

Projet Mixte datacenter et entrepôt multi-étagé

Zone ACTISUD – Marseille 16^{ième}

SEGRO URBAN LOGISTICS MR1

Dossier de demande d'autorisation environnementale unique

Octobre 2024



Exploitant :

SEGRO

Assistance à Maîtrise
d'Ouvrage :



Critical Building
Datacenter consultants

Bureau d'études ICPE :



Maîtrise d'œuvre :

lesateliers4+ enia
ARCHITECTS

PJ 4 (Réf. Cerfa N° 15964*03) Evaluation environnementale



TRAFALGARE



RG Consultant
INGÉNIEUR FODRE

SOMMAIRE

CADRE REGLEMENTAIRE ET COMPOSITION DE L'ETUDE	6
1 CADRE REGLEMENTAIRE.....	7
1.1 Situation par rapport à l'article R122-2 du Code de l'environnement.....	7
1.2 Situation par rapport à l'article R122-1 III du code de l'environnement	7
1.3 Situation du projet par rapport à la nomenclature loi sur l'eau définie à l'article R214-1 du Code de l'Environnement	7
1.4 Situation du projet par rapport à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).....	8
1.5 Contexte réglementaire applicable au projet global.....	9
1.6 Contexte réglementaire applicable à la liaison électrique souterraine	10
2 COMPOSITION DE L'ETUDE	12
RESUME NON TECHNIQUE.....	13
1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE	14
1.1 Situation par rapport à l'article R122-2 du Code de l'environnement.....	14
1.2 Situation par rapport à l'article R122-1 III du code de l'environnement	14
1.3 Situation du projet par rapport à la nomenclature loi sur l'eau définie à l'article R214-1 du Code de l'Environnement	14
1.4 Situation du projet par rapport à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).....	15
2 DESCRIPTION DU PROJET MIXTE	16
2.1 Présentation du projet de datacenter.....	18
2.2 Présentation du projet d'entrepôt multi-étagé	20
3 PRESENTATION DU PROJET DE LIAISON SOUTERRAINE	22
3.1 Présentation de l'aire d'étude pressentie	22
4 DESCRIPTION DES TRAVAUX ET PLANNING	24
4.1 Phase terrassement.....	24
4.2 Retrait des terres.....	24
4.3 Phase réalisation – plateforme logistique et parking silo	25
4.4 Phase réalisation – datacenter	25
5 DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET	25
5.1 Détermination du périmètre d'étude	25
5.2 Milieu physique	27
5.3 Milieux naturels.....	28
5.4 Milieu humain	31
5.5 Infrastructures de transport.....	33
5.6 Cadre de vie.....	34
5.7 Paysage et patrimoine.....	36
5.8 Urbanisme réglementaire	36
5.9 Synthèse des enjeux environnementaux	36
6 SCENARIO DE REFERENCE ET APERÇU DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET	38

7 DESCRIPTION DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	39
7.1 Effets positifs directs et indirects temporaires liés aux travaux.....	39
7.2 Effets positifs directs et indirects permanents liés au projet	39
7.3 Effets négatifs du projet en phase chantier.....	40
7.4 Effets négatifs du projet en phase exploitation.....	43
8 INCIDENCES DU PROJET SUR LE RESEAU NATURA 2000	46
9 DESCRIPTION DES MESURES PREVUES	47
9.1 Mesures d'évitement.....	47
9.2 Mesures de réduction.....	47
10 EFFETS RESIDUELS ET MESURES DE COMPENSATION	47
11 COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES.....	47
12 VARIANTES ENVISAGEES PAR LE MAITRE D'OUVRAGE ET RAISONS DU CHOIX EFFECTUE	49
13 METHODES UTILISEES ET DIFFICULTES RENCONTREES	49
13.1 Méthodologie de l'état initial	49
13.2 Méthodologie pour l'analyse des effets par thématique	49
13.3 Méthodologie pour présenter les mesures	50
13.4 Principales difficultés rencontrées.....	50
14 AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT	50
CHAPITRE 1 : DESCRIPTION DU PROJET.....	51
1 PRESENTATION DU PROJET GLOBAL.....	52
2 PLAN MASSE DU DATACENTER ET DE L'ENTREPOT.....	53
3 PRESENTATION DU SITE ACTISUD ACTUEL	54
4 PRESENTATION DU DATACENTER	57
4.1 Composantes du projet.....	57
4.2 Présentation des bâtiments.....	57
4.3 Accès au datacenter.....	59
4.4 Principe fonctionnel.....	60
5 PRESENTATION DE L'ENTREPOT MULTI-ETAGE	75
5.1 Présentation générale.....	75
5.2 Présentation des bâtiments.....	75
6 PRESENTATION DU PROJET DE RACCORDEMENT.....	80
6.1 Rappel du contexte	80
6.2 Description des travaux projetés	80
7 DESCRIPTION DES TRAVAUX ET PLANNING GENERAL	87
7.1 Phase terrassement	87
7.2 Phase réalisation – plateforme logistique et parking silo.....	89
7.3 Phase réalisation – datacenter	89

CHAPITRE 2 : DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS DE MANIÈRE NOTABLE PAR LE PROJET 90

1	PRESENTATION DES PÉRIMÈTRES D'ÉTUDE	91
2	MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE DES ENJEUX ET DES SENSIBILITÉS	92
2.1	Définitions	92
2.2	Hiérarchisation des enjeux et des sensibilités	92
3	MILIEU PHYSIQUE	93
3.1	Climat.....	93
3.2	Sols et sous-sols.....	96
3.3	Ressource en eau.....	100
4	MILIEUX NATURELS	107
4.1	Justification des périmètres d'étude retenus	107
4.2	Contexte écologique.....	108
4.3	Synthèse des inventaires de terrain.....	116
5	MILIEU HUMAIN	121
5.1	A l'échelle du secteur d'étude.....	121
5.2	A l'échelle du périmètre rapproché	121
5.3	Repères socio-économiques	121
5.4	Occupation du sol.....	124
5.5	Activités économiques et emplois	127
5.6	Tourisme.....	128
5.7	Habitat	128
5.8	Equipements et lieux abritant des populations vulnérables.....	129
5.9	Foncier.....	129
5.10	Risques majeurs.....	129
6	INFRASTRUCTURES ET DÉPLACEMENTS	130
6.1	Plan de Déplacement Urbain.....	130
6.2	Réseau viaire	130
7	PAYSAGE ET PATRIMOINE	139
7.1	Paysage.....	139
7.2	Patrimoine culturel et historique	142
8	SANTÉ PUBLIQUE	144
8.1	Qualité de l'air	144
8.2	Ambiance sonore.....	156
8.3	Emissions lumineuses.....	159
8.4	Emissions odorantes.....	159
8.5	Champs électromagnétiques.....	160
9	DOCUMENTS DE PLANIFICATION URBAINE	161
9.1	Loi Littoral.....	161
9.2	Directive Territoriale d'Aménagement	161
9.3	Schéma de Cohérence Territoriale.....	162
9.4	Plan Local d'Urbanisme	162
10	SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX	166
11	INTERRELATIONS ENTRE LES ÉLÉMENTS DE L'ÉTAT INITIAL	167

CHAPITRE 3 : SCENARIO DE REFERENCE ET APERÇU DE L'ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 168

CHAPITRE 4 : DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES QUE LE PROJET EST SUSCEPTIBLE D'AVOIR SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES PRÉVUES PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE 170

1	PREAMBULE	171
2	EFFETS POSITIFS DU PROJET MIXTE	172
2.1	Effets positifs directs et indirects temporaires liés aux travaux.....	172
2.2	Effets positifs directs et indirects permanents liés au projet	172
3	EFFETS NÉGATIFS DU PROJET MIXTE LIÉS AU TRAVAUX	184
3.1	Effets négatifs liés à la phase chantier.....	184
3.2	Effets sur le milieu naturel	187
3.3	Effets sur le milieu humain	193
3.4	Effets sur le paysage	193
3.5	Effets du projet sur le patrimoine archéologique.....	193
3.6	Effets sur la santé publique.....	193
4	EFFETS DU PROJET MIXTE LIÉS À LA PHASE EXPLOITATION	195
4.1	Effets sur le milieu physique	195
4.2	Effets sur le milieu naturel.....	199
4.3	Effets sur les déplacements	199
4.4	Effets sur la santé publique.....	201
5	DESCRIPTION DES MESURES PRÉVUES POUR ÉVITER, RÉDUIRE, SUPPRIMER LES EFFETS IDENTIFIÉS, MODALITÉS DE SUIVI ET ESTIMATION DES DÉPENSES	228
5.1	Préambule.....	228
5.2	Certification BREEAM.....	228
5.3	Biodiversity	228
5.4	Les mesures d'évitement.....	229
5.5	Les mesures de réduction	229
6	EFFETS LIÉS À LA LIAISON SOUTERRAINE ET MESURES ASSOCIÉES (TRAVAUX ET EXPLOITATION)...	255
6.1	Milieu physique.....	255
6.2	Risques naturels.....	257
6.3	Milieu naturel.....	258
6.4	Milieu humain	260
6.5	Paysage et patrimoine	264
7	ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LE RÉSEAU NATURA 2000	265
7.1	Incidences sur la ZSC FR9301603 – Chaînes de l'Etoile – Massif du Garlaban	266
7.2	Incidences sur la ZSC FR9301601 – Côte bleue – chaîne de l'Estaque	269
7.3	Incidences sur la ZPS N°FR9312017 – Falaises de Niolon	271
7.4	Incidences concernant la ZPS N°FR9312007 – Iles Marseillaises - Cassidaigne.....	272
7.5	Synthèse et conclusion de l'évaluation des incidences Natura 2000	273
8	ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS	274
8.1	La pollution atmosphérique.....	274
8.2	Les émissions de gaz à effet de serre.....	275
8.3	Valeurs tutélaires	275
8.4	Coûts liés à la pollution de l'air	276

8.5	Coûts liés à l'effet de serre additionnel.....	276
8.6	Coûts collectifs globaux.....	277
9	EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS	278
9.1	Notion sur les effets cumulés.....	278
9.2	Définition des autres projets connus.....	278
9.3	Présentation des autres projets connus.....	278
9.4	Analyse des effets cumulés.....	280
10	EFFETS RESIDUELS DU PROJET.....	281
10.1	Effets résiduels sur le milieu physique.....	281
10.2	Effets résiduels sur les milieux naturels.....	281
10.3	Effets résiduels sur le milieu humain.....	282
10.4	Effets résiduels sur le paysage et le patrimoine.....	282
11	MESURES DE COMPENSATION	282
12	COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'ORIENTATION ET DE PLANIFICATION	283
12.1	Compatibilité avec le PLU Intercommunal Marseille Provence.....	283
13	VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	287
13.1	Définitions des principaux termes.....	287
13.2	Méthodologie d'analyse de la vulnérabilité.....	288
13.3	Analyse de la vulnérabilité du projet au changement climatique.....	288

CHAPITRE 5 : DESCRIPTION DES INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES ATTENDUES QUI RESULTENT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS..... 293

1	RISQUES MAJEURS DANS L'AIRE D'ETUDE	294
1.1	Quelques définitions.....	294
1.2	Risques naturels.....	294
1.3	Risques technologiques.....	300
2	VULNERABILITE DU PROJET DE LA LIAISON SOUTERRAINE A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS	302
3	RISQUES GENERES PAR LE PROJET.....	303

CHAPITRE 6 : COUTS ET MODALITES DE SUIVI DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION PROPOSEES..... 304

1	COUT DES MESURES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT.....	305
2	SUIVI DES MESURES PROPOSEES.....	306
2.1	Projet placé en management environnemental.....	306
2.2	Suivi écologique.....	306
2.3	Suivi de la qualité des eaux.....	306

CHAPITRE 7 : DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES EXAMINEES PAR LE MAITRE D'OUVRAGE ET RAISONS DU CHOIX EFFECTUE 307

1	CHOIX DU SITE : UNE SITUATION GEOGRAPHIQUE IDEALE.....	308
2	VARIANTES DU PROJET ETUDIEES.....	308

CHAPITRE 8 : DESCRIPTION DES METHODES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT ET DIFFICULTES RENCONTREES 309

1	METHODOLOGIE GENERALE	310
2	METHODOLOGIE DE L'ETAT INITIAL	310
2.1	Délimitation de l'aire d'étude.....	310
2.2	Collecte de données.....	310
2.3	Méthodologie pour les inventaires naturalistes.....	311
2.4	Méthodologie pour les mesures acoustiques.....	319
2.5	Méthodologie pour l'étude sur la qualité de l'air.....	319
2.6	Dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales.....	319
2.7	Méthodologie pour l'étude de trafic.....	319
3	EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT.....	321
4	METHODOLOGIE POUR LA PROPOSITION DES MESURES	321
5	DIFFICULTES RENCONTREES.....	321
5.1	Etat initial.....	321
5.2	Effets du projet et mesures.....	322

CHAPITRE 9 : NOM, QUALITE ET QUALIFICATION DES EXPERTS..... 323

ANNEXES..... 326

1	ANNEXE 1 : ETUDE ECOLOGIQUE SUR LE PERIMETRE DU PROJET MIXTE	327
2	ANNEXE 2 : ETUDE ECOLOGIQUE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LE PERIMETRE DE LA LIAISON SOUTERRAINE	327
3	ANNEXE 3 : ETUDE ACOUSTIQUE (LASA)	327
4	ANNEXE 4 : EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES (CIA).....	327
5	ANNEXE 5 : BILAN DES EMISSIONS DES GES (CIA)	327
6	ANNEXE 6 : RAPPORT DE BASE (CISMA).....	327
7	ANNEXE 7 : CAI1.CN.005 DU 29/11/2023 - NOTE DE GINGER SUR LE RISQUE LIE AUX TASSEMENTS SUITE AUX POMPAGES.....	327
8	ANNEXE 8 : EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000.....	327

ETAT DES MODIFICATIONS

DATE	NATURE DE LA MODIFICATION	INDICE
05/12/2023	Création du document	0
12/12/2023	Intégration remarques client	1
05/04/2024	Intégration des demandes complémentaires de la DREAL et de l'ARS.	2
21/10/2024	Intégration rubrique 1436 à Déclaration Contrôle Périodique pour l'option HVO des groupes électrogènes du datacenter	3

CADRE REGLEMENTAIRE ET COMPOSITION DE L'ETUDE

1 CADRE REGLEMENTAIRE

1.1 SITUATION PAR RAPPORT A L'ARTICLE R122-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

En application de la nomenclature annexée à l'article R122-2 du Code de l'Environnement, le projet mixte de création d'un datacenter et d'un entrepôt multi-étagé dans la zone ACTISUD doit faire l'objet d'une évaluation environnementale au titre de la rubrique 1a car le projet relève de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Ce dernier est en effet soumis à autorisation du fait du datacenter classé au titre de la rubrique 3110.

CATÉGORIES de projets	PROJETS soumis à évaluation environnementale	PROJETS soumis à examen au cas par cas
Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)		
1. Installations classées pour la protection de l'environnement	a) Installations mentionnées à l'article L. 515-28 du code de l'environnement.	a) Autres installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation. b) Autres installations classées pour la protection de l'environnement soumises à enregistrement (pour ces installations, l'examen au cas par cas est réalisé dans les conditions et formes prévues aux articles L. 512-7-2 et R. 512-46-18 du code de l'environnement. c) Extensions inférieures à 25 ha des carrières soumises à autorisation mentionnées par la rubrique 2510 de la nomenclature des ICPE
	b) Création d'établissements entrant dans le champ de l'article L. 515-32 du code de l'environnement, et modifications faisant entrer un établissement dans le champ de cet article (*).	
	c) Carrières soumises à autorisation mentionnées par la rubrique 2510 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement et leurs extensions supérieures ou égales à 25 ha.	
	d) Parcs éoliens soumis à autorisation mentionnés par la rubrique 2980 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.	
	e) Elevages bovins soumis à autorisation mentionnés par la rubrique 2101 (élevages de veaux de boucherie ou bovins à l'engraissement, vaches laitières) de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.	
	f) Stockage géologique de CO ₂ soumis à autorisation mentionnés par la rubrique 2970 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.	
	g) Usines intégrées de première fusion de la fonte et de l'acier.	
	h) Installations d'élimination des déchets dangereux, tels que définis à l'article 3, point 2, de la directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets, par incinération, traitement chimique, tel que défini à l'annexe I, point D 9, de ladite directive, ou mise en décharge.	

Figure 1 : Extrait du tableau annexe à l'article R122-2 du Code de l'Environnement

1.2 SITUATION PAR RAPPORT A L'ARTICLE R122-1 III DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

L'article L 122-1 du Code de l'environnement définit un projet comme « la réalisation de travaux de construction, d'installations ou d'ouvrages, ou d'autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, y compris celles destinées à l'exploitation des ressources du sol ».

Lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, il doit être appréhendé dans son ensemble, y compris en cas de fractionnement dans le temps et dans l'espace et en cas de multiplicité de maîtres d'ouvrage, afin que ses incidences sur l'environnement soient évaluées dans leur globalité. [...] ».

Le projet objet de la présente évaluation environnementale comprend deux volets :

- Un volet sous maîtrise d'ouvrage SEGRO consistant à la réalisation du datacenter et de l'entrepôt logistique multi-étagé dans la zone ACTISUD (16ème arrondissement de Marseille) ;
- Un volet sous maîtrise d'ouvrage RTE consistant à la liaison électrique souterraine entre le futur poste client SEGRO et le poste RTE 63 000 volts de SEPTEMES.

Nota : Bien que les liaisons électriques souterraines ne soient pas visées par l'article R122-2 du Code de l'Environnement, la présente évaluation environnementale porte sur l'intégralité du projet, y compris la liaison de raccordement électrique souterraine réalisée par RTE conformément à l'article L.122-1 III du code de l'environnement (projet unique).

1.3 SITUATION DU PROJET PAR RAPPORT A LA NOMENCLATURE LOI SUR L'EAU DEFINIE A L'ARTICLE R214-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Le projet est également concerné par la réglementation des Installations Ouvrages Travaux ou Activités (IOTA) et relève des rubriques suivantes :

⇒ **Rubrique 1.1.1.0.**

« Sondage, forage y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau » : **(D) projet soumis à déclaration en vue de la mise en place de 11 piézomètres nécessaires à l'analyse de l'hydrogéologie du site et de la surveillance de la qualité des eaux souterraines.**

⇒ **Rubrique 1.1.2.0 :**

« Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant :

1° Supérieur ou égal à 200 000 m³/an : Autorisation

2° Supérieur à 10 000 m³/an mais inférieur à 200 000 m³/an : Déclaration »

Projet soumis à déclaration compte tenu du drainage qui sera mis en place en phase chantier (19 600m³) et en phase exploitation (environ 22 000m³) pour évacuer les eaux souterraines dans le réseau communal



Conformément à la réglementation en vigueur, la présente évaluation environnementale tient lieu d'étude d'incidence du dossier Loi sur l'eau.

1.4 SITUATION DU PROJET PAR RAPPORT A LA REGLEMENTATION DES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE)

Le projet relève de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et est soumis à autorisation du fait du datacenter classé au titre de la rubrique 3110. L'intégralité des rubriques concernées est détaillée dans les tableaux ci-après.

1.4.1 Pour le datacenter

Le projet relève de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Le classement du projet est repris dans les tableaux ci-dessous :

Rubrique	Modalité de classement du datacenter	Capacité du datacenter	Classement
3110	20 groupes électrogènes de puissance thermique unitaire de 5 120 kW soit 102 400 kW / 102,400 MW	102,4 MW	Autorisation
1185-2a	Capacité totale de fluides : 6 800 kg (R513a, R410a, R134)	6 800 kg	Déclaration Contrôle Périodique
1436 (Option carburant HVO)	10 cuves enterrées de 80 m ³ chacune soit 800 m ³ . 20 réserves journalières associées aux 20 groupes électrogènes de capacité unitaire de 0,5 m ³ soit 10 m ³ . Soit une quantité de 648 tonnes	648 tonnes	Déclaration Contrôle Périodique
2925-1 (Option batteries VRLA)	Batteries des onduleurs : 3 440 kW	3340 kW	Déclaration
2925-2 (Option batteries Lithium-ion)	Batteries des onduleurs : 3 440 kW	3340 kW	Déclaration
4734-1c (Option carburant FOD)	10 cuves enterrées de 80 m ³ chacune Soit une quantité de 704 tonnes	704 tonnes	Déclaration Contrôle Périodique
4734-2 (Option carburant FOD)	20 réserves journalières associées aux 20 groupes électrogènes de capacité unitaire de 0.5 m ³ Soit une quantité de 8,8 tonnes	8,8 tonnes	Non classé

Tableau 1 – tableau des ICPE du datacenter

1.4.2 Pour l'entrepôt multi-étagé

Le projet relève de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Le classement du projet est repris dans les tableaux ci-dessous :

Rubrique	Modalité de classement de l'entrepôt	Capacité de l'entrepôt	Classement
1510-2b	Volume total de l'entrepôt = 242 449 m ³ Quantité de marchandises combustibles : 21 372 tonnes	242 449 m ³ 21 372 tonnes	Enregistrement
2925-1	6 locaux de charges d'une puissance unitaire de 150 kW soit une puissance totale de 900 kW	900 kW	Déclaration
2925-	Charge de batterie Li-ion dans les cellules de stockage. Puissance inférieure à 600 kW	< 600 kW	Non classé
1185-2a	Climatisation des bureaux : 100 kg	100 kg	Non classé
1436	Stockage de 95 tonnes de liquides de point éclair compris entre 60°C et 93°C	95 tonnes	Non classé
1450	Stockage de 45 kg de solides inflammables dans l'ensemble des cellules.	45 kg	Non classé
4320	Stockage de 14 tonnes d'aérosols dans l'ensemble des cellules.	14 tonnes	Non classé
4321	Stockage de 450 tonnes d'aérosols dans l'ensemble des cellules.	450 tonnes	Non classé
4330	Stockage de produits inflammables de catégorie 1 : 0,90 tonne	0,90 tonne	Non Classé
4331	Stockage de produits inflammables de catégorie 1 : 45 tonnes	45 tonnes	Non Classé
4440	Stockage de solides comburants de catégorie 1, 2 ou 3 : 1,5 tonnes	1,5 tonnes	Non Classé
4441	Stockage de liquides comburants de catégorie 1, 2 ou 3 : 1,5 tonnes	1,5 tonnes	Non Classé
4442	Stockage de gaz comburants de catégorie 1 : 1,5 tonnes	1,5 tonnes	Non Classé
4510	Stockage de produits dangereux pour l'environnement : 19 tonnes	19 tonnes	Non classé
4511	Stockage de produits dangereux pour l'environnement : 90 tonnes	90 tonnes	Non classé
4718	Stockage d'unités de climatisation contenant des gaz inflammables liquéfiés de catégorie 1 et 2	5,5 tonnes	Non classé
4734-2	Produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution :	0,5 tonnes	Non classé

Tableau 2 – tableau des ICPE de l'entrepôt

Ni le datacenter, ni l'entrepôt multi-étagé ne sont classés Seveso. (Cf. PJ 46 (Réf. Cerfa N° 15964*03) -Description du projet).

1.5 CONTEXTE REGLEMENTAIRE APPLICABLE AU PROJET GLOBAL

Le contexte réglementaire s'appliquant au projet est donné ci-dessous.

❖ Les textes généraux relatifs à la protection de l'environnement

- ❖ Loi n°76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature et décret n°77-1141 du 12 octobre 1977, modifiée par le décret n°93-245 du 25 février 1993 qui en précise le contenu et les modalités pratiques ;
- ❖ Loi n°2010-488 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite loi grenelle II), votée le 29 juin 2010 par l'Assemblée Nationale. Les dispositions de ce texte portent notamment sur les domaines suivants :
 - **l'habitat et l'urbanisme** : renforcement des dispositifs visant à l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments (avec notamment la création d'un label environnemental prenant en compte l'ensemble du cycle de vie du bâtiment et intégrant ses besoins en énergie, en eau, ses émissions de CO₂, de polluants, la qualité de l'air intérieur, la quantité de déchets produits) et modifications du Code de l'urbanisme pour l'adapter aux exigences d'un « développement urbain durable »,
 - **les transports** : adaptation de la législation pour privilégier les modes de transport durables et pour en réduire les nuisances avec notamment une accélération des procédures pour les grands projets de transports collectifs urbains,
 - **l'énergie** : création de schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie,
 - **la biodiversité** : création d'une « trame verte » et d'une « trame bleue » instaurant des couloirs écologiques pour relier des territoires protégés et permettre les migrations de la flore et de la faune, qu'elles soient habituelles ou provoquées par les changements climatiques,
 - **la santé environnementale et la gestion des déchets** : renforcement des dispositifs de protection face aux nuisances sonores, radioélectriques ou même lumineuses, diagnostic relatif à la gestion des déchets obligatoire avant la démolition de bâtiments.

❖ Les textes relatifs aux études d'impact et à la saisine de l'Autorité Environnementale

- ❖ Le décret n°2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes ;
- ❖ La directive 2011/92/UE du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement ;
- ❖ La directive n°2003/4/CE du parlement européen et du conseil du 28 janvier 2003 concernant l'accès du public à l'information en matière d'environnement et abrogeant la directive 90/313/CEE du Conseil ;
- ❖ Le décret n°2009-496 du 30 avril 2009 relatif à l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement prévue aux articles L. 122-1 et L. 122-7 du Code de l'Environnement ;
- ❖ Les articles L.122-1 à L.122-3-5 du Code de l'Environnement ;
- ❖ Les articles R.122-1 à R.122-15 du Code de l'Environnement ;
- ❖ La circulaire du 3 septembre 2009 relative à la préparation de l'avis de l'autorité environnementale.

❖ Les textes relatifs à la protection de la ressource en eau

- ❖ La directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 (DCE) établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau ;

- ❖ La directive 2006/118/CE du 12 décembre 2006 sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration ;
- ❖ La directive 2008/105/CE du 16 décembre 2008 établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau ;
- ❖ La directive Inondations 2007/60/CE ;
- ❖ La loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques ;
- ❖ Les articles L.214-1 à L.214-11 du Code de l'Environnement instituant les régimes d'autorisation et de déclaration ;
- ❖ Les articles L.216-1 à L.216-14 relatifs aux sanctions administratives et pénales ;
- ❖ Les articles R.214-1 à R.214-56 du Code de l'Environnement définissent la nomenclature et les dispositions applicables aux « installations, ouvrages, travaux ou activités (IOTA) » soumis à autorisation ou déclaration ;
- ❖ Les articles R.216-1 à R.216-17 relatifs aux sanctions administratives et pénales ;
- ❖ La circulaire du 23 octobre 2006 relative à la mise en œuvre de la réforme de la nomenclature et des procédures au titre de la Police de l'eau.

❖ Les textes relatifs à la prévention des risques naturels

- ❖ La directive du 23 octobre 2007 (2007/60/CE) relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation ;
- ❖ Les articles L.561-1 à L.566-13 du Code de l'Environnement ;
- ❖ Les articles R.561-1 à R.566-18 du Code de l'Environnement.

❖ Les textes relatifs à la protection contre le bruit

- ❖ La directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil, du 25 juin 2002, relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement ;
- ❖ L'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transport terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;
- ❖ Le décret 2006-361 du 24 mars 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement et modifiant le Code de l'Urbanisme.

