>828 300,00 kg</b>	<b>0,019 kg/(m<sup>2</sup>.s)</b>	<b>20,20 MJ/kg</b>

### Résultats

#### Caractéristiques thermocinétique principales de l'incendie :

Hauteur des flammes (point d'émission) :	32,89 m
Ecart de t° entre fumée et air ambiant (Pt de rejet) :	250,00 m
Vitesse d'émission	13,16 m/s
Débit de fumées	2 755,08 kg/s
Puissance de l'incendie :	850,33 MW
Puissance convectée :	552,72 MW

#### Composition des fumées :

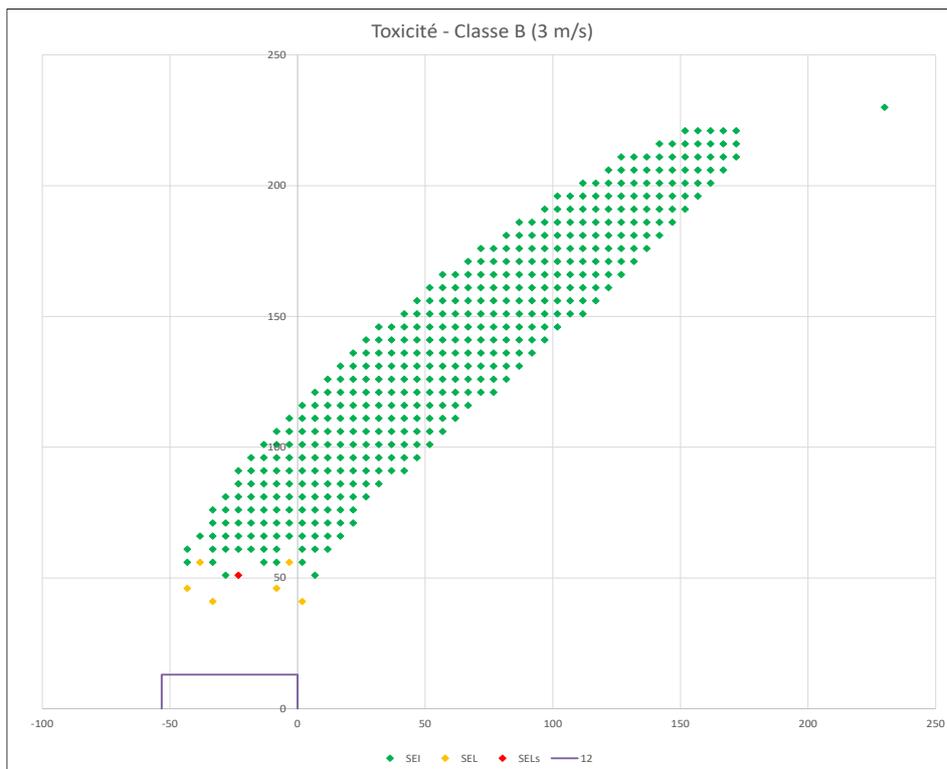
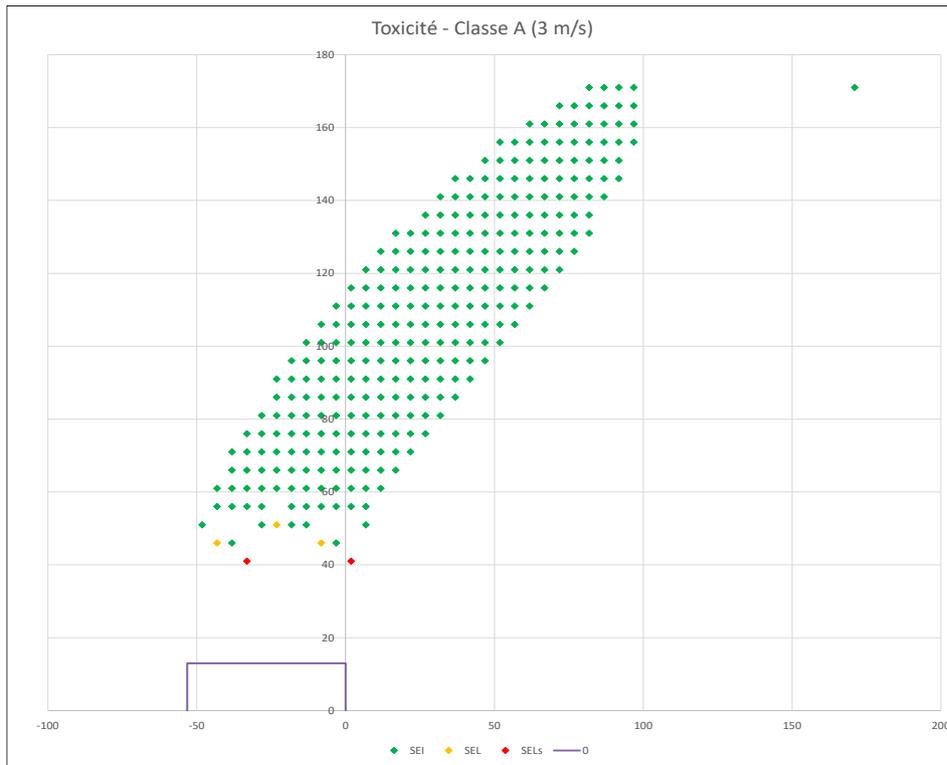
Polluant formé	Masse	Flux massique	Part dans les fumées	Facteur d'émission (en grammes par kg de matières brûlées)
CO	74 912,05 kg	4,01 kg/s	0,00 %	85,92 g/kg
CO2	1 177 009,82 kg	62,97 kg/s	0,02 %	1 349,94 g/kg
HCl	38 575,74 kg	2,06 kg/s	0,00 %	44,24 g/kg
SO2	-	-	-	-
HCN	-	-	-	-
NO2	-	-	-	-
HF	-	-	-	-
HBr	-	-	-	-
NH3	0	-	-	-
<b>Total</b>	<b>1 290 497,61 kg</b>	<b>69,04 kg/s</b>	<b>0,03 %</b>	<b>1 480,11 g/kg</b>

#### Toxicité des fumées :

SELS équivalent :	569,67 g/m3
SEL équivalent :	388,66 g/m3
SEI équivalent :	70,97 g/m3

# TOXICITE

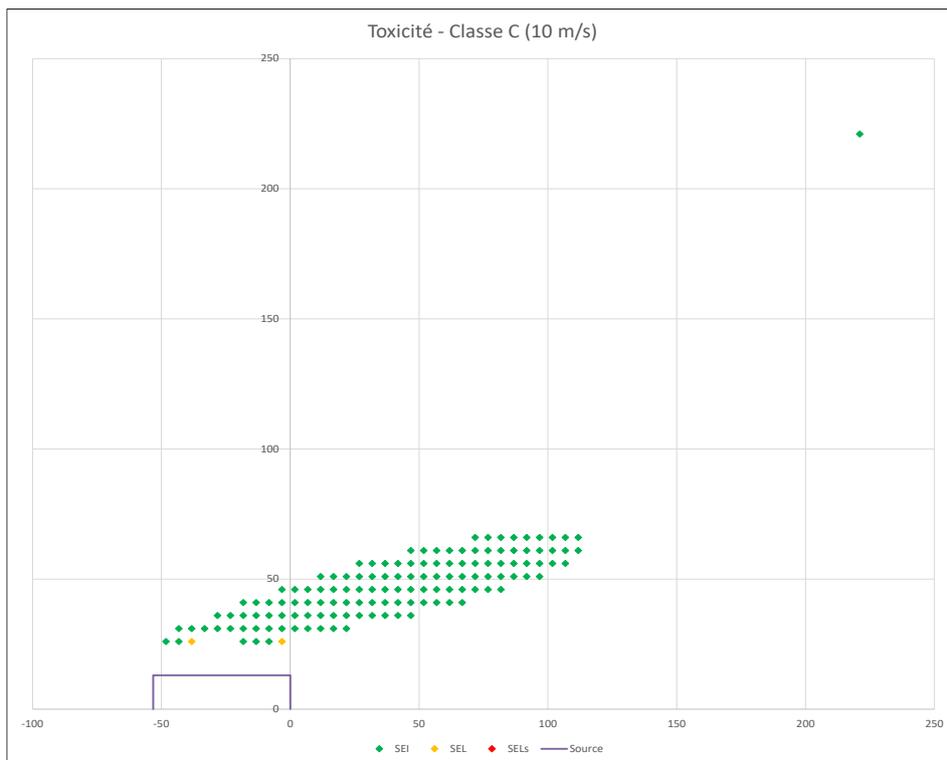
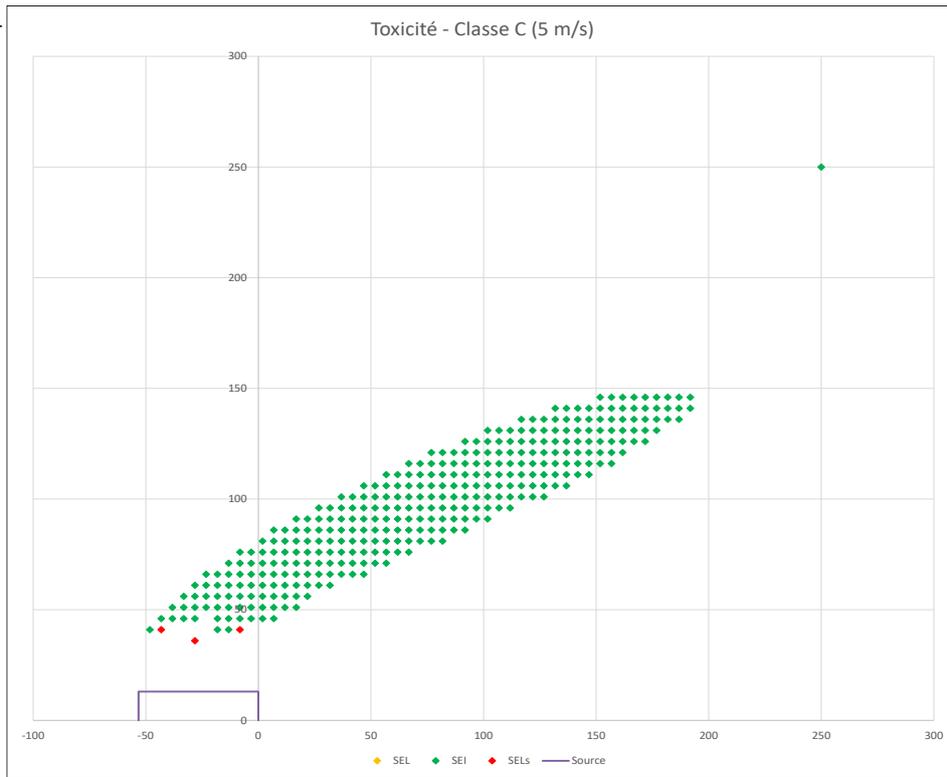
## Résultats



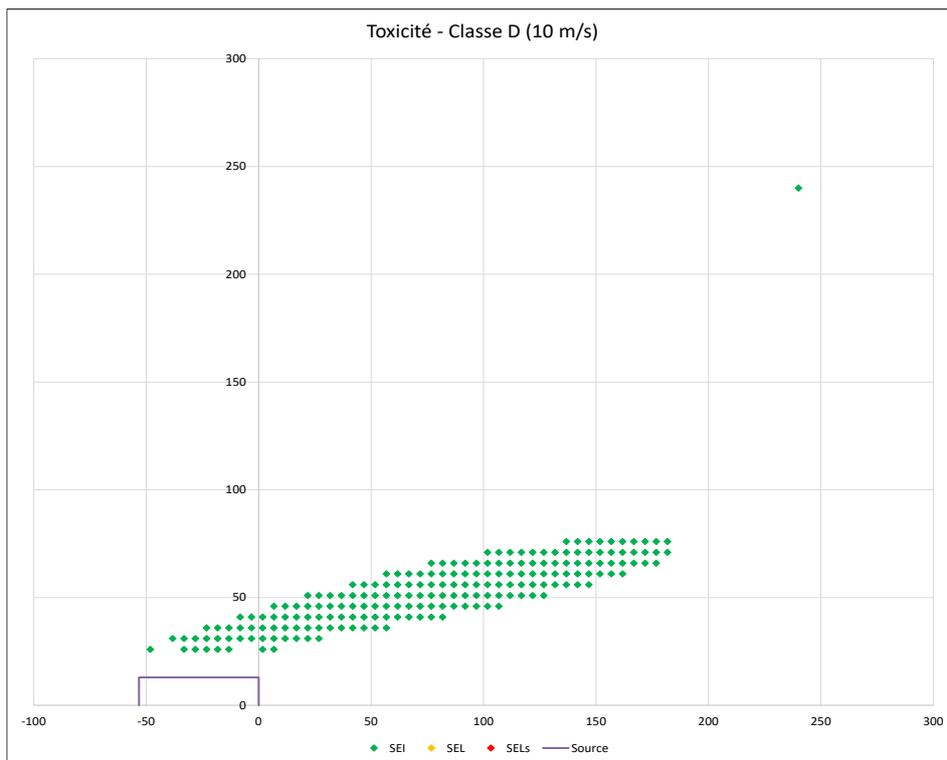
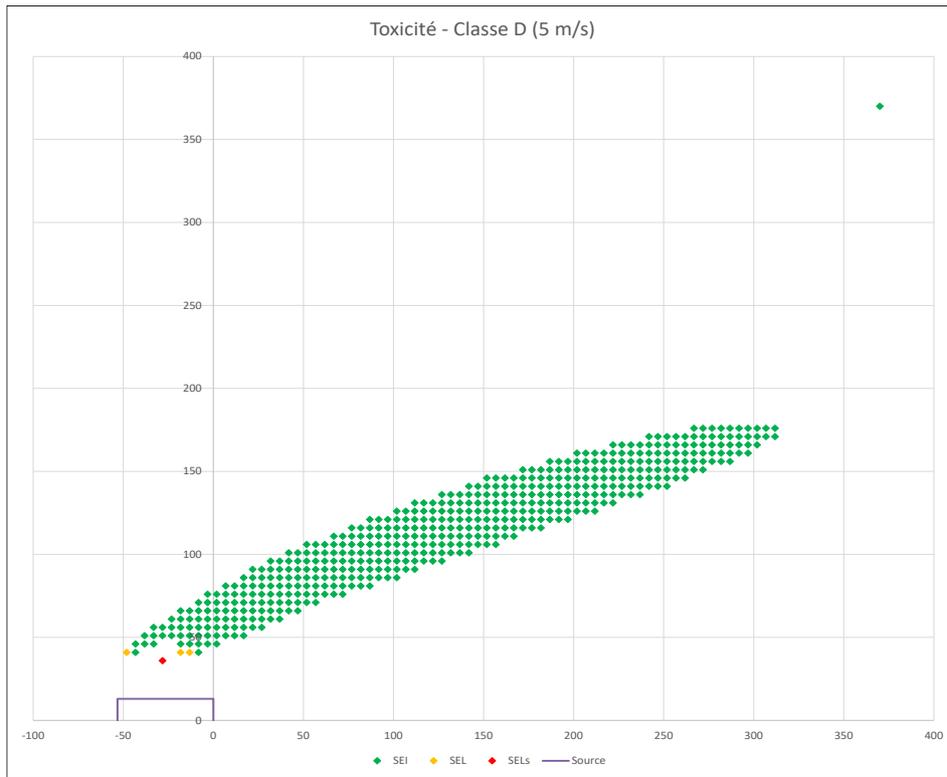
## Résultats

53

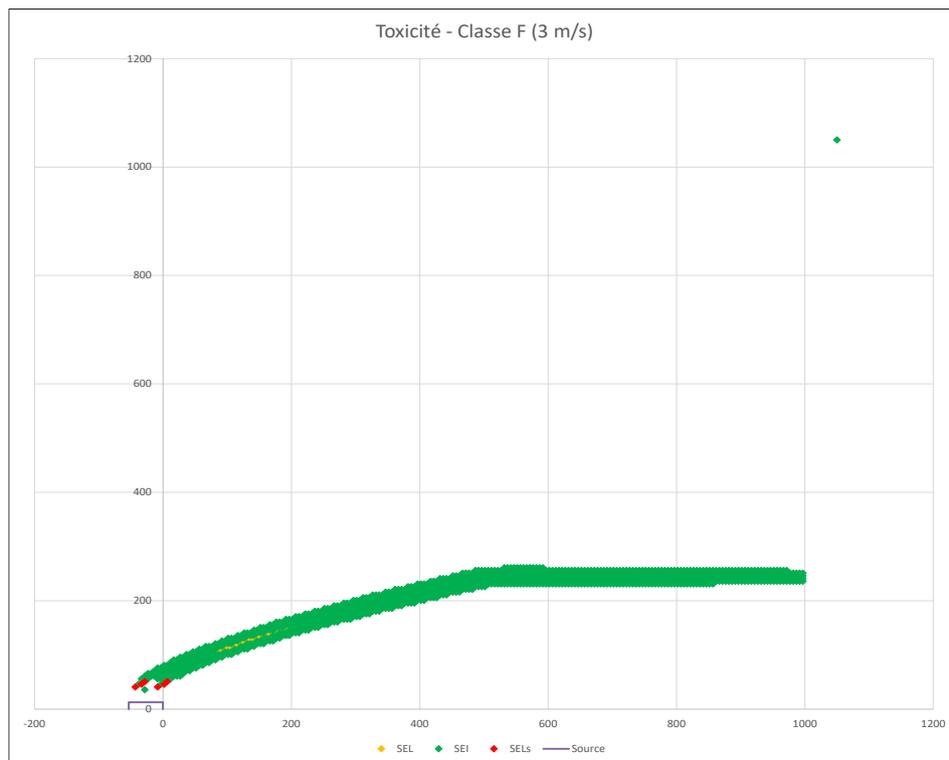
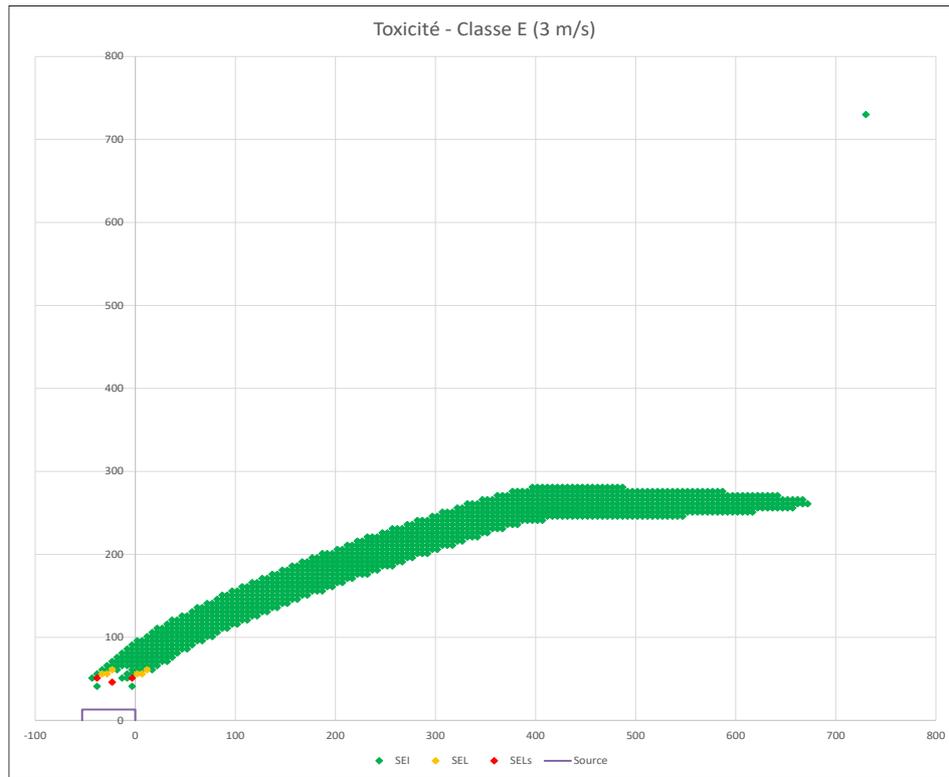
54



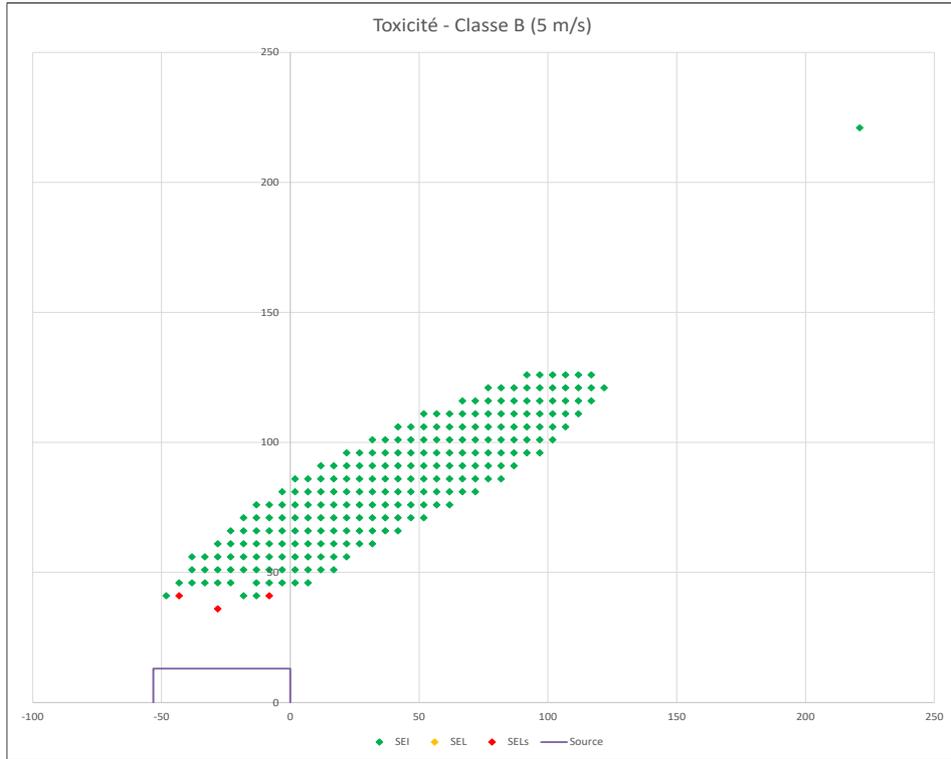
## Résultats



## Résultats

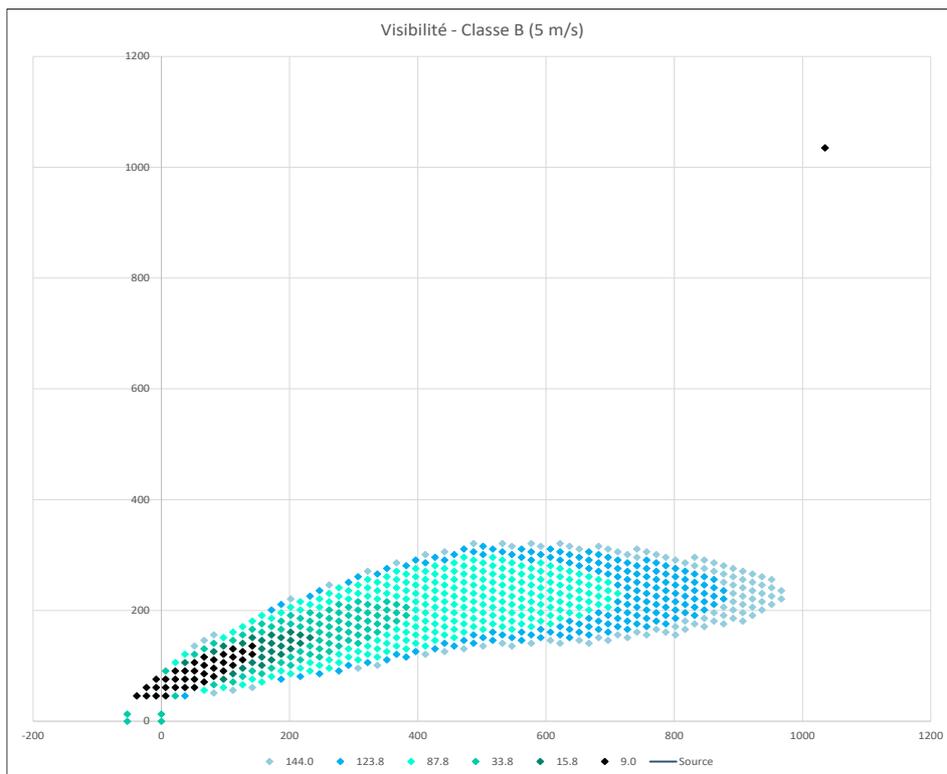
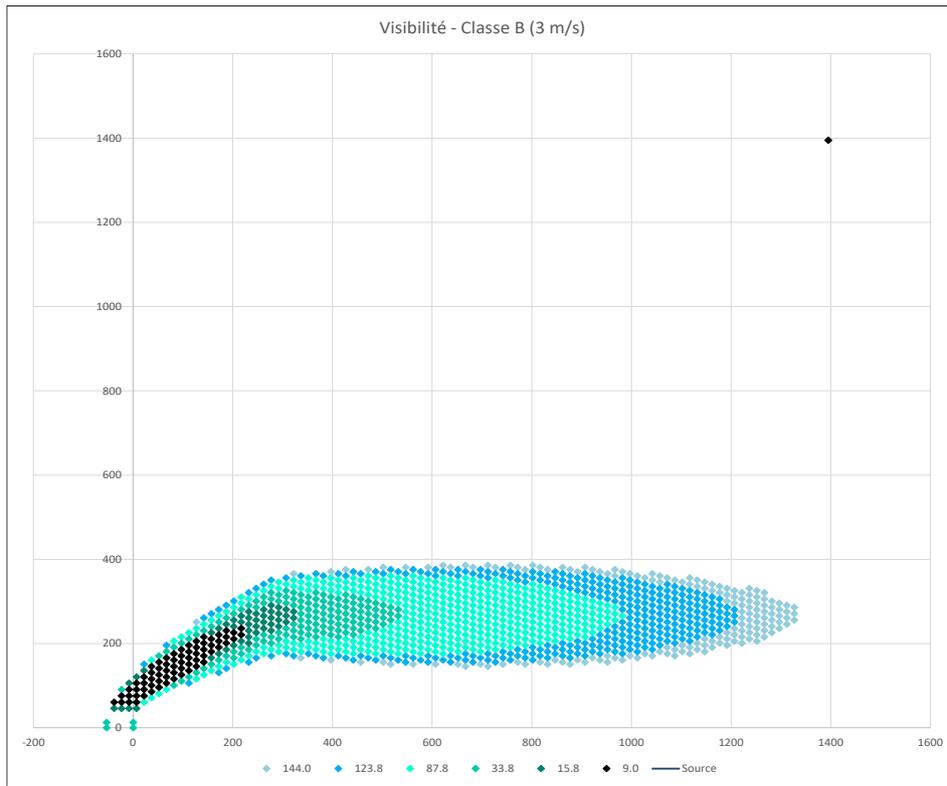


## Résultats



# VISIBILITE

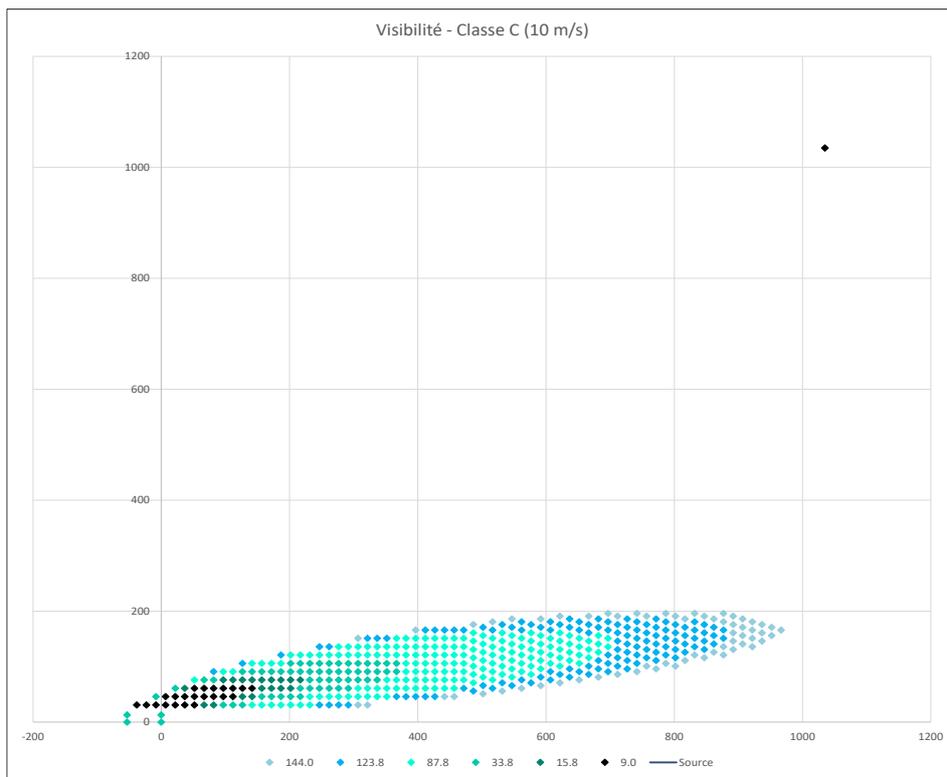
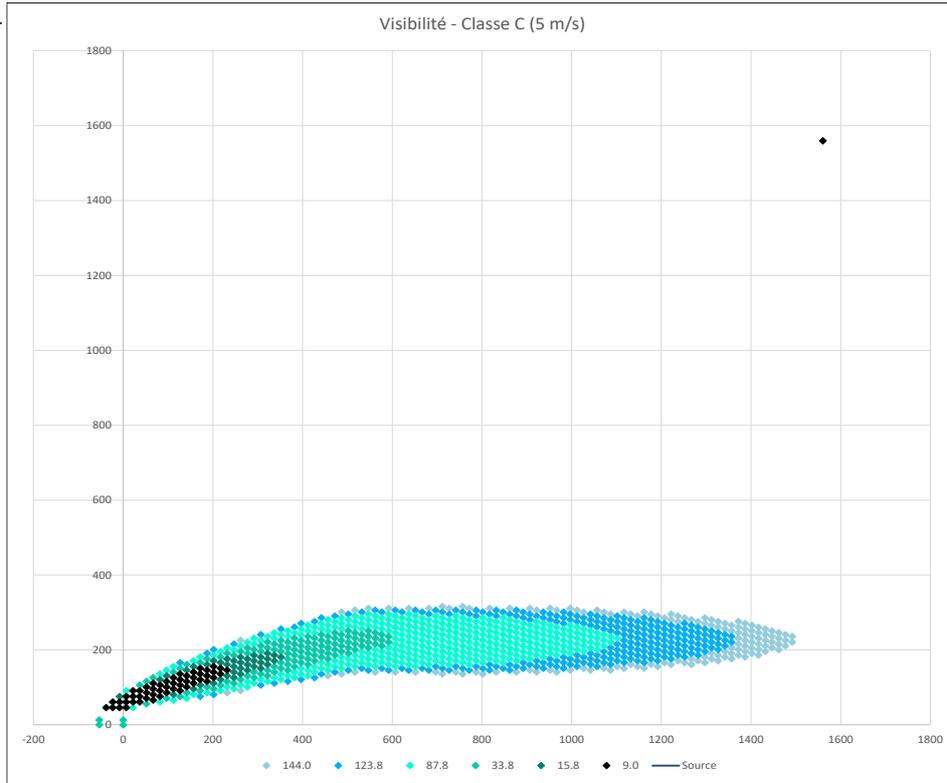
## Résultats



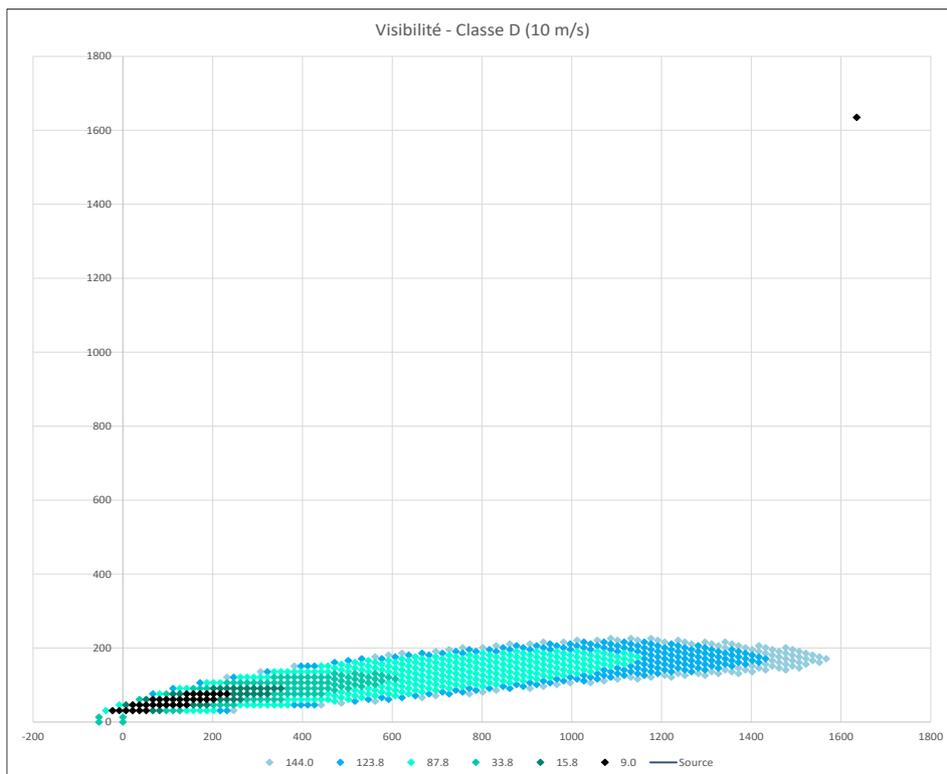
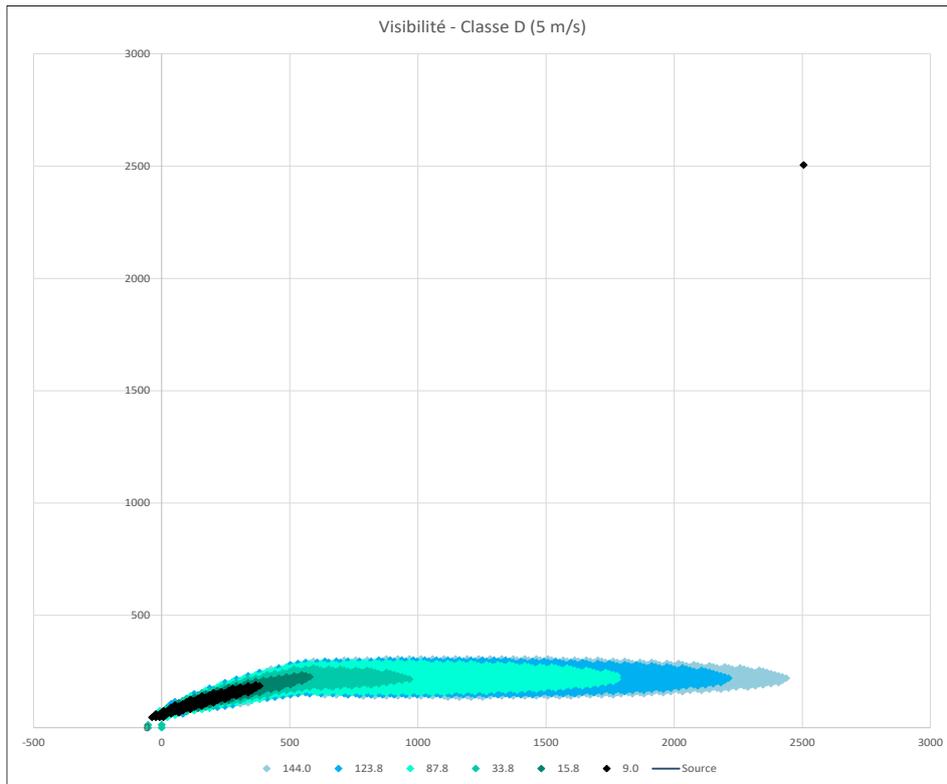
## Résultats

53

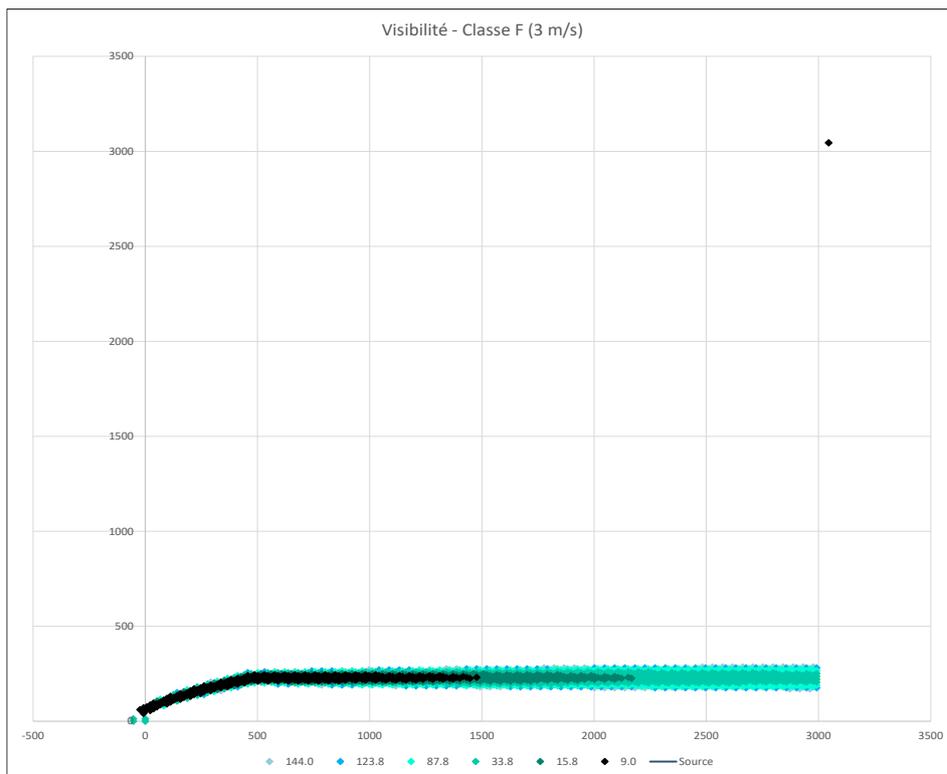
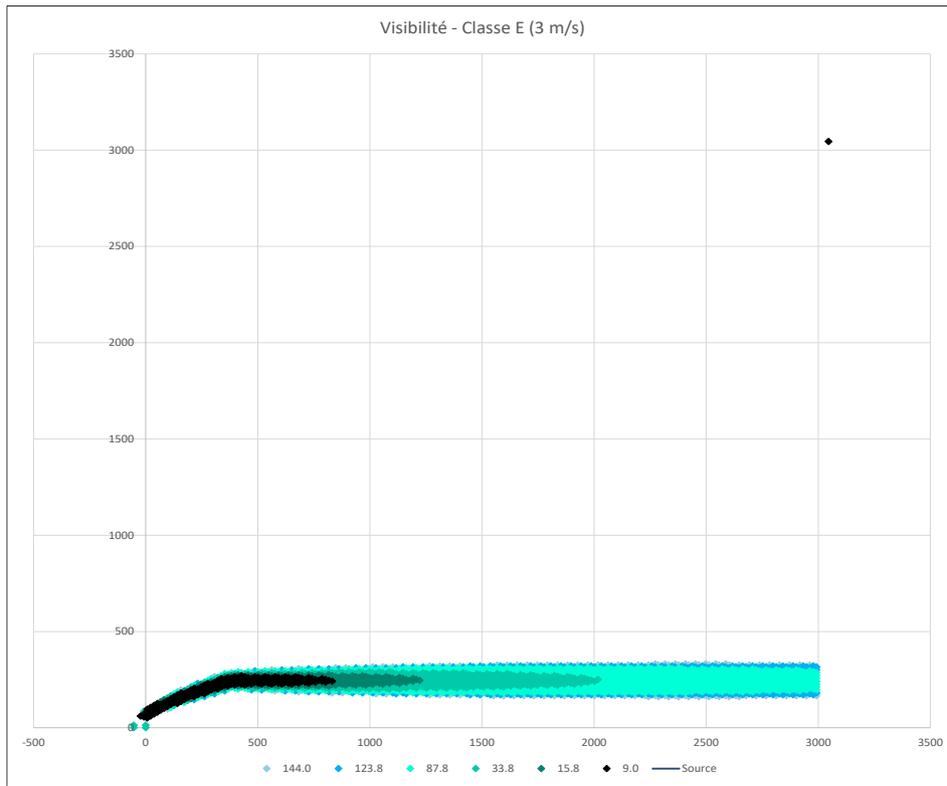
54



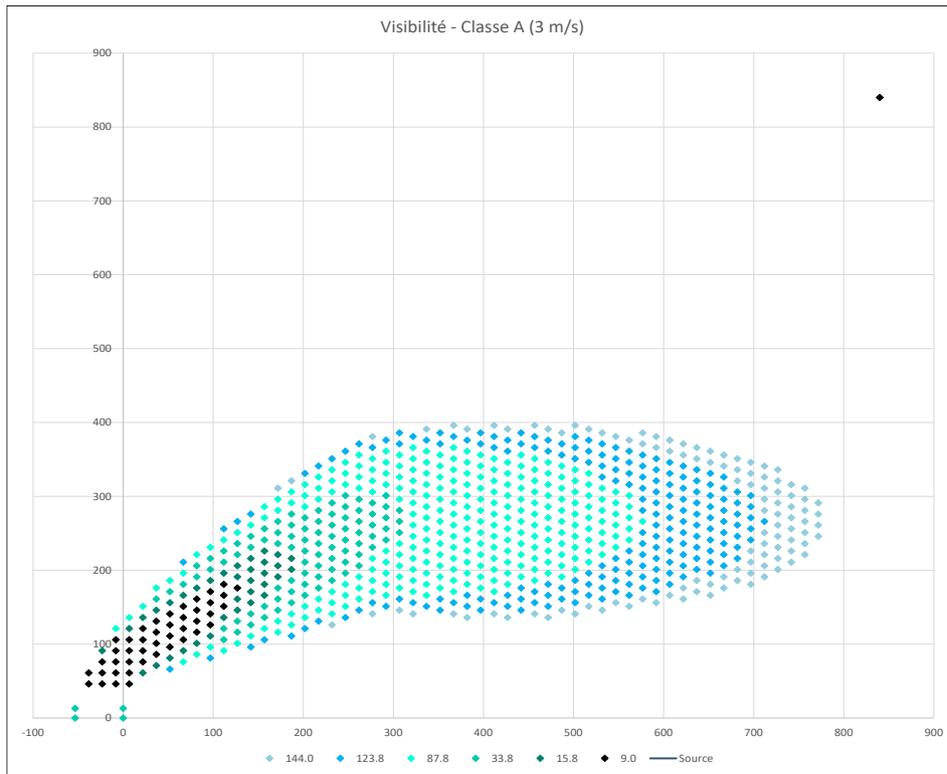
## Résultats



## Résultats



## Résultats



---

### ANNEXE 3 - INSTALLATION D'EXTINCTION AUTOMATIQUE

---

Source : edeis



**VIRBAC**

**PROJET MARVEL  
NOUVEAU SITE  
SITE DE SAINT GILLES (30)**

Affaire 129 643

Maîtrise d'Ouvrage		<b>VIRBAC</b> Zone Industrielle, 252 Rue Philippe Lamour, 30600 Vauvert Tél. 04 66 88 84 36			
Maître d'œuvre Ingénierie générale		<b>EDEIS</b> Le Fontenay 63 Rue André Bollier 69007 LYON Tel. : 04 78 02 77 44	Architecte		<b>O.MOUTON</b> 866 Av. Marechal Juin 30900 Nîmes Tel. : 06 98 88 17 04
Géotechnicien		<b>G.O Technique</b> 193 Chem. des Cigales, 34400 Lunel Tél. : 04 67 66 76 20			
Bureau de contrôle / SPS					

*Ce document est la propriété et a été produit pour le bénéfice exclusif du groupe Edeis Il est interdit de copier, enregistrer ou transmettre tout ou partie de ce document, sous quelque forme que ce soit et quels que soient les moyens utilisés, sans l'accord préalable écrit du groupe Edeis.*

*This document is the property and was produced for the exclusive benefit of the Edeis Group. It is prohibited to copy, store or transmit any part of this document in any form whatsoever and whatever the means without the prior written consent of Edeis Group.*

## Extinction incendie SPK

Date	Rév.	Nature de la modification	Établi (NOM / Visa)	Vérfié (NOM / Visa)	Approuvé (NOM / Visa)	Approuvé (client) (NOM / Visa)
19/06/2023	00	Première diffusion	ALO	ALO		
06/07/2023	01	Maj. local IBC	AFR	ALO		

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	1 / 43

*Tous les droits attachés à ce document restent la propriété exclusive de EDEIS.*

27/07/2023	02	Rajout protection cuves pet-care	AFR	ALO		
09/11/2023	03	Correction détails	ALO	ALO		
12/02/2024	04	Mise à jour fonds de plan	SOSB	ALO		

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	2 / 43

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>DONNES DE BASE</b>	<b>5</b>
1.1	Contexte et projet	5
1.2	Généralités	5
1.3	PORTEE DE LA PROTECTION	8
1.3.1	Zones protégées :	9
1.3.2	Zones bâtiment sous toiture	9
1.3.3	Zones à risque de gel :	10
1.3.4	Zones non protégées :	10
1.4	Définition des risques	10
1.5	Tableau des risques	12
1.5.1	Hall stockage produits finis	12
1.5.2	Hall conditionnement	13
1.5.3	Hall Process Pet-care	14
1.5.4	Hall stockage Pet-care	15
1.5.5	Hall Stockage MP Enrobage et process pet-food	16
1.5.6	Bureaux administratifs et process pet-food	17
1.5.7	Hall stockage MP, process Pet-Food, process pet care	19
1.5.8	Cuves Huiles et graisses Pet-food	19
1.5.9	Cuves MP liquides Pet-care	20
1.5.10	Stockage MP	21
1.6	Besoins en eau	23
1.6.1	Stockage des produits finis	23
1.6.2	Cuves de Stockage des Huiles et graisses Petfood	23
1.6.3	Stockage MP Pet Care	24
1.6.4	Cuves stockage MP liquides PetCare	24
1.6.5	Tour de broyage et d'extrusion	24
1.6.6	VB30 - Centre opérationnel	24
1.6.7	Constitution des sources d'eau	25
1.7	Spécificités d'une installation ESFR	26
1.8	Rôle du système :	26
1.9	Rôle ESFR :	27
1.9.1	Protection ESFR - Disposition des stockages autour des aérothermes	29
1.9.2	Couverture	30
1.9.3	Logistique	30
1.9.4	MODES DE STOCKAGE AUTORISES	30
<b>2</b>	<b>DETAILS TECHNIQUES</b>	<b>33</b>
2.1	Sources d'eau	33
2.1.1	Généralités	33
2.1.2	Composition des sources d'eau	33
2.2	Local sources	35
2.3	Poste de contrôle	36
2.3.1	Généralités :	36
2.4	Réseaux de distribution	37
2.4.1	Supportage des réseaux	37
2.4.2	Vidange, rinçages, Point F	37

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	3 / 43

2.4.3	Essais et rinçages .....	38
2.4.4	Système antigel .....	38
2.4.5	Réseaux fonte .....	38
2.5	Robinets d'Incendie Armés .....	39
2.5.1	NORMES ET REGLES APPLIQUEES .....	39
2.5.2	DETAILS .....	39
2.6	Électricité et alarmes .....	40

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	4 / 43

# 1 DONNES DE BASE

## 1.1 Contexte et projet

Les installations seront soumises à l'autorité compétente du CNPP, en vue de l'approbation des équipements, matériaux, installations ou procédures.

### Installation sprinkler

Règle APSAD R1 édition Juillet 2020 « Systèmes d'extinction automatique du type sprinkler » et ses additifs jusqu'à la date du devis indice 0

Objectif de délivrance d'un certificat N1 de conformité à la règle R1

\* Ce dossier doit être validé par le CNPP et votre assureur lors d'une commission technique

## 1.2 Généralités

### AMENAGEMENTS TECHNIQUES / OU ECARTS A LA REGLE R1

Sous réserve d'accord, les points suivants sont tributaires d'une demande de dérogation préalable du CNPP et/ou de votre assureur, avant toute exécution :

- Accord préalable du CNPP, avant mise en fabrication et démarrage des travaux
- Établissements fiche contact ESFR stockage PF racks accumulation
- Accord sur le principe de source d'eau
- Accord pour la protection des silos (déluge et rideau d'eau) + option mousse en zone de rétention.
- Accord concernant la présence de stockage proche des lignes de production
- Accord pour protection particulière du stockage MP Pet care et Pet Food par une protection ESFR. ( à confirmer avec assureur)
- Accord pour protection particulière du stockage des arômes et huiles par une protection SPK standard avec rampe intermédiaires en RAC, alimenté eau + émulseur fluoré AFFF (C6) ou non fluoré. ( à confirmer avec assureur)
- Accord pour la non-protection des bureaux administratifs, locaux sociaux, locaux techniques électriques, chaufferie.

### POINTS IMPORTANTS :

Les points suivants n'ont pas fait l'objet d'un alignement technique

- Les racks devront être aménagés afin de permettre la compatibilité avec une protection ESFR dans les zones concernés
- Les racks devront être aménagés afin de permettre la compatibilité avec une protection standard avec rampes intermédiaires en RAC alimenté eau + émulseur fluoré AFFF (C6) ou non fluoré. Pour les zones de stockage IBC

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	5 / 43

- Nous avons considéré que les gaines souples ne gênaient pas l'arrosage des sprinklers ESFR sous toiture.
- des têtes de sprinkler sont prévues dans les caissons de soufflage de CTA et au niveau des compartiments moteur .
- La liste des produits interdit en zone ESFR (APSAD) devra être confirmé avec les utilisateurs.
- Pour la protection des silos en façade, nous avons prévu des protections par sprinklers à l'intérieur des jupes fermées et 3 couronnes déluge par silos autour de ceux-ci. Un rideau d'eau sera également réalisé à l'extérieur de la zone des cuves au-dessus du mur coupe-feu.
- Une option de protection par mousse d'extinction sous la cuve dans la zone de rétention sera proposée (besoin à confirmer auprès de l'assureur)(conformité technique entre protection par mousse et refroidissement des cuves par déluge à valider auprès du CNPP)
- **Le stockage en racks ne sera pas constitué de plastiques exposés. Les produits devront être dans des cartons fermés.**

Pour la réalisation d'une protection de type ESFR devront être respecter à minima :

➤ **Extrait de la règle R1**

- *Les sprinklers ESFR peuvent être installés dans des bâtiments dont la toiture a une pente inférieure ou égale à 17 %. **Pour des pentes supérieures**, un faux plafond doit être installé au-dessus des stockages et les sprinklers ESFR sont mis en place sous ce faux plafond (nous avons chiffré cette prestation en option).*
- *Ce faux plafond doit être incombustible et capable de supporter sans déformation des pressions dues aux gaz chauds ascendants d'au moins 150 N/m<sup>2</sup> : par exemple, des plaques de plâtre d'au moins 10 mm d'épaisseur, de la tôle d'acier ondulée ou non, des plaques minérales. Les conditions de protection ou de non-protection de l'espace caché ainsi formé sont celles définies au § 4.6.*
- *Les constructions en panneaux sandwichs combustibles sont acceptées avec une protection de type ESFR, sous réserve que le panneau soit au maximum classé Bs3d0 et non gouttant dans le cas d'un feu réel sur un échantillon représentatif des conditions de pose.*
- *Les panneaux sandwichs classés PA2 minimum, à la suite d'essais réalisés suivant le référentiel APSAD T14-A, sont reconnus satisfaisants à ces exigences. Les conditions d'implantation à maximum 1,5 m des parois s'appliquent alors.*

➤ **Poste de contrôle et séparation entre les zones protégées par ESFR et les zones protégées par d'autres types de sprinklers**

Des zones contiguës peuvent être protégées respectivement, soit par des sprinklers ESFR mais de coefficients K différents, soit par des sprinklers ESFR et des sprinklers traditionnels.

Dans tous les cas, la séparation entre chaque zone doit être :

- a) soit une cloison construite en matériaux A2s1d0 (M0), sans être obligatoirement un MSO conforme au référentiel APSAD R15 ;

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	6 / 43

b) soit une cloison en panneau sandwich classée Bs3d0 maximum ou PA-2 minimum, uniquement si le reste de l'environnement est équipé de tels panneaux ;

c) soit une retombée construite en matériaux A2s1d0 (M0), mise en place en toiture sur une hauteur de 0,6 m, avec au sol, une allée de 1,2 m vide de toute marchandise, centrée à la verticale de cette retombée.

Si les produits stockés dans la zone protégée par des sprinklers traditionnels sont des liquides inflammables ou des boîtiers aérosols, au sens du référentiel APSAD R1, seule la solution a) est acceptée.

➤ Protection des Silos extérieurs

Tableau T6.8.1 – Protection des silos extérieurs

Matières stockées et silos	Nature du risque	Distance du silo au bâtiment protégé			
		> 1,5 × hauteur du silo		< 1,5 × hauteur du silo	
		> 10 m	< 10 m	> 10 m	< 10 m
Matières « incombustibles » avec silos métalliques ou revêtus d'une couche M1 maximum de 1 mm à la fabrication	Sans risque adjacent	Sans	Sans	Sans	Sans
	Avec risque adjacent (dépotage, stockage, etc.)	Sans	Protéger le bâtiment du risque adjacent au bâtiment	Protéger la structure du silo	Protéger la structure du silo
Silos combustibles seulement	Sans source d'ignition	Sans	Protéger le bâtiment du feu du silo et des risques adjacents (stockages, dépotages, etc.)	Protéger la structure du silo	Protéger la structure du silo
	Avec source d'ignition (suivant les cas : risque adjacent tel que stockage ou risque ponctuel tel que moteur, résistance, etc.)	Sans	Protéger le bâtiment du feu du silo et des risques adjacents (stockages, dépotages, etc.)	Protéger la structure du silo + risque adjacent + risque ponctuel	Protéger la structure du silo + risque adjacent + risque ponctuel
Matières combustibles (billes plastiques, farine, bois, etc.)	Sans source d'ignition	Sans	Sans	Protéger la structure du silo	Protéger la structure du silo
	Avec source d'ignition (suivant les cas : accumulation de marchandises, combustibles, risque adjacent, risque ponctuel, etc.)	Sans	Protéger le bâtiment du feu du silo et des risques adjacents (stockages, dépotages, etc.)	Protéger la structure du silo + risque adjacent + risque ponctuel	Protéger la structure du silo + risque adjacent + risque ponctuel

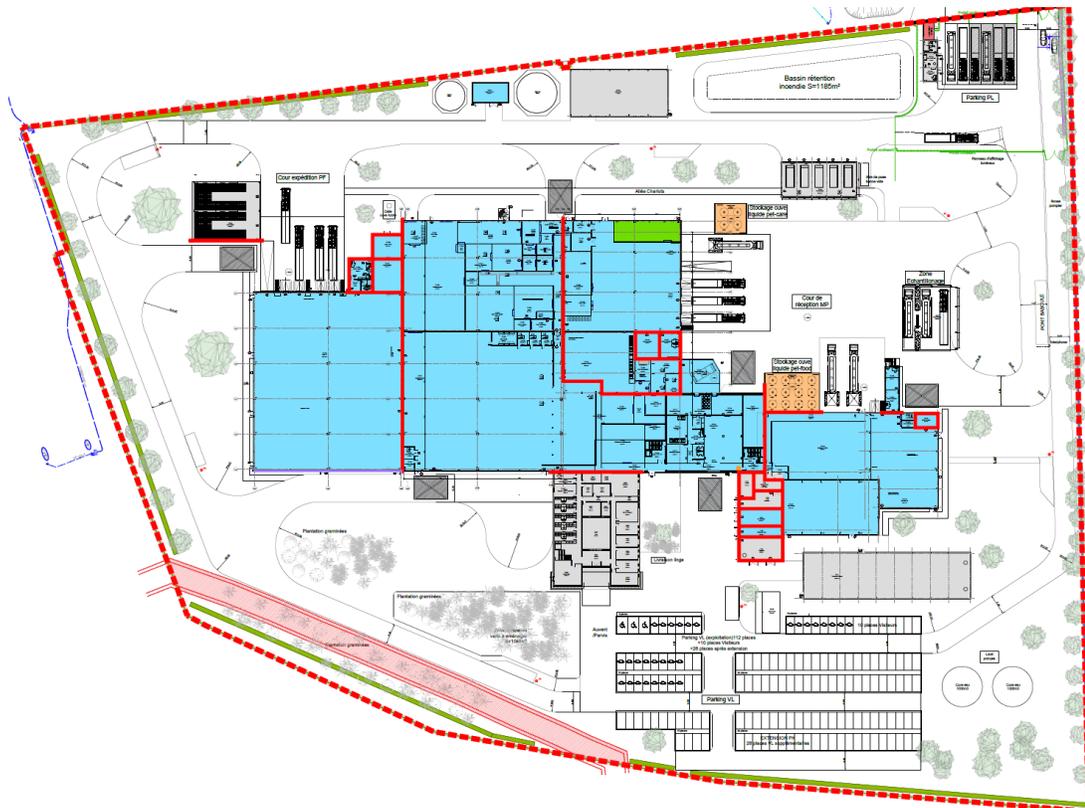
Protection du bâtiment

- Cette protection de façade en vis-à-vis du silo peut se faire par mur aveugle réalisé en matériaux admis dans la constitution du mur séparatif ordinaire tel que défini par le référentiel APSAD R15.
- Une solution alternative est la mise en place d'un rideau d'eau sur la façade en vis-à-vis du silo, conformément au § 7.4.2. Dans le cas de stockages adjacents au silo à moins de 10 m des bâtiments protégés, ces solutions doivent être étendues pour protéger également le bâtiment d'un feu provenant de ces stockages.

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	7 / 43

### 1.3 PORTEE DE LA PROTECTION

Le plan ci-dessous montre les zones protégées/non protégées ainsi que le type de protection.



**LEGENDE**

- ZONES SPRINKLEES
- ZONES HORS SPRINKLAGE - DI
- EXTINCTION DELUGE
- EXTINCTION MOUSSE
- Murs REI 120
- Façade EI 120

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	8 / 43

### 1.3.1 Zones protégées :

Zones	Surface
Stockages PF	2 450 m <sup>2</sup>
Hall de conditionnement	3 600 m <sup>2</sup>
Hall Process Pet-care	380 m <sup>2</sup>
Stockage Pet-care	1 200 m <sup>2</sup>
Stockage MP et Enrobage Pet Food	700 m <sup>2</sup>
Stockage MP et process Pet-Food	1 700 m <sup>2</sup>
Stockage MP	700 m <sup>2</sup>
Maintenance / Techniques	350 m <sup>2</sup>
Process	1 420 m <sup>2</sup>
Cuves Huiles et graisses pet-food	
Cuves Huiles et graisses pet-care	
Silos	
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>12 500 m<sup>2</sup></b>

La protection des zones de stockage PET Food, Pet Care, MP enrobage sera réalisé par ESFR.

La protection du local IBC de 120m<sup>2</sup> inclus dans le volume du local Stockage MP/EMB sera réalisé par sprinkler standard avec rampes intermédiaires en RAC alimenté eau + émulseur fluoré AFFF (C6) ou non fluoré (cuve localisée en poste SPK02).

### 1.3.2 Zones bâtiment sous toiture

Zones	Dispositif de mise hors gel <sup>1</sup>
Frigo ou CF négatives	DRY
Autodocks	DRY
Compacteurs cartons	AG

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	9 / 43

Auvents bennes, fumeurs, vélos électriques...	AG
SAS / Appenti stock matières premières et produits finis	DRY
Silos et déluge	AIR

### 1.3.3 Zones à risque de gel :

Il faut prendre en compte toutes les zones non isolées où circulent des réseaux.

**Les combles sont considérés hors gel.**

**Les cheminements et les réseaux desservant les zones prévus additivés AFFF sont impérativement prévus HG (les additifs AFFF et les additifs de protection HG n'étant pas compatibles).**

### 1.3.4 Zones non protégées :

- Combles d'une hauteur inférieure à 0.8 m sans panneau sandwich combustible, sous réserve qu'ils soient recoupés tous les 300m2 par des cloisons de degré coupe-feu EI15, et ainsi avoir au maximum 30 m dans leur plus grande dimension, exception faite à ceux situés au-dessus de plafonds type panneaux sandwich M1 ou M2.
- Chauffage gaz (sauf dans le cas d'une alimentation séparée contrôlée par une vanne d'isolement cadenassée, à 6 m de la chaufferie).
- Locaux électriques de + 1000 V. (cf. arrêté 19 avril 2012 relatif aux normes d'installation intéressant les installations électriques des bâtiments destinés à recevoir des travailleurs citant comme référence la norme NF C 13-200 intitulées "Installations électriques à haute tension").
- Les locaux froids avec système de réfrigération par ammoniac R-717\* (en accord avec le NFEN 378-3 avril 2017).

## 1.4 Définition des risques

Sous réserve de l'accord de votre Assureur et du CNPP, les risques ci-dessus ont été déterminés, en tenant compte :

- Du classement des activités et des marchandises de la configuration de conditionnement,
- De la nature des produits stockés,
- Du type d'emballage,

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	10 / 43

- Du mode des stockages,
- De la hauteur des stockages

Classement activités : **Fascicule 7** industries agro-alimentaires / **Rubrique 708** Fabrication d'aliments pour animaux : **OH3/HHP2**(présence de panneaux M1)

**Ces risques conditionnent les besoins en eau pris en compte dans le dimensionnement du système.**

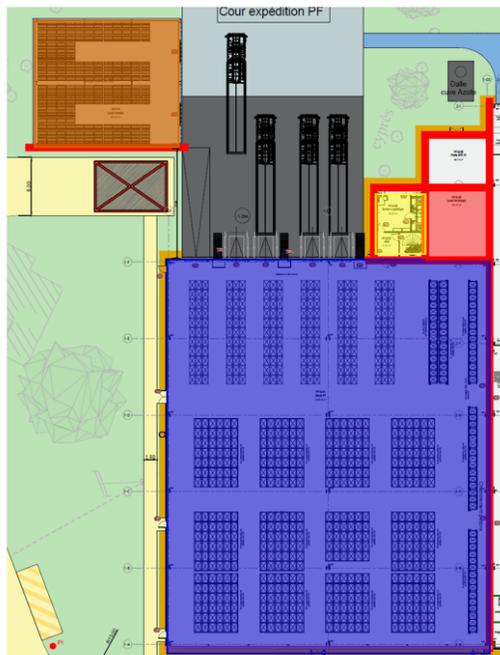
- **ST1** : empilage libre ou stockage en îlots
- **ST4** : palettes sur racks (gerbage des palettes sur rayonnage)
- **ST8** : palettes sur racks (gerbage des palettes sur rayonnage à accumulation)

(\*) Respecter une distance libre de 1 à 4 m entre le haut du stockage et les sprinklers en toiture. Attention particulière dans les zones expédition et réception.