❖ Les textes relatifs à la protection de l'air

- ❖ La directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe ;
- ❖ Le règlement 2037/2000 du 29 juin 2000 relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone ;
- ❖ La constitutionnalisation par la charte de l'environnement du principe du droit de chacun à respirer un air qui ne nuise pas à sa santé ;
- ❖ La loi n 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, dite LAURE, codifiée aux articles L.220-1 et suivants du Code de l'Environnement ;
- ❖ Les articles R.221-1 et suivants du Code de l'Environnement ;

- ❖ La circulaire du 17 février 1998 relative à l'application de l'article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, complétant le contenu des études d'impact des projets d'aménagement.
- ❖ **Les textes relatifs à la protection de la faune et de la flore**
 - ❖ La Convention de Berne, adoptée le 19 septembre 1979, relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe ;
 - ❖ La directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages ;
 - ❖ La directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;
 - ❖ La loi n° 76-629 du 10 juillet 1976, partiellement abrogée par l'ordonnance n° 2000-914 du 18 septembre 2000 ;
 - ❖ Les articles L.411-1 à L.411-6 et R.411-1 et suivants du Code de l'Environnement.
- ❖ **Les textes relatifs aux sites NATURA 2000**
 - ❖ La directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages ;
 - ❖ La directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;
 - ❖ Les articles L.414-1 à L.414-7 et articles R.414-1 à R.414-27 du Code de l'Environnement ;
 - ❖ La circulaire du 26 décembre 2011 relative au régime d'autorisation administrative propre à Natura 2000 ;
 - ❖ La circulaire du 15 avril 2010 relative à l'évaluation des incidences Natura 2000 ;
 - ❖ La circulaire du 27 avril 2012 relative à la gestion contractuelle des sites Natura 2000 majoritairement terrestres en application des articles R. 414-8 à 18 du Code de l'Environnement.
- ❖ **Les textes relatifs aux sites et paysages**
 - ❖ La convention européenne du paysage 20 octobre 2000 ;
 - ❖ Les articles L.350-1 à L.350-2 du Code de l'Environnement ;
 - ❖ Les articles R.350-1 à R.350-15 du Code de l'Environnement ;
 - ❖ L'article L.582-1 du Code de l'Environnement relatif à la pollution visuelle ;
 - ❖ La circulaire n° 95-24 du 21 mars 1995 sur les « contrats pour les paysages ».
- ❖ **Les textes relatifs à la protection du patrimoine**
 - ❖ La convention du 16 novembre 1972 pour la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel ;
 - ❖ Les articles L.621-1 à L.624-7 du Code du Patrimoine ;
 - ❖ Les articles R.621-1 à R.621-97 du Code du Patrimoine ;
 - ❖ Les articles L.642-1 à L.642-10 du Code du Patrimoine ;
 - ❖ Les articles D.642-1 à R.642-29 du Code du Patrimoine ;
 - ❖ La circulaire du 2 mars 2012 relative aux Aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine ;

- ❖ Les articles L.641-1, L.641-2 et D.641-1 du Code du Patrimoine renvoyant au Code de l'Urbanisme ;
- ❖ Les articles L.313-1 à L.313-2-1 et L.313-11 à L.313-15 et L.480-1 du Code du Patrimoine ;
- ❖ Les articles R.313-1 à R.313-22 du Code du Patrimoine.

❖ **Les textes relatifs aux fouilles archéologiques**

- ❖ La convention du 16 novembre 1972 pour la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel ;
- ❖ La convention européenne de Malte pour la protection du patrimoine archéologique du 16 janvier 1992 ;
- ❖ La convention pour la sauvegarde du patrimoine architectural de l'Europe du 3 octobre 1985 ;
- ❖ Les articles L.521-1 à L.524-16 du Code du Patrimoine ;
- ❖ Les articles R.522-1 à R.524-33 du Code du Patrimoine ;
- ❖ La convention du 16 novembre 1972 pour la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel ;
- ❖ La convention européenne de Malte pour la protection du patrimoine archéologique du 16 janvier 1992 ;
- ❖ La convention pour la sauvegarde du patrimoine architectural de l'Europe du 3 octobre 1985 ;
- ❖ Les articles L.531-1 à L.532-14 du Code du Patrimoine ;
- ❖ Les articles R.531-1 à R.532-20 du Code du Patrimoine.

1.6 CONTEXTE REGLEMENTAIRE APPLICABLE A LA LIAISON ELECTRIQUE SOUTERRAINE

❖ **La concertation « Fontaine »**

Conformément à la circulaire dite « Fontaine » du 9 septembre 2002 relative au développement des réseaux publics de transport et de distribution de l'électricité, RTE est tenu de présenter à son autorité de tutelle (ministre en charge de l'énergie ou préfet) la Justification Technique Economique (ci-après JTE) du projet.

Ainsi, le présent raccordement va faire l'objet d'une JTE qui sera validée par le Ministre en charge de l'énergie.

A l'issue de la validation par ladite autorité, une concertation du projet associant notamment les services de l'Etat, les élus, les associations et le maître d'ouvrage sera mise en œuvre à l'issue de laquelle sera retenu un fuseau de moindre impact du projet.

❖ **La consultation des maires des communes et des gestionnaires des domaines publics et de services publics concernés.**

Le raccordement fera l'objet, avant le début des travaux, d'une consultation des maires des communes et des gestionnaires des domaines publics sur le territoire ou l'emprise desquels les ouvrages doivent être implantés ainsi que des gestionnaires de services publics concernés par le projet (article R. 323-25 du code de l'énergie).

Le raccordement électrique ne fait pas l'objet d'une approbation du projet d'ouvrage (article R. 323-26 du code de l'énergie). En effet, depuis la promulgation de la loi n° 2018-727 du 10 août 2018 pour un État au service d'une société de confiance (loi ESSOC), les travaux de création des liaisons électriques souterraines sont dispensés d'approbation du projet d'ouvrage.

❖ Déclaration d'Utilité Publique pour les lignes souterraines

La DUP prononce le caractère d'intérêt général d'un projet linéaire d'ouvrage électrique, aérien ou souterrain, au titre du code de l'Energie. Elle permet si besoin, la mise en œuvre des procédures de mise en servitude légale, nécessaire dès lors que les démarches de conventionnement amiable ne peuvent aboutir avec les propriétaires concernés.

L'instruction d'une demande de DUP pour une ligne électrique aérienne ou souterraine prévoit notamment qu'une consultation des maires et services de l'État soit organisée, puis une consultation du public, ou une enquête publique si le projet est également soumis à évaluation environnementale.

RTE sollicitera ou non une DUP en fonction de la nature des parcelles traversées (du domaine privé ou du domaine public).

❖ Autres procédures

D'autres autorisations administratives pourraient être nécessaires selon le fuseau de moindre impact et le tracé retenus et seraient alors sollicitées : autorisation de défrichement, dérogation « espèces protégées »...

2 COMPOSITION DE L'ETUDE

L'étude d'impact a été réalisée par les sociétés MG Conseil Environnement et ERC Environnement, représentées par **Marina GRATECOS et Loïc BERNARD**, en qualité de responsables d'études et rédacteurs principaux. Plusieurs bureaux d'étude spécialisés sont également intervenus : LASA (étude acoustique), Conseil Ingénierie Air (étude qualité de l'air), Ecotonia (étude sur la biodiversité), CISMA (rapport de base), Trafalgare (étude de trafic), GINGER, en charge des études hydrogéologiques.

Le contenu de la présente évaluation environnementale est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

Cette étude présente successivement (conformément aux articles R122-4 et R122-5 du Code de l'Environnement) :

- ❖ PREAMBULE : CADRE REGLEMENTAIRE ET COMPOSITION DE L'ETUDE
- ❖ LE RESUME NON-TECHNIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT
- ❖ CHAPITRE 1 : DESCRIPTION DU PROJET
- ❖ CHAPITRE 2 : DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET
- ❖ CHAPITRE 3 : SCENARIO DE REFERENCE ET APERÇU DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET
- ❖ CHAPITRE 4 : DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES QUE LE PROJET EST SUSCEPTIBLE D'AVOIR SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES PREVUES PAR LE MAITRE D'OUVRAGE
- ❖ CHAPITRE 5 : DESCRIPTION DES INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES ATTENDUES QUI RESULTENT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS
- ❖ CHAPITRE 6 : COUTS ET MODALITES DE SUIVI DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION PROPOSEES
- ❖ CHAPITRE 7 : DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES EXAMINEES PAR LE MAITRE D'OUVRAGE ET RAISONS DU CHOIX EFFECTUE
- ❖ CHAPITRE 8 : DESCRIPTION DES METHODES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT ET DIFFICULTES RENCONTREES
- ❖ CHAPITRE 9 : NOM, QUALITE ET QUALIFICATION DES EXPERTS
- ❖ ANNEXES

Nota : Le contenu de l'étude d'impact portant sur les meilleures techniques disponibles, doit contenir les compléments prévus à l'article R. 515-59 [I de l'article R. 515-59 du code de l'environnement] :

- **Dans le cas présent, les conclusions MTD sur les grandes installations de combustion (LCP), ne s'appliquent pas pour la combustion de combustibles dans des unités d'une puissance thermique nominale inférieure à 15 MW.** Les GE faisant 5,120 MW, les conclusions MTD ne s'appliquent pas. Les groupes électrogènes répondront aux prescriptions de l'arrêté du 03/08/2018 relatif aux installations de combustion d'une puissance thermique nominale totale inférieure à 50 MW soumises à autorisation au titre des rubriques 2910, 2931 ou 3110 (JO du 05/08/2018) (applicable au 20 décembre 2018), modifié en dernier lieu par Arrêté du 8 décembre 2022 (JO du 23/12/2022).
La démonstration de cette conformité est réalisée en annexe 1 de la PJ46
- **Le rapport de base IED** : Ce rapport contient les informations nécessaires pour comparer l'état de pollution du sol et des eaux souterraines avec l'état du site d'exploitation lors de la mise à l'arrêt définitif de l'installation. Il comprend au minimum :
 - a) Des informations relatives à l'utilisation actuelle et, si elles existent, aux utilisations précédentes du site ;
 - b) Les informations disponibles sur les mesures de pollution du sol et des eaux souterraines à l'époque de l'établissement du rapport ou, à défaut, de nouvelles mesures de cette pollution eu égard à l'éventualité d'une telle pollution par les substances ou mélanges mentionnés au premier alinéa du présent 3°.

Le rapport de base IED constitue l'annexe 6 de l'étude d'impact.

RESUME NON TECHNIQUE

1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le projet développé par la société SEGRO URBAN LOGISTICS MR1 (SEGRO dans la suite du document) est un **projet mixte** comprenant un entrepôt multi-étagé (3 niveaux) avec son parking silo en R+4 et un datacenter en R-2 à R+1 et une toiture terrasse technique.

La mise en service du datacenter nécessite des nouvelles adductions HTB de 63 kV depuis le poste électrique RTE de Septèmes-les-Vallons à 9,6 km au Nord du projet. Ainsi, SEGRO a contractualisé avec RTE le raccordement de son poste électrique par deux liaisons souterraines à 90 000 volts exploités en 63 000 volts. La mise en service de cet ouvrage est attendue pour fin 2028.

1.1 SITUATION PAR RAPPORT A L'ARTICLE R122-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

En application de la nomenclature annexée à l'article R122-2 du Code de l'Environnement, le projet mixte de création d'un datacenter et d'un entrepôt multi-étagé dans la zone ACTISUD doit faire l'objet d'une évaluation environnementale au titre de la rubrique 1a car le projet relève de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Ce dernier est en effet soumis à autorisation du fait du datacenter classé au titre de la rubrique 3110.

1.2 SITUATION PAR RAPPORT A L'ARTICLE R122-1 III DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

L'article L 122-1 du Code de l'environnement définit un projet comme « la réalisation de travaux de construction, d'installations ou d'ouvrages, ou d'autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, y compris celles destinées à l'exploitation des ressources du sol ».

Lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, il doit être appréhendé dans son ensemble, y compris en cas de fractionnement dans le temps et dans l'espace et en cas de multiplicité de maîtres d'ouvrage, afin que ses incidences sur l'environnement soient évaluées dans leur globalité. [...] ».

Le projet objet de la présente évaluation environnementale comprend deux volets :

- Un volet sous maîtrise d'ouvrage SEGRO consistant à la réalisation du datacenter et de l'entrepôt logistique multi-étagé dans la zone ACTISUD (16ème arrondissement de Marseille) ;
- Un volet sous maîtrise d'ouvrage RTE consistant à la liaison électrique souterraine entre le futur poste client SEGRO et le poste RTE 63 000 volts de SEPTEMES.

Nota : Bien que les liaisons électriques souterraines ne soient pas visées par l'article R122-2 du Code de l'Environnement, la présente évaluation environnementale porte sur l'intégralité du projet, y compris la liaison de raccordement électrique souterraine réalisée par RTE conformément à l'article L.122-1 III du code de l'environnement (projet unique).

Néanmoins, la construction du datacenter et celle de la liaison souterraine RTE étant désynchronisées, au stade du dépôt du dossier d'autorisation (décembre 2023), RTE ne dispose que d'une aire d'étude de son projet de liaison souterraine, aucun fuseau et encore moins, aucun tracé définitif, n'est arrêté. Aussi, l'étude d'impact ne traite que des modalités envisagées à ce jour pour sa réalisation et des effets génériques associés, au regard des enjeux environnementaux du territoire.

1.3 SITUATION DU PROJET PAR RAPPORT A LA NOMENCLATURE LOI SUR L'EAU DEFINIE A L'ARTICLE R214-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Le projet est également concerné par la réglementation des Installations Ouvrages Travaux ou Activités (IOTA) et relève des rubriques suivantes :

⇒ **Rubrique 1.1.1.0.**

« Sondage, forage y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau » : **(D) projet soumis à déclaration en vue de la mise en place de 11 piézomètres nécessaires à l'analyse de l'hydrogéologie du site et de la surveillance de la qualité des eaux souterraines.**

⇒ **Rubrique 1.1.2.0 :**

« Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant :

1° Supérieur ou égal à 200 000 m³/an : Autorisation

2° Supérieur à 10 000 m³/an mais inférieur à 200 000 m³/an : Déclaration »

Projet soumis à déclaration compte tenu du drainage qui sera mis en place en phase chantier (19 600m³) et en phase exploitation (environ 22 000m³) pour évacuer les eaux souterraines dans le réseau communal



Conformément à la réglementation en vigueur, la présente évaluation environnementale tient lieu d'étude d'incidence du dossier Loi sur l'eau.

1.4 SITUATION DU PROJET PAR RAPPORT A LA REGLEMENTATION DES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE)

Le projet relève de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et est soumis à autorisation du fait du datacenter classé au titre de la rubrique 3110.

L'intégralité des rubriques concernées est détaillée dans les tableaux ci-après.

Rubrique	Modalité de classement du datacenter	Capacité du datacenter	Classement
3110	20 groupes électrogènes de puissance thermique unitaire de 5 120 kW soit 102 400 kW / 102,400 MW	102,4 MW	Autorisation
1185-2a	Capacité totale de fluides : 6 800 kg (R513a, R410a, R134)	6 800 kg	Déclaration Contrôle Périodique
1436 (Option carburant HVO)	10 cuves enterrées de 80 m ³ chacune soit 800 m ³ . 20 réserves journalières associées aux 20 groupes électrogènes de capacité unitaire de 0,5 m ³ soit 10 m ³ . Soit une quantité de 648 tonnes	648 tonnes	Déclaration Contrôle Périodique
2925-1 (Option batteries VRLA)	Batteries des onduleurs : 3 440 kW	3340 kW	Déclaration
2925-2 (Option batteries Lithium-ion)	Batteries des onduleurs : 3 440 kW	3340 kW	Déclaration
4734-1c (Option carburant FOD)	10 cuves enterrées de 80 m ³ chacune Soit une quantité de 704 tonnes	704 tonnes	Déclaration Contrôle Périodique
4734-2 (Option carburant FOD)	20 réserves journalières associées aux 20 groupes électrogènes de capacité unitaire de 0.5 m ³ Soit une quantité de 8,8 tonnes	8,8 tonnes	Non classé

Tableau 3 – tableau des ICPE du datacenter

Rubrique	Modalité de classement de l'entrepôt	Capacité de l'entrepôt	Classement
1510-2b	Volume total de l'entrepôt = 242 449 m ³ Quantité de marchandises combustibles : 21 372 tonnes	242 449 m ³ 21 372 tonnes	Enregistrement
2925-1	6 locaux de charges d'une puissance unitaire de 150 kW soit une puissance totale de 900 kW	900 kW	Déclaration
2925-	Charge de batterie Li-ion dans les cellules de stockage. Puissance inférieure à 600 kW	< 600 kW	Non classé
1185-2a	Climatisation des bureaux : 100 kg	100 kg	Non classé
1436	Stockage de 95 tonnes de liquides de point éclair compris entre 60°C et 93°C	95 tonnes	Non classé
1450	Stockage de 45 kg de solides inflammables dans l'ensemble des cellules.	45 kg	Non classé
4320	Stockage de 14 tonnes d'aérosols dans l'ensemble des cellules.	14 tonnes	Non classé
4321	Stockage de 450 tonnes d'aérosols dans l'ensemble des cellules.	450 tonnes	Non classé
4330	Stockage de produits inflammables de catégorie 1 : 0,90 tonne	0,90 tonne	Non Classé
4331	Stockage de produits inflammables de catégorie 1 : 45 tonnes	45 tonnes	Non Classé
4440	Stockage de solides comburants de catégorie 1, 2 ou 3 : 1,5 tonnes	1,5 tonnes	Non Classé
4441	Stockage de liquides comburants de catégorie 1, 2 ou 3 : 1,5 tonnes	1,5 tonnes	Non Classé
4442	Stockage de gaz comburants de catégorie 1 : 1,5 tonnes	1,5 tonnes	Non Classé
4510	Stockage de produits dangereux pour l'environnement : 19 tonnes	19 tonnes	Non classé
4511	Stockage de produits dangereux pour l'environnement : 90 tonnes	90 tonnes	Non classé
4718	Stockage d'unités de climatisation contenant des gaz inflammables liquéfiés de catégorie 1 et 2	5,5 tonnes	Non classé

Tableau 4 – tableau des ICPE de l'entrepôt

Ni le datacenter, ni l'entrepôt multi-étagé ne sont classés Seveso. (Cf. PJ 46 - Réf. Cerfa N° 15964*03 -Description du projet).

2 DESCRIPTION DU PROJET MIXTE

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

- un entrepôt logistique sur 3 niveaux de 37 509 m² avec son parking silo en R+4 (maitrise d'ouvrage SEGRO),
- un datacenter de 23 325 m² (surface de plancher) R-2 à R+1 et une toiture terrasse technique (maitrise d'ouvrage SEGRO).

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



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

Figure 2 : Localisation du projet mixte

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

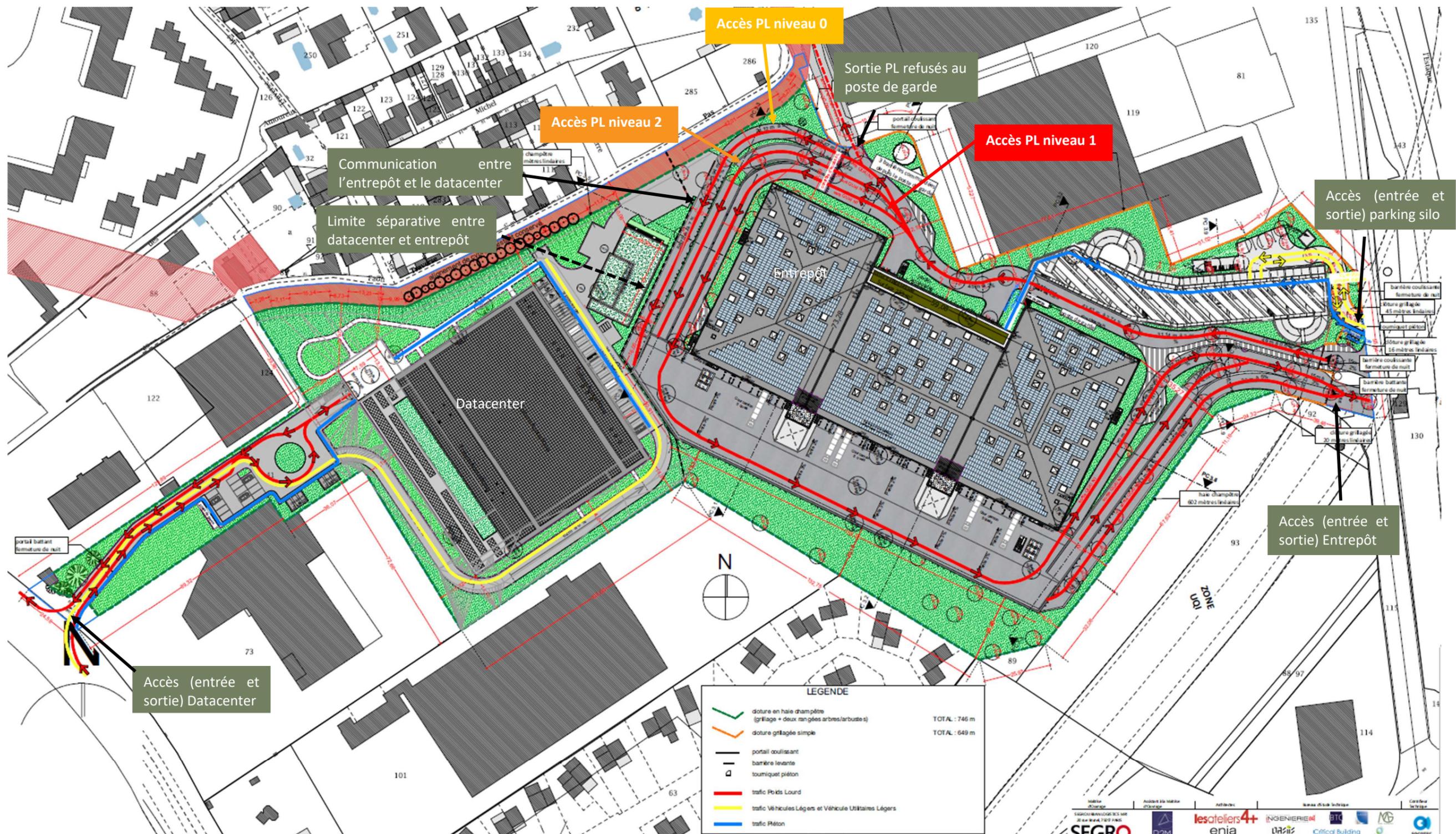


Figure 3 – plan masse du projet / accès / clôture

2.1 PRESENTATION DU PROJET DE DATACENTER

2.1.1 Présentation des bâtiments

Le futur datacenter abritera deux fonctionnalités principales :

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

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

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

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

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

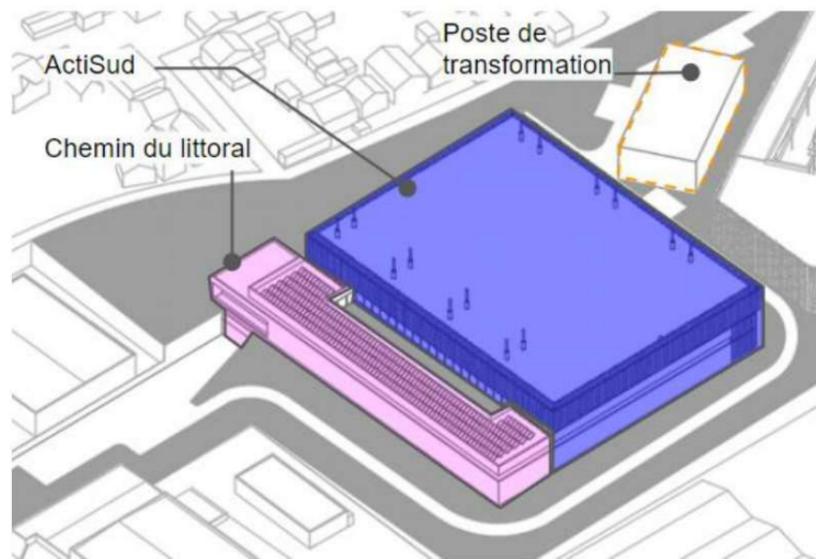


Figure 4 : principe d'imbrication volumétrique et fonctionnel

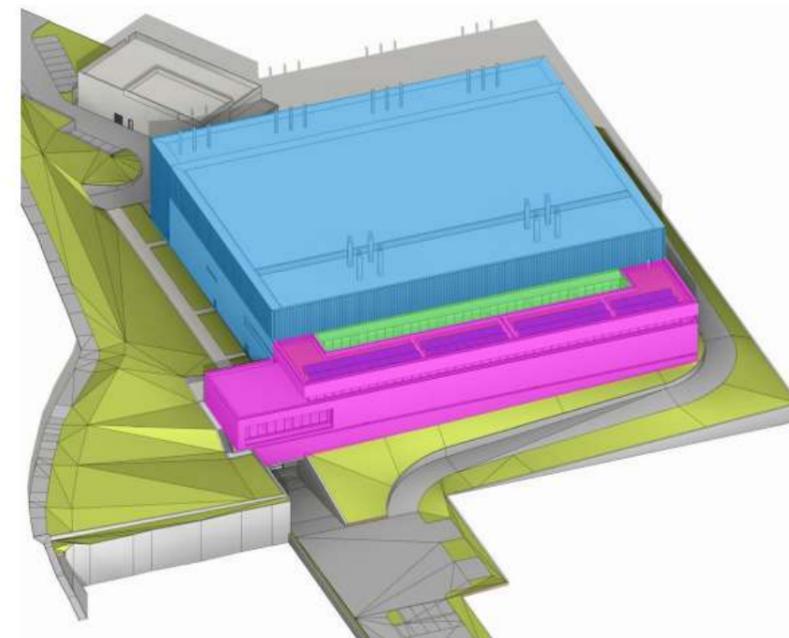


Figure 5 : les volumes construits : le corps de bâtiment « Littoral » en rose, le corps de bâtiment « Actisud » en bleu ; en vert le patio.

2.1.2 Principe fonctionnel

La puissance du datacenter développé par SEGRO est de 20 MW IT

Il est considéré la montée en charge suivante dans le datacenter :

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

Le datacenter fonctionne en continu, sans interruption de service.

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

Les installations techniques doivent :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Protection incendie

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

Protection intrusion – accès – sûreté :

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

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

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

Une détection intrusion et une vidéosurveillance seront mises en œuvre.

Niveau de performance énergétique :

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

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

Nb : la conception du datacenter ne prévoit pas de système de production frigorifique consommatrice d'eau (type refroidissement adiabatique). Si cette conception devait évoluer, une attention particulière devra être portée sur la consommation en eau (Indicateur spécifique WUE).

Cet excellent niveau de performance énergétique - s'inscrivant dans les meilleurs standards du marché - est atteint en faisant appel entre autres :

- A une gestion de séparation des flux d'air au sein des salles informatiques et, le cas échéant, en toiture pour les groupes de production d'eau glacée – ces dispositions permettent d'éviter les phénomènes de reflux d'air chaud néfastes à la performance énergétique,
- Aux meilleures technologies de refroidissement basé sur :
 - des groupes de production de froid avec fonctionnement en free-cooling évitant la sollicitation des compresseurs en période froide,
 - des unités de traitement d'air avec ventilateurs à débit variable, limitant le brassage d'air au seul besoin requis,
 - de l'eau sans glycol pour les réseaux d'eau, améliorant les échanges thermiques,
 - des pompes de circulation d'eau à débit variable, limitant le débit au seul besoin requis,
 - des centrales de traitement d'air assurant seules la gestion hygrométrique de l'air introduit dans le Datacenter, et fonctionnant à double flux pour récupérer l'énergie
- Aux meilleures technologies d'équipements électriques de puissance :
 - Transformateurs type AOAK
 - UPS à haute rendement (95.5 % minimum de rendement en double conversion)
 - Luminaires Led généralisés
- Aux conditions de fonctionnement des équipements s'appuyant sur :
 - des températures d'air élevées en salle informatiques 24°C +/-1°C au soufflage (et donc des températures d'eau élevées /20°C-30°C) permettant de maximiser l'utilisation du free-cooling et d'annuler tout phénomène de condensation de l'air dans les salles,
 - un spectre élargi de l'hygrométrie accepté en salle (25% à 75% - température de rosée 15°C)
 - des écarts de températures d'eau aller-retour élevés réduisant la consommation des pompes,
- Au principe de déploiement progressif des équipements techniques de sorte que les équipements soient utilisés tant se faire que peut dans les plages optimales de fonctionnement

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

2.1.3 Trafic et emploi

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

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

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

2.2 PRESENTATION DU PROJET D'ENTREPOT MULTI-ETAGE

2.2.1 Présentation générale

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

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

Figure 6 : Bâtiment logistique – Surface de plancher

2.2.2 Présentation des bâtiments

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

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

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

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

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



Figure 8 : Insertion aérienne du projet

L'entrepôt comptera 9 cellules réparties sur 3 niveaux.