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	11 / 43

## 1.5 Tableau des risques

### 1.5.1 Hall stockage produits finis

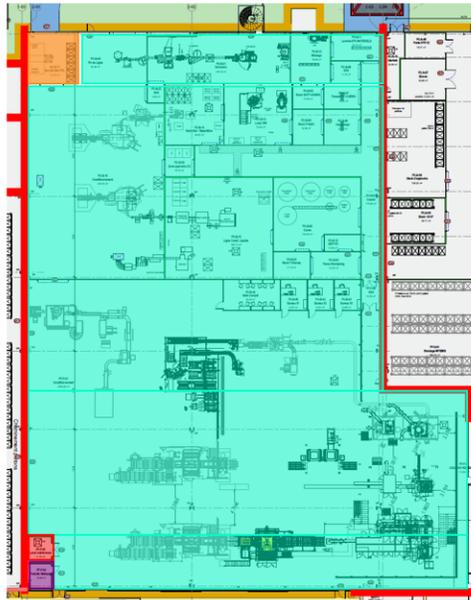


- Stock PF**
  - Type stockage : 3types: Stock en rack classique, masse et palettes au sol. R+3
  - Niveaux: R+3 (4niv). Dernier niv pose 8,1m, niv max stockage 10,65m.
  - Conditionnement: Palettes en bois avec produits finis et film plastique.
  - Produits et conditionnement : Produits finis
  - PetFood: croquettes dans des sacs plastiques diffèrent tailles (0,4, 1,5, 3, 7, 12, 16, 18kg), Grands sacs sur palette avec film plastique, petits sacs dans des cartons et sur palette **avec film plastique**
  - Petcare: Flacons en plastique (shampoing et nutrigel) et petits pots plastique (soft-chews) dans des cartons. **Sur palette filmés plastique**
  - Stock tampon de palettes en bois
  - Sprinklage: ESFR afin d'éviter nappes intermédiaires sur racks**
  
- Local classique**
  - Bureaux et toilettes
  - Sprinklage standard**
  
- Local charge batterie**
  - Local charge batterie d'engin de manutention → batteries lithium.
  - sprinklage standard + système ponctuelle avec des têtes au-dessus des zones de charge et chariots (blindage autour de la zone de charge et nappe descendue et accroché à ce blindage).**
  
- Stock palettes**
  - Local Stockage palettes en bois: 4364palettes /semaine
  - 10m du bâtiment principal pour protection incendie + murs CF 2h sur angle face à la cour d'expédition.**

Zone protégée	Risque	Type de stockage	Hauteur		Densité (l/min/m <sup>2</sup> ) ou coef SPK	Surface impliquée en m <sup>2</sup> ou nbre de spk à x bars	Température des fusibles sprinkleurs (°c)
			Stockage	Sous toiture			
Local charge batteries	HHP2	ST1	3,60		10	260	93
Bureau	OH3	ST1			5	216	68
Zone stockage produits finis	ESFR	ST4	10,65	12,2	K360	14 à 3.4b	74

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	12 / 43

1.5.2 Hall conditionnement



**Procès conditionnement**

➤ Produit : Articles Conditionnement: palettes bois, film emballage plastique, flacons plastiques (shampooing, nutrigel), petits flacons en plastiques (soft-chews) et sacs carton  
 ➤ Stock tampon des produits conditionnement: **stock encours (seulement à la journée)**  
 ➤ Lignes de conditionnement  
**Sprinklage standard + blindage sur les équipements en fonction du type d'équipements.**

**Local déchets**

Local SAS déchets: stock de déchets à la journée (de l'encours)  
 Presse à balle pour des **déchets plastique et carton venant du conditionnement PetCare et Petfood.**  
 Stock des déchets pressés dans une palette bois au sol à la journée  
**Sprinklage standard**

**Local charge**

Local charge autolaveuse  
**sprinklage standard**

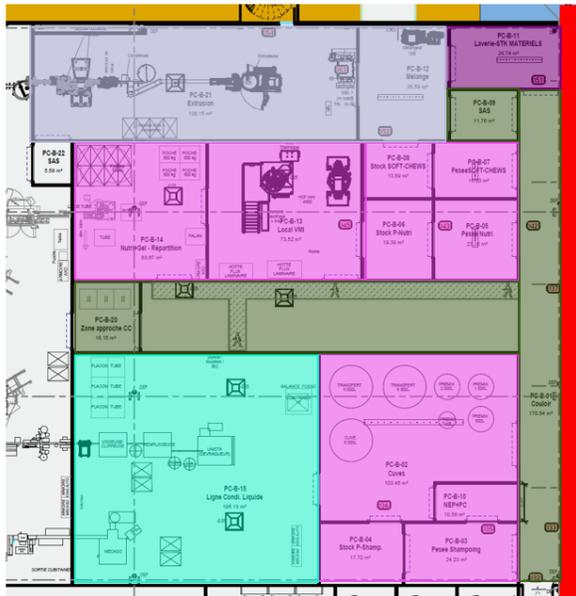
**Nettoyage**

Stock produit de nettoyage,  
 Produits nettoyage potentiellement inflammables dans des bouteilles en plastique → **armoires REI 120.**  
**Sprinklage standard**

Zone protégée	Risque	Type de stockage	Hauteur		Densité (l/min/m <sup>2</sup> ou coef SPK)	Surface impliquée en m2 ou nbre de spk à x bars	Température des fusibles sprinkleurs (°c)
			Stockage	Sous toiture			
Local charge batteries	HHP2	ST1	3,60		10	260	93
Nettoyage	OH3	ST1			5	216	68
Local déchets	HPP2	ST1	3,6		10	260	68
Zone conditionnement	HPP2	ST1			10	260	68

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	13 / 43

1.5.3 Hall Process Pet-care



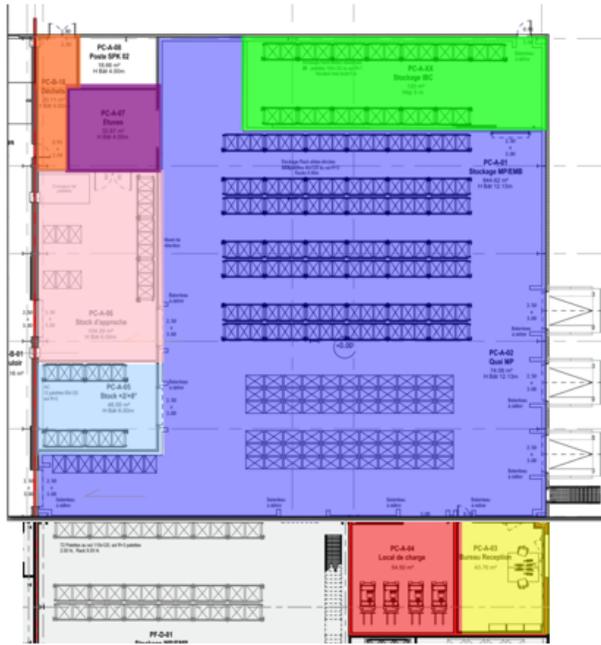
Process	<p>Fabrication: Pesée de produits et stock d'approche encours (à la journée)                  Cuves inox fermées et automatisés pour champoing <b>avec pompes en bas des cuves</b>                  Mélangeur VMI inox automatisé pour <u>nutrigel</u>,                  Produits: Huile de Soja, Sirop de glucose dans des bidons, MP liquides (huiles) dans des bidons, MP en sacs (poudre)  <b>Sprinklage standard (sous toiture et sous plafonds)</b>  <b>Mesures complémentaires: couronne sprinklage autour des cuves + blindage sur les équipements en fonction du type d'équipement</b></p>
Process	<p><b>Process ouvert:</b>                  Produits arrivent en bac Europe et en fin process mis dans des pots en plastique  <b>Sprinklage standard + blindage sur les équipements en fonction du type d'équipement</b></p>
Laverie	<p>Stock produit de nettoyage, lavage de pièces  <b>Sprinklage standard → réseau sera en acier (partie comble) et la descente, chandelle et tête en inox. Les deux seront unis via raccords victaulic.</b></p>
NEP+PC	<p>Nettoyage en place, cuve inox  <b>Sprinklage standard → réseau sera en acier (partie comble) et la descente, chandelle et tête en inox. Les deux seront unis via raccords victaulic.</b></p>
couloir	<p>Couloir personnel SAS,  <b>Sprinklage standard</b></p>

Zone protégée	Risque	Type de stockage	Hauteur		Densité (l/min/m <sup>2</sup> ) ou coef SPK	Surface impliquée en m2 ou nbre de spk à x bars	Température des fusibles sprinklers (°c)
			Stockage	Sous toiture			
Process	HHP2	ST1	3,60		10	260	93
Laverie	HHP2	ST1			10	260	68
NEP+PC	HHP2	ST1			10	260	68
Couloir conditionnement	HHP2	ST1			10	260	68

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	14 / 43

1.5.4 Hall stockage Pet-care

# Hall Stockage Pet-Care



- Stock MP et AC
- Stockage
- Stockage
- Déchets
- Etuves
- Local charge
- Local IBC
- Bureaux

> Type stockage et produits: 2 types: rack classique et palettes au sol  
 > Produits: matières premières et articles de conditionnement en sacs plastiques, cartons et bidons sur des palettes bois avec film plastique,  
 > Niveaux: Stock en rack 4 niveaux (R+3), dernier niv pose 7m et niv max stock 9m  
**Sprinklage: ESFR afin d'éviter nappes intermédiaires sur racks**  
**Panneaux sandwich classés Bs3d0 non gouttant sur la périphérie du stock approche**

Chambre froid (+2°C/+8°C)  
 > Type stockage: Stockage rack classique  
 > Niveaux: 3 niveaux (R+2). Dernier niveau stockage à 4,60m, H total stock 6,75m  
 > Conditionnement: Environ 63 palettes en bois de MP avec film plastique  
**Sprinklage: ESFR afin d'éviter nappes intermédiaires sur racks ou standard avec nappe intermédiaire**

Stock approche (encours, dans la journée)  
 changement de palettes bois en palettes plastiques via un changeur de palettes  
 Rack classique et palettes plastique au sol

Déchets encours (dans la journée) des AC: cartons, palettes et emballage plastique dans des bacs plastique  
**Sprinklage standard**

Etuves pour matière visqueuse, 42°C  
**Sprinklage standard**

Local charge batterie d'engin de manutention → batteries lithium.  
**sprinklage standard + système ponctuelle avec des têtes au-dessus des zones de charge et chariots (blindage autour de la zone de charge et nappe descendue et accroché à ce blindage).**

**Local IBC**  
 > Produits: matières premières liquides combustibles et solides liquéfiables combustibles (temp fusion < 80°C et un PCI supérieur à 15 MJ/kg (hors liquides inflammables).  
 > Volume stocké : 380 m3 environ  
 > Niveaux: Stock en rack 2 niveaux (R+1), hauteur max local 5m  
 > Sprinklage standard avec rampes intermédiaires avec têtes de sprinkler dans les racks de stockage avec 3% d'additifs fluoré (C6) ou non fluoré

**Bureaux**  
**Sprinklage standard**

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	15 / 43

Tous les droits attachés à ce document restent la propriété exclusive de EDEIS.

Zone protégée	Risque	Type de stockage	Hauteur		Densité (l/min/m <sup>2</sup> ) ou coef SPK	Surface impliquée en m2 ou nbre de spk à x bars	Température des fusibles sprinklers (°c)
			Stockage	Sous toiture			
Local charge batteries	HHP2	ST1	3,60		10	260	93
Bureau	OH3	ST1			5	216	68
Etuves	HH#3	ST1	2,1		12,5	260	141
Déchets	HH#3	ST1			12,5	260	68
Zone stockage pet-care et approche	ESFR	ST4	11,35	12,2	K360	14 à 3,4 b	74
Zone stockage chambre froide	ESFR DRY	ST4	6,75	12,2	K360	14 à 3,4 b	74

**Remarque :**

Local IBC : un certain nombre de produits stockés seront considérés comme des liquides combustibles et solides liquéfiables combustibles qui sont définis par une température de fusion inférieure à 80°C et un PCI supérieur à 15 MJ/kg (hors liquides inflammables).

- Huile ricin hydrogénée
- Glycérine (temp fusion : 20°C)
- Alcool benzylique (non inflammable - Temp fusion : -15°C)
- Huile de melaleuca
- Huile de foie de morue
- Huile de tournesol (cf. BDD INERIS)
- mélasse...
- Volume stocké de ces produits : 380 m3 environ

Sur la base des produits : l'utilisation d'un principe ESFR étant impossible, il sera prévu un local séparé avec un système de sprinklage standard avec rampes intermédiaires avec têtes de sprinkler dans les racks de stockage avec 3% d'additifs fluoré (C6) ou non fluoré (pour l'ensemble de la zone de stockage IBC avec réseau intermédiaire et tête dans les racks )

Pour la protection de cette zone, une cuve additivé de 4 m3 est nécessaire. Elle sera positionnée dans le local poste le plus proche de la zone.

1.5.5 Hall Stockage MP Enrobage et process pet-food

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	16 / 43

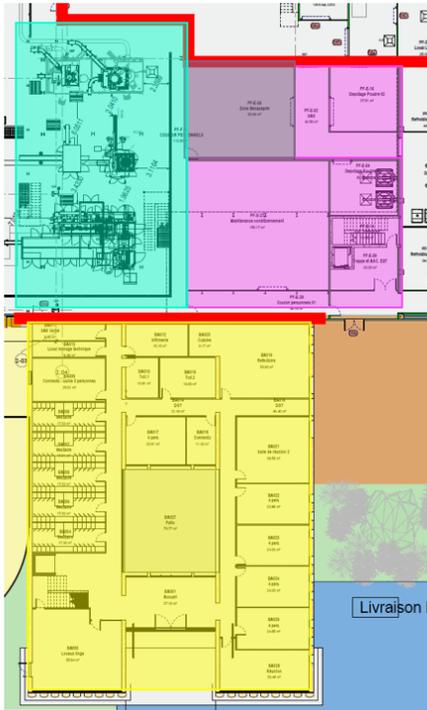


- Type stockage: 2 types: Rack classique et palettes au sol
  - Niveaux: Dernier niveau pose 6,9m, niveau max stockage 9,00m.
  - Produit:
    - Poudres, PX minéral, STPP dans des BB et sacs sur des palettes bois avec film plastique
    - Conteneurs IBC (1000L): produits liquides combustibles (huiles...) sur des palettes bois avec film plastique, % et hauteur IBC?
- Sprinkling: nappes intermédiaires sur racks**
- Pour IBC: Sprinklage avec de la mousse, pas avec de l'eau contrairement aux BB.  
 édier une zone
- 
- Stock produit médical: Benazepril, dans des bidons plastique à l'intérieur des cartons sur palettes filmés film plastique
  - Type Stockage: Rack classique avec rétention
  - Niveau: R+2, Dernier niveau pose 3,80m, niveau max stockage 5,50m (Hors bac rétention)
- Sprinklage: ESFR afin d'éviter nappes intermédiaires sur racks**
- 
- Déchets des MP venant du dépotage: cartons, palettes, BB, IBC et emballage plastique  
**En principe sprinklage standard → Pas de mesure complémentaire**
- 
- Process d'enrobage avec produit médical
  - Produits: croquettes semi-finies et produit médical Benazepril
  - Conditionnement: 2 types: silos de stockage croquettes semi-finies et BigBag
- Sprinklage standard.**

Zone protégée	Risque	Type de stockage	Hauteur		Densité (l/min/m <sup>2</sup> ) ou coef SPK	Surface impliquée en m <sup>2</sup> ou nbre de spk à x bars	Température des fusibles sprinkleurs (°c)
			Stockage	Sous toiture			
Zone stockage BZN	ESFR	ST4	9	12,2	K360	14 à 3,4 b	74
Bureau	OH3	ST1			5	216	68
Process BNZ	HHP3	ST1	2,1		12,5	260	68
Déchets	HH#3	ST1			12,5	260	68
Zone stockage MP	ESFR	ST4	9	12,2	K360	14 à 3,4 b	74

1.5.6 Bureaux administratifs et process pet-food

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	17 / 43



- En cours de définition**
  
  - Tour enrobage**
  
  - Stock silos**
    - Type stockage: silos: 12 silos de 20T :
      - En acier
      - Silos de 10m d'hauteur, placés approx au niv.13,92 (approx)
    - Conditionnement: Vrac
    - Produit: Croquettes semi-finies (extrudées, séchées, enrobés, refroidies) –

Silos en étages  
**Protection à définir avec expert sprinklage**
- 
- Local classique**
- Bureaux  
**Pas de sprinklage**

Zone protégée	Risque	Type de stockage	Hauteur		Densité (l/min/m <sup>2</sup> ) ou coef SPK	Surface impliquée en m2 ou nbre de spk à x bars	Température des fusibles sprinklers (°c)
			Stockage	Sous toiture			
Stock silos	RS déluge				10	ENSEMBLE DE LA SURFACE	93
Tour d'enrobage	HHP3	ST1			12,5	260	93
Bureaux	OH3				5	216	68

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	18 / 43

### 1.5.7 Hall stockage MP, process Pet-Food, process pet care

**Zone process**

Tour broyage: 25m (salle avec de la poussière)  
 Tour extrusion et mélange 25m (présence de sécheur a gaz)  
**Sprinklage en cours de définition**

**Zone dosage**

➤ Produits: MP (farines, poudres, microingrédients...)  
 ➤ Conditionnement:  
 BigBags : farine, hydrolysat,  
 Petits sacs plastiques: micro-ingrédients  
**Sprinklage standard (sous toiture, passerelles et mezzanines,...)+ blindage sur les stations de dosage**

**Stock silos**

Stock matières premières  
 ➤ Type stockage: silos de 60m3 et 120m3  
 • Silos 16m hauteur au niveau +7,00m  
 • Matériel pas encore défini  
 ➤ Conditionnement: Vrac  
 ➤ Produit: fécule pomme terre, tapioca, creton porc, farine animal, cosse de fève, grains de lin, pois entier, pulpe betterave, lignocellulose  
**Sprinklage standard sous toiture et couronnes déluge autour des silos tous les 5m.**  
 Prévoir système antigel (local simple peau) ou isoler local

**Local Déchets**

Déchets humides (croquettes venant de l'extrusion)  
**En principe sprinklage standard**

**Stock Cuves ext**

Stock matières premières  
 ➤ 12 cuves extérieures de 40 et 60m3 avec muret de rétention 1,50m (contrainte ICPE)  
 ➤ Matériau: pas encore défini  
 ➤ Produits stockés: huiles et graisse animal, digest liquide (CN, TN)  
**Protection des cuves: couronnes déluge tous les 5m**  
**Protection du bâtiment autour des cuves: deux possibilités:**  
**1) Rideau d'eau à partir de 15m d'hauteur dans la façade de bardage double peau**  
**2) Couvrir la zone des cuves : plafond incombustible avec un sprinkler**

Zone protégée	Risque	Type de stockage	Hauteur		Densité (l/min/m <sup>2</sup> ) ou coef SPK	Surface impliquée en m2 ou nbre de spk à x bars	Température des fusibles sprinklers (°c)
			Stockage	Sous toiture			
Zone process	RS déluge			25	10	Ensemble de la zone	93
Dosage	HHP3	ST1	2,1		12,5	260	93
Déchets	HH#3	ST1			12,5	260	68
Zone stockage silos	RS déluge				10	Ensemble de la zone	93

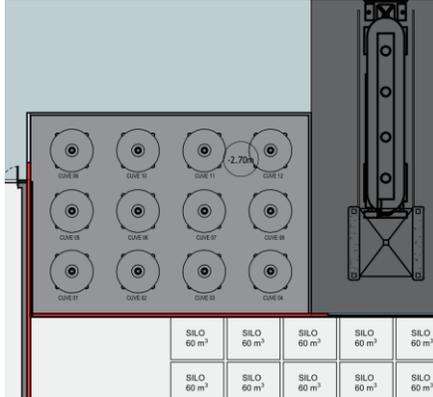
### 1.5.8 Cuves Huiles et graisses Pet-food

Il s'agit d'une zone extérieure de stock de matières premières liquides pour le process PetFood (huile et graisse animale principalement). Les caractéristiques principales de cette zone sont présentées ci-dessous :

- 12 cuves extérieures de 40 et 60m3 avec muret de rétention 1,50m (contrainte ICPE)
- Matériau : pas encore défini

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	19 / 43

- Produits stockés: huiles et graisse animal, digest liquide (CN, TN)
- Protection des cuves : couronnes déluge
- Protection du bâtiment autour des cuves: deux possibilités:
  - 1) Rideau d'eau à partir de 15m d'hauteur dans la façade de bardage double peau
  - 2) Couvrir la zone des cuves : plafond incombustible avec un sprinkler. Non retenue.



Zone protégée	Risque	Type de stockage	Hauteur		Densité (l/min/m <sup>2</sup> ) ou coef SPK	Surface impliquée en m2 ou nbre de spk à x bars	Température des fusibles sprinklers (°c)
			Stockage	Sous toiture			
Cuves extérieures Huiles et graisses	RS déluge				10	Couronnes + rideau d'eau	141

Une option mousse à bas foisonnement sera proposée pour répondre au besoin de protection de la rétention sous cuves.

La source d'alimentation en eau alimentant les couronnes et rideaux d'eau sera la cuve d'eau sprinklage.

### 1.5.9 Cuves MP liquides Pet-care

Il s'agit d'une zone extérieure de stock de matières premières liquides pour le process PetCare. Les caractéristiques principales de cette zone sont présentées ci-dessous :

- 4 cuves extérieures de 20m<sup>3</sup> avec muret de rétention supérieur à 60cm (contrainte rétention ICPE)
- Matériau : pas encore défini
- Produits stockés : sirop de glucose et huile de soja
- Protection des cuves : couronnes déluge
- Protection du bâtiment autour des cuves : cuves situées à 10m du bâtiment, protection du bâtiment n'est pas nécessaire.

A noter :

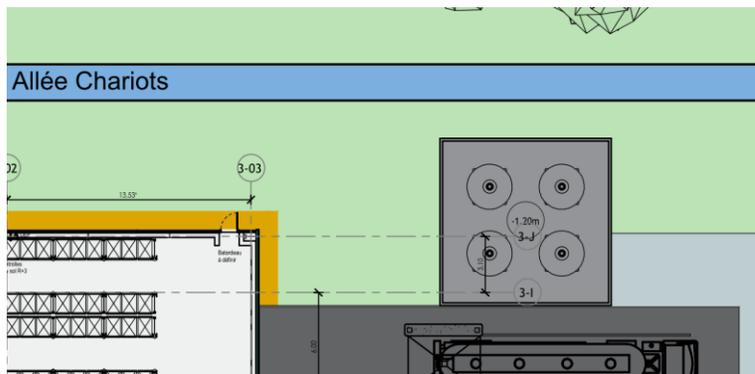
N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	20 / 43

Le traitement de la zone cuve pet care à 10m du bâtiment ne répond pas aux besoins décrits dans l'APSAD R1.

Ce traitement impose la création d'un local poste supplémentaire à proximité de ces 4 cuves pour répondre aux besoins de temps de réponse au déclenchement des équipements (avec une surface permettant la mise en place d'une cuve d'additif AFFF).

Une option mousse à bas foisonnement sera proposée pour répondre au besoin de protection de la rétention sous cuves des deux zones (pet care et pet Food). Le besoin d'extinction sur 9 cuves (point 1.5.8, cuves vers rideau d'eau) couvre largement le besoin sur les 4 cuves en question.

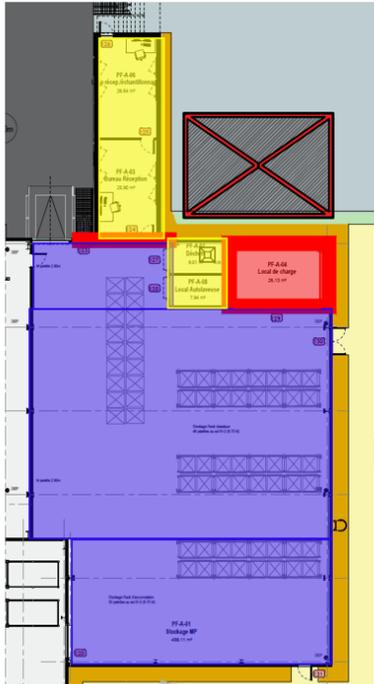
La source d'alimentation en eau alimentant les couronnes et rideaux d'eau sera la cuve d'eau sprinklage.



Zone protégée	Risque	Type de stockage	Hauteur		Densité (l/min/m <sup>2</sup> ) ou coef SPK	Surface impliquée en m2 ou nbre de spk à x bars	Température des fusibles sprinklers (°C)
			Stockage	Sous toiture			
Cuves extérieures Huiles	RS défuge				10	Couronnes + rideau d'eau	141

### 1.5.10 Stockage MP

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	21 / 43



**stockage**

- Type stockage: 3 types: Rack classique; rack masse et palettes au sol
  - Niveaux: R+2, 3 niveaux. Dernier niveau pose 4,6m, niveau max stockage 6,75m.
  - Conditionnement: BB et sacs plastique dans des palettes bois emballées avec film plastique
  - Produits: Matières premières poudres, farine...
- Sprinklage: ESFR afin d'éviter nappes intermédiaires sur racks**

**Local classique**

Bureaux et laboratoire  
**Sprinklage standard**

**Local charge**

Local charge batterie d'engin de manutention → batteries lithium.  
**sprinklage standard + système ponctuelle avec des têtes au-dessus des zones de charge et chariots (blindage autour de la zone de charge et nappe descendue et accroché à ce blindage).**

Zone protégée	Risque	Type de stockage	Hauteur		Densité (l/min/m <sup>2</sup> ) ou coef SPK	Surface impliquée en m2 ou nbre de spk à x bars	Température des fusibles sprinklers (°c)
			Stockage	Sous toiture			
Local charge batteries	HHP2	ST1	3,60		10	260	93
Bureau	OH3	ST1			5	216	68
Zone stockage MP		ST4	9,1	10,7	K360	14 à 3,4 b	74

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	22 / 43

## 1.6 Besoins en eau

La source d'eau est prévue dimensionnée sur les zones hydrauliquement les plus défavorisées, cumulée avec les besoins incendie du site à savoir :

### 1.6.1 Stockage des produits finis

Stockage de marchandise en rack dans un bâtiment de 12.2 m, **plastiques non expansés**. Classification du stockage : HHS3

Désignation	Données de calculs	Calcul avec application d'un coefficient d'équilibrage estimé (15%)	Débits (m3/h)	Autonomie au débit maximum de l'installation	Capacités (m3).
Débit Stock PF	12+2 ESFR K360 à 3,4 bars	14x663l/min x 60 mm x 1,15 / 1000	640 m3/h	60 mn	640 m3
Débit RIA	2 RIA à 150 l/mn	2 x 150 x 1,15 X 60 / 1000	19 m3/h	20 mn	7 m3
		Débit total	659 m3/h	Capacité utile	647 m3

### 1.6.2 Cuves de Stockage des Huiles et graisses Petfood

Désignation	Données de calculs	Calcul avec application d'un coefficient d'équilibrage estimé (15%)	Débits (m3/h)	Autonomie au débit maximum de l'installation	Capacités (m3).
Débit rideau d'eau façade silos	10l/mn sur 29 ml x 3 niveaux	870l/mn x 60 mn x 1,15 / 1000	60 m3/h	120 mn	120 m3
Débit couronnes stockage des silos huiles et graisses	10l/mn sur 8 ml x 3 couronnes x 9 silos	240 l/mn x 9 X 60 mn x 1,15 / 1000	149 m3/h	120 mn	298 m3
Débit couronnes des silos intérieurs	10l/mn sur 14 ml x 3 couronnes x 9 silos	140 l/mn x 9 x 3 x 60 mn x 1,15 / 1000	260 m3/h	120 mn	520 m3
Débit RIA	2 RIA à 150 l/mn	2 x 150 x 1,15 x 60 / 1000	18 m3/h	20 mn	6 m3
		Débit total	278 m3/h	Capacité utile	526 m3

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	23 / 43

### 1.6.3 Stockage MP Pet Care

Zone	classe risque	type	coefficient d'aspersion						
stockage	HHS4 - ST8	ESFR	K360	3,40bars	hauteur max stockage 10,7m bâtiment 12m				
stockage MP/EMB Pet-care	HHS4 - ST4	standard avec rampe intermédiaires	K115	3,45bars	stockage ST4 avec rampes intermédiaire une têtes tous les 3,5m en hauteur et une têtes tous les 1,9m entre les rangés surface impliqué 120m <sup>2</sup> + 3 têtes en rack par niveau (pour la configuration allés large >3m)				
débit aspersion	hauteur	considéré	débit considéré	débit dans les racks	débit en m <sup>3</sup> /h	temps fonctionnement	pompe	cuve	volume ÉMULSEUR
		12+2 têtes	763l/mn		641m <sup>3</sup> /h	1h	659m <sup>3</sup> /h	650m <sup>3</sup>	
25,0l/mn/m <sup>2</sup>	dernier niveau stockage 2,6m niveau max 3,8m	120m <sup>2</sup>	207 000/mn	88 432l/mn	295m <sup>3</sup> /h	90mn	313m <sup>3</sup> /h	451m <sup>3</sup>	4,00m <sup>3</sup>

### 1.6.4 Cuves stockage MP liquides PetCare

Désignation	Données de calcul	Calcul avec application d'un coef. Equilibrage estimé	Débits m3/h	Autonomie débit maxi de l'installation	Capacités m3
Débit couronnés stockage MP liquide PetCare	10L/mm sur 4,1ml x 3couronnes x 4cuves	123 L/mm x 4 x 60 mn x 1,15/1000	35	2h	70

### 1.6.5 Tour de broyage et d'extrusion

La zone des tours de fabrication Pet-food sera couverte, au vu des dimensions des locaux et des besoins, cette pourra être couverte par une protection par tête standard.

- En sous face de plancher et toiture
- Sous les équipements ou gaines de tailles importantes. L'implantation des têtes sera finalisée en fonction du process et implantation finale).

### 1.6.6 VB30 - Centre opérationnel

Non couvert par sprinklage.

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	24 / 43

### 1.6.7 Constitution des sources d'eau

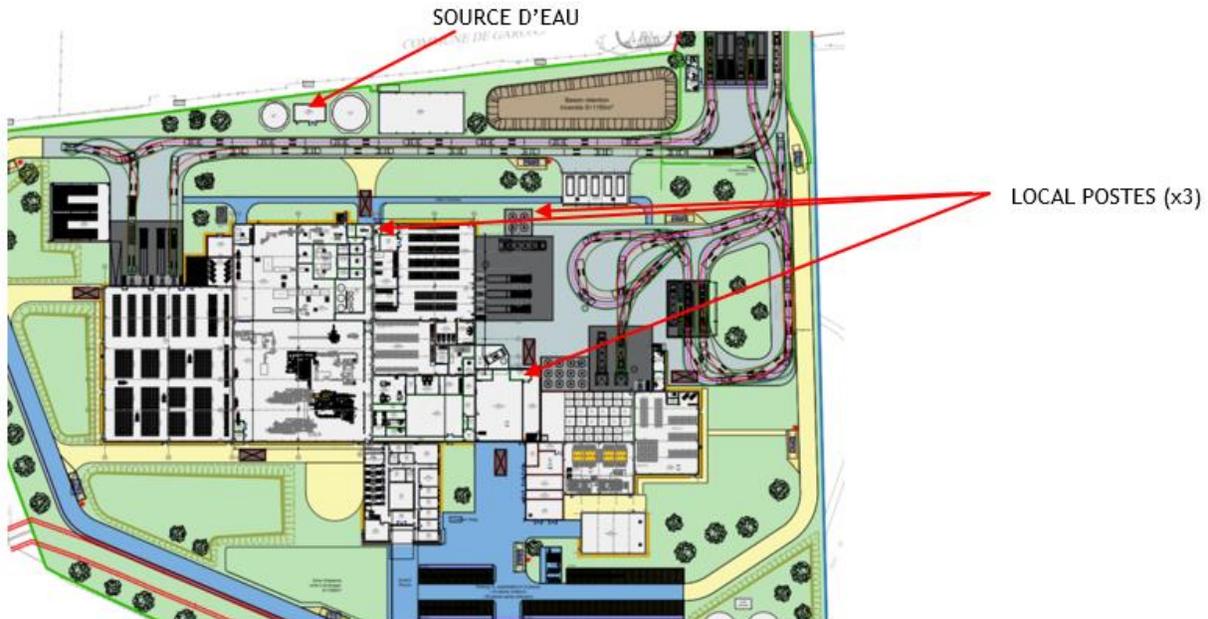
Une source de type B8 : 2 GMPD SPK de 659m<sup>3</sup>/h puisant dans une réserve de volume utile de 650 m<sup>3</sup>.  
 Source PI de type B : 1 GMPD de 240 m<sup>3</sup>/h puisant dans une réserve de volume utile de 480 m<sup>3</sup>.

**Tableau TB.1a – Sélection des sources d'eau – Combinaison des sources d'eau admises par catégorie de risque**

Catégorie de risque	Valeur de surface développée (m <sup>2</sup> )	Sources d'eau requises	Les observations ci-dessous ne concernent qu'une des deux sources
HHP et HHS	> 45 000	B + B	B.4 ou B.7 seulement autorisées
	9 000 à 45 000	A + B	Sauf B.2
	≤ 9 000	B seule	
OH	> 9 000	A + B	
	≤ 9 000	B seule	
LH		A seule	

Une source B.8 peut remplacer une combinaison A + B.  
 Pour les installations avec des sprinklers ESFR, la combinaison minimale des sources est systématiquement B.8 à la place de A + B. Pour les combinaisons B + B, il doit s'agir de B.7 + B.7.  
 Dans le cas de moins de 1 800 m<sup>2</sup> couverts par des ESFR, la combinaison peut rester A (dimensionnée sur le traditionnel) + B.7.  
 Pour les installations conçues pour répondre à la réglementation ERP, une source unique supérieure ou une combinaison de source A + B peut être exigée.  
 Lorsqu'il n'y a qu'une source B avec un moteur, celui-ci doit être électrique secours (ES) ou diesel (D).  
 Lorsqu'il y a 2 sources B avec des moteurs, au minimum, l'un des 2 doit être ES ou D.  
 Pour les combinaisons B.8, l'un des 2 moteurs doit être ES ou D.  
 Dans tous les cas, la source A peut être électrique (E), ES ou D.

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	25 / 43



## 1.7 Spécificités d'une installation ESFR

Les sprinklers ESFR sont des sprinklers à haute performance, et à action rapide qui ont la capacité d'éteindre des feux dans des risques spécifiques.

La conception, l'installation et l'exploitation de systèmes sprinklers ESFR ne tolèrent pas d'erreur.

Les principes de conception et les caractéristiques de fonctionnement sont très différents de la protection sprinklers traditionnelle.

Les sprinklers ESFR peuvent ne pas être efficaces en présence de caractéristiques de conception et d'exploitation défavorables et de non-conformités.

Il est par conséquent essentiel que toutes les exigences de ce chapitre soient observées, sans exception, lorsque la protection ESFR est appliquée.

Le choix d'un système sprinklers de type ESFR génère certaines contraintes entre corps d'état ainsi qu'à l'utilisateur. Il est impératif de s'y conformer de manière stricte sous peine de se voir refuser la conformité du bâtiment par le CNPP.

Parmi les corps d'état concernés, on pourra trouver : l'électricien, le chauffagiste ou l'installateur

Ces contraintes concernent essentiellement les obstructions à l'arrosage des têtes sprinklers.

## 1.8 Rôle du système :

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	26 / 43

Les sprinklers ESFR ont été développés pour lutter contre les feux de sévérité très élevée, difficiles à maîtriser, mais ils peuvent être également utilisés pour protéger des stockages moins dangereux.

Les sprinklers ESFR sont conçus pour répondre rapidement à un feu en développement et pour produire une projection d'eau violente dans le but, non plus de le contenir comme c'est le cas des sprinklers traditionnels, mais de l'éteindre.

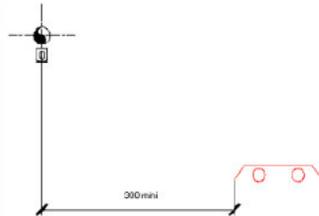
En raison de l'efficacité de ces sprinklers, il s'avère moins vital d'arroser les marchandises environnantes et de refroidir la toiture. Il en résulte donc une surface en feu et une surface impliquée moindres.

Afin de réussir ensemble la visite de conformité du bâtiment, ci-après une liste des différentes recommandations à prendre en compte.

## 1.9 Rôle ESFR :

- Les sprinklers ESFR ne peuvent être installés dans des locaux contenant ou construits en panneaux sandwich en matière plastique alvéolaire que s'ils sont classés Bs3d0 minimum et non gouttant.
- Gestion des obstacles

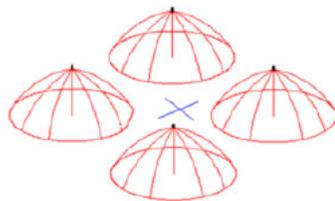
**Obstacles continus de largeur inférieure à 300 mm :** Ils doivent être décalés d'au moins 300 mm par rapport à l'axe vertical des sprinklers.



**Obstacles continus de largeur inférieure à 600 mm :** Ils doivent être décalés d'au moins 600 mm par rapport à l'axe vertical des sprinklers (schéma identique à ci-dessus).

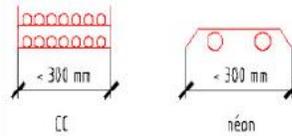
Une distance libre de 1 m minimum doit être maintenue entre le dessous de l'obstacle et le stockage situé à l'aplomb.

**Obstacles ponctuels de largeur inférieure à 600 mm :** Ils doivent être centrés entre 4 sprinklers (2 en cas d'impossibilité et sous réserve de d'accord).



N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	27 / 43

**Des obstacles continus de largeur inférieure à 300 mm :** Ils doivent être décalés d'au moins 300 mm par rapport à l'axe vertical de :



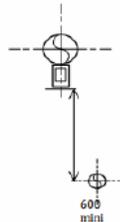
**Des obstacles continus de largeur inférieure à 600 mm :** Ils doivent être décalés d'au moins 600 mm par rapport à l'axe vertical des sprinklers. Une distance libre de 1 m minimum doit être maintenue entre le dessous de l'obstacle et le stockage situé à l'aplomb.

**Des obstacles ponctuels de largeur inférieure à 600 mm :** Ils doivent être centrés entre 4 ESFR. Ils se situeront de préférence dans les allées des racks et seront idéalement équipés de verre sous la lampe.

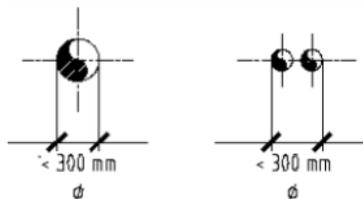


Luminaire

**Obstacles continus de largeur inférieure à 51 mm :** Ils doivent être à une distance verticale d'au moins 600 mm par rapport au déflecteur des sprinklers.



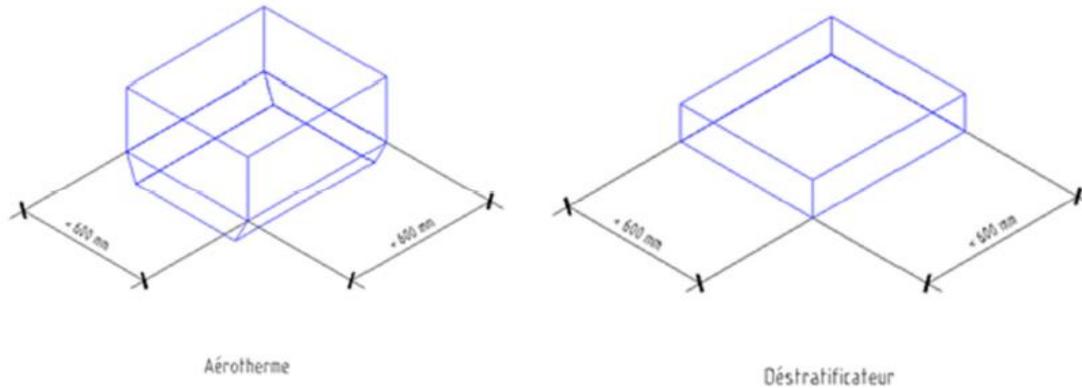
**Des obstacles continus de largeur inférieure à 300 mm :** Ils doivent être décalés d'au moins 300 mm par rapport à l'axe vertical des sprinklers.



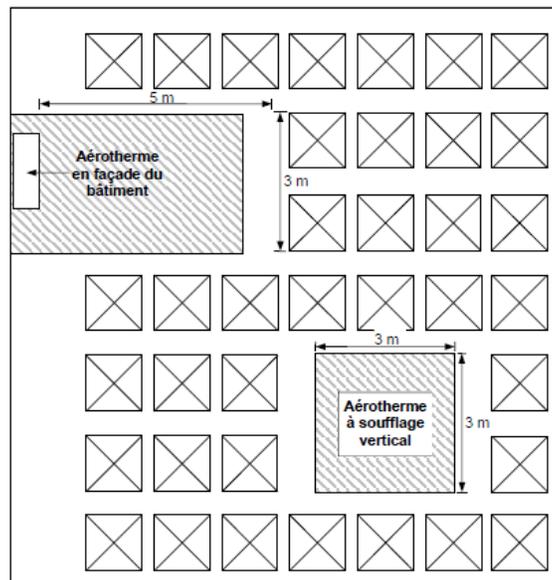
**Des obstacles continus de largeur inférieure à 600 mm :** Ils doivent être décalés d'au moins 600 mm par rapport à l'axe vertical des sprinklers. Une distance libre de 1 m minimum doit être maintenue entre le dessous de l'obstacle et le stockage situé à l'aplomb.

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	28 / 43

Des obstacles ponctuels de largeur inférieure à 600 mm : Ils doivent être centrés entre 4 ESFR. Le soufflage doit être orienté dans l'axe des allées. La vitesse d'air doit être limitée à 5 m/s à 0,5 m de l'ouïe. Les dispositifs à grande vitesse type « dirigeant » ou similaire et les extracteurs sont interdits. Un arrêt automatique du fonctionnement de toute installation de soufflage est obligatoire en cas de déclenchement de l'installation ESFR dans un délai maximum de 30 secondes. Notre société laissera un contact sec à disposition du chauffagiste dans le local des sources d'eau pour cet asservissement.



1.9.1 Protection ESFR - Disposition des stockages autour des aérothermes



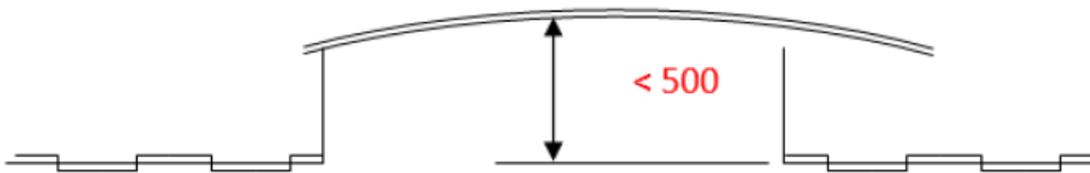
Aucune matière combustible ne doit se situer devant l'ouïe en dessous d'un rectangle de 5 x 3 m (soufflant sur paroi verticale)  
 Aucune matière combustible ne doit se situer en dessous d'une surface de 3 x 3 m située à l'aplomb des déstratificateurs.

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	29 / 43

### 1.9.2 Couverture

Les événements de toiture ou autres ouvertures de toiture doivent être manœuvrés manuellement. En cas d'imposition résultant de l'application d'un texte à caractère réglementaire, l'utilisation de fusibles tarés à 141 °C est tolérée.

Les lanterneaux, dont la longueur ne doit pas excéder 6 m, doivent affleurer le plafond ou y être encastrés de telle sorte que la distance entre le sommet du lanterneau et le niveau du plafond normal n'excède pas 0,5 m.



### 1.9.3 Logistique

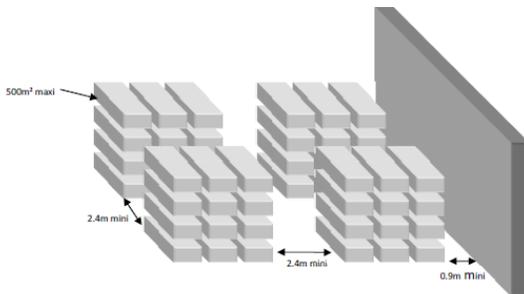
Une distance libre de 1 m minimum entre le haut du stockage et les diffuseurs sprinklers doit être impérativement respectée, il n'est pas fixé de distance libre maximum.

La protection par des sprinklers ESFR devra respecter les principes suivants :

#### 1.9.4 MODES DE STOCKAGE AUTORISES

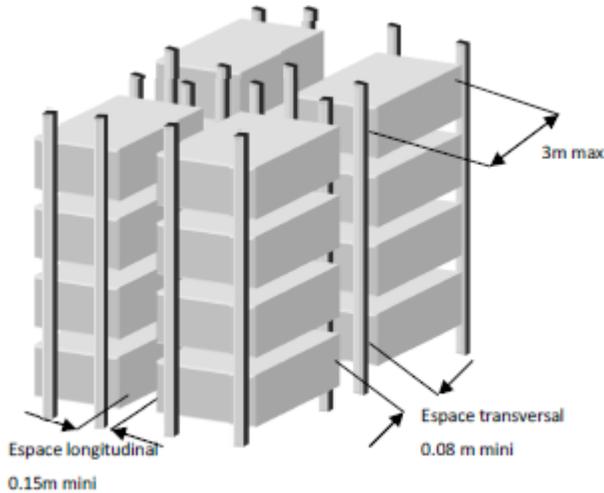
##### 1.9.4.1 Stockage de type ST1 (Empilage libre)

Aucun îlot de stockage lié à la conception ESFR n'est requis pour ce type de stockage. Toutefois des contraintes réglementaires peuvent imposer des îlots de 500 m<sup>2</sup>.



N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	30 / 43

1.9.4.2 Stockage de type ST2, ST3 et ST4 (Structure métallique modulaire ou Rack)



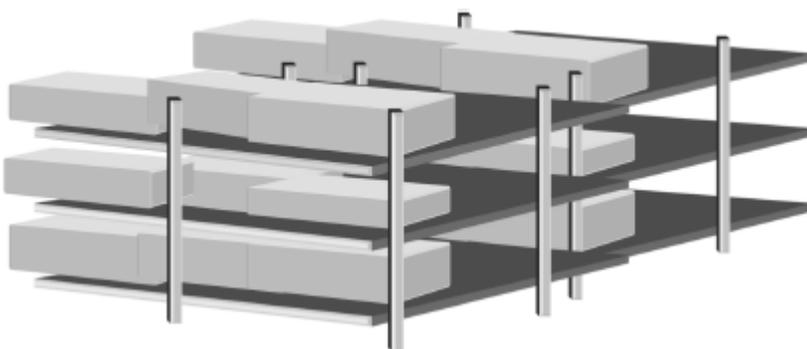
Dans les racks type ST4, les espaces longitudinaux de 0,15 m doivent être garantis par des butées mécaniques. Les éventuels platelages doivent être ajourés à un minimum de 70%.

Les espaces transversaux doivent avoir une largeur d'au moins 0,08 m et être disposés tous les 3 m maximum.

Pour les stockages type ST3 (Structure métallique modulaire), des îlots de 150 m<sup>2</sup> maximums entourés d'allées de 2.40 m minimum doivent être aménagés.

Dans le cas d'espaces longitudinaux de 0,15 m de large entre lignes de palettes, l'îlot peut être porté à 500 m<sup>2</sup>.

1.9.4.3 Stockage de type ST5, ST6 (Rayonnage fixe à étagères pleines ou ajourées)



Les stockages de types ST5 et ST6 ne sont acceptés que lorsque l'indice de vide des étagères est au minimum de 70%. La hauteur de stockage est limitée à 3.20 m maximum. Aucun îlot de stockage lié à la conception ESFR n'est requis pour ce type de stockage.

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	31 / 43

Toutefois des contraintes réglementaires peuvent imposer des îlots de 500 m<sup>2</sup> lorsque les allées entre les rayonnages sont inférieures à 1,2 m. La présence ponctuelle de platelages pleins ou présentant un indice de vide inférieur à 70 % peut être envisagé au cas par cas pour des hauteurs de stockage très limitées.

#### 1.9.4.4 Stockage par accumulation de type ST8



L'espace transversal entre chaque ligne de palettes doit être de 0,15 m minimum. Aucun îlot de stockage lié à la conception ESFR n'est requis pour ce type de stockage. Toutefois des contraintes réglementaires peuvent imposer des îlots de 500 m<sup>2</sup>. Sauf disposition particulière, pour tout risque classé EH, il sera nécessaire de conserver une distance libre de 1 mètre minimum entre le dessus du stockage et le plan du diffuseur des sprinklers disposés sous la toiture ou le faux-plafond.

La liste non exhaustive des marchandises incompatibles avec une protection sprinkler de type ESFR

- Les bouteilles de gaz et les boîtiers aérosols (gaz propulseur ou contenu combustible)
- Les liquides combustibles et inflammables (quel que soit le point éclair d'une manière générale, voir § 6.4.1 pour les cas particuliers)
- Les boissons alcoolisées de titre supérieur à 60% en volume ou dont le volume des contenants est supérieur à 5 l
- Les huiles (alimentaires ou non)
- Les matières plastiques alvéolaires qui ne sont pas contenues dans des emballages en carton (ou bois ou métal) fermés sur les 6 faces (sauf pour les
- gros appareils électroménagers appelés « produits blancs », dans la limite de 15% en volume)
- Les bobines de papier stockées verticalement de faible grammage (< 50g/m<sup>2</sup>) ou les papiers ouatés en bobine (cette exclusion ne concerne pas les
- produits finis du type papier hygiénique, essuie-tout...)
- Les vêtements sur cintres
- Les caisses ouvertes sur le dessus (néanmoins, l'assureur peut être consulté suivant la nature de celle-ci lorsque le matériau ne retient pas les eaux d'extinction - exemple : caisse avec ouvertures au fond)

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	32 / 43

Les marchandises suivantes peuvent être autorisées sous réserve des conditions de hauteur de stockage et de hauteur de bâtiment définies dans le tableau précédent (Cf. Annexe 1) :

- Les plastiques exposés. Les conteneurs exposés en matière plastique à contenu incombustible classés Cat. I ou II conformément à la configuration de conditionnement de l'Annexe A2.2 ne sont pas considérés en plastique exposé
- Les rouleaux de tissu synthétique. Ils sont considérés comme du plastique exposé s'ils ne sont pas encartonnés
- Les pneumatiques
- Les palettes en plastique et en bois
- Les matières plastiques alvéolaires contenues à l'intérieur d'un emballage fermé en métal, bois ou carton lorsqu'elles représentent plus de 15% en volume du colis à l'intérieur duquel elles se trouvent

## 2 DETAILS TECHNIQUES

### 2.1 Sources d'eau

#### 2.1.1 Généralités

Les sources d'eau doivent être sûres et assurer automatiquement l'autonomie de fonctionnement des unités à la pression et au débit requis.

Mais elles ne doivent pas non plus être affectées par le gel ou tout autre élément qui pourrait les rendre inopérantes.

La source d'eau doit être de la seule responsabilité du propriétaire de l'installation.

Les sources d'eau devront être installées à plus de 10 mètres des bâtiments ou disposer d'un REI 120 6 faces.

Le local devra être protégé (SSU, K115, 141°C), isolé contre le gel, équipé d'une ventilation haute et basse dimensionnée conformément au standard et équipé d'une détection intrusion.

Les postes de contrôles pourront être implantés dans le local source, dans un local dédié REI120 ou dans le bâtiment dernière une zone grillagée et fermée.

Pour les vannes murales (WIV) avec volant de manœuvre donnant à l'extérieur des bâtiments, leur mur d'appui devra être REI120.

La vanne d'alimentation principale (sur la canalisation entre le réservoir et la pompe) devra être obligatoirement sous alarme. Les autres (local sources, postes de contrôles, etc.) pourront être soit sous alarme, soit bloquées par chaînes et cadenas.

L'alimentation des pompes doit se faire par un circuit indépendant réservé à ce seul usage. Les dispositifs nécessaires pour permettre la mise hors tension de l'installation électrique de l'établissement ne doivent pas couper l'alimentation électrique du système sprinkler (installation de sécurité).

#### 2.1.2 Composition des sources d'eau

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	33 / 43

Conformément aux à la règles APSAD R1, seront installés deux groupes motopompe diesel en charge puisant dans une réserve d'eau aérienne.

➤ Source PI - réserve d'eau poteaux incendie

Le réservoir d'eau incendie aura une capacité utile de 480 m3 minimum.

Calcul du volume utile suivant : Réservoir calculé sur la base du débit maximal requis soit environ 100% du débit nominal de la pompe pendant 2h.

Il est constitué de viroles en acier galvanisé boulonnées, avec étanchéité par membrane PVC.

○ Un Groupe de maintien de pression « Jockey » :

L'installation sera à pression constante à l'aide d'une pompe de maintien de pression dite "jockey " avec un hydrofort. Cette pompe est prévue pour compenser les variations de pression de l'ensemble du réseau afin d'éviter le démarrage intempestif des sources.

○ GRUPE MOTOPOMPE DIESEL PI

1 groupe motopompe diesel

- Démarrage par batterie
- Un réservoir de fuel assurant une autonomie de marche du moteur à pleine charge de 6h00 en HH
  - Alimentation en eau

La réserve d'eau sera alimentée à partir d'un PEHD à notre charge, raccordée depuis le PI en limite de propriété.

➤ Réserve d'eau Sprinklers :

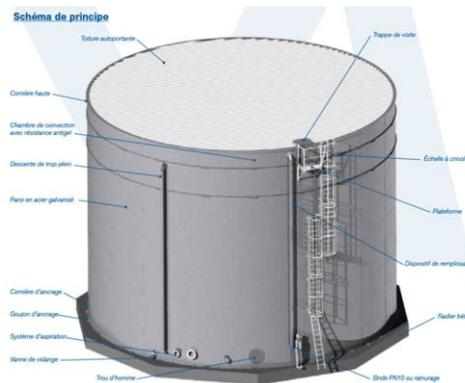
Il est prévu un réservoir extérieur de capacité **650 m<sup>3</sup>** utiles conforme APSAD.

Le réservoir sera calculé sur la base du débit maximal requis dans la zone la plus défavorable considéré.

Il est constitué de viroles en acier galvanisé boulonnées, avec étanchéité par membrane PVC.

**Situation : À côté du local source**

Le massif béton devra faire au moins 800mm de plus que le diamètre du réservoir.



N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	34 / 43

○ GRUPE MOTOPOMPE DIESEL Sprinklers

2 Groupes Motopompe DIESEL Conforme APSAD

La Source est prévue en charge.

Chaque groupe comprend :

- Pompe Centrifuge, le corps sera en fonte, la roue en bronze et l'arbre en acier inoxydable.
- 1 Moteur diesel fourni avec son silencieux d'échappement + Matelas de laine de céramique et tissus aluminium assurant une protection efficace du turbo et du collecteur d'échappement, Filtre à air, huile, refroidissement par eau perdue et un ensemble de pièces de rechange
- Armoire de commande APSAD permettant l'enregistrement de la pression du réseau incendie et l'archivage de tous les évènements.  
Celle-ci est équipée d'un module permettant d'afficher la courbe caractéristique hydraulique

Sur le sujet développement durable, deux points

- retour des eaux de refroidissement du GMPD à la réserve d'eau.=> économiser environ 200 m3 d'eau par an.
- une cuve d'appoint, de contenance 1 000 l, à double enveloppe sur bac de rétention.
- Tuyauteries et équipements d'aspiration
  - Tuyau d'aspiration en acier noir peint rouge DN250
  - Un dispositif de mesure de pression et dépression bars
  - La vanne d'isolement à contact de position
  - La vanne de vidange DN 80
- Tuyauteries et équipements au refoulement
  - Tuyau de refoulement en acier noir peint rouge DN250
  - Clapet antiretour
  - La vanne d'arrêt avec contact de position
  - Un manomètre de 0 à 16 b avec son robinet d'isolement
  - Un équipement d'essais
  - Une tuyauterie d'essais incluant sa sonde à lecture directe
  - Deux vannes d'essais

## 2.2 Local sources

Ce local abritera :

- 2 groupes motopompe diesel Sprinklers ainsi que ses accessoires
- 1 groupe motopompe diesel PI ainsi que ses accessoires
- La pompe maintien de pression
- Les tuyauteries d'aspiration et de refoulement

**Les postes seront déportés et alimentés par une fonte DN 250**

- Les 4 postes de contrôle sur une nourrice
- Les 3 postes de contrôle déluge sur une nourrice

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	35 / 43

Le local source sera prévu équipé de :

- Deux grilles a ventelles dont une motorisée
- Des plaques de repérage gravées sur supports fixes
- Des schémas, notices d'entretien et d'essai
- Un réseau de protection du local sources y compris le système d'essais
- Une sonde de température basse

## 2.3 Poste de contrôle

### 2.3.1 Généralités :

Les postes de contrôle ont pour but de déclencher une alarme sonore (gong hydraulique) dès la détection de la baisse de pression induite par l'ouverture d'un sprinkler. L'alarme sonore doit être placée soit sur la façade extérieure, soit de façon à être audible d'une zone occupée en permanence

L'alarme est aussi déportée vers un système de surveillance de type centrale d'alarme.

Les postes de contrôle ont une surface de protection limitée selon les types de risques à protéger

Chaque poste de contrôle sous eau est composé de :

Canalisations nécessaires avec raccords

- Vanne d'arrêt amont type papillon à contact
- Dispositif d'alarme sonore comprenant :
- Dispositif d'alarme par pressostat pour déport vers une centrale d'alarme
- Un manomètre enregistreur et son robinet d'isolement
- Une vanne de vidange

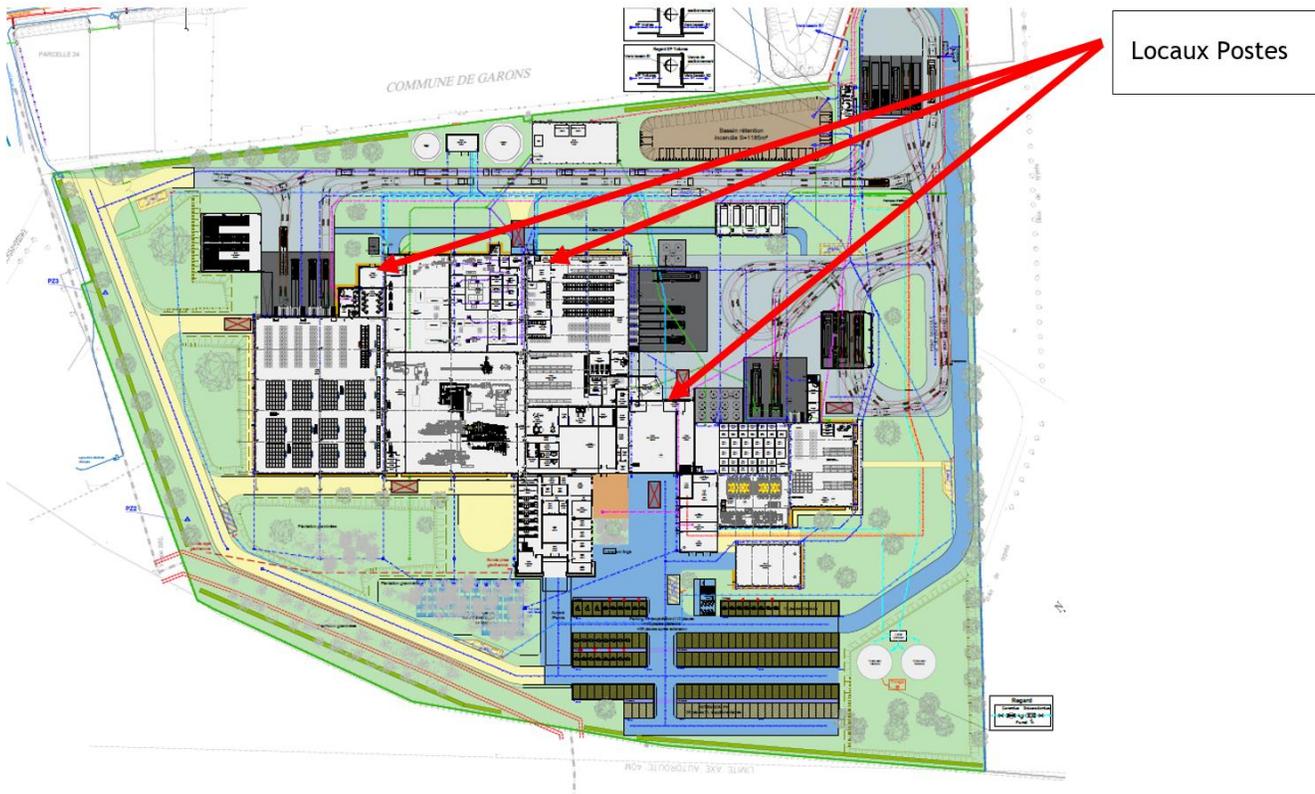
Les postes de contrôle prévus

- Quartes postes de contrôles sous eau (local poste 1)
- Trois postes de déluges (local poste 2 zone pet Food)
- Un poste de déluge (local poste3 zone pet care pour 4 cuves isolés)

L'alimentation de ces postes de contrôle sera alimentée par un réseau extérieur enterré entre les sources d'eau et les locaux des postes de contrôle.

Un poste sera prévu équipé d'une cuve de 4m<sup>3</sup> pour le stockage d'additif.

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	36 / 43



## 2.4 Réseaux de distribution

### 2.4.1 Supportage des réseaux

L'installation comportera

- Des colliers à gorge afin de pouvoir être démontable rapidement.
- Des tiges filetées maintiennent les réseaux aux structures du bâtiment.
- Différents supports, tiges filetées et colliers sont conformes aux critères de la norme APSAD.
- Tous les collecteurs et antennes sont prévus en acier noir peint en rouge RAL 3000 excepté les réseaux sous air et extérieurs qui seront en acier galvanisé.

### 2.4.2 Vidange, rinçages, Point F

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	37 / 43

Tous les points bas d'un diamètre supérieur à 50mm doivent être munis d'un point de vidange accessible depuis le sol, d'une vanne et d'un bouchon.

Chaque extrémité des collecteurs principaux et secondaires de distribution sont équipés d'une vanne de rinçage.

Aussi, un point d'essai (point F) composé d'un manomètre, d'une vanne d'essai et d'un sprinkler tronqué, est prévu au point hydrauliquement le plus défavorisé du réseau de chaque poste de contrôle.

Celui-ci doit être rejeté à l'extérieur du bâtiment à proximité immédiate ou être raccordé à une descente d'eau pluviale avec voyant de passage d'eau et orifice calibré.

#### 2.4.3 Essais et rinçages

Les canalisations subiront un essai hydrostatique d'au moins 2 h à une pression d'au moins 14 bars ou 3,5 bars au-dessus de la pression statique supérieure à 10,3 bars pendant 2 heures (la mesure doit être contrôlée au niveau du système de mise sous pression).

#### 2.4.4 Système antigel

Pour les locaux de taille réduite, soumis à des températures favorisant le gel, le « système antigel » permet le remplissage en mélange eau/glycol de la partie du réseau concernée.

#### 2.4.5 Réseaux fonte

La fourniture et la pose des réseaux PEHD sprinkler pour l'alimentation du local sprinkler est à la charge du lot VRD. Le cheminement de celui-ci devra être le plus direct possible.

Le cheminement des réseaux de sprinklage devra être le plus direct possible, hors sujétions liées à la découverte d'obstacles non explicitement signalés dans les éléments de références.

#### Alimentation en eau de ville

Attente dans le local sprinkler raccordement de la tuyauterie PEHD qui servira au remplissage de la réserve.

#### Liaisons entre local sources et local postes

Canalisation (compris : accessoires, coudes, pénétrations...)

DN 250 au refoulement entre le local des sources et le local des postes

Fourreaux aiguillés pour câbles de report des alarmes et de puissance :  $\varnothing$  90 mm entre le local des sources, les postes de contrôle et le tableau d'alarmes

#### Liaisons entre réserve et local sources

Ensemble de canalisations acier pour SPK (compris : accessoires, coudes, pénétrations...) DN 300 pour les aspirations entre la réserve de la source B et le local des sources. DN 250 au refoulement des essais entre le local des sources et la réserve de la source B.

#### Essais et rinçages

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	38 / 43

Les épreuves hydrostatiques seront faites à une pression égale à une fois et demie la pression de service, pendant deux heures sans pouvoir être inférieure à 15 bars.

Les rinçages des réseaux enterrés seront réalisés (environ à 1,3 x débit nominal de la source d'eau) entre la source et les postes de contrôle jusqu'à l'obtention d'un écoulement d'eau claire et exempte de déchets.

**RINCAGES ET ESSAIS HYDROSTATIQUES**

Le rinçage des tuyauteries enterrées a pour objectif de détecter et d'éliminer les éventuels débris et autres éléments indésirables.

Les canalisations subiront un essai hydrostatique d'au moins 2 h à une pression d'au moins 15 bars ou égale à 1.5 fois la pression maximale statique selon la valeur la plus grande (la mesure doit être contrôlée au niveau du système de mise sous pression).

**DEBIT MINIMUM POUR LE RINÇAGE**

Diamètre	100	125	150	200	250	300
Débit	88,5	140,7	199,5	354	555	798

Les débits de rinçage seront réalisés à 130 % du débit nominal de la pompe (QS3), la vitesse d'écoulement dans les réseaux pendant les rinçages sera au minimum de 3 m/s. L'écoulement sera maintenu jusqu'à obtention d'une eau claire et exempte de déchets.

Les rinçages seront réalisés à l'aide de flexibles munis de raccords pompier, installés sur un piège à déchets.

**2.5 Robinets d'Incendie Armés**

**2.5.1 NORMES ET REGLES APPLIQUEES**

La règle R5 "Robinets d'incendie armés équipés de tuyaux semi-rigides (R.I.A. et PIA)",

- Aux normes NF concernant les installations de tubes acier noir et normes plomberie NFP 41 201 et 41 204.
- NF EN 671-1 concernant les RIA équipés de tuyaux semi-rigides.
- NF EN 671-3 concernant la maintenance des RIA équipés de tuyaux semi-rigides et des postes d'eau muraux équipés de tuyaux plats.
- Agrément du matériel APSAD

**2.5.2 DETAILS**

Désignation	Données de calculs	Calcul avec application d'un coef. d'équilibrage estimé	Débits m <sup>3</sup> /h	Autonomie au débit maximum de l'installation	Capacités (m <sup>3</sup> )
Débit RIA	2 RIA en fonct.	$2 \times 128 \times 60 \times 1,16 / 1000$	18 m <sup>3</sup> /h	20 mn	7 m <sup>3</sup>
Débit total			18 m <sup>3</sup> /h	Capacité utile	7 m <sup>3</sup>

En fonction des possibilités locales en eau, de la règle et de l'équilibrage hydraulique, nous avons retenu comme source d'eau

- Source raccordée sur réseau sprinkler existante

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	39 / 43

➤ Nota :

La pression dynamique ne devra pas être inférieure à 4 bars (en D33) au robinet d'arrêt (et 2.5 bars au diffuseur) du R.I.A. le plus défavorisé avec 4 postes en fonctionnement simultané

Tube en **acier galvanisé** assemblé par raccords vissés ou mécaniques

Chaque poste RIA comprend :

- 1 dévidoir à tambour,
- 1 robinet de poste incorporé,
- 1 longueur de tuyau semi-rigide avec raccord symétrique,
- 1 lance avec robinet diffuseur,
- Des poteaux de support

La norme NF S 62 201 imposent une protection contre la corrosion intérieure et extérieure des tuyauteries d'où l'utilisation de réseaux galvanisés.

## 2.6 Électricité et alarmes

Le tableau d'alarme est estampillé NF. Il est adressable, entièrement autocontrôlé et équipé d'une alimentation de secours 72 heures

Emplacement du tableau de signalisation des alarmes :

- Tableau d'alarme SPK principal (Tableau maître) agréé NF adressable situé dans le local source SPK.
- Tableau "SYNTHESES" d'alarmes incendie agréé situé à l'accueil

Un télé transmetteur GSM sera installé dans le local SPK / Incendie pour le renvoi des alarmes à une société de télésurveillance ainsi qu'un poste téléphonique.

Il sera à prévoir l'intégration des contacts d'alarmes et carte d'extension sur tableau principal "MAITRE" pour le renvoi des alarmes au tableau d'alarme.

Des relais seront ajoutés afin de pouvoir mettre à disposition du lot électricité tous les contacts nécessaires aux renvois des informations.

Il sera prévu un commutateur marche/arrêt sur le tableau d'alarme SPK principal pour permettre de réaliser tous les essais hebdomadaires obligatoires du site sans pour autant couper les installations électriques, CVC, fermetures.