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



Figure 7 : plan d'implantation sur photographie aérienne

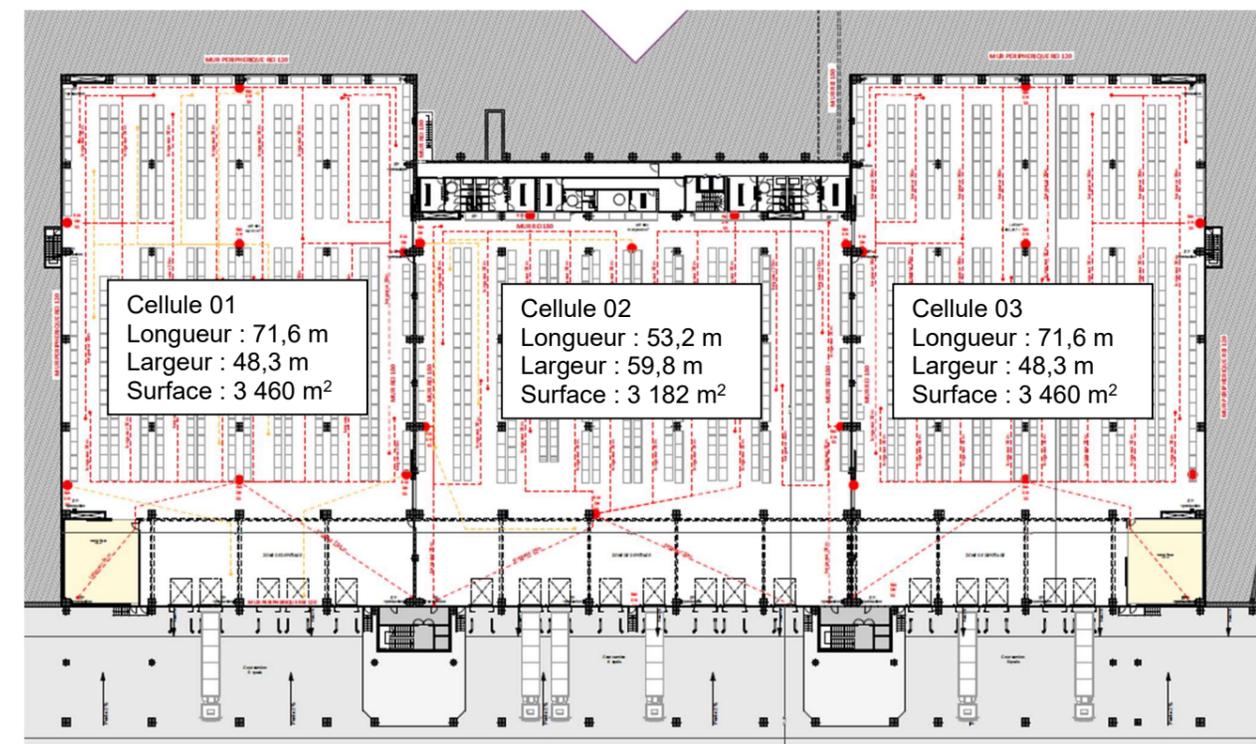


Figure 9 – plan des cellules de l'entrepôt d'un niveau

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

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

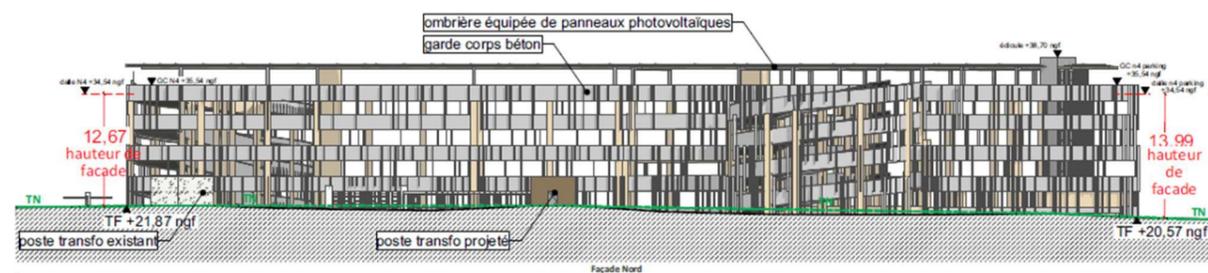


Figure 10 – façades parking silo

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

Un local dédié à la machinerie du sprinklage, ainsi que sa bâche associée seront implantés en partie Nord.

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

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



Figure 11 – plan paysager du projet

2.2.3 Volume et nature des produits stockés

La nature des marchandises va dépendre du type de sociétés occupant les cellules de stockage.

Néanmoins, les produits qui seront stockés seront des produits manufacturés de l'industrie ou de la grande distribution.

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

2.2.4 Effectif et rythme d'activité

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

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

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

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

3 PRESENTATION DU PROJET DE LIAISON SOUTERRAINE

Tout au long du processus d'élaboration d'un projet, RTE réalise des études environnementales à des échelles adaptées aux problématiques posées et aux différentes thématiques environnementales : milieu physique, milieu naturel, milieu humain, patrimoine et paysage. Cette démarche permet de faire évoluer le projet en concertation avec les acteurs concernés et de l'améliorer au fur et à mesure de l'avancement des études environnementales. Ce processus itératif, traduit notamment par l'analyse d'éventuelles solutions de substitution, permet d'aboutir à un projet qui prenne en compte au mieux l'environnement.

Prise en compte de l'environnement dans les projets



Dès lors que le raccordement client nécessite un développement du réseau, RTE envisage une ou plusieurs solutions techniques qui répondent de manière satisfaisante aux besoins en électricité et les interroge dans l'ordre du moindre impact environnemental et de l'intervention la plus limitée sur le réseau. Ces solutions techniques font l'objet d'études conduisant à des ébauches de tracé concernant les lignes, ou d'emplacement s'agissant des postes. Le choix de la solution privilégiée est fondé sur des considérations financières, techniques, environnementales et sanitaires.

L'intégration des préoccupations d'environnement dans la conception du projet suit un processus progressif et continu qui s'articule en trois grandes étapes :

- définition de l'aire d'étude ;
- identification, évaluation et comparaison des fuseaux ;
- mise au point du tracé général, analyse de ses impacts et proposition d'éventuelles mesures supplémentaires destinées à éviter, réduire et, si nécessaire, compenser les impacts du projet.

Chacune de ces trois grandes étapes se conclut par une décision prise après concertation. Chaque choix définit le champ d'investigation de l'étape suivante et donc, en quelque sorte, son cahier des charges environnemental (territoire à étudier, niveau de précision...).

- La définition de l'aire d'étude vise à identifier le territoire dans lequel peut être envisagée l'insertion de l'ouvrage en excluant, a priori, les espaces au sein desquels l'ouvrage aurait des impacts forts.
- La recherche des fuseaux a pour objectif de mettre en évidence, à travers une analyse plus fine, les différentes options de cheminement possibles pour éviter les impacts, en réfléchissant, à ce stade, à la possibilité d'en réduire certains.

- Enfin, la mise au point du tracé s'appuie sur une même logique d'évitement et de limitation des impacts, voire, si nécessaire de compensation des impacts résiduels.

3.1 PRESENTATION DE L'AIRES D'ETUDE PRESENTIE

L'aire d'étude presentie serait limitée au nord par la limite communale de Septèmes-les-Vallons, au sud par la mer (le Grand Port Maritime de Marseille), à l'ouest par les collines des Pennes-Mirabeau, à l'est par le relief de Septèmes-les-Vallons et au sud-est jusqu'aux limites du quartier St Louis, du 15^{ème} arrondissement de Marseille.

Au regard du territoire, les fuseaux possibles seront en majorité situés dans des zones très fortement urbanisées et denses en infrastructures routières. On note notamment la présence de l'autoroute A7 qui traverse l'aire d'étude dans un axe nord-sud et l'autoroute A55 qui la traverse dans son extrémité sud dans un axe est-ouest.

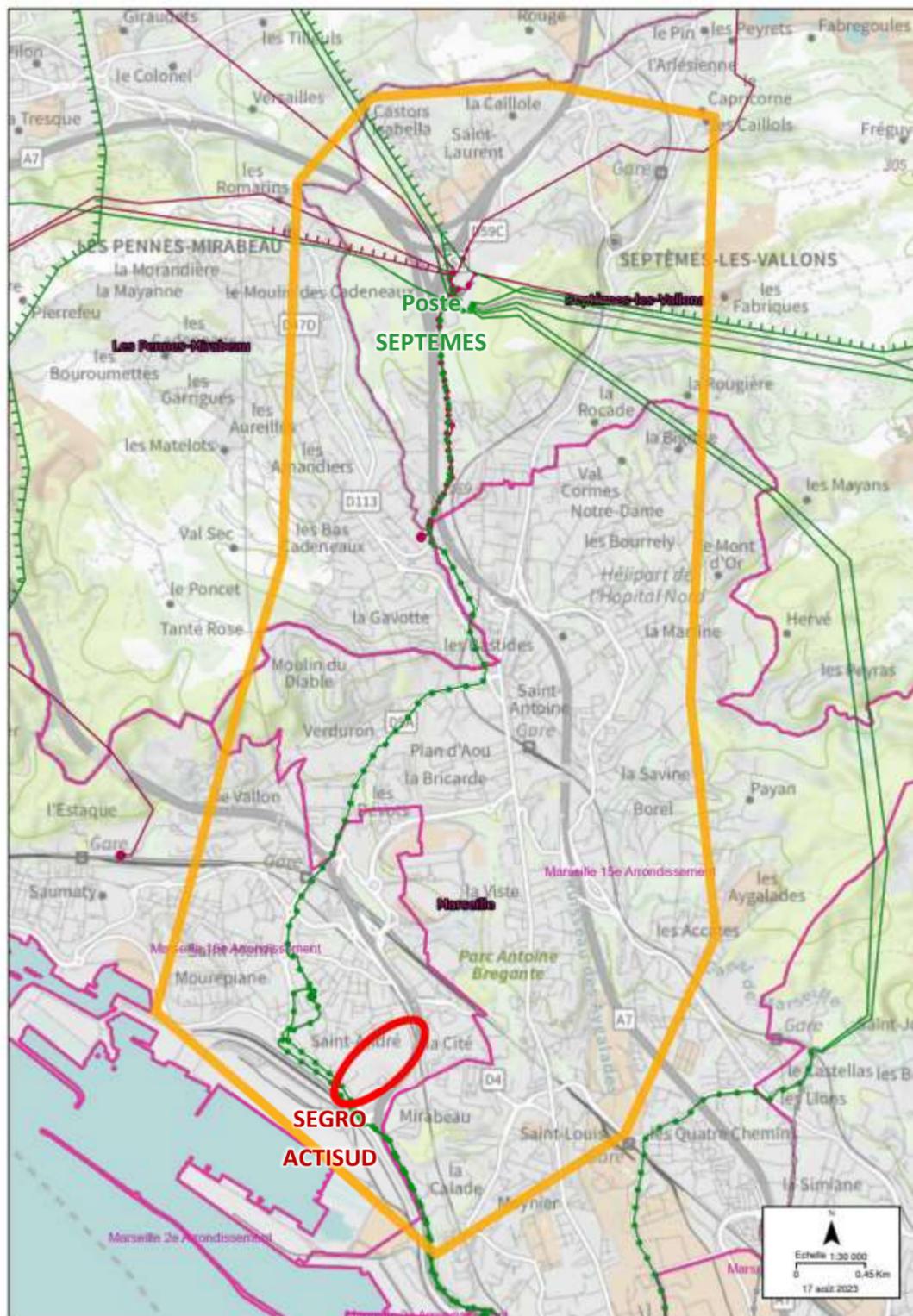


Figure 12 : Aire d'étude pressentie pour la recherche de fuseaux entre les postes de SEGRO et de SEPTÈMES

Le projet de raccordement du projet de datacenter de SEGRO au Réseau Public de Transport (RPT) d'électricité prévoit :

- La création de deux liaisons souterraines en technique 90 000 volts,
- le raccordement de ces liaisons dans le futur poste du projet de SEGRO dans la zone ACTISUD (Marseille 16ème) et dans le poste existant 63 000 volts de SEPTÈMES.

Afin de raccorder ces deux nouvelles lignes électriques, des travaux seront nécessaires au poste de 63 000 volts de SEPTÈMES :

- Création de deux cellules lignes 63 000 volts avec installation et raccordement des équipements basse tension associés, dans un Poste Intérieur Modulaire (PIM) avec cellules réserves existantes.
- Installation des équipements terminaux pour les fibres optiques 48 FO vers le poste client.

Au niveau du poste client, qui sera probablement réalisé en technologie Sous Enveloppe Métallique, les aménagements suivants seront nécessaires :

- Installations HTB
- Equipement BT et fibres optiques associés
- Point de comptage.

D'une longueur d'environ 8 à 10 km au total selon le fuseau de passage puis le tracé qui seront retenus, cette solution de deux liaisons souterraines pourra concerner les communes de Marseille, Les Pennes-Mirabeau et Septèmes-les-Vallons.

4 DESCRIPTION DES TRAVAUX ET PLANNING

La construction des 2 bâtiments se fera successivement :

- Phase 1 : Construction de l'entrepôt logistique et son parking silo
- Phase 2 : Construction du datacenter et son poste électrique

La construction débutera une fois les autorisations urbanisme et environnementales obtenues et recours des tiers purgés.

La mise en service de la ligne électrique souterraine est attendue pour fin 2028. En effet, la mise en service du raccordement est conditionnée à l'achèvement de travaux de renforcement THT en amont du poste de Septèmes qui prévoit :

- Pas de mise en service possible avant 2027.
- Limitations temporaires de puissance électrique jusqu'en 2030.

Ainsi la mise en service du datacenter sera progressive et ne pourra pas intervenir avant 2030.

4.1 PHASE TERRASSEMENT

4.1.1 Topographie et piézométrie du terrain

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

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

La piézométrie du site met en évidence une nappe très irrégulière et à fort gradient d'écoulement globalement vers le Sud-Ouest (4%) mais à forte complexité locale. Sept piézomètres ont été implantés. Côté secteur logistique les niveaux d'eaux varient entre 7.36 NGF et 15.17 NG et côté secteur datacenter, les niveaux d'eaux varient entre 4.15 NGF et 8.59 NGF.

Cette nappe compartimentée de faible extension est probablement perchée dans les remblais au toit du substrat marneux. Le fort gradient indique une perméabilité globalement faible.

4.1.2 Terrassement du secteur logistique

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

4.1.3 Terrassement du secteur Datacenter

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

4.1.4 Drainage et pompage en phase chantier et en phase définitive

Phase chantier :

Ainsi, en phase terrassement, il conviendra de drainer et pomper les eaux souterraines afin de procéder aux travaux hors d'eau.

Les débits ont été estimés :

Secteur de chantier	Débit calculé (m ³ /h)	Volume de rejet
Phase logistique (7 mois)	0,9	Environ 4600 m ³
Phase data + drainage passif logistique (7 mois)	2,9	Environ 15000 m ³

Tableau 5 – débits de drainage phase chantier

Phase définitive :

En phase définitive, compte tenu du besoin d'étanchéité total du datacenter, un rabattement par tapis drainant est nécessaire, avec cote de drainage ajustée (4,05 NGF).

Par ailleurs un drain gravitaire pied de talus sera mis en place au Sud du bâtiment logistique à la côté 5,5 NGF.

Les eaux souterraines seront drainées gravitairement et renvoyées au réseau eaux pluviales.

Secteur du projet	Débit calculé (m ³ /h)	Volume de rejet annuel
Secteur datacenter et logistique	2,5	Environ 22 000 m ³

La proportion entre le tapis drainant et le drain de pied de talus logistique dépendra du mode de terrassement entre le secteur logistique et le secteur datacenter. Le débit de rejet est estimé à 1,14 m³/h pour le datacenter

Figure 13 – débit de drainage en phase définitive

En fonction de la perméabilité effective des terrains en aval en dehors du projet, il est possible que l'intégralité du drainage passif sous le bâtiment logistique s'infilte dans le sol et que la surverse vers le bassin EP ne soit pas sollicitée.

Par ailleurs, le terrassement du secteur logistique va modifier la piézométrie sous le datacenter. La partie aval du datacenter présente un niveau piézométrique proche de la cote de rabattement du tapis drainant. Il est possible que le tapis drainant finisse par être peu sollicité.

Les calculs présentent une double sécurité (hypothèse de perméabilité surévaluée et cote de nappe simulée surévaluée). Ces sécurités visent à prendre en compte les incertitudes (positives ou négatives) liées à des matériaux de type remblais pouvant être hétérogènes.

4.2 RETRAIT DES TERRES

Le terrassement du terrain va générer un volume de 267 000 m³ de terres soit 480 600 tonnes (densité prise en compte de 1.8 t/m³) qui devront être évacuées.

Une étude de caractérisation des terres réalisée par Cisma Environnement permettra d'évacuer les terres vers les filières adaptées.

A ce jour, les sites suivants ont été mis en évidence pour accepter les terres du projet :

- Lafarge, massif de la Nerthe (6 km du site - Position idéale/site) : 600T/J – ISDI et ISDI+
- Carrières de Marseille Saint Tronc (16 km du site) : 3000 T/J – Majoritairement ISDI et une partie d'ISDI+
- Carrière de Marseille Sainte Marthe (6 km du site) : 2000 T/j – Uniquement ISDI

Une semi-remorque permet d'évacuer 30 tonnes de terres / trajet en moyenne ce qui signifie que 16 020 camions de terre seront envoyés vers les filières adaptées pour l'ensemble du terrassement.

Le terrassement des différents secteurs est estimé selon les plannings ci-après à :

- Secteur logistique : 9 mois soit 198 jours de travail
- Parking silo : 3 mois soit 65 jours de travail
- Secteur datacenter : 8 mois soit 175 jours de travail
- Soit un total de 438 jours de terrassement.

Les 480 600 tonnes seront donc évacuées sur 438 jours soit 1098 tonnes / jour de terres évacuées. Ce qui représente 37 camions / jour.

4.3 PHASE REALISATION – PLATEFORME LOGISTIQUE ET PARKING SILO

Travaux	Durée
Phase réalisation – parking silo	495 jours
Obtention du PC	T0
Préparation chantier et études d'exécution	2 mois
Terrassements généraux du PARKING	2 mois
Terrassements généraux VOIRIE du PARKING	1 mois
Construction du PARKING	14 mois
Travaux extérieurs du PARKING	2 mois
Livraison du PARKING	T0 + 16 mois
Phase réalisation – plateforme logistique	918 jours
Obtention du PC et AP ICPE	T1
Préparation chantier et études d'exécution	3 mois
Terrassements généraux BATIMENT de la LOG	3 mois
Terrassements généraux VOIRIES de la LOG	6 mois
Clos - couvert de la LOG	22 mois
Travaux intérieurs et Techniques de la LOG (Hors preneurs)	16 mois
Travaux extérieurs de la LOG	6 mois
Livraison Plateforme logistique	T0+30 mois

Figure 14 : planning travaux entrepôt

4.4 PHASE REALISATION – DATACENTER

Travaux	Durée
Phase réalisation – datacenter	845 jours
Obtention du PC et AP ICPE	T1
Démarrage des travaux datacenter	T2
Préparation de chantier et études d'exécution	3 mois
Travaux de confortement du talus Intermarché	4 mois
Terrassements généraux BATIMENT du DATA	5 mois
Terrassements généraux VOIRIE du DATA	3 mois
Clos - couvert du DATA	16 mois
Travaux intérieurs et Techniques du DATA (Hors preneurs)	10 mois
Travaux extérieurs du DATA	4 mois
Livraison Data Center	T2 + 28 mois mais mise en service pas avant la fin des limitations temporaires de puissance électrique soit 2030.

Figure 15 : planning travaux datacenter

5 DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET

5.1 DETERMINATION DU PERIMETRE D'ETUDE

Les périmètres d'étude pris en considération dans le présent dossier sont les suivants :

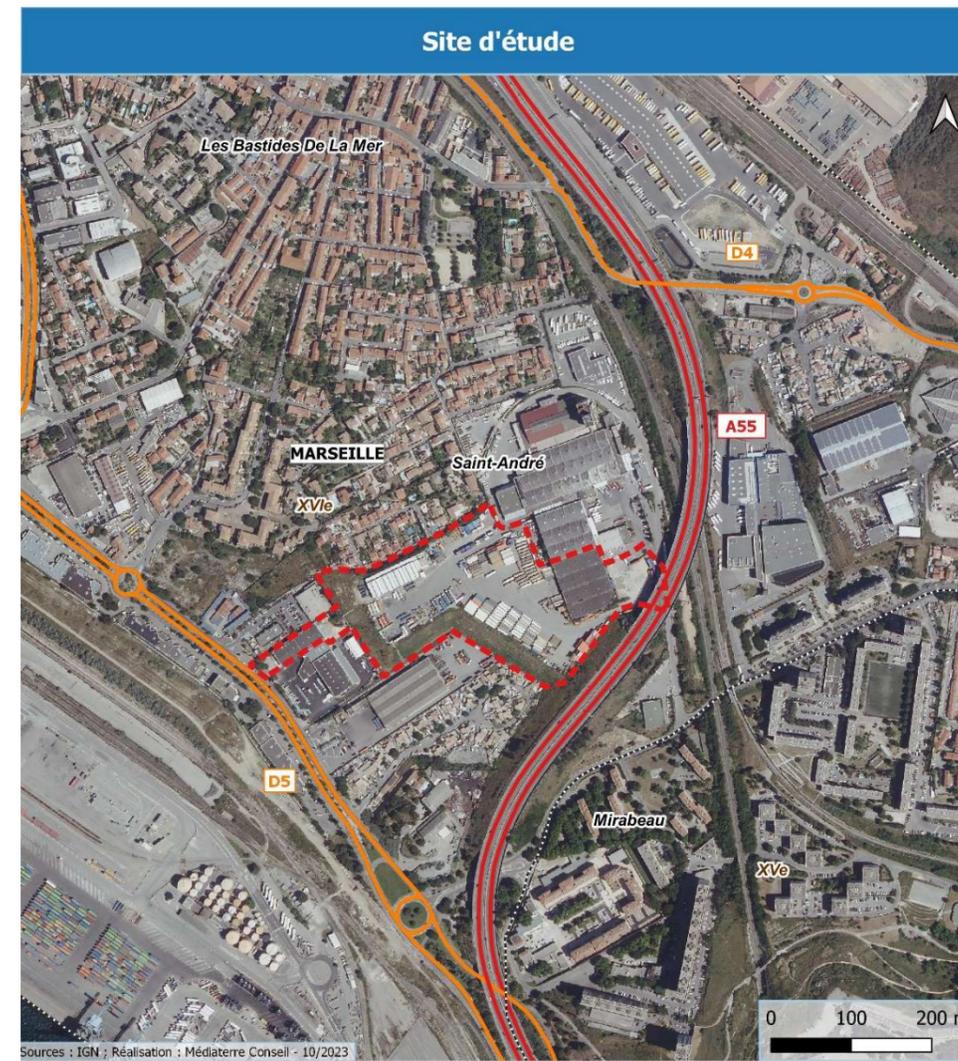
- **le secteur d'étude** : il correspond au secteur compris entre le futur poste client SEGRO dans la zone ACTISUD (16ème arrondissement de Marseille) et le poste RTE 63 000 volts de SEPTEMES1. Sur ce périmètre, sont principalement étudiées : la topographie, l'hydrographie, les milieux naturels, les trames vertes et bleues, les infrastructures et le paysage. Les communes concernées par le secteur d'étude du projet sont Septèmes-les-Vallons, Les Pennes-Mirabeau et Marseille (15e et 16e arrondissement),
- **la périmètre d'étude rapproché** : contrairement au secteur d'étude, il se limite aux abords du futur datacenter et de l'entrepôt multi-étagé. Il représente l'environnement proche dans lequel s'inscrit le projet, et sur lequel la phase travaux et la phase exploitation pourront avoir des effets directs (impact paysager, nuisances riverains, etc). Le périmètre d'étude rapproché se situe dans le 16e arrondissement de Marseille, à proximité de Saint-André (16e).

Les cartographies ci-après présentent les périmètres d'étude retenus.

¹ A ce stade du projet, le choix du poste électrique auquel raccorder l'une ou les deux liaisons souterraines peut encore évoluer. Toutefois, les postes potentiels sont situés au sein du périmètre du secteur d'étude.



Figure 16 : Secteur d'étude du projet intégrant la réalisation de la liaison souterraine



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

Figure 17 : Périmètre d'étude rapproché

5.2 MILIEU PHYSIQUE

5.2.1 Climat

Soumis à un climat de type méditerranéen, le périmètre d'étude se singularise par :

- des températures douces en hiver et de très fortes chaleurs en été,
- de violents orages (fortes précipitations sur un temps court),
- des vents très forts (notamment le mistral).

Faisant de la lutte contre le changement climatique une priorité, les collectivités territoriales ont mis en place des plans et schémas qui constituent un cadre d'engagement pour les territoires concernés. Sur le territoire de Marseille, ces documents-cadre sont le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie PACA, le Plan Climat Energie Territorial métropolitain et le Plan Climat Energie Territorial de Marseille.

5.2.2 Sol et sous-sol

Le périmètre opérationnel est constitué par des remblais surmontant le substratum composé d'une alternance de grès, conglomérats, marnes et argiles.

Les coupes techniques mettent en évidence des niveaux d'eau dans les remblais. Les sondages ayant été prolongés dans les marnes de l'Oligocène ces niveaux d'eau sont potentiellement attribuables à la nappe qui circule dans ces formations.

La présence d'une nappe rencontrée dans les remblais représente un enjeu fort pour le projet.

5.2.3 Ressource en eau

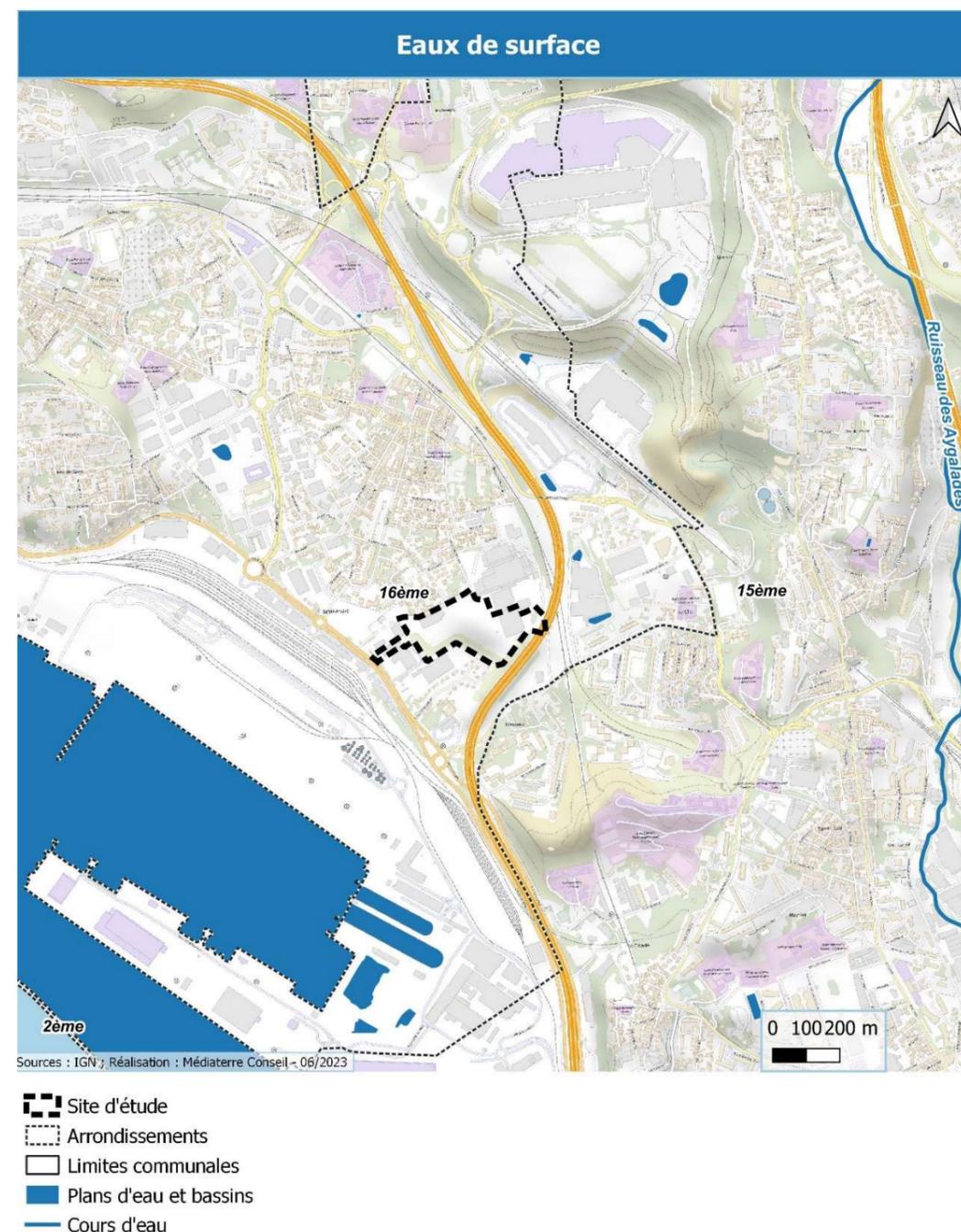
La masse d'eau rencontrée dans les remblais urbains n'est pas référencée comme masse d'eau.