Liste des points d'alarmes :

FONCTIONNALITES Devant donner lieu à une alarme	Armoire de report d'alarme centralisée	Nombre d'alarmes générées
<b>SOURCE EAU DE VILLE</b>		
Pression insuffisante dans la canalisation principale de réseau eau public	Pression eau de ville insuffisante	SO
<b>ARMOIRE SOURCE A</b>		

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	40 / 43

# PROJET MARVEL - NOUVEAU SITE

## Notice

### Extinction incendie SPK



Alarme manque tension et défaut Source A	Défaut général Source A	SO
Non auto-pressostats 1 et 2	Position non-auto-Source A	SO
Marche Source A	Marche Source A	SO
Niveau bas bac d'amorçage	Risque d'échec Source A	SO
Réserve Source A vide	Réserve Source A vide	SO

<b>POMPE JOCKEY</b>	Défaut pompe Jockey	1
<b>POMPE JOCKEY GLYCOL</b>	Défaut pompe Jockey glycol	SO
<b>ARMOIRE SOURCE(S) B (Électropompe)</b>		
Alarme manque tension, défaut source B et défaut polarité du contacteur de puissance ou lignes pressostatiques	Défaut générale Source B	SO
Non auto-pressostats 1 et 2	Position non-auto-Source B	SO
Marche source B	Marche Source B	SO
Niveau bas bac d'amorçage et/ou niveau bas réserve d'appoint ou reprise	Risque d'échec Source B	SO
Défaut courant normal et courant secours	Défaut inverseur Normal - Secours	SO
<b>LOCAL SOURCES</b>		
Température d'ambiance trop basse	Défaut température local Sources	1
Intrusion local Sources	Intrusion local Sources	1
Défaut de non-ouverture totale des vannes aspiration et refoulement Source A	Défaut vannes Source A	SO

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	41 / 43

# PROJET MARVEL - NOUVEAU SITE

Notice

Extinction incendie SPK



Défaut de non-ouverture totale des vannes aspiration et refoulement Source B1	Défaut vannes Source B1	1
Défaut de non-ouverture totale des vannes aspiration et refoulement Source B2	Défaut vannes Source B2	1
Défaut de non-ouverture totale des vannes aspiration et refoulement Source PI	Défaut vannes Source PI	1
Défaut armoire de répartition	Défaut armoire générale local sources	1

<b>RESERVE(S) D'EAU EXTERIEURE(S)</b>		
Résistance	Défaut résistance réserve ...	2
Niveau d'eau insuffisant	Manque d'eau réserve ...	2
Vanne de remplissage réserve	Vanne de remplissage réserve	1
<b>DEFAUT ALIMENTATION ELECTRIQUE</b>		
	Défaut alimentation électrique local poste	1
<b>POSTE(S) A EAU</b>		
Vanne(s) d'isolement (amont et aval) non ouverte(s) totalement	Vanne(s) poste n°1/2/3/4 non ouverte	4
Vanne(s) bypass poste	Vanne(s) bypass poste n°1 non fermée	1
Pressostat d'alarme sur canalisation de gong	Alarme feu poste n°1/2/3/4	4
<b>POSTE(S) SOUS AIR / A PREACTION / DELUGE</b>		
Vanne(s) d'isolement amont et aval non ouverte(s) totalement	Vanne(s) poste n°5 /	3
Pressostat d'alarme sur canalisation du gong	Alarme feu poste n°5 / 6	3
Pression d'air ou pression réseau pilote insuffisante (si existant)	Pression d'air ou pression réseau pilote insuffisante poste n°5/6	2
Défaut commande électrovanne	Défaut électrovanne poste n° ...	SO
<b>CONTROLEUR(S) DE PASSAGE D'EAU (IPE)</b>		
Contrôleur de passage d'eau	Alarme feu	3
<b>VANNE(S) DE SECTIONNEMENT</b>		
Vanne d'arrêt secondaire	Vanne ... non ouverte	SO

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	42 / 43

# PROJET MARVEL - NOUVEAU SITE

Notice

Extinction incendie SPK



Vanne de départ et partage réseau enterré	Vanne PIV non ouverte	SO
<b>EMULSEUR</b>		
Pompe injection émulseur	Pompe émulseur	SO
<b>BOITIER D'ANNULATION PROVISOIRE D'ASSERVISSEMENTS</b>		
Position en essai	Asservissement hors service	1
<b>CONTROLEUR DE PASSAGE D'EAU (IPE)</b>		
Contrôleur(s) de passage d'eau RIA n° ...	Déclenchement RIA n° ...	1
Vanne départ RIA	Vanne départ RIA non ouverte	1

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129 643	DCE		129643-EDEI-VIRBAC_Notice Extinction incendie SPK	04	43 / 43

---

**ANNEXE 4 - ANALYSE DU RISQUE Foudre ET ETUDE TECHNIQUE**

---

Source : BCM Foudre

Rédacteur : Divine LOEMBA  
Date : 20/02/2024  
Révision : 0

# ***Analyse Risque Foudre Etude Technique sur plan***



## ***PROJET MARVEL***

### **SAINT-GILLES (30)**

IMP027.QLF.BCM.02

## 1. HISTORIQUE DES EVOLUTIONS

Indice de révision	Date	Objet de l'évolution	Nom et signatures	
			Rédacteur	Vérificateur
0	20/02/24	Version initiale	DL 	GB 

## 2. TABLE DES MATIERES

<b>1. HISTORIQUE DES EVOLUTIONS</b>	<b>2</b>
<b>2. TABLE DES MATIERES</b>	<b>3</b>
<b>3. GLOSSAIRE</b>	<b>5</b>
<b>4. LE RISQUE Foudre</b>	<b>7</b>
<b>5. INTRODUCTION</b>	<b>8</b>
5.1. REFERENCES NORMATIVES ET REGLEMENTAIRES	8
5.2. DEFINITION DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	9
5.3. DEFINITION DE L'ETUDE TECHNIQUE	10
5.4. DOCUMENTS FOURNIS PAR LE CLIENT	11
<b>6. PRESENTATION DU SITE</b>	<b>12</b>
6.1. ADRESSE	12
6.2. VUE AERIENNE	12
6.3. PLAN DE MASSE	13
6.4. RUBRIQUES ICPE	14
<b>7. ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF)</b>	<b>15</b>
7.1. DENSITE DE Foudroiement	15
7.2. IDENTIFICATION DES STRUCTURES A ETUDIER	16
7.3. DESCRIPTIF DES STRUCTURES ETUDIEES	18
7.3.1. <i>Bâtiment Production</i>	18
7.3.2. <i>Equipements ou fonctions à protéger</i>	19
7.4. CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	20
<b>8. ETUDE TECHNIQUE (ET)</b>	<b>21</b>
8.1. GENERALITES	21
8.1.1. <i>Les Installations Extérieures de Protection Foudre (IEPF)</i>	21
8.1.2. <i>Les Installations Intérieures de Protection Foudre (IIPF)</i>	22
8.2. DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION Foudre	23
8.3. DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS INTERIEURES DE PROTECTION Foudre	29
8.3.1. <i>Liste des parafoudres</i>	29
8.3.2. <i>Installation des parafoudres</i>	30
8.3.3. <i>Equipements Importants Pour la Sécurité</i>	32
8.3.4. <i>Equipotentialité</i>	33
8.4. LA PROTECTION DES PERSONNES	34
8.4.1. <i>La détection et l'enregistrement des orages</i>	34
8.4.2. <i>Les mesures de sécurité</i>	34
8.4.3. <i>Tension de pas et de contact</i>	35
8.5. REALISATION DES TRAVAUX	36
8.5.1. <i>Qualification des entreprises</i>	36
8.5.2. <i>Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux</i>	36
<b>9. ANNEXES</b>	<b>37</b>
9.1. ANNEXE 1 : COMPTE-RENDU DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	38
9.2. ANNEXE 2 : CARNET DE BORD QUALIFoudre	44

## **NOTICE DE VERIFICATION ET DE MAINTENANCE**

La notice de vérification et de maintenance, située à la toute fin de ce document, comporte son propre sommaire, ainsi que sa propre numérotation de page. Elle peut donc être détachée de l'analyse de risque foudre et de l'étude technique.

## 3. GLOSSAIRE

### **Equipements Importants pour la Sécurité (EIPS) :**

Pour être qualifié d'éléments important pour la sécurité (EIPS), un élément (opération ou équipement) doit être choisi parmi les barrières de sécurité destinées à prévenir l'occurrence ou à limiter les conséquences d'un événement redouté central susceptible de conduire à un accident majeur.

### **Installation Extérieure de Protection contre la Foudre (IEPF) :**

Son rôle est de capter et de canaliser le courant de foudre vers la terre par le chemin le plus direct (en évitant la proximité des équipements sensibles). L'IEPF est composée :

- du système de capture : il est constitué de paratonnerres stratégiquement placés et de dispositifs naturels de capture,
- des conducteurs de descente destinés à écouler le courant de foudre vers la terre,
- du réseau des prises de terre,
- du réseau d'équipotentialité (un maillage métallique des masses et des éléments conducteurs complété éventuellement par la mise en place de parafoudres et d'éclateurs).

### **Installation Intérieure de Protection contre la Foudre (IIPF) :**

Son rôle principal est de limiter les perturbations électriques à l'intérieur des installations à des valeurs acceptables pour les équipements. L'IIPF est composée :

- du réseau d'équipotentialité : Il est obtenu par un maillage métallique des masses et des éléments conducteurs,
- de parafoudres, de filtres, etc. spécifiquement conçus pour chaque type de signal à transmettre.

### **Méthode déterministe :**

Cette méthode ne prend pas en compte le risque de foudroiement local. Par conséquent, quelque soit la probabilité d'impact, une structure ou un équipement défini comme IPS, 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 tels que cheminées, aéro-réfrigérants, racks, stockages extérieurs) cette méthode est choisie.

### **Méthode probabiliste :**

L'évaluation probabiliste du risque permet une classification des risques de la structure, elle permet donc de définir des priorités dans le choix des protections et de vérifier la pertinence d'un système de protection. Elle permet de définir les niveaux de protections à atteindre pour les bâtiments, afin de lutter contre les effets directs et indirects de la foudre. La méthode utilisée s'applique aux structures fermées (de type bâtiment), elle tient compte des dimensions, de la structure du bâtiment, de l'activité qu'il abrite, et des dommages que pourrait engendrer la foudre en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments.

Les risques de dommages causés par la foudre peuvent être de 4 types :

- R1 : Risque de perte humaine
- R2 : Risque de perte de service public
- R3 : Risque de perte d'héritage culturel
- R4 : Risque de pertes économiques

Suivant la circulaire du 24/04/2008, seul le risque R1 est pris en considération. Lorsque le risque calculé est supérieur au risque acceptable, des solutions de protection et de prévention sont adoptées jusqu'à ce que le risque soit rendu acceptable. Cette méthode probabiliste permet d'évaluer l'efficacité de différentes solutions afin d'optimiser la protection.

Le résultat obtenu fournit le niveau de protection à mettre en œuvre à l'aide de parafoudres, d'interconnexions et/ou de paratonnerres.

Pour évaluer le risque dû aux coups de foudre dans une structure, nous utiliserons la norme 62 305-2. Elle propose une méthode d'évaluation du risque foudre. Une fois fixée la limite supérieure du risque tolérable, la procédure proposée permet de choisir les mesures de protection appropriées pour réduire le risque à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable. Cela débouchera sur la définition d'un niveau de protection allant de I, pour le plus sévère, à IV pour le moins sévère.

**Niveau de protection (N<sub>p</sub>) :**

Nombre lié à un ensemble de valeurs de paramètres du courant de foudre quant à la probabilité selon laquelle les valeurs de conception associées maximales et minimales ne seront pas dépassées lorsque la foudre apparaît de manière naturelle.

Caractéristiques de la structure	Niveau de protection
Structure non-protégée par SPF	/
Structure protégée par un SPF	IV
	III
	II
	I

Les niveaux de protection s'échelonnent du « Niveau IV » au « Niveau I ». Le niveau IV étant le niveau de protection normal tandis que le niveau I est le niveau de protection maximal.

**Parafoudre :**

Dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à écouler les courants de choc. Il comprend au moins un composant non linéaire.

**Parafoudres coordonnés :**

Parafoudres coordonnés choisis et installés de manière appropriée pour réduire les défaillances des réseaux électriques et électroniques.

**Système de protection contre la foudre (SPF) :**

Installation complète utilisée pour réduire les dommages physiques dus aux coups de foudre qui frappent une structure Elle comprend à la fois des installations extérieures et intérieures de protection contre la foudre.

**Zone de protection foudre (ZPF) :**

Zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini.

## 4. LE RISQUE Foudre

Avant d'entamer précisément le dossier d'étude du risque foudre, il est nécessaire de rappeler quelques principes fondamentaux sur la foudre et ses effets destructeurs.

La foudre est un courant de forte intensité, 30 kA en moyenne avec des maxima de l'ordre de 100 kA, se propageant avec des fronts de montée extrêmement raides entre deux masses nuageuses ou entre une masse nuageuse et le sol.

Ce courant de foudre peut avoir des conséquences très dommageables pour les structures même des bâtiments lorsqu'elles sont directement frappées. La parade est relativement simple à trouver : l'installation de paratonnerres ou la prise en compte d'éléments constitutifs (naturel) du bâtiment en tant que tel.

Mais elle peut aussi causer d'innombrables dégâts aux équipements électriques, électroniques et informatiques qui se trouvent à proximité du point d'impact, en cherchant à s'écouler à la terre par tous les éléments conducteurs qu'elle rencontre sur son chemin. Elle rayonne également un champ électromagnétique très intense, lui-même générateur de courants parasites sur les câbles qu'il illumine. Enfin, elle crée des phénomènes dits de "couplage de terre" lors de son écoulement à la terre.

La parade contre ces effets secondaires est plus difficile à mettre en place dans la mesure où le danger peut avoir des origines multiples. Néanmoins, les progrès de ces dernières années sur la connaissance de ces phénomènes nous permettent aujourd'hui de nous en protéger grâce aux mesures suivantes :

- Réalisation d'une parfaite équipotentialité des terres du site dont le but est de limiter les conséquences des phénomènes de couplage de terre, complétée en surface par l'interconnexion des masses métalliques tels que chemins de câbles en acier, structures métalliques, tuyauteries et conduits divers à proximité des équipements sensibles. Ce réseau en surface, encore appelé "Plan de Masse", a pour effet de réduire les courants vagabonds qui circulent habituellement dans ces éléments conducteurs.
- Cette mesure de mise en équipotentialité peut être complétée par l'installation de parafoudres sur les lignes provenant de l'extérieur des bâtiments et reliées aux équipements importants pour la sécurité ou aux électroniques fragiles, pour les protéger contre les surtensions transitoires dont l'origine a été expliquée précédemment.

## 5. INTRODUCTION

### 5.1. Références normatives et réglementaires

L'étude est réalisée dans le respect des règles de l'art, conformément aux prescriptions, normes, décrets et textes officiels en vigueur à ce jour, et plus particulièrement aux documents suivants :

- **NORMES**

NF C 17-102 (Septembre 2011)	Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage
NF C 15-100 (Décembre 2002)	Installations électriques Basse Tension § 443 et § 543
NF EN 62305-1 (Novembre 2013)	Protection contre la foudre Partie 1 : Principes généraux
NF EN 62305-2 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre Partie 2 : Evaluation du risque
NF EN 62305-3 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains
NF EN 62305-4 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures
NF EN 61 643-11 (Mai 2014)	Parafoudres connectés aux systèmes basse tension – Exigences et méthodes d'essai pour installation basse tension
NF EN 61 643-21 (Novembre 2001)	Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunication – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais
NF EN 62 561-1/2/3/4/5/6/7/8	Composants de système de protection contre la foudre (CSPF)

- **REGLEMENTATION**

Arrêté du 28 février 2022	Arrêté du 28/02/2022 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
Circulaire du 24 avril 2008	Application de l'arrêté du 04 octobre 2010 – Protection contre la foudre de certaines installations classées

- **GUIDES**

UTE C 15-443 (Août 2004)	Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres – Choix et installation des parafoudres
-----------------------------	---

## **5.2. Définition de l'Analyse du Risque Foudre**

### **Selon l'Arrêté du 04 octobre 2010 modifié :**

L'analyse du risque foudre identifie les équipements et installations dont une protection doit être assurée.

L'analyse est basée sur une évaluation des risques réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2. Elle définit les niveaux de protection nécessaires aux installations.

Cette analyse est systématiquement mise à jour à l'occasion de modifications notables des installations nécessitant le dépôt d'une nouvelle autorisation au sens de l'article R. 184-46 du code de l'environnement et à chaque révision de l'étude de dangers ou pour toute modification des installations qui peut avoir des répercussions sur les données d'entrées de l'ARF.

### **Et selon sa circulaire associée du 24 avril 2008 :**

L'ARF 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'ARF 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.

Pour conclure, la méthode est modélisée à travers un logiciel spécialisé : Protec, logiciel que nous avons utilisé pour cette étude.

### **5.3. Définition de l'Etude Technique**

- **Protection des effets directs (Installation Extérieure de Protection contre la Foudre)**

Le but de cette étude est d'indiquer les dispositions à prendre pour obtenir, dans l'état actuel des connaissances de la technique et de la réglementation en vigueur, une protection satisfaisante des bâtiments et installations fixes, contre les coups de foudre directs.

Nous proposons pour chaque bâtiment ou structure la solution de protection la mieux adaptée possible à la situation rencontrée.

- **Protection des effets indirects (Installation Intérieure de Protection contre la Foudre)**

Il y a lieu d'assurer une montée en potentiel uniforme des terres et des masses en cas de choc foudre sur le site.

Cette montée en potentiel uniforme permet de limiter les effets de claquage et les courants vagabonds, pouvant être des facteurs déclenchant dans les zones à risque ou bien destructeurs pour les équipements électroniques. Pour cela, l'examen des réseaux de terre est réalisé.

Les lignes électriques seront aussi examinées afin de limiter les surtensions qu'elles peuvent transmettre et devenir un éventuel facteur déclenchant dans les zones à risques à l'intérieur du site.

- **Prévention**

Il y est défini les systèmes de détection d'orage, les mesures de sécurité et les moyens de protection contre les tensions de pas et de contact.

- **Notice de vérification et maintenance**

Il y est défini la périodicité, la procédure de vérification, le rapport de vérification et la maintenance.

#### 5.4. Documents fournis par le client

L'Analyse de Risque Foudre et l'Etude Technique sur plan se basent sur les documents listés ci-dessous et sur les informations recueillies auprès de M. LOONES de la société EDEIS.

TITRE	DATE	DOCUMENTS OU INFOS FOURNIS ?
<b>PLANS</b>		
Plan des murs coupe-feu 2H	02/02/24	OUI
Plan de masse Rev09	01/02/24	OUI
Plan des façades	08/01/24	OUI
Plan des réseaux secs et humides	02/02/24	OUI
Zonage ATEX	/	NON
Vue aérienne	/	OUI
<b>ELECTRICITE</b>		
Schéma unifilaire (régime de neutre, Icc)	05/10/23	OUI
Alimentation des Equipements Importants Pour la Sécurité	/	OUI
<b>ICPE</b>		
Etude de dangers	16/05/23	OUI
Rubriques ICPE	/	OUI
<b>MOYENS INCENDIE</b>		
Moyens incendie (détection, extinction, temps d'intervention des pompiers*)	02/02/24	OUI
Liste et localisation des Equipements Importants Pour la Sécurité	02/02/24	OUI
<b>AUTRES</b>		
Occupation	02/02/24	OUI
Eléments constructifs	02/02/24	OUI
Résistivité du sol	/	NON

En l'absence d'informations nécessaires, les éléments seront choisis par défaut avec dans certains cas une majoration des critères retenus.

## 6. PRESENTATION DU SITE

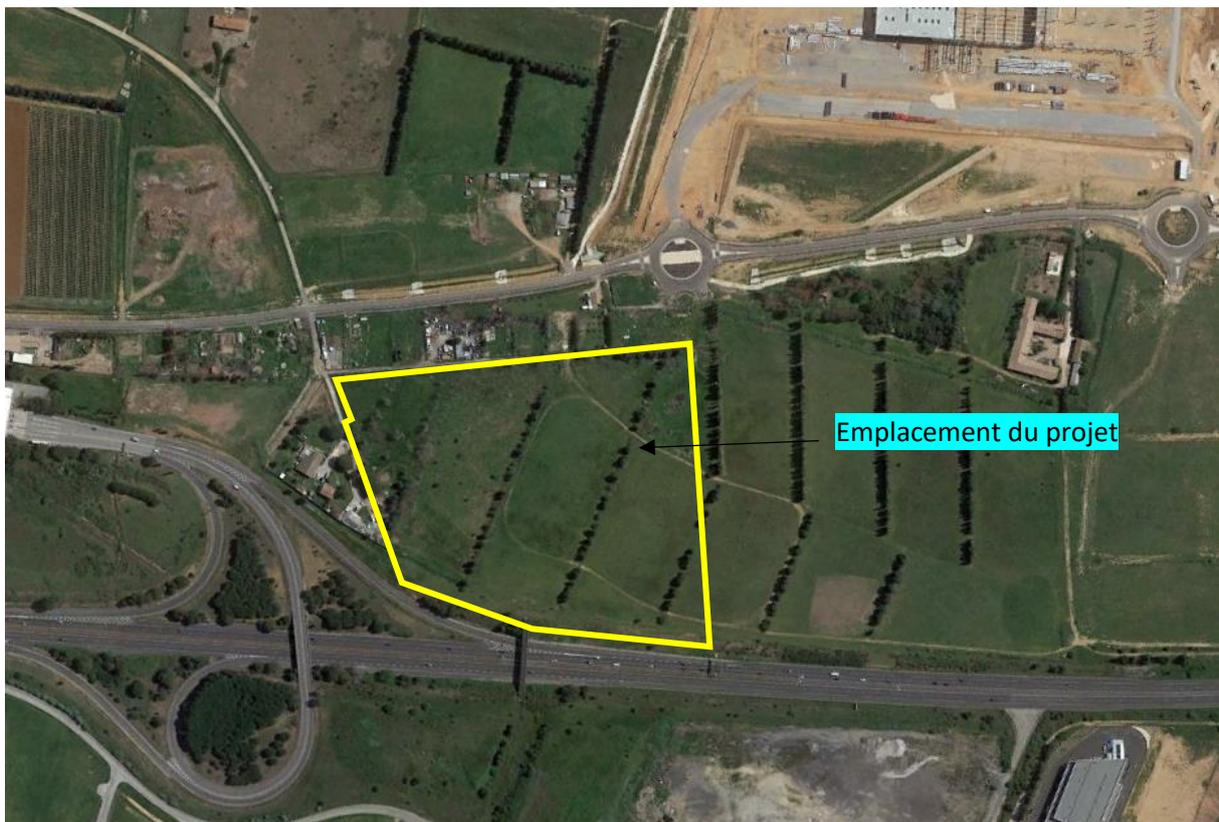
### 6.1. Adresse

VIRBAC NUTRITION

LA COURBADE

30 800 SAINT-GILLES

### 6.2. Vue aérienne



Source : Google Earth



## 6.4. Rubriques ICPE

Le site est concerné par les rubriques ICPE suivantes :

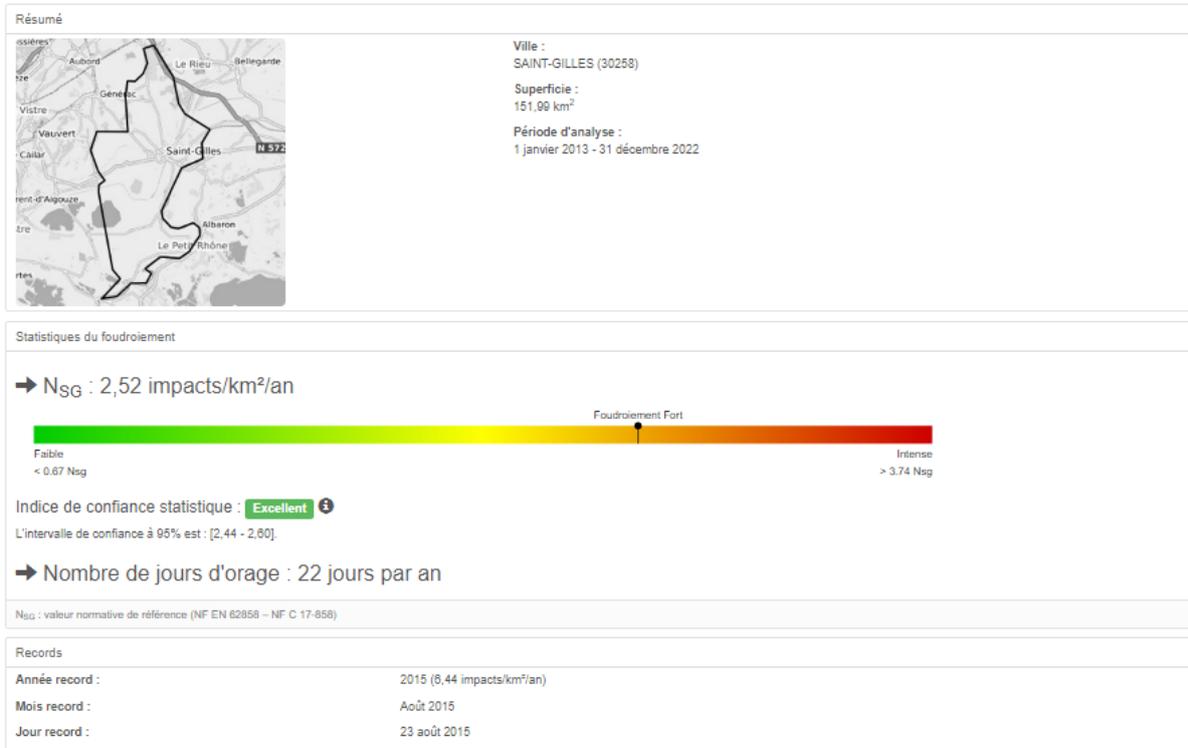
CLASSEMENT ADMINISTRATIF	A	E	D	NC	
PET FOOD – PET CARE		1510		1630 1511	Stockage des matières premières en conditionné
PET FOOD				2160-2	Stockage des matières premières en silos
PET FOOD	3642-3			2260	Broyage
PET FOOD				2220-2 2221	Dosage, extrusion, séchage, enrobage
PET CARE	3642-3			3110	Fabrication de compléments alimentaires
PET CARE			2630		Mélange à base de savons
PET FOOD – PET CARE				2663-2	Stockage d'emballages plastiques pour conditionnement
PET FOOD – PET CARE				1530	Stockage de papier / cartons pour conditionnement
PET FOOD – PET CARE		1510			Stockage produits finis
PET FOOD – PET CARE				1532-2	Stockage de palettes bois en extérieur
PET FOOD – PET CARE			2910-A		Chaudière (gaz / biomasse)
PET FOOD – PET CARE			2925-1		Local de charge
PET FOOD – PET CARE				1185-2a 4734-2	Utilisation de GES fluorés dans des installations closes
PET FOOD – PET CARE				4120-2 4331	Gazole / GNR, inflammables, toxiques
PET FOOD – PET CARE			4510	4511	Dangereux pour l'environnement
PET FOOD – PET CARE				1978-5	Nettoyage

L'arrêté du 04/10/10 est notamment applicable pour ce site.

## 7. ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF)

### 7.1. Densité de foudroiement

La densité qui est prise en compte dans cette étude est donnée par Météorage :



## **7.2. Identification des structures à étudier**

Le site sera étudié en 1 structure selon la méthode probabiliste.

- Bâtiment production.

Les unités suivantes feront l'objet d'une approche déterministe :

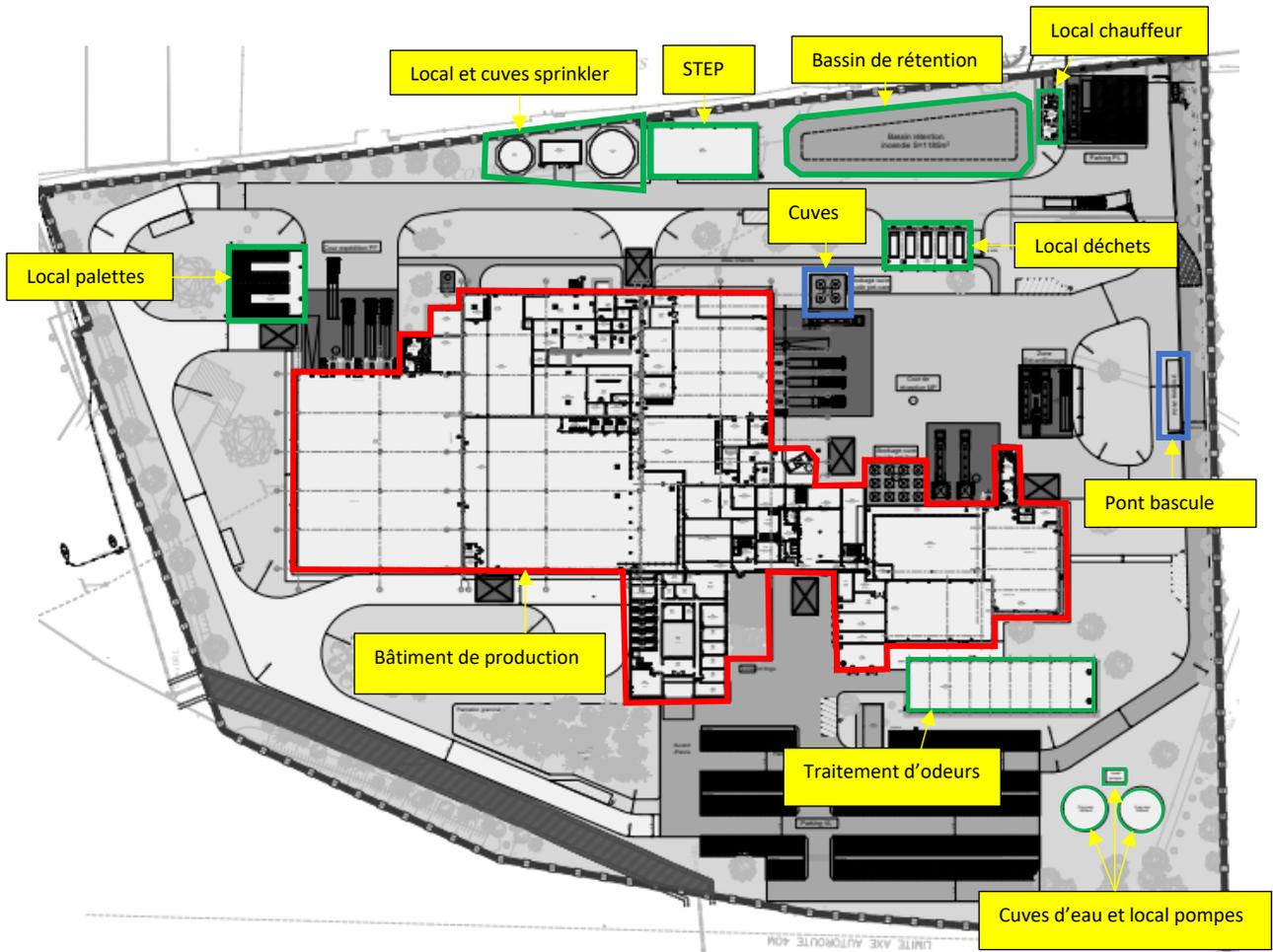
- Cuves,
- Pont bascule.

Les structures ci-dessous ne présentent pas de risque majeur vis-à-vis de la foudre (bâtiment de faible hauteur et de faible superficie, faible niveau d'occupation). Elles seront écartées de notre champ d'étude (hors EIPS).

- Local palettes,
- Local déchet,
- Local chauffeur,
- Traitement d'odeurs,
- Station de pré-traitements des effluents,
- Bassin de rétention,
- Local sprinkler
- Local pompes.

Le découpage est illustré ci-dessous avec :

- en rouge la structure étudiée selon la méthode probabiliste,
- en bleu les structures étudiées selon la méthode déterministe,
- en vert les structures non-étudiées.