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

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

Aucun cours d'eau n'est localisé sur le périmètre d'étude rapproché. Le cours d'eau le plus proche est le ruisseau des Aygalades qui s'écoule à moins d'1 km à l'Est du site. Sa qualité est dégradée. L'objectif DCE de ce cours d'eau est l'atteinte du bon état écologique en 2027.

Aucun captage d'alimentation en eau potable n'est situé au sein du périmètre d'étude éloigné.



5.3 MILIEUX NATURELS

5.3.1 Périmètres réglementés et à statut particulier

Le périmètre d'étude rapproché s'intègre dans un quartier urbanisé totalement dépourvu de périmètres réglementés ou faisant l'objet d'un statut particulier.

Différents espaces naturels classés sont présents mais ces derniers se situent à plusieurs kilomètres de l'aire d'étude, comme le montre la carte ci-contre.



5.3.2 Synthèse des enjeux écologiques mis en évidence lors des inventaires de terrain

Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des enjeux floristiques et faunistiques recensés sur le périmètre rapproché lors des inventaires de terrain réalisés par Ecotonia.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Observée sur l'aire d'étude	Espèce protégée	Enjeu de conservation régional	Utilisation du site	Enjeu de conservation sur le site
Habitats						
Haie de Cyprès commun		Oui	/	/	/	Faible
Bâtiments industriels		Oui	/	/	/	Très faible
Friche rudérale		Oui	/	/	/	Très faible
Canaux et abords enherbés		Oui	/	/	/	Très faible
Haie d'espèces ornementales		Oui	/	/	/	Très faible
Haie de Cyprès commun et d'espèces ornementales		Oui	/	/	/	Très faible
Roncier		Oui	/	/	/	Très faible
Terrain goudronné		Oui	/	/	/	Négligeable
Bureaux abandonnés		Oui	/	/	/	Aucun
Haie d'Ailante glanduleux		Oui	/	/	/	Aucun
Flore						
<i>Himantoglossum robertianum</i>	Orchis géant	Oui	Non	Faible	Friche rudérale 1 station – 6 individus	Faible
70 espèces		Oui	Non	Très faible	Ensemble du site	Très faible
10 espèces		Oui	Non	Négligeable	Ensemble du site	Négligeable
14 espèces exotiques et envahissantes et 1 espèce naturalisée à fort caractère envahissant		Oui	Non	-	Ensemble du site	-
Amphibiens						
<i>Pelophylax sp</i>	Grenouille rieuse	Non	Oui	Faible	Transit	Très faible
Reptiles						
<i>Tarentola mauritanica</i>	Tarente de Maurétanie	Oui	Oui	Faible	Cycle de vie	Faible
Oiseaux						
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse	Oui	Oui	Modéré	Hibernation Friches	Faible
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	Oui	Oui	Modéré	Alimentation Friches	Faible
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	Oui	Oui	Modéré	Transit	Faible
<i>Curruca melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale	Oui	Oui	Modéré	Nidification 1.5 ha - Friches	Modéré

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Observée sur l'aire d'étude	Espèce protégée	Enjeu de conservation régional	Utilisation du site	Enjeu de conservation sur le site
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	Oui	Oui	Modéré	Alimentation Friches	Faible
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	Oui	Oui	Modéré	Alimentation Friches	Faible
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	Oui	Oui	Modéré	Nidification 0.1 ha – Friches	Modéré
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	Oui	Oui	Modéré	Hibernation Friches	Faible
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	Oui	Oui	Faible	Hibernation Friches	Très faible
2 espèces		Oui	Oui	Très faible	Nidification Friches	Très faible
11 espèces		Oui	Oui	Très faible	Alimentation / Hivernation Ensemble du site	Négligeable
3 espèces		Oui	Non	Négligeable	Nidification / Alimentation/ Hibernation	Négligeable
Chiroptères						
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	Oui	Oui	Modéré	Chasse et transit Activité faible (printemps), et modérée (automne)	Faible
<i>Pipistrellus Kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Oui	Oui	Faible	Chasse et transit Activité faible	Très faible
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Oui	Oui	Faible	Transit Activité faible	Très faible
<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de savi	Oui	Oui	Faible	Chasse et transit Activité faible	Très faible
Mammifères non volants						
<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe	Non	Oui	Faible	Transit Ensemble du site	Très faible
Insectes						
12 espèces		Oui	Non	Très faible	Cycle de vie Ensemble du site	Très faible
103 espèces		Oui	Non	Négligeable	Cycle de vie Ensemble du site	Négligeable

Figure 18 : Synthèse des enjeux par groupe taxonomique

L'ensemble des enjeux surfaciques et spécifiques évalués à modérés est présenté ci-après. Ils sont très limités et concernent une friche rudérale pouvant servir pour la nidification de la fauvette mélanocéphale et du serin cini.

Synthèse des enjeux



Source: Google satellite

Volet Naturel de l'Etude d'Impact - Marseille

Ecotonia - 2023

Système de coordonnées: Lambert 93 - EPSG:2154

Figure 19 : Localisation des enjeux écologiques

5.4 MILIEU HUMAIN

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

Il est compris entre le chemin du Littoral (RD5) et l'A55. Il s'agit d'une zone, historiquement industrielle, qui regroupe depuis les années 50 un panel d'entreprises dans les secteurs de production et plus récemment de logistique (une dizaine à date). **La partie du site concernée par le projet SEGRO abritait jusqu'en octobre dernier une activité de stockage et remise en état de containers maritimes.**

La majeure partie des bâtiments sont anciens et ne répondent plus aux dernières normes environnementales. Concernant le datacenter, Marseille est à ce jour le 7^{ème} Hub mondial (principe d'interconnectivité entre datacenters) et la proximité des câbles sous-marins se connectant au Port de Marseille, font du site ACTISUD un emplacement de 1er ordre pour les opérateurs de datacenter.



Figure 20 : Photographie du site d'implantation du projet (juin 2023)



Figure 21 : Photographie du site d'implantation du projet (novembre 2023)

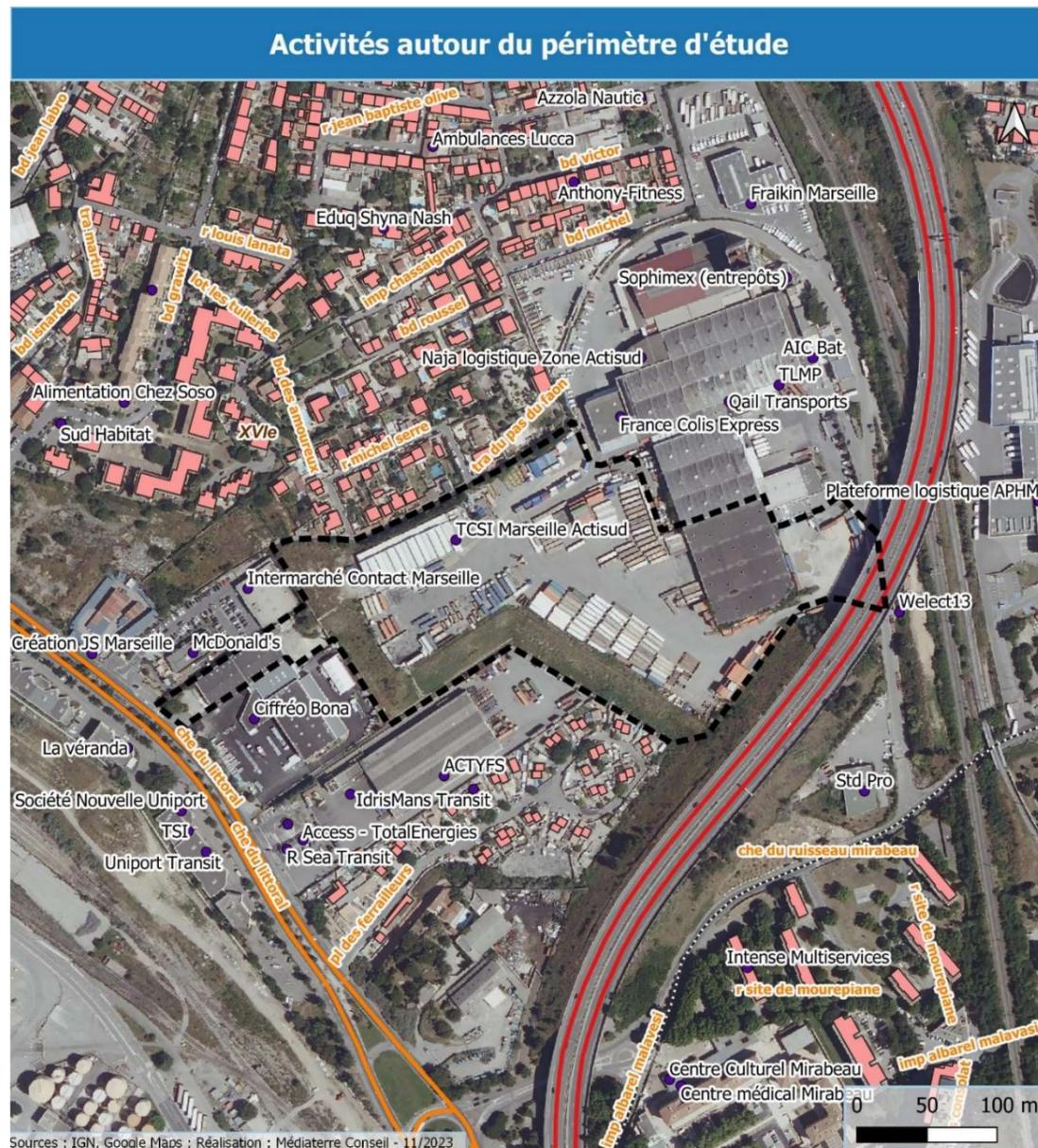
5.4.1 Activités économiques et emplois

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

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

Cette zone est accessible depuis le chemin du ruisseau Mirabeau.

Plus au sud et du côté du chemin du littoral, le périmètre d'étude intègre un Mc Donald's, un Intermarché contact et Ciffréo Bona

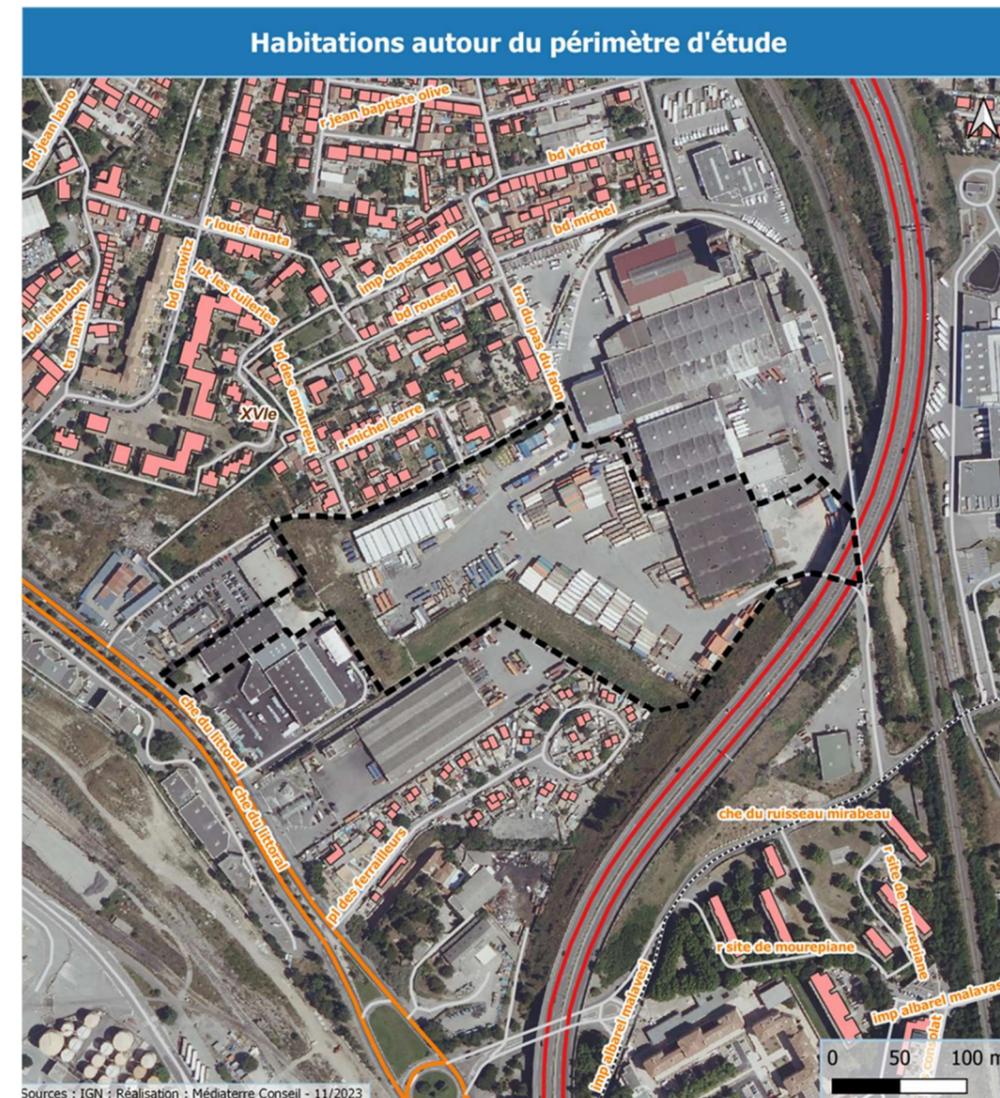


- Périmètre d'étude rapproché
- Activités autour du site
- Habitations
- Réseau routier
- Autoroute
- Départementale
- Arrondissements
- Limites communales

5.4.2 Habitat

Le périmètre d'étude s'insère à l'est du quartier de Saint-André.

Le périmètre rapproché est dépourvu d'habitations. Néanmoins, de nombreux logements individuels sont situés à proximité immédiate d'Actisud le long des routes suivantes : Bd Michel, Rue Michel Serre, Bd Roussel. La présence de ces habitats individuels à proximité immédiate du projet confère une sensibilité forte.



- Périmètre d'étude rapproché
- Habitations
- Réseau routier
- Autoroute
- Départementale
- Autre route
- Arrondissements
- Limites communales

5.4.3 Equipements et lieux abritant des populations vulnérables

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

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

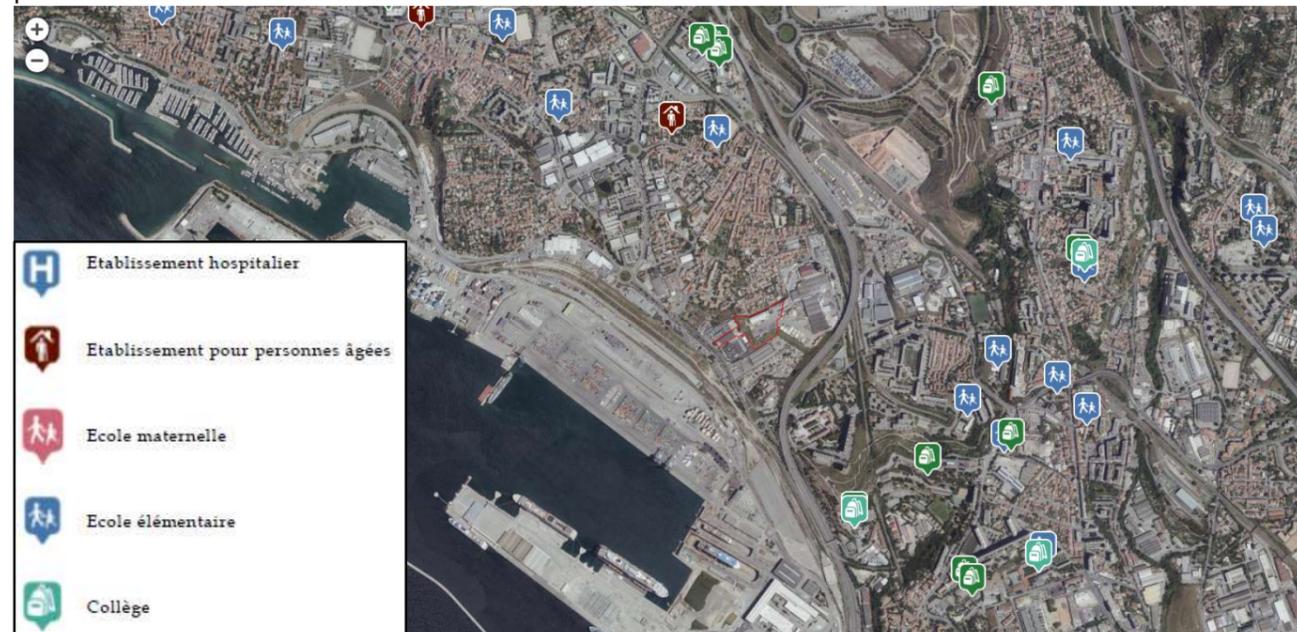


Figure 22 : localisation des établissements sensibles à proximité de la zone d'étude – Géoportail

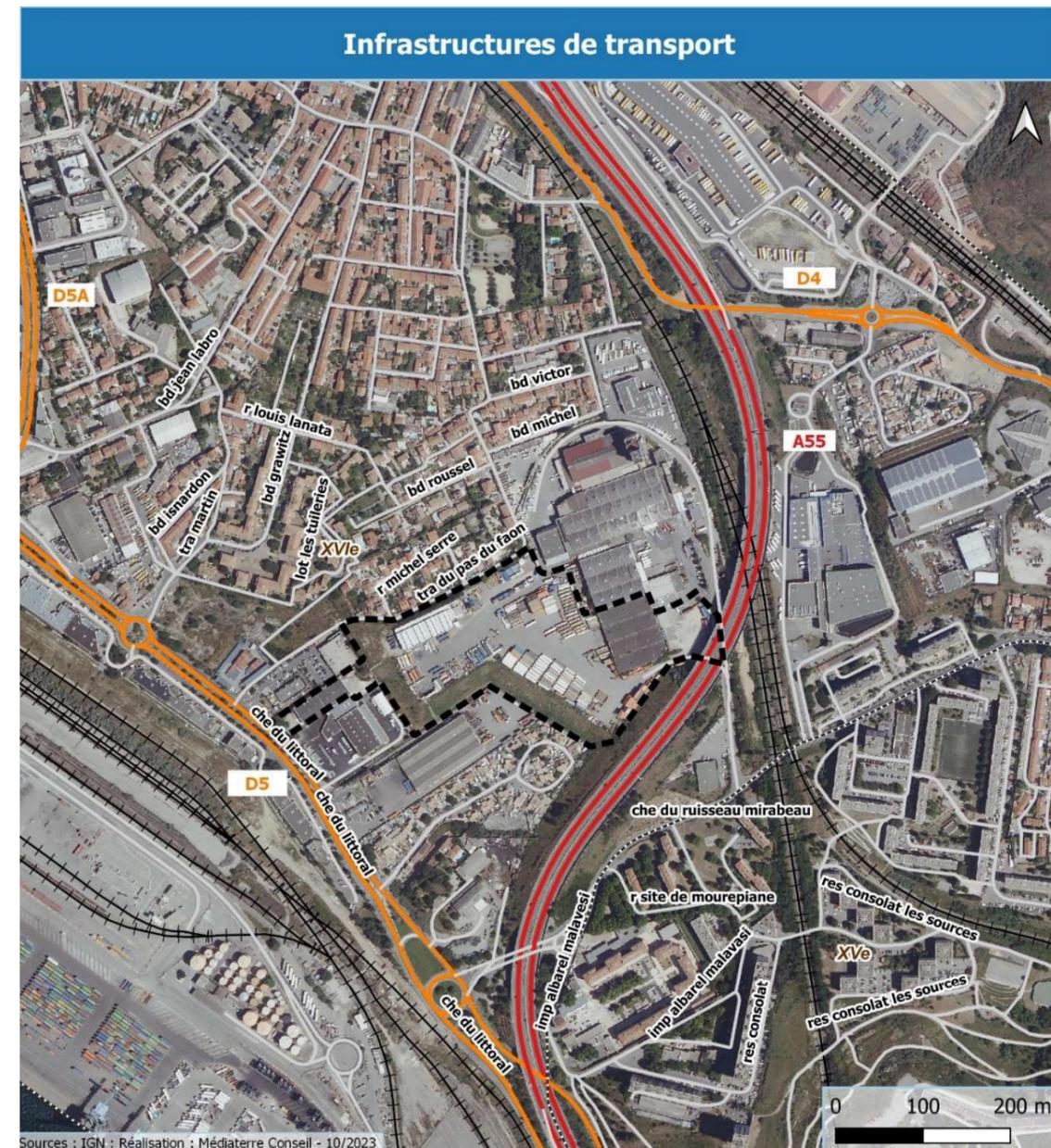
5.4.4 Foncier

L'intégralité des terrains est la propriété de SEGRO.

5.5 INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

Le site d'étude est marqué par la présence de plusieurs infrastructures de transport :

- L'A55,
- La RD5 (chemin du littoral)
- Le chemin du ruisseau Mirabeau permettant l'accès à Actisud
- Les voies ferrées de SNCF Réseau



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

- ▣ Périmètre d'étude rapproché
- ▤ Arrondissements
- ▭ Limites communales
- Réseau routier
- Autoroute
- Départementale
- Autre route
- +++ Voies ferrées

Une étude de trafic avec des comptages routiers a été effectuée dans le cadre de ce projet. En situation actuelle, cette étude montre que les flux de circulation sur le périmètre d'étude sont relativement fluides mais denses. Il n'y a pas de problématique de circulation spécifique sur le périmètre, le rond-point F. Chamant demeure le point d'intérêt principal.

Les flux de trafic sur le chemin du ruisseau Mirabeau sont significatifs mais peu denses au regard de la longueur de l'axe routier.

Les flux PL sont très faibles, y compris sur le chemin du littoral. Ces derniers n'ont pas d'impact majeur sur les conditions de circulation.

Les flux de trafic entrants/sortants des zones résidentielles le long du chemin du ruisseau Mirabeau sont relativement faibles et n'ont pas d'impact sur les conditions de circulation.

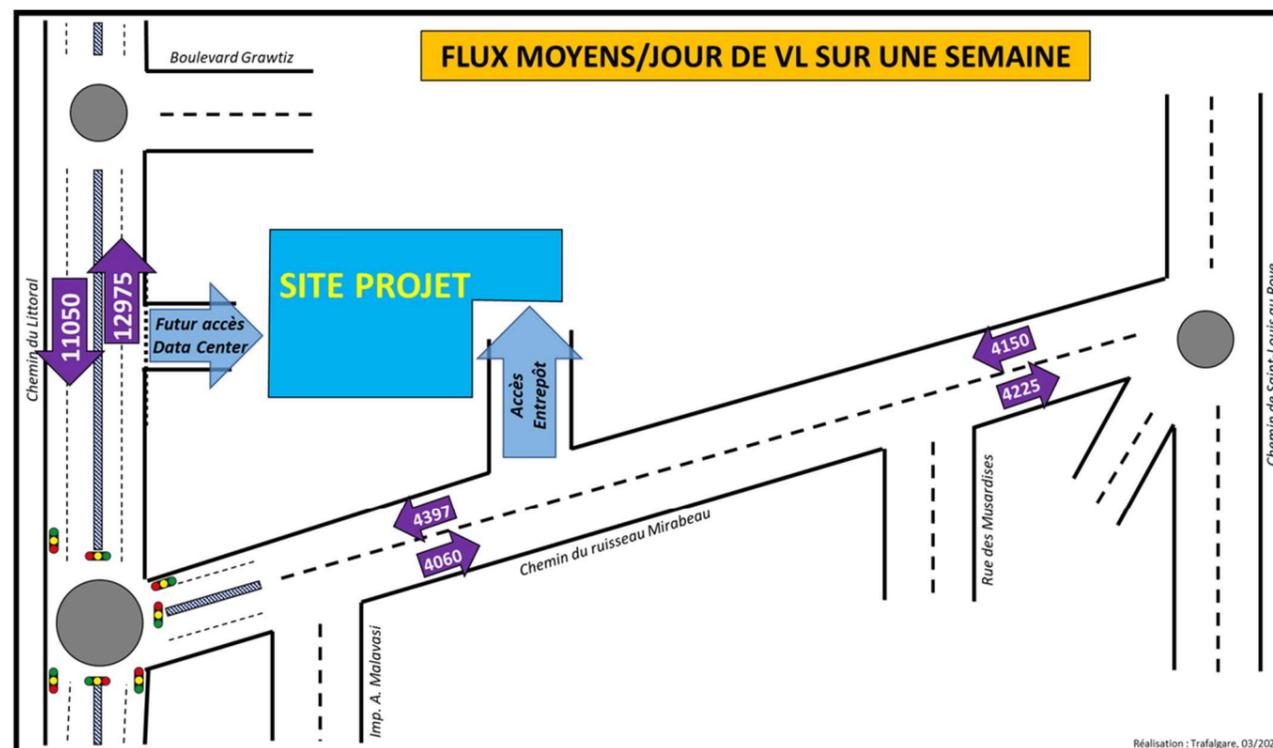


Figure 23 : Flux moyens des voitures sur le périmètre d'étude

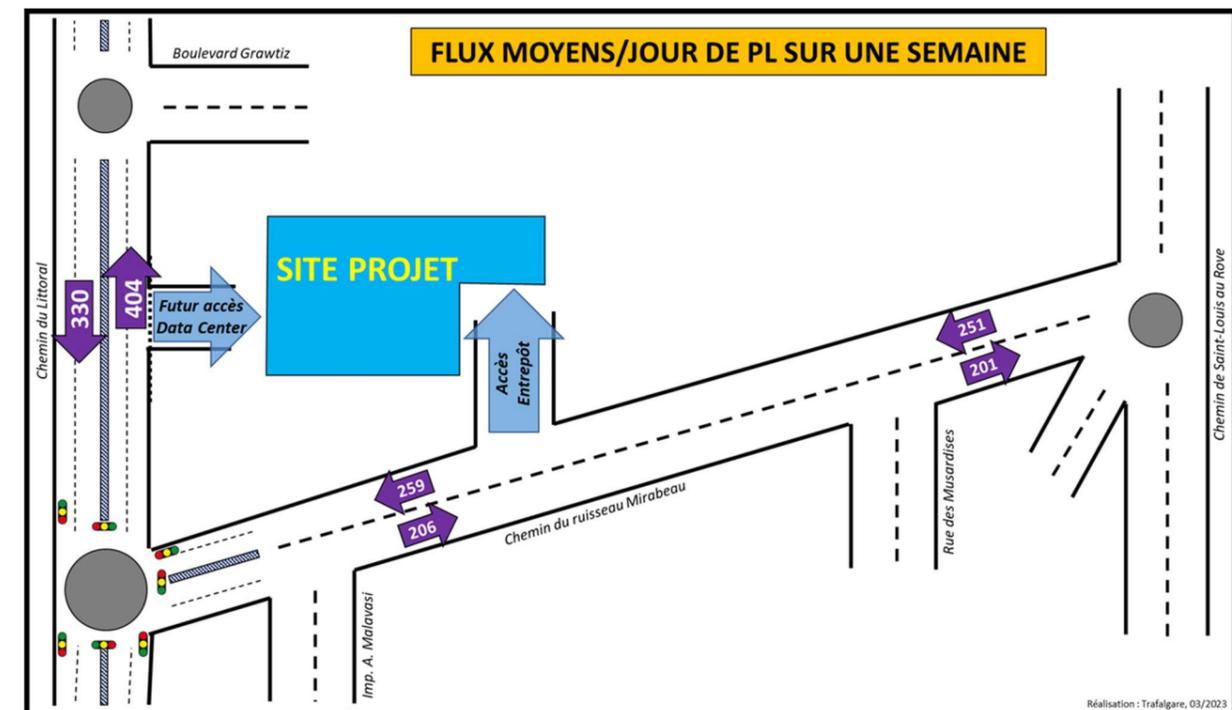


Figure 24 : Flux moyens des poids lourds sur le périmètre d'étude

5.6 CADRE DE VIE

5.6.1 Qualité de l'air

L'étude de l'inventaire des émissions de 2019 de Marseille (AtmoSud), a permis d'identifier le trafic routier comme une des principales sources émettrices d'oxydes d'azote (45%) et également une source de particules dans l'atmosphère (23 % des émissions de PM10 et 24 % des PM2,5).