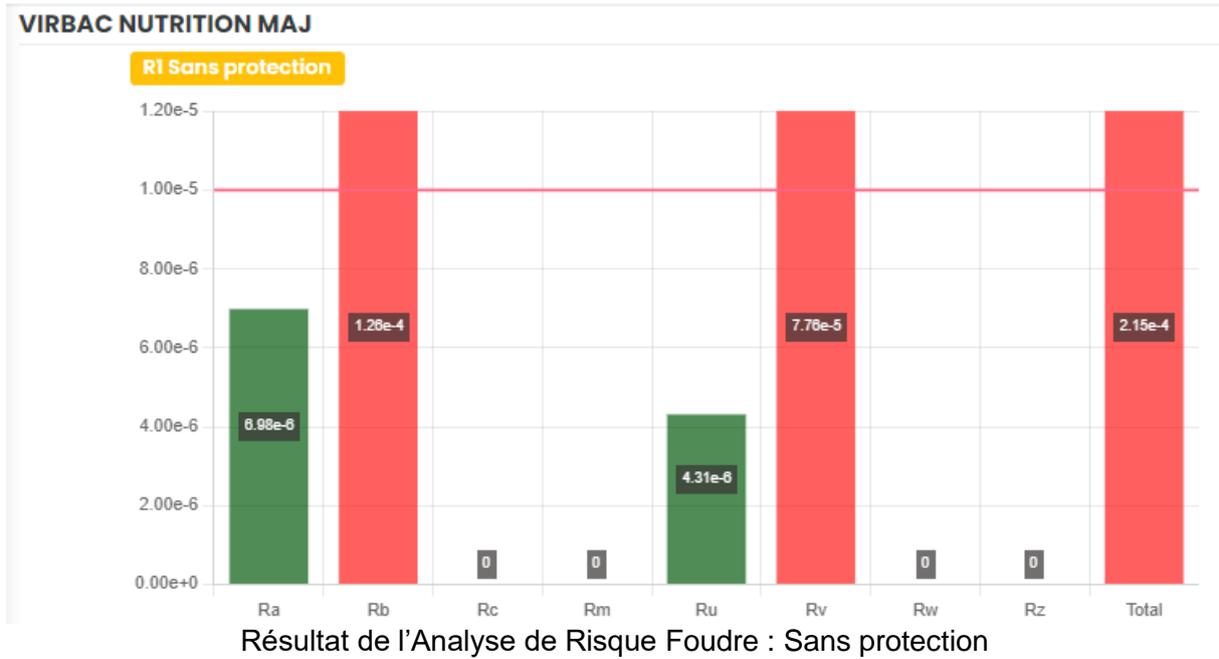


## 7.3. Descriptif des structures étudiées

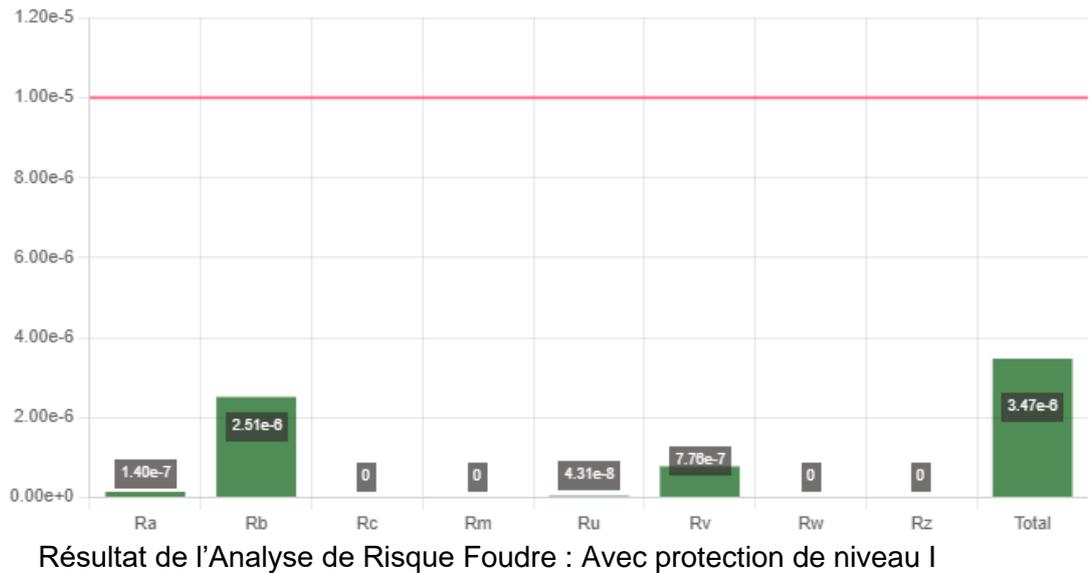
### 7.3.1. Bâtiment Production

Description du bâtiment			
Activité	Industrielle		
Situation relative	Entourée d'objets plus petits ou de même hauteur : bâtiments voisins		
Environnement	Suburbain		
Dimensions	 <p style="text-align: center; color: green;">Surface équivalente : Ad=55423.4 m<sup>2</sup></p>		
Sol	Béton		
Structure	Béton / Métallique		
Toiture	Broof T3		
Description des lignes externes			
Numéro	1	2	3
Nom	Alimentation Transfo	Alimentation Local Sprinkler	Alimentation local palettes
Type	HT	BT	BT
Bâtiment connecté	Poste de livraison	Local technique	Local technique
Longueur	300 m (estimation)	200 m (estimation)	200 m (estimation)
Cheminement	Souterrain	Souterrain	Souterrain
Description des lignes externes			
Numéro	4	5	6
Nom	Alimentation STEP	Alimentation Traitement d'odeurs	Téléphonie
Type	BT	BT	CFA
Bâtiment connecté	Local technique	Local technique	Souterrain
Longueur	200 m (estimation)	50 m (estimation)	1000 m (par défaut)
Cheminement	Souterrain	Souterrain	Souterrain
Description des canalisations métalliques			
Nom	Eau Sprinklage		
Cheminement	Souterrain		
Description des risques			
Incendie	Elevé : pouvoir calorifique calculé > 800 MJ/m <sup>2</sup> (Présence de matières combustibles en grande quantité)		
Moyens d'extinction	Manuels : Extincteurs, RIA Automatiques : Sprinklage Le temps d'intervention des pompiers est estimé à plus de 10 minutes (Centre de Secours Principal d'Arles, 1289 Chem. de Fourchon, 13200 Arles)		
Environnement	Non : pas de produit dangereux pour l'environnement		
Explosion	Non : pas de zone 0 ou 20 directement exposée à la foudre		
Panique	Faible : nombre de personnes < 100		

## Risque de Perte de Vie Humaine R1 :



### RI Avec protection



### 7.3.2. Equipements ou fonctions à protéger

Voici les EIPS retenus par le client :

- Centrales de détection incendie,
- Centrales de détection gaz,
- Sprinklage.

## **7.4. CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre**

### **STRUCTURES ETUDIEES SELON LA METHODE PROBABILISTE**

<b>STRUCTURE</b>	<b>Niveau de protection requis Effets directs</b>	<b>Niveau de protection requis Effets indirects</b>
<b>VIRBAC NUTRITION</b>	<b>Protection de niveau I sur la structure</b>	<b>Protection de niveau I sur les lignes externes</b>

*Le compte-rendu de l'Analyse de Risques est disponible en annexe 1.*

### **STRUCTURES ETUDIEES SELON LA METHODE DETERMINISTE**

Il faudra garantir l'équipotentialité des cuves et du pont bascule,

#### **EQUIPEMENTS IMPORTANTS POUR LA SECURITE**

Protection contre les effets indirects de la foudre :

- Sprinklage,
- Centrales de détection incendie,
- Centrales de détection gaz.

#### **EQUIPOTENTIALITE**

Interconnexion au réseau général de terre du site :

- Canalisations : Sprinklage, Cuves, Silos,
- Cheminées,
- Cuves de stockage de matières premières,
- Silos,
- Groupe électrogène,
- Compresseurs d'air,
- Groupes froids,
- Sécheurs,
- Broyeurs,
- Motopompes,
- Cuve sprinklage,
- Pont bascule,
- Tout élément métallique en rapport avec le process.

#### **PREVENTION**

Mise en place d'un système de prévention de situation orageuse à intégrer dans la procédure d'exploitation du site. En cas d'orage, il faudra notamment interdire :

- L'accès en toiture des bâtiments,
- Les interventions sur le réseau électrique,
- La présence de personnes à proximité des descentes et prises de paratonnerres,
- Les dépotages,
- Les engins de levage à l'extérieur.

## 8. ETUDE TECHNIQUE (ET)

### 8.1. Généralités

#### 8.1.1. Les Installations Extérieures de Protection Foudre (IEPF)

La probabilité de pénétration d'un coup de foudre dans la structure à protéger est considérablement réduite par la présence d'un dispositif de capture convenablement conçu. Un **Système de Protection Foudre (SPF)** est constitué de 3 principaux éléments :

- Dispositif de capture

Il y a lieu de maîtriser le cheminement d'un éventuel courant de foudre et d'empêcher le foudroiement direct des bâtiments ou structures concernées. Pour le cas où le bâtiment ne bénéficierait pas d'une « protection naturelle » satisfaisante (sur le plan technique et réglementaire), la solution consiste en la mise en place judicieuse d'un système de paratonnerre permettant de capter un éventuel coup de foudre se dirigeant sur les installations.

- Conducteur de descente

L'écoulement du courant de foudre doit être alors réalisé par des conducteurs reliant le plus directement possible ce captage à des prises de terre spécifiques.

- Prise de terre

Les prises de terre paratonnerre doivent être reliées de façon équipotentielle au réseau de terre générale du site.

Nous distinguons :

**Les systèmes passifs** régis par la norme NF EN 62305-3 :

Cette technique de protection consiste à répartir sur le bâtiment à protéger, des dispositifs de capture à faible rayon de couverture (pour les pointes), des conducteurs de descente et des prises de terre foudre.

**Les systèmes actifs** régis par la norme NF C 17-102 :

Dans cette technique, le rayon de couverture des dispositifs de capture est amélioré par un dispositif ionisant. Les dispositifs de capture sont appelés Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage (PDA). Le rayon de protection d'un PDA dépend de sa hauteur (hm) par rapport à la surface à protéger, de son avance à l'amorçage ( $\Delta L$ ) et du niveau de protection nécessaire. Il est calculé à partir des abaques de la norme NF C 17-102. Un coefficient réducteur de 40 % doit être appliqué pour la protection des installations classées pour la protection de l'environnement soumise à l'arrêté du 4 octobre 2010.

De plus, les masses métalliques situées à proximité des conducteurs de descente leur sont reliées en respectant les distances de séparation indiquées dans les normes françaises NF EN 62305-3 et NF C 17 102, afin de ne générer aucun arc d'amorçage.

### 8.1.2. Les Installations Intérieures de Protection Foudre (IIPF)

Dans un premier temps, la protection contre les effets indirects de la foudre peut être réalisée par la mise en œuvre de parafoudres.

Les points de livraison EDF se trouvent au niveau des postes de transformation. Une protection de tête d'installation, disposée dans les TGBT, permet de briser l'onde de foudre venant du réseau EDF, et de supprimer une grande partie de son énergie.

L'obligation de protection en tête d'installation est fonction de la norme NFC 15-100 et de l'extrait suivant.

#### **RAPPEL DES REGLES DE LA NF C 15-100 :**

Le tableau 1 ci-après reprend les règles de l'article 443 de la norme NF C 15-100 en prenant compte en complément l'indisponibilité de l'installation.

**Tableau 1 – Règles de protection**

Caractéristiques et alimentation du bâtiment	Densité de foudroiement ( $N_g$ ) Niveau kéraunique ( $N_k$ )	
	$N_g \leq 2,5$ $N_k \leq 25$ (AQ1)	$N_g > 2,5$ $N_k > 25$ (AQ2)
Bâtiment équipé d'un paratonnerre	Obligatoire <sup>(2)</sup>	Obligatoire <sup>(2)</sup>
Alimentation BT par une ligne entièrement ou partiellement aérienne <sup>(3)</sup>	Non obligatoire <sup>(4)</sup>	Obligatoire <sup>(4)</sup>
Alimentation BT par une ligne entièrement souterraine	Non obligatoire <sup>(4)</sup>	Non obligatoire <sup>(4)</sup>
L'indisponibilité de l'installation et/ou des matériels concerne la sécurité des personnes <sup>(1)</sup>	Selon analyse du risque	Obligatoire

(1) C'est le cas par exemple :

- de certaines installations où une médicalisation à domicile est présente
- d'installations comportant des Systèmes de Sécurité Incendie, d'alarmes techniques, d'alarmes sociales, etc.

(2) Dans les cas des bâtiments intégrant le poste de transformation, si la prise neutre du transformateur est confondue avec la prise de terre des masses interconnectée à la prise de terre du paratonnerre (voir annexe G), la mise en œuvre de parafoudres n'est pas obligatoire.

Dans le cas d'immeubles équipés de paratonnerre et comportant plusieurs installations privatives, le parafoudre de type I ne pouvant être mis en œuvre à l'origine de l'installation est remplacé par des parafoudres de type II ( $I \geq 5$  kA) placés à l'origine de chacune des installations privatives (voir annexe G).

(3) Les lignes aériennes constituées de conducteurs isolés avec écran métallique relié à la terre sont à considérer comme équivalentes à des câbles souterrains.

(4) L'utilisation de parafoudre peut également être nécessaire pour la protection de matériels électriques ou électroniques dont le coût et l'indisponibilité peuvent être critique dans l'installation comme indiqué par l'analyse du risque.

(5) Toutefois, l'absence d'un parafoudre est admise si elle est justifiée par l'analyse du risque définie en 6.2.2.

D'autres équipements, jugés particulièrement sensibles ou pour lesquels la perte de continuité de service serait critique (exemple : Ascenseurs, systèmes informatiques et téléphoniques ...) peuvent également être protégés par l'intermédiaire d'un second niveau de protection (parafoudres de type 2 généralement).

Ce second niveau est réalisé par des parafoudres dont la tension résiduelle, très basse, est adaptée à la sensibilité du matériel à protéger. Ce concept est appelé « coordination » de parafoudres.

La protection type 3 est dédiée à la protection des équipements très sensibles ou d'une importance stratégique notoire. Cette dernière est destinée à répondre aux effets induits par la foudre. Cette protection de type 3 (protection fine) concerne en générale la très basse tension et les parafoudres sont alors raccordés en série. Le raccordement au réseau équipotentiel doit être réalisé de la manière la plus courte possible.

Le choix des parafoudres doit être fait en fonction de leur pouvoir d'écoulement en courant de décharge (facteur retenu pour les parafoudres de type 1), de leur tension résiduelle (facteur important pour les parafoudres de type 2), de la tension nominale du réseau (généralement 400V triphasé) et du schéma de distribution du neutre (TN, TT, IT).

Le dimensionnement des sectionneurs, fusibles ou disjoncteurs, doit être fait en fonction du modèle de parafoudres et de leur positionnement dans l'installation.

En plus des parafoudres, la lutte contre les effets indirects de la foudre se traduit par le déploiement d'un réseau équipotentielle optimal. Toutes les parties métalliques doivent être raccordées à une liaison équipotentielle les reliant à la terre pour éviter les décharges électrostatiques et les risques d'amorçage.

## **8.2. Dimensionnement des Installations Extérieures de Protection Foudre**

### **Justificatif du choix des IEPF :**

Afin d'éviter tout impact sur le bac acier (risque de perforation, point chaud, étincelage), nous optons pour la solution des PDA. En effet, la cage maillée est techniquement et économiquement inadaptée au site. Les cheminées étant les points hauts du site (H=35 mètres) seront protégées par des pointes inertes. Deux descentes sont nécessaires par paratonnerre. L'interconnexion des PDA en toiture et des pointes au bas des cheminées peut permettre la mutualisation. En l'absence d'un fond de fouille en cuivre de 50 mm<sup>2</sup> (ou équivalent), nous privilégions les prises de terre de type A.

De plus, pour déterminer la localisation des descentes et prises de terre, le cheminement des conducteurs est choisi afin d'être le plus direct et le plus rectiligne possible. Aussi, ces conducteurs et les prises de terre associées seront également implantés dans des zones peu fréquentées.

Afin de protéger le site contre les effets directs de la foudre comme demandé par l'ARF, il sera nécessaire de respecter les points suivants.

## INSTALLATION PDA 1 à PDA 5

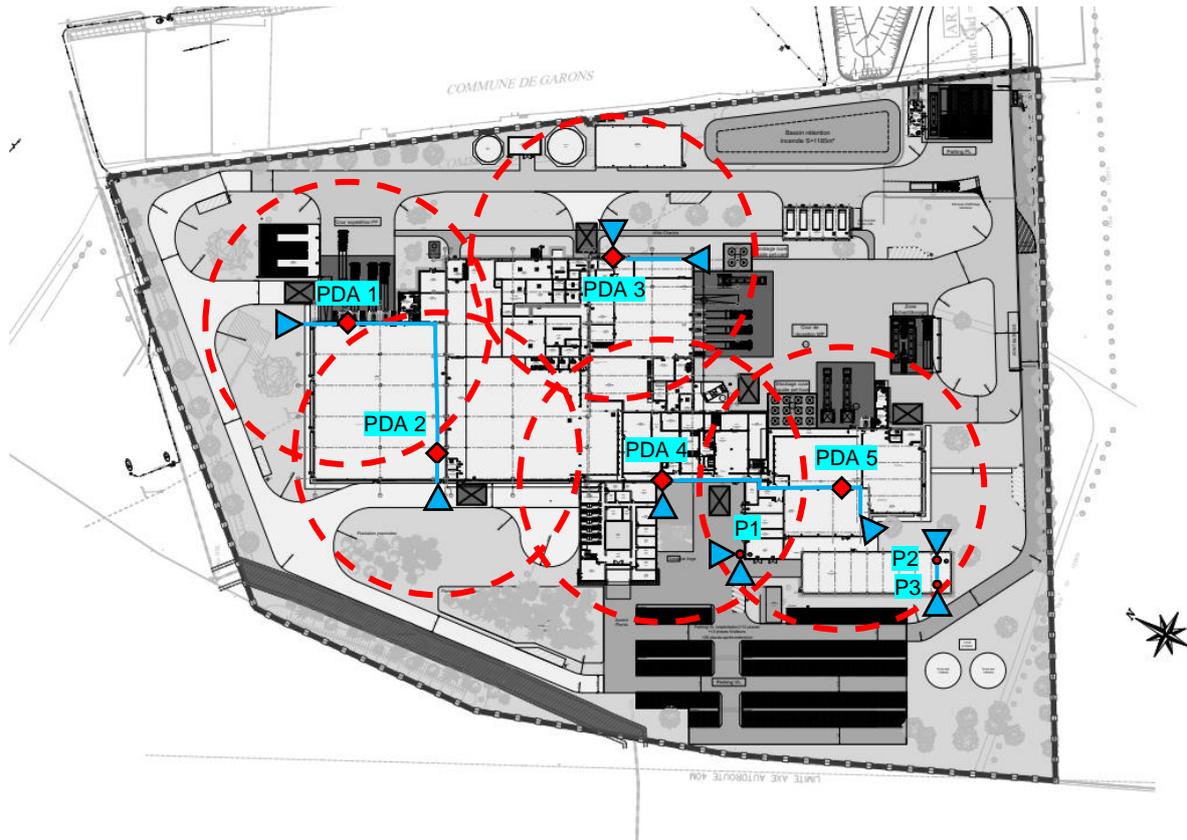
- Installation de 5 Paratonnerres à Dispositifs d'Amorçage testables caractérisés par une avance à l'amorçage de 60  $\mu$ s. Ils seront installés sur un mât de 5 m chacun. Nous recommandons que ces paratonnerres soient testables à distance afin de réduire les frais de maintenance lors des vérifications périodiques réglementaires. Le système de test devra être mis à disposition sur le site.
- Interconnexion des PDA 1 et 2, des PDA 4 et 5 pour permettre la mutualisation des descentes.
- Depuis ces paratonnerres, réalisation de 6 conducteurs de descente normalisés.
- En partie basse de chaque descente, mise en place de :
  - Un joint de contrôle à 2 mètres du sol pour la mesure de la prise de terre paratonnerre,
  - Une gaine de protection basse,
  - Un regard de visite ou un étrier au niveau du sol pour l'accès au raccordement,
  - Un joint de déconnexion,
  - Une prise de terre de type A,
  - Une affichette de prévention de danger.
- Réalisation d'une liaison équipotentielle entre chaque prise de terre paratonnerre et la terre générale BT du site par un système permettant la déconnexion.
- Installation d'un compteur de coup de foudre sur les descentes des PDA 1, 2, 4 et 5.
- Installation d'un compteur de coup de foudre sur la descende la plus directe du PDA 3.

## **INSTALLATION POINTES INERTES SUR CHEMINEES**

- Installation de 3 pointes inertes sur les cheminées (1 pointe / cheminée)
- Interconnexion des pointes 2 et 3 au bas des cheminée du bâtiment de traitement d'odeurs pour permettre la mutualisation des descentes.
- Depuis ces paratonnerres, réalisation de 4 conducteurs de descente normalisés.
- En partie basse de chaque descente, mise en place de :
  - Un joint de contrôle à 2 mètres du sol pour la mesure de la prise de terre paratonnerre,
  - Une gaine de protection basse,
  - Un regard de visite ou un étrier au niveau du sol pour l'accès au raccordement,
  - Un joint de déconnexion,
  - Une prise de terre de type A,
  - Une affichette de prévention de danger.
- Réalisation d'une liaison équipotentielle entre chaque prise de terre paratonnerre et la terre générale BT du site par un système permettant la déconnexion.
- Installation d'un compteur de coup de foudre sur les descentes des pointes 2 et 3.
- Installation d'un compteur de coup de foudre sur la descende la plus directe de la pointe 1.

Le plan des IEPF projetées est repris ci-dessous.

## PLAN DES IEPF PROJETEES



◆ 5 PDA de 60  $\mu$ s sur des mâts de 5 m

● 3 Pointes inertes sur les cheminées

**Niveau de protection I  $\Rightarrow R_p - 40\% = 47$  m**



▲ PRISE DE TERRE PARATONNERRE ET DESCENTE —

## Calcul de la distance de séparation :

L'isolation électrique entre le dispositif de capture ou les conducteurs de descente et les parties métalliques de la structure, les installations métalliques et les systèmes intérieurs peut être réalisée par une distance de séparation « s » entre les parties. Une liaison équipotentielle par un conducteur normalisé sera à réaliser le cas échéant.

$$S = k_i \frac{k_c}{k_m} l$$

Pour des niveaux de protection de type I :  $k_i = 0,08$  ;  $k_m$  (air) = 1 ;  $k_c = \begin{cases} 1 \text{ descente} = 1 \\ 2 \text{ descentes} = 0,75 \\ 3 \text{ descentes} = 0,6 \\ 4 \text{ descentes et plus} = 0,41 \end{cases}$

### **Pour les PDA :**

Chaque PDA est connecté à 2 descentes  $\Rightarrow k_c = 0,75$

Niveau I	
L(m)	S(m)
1	0,06
2	0,12
3	0,18
4	0,24
5	0,30
6	0,36
7	0,42
8	0,48
9	0,54
10	0,60
11	0,66
12	0,72
13	0,78
14	0,84
15	0,90
16	0,96
17	1,02
18	1,08
19	1,14
20	1,20

Niveau I	
L(m)	S(m)
21	1,26
22	1,32
23	1,38
24	1,44
25	1,50
26	1,56
27	1,62
28	1,68
29	1,74
30	1,80
31	1,86
32	1,92
33	1,98
34	2,04
35	2,10
36	2,16
37	2,22
38	2,28
39	2,34
40	2,40

Niveau I	
L(m)	S(m)
41	2,46
42	2,52
43	2,58
44	2,64
45	2,70
46	2,76
47	2,82
48	2,88
49	2,94
50	3,00
51	3,06
52	3,12
53	3,18
54	3,24
55	3,30
56	3,36
57	3,42
58	3,48
59	3,54
60	3,60

Niveau I	
L(m)	S(m)
61	3,66
62	3,72
63	3,78
64	3,84
65	3,90
66	3,96
67	4,02
68	4,08
69	4,14
70	4,20
71	4,26
72	4,32
73	4,38
74	4,44
75	4,50
76	4,56
77	4,62
78	4,68
79	4,74
80	4,80

### Pour les Pointes inertes :

Chaque pointe inerte est connectée à 2 descentes  $\Rightarrow k_c = 0,66$

Niveau I	
L(m)	S(m)
1	0,053
2	0,106
3	0,158
4	0,211
5	0,264
6	0,317
7	0,370
8	0,422
9	0,475
10	0,528
11	0,581
12	0,634
13	0,686
14	0,739
15	0,792
16	0,845
17	0,898
18	0,950
19	1,003
20	1,056

Niveau I	
L(m)	S(m)
21	1,109
22	1,162
23	1,214
24	1,267
25	1,320
26	1,373
27	1,426
28	1,478
29	1,531
30	1,584
31	1,637
32	1,690
33	1,742
34	1,795
35	1,848
36	1,901
37	1,954
38	2,006
39	2,059
40	2,112

Niveau I	
L(m)	S(m)
41	2,165
42	2,218
43	2,270
44	2,323
45	2,376
46	2,429
47	2,482
48	2,534
49	2,587
50	2,640
51	2,693
52	2,746
53	2,798
54	2,851
55	2,904
56	2,957
57	3,010
58	3,062
59	3,115
60	3,168

Niveau I	
L(m)	S(m)
61	3,221
62	3,274
63	3,326
64	3,379
65	3,432
66	3,485
67	3,538
68	3,590
69	3,643
70	3,696
71	3,749
72	3,802
73	3,854
74	3,907
75	3,960
76	4,013
77	4,066
78	4,118
79	4,171
80	4,224

**Remarque :** Les IEPF devront répondre aux différentes normes produits afférentes aux séries NF EN 62 561-1 à -8.

## **8.3. Dimensionnement des Installations Intérieures de Protection Foudre**

### **8.3.1. Liste des parafoudres**

En fonction des résultats de l'ARF et de par la présence de paratonnerres, des parafoudres sont nécessaires :

- **Parafoudre de type I+II sur les TGBT du site**

Calcul du  $I_{imp}$  :

$N_p = I : I_{imp} \geq 100/(n_1+n_2)$ . Dans notre cas :  $n_1+n_2 \geq 6$  (selon 7.3.1). D'où  $I_{imp} \geq 16,67$  kA par ligne. L'alimentation étant à minima triphasée :  $I_{imp} \geq 16,67/3$  donc  $I_{imp} \geq 5,56$  kA par pôle. La norme NF C 15 100 impose 12,5 kA minimum.

Ces parafoudres de type I+II auront les caractéristiques suivantes :

- Une tension maximum de fonctionnement  $U_c \geq 253$  V en TN,
- Un courant maximal de décharge ( $I_{imp}$ )  $\geq 12,5$  kA (en onde 10/350  $\mu$ s),
- Un courant nominal de décharge (en onde 8/20)  $I_n \geq 5$  kA,
- Un niveau de protection (tension résiduelle sous  $I_{imp}$ )  $U_p \leq 1,5$  kV,
- Ils seront obligatoirement accompagnés d'un dispositif de déconnexion (fusibles ou disjoncteur en fonction du fabricant),
- Respect de la règle de câblage dite des 50 cm,
- Adaptés au régime de neutre,
- Courant de court-circuit  $I_{cc}$  parafoudres > courant de court-circuit du TGBT.

### 8.3.2. Installation des parafoudres

Pour information, vous trouverez ci-après le document « processus de choix et installation des déconnecteurs des parafoudres de type 1 » établi selon la note Ineris du 17/12/13.

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).

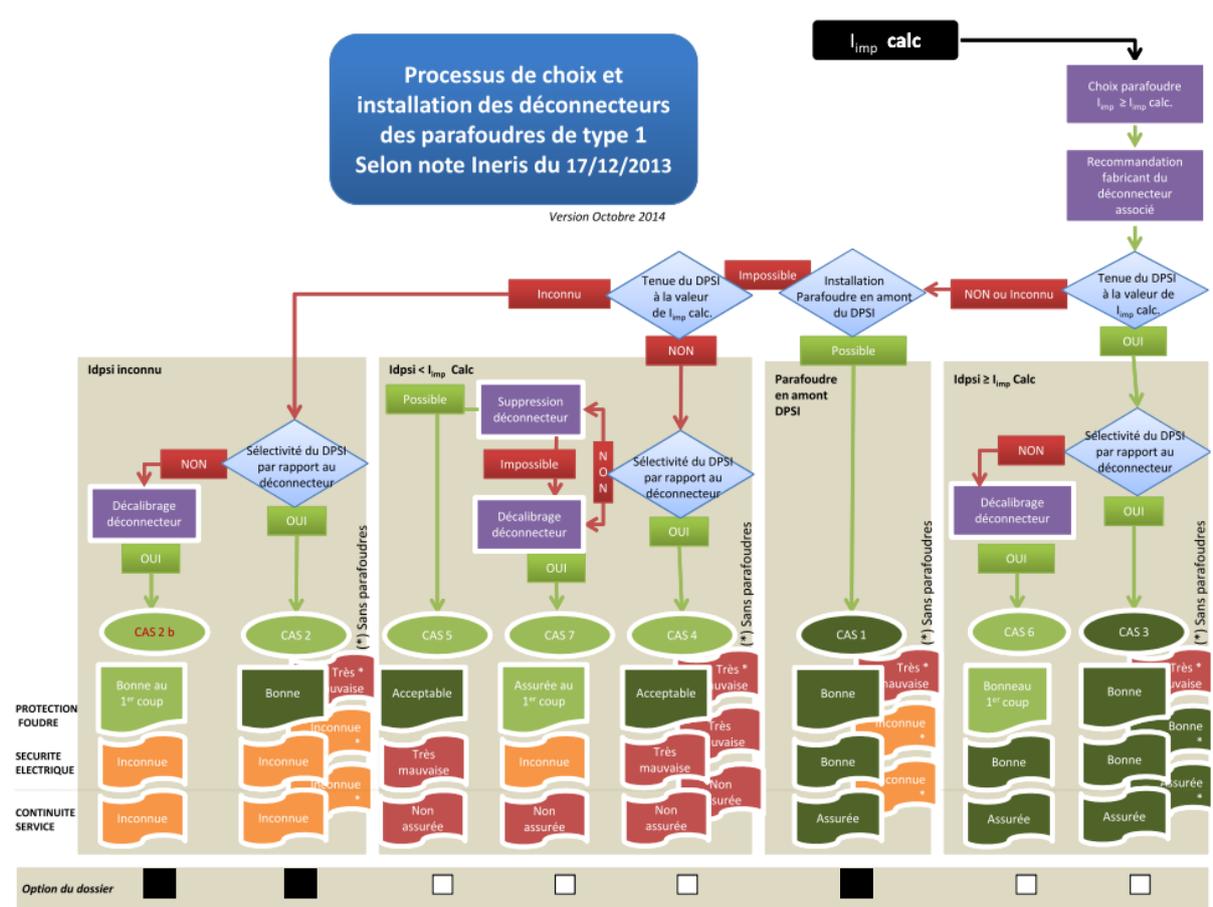
Dans ce cas la protection foudre, la sécurité électrique, et la continuité de service sont assurées.

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).

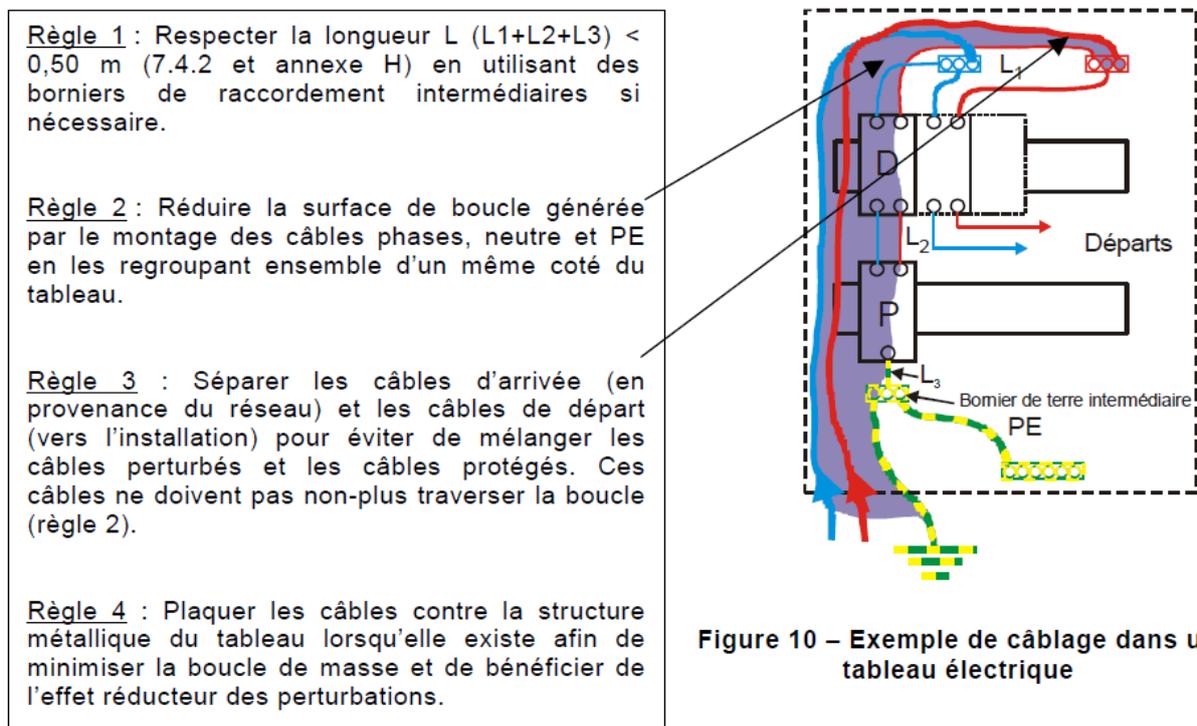
Cette inconnue existait déjà avant l'implantation de parafoudres dans l'installation électrique.

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.



D'autre part, la coordination des différents parafoudres du site doit être assurée. Différents moyens, communiqués par les fabricants, permettent de garantir cette coordination. Il peut s'agir d'une association prévue dès la conception du produit, de contraintes sur les longueurs de câble minimum entre les deux étages de protection ou de la mise en œuvre d'inductance de découplage.

Enfin, selon le guide UTE C 15-443 page 30 § 8.2 les règles de câblages à respecter sont les suivantes :



A noter : Les parafoudres sont équipés d'un contact. Cette fonction pourra autoriser le contrôle à distance de l'état du parafoudre via différents moyens tels que :

- Voyant,
- Buzzer,
- Reliés à une carte entrée sortie d'un automate (GTC...),
- Télésurveillance...

### 8.3.3. Equipements Importants Pour la Sécurité

Ci-dessous les équipements retenus par l'ARF et vulnérables à la foudre :

- Centrales de détection incendie,
- Centrales de détection gaz,
- Sprinklage.

Chaque équipement sera protégé par des parafoudres de type II.

Si l'alimentation de l'équipement est placée à plus de 10 m de câble de celui-ci, les parafoudres seront installés directement sur l'équipement. Le cas échéant, les parafoudres seront placés sur son alimentation.

Si l'équipement est alimenté depuis le TGBT où nous préconisons des parafoudres de type I+II et est situé à moins de 10 m de câble de celui-ci, il ne sera pas nécessaire de protéger l'équipement par des parafoudres de type II.

Ces parafoudres auront les caractéristiques suivantes :

- Une tension maximum de fonctionnement  $U_c \geq 253$  V en TN,
- Un courant nominal de décharge (en onde 8/20)  $I_n \geq 5$  kA,
- Un niveau de protection (tension résiduelle sous  $I_n$ )  $U_p \leq 1,5$  kV,
- Un dispositif de déconnexion (fusibles ou disjoncteur selon le fabricant),
- Adaptés au régime de neutre,
- Respect de la règle de câblage dite des 50 cm,
- Courant de court-circuit  $I_{cc}$  parafoudres > courant de court-circuit de l'équipement.

**Remarque** : Les parafoudres devront être conformes à la NF EN 61643-11 et à la NF EN 61643-21.

### 8.3.4. Equipotentialité

Afin de maîtriser les différences de potentiel, il faut optimiser l'équipotentialité et le maillage des masses. Les liaisons à la terre électrique générale des structures métalliques sont considérées conformes à la NF C 15-100. Elles seront validées lors des vérifications électriques périodiques.