Ainsi, des modifications de trafic routier découlant du projet pourraient avoir un impact (positif ou négatif) sur la qualité de l'air local.

Il faut noter que les principales sources de particules de la commune sont l'industrie (38 % des PM10 et 27 % des PM2,5) et le secteur résidentiel (25 % des PM10 et 36 % des PM2,5). Le secteur maritime (38 % des NOx, 5% des PM10 et 7 % des PM2,5) et le secteur ferroviaire (6% des PM10 et 3 % des PM2,5) contribuent également aux émissions atmosphériques. Globalement, les émissions de polluants atmosphériques tendent à diminuer ces dernières années.

Les concentrations des principaux polluants émis par le trafic routier, mesurées par l'AASQA AtmoSud en 2019 dans les environs de la zone d'étude ainsi que les concentrations modélisées en 2019, ont été étudiées.

En comparant les concentrations moyennes annuelles mesurées en 2019 à Marseille, aux critères nationaux de la qualité de l'air et aux valeurs guides de l'OMS (mises à jour en septembre 2021), des dépassements sont observés :

- Des dépassements des valeurs réglementaires françaises sont observés pour les NOx, le NO2, les particules PM10 et PM2,5 et le benzène ;
- Des dépassements des valeurs guides de l'OMS sont observés concernant le NO2 et les particules (PM10 et PM2,5) ;

Il faut noter que les concentrations mesurées par AtmoSud, tendent vers une diminution ces dernières années.

L'analyse des données modélisées met également en évidence des dépassements de la valeur limite réglementaire en NO₂ (40 µg/m³) ainsi que des dépassements de l'objectif de qualité des particules PM10 (30 µg/m³) : situés le long des axes routiers fréquentés. Il faut également noter que le dépassement de l'objectif de qualité des particules

PM2,5 (10 µg/m³) et des valeurs recommandées par l'OMS (mises à jour en 2022) pour le dioxyde d'azote et les particules, concerne la globalité du territoire modélisé par AtmoSud.

Une campagne de mesures a été réalisée dans le cadre du projet porté par le port de Marseille Fos et SNCF Réseau et ont été mises à disposition dans le cadre de la présente étude : période froide et période chaude avec mesures de NO2 et des particules PM10. Les mesures ont été réalisées sur la période du 20/07/2022 au 17/08/2022 et du 12/01/2023 au 13/02/2023. A Marseille, le trafic routier est une des principales sources émettrices d'oxydes d'azote et de particules fines dans l'atmosphère.

5.6.2 Acoustique

Un diagnostic de l'environnement sonore du site a été réalisé par LASA en février 2023.



Figure 25 : carte de localisation des points de mesures

Les niveaux de bruit résiduel de référence issus de ces mesures in situ et qui ont servis de base à la présente étude d'impact sonore ICPE sont les suivants.

Point 1 : côté Nord-Ouest, en limite de propriété de la parcelle du projet

Période réglementaire	Niveaux de bruit résiduel de référence – L _{A,90}								Global en dB(A)	L _{A,eq} Global en dB(A)
	Par fréquences centrales de bande d'octave (en dB)									
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz		
DIURNE 7h-22h	54.0	47.0	41.5	37.5	37.0	30.0	16.0	13.0	42.5	52.0
NOCTURNE 22h-7h	54.5	47.0	41.5	37.5	37.0	27.5	13.0	13.0	42.0	47.0

Point 2 : côté Nord, en limite de propriété de la parcelle du projet

Période réglementaire	Niveaux de bruit résiduel de référence – L _{A,90}								Global en dB(A)	L _{A,eq} Global en dB(A)
	Par fréquences centrales de bande d'octave (en dB)									
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz		
DIURNE 7h-22h	50.0	43.0	40.0	36.5	34.5	27.5	17.5	16.0	40.0	50.5
NOCTURNE 22h-7h	49.0	43.0	39.5	36.5	35.5	26.5	15.5	15.5	40.0	47.5

Point 3 : côté Est, en limite de propriété de la parcelle du projet

Période réglementaire	Niveaux de bruit résiduel de référence – L _{A,90}								Global en dB(A)	L _{A,eq} Global en dB(A)
	Par fréquences centrales de bande d'octave (en dB)									
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz		
DIURNE 7h-22h	52.5	50.0	47.0	44.0	44.5	39.5	26.5	17.5	49.0	57.0
NOCTURNE 22h-7h	48.5	46.5	42.5	39.0	38.5	31.0	16.5	14.5	43.5	52.5

Point 4 : côté Sud, en limite de propriété de la parcelle du projet

Période réglementaire	Niveaux de bruit résiduel de référence – L _{A,90}								Global en dB(A)	L _{A,eq} Global en dB(A)
	Par fréquences centrales de bande d'octave (en dB)									
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz		
DIURNE 7h-22h	51.5	46.5	41.0	39.0	37.5	32.0	21.0	13.5	42.0	46.0
NOCTURNE 22h-7h	51.0	46.0	40.5	38.5	37.0	31.0	19.5	13.5	41.5	45.5

Point 5 : côté Ouest, en limite de propriété de la parcelle du projet

Période réglementaire	Niveaux de bruit résiduel de référence – L _{A,90}								Global en dB(A)	L _{A,eq} Global en dB(A)
	Par fréquences centrales de bande d'octave (en dB)									
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz		
DIURNE 7h-22h	50.0	46.0	40.0	39.0	38.5	32.5	21.0	16.5	45.5	52.5
NOCTURNE 22h-7h	50.0	46.0	38.0	35.5	34.0	28.0	20.0	16.0	42.5	48.5

5.6.3 Emissions lumineuses

Le périmètre d'étude rapproché subit une pollution lumineuse en lien notamment avec sa proximité avec le centre de Marseille et toutes les installations et infrastructures. En particulier, le port de Marseille Fos reste éclairé toute la nuit pour des raisons de sécurité d'exploitation.

5.6.4 Emissions odorantes

L'aire d'étude rapprochée se situe dans une zone où la gêne olfactive est présente du fait notamment de la présence d'infrastructures de transport (A55 notamment), des émissions liées au trafic maritime.

Toutefois, lors des différentes visites du site, aucune gêne olfactive n'a été ressentie.

Emissions odorantes

5.7 PAYSAGE ET PATRIMOINE



Figure 26 : Photo aérienne du site vu du littoral, avec indication des voisinages

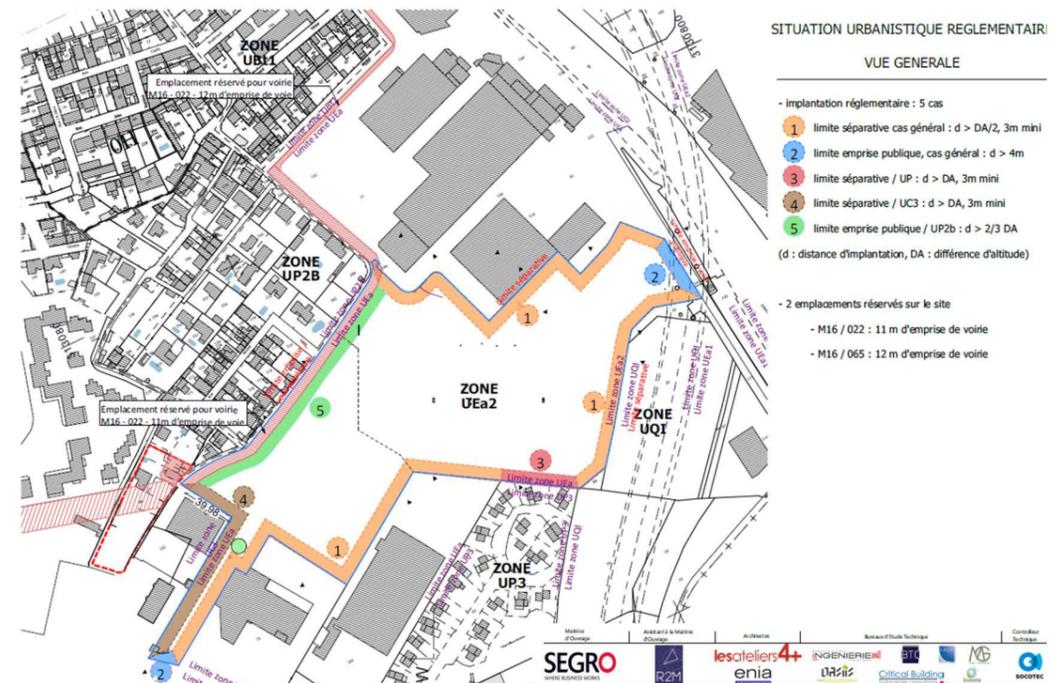


Figure 27 – situation urbanistique réglementaire - PLU

L'aire d'étude rapprochée est fortement marquée par les équipements présents sur Actisud (empilements de containers, hangars), le terminal du port de Marseille Fos (Containers, hangars, modulaires, base sous-marine), les axes de transport (RD5, A55) et les habitations à l'ouest site du futur projet.

Le périmètre d'étude rapproché n'est concerné par aucun site inscrit/classé., aucun périmètre de protection de monument historique et aucun élément du patrimoine remarquable de Marseille (identifié en tant que tel dans le Plan Local d'Urbanisme)

Concernant l'archéologie, il n'y a aucun site remarquable dans le périmètre d'étude rapproché.

5.8 URBANISME REGLEMENTAIRE

L'aire d'étude est concernée par le Schéma de Cohérence territoriale Aix-Marseille-Provence-Métropole et le plan local d'urbanisme de Marseille. Elle est également soumise à la Loi littoral et à la Directive Territoriale d'Aménagement des Bouches-du-Rhône.

En termes d'urbanisme réglementaire, le périmètre opérationnel s'inscrit en zone Zone UEa2, Zones principalement dédiées au développement d'activités industrielles et logistiques avec des hauteurs de façade maximales limitées à 18 mètres.

Le projet fera l'objet d'un permis de construire unique pour le datacenter, l'entrepôt et le parking silo. Le projet mixte de datacenter et d'entrepôt multi-étagé est donc compatible avec le PLU.

5.9 SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Les enjeux nécessitant une attention particulière concernent :

- la présence de logements (quartier de Saint-André), à l'ouest du site, et le maintien du cadre de vie (nuisances acoustiques, qualité de l'air, pollutions lumineuses),
- la présence d'une nappe d'eau souterraine (gestion en phase chantier et en phase exploitation),
- le maintien des enjeux écologiques, même si ces derniers sont très limités,
- la présence d'un remblai important nécessitant de lourds terrassements et à l'origine de mouvements de matériaux conséquents,
- la qualité de l'insertion paysagère et architecturale, compte tenu des co-visibilités du site depuis le chemin du littoral ou depuis l'A55.
- la maîtrise des consommations d'énergie dans le souci de lutter contre le réchauffement climatique.

Les enjeux environnementaux ont été hiérarchisés en quatre niveaux :

Enjeu nul	Enjeu Faible	Enjeu moyen	Enjeu fort
THEME	ENJEU /SENSIBILITE VIS-A VIS DU PROJET		
Climat	Enjeu moyen		
Topographie	Enjeu moyen		
Sol et sous-sol	Enjeu fort		
Eaux souterraines	Enjeu fort		
Eaux superficielles	Enjeu faible		
Périmètres de protection et d'inventaires	Enjeu nul		
Corridors écologiques	Enjeu nul		
Faune/Flore présente	Enjeu faible		
Territoire et activités	Enjeu fort		
Tourisme	Enjeu nul		
Habitat / Bâtiments	Enjeu moyen		
Foncier	Enjeu nul		
Risques majeurs	Enjeu moyen		
Déplacements	Enjeu moyen		
Paysage	Enjeu moyen		
Patrimoine historique et archéologique	Enjeu faible		
Qualité de l'air	Enjeu fort		
Ambiance sonore	Enjeu fort		
Emissions lumineuses	Enjeu moyen		
Emissions odorantes	Enjeu moyen		
Urbanisme réglementaire	Enjeu faible		

6 SCENARIO DE REFERENCE ET APERÇU DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Le périmètre d'étude présente un territoire intégralement artificialisé. Il est compris entre le chemin du Littoral (RD5) et l'A55. Les terrains sont occupés par les installations de TCSI (hangar, conteneurs empilés sur 4 ou 5 niveaux) et les anciens bâtiments de l'entreprise Aéorafarm fermée en 2017.



La zone d'étude est ainsi vouée à de l'activité industrielle et commerciale. En l'absence de l'installation du projet de datacenter et de l'entrepôt logistique multi-étagé, la zone continuerait à être exploitée par Actisud et TCSI avec la présence d'éléments visuels assez marquants liés aux empilements de containers sur plusieurs étages.

7 DESCRIPTION DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

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

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

Le projet s'inscrit dans le cadre d'une réhabilitation d'une friche industrielle et participe ainsi aux objectifs du « zéro artificialisation nette des sols » fixés par la loi "Climat et résilience" de 2021.

La reconversion d'un ancien site industriel permet ainsi d'éviter l'artificialisation d'une nouvelle zone sur le territoire.

Par ailleurs, celui-ci a été pensé dès le départ comme le projet le plus écologique possible, et pour vérifier l'engagement du maître d'ouvrage, des certifications exigeantes sont visées :

- BREEAM International New Construction V6 niveau Excellent visé
- Label Biodiversity niveau Base

Ces certifications ne sont pas qu'une garantie de résultats, elles attestent que des études poussées ont été menées, à la fois en termes de repérage du milieu existant, à des échelles très larges, et en termes d'axes à développer dans le projet.

Ainsi, celui-ci a-t-il évolué pour prendre en compte les objectifs demandés, et ceci dans le but de garantir du meilleur impact possible pour l'environnement.

7.1 EFFETS POSITIFS DIRECTS ET INDIRECTS TEMPORAIRES LIES AUX TRAVAUX

Le chantier aura des retombées sur l'économie locale du fait du développement des activités durant la période de travaux :

- effets directs pour les entreprises du BTP en charge de la démolition des anciens bâtiments, des terrassements, et de la réalisation des aménagements (bâtiments, voiries, réseaux, aménagements paysagers),
- effets indirects pour les fournisseurs, les commerces et les services les plus proches de l'aire d'étude (approvisionnement des matières, restauration des ouvriers durant les travaux, etc.)

7.2 EFFETS POSITIFS DIRECTS ET INDIRECTS PERMANENTS LIES AU PROJET

7.2.1 Amélioration des perceptions visuelles et accroissement de la biodiversité

Le projet intègre d'importants aménagements paysagers et architecturaux permettant de contribuer à l'insertion visuelle des bâtiments et au confort des usagers en leur offrant des vues sur la nature, des zones de rencontre et de détente et en stimulant leurs sens. Ils participeront aussi à un accroissement notable de la biodiversité au niveau du site dans son ensemble, avec une représentation de toutes les strates naturelles (arborée, arbustive, herbacée) des milieux environnants et la création de nouveaux habitats, zones de nourrissage, de déplacement et de reproduction



Figure 28 : visuel du projet mixte

7.2.2 Création d'emplois

Le projet mixte va permettre la création d'emplois au niveau local.

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

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

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

Concernant l'entrepôt, l'effectif global du bâtiment sera de 300 personnes.

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

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

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

7.3 EFFETS NEGATIFS DU PROJET EN PHASE CHANTIER

Les effets sur l'environnement pendant la période des travaux sont par nature limités dans le temps et dans l'espace. Cependant, ils ne sont pas négligeables.

Le projet prévoit un démarrage des travaux dès l'obtention des autorisations administratives.

Rappelons également que l'analyse de l'état initial a mis en évidence l'absence d'habitations et d'établissements sensibles aux abords du site et que le secteur est entièrement voué aux activités commerciales et industrielles.

Par ailleurs, le site est desservi par le chemin du littoral et à proximité de l'A55 supportant des trafics importants et d'ores et déjà générateur de nuisances (bruit, pollution de l'air).

La gestion des impacts de la phase chantier est d'autant plus facilement maîtrisable du fait de l'isolement du site au sein d'un espace entièrement clôturé, cerné d'infrastructures de transport et de son indépendance vis-à-vis des autres activités voisines permettant ainsi de circonscrire les effets aux emprises du chantier.

Néanmoins, les travaux restent à l'origine d'effets négatifs synthétisés dans les tableaux ci-après.

Thème	Thématique	Effets directs	Effets indirects	Intensité de l'effet	Nécessité d'une mesure
Milieu physique	Climatologie	Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif	Nulle	Non
	Topographie Sols et sous-sol	Le terrain actuel présente une topographie particulière qui nécessite des terrassements profonds pour la construction des 2 bâtiments. Il s'agit d'une plateforme autour de 20 NGF retenue par un talus à l'aval. Le terrassement du terrain va générer un volume de 267 000 m ³ de terres soit 480 600 tonnes (densité prise en compte de 1.8 t/m ³) qui devront être évacuées. Les 480 600 tonnes seront évacuées sur 438 jours soit 1098 tonnes / jour de terres évacuées, ce qui représente 37 camions / jour.	Nuisances indirectes liés à l'évacuation des déblais vers les filières adaptées par poids-lourds (congestion, effets sur l'air, le bruit) Effets sur le planning de l'opération	Forte Moyenne	Oui Oui
	Eaux souterraines	En phase terrassement, il conviendra de drainer et pomper les eaux souterraines afin de procéder aux travaux hors d'eau : - Environ 4600 m ³ pour l'entrepôt - Environ 15000 m ³ pour le datacenter	Pas d'effet significatif	Moyenne	Oui
	Eaux superficielles	Pas d'effet significatif (absence de cours d'eau)	Pas d'effet significatif	Nulle	Non
	Risque inondation	Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif	Nulle	Non
Milieux naturels	Habitats	Altération/dégradation des habitats naturels et habitats d'espèces	Pas d'effet significatif	Faible	Oui
	Flore	Altération / destruction en phase chantier	Pas d'effet significatif	Faible	Oui
	Insectes	Dérangement / destruction en phase chantier	Pas d'effet significatif	Faible	Oui
	Amphibiens	Dérangement / destruction en phase chantier	Pas d'effet significatif	Faible	Oui
	Reptiles	Dérangement / destruction en phase chantier	Pas d'effet significatif	Faible	Oui
	Oiseaux	Dérangement / destruction en phase chantier	Pas d'effet significatif	Faible	Oui
	Chiroptères	Dérangement / destruction en phase chantier	Pas d'effet significatif	Faible	Oui
	Espèces invasives	Propagation d'espèces invasives	Pas d'effet significatif	Faible	Oui
	Fonctionnalités écologiques	Risque de dégradation des corridors biologiques présents dans la zone d'étude : corridors terrestres et aquatiques	Pas d'effet significatif	Faible	Oui
Paysage	Paysage local	Dégradation temporaire de l'ensemble paysager du secteur (base travaux, engins de chantier, stockage de matériaux)	Pas d'effet significatif	Faible	Oui
Patrimoine culturel et archéologique	Monuments historiques	Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif	Nulle	Non
	Sites inscrits et classés	Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif	Nulle	Non
	Vestiges archéologiques connus	Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif	Nulle	Non

Thème	Thématique	Effets directs	Effets indirects	Intensité de l'effet	Nécessité d'une mesure
Milieu humain	<i>Démographie et emploi</i>	Création d'emplois dans le BTP	Vecteur d'emplois	Positif	Non
	<i>Occupation du sol (habitat, bâti, établissement sensible)</i>	Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif	Nulle	Non
	<i>Infrastructures de transport et déplacements</i>	Augmentation du trafic sur les axes desservant la zone de travaux (chemin du littoral)	Augmentation de la congestion	Faible	Oui
	<i>Réseaux existants</i>	Création d'une liaison souterraine et accroissement des besoins en énergie	Pas d'effet significatif	Faible	Oui
	<i>Activités économiques</i>	Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif	Faible	Oui
	<i>Risques technologiques : sites industriels, TMD, pollution des sols</i>	Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif	Nulle	Non
	<i>Foncier</i>	Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif	Nulle	Non
Cadre de vie	<i>Ambiance sonore</i>	Création de nuisances sonores dues aux engins de chantier	Dérangement de la faune	Faible	Oui
	<i>Qualité de l'air</i>	Augmentation de l'émission de poussières et de particules polluantes par les engins de chantier	Effet sur la faune et la flore	Faible	Oui
	<i>Ambiance lumineuse</i>	Nuisances lumineuses ponctuelles dans une ambiance lumineuse préexistante importante	Dérangement de la faune	Faible	Oui

Légende du code couleur utilisé pour la hiérarchisation des effets :

Effets négatifs	Effets positifs	Aucun effet
Fort	Fort	Sans effet
Moyen (assez fort)	Faible	
faible		

7.4 EFFETS NEGATIFS DU PROJET EN PHASE EXPLOITATION

Les effets négatifs liés à l'exploitation de ce projet ont différentes origines :

- les nouvelles installations avec les aménagements connexes (aménagements paysagers, voies, réseaux), en tant que nouveaux éléments physiques dans le site avec leurs conséquences sur l'environnement et le paysage,
- les circulations supplémentaires de poids-lourds induites par le projet d'entrepôt,
- les émissions liées au fonctionnement des groupes électrogènes,
- le drainage à réaliser compte tenu du besoin d'étanchéité total du datacenter,
- l'accroissement de la consommation énergétique lié au fonctionnement du datacenter.

Les effets négatifs sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Thème	Thématique	Effets directs	Effets indirects	Intensité de l'effet	Nécessité d'une mesure
Milieu physique	Climatologie	Le projet entraîne une augmentation des émissions de GES	Pas d'effet significatif	Moyenne	Oui
	Topographie	Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif	Nulle	Non
	Sols et sous-sol	Risques de pollution en cas d'incidents	Pas d'effet significatif	Moyenne	Oui
	Eaux souterraines	Drainage à réaliser compte tenu du besoin d'étanchéité total du datacenter	Pas d'effet significatif	Moyenne	Oui
	Eaux superficielles	Imperméabilisation liée à la réalisation de deux bâtiments et voiries et parking Risques de pollution en cas d'incidents	Pas d'effet significatif	Moyenne	Oui
	Risques naturels	Zone soumise à l'aléa « retrait-gonflement des argiles »	Pas d'effet significatif	Moyenne	Oui
Milieu naturel	Périmètres à statut	Risque lié à l'augmentation de l'activité humaine sur le site en phase exploitation (mouvement, bruit) Destruction directe (écrasement lors de la circulation des véhicules, des engins d'entretien et de maintenance...)	Pas d'effet significatif	Faible	Non
	Habitats naturels (dont les zones humides)				
	Flore locale				
	Faune locale				
	Continuités écologiques				
Paysage	Paysage local	Modification des perceptions visuelles rapprochées du fait de l'implantation de nouveaux équipements au droit d'Actisud	Pas d'effet significatif	Positive	Non
Patrimoine culturel et archéologique	Monuments historiques	Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif	Nulle	Non
	Sites inscrits	Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif	Nulle	Non
	Vestiges archéologiques connus	Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif	Nulle	Non
Milieu humain	Démographie et emploi	Création de 300 emplois environ	Participation à la croissance économique locale	Positive	Non
	Occupation du sol (habitat, bâti, établissement sensible)	Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif	Nulle	Non
	Infrastructures de transport et déplacements	Augmentation des circulations sur les axes routiers	Dégradation de la qualité de l'air, de l'ambiance sonore	Faible	Non
	Réseaux existants	Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif	Nulle	Non
	Activités économiques	Augmentation de l'activité économique locale	Pas d'effet significatif	Positive	Non
	Risques technologiques : sites industriels, TMD, pollution des sols	Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif	Nulle	Non
	Biens matériels	Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif	Nulle	Non
Cadre de vie	Ambiance sonore	Augmentation significative des niveaux de bruits sur les façades des bâtiments alentours	Pas d'effet significatif	Faible	Oui

	Qualité de l'air	Augmentation non significative des polluants émis au niveau local	Pas d'effet significatif	Nulle	Non
	Ambiance lumineuse	Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif	Nulle	Non

Légende du code couleur utilisé pour la hiérarchisation des effets :

Effets négatifs	Effets positifs	Aucun effet
Fort	Fort	Sans effet
Moyen (assez fort)	Faible	
faible		

8 INCIDENCES DU PROJET SUR LE RESEAU NATURA 2000

La zone d'étude globale n'est concernée par aucun site Natura 2000.

Les sites les plus proches retenus dans le cadre de la présente analyse sont :

- la ZSC FR9301603 – Chaînes de l'Etoile – Massif du Garlaban, située 2,2 km à l'est,
- la ZSC FR9301601 – Côte bleue – Chaîne et l'Estaque, située 4,7 km à l'ouest,
- la ZPS FR9312017 – Falaises de Niolon, située 7 km à l'ouest,
- la ZPS FR9312007 – Iles Marseillaises – Cassidaigne située 6,7 km au Sud.

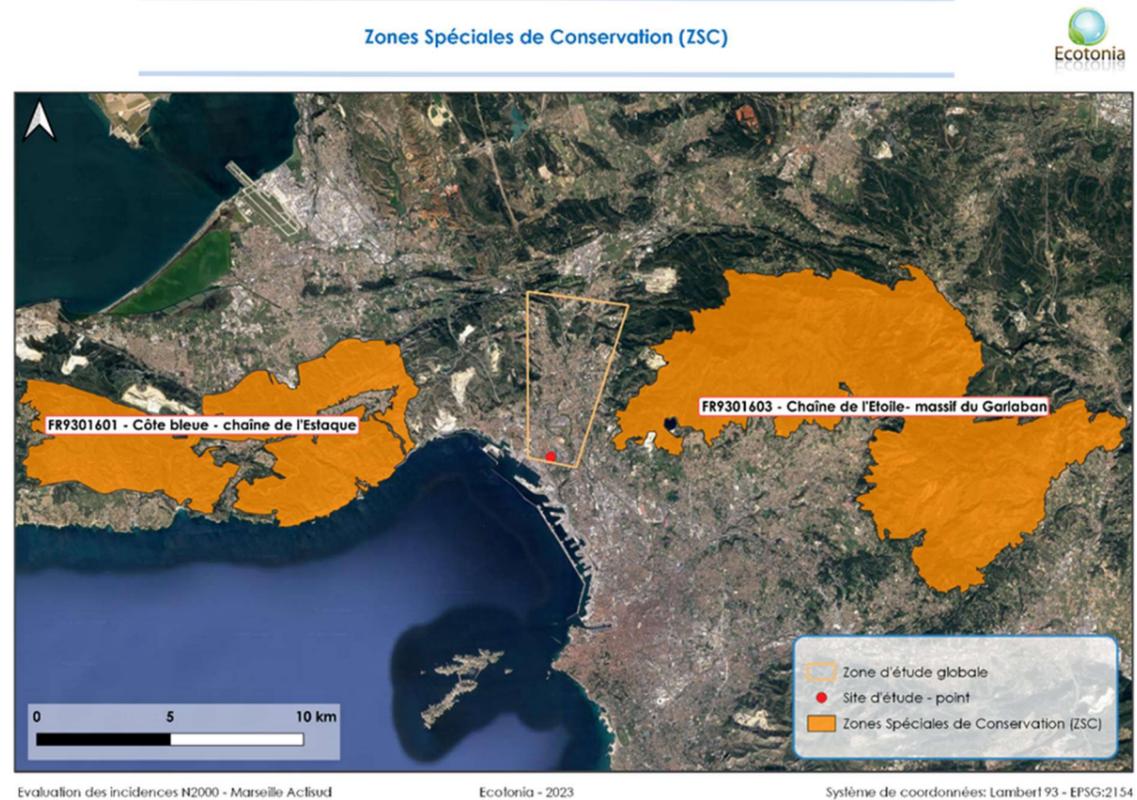


Figure 29 : Localisation des Zones Spéciales de Conservation (ZSC)

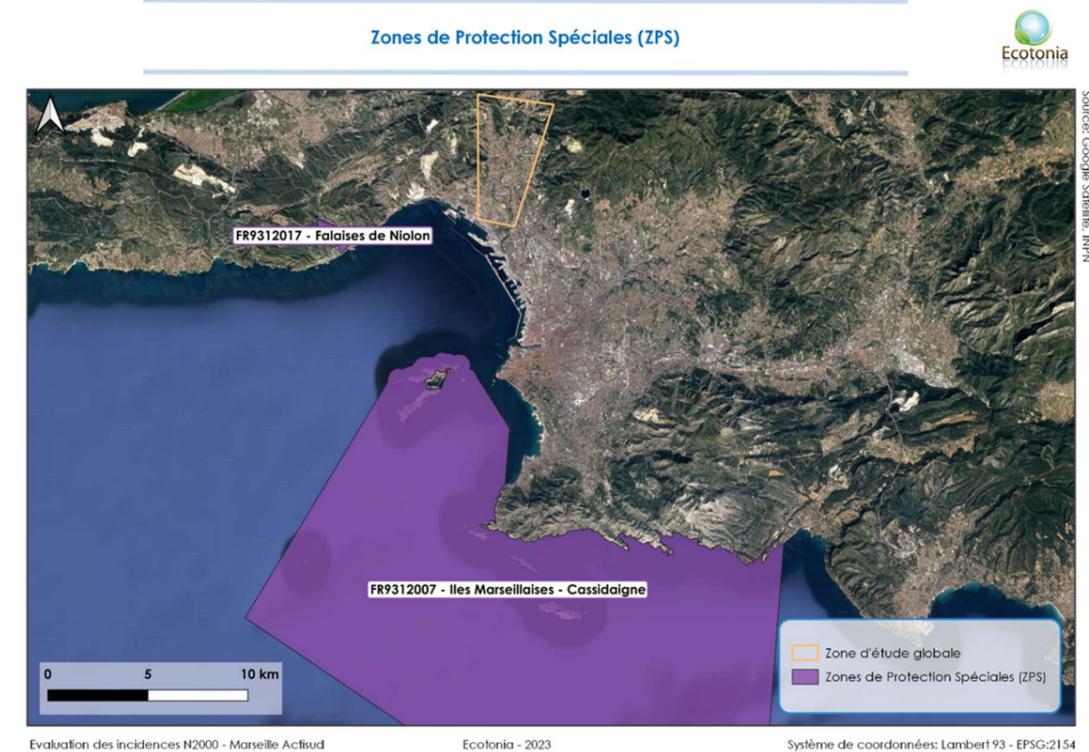


Figure 30 : Localisation des Zones de Protection Spéciales (ZPS)

L'aire d'étude immédiate se caractérise par une zone urbanisée présentant très peu d'habitats naturels. Il ressort de l'évaluation des incidences qu'aucun(e) habitats ou espèce listé aux FSD des sites Natura 2000 n'occupe la zone d'étude ou n'est en mesure de le fréquenter.

Les documents d'objectif des quatre zones Natura 2000 (deux ZSC et deux ZPS) visent principalement le maintien des milieux ouverts et forestiers, la réduction des impacts humains sur l'ensemble des milieux, la valorisation de la connaissance et la gestion des espèces introduites.

Concernant la ZSC FR9301603 – Chaînes de l'Etoile - massif du Garlaban, la ZSC FR9301601 – Côte bleue – Chaîne de l'Estaque et la ZPS FR9312017 – Falaises de Niolon, les objectifs s'appuient principalement sur la gestion des milieux ouverts et des milieux forestiers, sur le maintien ou la reconquête des milieux par les espèces et enfin sur la mise en place d'actions pour la co-existence des activités humaines avec la conservation des espèces et des habitats.

Concernant la ZPS FR9312007 – Iles Marseillaises – Cassidaigne, les objectifs s'appuient sur la favorisation du retour de la population locale de Goéland leucophée à une dynamique démographique naturelle dans le but de réduire ses effectif sur la ZPS, sur la réduction des perturbations induites sur site par la surabondance de Goélants leucophées, sur la réduction des perturbation induites par les populations de mammifères introduits, sur la réduction de l'impact de la fréquentation des activités terrestres, la réduction de l'impact de fréquentation des activités marines et enfin sur le développement des connaissances sur l'avifaune de la ZPS.

Le projet mixte porté par SEGRO ainsi que la liaison électrique souterraine ne sont pas susceptibles de remettre en cause l'état de conservation des espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 retenus dans l'analyse et situés dans un rayon de dix kilomètres autour de la zone d'implantation du projet, ni les objectifs de conservation définis dans les documents d'objectifs (incidences inexistantes pour l'ensemble des habitats et des espèces).

9 DESCRIPTION DES MESURES PREVUES

9.1 MESURES D'ÉVITEMENT

Afin d'éviter l'artificialisation d'une nouvelle zone, SEGRO a choisi de retenir le site Actisud pour la réalisation de ce projet mixte. Il s'agit d'une zone, historiquement industrielle, qui regroupe depuis les années 50 un panel d'entreprises dans les secteurs de production et plus récemment de logistique (une dizaine à date). La partie du site concernée par le projet SEGRO abritait jusqu'en octobre dernier une activité de stockage et remise en état de containers maritimes.

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

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

Compte tenu de la rareté foncière disponible sur le territoire de Marseille permettant de réaliser du développement économique, la reconversion de ce site représente un réel enjeu stratégique permettant de reconquérir des espaces aménagés considérés comme perdus tout en évitant d'artificialiser une nouvelle zone.

Cette reconversion répond ainsi pleinement aux objectifs poursuivis par la loi climat et résilience du 22 août 2021 et notamment sa démarche ZAN.

Par ailleurs, la réhabilitation de friche industrielle représente une alternative à la consommation de foncier nu, cependant ce type d'opération est plus contrainte. En effet, les tenements des friches sont rarement rectangulaires et les règles d'urbanismes demeurent les mêmes que sur un terrain anciennement agricole et *de facto* moins contraints. Ces mêmes règlements n'ont cessé de se durcir en comparaison des règles en cours à l'époque du développement des friches en question. Une des solutions consiste à densifier le projet, comme c'est le cas sur ce projet. En effet, requalifier une friche coûte plus cher que développer le même projet sur un terrain nu. Augmenter la surface de plancher est le seul levier disponible pour équilibrer le bilan économique.

En conclusion, la plateforme logistique et le datacenter s'implantent dans un espace stratégique, correspondant à une zone de forte demande, dépourvue d'enjeux écologiques et présentant des caractéristiques fonctionnelles et physiques s'accordant aux spécificités du site et permet d'éviter d'artificialiser une nouvelle zone.

9.2 MESURES DE REDUCTION

Dans les grandes lignes, l'organisation du chantier s'appuiera sur certains principes :

- la maîtrise et l'entretien des différents accès au chantier, et la non perturbation des activités en présence (activités d'Actisud, activités présentes sur le chemin du Littoral, circulations routières),
- un chantier respectueux de l'environnement avec notamment :
 - Adaptation du phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces faunistiques,
 - Adaptation de la durée des travaux pour tenant compte de l'importante quantité de déblais à évacuer et de la capacité des filières agréées à les recevoir,
 - une gestion raisonnée des déchets : limitation de la production, tri, valorisation, suivi de leur devenir,
 - une limitation des nuisances via, entre autres, le respect de la réglementation, une communication auprès des usagers sur les nuisances à venir.

En phase exploitation, différentes mesures sont prévues afin de réduire les effets du projet. Parmi les mesures les plus significatives figurent :

- le drainage passif de la nappe sous le datacenter afin d'assurer la dessiccation des sols sous celui-ci. Ce drainage est réalisé d'une part au moyen d'un lit drainant d'une épaisseur de 15cm, composé de matériaux de granulométrie 20/40, et d'autre part par des drains de diamètre 200mm. Ces eaux de nappe sont pompées et rejetées après traitement dans le regard en aval du projet.
- Réalisation de dispositifs d'assainissement pour la gestion des eaux pluviales (bassin d'eaux pluviales de voiries ou de toitures équipés de séparateur d'hydrocarbures et de régulateur de débit).
- Mise en place de mesures d'atténuation acoustiques au droit des équipements les plus bruyants telles que des pièges à son,
- L'engagement de SEGRO à acheter une énergie électrique renouvelable
- Dispositifs visant à limiter les consommations énergétiques tels que la récupération de la chaleur fatale.
- Mises en place de mesures environnementales telles que la gestion spécifique contre les espèces floristiques exotiques envahissantes.

10 EFFETS RESIDUELS ET MESURES DE COMPENSATION

Compte tenu de l'absence d'effets résiduels significatifs, aucune mesure de compensation ne s'avère nécessaire. Les aménagements paysagers contribueront à l'insertion visuelle des bâtiments et au confort des usagers en leur offrant des vues sur la nature, des zones de rencontre et de détente et en stimulant leurs sens. Ils participeront aussi à un accroissement notable de la biodiversité au niveau du site dans son ensemble, avec une représentation de toutes les strates naturelles (arborée, arbustive, herbacée) des milieux environnants et la création de nouveaux habitats, zones de nourrissage, de déplacement et de reproduction.

11 COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

Les mesures en faveur de l'environnement dont le coût peut être individualisé sont listées ci-dessous.

Thématique	Mesure prévue	Coût des mesures environnementales
Milieu physique	Drainage mis en place et dispositif de suivi avant rejet	454 000 €HT
Milieux naturels	MR1 : Adaptation du phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces faunistiques MR2 : Mise en œuvre d'un type de clôture à mailles larges permettant de passage de la petite faune MR3 : Mise en place de haies pluristrates fonctionnelles MR4 : Limitation et adaptation de l'éclairage MR5 : Mise en place d'un chantier vert MA1 : Contrôler la mise en place des mesures de réduction et d'accompagnement sur le chantier MA2 : Installation de gîtes à chiroptères	30 000€ HT Les mesures de réduction (MR1 à MR5) font partie intégrante du coût global du projet. Le budget de 30 k€ correspond au suivi écologique en phase chantier et en phase exploitation. Ce budget intègre également la pose de gîtes à chiroptères ainsi que la gestion spécifique contre les espèces floristiques exotiques envahissantes.

Thématique	Mesure prévue	Coût des mesures environnementales
	MA3 : Gestion spécifique contre les espèces floristiques exotiques envahissantes MS1 : Mise en place d'un suivi scientifique après travaux	
Cadre de vie / Santé	Protection acoustique	2 654 000,00€HT, décomposés ainsi : - 1 200 000 € HT liés aux pièges à son des amenées d'air des groupes électrogène (façade Est et terrasse technique), -1 454 000 € HT liés aux éléments de protection acoustique des autres équipements de fonctionnement du bâtiment.
Paysage	Aménagements paysagers (haie, plantations, végétalisation de la façade des bureaux)	832 000 €HT
Energie	Récupération de la chaleur fatale	300 000,00€HT incluant les travaux de VRD liés à cette récupération
	Production d'énergie via des panneaux photovoltaïques	2 700 000 € HT
Certifications environnementales	Certification BREEM, Biodiversity	6 000 000 €HT

Le coût total de ces mesures environnementales s'élève à 12 970 000 € HT aux conditions économiques de décembre 2023.

12 VARIANTES ENVISAGEES PAR LE MAITRE D'OUVRAGE ET RAISONS DU CHOIX EFFECTUE

Le site retenu pour la réalisation de ce projet mixte se situe dans la zone Actisud.

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

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

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

Une fois l'implantation géographique déterminée, le projet mixte de plateforme logistique et de datacenter a été conçu en tenant compte :

- De la forme du terrain,
- De la topographie et des différents accès au site,
- Des prescriptions d'urbanisme, notamment de la hauteur maximum des bâtiments,
- Des différentes réglementations applicables et notamment la réglementation des installations classées imposant notamment des distances d'éloignement aux limites de propriété,
- Des caractéristiques des sols et des surfaces pour le dimensionnement de la gestion des eaux.

Par ailleurs, la réhabilitation de friche industrielle représente une alternative à la consommation de foncier nu, cependant ce type d'opération est plus contrainte. En effet, les tènements des friches sont rarement rectangulaires et les règles d'urbanismes demeurent les mêmes que sur un terrain anciennement agricole et *de facto* moins contraints. Ces mêmes règlements n'ont cessé de se durcir en comparaison des règles en cours à l'époque du développement des friches en question. Une des solutions consiste à densifier le projet, comme c'est le cas sur ce projet. En effet, requalifier une friche coûte plus cher que développer le même projet sur un terrain nu. Augmenter la surface de plancher est le seul levier disponible pour équilibrer le bilan économique.

Il convient également de préciser que l'implantation du site satisfait également aux objectifs principaux :

- Maximiser l'utilisation du foncier en densifiant le projet. Les deux bâtiments seront donc des immeubles multiniveaux permettant de diviser la consommation foncière par trois,
- Organiser fonctionnellement le projet en utilisant la topographie particulière du site. Ainsi, la partie haute du terrain accueillera la plateforme logistique et la partie basse le datacenter,
- Optimiser les flux à l'intérieur et autour du site. En réorganisant les accès des véhicules à la plateforme logistique (séparation des flux PL / VL) et en conservant un accès dédié au datacenter, tout en assurant une liaison entre les 2 bâtiments à l'intérieur du site.
- Et de manière plus globale et non des moindres, ce projet contribue à l'atteinte du « zéro artificialisation nette des sols » fixés par la loi "Climat et résilience" de 2021.

En conclusion, la plateforme logistique et le datacenter s'implantent dans un espace stratégique, correspondant à une zone de forte demande, dépourvue d'enjeux écologiques et présentant des caractéristiques fonctionnelles et physiques s'accordant aux spécificités du site.

13 METHODES UTILISEES ET DIFFICULTES RENCONTREES

13.1 METHODOLOGIE DE L'ETAT INITIAL

L'analyse de l'état initial repose sur :

- la définition d'une aire d'étude adaptée aux effets prévisibles du projet,
- des observations directes du site, pour tout ce qui concerne son occupation et ses usages,
- des recherches bibliographiques, pour les aspects généraux (climat, hydrogéologie, géologie, ...) en vérifiant le caractère récent des travaux utilisés,
- des exploitations statistiques et des comptages, pour tout ce qui concerne la démographie, l'emploi, les déplacements, la socio-économie,
- des données fournies par le maître d'ouvrage pour tout ce qui concerne les éléments relatifs au projet
- des contacts auprès des services et organisations détenteurs de l'information,
- des investigations spécifiques réalisées par des experts (inventaires écologiques, mesures acoustiques, mesures de la qualité de l'air, comptages routiers, études hydrogéologiques).

Un niveau d'enjeu a été affecté à chaque thème environnemental de l'état initial, qu'il présente une sensibilité ou non vis-à-vis du projet.

La méthode de hiérarchisation des sensibilités appliquée est une méthode semi-quantitative fondée sur un principe de hiérarchisation suivant trois niveaux définis pour l'ensemble de l'aire d'étude.

- **Secteur où la sensibilité est forte :** l'opération (phase travaux et aménagement réalisé) crée des perturbations souvent très dommageables pour le milieu et les mesures de protection prises ne peuvent y remédier que partiellement.
- **Secteur où la sensibilité est moyenne :** des mesures d'intégration assez légères et peu onéreuses permettent la réalisation du projet.
- **Secteur où la sensibilité est faible :** des mesures usuelles d'intégration permettent la réalisation du projet.

Les enjeux et les sensibilités sont ainsi hiérarchisés selon trois niveaux et représentés par le code couleur suivant :

Grille de hiérarchisation		
	Enjeu	Sensibilité
Faible		
Moyen		
Fort		

13.2 METHODOLOGIE POUR L'ANALYSE DES EFFETS PAR THEMATIQUE

Sur la base de l'analyse de l'état initial confrontée aux caractéristiques du projet, la nature, l'intensité, l'étendue et la durée des effets prévisibles directs ou indirects ont été identifiées. Ils sont présentés en deux grands chapitres selon leur origine : effets liés à la phase travaux ou effets liés à l'exploitation du projet.

L'importance des effets a été quantifiée lorsqu'ils concernent des thématiques ou cela est possible (retombées socio-économiques, impacts acoustiques, effets sur la qualité de l'air, impacts sur les eaux souterraines) ou évaluée, au vu de l'expérience acquise, par analogie et extrapolation à partir de cas similaires.

Les relations entre les différents compartiments de l'environnement (milieu physique, milieu naturel, paysage et patrimoine et milieu humain) ont également été examinées.

13.3 METHODOLOGIE POUR PRESENTER LES MESURES

Pour chaque effet significatif, les précautions et mesures prises pour éviter, réduire ou compenser ces effets ont été décrites. Les atteintes qui pourraient subsister malgré les mesures prises sont indiquées (effets résiduels).

Les mesures sont présentées en trois grands chapitres selon leur nature :

- mesures d'évitement,
- mesures de réduction,
- mesures de compensation.

Les modalités de suivi des mesures et de leurs effets ainsi qu'une estimation des dépenses en faveur de l'environnement ont également été précisées à partir du retour d'expérience acquis sur d'autres projets.

13.4 PRINCIPALES DIFFICULTES RENCONTREES

Les données disponibles sur les différents thèmes abordés dans cette étude sont nombreuses et variées. De nombreuses études spécifiques ont été engagées (trafic, acoustique, qualité de l'air, biodiversité, hydraulique). Elles constituent ainsi une solide base dans la connaissance de l'état initial du site.

Certaines données présentent toutefois des incertitudes. La construction du datacenter et celle de la liaison souterraine RTE sont désynchronisées. En effet, au stade du dépôt du dossier d'autorisation (décembre 2023), RTE ne dispose que d'une aire d'étude de son projet de liaison souterraine, aucun fuseau et encore moins, aucun tracé définitif, n'est arrêté. Ainsi, la présente étude d'impact traite des effets génériques de l'aire d'étude pour la liaison souterraine car cette composante du projet n'est pas assez avancée.

Il convient aussi de rappeler que l'opération n'est pas encore définie dans tous ses détails, notamment concernant ses modalités de réalisation qui ne seront arrêtées qu'au moment où l'entreprise retenue pour réaliser les travaux aura été désignée.

Certains effets ont été appréhendés à partir d'hypothèses, tels que les effets sur la qualité de l'air induits par la réalisation du projet et le trafic généré par la mise en place du projet.

De plus, compte tenu du décalage temporel existant entre la rédaction de la présente étude et le démarrage du chantier, il demeure des incertitudes sur les effets réels de la phase travaux (évolution du territoire, effets cumulés avec un autre chantier non connu à ce jour, décalage dans le planning,...).

Ainsi, les mesures proposées pourraient être à adapter si besoin en fonction de ces évolutions. Enfin, les modalités de réalisation devront également prendre en compte la réglementation en vigueur dans la mesure où celle-ci aurait évolué entre l'élaboration du présent dossier et la réalisation des travaux, sans oublier que certaines adaptations pourront être rendues nécessaires à l'issue de l'enquête publique.

14 AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT

Les différentes études nécessaires à la réalisation de cette évaluation environnementale ont été conduites sous la responsabilité de SEGRO, maître d'ouvrage de l'opération.

La coordination des études environnementales et l'élaboration du dossier d'autorisation environnementale ont été réalisées par la société MG Conseil Environnement sous la responsabilité de Mme Marina GRATECOS et par la société ERC Environnement sous la responsabilité de M. Loïc Bernard.

Les expertises faunistiques et floristiques et les études concernant les fonctionnalités sur les zones humides ont été réalisées par la société Ecotonia, sous la responsabilité de Marine Julien, gestionnaire de projets.

Les études acoustiques ont été réalisées par la société LASA, sous la responsabilité de M. Thibaut CHANCHOU, directeur de la société.

Les études sur la qualité de l'air ont été réalisées par la société Conseil Ingénierie Air, sous la responsabilité de Mme Pauline Jausserand, Ingénieur Conseil en Pollution de l'Air.

Les études hydrogéologiques ont été réalisées par la société Ginger, sous la responsabilité de Jérôme PERICAT.

Le rapport de base a été réalisé par la société CISMA Environnement, sous la responsabilité de Nicolas Saillé, co-gérant de la société.

Les études concernant la caractérisation des trafics ont été réalisées par la société Trafalgare sous la responsabilité de Julie Textoris.

Les études de conception ont été réalisées par les sociétés les ateliers4+ et Enia architecte sous la responsabilité de Antoine LIEUTIER, Architecte DPLG / Directeur Agence Marseille et Fabien TESORINI, Architecte

CHAPITRE 1 : DESCRIPTION DU PROJET

1 PRESENTATION DU PROJET GLOBAL

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

- un entrepôt logistique sur 3 niveaux de 37 509 m² avec son parking silo en R+4 (maîtrise d'ouvrage SEGRO),
- un datacenter de 23 325 m² (surface de plancher) R-2 à R+1 comprenant une toiture terrasse technique (maîtrise d'ouvrage SEGRO),

La mise en service du datacenter nécessite des nouvelles adductions HTB de 63 kV depuis le poste électrique RTE de Septèmes-les-Vallons à 9,6 km au Nord du projet. Ainsi, SEGRO a contractualisé avec RTE le raccordement de son poste électrique par deux liaisons souterraines à 90 000 volts exploitées en 63 000 volts.

Nota : Comme mentionné dans le préambule de la présente étude d'impact, bien que les liaisons électriques souterraines ne soient pas visées par l'article R122-2 du Code de l'Environnement, la présente évaluation environnementale porte sur l'intégralité du projet, y compris la liaison de raccordement électrique souterraine réalisée par RTE conformément à l'article L.122-1 III du code de l'environnement (projet unique).

Néanmoins, la construction du datacenter et celle de la liaison souterraine RTE étant désynchronisées, au stade du dépôt du dossier d'autorisation (décembre 2023), RTE ne dispose que d'une aire d'étude de son projet de liaison souterraine, aucun fuseau et encore moins, aucun tracé définitif, n'est arrêté. Aussi, l'étude d'impact ne traite que des modalités envisagées à ce jour pour sa réalisation et des effets génériques associés, au regard des enjeux environnementaux du territoire.

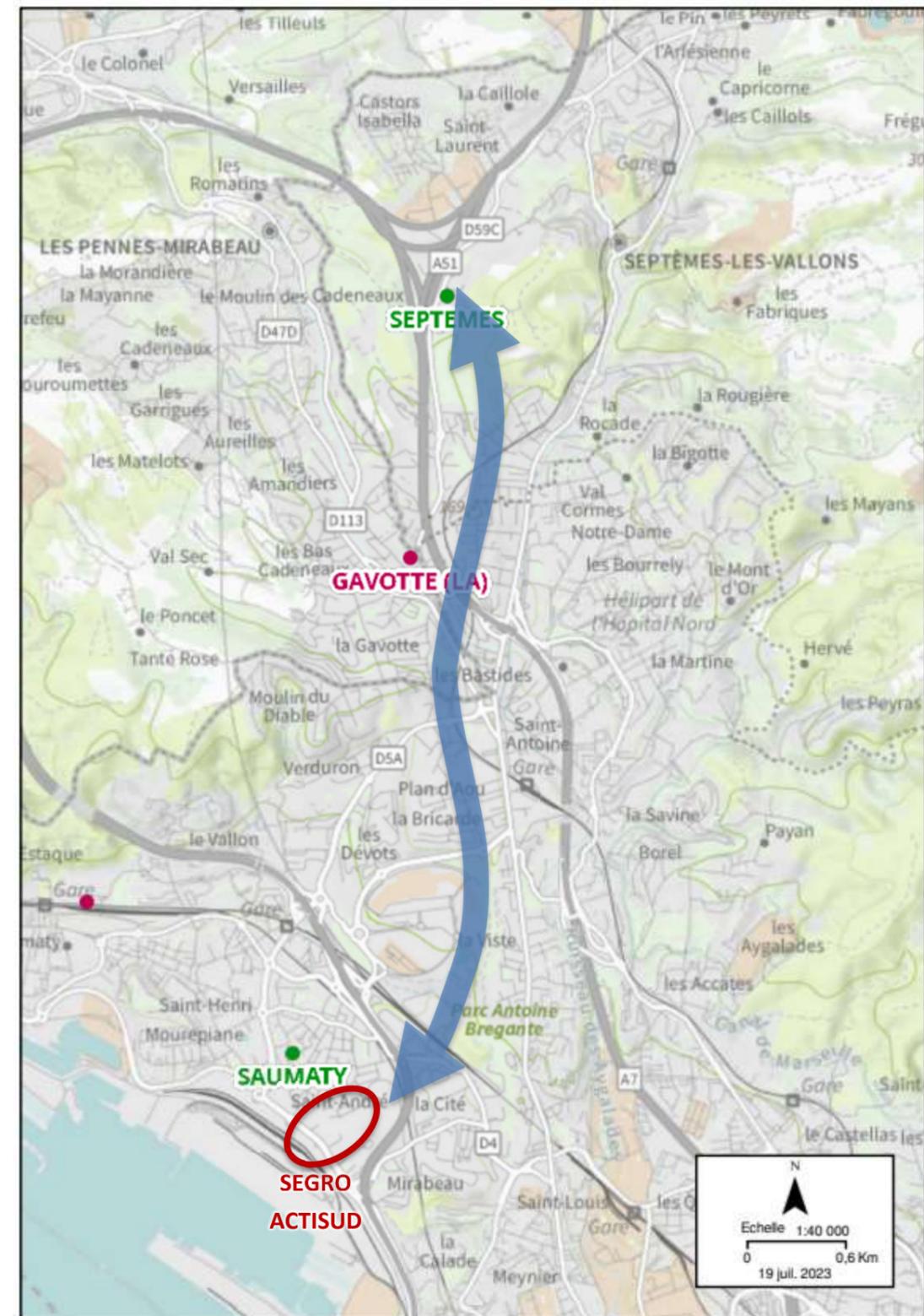


Figure 31 : Emplacements des postes électriques à relier : SEGRO (Marseille, 16ème) et SEPTÈMES

2 PLAN MASSE DU DATACENTER ET DE L'ENTREPOT

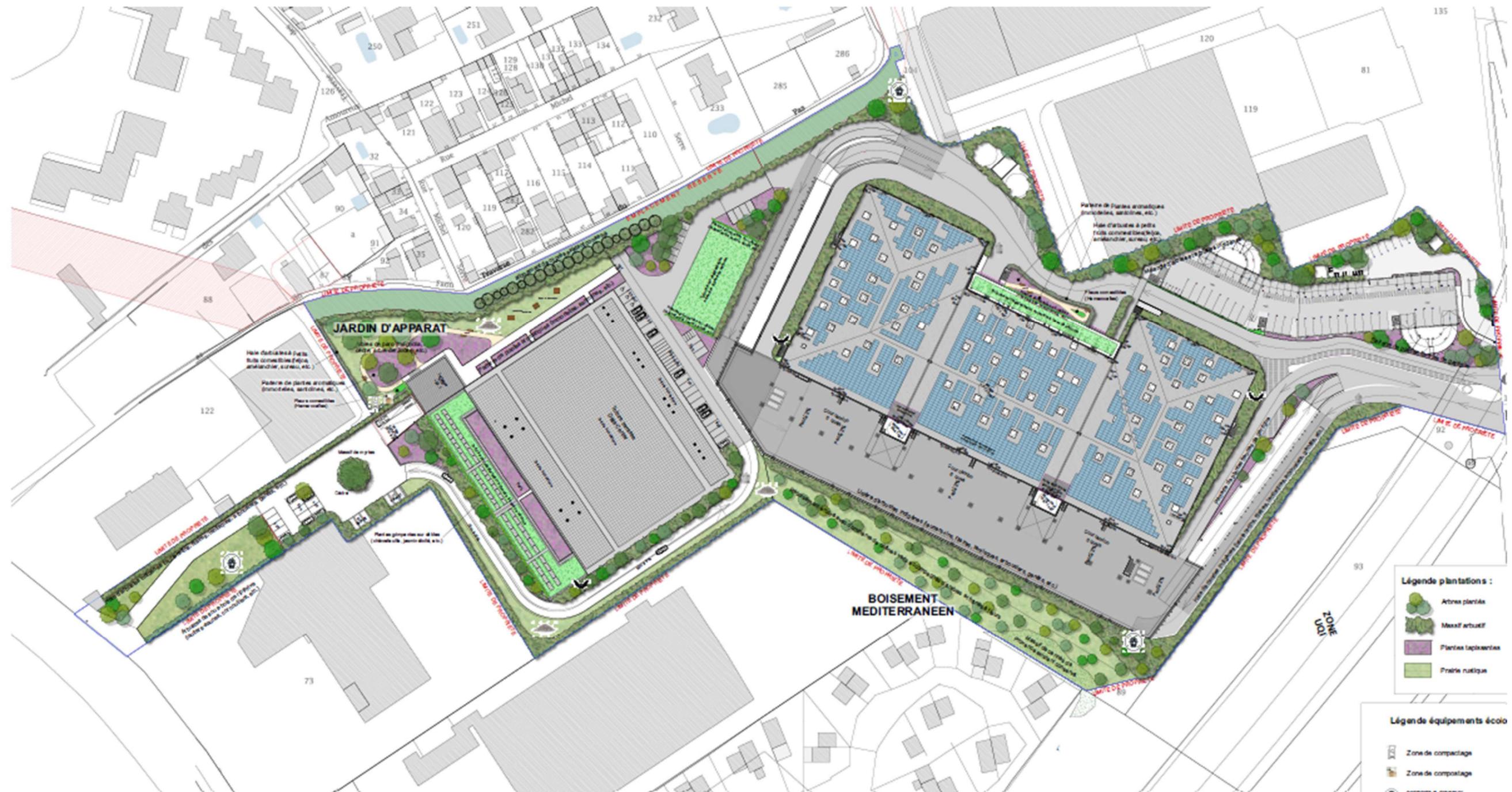


Figure 32 : Plan du projet de construction immobilière (source : dossier PC – Atelier 4+) – Marseille (13)

3 PRESENTATION DU SITE ACTISUD ACTUEL

Le site d'implantation du projet est constitué de deux ensembles :

- La zone industrielle actuellement occupée par TCSI Marseille Actisud, bâtie sur un remblai de 15 mètres de haut datant du début des années 1950 et accessible depuis le chemin du ruisseau Mirabeau,
- La parcelle anciennement occupée par l'entreprise Aerofarm (fermée en 2017), située dans le quartier Saint-André de Marseille et accessible depuis le chemin du littoral.