Nous pouvons notamment citer :

- Canalisations : Sprinklage, Cuves, Silos,
- Cheminées,
- Cuves de stockage de matières premières,
- Silos,
- Groupe électrogène,
- Compresseurs d'air,
- Groupes froids,
- Sécheurs,
- Broyeurs,
- Motopompes,
- Cuve sprinklage,
- Pont bascule,
- Tout élément métallique en rapport avec le process.

Tableau 1 – Dimensions minimales des conducteurs connectés à différentes barres d'équipotentialité ou entre les barres d'équipotentialité et la terre

Niveau de protection	Matériau	Section transversale mm <sup>2</sup>
I à IV	Cuivre	16
	Aluminium	22
	Acier	50

Tableau 2 – Dimensions minimales des conducteurs d'interconnexion entre les éléments métalliques interne et la borne d'équipotentialité

Niveau de protection	Matériau	Section transversale mm <sup>2</sup>
I à IV	Cuivre	6
	Aluminium	8
	Acier	16

**Remarque** : Les composants de connexion devront être conformes à la NF EN 61 561-1.

## **8.4. La protection des personnes**

### **8.4.1. La détection et l'enregistrement des orages**

Le site ne possède actuellement aucune procédure spécifique en cas d'orage. L'exploitant devra intégrer le risque orageux aux procédures d'exploitation du site.

La détection du risque orageux se fera par observation humaine. Il y a menace d'orage quand un éclair est visible ou si le tonnerre est audible.

De plus, les agressions sur le site doivent être enregistrées. Les compteurs de coups de foudre permettent l'enregistrement des impacts. Un relevé régulier (par exemple tous les mois) des compteurs et des parafoudres est recommandé. Le compteur de coups de foudre horodaté permet de :

- comptabiliser le nombre d'impact sur une IEPF,
- pour chaque coup enregistré, d'en indiquer la date, l'heure et le courant de crête.

### **8.4.2. Les mesures de sécurité**

Le danger est effectif lorsque l'orage est proche et, par conséquent, la sécurité des personnes en période d'orage doit être garantie. Les personnels doivent être informés du risque consécutif soit à un foudroiement direct, soit à un foudroiement rapproché. Il faudra interdire :

- Pas d'accès toiture,
- Pas d'utilisation d'engins de levage en extérieur,
- Pas de dépotage,
- Pas d'intervention sur un réseau électrique (même un réseau de capteurs),
- Pas de présence à proximité des paratonnerres et prises de terre.



Les formations, les procédures, les instructions lors des permis de feu ou de travail doivent par conséquent informer ou rappeler ce risque.

### 8.4.3. Tension de pas et de contact

La foudre est dangereuse non seulement parce qu'elle risque de tomber directement sur un individu ou une installation, mais aussi parce que, lorsqu'elle tombe au voisinage d'une personne celle-ci peut être électrisée par la tension de pas que la foudre engendre. La tension de pas existe aussi lorsqu'un conducteur sous tension est tombé à terre. Elle est liée au fait qu'une source de courant crée en un point d'impact est responsable d'un champ électrique au sol, donc d'une tension, qui varie en fonction de la distance à la source : entre deux points différents en contact avec le sol, séparés d'une distance appelée pas, existe donc une différence de potentiel, ou tension de pas, d'autant plus élevée que le pas est important. Lors d'un foudroiement la tension de pas peut atteindre plusieurs milliers de volts et donc être dangereuse pour le corps humain par suite du courant électrique dont il devient le siège.

La tension de contact concerne un contact direct d'une personne avec un conducteur actif.

Un panneau « Danger ! Ne pas toucher la descente lors d'orages » et/ou un panneau « homme foudroyé par un arc » (cf. modèle ci-dessous) peuvent être utilisés comme moyens d'avertissement au pied des descentes.



## **8.5. Réalisation des travaux**

### **8.5.1. Qualification des entreprises**

La qualité de l'installation des systèmes de protection contre la foudre est un élément primordial pour s'assurer de leur efficacité. La mise en œuvre des préconisations effectuées précédemment devra ainsi être réalisée par une société qualifiée pour cela.

Aussi, les travaux devront être effectués par un professionnel agréé



L'entreprise devra fournir son attestation QUALIFOUDRE à la remise de son offre. Si des travaux sont décidés, il serait judicieux de confier l'ensemble des missions à un organisme compétent (AMO, suivi de chantier, ...) sans oublier la formation du personnel. Lorsque les travaux de protection seront achevés, une Vérification Initiale de conformité globale devra être assurée par un organisme compétent avant 6 mois.

### **8.5.2. Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux**

En application de la norme NF S70-003-1, le responsable du projet peut faire le choix d'une procédure de DT-DICT conjointe. Cette option est applicable 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 les travaux de protection foudre devra, dans le cadre du marché privé ou public, effectuer la procédure de déclaration DT-DICT conjointe conformément à la réglementation en vigueur.

## 9. ANNEXES

ANNEXE 1 : Compte rendu Analyse de Risques

ANNEXE 2 : Carnet de Bord Qualifoudre

## 9.1. Annexe 1 : Compte-rendu de l'Analyse du Risque Foudre

### Structure : VIRBAC NUTRITION

#### Détails du risque R1

**R1 = 2.20E-6**

----- Ra -----

-----

Ra = 1.16E-7

Nd = 5.78E-2

Ng = 2.52E+

Ad = 4.59E+4

Cd = 5.00E-1

Pa = 2.00E-2

Pta = 1.00E+

Pb = 2.00E-2

La\_Lu = 1.00E-4

rt = 1.00E-2

Lt = 1.00E-2

nz = 0.00E+

nt = 8.76E+3

tz = 0.00E+

----- Rb -----

-----

Rb = 2.08E-6

Nd = 5.78E-2

Ng = 2.52E+

Ad = 4.59E+4

Cd = 5.00E-1

Pb = 2.00E-2

Lbt\_Lvt = 1.80E-3

Lb\_Lv = 8.00E-4

rp = 2.00E-1

rf = 1.00E-1

hz = 2.00E+

Lf1 = 2.00E-2

nz = 0.00E+

nt = 8.76E+3

tz = 0.00E+

Lbe\_Lve = 1.00E-3

rp = 2.00E-1

rf = 1.00E-1

lfe = 5.00E-2

te/8760 = 1.00E+

----- Rc -----

-----

Rc = 0.00E+

Nd = 5.78E-2

Ng = 2.52E+

Ad = 4.59E+4

Cd = 5.00E-1

Pc = 0.00E+

Lct\_Lmt\_Lwt\_Lzt =

0.00E+

Lc\_Lm\_Lw\_Lz = 0.00E+

Lo1 = 0.00E+

nz = 0.00E+

nt = 8.76E+3

tz = 0.00E+

----- Rm -----

-----

Rm = 0.00E+

Nm = 2.19E+

Ng = 2.52E+

Am = 8.67E+5

Pm = 0.00E+

Lct\_Lmt\_Lwt\_Lzt =

0.00E+

Lc\_Lm\_Lw\_Lz = 0.00E+

Lo1 = 0.00E+

nz = 0.00E+

nt = 8.76E+3

tz = 0.00E+

----- Ru -----

-----

Ru = 0.00E+

----- Rv -----

-----

Rv = 0.00E+

----- Rw -----

-----

Rw = 0.00E+

----- Rz -----

-----

Rz = 0.00E+

Structure VIRBAC  
NUTRITION MAJ

#### Détails du risque R1

**R1 = 3.47E-6**

----- Ra -----

-----

Ra = 1.40E-7

Nd = 6.98E-2

Ng = 2.52E+

Ad = 5.54E+4

Cd = 5.00E-1

Pa = 2.00E-2

Pta = 1.00E+

Pb = 2.00E-2

La\_Lu = 1.00E-4

rt = 1.00E-2

Lt = 1.00E-2

nz = 0.00E+

nt = 8.76E+3

tz = 0.00E+

----- Rb -----

-----

Rb = 2.51E-6

Nd = 6.98E-2

Ng = 2.52E+

Ad = 5.54E+4

Cd = 5.00E-1

Pb = 2.00E-2

Lbt\_Lvt = 1.80E-3

Lb\_Lv = 8.00E-4

rp = 2.00E-1

rf = 1.00E-1

hz = 2.00E+

Lf1 = 2.00E-2

nz = 0.00E+

nt = 8.76E+3

tz = 0.00E+

Lbe\_Lve = 1.00E-3

rp = 2.00E-1

rf = 1.00E-1

lfe = 5.00E-2

te/8760 = 1.00E+

----- Rc -----

-----

Rc = 0.00E+

Nd = 6.98E-2

Ng = 2.52E+

Ad = 5.54E+4

Cd = 5.00E-1

Pc = 1.00E+

Pc\_Alimentation-local-

Biofiltres = 1.00E+

Pparafoudre = 1.00E+

Cld = 1.00E+

Pc\_Alimentation-local-

palettes = 1.00E+

Pparafoudre = 1.00E+

Cld = 1.00E+

Pc\_Alimentation-local-

sprinkler = 1.00E+

Pparafoudre = 1.00E+

Cld = 1.00E+

Pc\_Alimentation-STEP =

1.00E+

Pparafoudre = 1.00E+

Cld = 1.00E+

Pc\_Alimentation-Transfo

= 1.00E+

Pparafoudre = 1.00E+

Cld = 1.00E+  
 Pc\_Telephonie = 1.00E+  
 Pparafoudre = 1.00E+  
 Cld = 1.00E+  
 Lct\_Lmt\_Lwt\_Lzt =  
 0.00E+  
 Lc\_Lm\_Lw\_Lz = 0.00E+  
 Lo1 = 0.00E+  
 nz = 0.00E+  
 nt = 8.76E+3  
 tz = 0.00E+  
 ----- Rm -----  
 -----  
 Rm = 0.00E+  
 Nm = 2.23E+  
 Ng = 2.52E+  
 Am = 8.87E+5  
 Pm = 6.68E-2  
 Pm\_Alimentation-local-  
 Biofiltres = 1.78E-2  
 Pparafoudre = 1.00E+  
 Pms = 1.78E-2  
 Ks1 = 1.00E+  
 wm = 0.00E+  
 Ks2 = 1.00E+  
 wm = 0.00E+  
 Ks3 = 2.00E-1  
 Ks4 = 6.67E-1  
 Uw = 1.50E+  
 Pm\_Alimentation-local-  
 palettes = 1.78E-2  
 Pparafoudre = 1.00E+  
 Pms = 1.78E-2  
 Ks1 = 1.00E+  
 wm = 0.00E+  
 Ks2 = 1.00E+  
 wm = 0.00E+  
 Ks3 = 2.00E-1  
 Ks4 = 6.67E-1  
 Uw = 1.50E+  
 Pm\_Alimentation-local-  
 sprinkler = 6.40E-3  
 Pparafoudre = 1.00E+  
 Pms = 6.40E-3  
 Ks1 = 1.00E+  
 wm = 0.00E+  
 Ks2 = 1.00E+  
 wm = 0.00E+  
 Ks3 = 2.00E-1  
 Ks4 = 4.00E-1  
 Uw = 2.50E+  
 Pm\_Alimentation-STEP =  
 6.40E-3  
 Pparafoudre = 1.00E+  
 Pms = 6.40E-3  
 Ks1 = 1.00E+  
 wm = 0.00E+

Ks2 = 1.00E+  
 wm = 0.00E+  
 Ks3 = 2.00E-1  
 Ks4 = 4.00E-1  
 Uw = 2.50E+  
 Pm\_Alimentation-Transfo  
 = 2.50E-3  
 Pparafoudre = 1.00E+  
 Pms = 2.50E-3  
 Ks1 = 1.00E+  
 wm = 0.00E+  
 Ks2 = 1.00E+  
 wm = 0.00E+  
 Ks3 = 2.00E-1  
 Ks4 = 2.50E-1  
 Uw = 4.00E+  
 Pm\_Telephonie = 1.78E-  
 2  
 Pparafoudre = 1.00E+  
 Pms = 1.78E-2  
 Ks1 = 1.00E+  
 wm = 0.00E+  
 Ks2 = 1.00E+  
 wm = 0.00E+  
 Ks3 = 2.00E-1  
 Ks4 = 6.67E-1  
 Uw = 1.50E+  
 Lct\_Lmt\_Lwt\_Lzt =  
 0.00E+  
 Lc\_Lm\_Lw\_Lz = 0.00E+  
 Lo1 = 0.00E+  
 nz = 0.00E+  
 nt = 8.76E+3  
 tz = 0.00E+  
 ----- Ru -----  
 -----  
 Ru = 4.31E-8  
 Ru = 1.26E-9  
 NI = 1.26E-3  
 Ng = 2.52E+  
 Al = 2.00E+3  
 LI = 5.00E+1  
 Ci = 5.00E-1  
 Ce = 5.00E-1  
 Ct = 1.00E+  
 Ndj = 0.00E+  
 Ng = 2.52E+  
 Adj = 0.00E+  
 Lj = 0.00E+  
 Wj = 0.00E+  
 Hj = 0.00E+  
 Cdj = 2.50E-1  
 Ct = 1.00E+  
 Pu = 1.00E-2  
 Ptu = 1.00E+  
 Peb = 1.00E-2  
 Pld = 1.00E+

Cld = 1.00E+  
 La\_Lu = 1.00E-4  
 rt = 1.00E-2  
 Lt = 1.00E-2  
 nz = 0.00E+  
 nt = 8.76E+3  
 tz = 0.00E+  
 Ru = 5.04E-9  
 NI = 5.04E-3  
 Ng = 2.52E+  
 Al = 8.00E+3  
 LI = 2.00E+2  
 Ci = 5.00E-1  
 Ce = 5.00E-1  
 Ct = 1.00E+  
 Ndj = 0.00E+  
 Ng = 2.52E+  
 Adj = 0.00E+  
 Lj = 0.00E+  
 Wj = 0.00E+  
 Hj = 0.00E+  
 Cdj = 2.50E-1  
 Ct = 1.00E+  
 Pu = 1.00E-2  
 Ptu = 1.00E+  
 Peb = 1.00E-2  
 Pld = 1.00E+  
 Cld = 1.00E+  
 La\_Lu = 1.00E-4  
 rt = 1.00E-2  
 Lt = 1.00E-2  
 nz = 0.00E+  
 nt = 8.76E+3  
 tz = 0.00E+  
 Ru = 5.04E-9  
 NI = 5.04E-3  
 Ng = 2.52E+  
 Al = 8.00E+3  
 LI = 2.00E+2  
 Ci = 5.00E-1  
 Ce = 5.00E-1  
 Ct = 1.00E+  
 Ndj = 0.00E+  
 Ng = 2.52E+  
 Adj = 0.00E+  
 Lj = 0.00E+  
 Wj = 0.00E+  
 Hj = 0.00E+  
 Cdj = 2.50E-1  
 Ct = 1.00E+  
 Pu = 1.00E-2  
 Ptu = 1.00E+  
 Peb = 1.00E-2  
 Pld = 1.00E+  
 Cld = 1.00E+  
 La\_Lu = 1.00E-4  
 rt = 1.00E-2

Lt = 1.00E-2  
nz = 0.00E+  
nt = 8.76E+3  
tz = 0.00E+  
Ru = 5.04E-9  
NI = 5.04E-3  
Ng = 2.52E+  
Al = 8.00E+3  
LI = 2.00E+2  
Ci = 5.00E-1  
Ce = 5.00E-1  
Ct = 1.00E+  
Ndj = 0.00E+  
Ng = 2.52E+  
Adj = 0.00E+  
Lj = 0.00E+  
Wj = 0.00E+  
Hj = 0.00E+  
Cdj = 2.50E-1  
Ct = 1.00E+  
Pu = 1.00E-2  
Ptu = 1.00E+  
Peb = 1.00E-2  
Pld = 1.00E+  
Cld = 1.00E+  
La\_Lu = 1.00E-4  
rt = 1.00E-2  
Lt = 1.00E-2  
nz = 0.00E+  
nt = 8.76E+3  
tz = 0.00E+  
Ru = 1.51E-9  
NI = 1.51E-3  
Ng = 2.52E+  
Al = 1.20E+4  
LI = 3.00E+2  
Ci = 5.00E-1  
Ce = 5.00E-1  
Ct = 2.00E-1  
Ndj = 0.00E+  
Ng = 2.52E+  
Adj = 0.00E+  
Lj = 0.00E+  
Wj = 0.00E+  
Hj = 0.00E+  
Cdj = 2.50E-1  
Ct = 2.00E-1  
Pu = 1.00E-2  
Ptu = 1.00E+  
Peb = 1.00E-2  
Pld = 1.00E+  
Cld = 1.00E+  
La\_Lu = 1.00E-4  
rt = 1.00E-2  
Lt = 1.00E-2  
nz = 0.00E+  
nt = 8.76E+3

tz = 0.00E+  
Ru = 2.52E-8  
NI = 2.52E-2  
Ng = 2.52E+  
Al = 4.00E+4  
LI = 1.00E+3  
Ci = 5.00E-1  
Ce = 5.00E-1  
Ct = 1.00E+  
Ndj = 0.00E+  
Ng = 2.52E+  
Adj = 0.00E+  
Lj = 0.00E+  
Wj = 0.00E+  
Hj = 0.00E+  
Cdj = 2.50E-1  
Ct = 1.00E+  
Pu = 1.00E-2  
Ptu = 1.00E+  
Peb = 1.00E-2  
Pld = 1.00E+  
Cld = 1.00E+  
La\_Lu = 1.00E-4  
rt = 1.00E-2  
Lt = 1.00E-2  
nz = 0.00E+  
nt = 8.76E+3  
tz = 0.00E+  
----- Rv -----  
-----  
Rv = 7.76E-7  
Rv = 2.27E-8  
NI = 1.26E-3  
Ng = 2.52E+  
Al = 2.00E+3  
LI = 5.00E+1  
Ci = 5.00E-1  
Ce = 5.00E-1  
Ct = 1.00E+  
Ndj = 0.00E+  
Ng = 2.52E+  
Adj = 0.00E+  
Lj = 0.00E+  
Wj = 0.00E+  
Hj = 0.00E+  
Cdj = 2.50E-1  
Ct = 1.00E+  
Pv = 1.00E-2  
Peb = 1.00E-2  
Pld = 1.00E+  
Cld = 1.00E+  
Lbt\_Lvt = 1.80E-3  
Lb\_Lv = 8.00E-4  
rp = 2.00E-1  
rf = 1.00E-1  
hz = 2.00E+  
Lf1 = 2.00E-2

nz = 0.00E+  
nt = 8.76E+3  
tz = 0.00E+  
Lbe\_Lve = 1.00E-3  
rp = 2.00E-1  
rf = 1.00E-1  
lfe = 5.00E-2  
te/8760 = 1.00E+  
Rv = 9.07E-8  
NI = 5.04E-3  
Ng = 2.52E+  
Al = 8.00E+3  
LI = 2.00E+2  
Ci = 5.00E-1  
Ce = 5.00E-1  
Ct = 1.00E+  
Ndj = 0.00E+  
Ng = 2.52E+  
Adj = 0.00E+  
Lj = 0.00E+  
Wj = 0.00E+  
Hj = 0.00E+  
Cdj = 2.50E-1  
Ct = 1.00E+  
Pv = 1.00E-2  
Peb = 1.00E-2  
Pld = 1.00E+  
Cld = 1.00E+  
Lbt\_Lvt = 1.80E-3  
Lb\_Lv = 8.00E-4  
rp = 2.00E-1  
rf = 1.00E-1  
hz = 2.00E+  
Lf1 = 2.00E-2  
nz = 0.00E+  
nt = 8.76E+3  
tz = 0.00E+  
Lbe\_Lve = 1.00E-3  
rp = 2.00E-1  
rf = 1.00E-1  
lfe = 5.00E-2  
te/8760 = 1.00E+  
Rv = 9.07E-8  
NI = 5.04E-3  
Ng = 2.52E+  
Al = 8.00E+3  
LI = 2.00E+2  
Ci = 5.00E-1  
Ce = 5.00E-1  
Ct = 1.00E+  
Ndj = 0.00E+  
Ng = 2.52E+  
Adj = 0.00E+  
Lj = 0.00E+  
Wj = 0.00E+  
Hj = 0.00E+  
Cdj = 2.50E-1

Ct = 1.00E+  
Pv = 1.00E-2  
Peb = 1.00E-2  
Pld = 1.00E+  
Cld = 1.00E+  
Lbt\_Lvt = 1.80E-3  
Lb\_Lv = 8.00E-4  
rp = 2.00E-1  
rf = 1.00E-1  
hz = 2.00E+  
Lf1 = 2.00E-2  
nz = 0.00E+  
nt = 8.76E+3  
tz = 0.00E+  
Lbe\_Lve = 1.00E-3  
rp = 2.00E-1  
rf = 1.00E-1  
lfe = 5.00E-2  
te/8760 = 1.00E+  
Rv = 9.07E-8  
NI = 5.04E-3  
Ng = 2.52E+  
AI = 8.00E+3  
LI = 2.00E+2  
Ci = 5.00E-1  
Ce = 5.00E-1  
Ct = 1.00E+  
Ndj = 0.00E+  
Ng = 2.52E+  
Adj = 0.00E+  
Lj = 0.00E+  
Wj = 0.00E+  
Hj = 0.00E+  
Cdj = 2.50E-1  
Ct = 1.00E+  
Pv = 1.00E-2  
Peb = 1.00E-2  
Pld = 1.00E+  
Cld = 1.00E+  
Lbt\_Lvt = 1.80E-3  
Lb\_Lv = 8.00E-4  
rp = 2.00E-1  
rf = 1.00E-1  
hz = 2.00E+  
Lf1 = 2.00E-2  
nz = 0.00E+  
nt = 8.76E+3  
tz = 0.00E+  
Lbe\_Lve = 1.00E-3  
rp = 2.00E-1  
rf = 1.00E-1  
lfe = 5.00E-2  
te/8760 = 1.00E+  
Rv = 2.72E-8  
NI = 1.51E-3  
Ng = 2.52E+  
AI = 1.20E+4

LI = 3.00E+2  
Ci = 5.00E-1  
Ce = 5.00E-1  
Ct = 2.00E-1  
Ndj = 0.00E+  
Ng = 2.52E+  
Adj = 0.00E+  
Lj = 0.00E+  
Wj = 0.00E+  
Hj = 0.00E+  
Cdj = 2.50E-1  
Ct = 2.00E-1  
Pv = 1.00E-2  
Peb = 1.00E-2  
Pld = 1.00E+  
Cld = 1.00E+  
Lbt\_Lvt = 1.80E-3  
Lb\_Lv = 8.00E-4  
rp = 2.00E-1  
rf = 1.00E-1  
hz = 2.00E+  
Lf1 = 2.00E-2  
nz = 0.00E+  
nt = 8.76E+3  
tz = 0.00E+  
Lbe\_Lve = 1.00E-3  
rp = 2.00E-1  
rf = 1.00E-1  
lfe = 5.00E-2  
te/8760 = 1.00E+  
Rv = 4.54E-7  
NI = 2.52E-2  
Ng = 2.52E+  
AI = 4.00E+4  
LI = 1.00E+3  
Ci = 5.00E-1  
Ce = 5.00E-1  
Ct = 1.00E+  
Ndj = 0.00E+  
Ng = 2.52E+  
Adj = 0.00E+  
Lj = 0.00E+  
Wj = 0.00E+  
Hj = 0.00E+  
Cdj = 2.50E-1  
Ct = 1.00E+  
Pv = 1.00E-2  
Peb = 1.00E-2  
Pld = 1.00E+  
Cld = 1.00E+  
Lbt\_Lvt = 1.80E-3  
Lb\_Lv = 8.00E-4  
rp = 2.00E-1  
rf = 1.00E-1  
hz = 2.00E+  
Lf1 = 2.00E-2  
nz = 0.00E+

nt = 8.76E+3  
tz = 0.00E+  
Lbe\_Lve = 1.00E-3  
rp = 2.00E-1  
rf = 1.00E-1  
lfe = 5.00E-2  
te/8760 = 1.00E+  
----- Rw -----  
-----  
Rw = 0.00E+  
Rw = 0.00E+  
NI = 1.26E-3  
Ng = 2.52E+  
AI = 2.00E+3  
LI = 5.00E+1  
Ci = 5.00E-1  
Ce = 5.00E-1  
Ct = 1.00E+  
Ndj = 0.00E+  
Ng = 2.52E+  
Adj = 0.00E+  
Lj = 0.00E+  
Wj = 0.00E+  
Hj = 0.00E+  
Cdj = 2.50E-1  
Ct = 1.00E+  
Pw = 1.00E+  
Pparafoudre = 1.00E+  
Pld = 1.00E+  
Cld = 1.00E+  
Lct\_Lmt\_Lwt\_Lzt =  
0.00E+  
Lc\_Lm\_Lw\_Lz = 0.00E+  
Lo1 = 0.00E+  
nz = 0.00E+  
nt = 8.76E+3  
tz = 0.00E+  
Rw = 0.00E+  
NI = 5.04E-3  
Ng = 2.52E+  
AI = 8.00E+3  
LI = 2.00E+2  
Ci = 5.00E-1  
Ce = 5.00E-1  
Ct = 1.00E+  
Ndj = 0.00E+  
Ng = 2.52E+  
Adj = 0.00E+  
Lj = 0.00E+  
Wj = 0.00E+  
Hj = 0.00E+  
Cdj = 2.50E-1  
Ct = 1.00E+  
Pw = 1.00E+  
Pparafoudre = 1.00E+  
Pld = 1.00E+  
Cld = 1.00E+

Lct\_Lmt\_Lwt\_Lzt =  
0.00E+  
Lc\_Lm\_Lw\_Lz = 0.00E+  
Lo1 = 0.00E+  
nz = 0.00E+  
nt = 8.76E+3  
tz = 0.00E+  
Rw = 0.00E+  
NI = 5.04E-3  
Ng = 2.52E+  
Al = 8.00E+3  
LI = 2.00E+2  
Ci = 5.00E-1  
Ce = 5.00E-1  
Ct = 1.00E+  
Ndj = 0.00E+  
Ng = 2.52E+  
Adj = 0.00E+  
Lj = 0.00E+  
Wj = 0.00E+  
Hj = 0.00E+  
Cdj = 2.50E-1  
Ct = 1.00E+  
Pw = 1.00E+  
Pparafoudre = 1.00E+  
Pld = 1.00E+  
Cld = 1.00E+  
Lct\_Lmt\_Lwt\_Lzt =  
0.00E+  
Lc\_Lm\_Lw\_Lz = 0.00E+  
Lo1 = 0.00E+  
nz = 0.00E+  
nt = 8.76E+3  
tz = 0.00E+  
Rw = 0.00E+  
NI = 5.04E-3  
Ng = 2.52E+  
Al = 8.00E+3  
LI = 2.00E+2  
Ci = 5.00E-1  
Ce = 5.00E-1  
Ct = 1.00E+  
Ndj = 0.00E+  
Ng = 2.52E+  
Adj = 0.00E+  
Lj = 0.00E+  
Wj = 0.00E+  
Hj = 0.00E+  
Cdj = 2.50E-1  
Ct = 1.00E+  
Pw = 1.00E+  
Pparafoudre = 1.00E+  
Pld = 1.00E+  
Cld = 1.00E+  
Lct\_Lmt\_Lwt\_Lzt =  
0.00E+  
Lc\_Lm\_Lw\_Lz = 0.00E+

Lo1 = 0.00E+  
nz = 0.00E+  
nt = 8.76E+3  
tz = 0.00E+  
Rw = 0.00E+  
NI = 1.51E-3  
Ng = 2.52E+  
Al = 1.20E+4  
LI = 3.00E+2  
Ci = 5.00E-1  
Ce = 5.00E-1  
Ct = 2.00E-1  
Ndj = 0.00E+  
Ng = 2.52E+  
Adj = 0.00E+  
Lj = 0.00E+  
Wj = 0.00E+  
Hj = 0.00E+  
Cdj = 2.50E-1  
Ct = 2.00E-1  
Pw = 1.00E+  
Pparafoudre = 1.00E+  
Pld = 1.00E+  
Cld = 1.00E+  
Lct\_Lmt\_Lwt\_Lzt =  
0.00E+  
Lc\_Lm\_Lw\_Lz = 0.00E+  
Lo1 = 0.00E+  
nz = 0.00E+  
nt = 8.76E+3  
tz = 0.00E+  
Rw = 0.00E+  
NI = 2.52E-2  
Ng = 2.52E+  
Al = 4.00E+4  
LI = 1.00E+3  
Ci = 5.00E-1  
Ce = 5.00E-1  
Ct = 1.00E+  
Ndj = 0.00E+  
Ng = 2.52E+  
Adj = 0.00E+  
Lj = 0.00E+  
Wj = 0.00E+  
Hj = 0.00E+  
Cdj = 2.50E-1  
Ct = 1.00E+  
Pw = 1.00E+  
Pparafoudre = 1.00E+  
Pld = 1.00E+  
Cld = 1.00E+  
Lct\_Lmt\_Lwt\_Lzt =  
0.00E+  
Lc\_Lm\_Lw\_Lz = 0.00E+  
Lo1 = 0.00E+  
nz = 0.00E+  
nt = 8.76E+3

tz = 0.00E+  
----- Rz -----  
-----  
Rz = 0.00E+  
Rz = 0.00E+  
Ni = 1.26E-1  
Ng = 2.52E+  
Ai = 2.00E+5  
Ci = 5.00E-1  
Ce = 5.00E-1  
Ct = 1.00E+  
Pz = 6.00E-1  
Pli = 6.00E-1  
Cli = 1.00E+  
Pparafoudre = 1.00E+  
Lct\_Lmt\_Lwt\_Lzt =  
0.00E+  
Lc\_Lm\_Lw\_Lz = 0.00E+  
Lo1 = 0.00E+  
nz = 0.00E+  
nt = 8.76E+3  
tz = 0.00E+  
Rz = 0.00E+  
Ni = 5.04E-1  
Ng = 2.52E+  
Ai = 8.00E+5  
Ci = 5.00E-1  
Ce = 5.00E-1  
Ct = 1.00E+  
Pz = 6.00E-1  
Pli = 6.00E-1  
Cli = 1.00E+  
Pparafoudre = 1.00E+  
Lct\_Lmt\_Lwt\_Lzt =  
0.00E+  
Lc\_Lm\_Lw\_Lz = 0.00E+  
Lo1 = 0.00E+  
nz = 0.00E+  
nt = 8.76E+3  
tz = 0.00E+  
Rz = 0.00E+  
Ni = 5.04E-1  
Ng = 2.52E+  
Ai = 8.00E+5  
Ci = 5.00E-1  
Ce = 5.00E-1  
Ct = 1.00E+  
Pz = 3.00E-1  
Pli = 3.00E-1  
Cli = 1.00E+  
Pparafoudre = 1.00E+  
Lct\_Lmt\_Lwt\_Lzt =  
0.00E+  
Lc\_Lm\_Lw\_Lz = 0.00E+  
Lo1 = 0.00E+  
nz = 0.00E+  
nt = 8.76E+3

tz = 0.00E+  
Rz = 0.00E+  
Ni = 5.04E-1  
Ng = 2.52E+  
Ai = 8.00E+5  
Ci = 5.00E-1  
Ce = 5.00E-1  
Ct = 1.00E+  
Pz = 3.00E-1  
Pli = 3.00E-1  
Cli = 1.00E+  
Pparafoudre = 1.00E+  
Lct\_Lmt\_Lwt\_Lzt =  
0.00E+  
Lc\_Lm\_Lw\_Lz = 0.00E+  
Lo1 = 0.00E+  
nz = 0.00E+  
nt = 8.76E+3  
tz = 0.00E+

Rz = 0.00E+  
Ni = 1.51E-1  
Ng = 2.52E+  
Ai = 1.20E+6  
Ci = 5.00E-1  
Ce = 5.00E-1  
Ct = 2.00E-1  
Pz = 1.60E-1  
Pli = 1.60E-1  
Cli = 1.00E+  
Pparafoudre = 1.00E+  
Lct\_Lmt\_Lwt\_Lzt =  
0.00E+  
Lc\_Lm\_Lw\_Lz = 0.00E+  
Lo1 = 0.00E+  
nz = 0.00E+  
nt = 8.76E+3  
tz = 0.00E+  
Rz = 0.00E+

Ni = 2.52E+  
Ng = 2.52E+  
Ai = 4.00E+6  
Ci = 5.00E-1  
Ce = 5.00E-1  
Ct = 1.00E+  
Pz = 5.00E-1  
Pli = 5.00E-1  
Cli = 1.00E+  
Pparafoudre = 1.00E+  
Lct\_Lmt\_Lwt\_Lzt =  
0.00E+  
Lc\_Lm\_Lw\_Lz = 0.00E+  
Lo1 = 0.00E+  
nz = 0.00E+  
nt = 8.76E+3  
tz = 0.00E+

# INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

## CARNET DE BORD

Raison sociale :

Désignation de l'établissement :

Adresse de l'établissement :

Adresse du siège social :

### 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'Etablissement.

Il doit rester à la disposition des Agents des Pouvoirs Publics chargés du contrôle de l'Établissement.

Il ne peut sortir de l'Etablissement ni être détruit lorsqu'il est remplacé par un autre carnet de bord.

## Renseignements sur l'Etablissement

---

Nature de l'activité (1) :

N° de classification INSEE :

---

Classement de l'Etablissement {  
à la date du :.... Type : .....; Catégorie : .....  
à la date du :.... Type : .....; Catégorie : .....  
à la date du :.... Type : .....; Catégorie : .....

Pouvoirs publics exerçant le contrôle de l'établissement :

Inspection  
du  
Travail

Commission  
de  
Sécurité

DREAL

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 ou N° QUALIFOUDRE

**II - ETUDE TECHNIQUE DES PROTECTIONS ET NOTICE DE CONTROLE ET DE MAINTENANCE**

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N° QUALIFOUDRE

Les installations de protection sont décrites dans le rapport initial, leurs modifications sont signalées dans les rapports suivants.