Figure 33 : Site d'implantation du projet

Bien que ces ensembles soient mitoyens, l'important remblai de 15 m de haut sépare physiquement ces deux entités.



Figure 34 : Zone Actisud bâtie sur un remblai de 15 m de haut



Figure 35 parcelle occupée par les bâtiments de l'entreprise Aerofarm

Les terrains accessibles depuis le chemin du ruisseau Mirabeau sont actuellement occupés par TCSI Marseille Actisud, société spécialisée dans la vente, la location, l'aménagement et la transformation de conteneurs maritimes.

La parcelle anciennement occupée par l'entreprise Aerofarm (fermée en 2017) et accessible depuis le chemin du littoral est vouée à devenir l'entrée du datacenter.

Préalablement à la réalisation du datacenter et de l'entrepôt logistique, trois bâtiments ont été démolis, suite au dépôt par SEGRO du permis de démolir en date du 2 mai 2023 (PD 013055 23 00024P0). Les trois démolis (2 hangars de TSCI et le bâtiment de l'ancienne entreprise Aerofarm) sont identifiés sur le plan ci-dessous.



Figure 36 : Localisation des bâtiments à démolir



Figure 37 : Identification des bâtiments démolis



Figure 38 : Bâtiments à démolir

La superficie totale des bâtiments démolis est de 7 587 m², répartis ainsi :

- Bâtiment 1 : 1 470 m² (anciens bâtiments Aerofarm),
- Bâtiment 2 : 1891m² (hangar TCSI),
- Bâtiment 3 : 4626m² (hangar TCSI).

4 PRESENTATION DU DATACENTER

La présentation détaillée du projet de datacenter est donnée dans la PJ46 du dossier d'autorisation environnementale « Description du projet ».

Sont ici présentés les principales composantes du projet, les accès et le mode de fonctionnement du datacenter afin d'appréhender les effets prévisibles liés.

4.1 COMPOSANTES DU PROJET

Le projet de datacenter est destiné à accueillir les activités suivantes :

- Salles d'hébergement de serveurs informatiques.
- Locaux administratifs : bureaux et salles de réunion.
- Zone vie : espaces détente, vestiaires, sanitaires.
- Locaux de maintenance et locaux techniques.
- Zone logistique.

L'établissement ne reçoit pas de public : il relève du Code du Travail (bâtiment dont le dernier niveau se trouve à plus de 8 m).

L'effectif prévu sur le datacenter est de 160 personnes.

La conception de ce datacenter (type hyperscale) est basée sur un client final type « Gafam », qui « peuplera » chaque salle informatique (data hall) dans son entièreté.

En d'autres termes, SEGRO construit la boîte et le client final aménage les salles informatiques.

4.2 PRESENTATION DES BATIMENTS

Le futur datacenter abritera deux fonctionnalités principales :

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

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

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

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

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

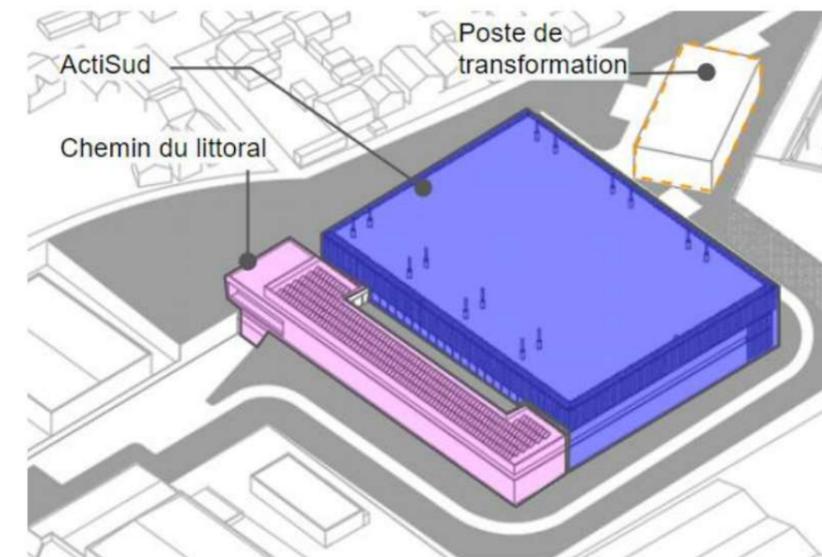


Figure 39 : principe d'imbrication volumétrique et fonctionnel

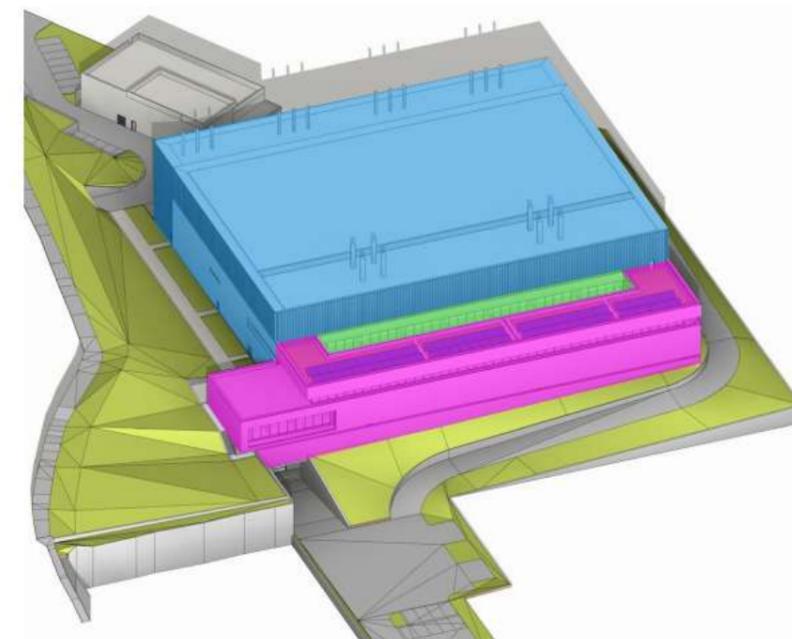


Figure 40 : les volumes construits : le corps de bâtiment « Littoral » en rose, le corps de bâtiment « Actisud » en bleu ; en vert le patio.

Ensemble « chemin du littoral »

Le corps de bâtiment « chemin du littoral » s'étend sur deux niveaux RDC et R+1 qui se prolonge ponctuellement sur deux niveaux de sous-sol au droit de l'accès logistique :

- Au niveau RDC on retrouve l'accès vélos / piétons principal. A proximité immédiate de cette entrée un poste de contrôle sécurité est installé et un gardien sera présent 24h/24.
- Au niveau R+1, un plateau de bureau et salle de réunion permet d'accueillir le personnel permanent et occasionnel du datacenter. Les bureaux sont organisés autour d'un patio central végétalisé, et se termine au nord par une terrasse extérieure accessible aux futurs usagers.
- La couverture de ce corps de bâtiment est équipée de panneaux photovoltaïques.

Le premier volume est effilé et émerge en porte à faux de la nouvelle crête du talus. Son profil est travaillé en creux pour donner à voir une succession de strates horizontales s'ouvrant sur l'horizon maritime correspondant à la zone d'accueil et de bureaux. Le parement en brique renforce ce principe et donne au bâtiment un aspect chaleureux. Face au contexte chahuté du voisinage, il s'agit ici d'affirmer un dispositif architectural sobre dont la présence sereine participe à une nouvelle appréhension du site.



Figure 41 : vue du projet depuis le centre logistique (ngf +15.4) – corps de bâtiment « Actisud »



Figure 42 : vue du projet depuis les parcelles voisines côté chemin du littoral

Ensemble « Actisud »

Le corps de bâtiment Actisud s'organise sur 5 niveaux. :

- Trois niveaux de salles serveurs et locaux techniques, du niveau -2 au niveau RDC ;
- Au niveau R+1, on retrouve les locaux techniques nécessaire au fonctionnement du centre ;
- Le niveau R+2 est une terrasse qui accueille les équipements techniques nécessitant une large ventilation et une importante protection acoustique. Le rythme des baffles acoustiques correspond au rythme du parement de façade traité en aluminium laqué blanc. La terrasse dispose également d'une couverture acoustique métallique. Elle est donc imperceptible depuis l'extérieur

Ce second ensemble fait face à l'autoroute du littoral et à la zone d'activité. La matérialité est marquée par l'ordonnancement d'une trame verticale régulière en aluminium laqué blanc. Son rythme fait écho à celui des nombreux arbres instaurés par le projet de paysage.



Figure 43 : vue du projet depuis le centre logistique (ngf +15.4) – corps de bâtiment « Actisud »



Figure 44 : vue de l'entrée du datacenter. Depuis le parking côté « Actisud », les usagers sont menés au bâtiment « Littoral » à travers un jardin d'apparat qui longe le bâtiment « Actisud »

Les accès routiers sont réalisés depuis le chemin du littoral. Une cour arborée (ngf +4.2) articule les différentes fonctions de service :

- Accès de plain pied aux niveaux techniques enterrés pour les flux logistiques ;
- Accès à l'aire de tri sélectif pour la collecte des déchets ;
- Accès à une première zone de stationnement pour 11 véhicules légers.

Cette cour donne également accès à la rampe paysagée menant à l'entrée du bâtiment et à la zone principale de stationnement (ngf +15.4). Ci-dessous une perspective de l'entrée du datacenter.

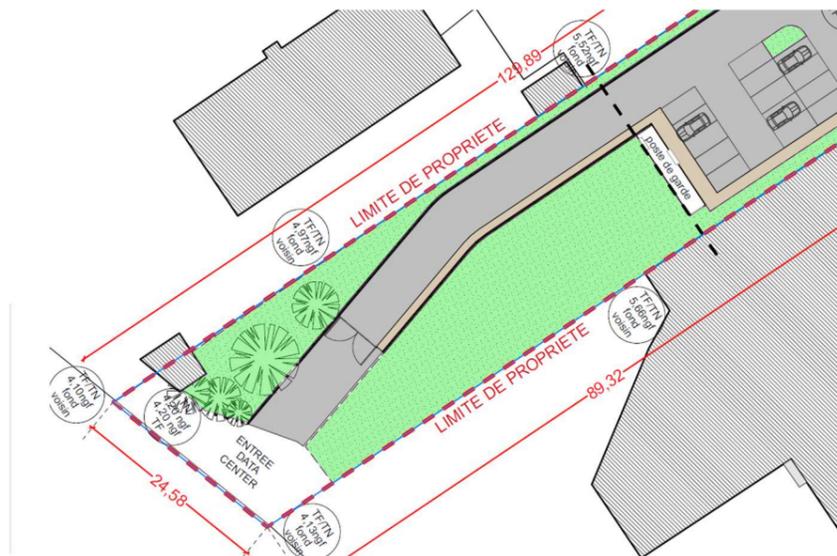


Figure 45 : perspective rampe d'accès du datacenter

4.3 ACCES AU DATACENTER

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

La figure ci-contre est un zoom de l'accès datacenter.



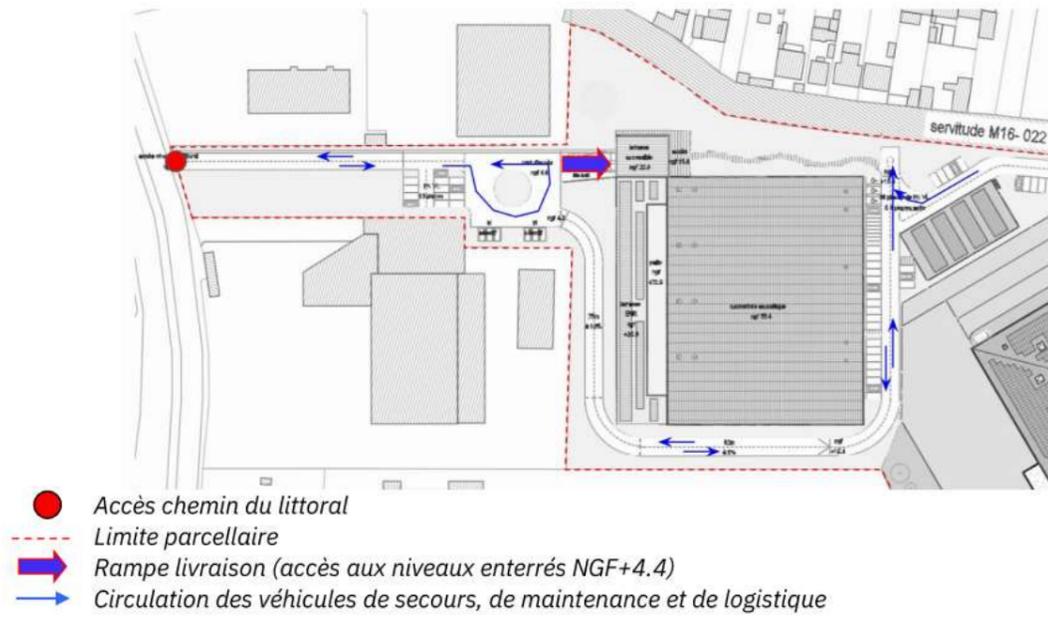


Figure 46 : Les flux et accès de service

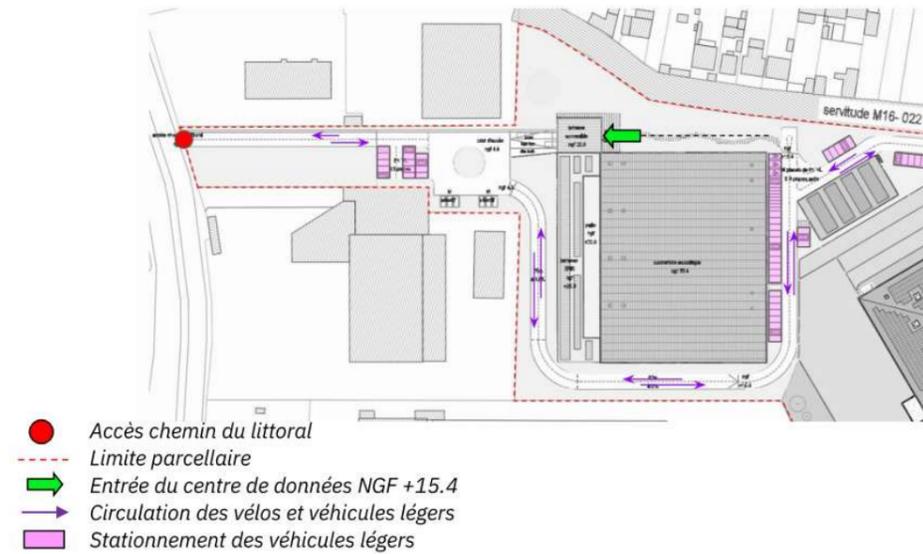


Figure 47 : les flux et accès principaux

4.4 PRINCIPE FONCTIONNEL

4.4.1 Aménagement intérieur du datacenter

Les espaces informatiques sont physiquement séparés des zones techniques (hors équipements terminaux).

Le datacenter comportera 4 niveaux et une toiture terrasse accueillant des équipements techniques comme représenté sur le plan de coupe en page suivante :

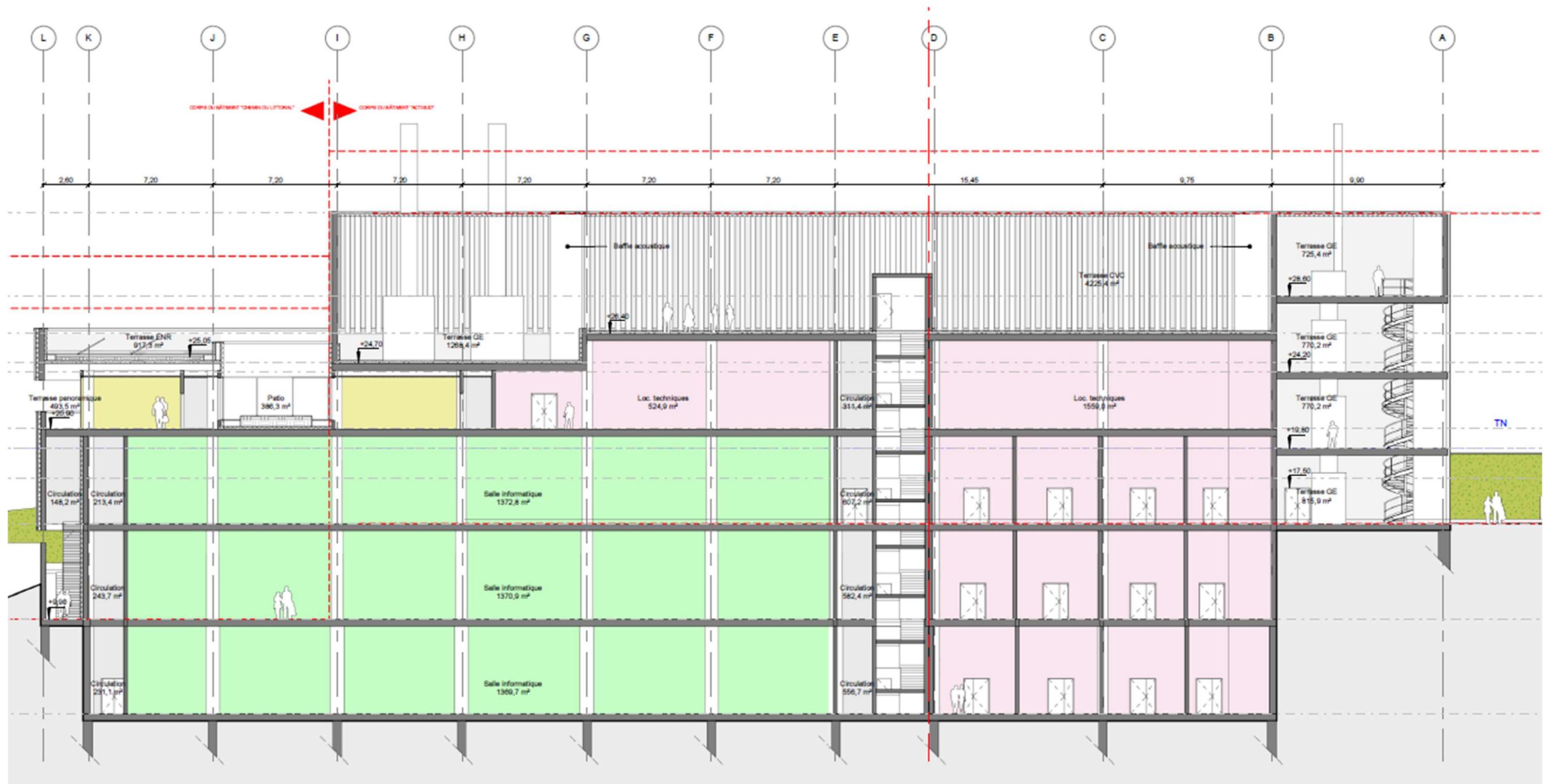


Figure 48 – plan de coupe transversale DD du datacenter

Chaque niveau est présenté ci-dessous :

Niveau R-2 :

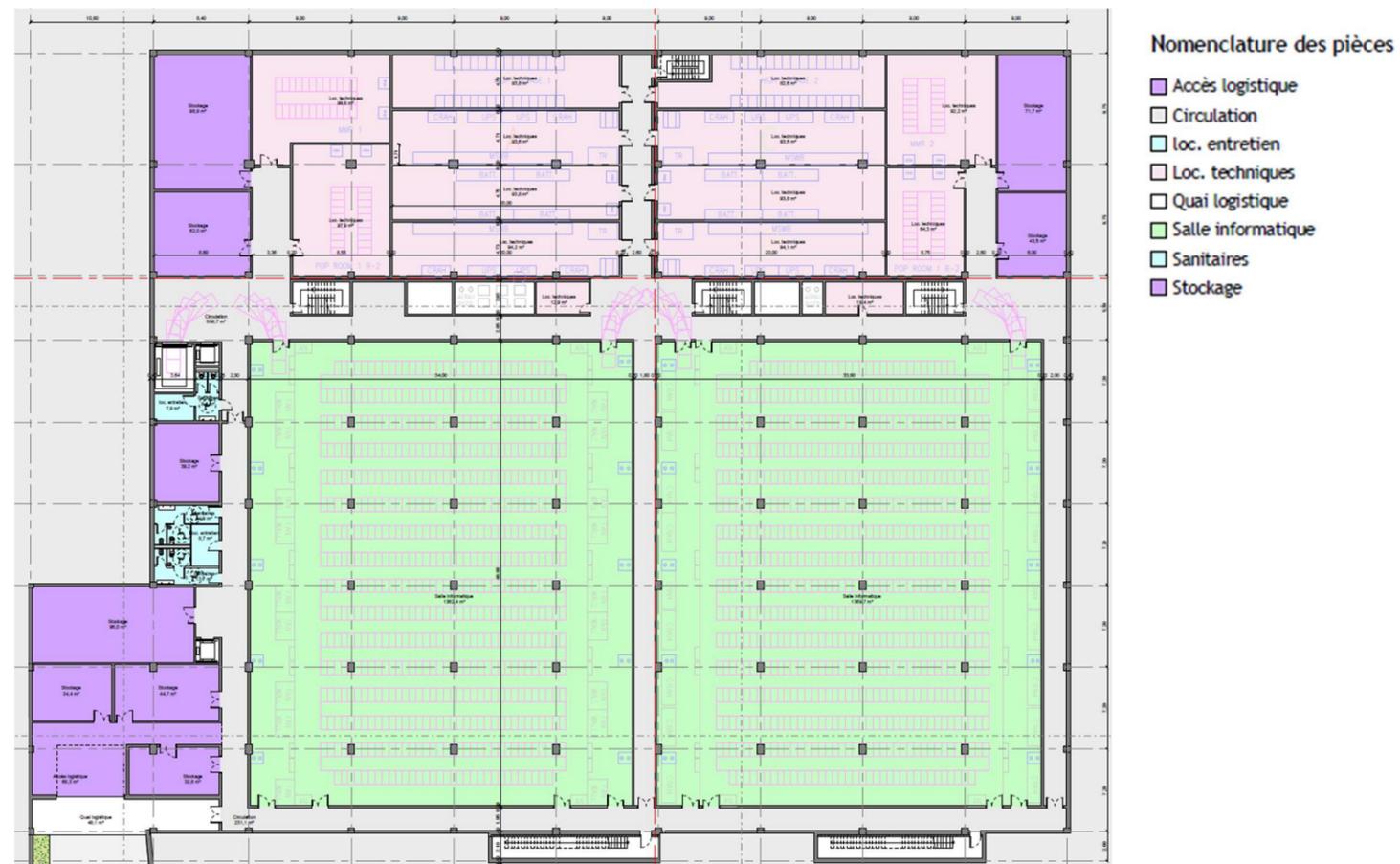


Figure 49 – plan intérieur niveau R-2

Niveau R-1 :