### III - INSTALLATION DES PROTECTIONS

DATE DE RECEPTION	INTITULE DU DOCUMENT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N° QUALIFOUDRE

### IV – VERIFICATIONS PERIODIQUES

DATE	NATURE DE LA VERIFICATION Mesure de continuité, de la résistance des terres Vérification à la suite d'un accident Vérification simplifiée ou complète	RESULTATS DE LA VERIFICATION Indiquer les valeurs obtenues ou les constatations faites Références des rapports	NOM ET QUALITE de la personne qui a effectué la vérification ou N° QUALIFOUDRE

Rédacteur : Divine LOEMBA  
Date : 20/02/2024  
Révision : 0

# ***Notice de Vérification et Maintenance***



## ***PROJET MARVEL***

## **SAINT-GILLEES (30)**

IMP027.QLF.BCM.02

## 1. HISTORIQUE DES EVOLUTIONS

Indice de révision	Date	Objet de l'évolution	Nom et signatures	
			Rédacteur	Vérificateur
0	20/02/24	Version initiale	DL 	GB 

## 2. TABLE DES MATIERES

<b>1. HISTORIQUE DES EVOLUTIONS.....</b>	<b>2</b>
<b>2. TABLE DES MATIERES.....</b>	<b>3</b>
<b>3. INTRODUCTION.....</b>	<b>4</b>
3.1. BASE DOCUMENTAIRE .....	4
3.2. REFERENCES REGLEMENTAIRES ET NORMATIVES.....	5
3.3. DEFINITION DE LA NOTICE DE VERIFICATION ET MAINTENANCE .....	5
<b>4. LISTE ET LOCALISATION DES PROTECTIONS CONTRE LA Foudre.....</b>	<b>6</b>
4.1. LES IEPF .....	6
4.2. LES IIPF .....	9
4.2.1. Parafoudres.....	9
4.2.2 Liaisons équipotentielle.....	10
4.3. PREVENTION .....	10
<b>5. VERIFICATION DES PROTECTIONS Foudre .....</b>	<b>11</b>
5.1. VERIFICATION INITIALE .....	11
5.2. VERIFICATIONS PERIODIQUES .....	11
5.3. VERIFICATION SELON LA NF C 17 102.....	11
5.4. VERIFICATION SELON LA NF EN 62 305-4 .....	13
5.5. RAPPORT DE VERIFICATION ET MAINTENANCE .....	14

## 3. INTRODUCTION

### 3.1. Base documentaire

La Notice de Vérification et Maintenance se base sur les documents listés ci-dessous.

Intervenant BCM : M. Divine LOEMBA

Version initiale	
Référence du document	
Titre	Numéro(s)
Analyse de Risque Foudre + Etude Technique BCM	Date : 20/02/2024

### **3.2. Références réglementaires et normatives**

#### **• NORMES**

NF C 17-102 (Septembre 2011)	Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage
NF C 15-100 (Décembre 2002)	Installations électriques Basse Tension § 443 et § 543
NF EN 62305-1 (Novembre 2013)	Protection contre la foudre Partie 1 : Principes généraux
NF EN 62305-2 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre Partie 2 : Evaluation du risque
NF EN 62305-3 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains
NF EN 62305-4 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures
NF EN 61 643-11 (Mai 2014)	Parafoudres connectés aux systèmes basse tension – Exigences et méthodes d'essai pour installation basse tension
NF EN 61 643-21 (Novembre 2001)	Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunication – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais
NF EN 62 561-1/2/3/4/5/6/7/8	Composants de système de protection contre la foudre (CSPF)

#### **• REGLEMENTATION**

Arrêté du 28 février 2022	Arrêté du 28/02/22 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
Circulaire du 24 avril 2008	Application de l'arrêté du 04 octobre 2010 – Protection contre la foudre de certaines installations classées

#### **• GUIDES**

UTE C 15-443 (Août 2004)	Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres – Choix et installation des parafoudres
-----------------------------	---

### **3.3. Définition de la Notice de Vérification et Maintenance**

La notice indique l'ensemble des opérations de vérifications des installations de protection foudre. Il y est défini la périodicité, la procédure de vérification, le rapport de vérification et la maintenance.

Elle comprend :

- La liste des protections définies dans l'Etude Technique,
- La localisation des protections,
- Les notices de vérification des différents types de protection.

**Important** : La notice est à mettre à jour à l'issue de la réalisation des travaux.

## 4. LISTE ET LOCALISATION DES PROTECTIONS CONTRE LA Foudre

### 4.1. Les IEPF

#### VIRBAC NUTRITION

- 5 PDA de 60  $\mu$ s testables,
- 3 Pointes inertes,
- 5 mâts de 5 m de hauteur,
- 10 conducteurs de descentes normalisés,
- 8 compteurs d'impacts,
- 10 joints de déconnexion portant les mentions obligatoires,
- 10 regards de visite ou étriers de terre,
- 10 gaines de protection basse,
- 10 prises de terre de type A,
- 10 affichettes de prévention de danger,
- 10 liaisons équipotentielles terre paratonnerre – terre électrique par un système permettant la déconnexion.

#### Distance de séparation :

Pour les PDA :

Niveau I	
L(m)	S(m)
1	0,06
2	0,12
3	0,18
4	0,24
5	0,30
6	0,36
7	0,42
8	0,48
9	0,54
10	0,60
11	0,66
12	0,72
13	0,78
14	0,84
15	0,90
16	0,96
17	1,02
18	1,08
19	1,14
20	1,20

Niveau I	
L(m)	S(m)
21	1,26
22	1,32
23	1,38
24	1,44
25	1,50
26	1,56
27	1,62
28	1,68
29	1,74
30	1,80
31	1,86
32	1,92
33	1,98
34	2,04
35	2,10
36	2,16
37	2,22
38	2,28
39	2,34
40	2,40

Niveau I	
L(m)	S(m)
41	2,46
42	2,52
43	2,58
44	2,64
45	2,70
46	2,76
47	2,82
48	2,88
49	2,94
50	3,00
51	3,06
52	3,12
53	3,18
54	3,24
55	3,30
56	3,36
57	3,42
58	3,48
59	3,54
60	3,60

Niveau I	
L(m)	S(m)
61	3,66
62	3,72
63	3,78
64	3,84
65	3,90
66	3,96
67	4,02
68	4,08
69	4,14
70	4,20
71	4,26
72	4,32
73	4,38
74	4,44
75	4,50
76	4,56
77	4,62
78	4,68
79	4,74
80	4,80

**Pour les Pointes inertes :**

Niveau I	
L(m)	S(m)
1	0,053
2	0,106
3	0,158
4	0,211
5	0,264
6	0,317
7	0,370
8	0,422
9	0,475
10	0,528
11	0,581
12	0,634
13	0,686
14	0,739
15	0,792
16	0,845
17	0,898
18	0,950
19	1,003
20	1,056

Niveau I	
L(m)	S(m)
21	1,109
22	1,162
23	1,214
24	1,267
25	1,320
26	1,373
27	1,426
28	1,478
29	1,531
30	1,584
31	1,637
32	1,690
33	1,742
34	1,795
35	1,848
36	1,901
37	1,954
38	2,006
39	2,059
40	2,112

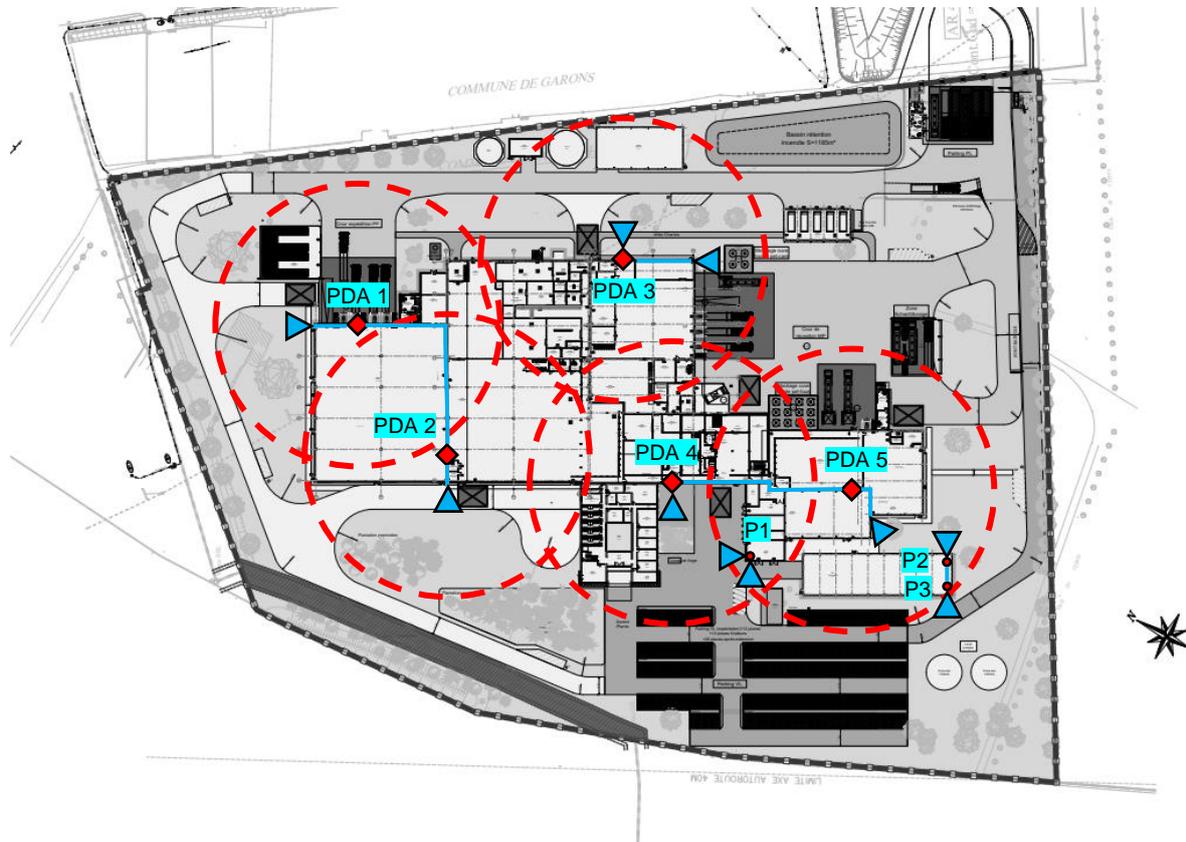
Niveau I	
L(m)	S(m)
41	2,165
42	2,218
43	2,270
44	2,323
45	2,376
46	2,429
47	2,482
48	2,534
49	2,587
50	2,640
51	2,693
52	2,746
53	2,798
54	2,851
55	2,904
56	2,957
57	3,010
58	3,062
59	3,115
60	3,168

Niveau I	
L(m)	S(m)
61	3,221
62	3,274
63	3,326
64	3,379
65	3,432
66	3,485
67	3,538
68	3,590
69	3,643
70	3,696
71	3,749
72	3,802
73	3,854
74	3,907
75	3,960
76	4,013
77	4,066
78	4,118
79	4,171
80	4,224

La distance de séparation est nulle pour les conducteurs cheminant sur des surfaces métalliques reliées au réseau général de terre (bac acier et bardage).

**Remarque :** Les IEPF devront répondre aux différentes normes produits afférentes aux séries NF EN 62 561-1 à -8.

## PLAN DES IEPF :



◆ 5 PDA de 60  $\mu$ s sur des mâts de 5 m

● 3 Pointes inertes sur les cheminées

**Niveau de protection I  $\Rightarrow R_p - 40\% = 47$  m**



▲ PRISE DE TERRE PARATONNERRE ET DESCENTE —

## 4.2. Les IIPF

### 4.2.1. Parafoudres

- Parafoudres de type I+II sur les TGBT du site

#### Caractéristiques :

- Une tension maximum de fonctionnement  $U_c \geq 253$  V en TN,
- Un courant maximal de décharge ( $I_{imp}$ )  $\geq 12,5$  kA (en onde 10/350  $\mu$ s),
- Un courant nominal de décharge (en onde 8/20)  $I_n \geq 5$  kA,
- Un niveau de protection (tension résiduelle sous  $I_{imp}$ )  $U_p \leq 1,5$  kV,
- Ils seront obligatoirement accompagnés d'un dispositif de déconnexion (fusibles ou disjoncteur en fonction du fabricant),
- Respect de la règle de câblage dite des 50 cm,
- Adaptés au régime de neutre,
- Courant de court-circuit  $I_{cc}$  parafoudres  $>$  courant de court-circuit du TGBT.

- Parafoudres de type II sur les EIPS :

- Centrales de détection incendie,
- Centrales de détection gaz,
- Sprinklage.

} → Selon la règle des 10 mètres

#### Caractéristiques :

- Une tension maximum de fonctionnement  $U_c \geq 253$  V en TN,
- Un courant nominal de décharge (en onde 8/20)  $I_n \geq 5$  kA,
- Un niveau de protection (tension résiduelle sous  $I_n$ )  $U_p \leq 1,5$  kV,
- Un dispositif de déconnexion (fusibles ou disjoncteur selon le fabricant),
- Adapté au régime de neutre,
- Respect de la règle de câblage dite des 50 cm,
- Courant de court-circuit  $I_{cc}$  parafoudre  $>$  courant de court-circuit de l'équipement.

## 4.2.2 Liaisons équipotentielles

- Canalisations : Sprinklage, Cuves, Silos,
- Cheminées,
- Cuves de stockage de matières premières,
- Silos,
- Groupe électrogène,
- Compresseurs d'air,
- Groupes froids,
- Sécheurs,
- Broyeurs,
- Motopompes,
- Cuve sprinklage,
- Pont bascule,
- Tout élément métallique en rapport avec le process.

Tableau 1 – Dimensions minimales des conducteurs connectés à différentes barres d'équipotentialité ou entre les barres d'équipotentialité et la terre

Niveau de protection	Matériau	Section transversale mm <sup>2</sup>
I à IV	Cuivre	16
	Aluminium	22
	Acier	50

Tableau 2 – Dimensions minimales des conducteurs d'interconnexion entre les éléments métalliques interne et la borne d'équipotentialité

Niveau de protection	Matériau	Section transversale mm <sup>2</sup>
I à IV	Cuivre	6
	Aluminium	8
	Acier	16

**Remarque** : Les composants de connexion devront être conformes à la NF EN 61 561-1.

## 4.3. Prévention

La détection du risque orageux se fera par observation humaine. Selon le guide UTE C 18-150, il y a une menace d'orage quand un éclair est visible ou si le tonnerre est audible.

Les agressions sur le site doivent être enregistrées. Un relevé régulier (par exemple tous les mois) des compteurs et parafoudres est recommandé.

La sécurité des personnes en période d'orage doit être garantie :

- Pas d'accès toiture,
- Pas de présence à proximité des paratonnerres et prises de terre,
- Pas d'utilisation d'engins de levage en extérieur,
- Pas de dépotage,
- Pas d'intervention sur un réseau électrique (même un réseau de capteurs).

Les formations, les procédures, les instructions lors des permis de feu ou de travail doivent informer ou rappeler ce risque.

## 5. VERIFICATION DES PROTECTIONS Foudre

### **5.1. Vérification initiale**

Tout d'abord, l'arrêté foudre du 28 février 2022 exige que :

« L'installation des protections fait l'objet d'une vérification complète par un organisme compétent distinct de l'installateur, au plus tard six mois après leur installation. »

### **5.2. Vérifications périodiques**

La circulaire du 24 avril 2008 stipule que l'installation de protection foudre doit être contrôlée par un organisme compétent :

- Visuellement tous les ans (hors mesures électriques),
- Complètement tous les 2 ans (avec mesures électriques).

D'autre part, quel que soit le système de protection contre les coups de foudre direct installé, une vérification visuelle doit être réalisée en cas d'enregistrement d'un coup de foudre.

L'article 21 de l'arrêté précise qu' :

« En cas de coup de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection concernés est réalisée dans un délai maximum d'un mois, par un organisme compétent. »

### **5.3. Vérification selon la NF C 17 102**

La vérification initiale est effectuée après la fin des travaux d'installation du SPF à dispositif d'amorçage. Son objectif est de s'assurer que la totalité de l'installation est conforme au présent document, ainsi qu'au dossier d'exécution.

Cette vérification porte au moins sur les points suivants :

- Le PDA se trouve au moins 2 m au-dessus de tout objet situé dans la zone protégée
- Le PDA a les caractéristiques indiquées dans le dossier d'exécution
- Le nombre de conducteur de descente
- La conformité des composants du SPF à dispositif d'amorçage au présent document, aux normes de la série NF EN 50164, NF EN 61643, par marquage par déclaration ou par documentation
- Le cheminement, emplacement et continuité électrique des conducteurs de descente
- La fixation des différents composants
- Les distances de séparation et/ou liaisons équipotentielles
- La résistance des prises de terre
- L'équipotentialité de la prise de terre du SPF avec celle du bâtiment.

Dans tous les cas, lorsqu'un conducteur est partiellement ou totalement intégré, il convient que sa continuité électrique soit vérifiée.

### **Vérification Visuelle**

Il convient de procéder à une inspection visuelle afin de s'assurer que :

- Aucun dommage relatif à la foudre n'est relevé
- L'intégrité du PDA n'est pas modifiée
- Aucune extension ou modification de la structure protégée ne requiert l'application de mesures complémentaires de protection contre la foudre
- La continuité électrique des conducteurs visibles est correcte
- Toutes les fixations des composants et toutes les protections mécaniques sont en bon état
- Aucune pièce n'a été détériorée par la corrosion
- La distance de séparation est respectée, le nombre de liaisons équipotentielles est suffisant et leur état est correct
- L'indicateur de fin de vie des dispositifs des parafoudres est correct
- Les résultats des opérations de maintenance sont contrôlés et consignés.

### **Vérification complète**

Une vérification complète comprend les inspections visuelles et les mesures suivantes pour vérifier :

- La continuité électrique des conducteurs intégrés
- Les valeurs de résistance de la prise de terre (il convient d'analyser toutes les variations supérieures à 50% par rapport à la valeur initiale)
- Le bon fonctionnement du PDA selon la méthodologie fournie par le fabricant.

NOTE : Une mesure de terre à haute fréquence est possible lors de la réalisation du système de prise de terre ou en phase de la maintenance afin de vérifier la cohérence entre le système de prise de terre réalisé et le besoin.

## **5.4. Vérification selon la NF EN 62 305-4**

### **Inspection d'un SMPI**

L'inspection comprend la vérification de la documentation technique, les vérifications visuelles et les mesures d'essai. Les objectifs d'une inspection sont de vérifier que :

- Le SMPI est conforme à sa conception
- Le SMPI est apte à sa fonction
- Toute nouvelle mesure de protection est intégrée de manière correcte dans le SMPI.

Les inspections doivent être effectuées :

- Lors de l'installation du SMPI
- Après l'installation de SMPI
- Périodiquement
- Après toute détérioration de composants du SMPI
- Si possible après un coup de foudre sur la structure (identifié par exemple par un compteur de foudre ou par un témoin ou encore si une évidence visuelle est constatée sur un dommage de la structure).

La fréquence des inspections périodiques doit être fixée selon les considérations suivantes :

- L'environnement local, tel que le sol ou l'atmosphère corrosive
- Le type des mesures de protection utilisées.

### **Procédure d'inspection**

#### **Vérification de la documentation technique**

Après l'installation d'une nouveau SMPI la documentation technique doit être vérifiée pour contrôler sa conformité avec les normes appropriées, et constater l'achèvement du système. Par suite, la documentation technique doit être mise à jour de façon régulière, par exemple après détérioration ou extension du SMPI.

#### **Inspection Visuelle**

Une inspection visuelle doit être réalisée pour vérifier que :

- Les connexions sont serrées et qu'aucune rupture de conducteur ou de jonction n'existe
- Aucune partie du système est fragilisée par la corrosion, particulièrement au niveau du sol
- Les conducteurs de mise à la terre et les écrans de câbles sont intacts
- Il n'existe pas d'ajouts ou de modifications nécessitant une protection complémentaire
- Il n'y a pas de dommages de parafoudres et de leur fusible
- Le cheminement des câbles est maintenu
- Les distance de sécurité aux écrans spatiaux sont maintenues.

#### **Mesures**

Pour les parties des mises à la terre et des équipotentialités non visibles lors de l'inspection, il convient que des mesures de continuité soient effectuées.

## **Documentation pour l'inspection**

Il convient de préparer un guide d'inspection pour la rendre plus facile. Il est recommandé que le guide contienne suffisamment d'informations pour aider l'inspecteur dans sa tâche, de manière qu'il puisse documenter tous les aspects de l'installation et des composants, les méthodes d'essai et l'enregistrement des résultats d'essais.

L'inspecteur doit préparer un rapport devant être annexé au rapport de conception et aux précédents rapports d'inspection. Le rapport d'inspection doit comporter au moins les informations relatives à :

- l'état général du SMPI
- toute(s) déviations par rapport aux exigences de conception
- les résultats des essais effectués.

## **Maintenance**

Après l'inspection, tout défaut relevé doit être réparé sans délai et si nécessaire, la documentation technique doit être mise à jour.

### **5.5. Rapport de vérification et maintenance**

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, la remise en état est réalisée dans un délai maximum d'un mois. Ces interventions seront enregistrées dans le carnet de bord Qualifoudre (Historique de l'installation de protection foudre).

---

**ANNEXE 5 - DONNEES ACCIDENTOLOGIQUES**

---

Source : BARPI

# Accidentologie

(Edité le 12/05/2023)

Source : [www.aria.developpement-durable.gouv.fr](http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr)

Nombre d'événements : 16

Nombre d'événements retenus : 10

Critères : Codes NAF 10.91Z et 10.92Z

Mot clé :

Activité(s) : Fabrication d'aliments pour animaux et animaux de compagnie

Pays :

Type d'accident(s) :

Type d'événement(s) :

Mention(s) CLP :

Dates : 01/01/2012 - 31/12/2022

## N° ARIA : 46163

Survenu le : 15/01/2015

Pays : FRANCE / Département : 82 / Commune : CAUMONT

Activité : Fabrication d'aliments pour animaux de compagnie

Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0

### Feu de four dans une usine agroalimentaire

Vers 1h50, un feu se déclare au niveau d'un four industriel dans une usine de fabrication d'aliments pour animaux de compagnie. Les pompiers maîtrisent l'incendie à l'aide de 2 lances. A la suite du sinistre, 4 employés sont en chômage technique pour 10 jours.

## N° ARIA : 46932

Survenu le : 21/07/2015

Pays : FRANCE / Département : 62 / Commune : MARCONNELLE

Activité : Fabrication d'aliments pour animaux de compagnie

Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0

### Feu dans une usine d'aliments pour animaux

Dans une usine d'aliments pour animaux, un feu se déclare vers 0h40 au niveau d'une gaine de ventilation de la tour de séchage des aliments. Les flammes se propagent au réseau électrique via les chemins de câbles. Les pompiers éteignent l'incendie vers 5 h. La zone de production est endommagée. Celle de stockage est épargnée. Une centaine d'employés est en chômage technique.

Selon la presse, le sinistre serait d'origine accidentelle, le feu s'étant déclenché dans une zone avec une importante concentration de branchements pour les machines.

## N° ARIA : 48333

Survenu le : 21/07/2016

Pays : FRANCE / Département : 77 / Commune : SAINTE-COLOMBE

Activité : Fabrication d'aliments pour animaux de compagnie

Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0

### Incendie dans une usine de croquettes pour animaux

Vers 9 h, un feu se déclare dans une entreprise spécialisée dans la fabrication d'aliments pour animaux domestiques (croquettes pour chiens et chats). Des biscuits sortent incandescents d'un des 2 fours de cuisson installé un an auparavant et atterrissent sur le tapis roulant en plastique long de 50 m. Celui-ci prend feu. L'incendie se propage à la fin de la ligne de production du premier four et au niveau de la zone de conditionnement. Dès l'apparition des premières flammes, les employés utilisent des extincteurs. L'incendie se propageant, ils appellent les pompiers. A leur arrivée, les ouvriers sont évacués. Les pompiers maîtrisent le sinistre à l'aide de 3 lances après 1 h d'intervention.

Aucun blessé n'est à déplorer. L'activité est mise à l'arrêt. Pendant 1 semaine, 20 employés sont en chômage technique. Les eaux d'extinction en faible quantité sont éliminées par raclage et lavage puis placées dans la cuve de stockage des eaux usées.

L'exploitant prend les mesures suivantes :

remplacement des tapis n° 1, 2 et 3 en plastique par des tapis équipés de mailles en acier ; mise en place de caméras en sortie de four, reliées avec l'entrée pour permettre aux opérateurs d'observer la sortie du four ; mise en place de détecteurs de fumées en sortie de four ; étude de faisabilité de l'installation de 2 RIA en entrée et sortie du four.

Par ailleurs, l'inspection des installations classées constate un certain nombre d'infractions lors de sa visite et propose au préfet de mettre en demeure l'entreprise de régulariser sa situation administrative.

**N° ARIA : 53052**

Survenu le : 21/03/2017

Pays : FRANCE / Département : 85 / Commune : SAINT-MARTIN-DES-NOYERS

Activité : Fabrication d'aliments pour animaux de compagnie

Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0

**Incendie dans le local électrique d'une usine de fabrication d'aliments pour animaux**

Vers 7h15, une batterie de condensateurs s'échauffe dans le châssis électrique situé au-dessus du local technique dans une usine de fabrication d'aliments pour animaux. Un dégagement de fumées se produit, déclenchant les détecteurs de fumée situés au niveau du plafond. Alertés par l'alarme générale d'évacuation, les employés quittent leur poste pour se rassembler à l'extérieur du site. Le système d'inertage à l'azote se déclenche, le début d'incendie est rapidement maîtrisé. Les pompiers et les services de l'électricité arrivent peu après. Une batterie de condensateurs est hors service, 10 bouteilles d'azote se sont vidées. La production est arrêtée pendant 2 h, l'usine redémarre le lendemain à 9 h. L'incendie est dû à un problème d'origine électrique. Le système d'inertage du local électrique est remis en état. La batterie de condensateurs est remplacée. Un accident similaire a déjà eu lieu sur ce site, en 2008 (ARIA 53053).

**N° ARIA : 49511**

Survenu le : 07/04/2017

Pays : FRANCE / Département : 62 / Commune : BOULOGNE-SUR-MER

Activité : Fabrication d'aliments pour animaux de compagnie

Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0

**Feu de transformateur dans une usine d'aliments pour animaux**

Vers 2h54, un feu se déclare sur un transformateur dans une usine de fabrication d'aliments pour animaux. La production est interrompue et 22 employés sont évacués. Un périmètre de sécurité est mis en place. Les services de l'électricité coupent le transformateur qui alimente la chaîne de production principale de l'entreprise. L'usine est à l'arrêt pour le week-end et 140 employés sont en chômage technique.

**N° ARIA : 53661**

Survenu le : 21/05/2019

Pays : FRANCE / Département : 62 / Commune : WIMILLE

Activité : Fabrication d'aliments pour animaux de compagnie

Conséquences : Humaine : 1 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0

**Incendie dans une usine de croquettes pour animaux**

Vers 4h20, un feu se déclare au niveau d'un broyeur dans une usine spécialisée dans la fabrication de croquettes pour animaux. Les 16 personnes présentes sont évacuées. Les pompiers maîtrisent l'incendie. Une victime, exposée à un retour de flamme, est examinée par les secours.

**N° ARIA : 54413**

Survenu le : 19/09/2019

Pays : FRANCE / Département : 62 / Commune : MARCONNELLE

Activité : Fabrication d'aliments pour animaux de compagnie

Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0

**Incendie dans une usine d'aliments pour animaux**

Vers 19 h, un feu se déclare à la suite d'un bourrage dans un broyeur de farine de blé et de maïs d'une usine de fabrication d'aliments pour animaux de compagnie. Les salariés sont alertés par une odeur de brûlé. Le personnel évacue le bâtiment et se regroupe au point de rassemblement. Les pompiers localisent un seul point chaud lors du relevé de température avec un thermomètre laser. La trappe de visite en partie basse du broyeur est ouverte, puis celle en partie supérieure. Vers 20 h, une partie du personnel reprend le travail. Devant l'absence de points chauds, les secours quittent le site peu avant 22 h. Selon les pompiers, le broyeur a déjà connu plusieurs surchauffes dans l'après-midi. L'entreprise se charge du matériel défectueux.

**N° ARIA : 54695**

Survenu le : 17/11/2019

Pays : FRANCE / Département : 85 / Commune : SAINT-MARTIN-DES-NOYERS

Activité : Fabrication d'aliments pour animaux de compagnie

Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 0 / Economique : 0 / Matérielle : 0

**Incendie dans le sécheur d'une usine de fabrication d'aliments pour animaux**

Vers 19h30, un feu se déclare au niveau du sécheur d'une des 2 lignes de fabrication d'une usine d'aliments pour animaux. L'alarme incendie se déclenche dans la tour de fabrication. Le site est évacué avant l'arrivée des pompiers. L'incendie est maîtrisé à 20h30. Les eaux de ruissellement sont pompées. Un prélèvement pour analyse est effectué sur les eaux présentes dans la fosse, chargées uniquement en céréales et farines animales. Les dégâts sont limités. Quelques pièces doivent être changées dont des câbles électriques. La deuxième ligne non impactée redémarre 2 jours plus tard dans l'après-midi. La ligne impactée devrait redémarrer 5 jours après l'événement au matin après réparation et tests effectués la veille. D'après l'exploitant, un étage du sécheur, qui en comprend 4, était en défaut de déchargement (chaque étage se déchargeant sur celui du dessous, pour atteindre 10 % d'humidité en fin de séchage). L'opérateur a relancé plusieurs fois le défaut de déchargement sans que l'automatisme ne génère un arrêt des brûleurs. Les croquettes sont montées en température et sont devenues incandescentes. Lorsque l'étage s'est déchargé, les croquettes sont passées par l'étape d'enrobage puis dans le refroidisseur. Elles se sont alors enflammées. A la suite de l'événement, l'exploitant décide de modifier le programme d'automatisme afin que les brûleurs gaz se coupent au bout de trois relances si un tel défaut apparaît.

**N° ARIA : 57488**

Survenu le : 13/03/2021

Pays : FRANCE / Département : 62 / Commune : MARCONNELLE

Activité : Fabrication d'aliments pour animaux de compagnie

Conséquences : Humaine : 0 / Environnementale : 1 / Economique : 0 / Matérielle : 0

**Rejet accidentel de graisse de porc d'une usine d'aliments pour animaux dans le milieu naturel**

Au cours d'un week-end, un rejet accidentel de graisse de porc se produit au point de rejet des eaux pluviales d'une usine d'aliments pour animaux. Le déversement est constaté par l'exploitant le lundi suivant. Un dépôt est visible dans le fossé sur une longueur de 5-6 m, la graisse a été retenue par la végétation. La graisse serait partie d'une cuve fuyarde vers le réseau d'eaux pluviales (EP) via le passage dans une vanne EP, après fusion des graisses par nettoyage au karcher à eau chaude, pour rejoindre un poste de relevage, appelé bassin tampon, situé en amont du bassin d'orage. Après transit par le bassin d'orage d'une capacité de 700 m<sup>3</sup>, la graisse serait ensuite passée dans le séparateur d'hydrocarbures puis dans la canalisation de diamètre 1 m collectant l'ensemble des eaux pluviales du site et d'une partie de la commune pour finalement se déverser au fossé avant de rejoindre la rivière LA CANCHE. La présence de cette vanne s'explique par le fait que la zone n'était, dans le passé, pas une zone de dépotage, d'où son raccordement direct au réseau des eaux pluviales. Cette vanne, connue des opérateurs a volontairement été mise en position vers le réseau d'eaux pluviales en raison des fortes pluies le jour de la fuite sur la cuve. De plus le filtre de retenue de graisse au niveau du bassin d'orage est hors d'usage. L'exploitant : procède à l'ensemble des nettoyages adéquats ; contrôle le séparateur d'hydrocarbures en sortie du bassin ; lance des analyses quotidiennes du rejet d'eaux pluviales ; nettoie la canalisation de l'entreprise voisine ; condamne la vanne permettant de faire basculer les eaux vers la STEP ou vers les eaux pluviales ; vérifie si d'autres situations identiques peuvent survenir. Par ailleurs, l'inspection des installations classées demande à l'exploitant de prévoir les rétentions nécessaires pour le stockage des différentes cuves (graisse, acide phosphorique, etc.) et l'aire de dépotage.

**N° ARIA : 58308**

Survenu le : 02/12/2021

Pays : FRANCE / Département : 27 / Commune : SAINT-PHILBERT-SUR-RISLE

Activité : Fabrication d'aliments pour animaux de compagnie

Conséquences : Humaine : 3 / Environnementale : 0 / Economique : 1 / Matérielle : 0

**Feu dans un local TGBT d'une usine de fabrication d'aliments pour animaux**

Vers 8h30, un feu se déclare dans un local TGBT (Tableau Général Basse Tension) de 100 m<sup>2</sup> sur un site de fabrication d'aliments pour animaux. Le système d'extinction automatique au CO<sub>2</sub> se met en marche et les pompiers utilisent des extincteurs. Les 118 employés sont évacués. Deux personnes incommodées par les fumées sont prises en charge par les pompiers dont une est transportée à l'hôpital. Vers 11h30, le feu est circonscrit. Vers midi, le local TGBT est totalement désenfumé, le dégarnissage est effectué et tout risque de propagation est écarté, 3 points chauds subsistent. L'intervention se termine vers 14 h. Le site reprend partiellement ses activités.