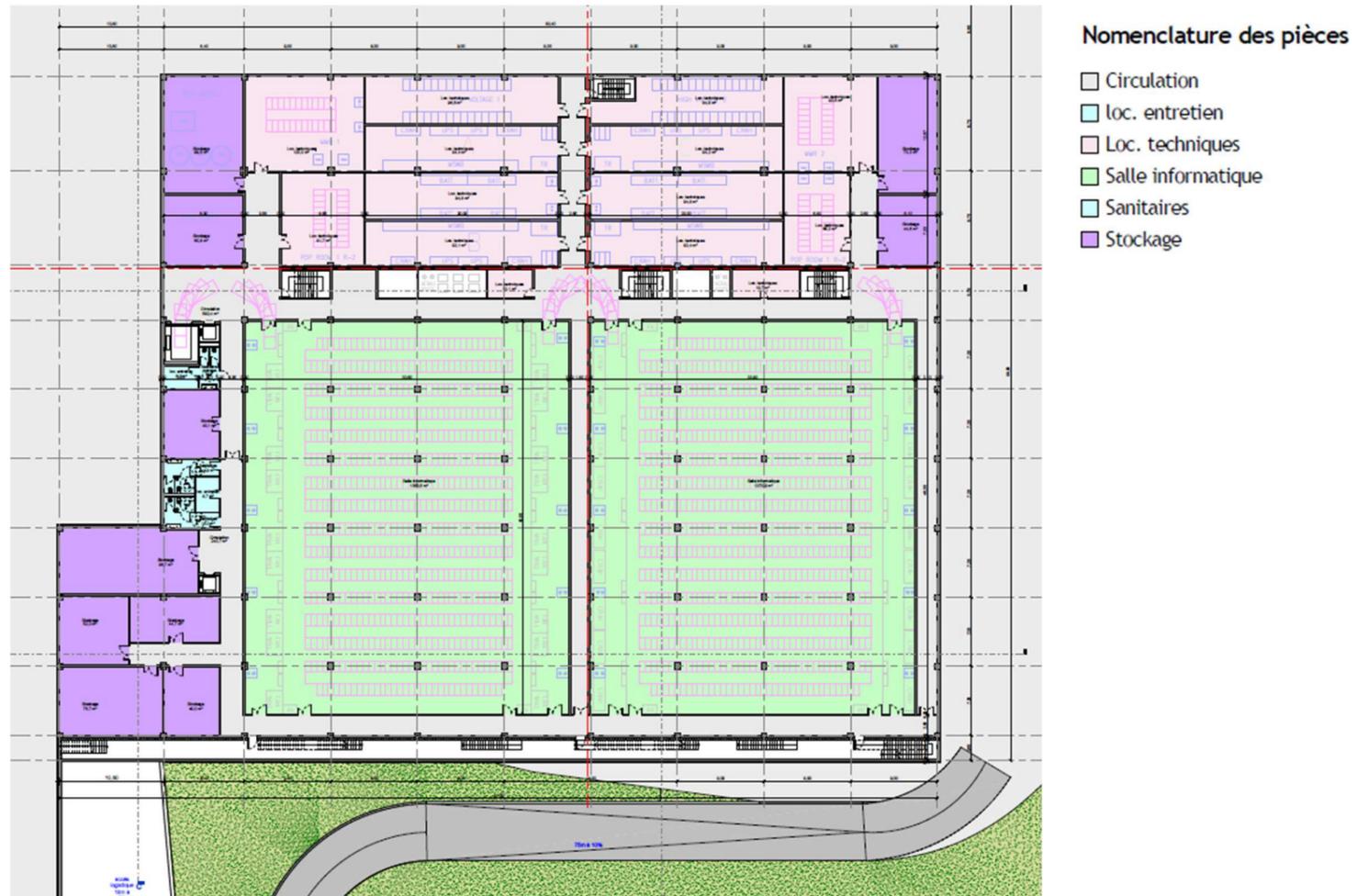


Figure 50 – plan intérieur niveau R-1

Niveau RDC et mezzanine bureau :



Nomenclature des pièces

- Balcon
Panoramique
- Base vie
- Circulation
- Lobby
- loc. entretien
- Loc. techniques
- Local vélo
- PC Sécurité
- Salle informatique
- Salle réunion
- Sanitaires
- SAS entrée
- SAS sortie
- Stockage
- Terrasse GE
- VDI

Figure 51 – plan intérieur niveau RDC et mezzanine

Niveau R+1 :

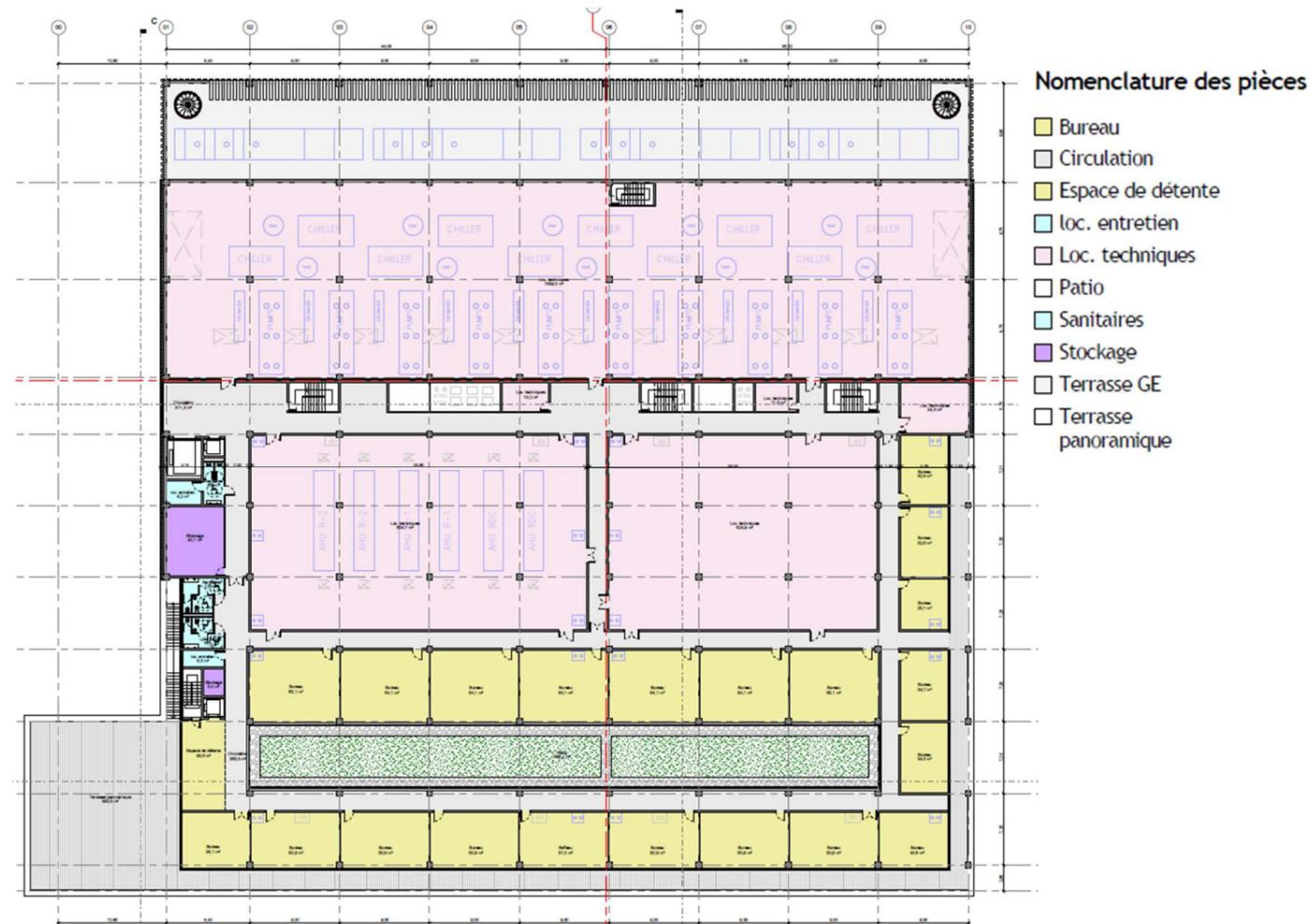


Figure 52 – plan intérieur R+1

Niveau R+2 : terrasse technique

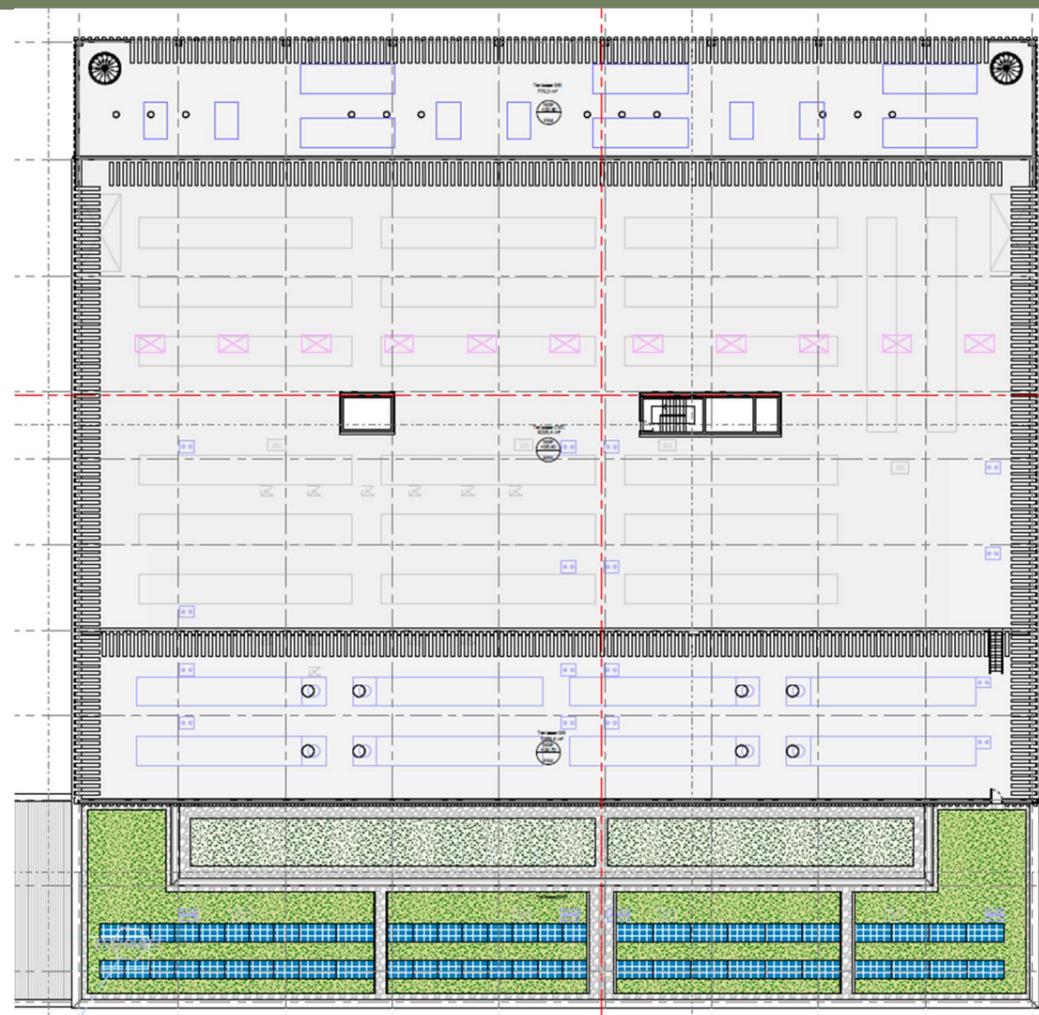


Figure 53 – plan intérieur niveau R+2

Vue au-dessus de la terrasse technique

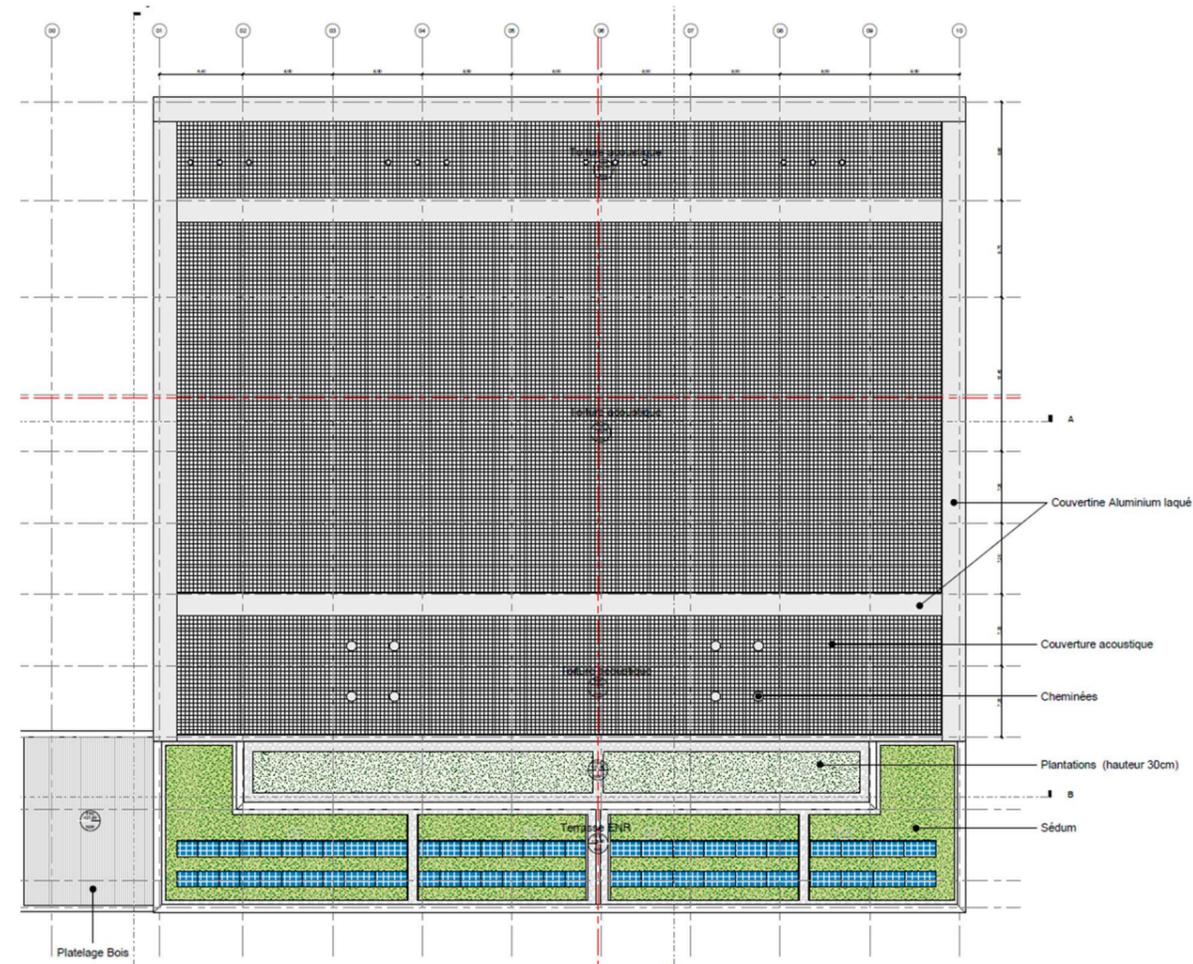


Figure 54 : plan terrasse technique

4.4.2 Principe fonctionnel

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

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

Le datacenter fonctionne en continu, sans interruption de service.

L'installation technique du datacenter doit respecter les exigences de la classification Tier III de l'Uptime Institute, avec ses chaînes électriques actives (pas de notion de chaîne électrique passive).

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

Les installations techniques doivent :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Une sécurité optimale, en limitant les risques de propagation de tous sinistres, notamment en traitant les risques incendie par des dispositions constructives et un système de sécurité incendie efficace,

- Une sûreté-confidentialité garantie, par la surveillance (détection intrusion, vidéosurveillance) et la maîtrise des accès (séparation physique des zones informatiques et techniques, contrôle d'accès).

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

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

Protection incendie

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

Protection intrusion – accès – sûreté :

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

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

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

Une détection intrusion et une vidéosurveillance seront mises en œuvre.

Niveau de performance énergétique :

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

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

Nb : la conception du datacenter ne prévoit pas de système de production frigorifique consommatrice d'eau (type refroidissement adiabatique). Si cette conception devait évoluer, une attention particulière devra être portée sur la consommation en eau (Indicateur spécifique WUE).

Cet excellent niveau de performance énergétique - s'inscrivant dans les meilleurs standards du marché - est atteint en faisant appel entre autres :

- A une gestion de séparation des flux d'air au sein des salles informatiques et, le cas échéant, en toiture pour les groupes de production d'eau glacée – ces dispositions permettent d'éviter les phénomènes de reflux d'air chaud néfastes à la performance énergétique,
- Aux meilleures technologies de refroidissement basé sur :
 - des groupes de production de froid avec fonctionnement en free-cooling évitant la sollicitation des compresseurs en période froide,
 - des unités de traitement d'air avec ventilateurs à débit variable, limitant le brassage d'air au seul besoin requis,
 - de l'eau sans glycol pour les réseaux d'eau, améliorant les échanges thermiques,
 - des pompes de circulation d'eau à débit variable, limitant le débit au seul besoin requis,
 - des centrales de traitement d'air assurant seules la gestion hygrométrique de l'air introduit dans le Datacenter, et fonctionnant à double flux pour récupérer l'énergie

- Aux meilleures technologies d'équipements électriques de puissance :
 - Transformateurs type AOAK
 - UPS à haute rendement (95.5 % minimum de rendement en double conversion)
 - Luminaires LED généralisés
- Aux conditions de fonctionnement des équipements s'appuyant sur :
 - des températures d'air élevées en salle informatiques 24°C +/-1°C au soufflage (et donc des températures d'eau élevées /20°C-30°C) permettant de maximiser l'utilisation du free-cooling et d'annuler tout phénomène de condensation de l'air dans les salles,
 - un spectre élargi de l'hygrométrie accepté en salle (25% à 75% - température de rosée 15°C)
 - des écarts de températures d'eau aller-retour élevés réduisant la consommation des pompes,
- Au principe de déploiement progressif des équipements techniques de sorte que les équipements soient utilisés tant se faire que peut dans les plages optimales de fonctionnement

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

4.4.3 Descriptif des ouvrages

4.4.3.1 Voirie / Réseaux / Divers

Le datacenter est raccordé sur les réseaux et infrastructures suivantes :

- Adductions HTA (issues du poste RTE, situé à proximité du datacenter)

Nb : Deux adductions RTE (63 kV - HTB) redondantes, actives, issues du poste de Septèmes. En cas de défaut sur l'une des deux adductions, la charge est reportée automatiquement sur l'adduction qui reste active.

- Adductions télécoms,

Nb : a minima une soixantaine de fourreaux aiguillés DN110 par adduction.

- Réseau d'eau de ville,
- Réseaux de collecte des eaux usées (EU) et eaux vanes (EV),
- Réseaux de collecte des eaux de pluie (EP),
- Réseaux de (récupération de) chaleur avec l'entrepôt.

Les voiries qui donnent accès au datacenter sont de voiries lourdes.

Les voiries à l'Est du datacenter doivent permettre l'accueil d'une grue 300 tonnes (grutage des équipements en terrasse).

4.4.3.2 Défense Extérieure Contre l'Incendie

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

Ils sont implantés sur le plan des réseaux humides en PJ2.

Les besoins en eau ont été calculés selon la règle D9a du CNPP et s'élèvent à 90 m³/h.

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

4.4.3.3 Structure – dispositions constructives

Généralités :

- Le datacenter disposera d'une structure béton.
- Files de structure « poteaux/poutres » (tramées sur l'urbanisation des salles informatiques), complétée par les voiles de façade et des circulations verticales,
- Enveloppe coupe-feu 2 heures du bâtiment,
- Structure métallique de supportage des équipements de climatisation (et dispositions acoustiques) en terrasse technique,
- Structure béton de supportage des groupes électrogènes au droit de la façade Est.

Protection contre le risque incendie :

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

Protection contre le risque intrusion

- Enveloppe extérieure du bâtiment présentant un bon niveau de résistance à l'intrusion (base construction en « dur » type murs en béton, parpaings, excluant les façades rideaux légères) et ce y compris les ouvrants : les portes et fenêtres donnant sur l'extérieur sont résistantes à l'intrusion (antieffraction, anti-dégondage...),
- Absence de fenêtres dans les salles informatiques (data hall) et locaux techniques,
- Portes d'accès extérieures et intérieures donnant accès à des espaces contrôlés, de type métallique, bénéficiant d'un bon niveau de résistance anti-effraction.

Protection contre le risque de dégâts des eaux

- Drainage et réseau des eaux pluviales (EP) adaptés en périphérie du datacenter,
- Traitement particulier des réseaux EU, EP etc... de sorte que des pluies fortes ne puissent générer des remontées d'eau au sein du datacenter,
- Traitement de l'étanchéité du bâti parfaite et pérenne, avec protection mécanique (pour éviter les cas de percement ou de poinçonnement de l'étanchéité),
- Traitement de l'étanchéité de toutes les parois du bâtiment en contact avec la terre,
- Position des descentes des pluviales dans les zones les moins sensibles (proscrites dans les salles informatiques et locaux techniques électriques),
- Limitation en nombre des joints de dilatation et traitement soigné de l'étanchéité au niveau des joints,
- Limitation stricte des réseaux d'eau (eau de ville, climatisation, évacuation des condensats) dans les zones sensibles,
- Protection des canalisations apparentes contre les chocs,
- Mise en œuvre de clapets anti-retour sur tous les réseaux d'évacuation,
- Dispositifs de rétention dans les zones contenant des réseaux d'eau glacée/tempérée avec siphon d'évacuation des EU, si solution envisageable, en particulier sous les unités des climatisations à eau glacée dans les salles informatiques ou les locaux techniques électriques,
- Etanchéité de toiture parfaite et pérenne avec protection mécanique (pour éviter les cas de percement ou de poinçonnement de l'étanchéité) : asphalte, complexe étanche avec isolation inversée protégé par gravier,
- Mise en place d'un tapis drainant sous le datacenter pour éviter toute remontée d'eau souterraine dans le bâtiment.

Les locaux sensibles exposés à des fuites de liquides doivent être équipés d'un système de détection de liquides permettant de localiser la fuite avec précision, y compris report au PCS via système GTB.

Protection contre le risque foudre

- Protection au moyen de parafoudres sélectifs contre les surtensions générées par la foudre/ surtensions sur les principaux tableaux électriques avec raccordement à la terre,
- Maillage des masses y compris interconnexion ferrailage des murs banchés / dalle de sol, canalisations conductrices, chemins de câbles, ...
- Mise à la terre du plancher technique (si installé), revêtement astatique des dalles,
- Séparation courants forts / courants faibles dans les chemins de câbles. Espacement des chemins de câbles de 30cm minimum, réduction ponctuelle de cette distance tolérée)
- Mise à la terre des chemins de câbles,
- Régulation du taux d'humidité des salles informatiques.

Une analyse du risque foudre et une étude technique ont été réalisées par RG consultants et sont disponibles en annexe de l'étude de dangers (PJ 49).

4.4.3.4 Climatisation / ventilation

Groupes frigorifiques

Les besoins frigorifiques seront de 22 380 kW lorsque le datacenter sera à sa puissance max (20 MW IT).
Les gaz frigorigènes mis en œuvre seront :

Données	Valeur	Commentaires
Quantité de gaz à effet de serre fluorés (1185 2.a) totale sur le site (KG)	6 800 kg	12 groupes froids équipés unitairement de 500 kg de fluide S13a 2 Pompes à Chaleur équipés unitairement de 200 kg de fluide R410a 5 unités extérieures VRV équipés de 100 kg de fluide R410A (total pour les 5 unités) 50 unités intérieures équipées de 300 kg de fluide R134a (total pour les 50 unités)

Dry-cooler

- Type : sec,
- Ventilateurs EC fan,
- Contrôle de la température d'eau en sortie,

Pompes

- Type : à débit variable
- Classe énergétique IE-4

Centrales de Traitement d'Air

- Débit unitaire (et nombre) :

Débit	Cible 1	Cible 2	Cible 3	Cible 4

Ventilation

CTA DF & Traitement hygro	5 000 m3/h	5 U	7 U	7 U	7 U
---------------------------	------------	-----	-----	-----	-----

Les centrales de traitement d'air assurent le contrôle du poids d'eau ainsi qu'une suppression dans les salles informatiques (data hall).

- Double flux, équipé de batteries froides et chaudes (à détente directe) et d'un humidificateur en aval
- Ventilateurs EC fan,
- Double alimentation électrique.

La conception de l'installation de génie climatique est basée sur un régime de température de l'eau à l'évaporateur des groupes frigorifiques : 30/20°C.

Ce régime de température est adapté à une température d'aspiration d'air des serveurs de 24°C +/-1°C et permet d'optimiser les consommations électriques des pompes secondaires (différence importante (10°C) de température entre l'aller et le retour secondaires).

L'installation de climatisation est prévue non glycolée (la présence de glycol pourrait remettre en cause l'hébergement de certains systèmes HPC et limite les capacités frigorifiques des unités terminales de climatisation).

Nb : les réseaux condenseur des groupes frigorifiques à condensation à eau sont glycolés.

4.4.3.5 Les Groupes Electrogènes

Localisation des Groupes Electrogènes (GE)

Les 20 groupes électrogènes seront implantés en terrasse en façade Est et en toiture côté Ouest :



Figure 55 : localisation des GE

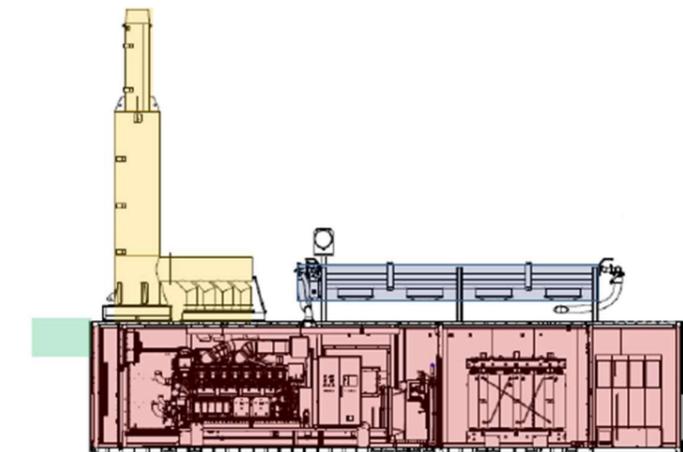
Caractéristiques des containers

Les groupes électrogènes sont implantés dans des containers tel que représentés ci-contre.

Les containers seront dotés d'une ventilation mécanique.

- Puissance thermique unitaire des groupes électrogènes : 5 120 kW (puissance électrique 2 000 kW – 2 500 kVA)
- Les dimensions des containers (Lxpxh) : 12,2 x 2,5 x 3,1 m

- Extraction d'air (par container) :
 - ⇒ Débit de ventilation : environ 45 000 m³/h
 - ⇒ Température de rejet : environ 70°C (pour une aspiration à 40°C).
- Ejection de gaz (par container) :
 - ⇒ Débit d'éjection : environ 35 000 m³/h
 - ⇒ Température des gaz éjectés : entre 450° et 500°C
- Dry cooler (par unité) :
 - ⇒ Débit de ventilation : environ 175 000 m³/h
 - ⇒ Température de rejet d'air : environ 75°C (pour une aspiration à 40°C)



- Résistance au feu :
 - ⇒ Traitement du plafond, des murs et des portes, par la pose de panneaux classés EI120 conformément à la norme EN 13501 2
 - ⇒ Traitement du plancher, par la pose de laine minérale avec un classement au feu M1 à l'intérieur de la structure.
- Capacité réservoir journalier (FOD ou HVO) hébergé dans le container : 500 litres.
- Deux amenées d'air de 22500 m³/h équiperont les containers

Protection incendie des containers GE

Les GE seront dotés d'une extinction automatique.

Chaque container GE dispose :

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

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

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

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

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

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

Autonomie de l'installation :

Supérieure à une heure (réserves (cuves) d'eau dans le bâtiment dimensionnées pour une heure d'autonomie & réalimentation automatique des réserves).

Conformité à l'arrêté du 03/08/2018

Les groupes électrogènes seront conformes à l'arrêté relatif aux installations de combustion d'une puissance thermique nominale totale inférieure à 50 MW soumises à autorisation au titre des rubriques 2910, 2931 ou 3110 (JO du 05/08/2018) (applicable au 20 décembre 2018), modifié en dernier lieu par Arrêté du 8 décembre 2022 (JO du 23/12/2022).

Durée de fonctionnement des groupes électrogènes et consommation de carburant

La durée de fonctionnement des GE retenue est déterminée sur la base des opérations de maintenance obligatoires qui seront réalisées sur les GE (tableau ci-dessous) :

Maintenance	Fréquence	Durée	Nombre de GE en simultané	Total heures
Test simulation panne secteur	annuelle	1 h	18 U	18 h
Test mensuel	mensuelle	0,17 h	1 U	40 h
Test de rejets atmosphériques	annuelle	2 h	20 U	40 h
Maintenance UPS (onduleurs)	mensuelle	4 h	18 U	864 h
Maintenance mécanique / électrique des GE	annuelle	1 h	1 U	20 h
Total				982 h
Temps de fonctionnement moyen par GE par an				49 h

Figure 56 : durée de fonctionnement des GE

Le carburant consommé par les groupes électrogènes lors des tests, à terme (20 MW IT), est estimé à 480 m³/an.

4.4.3.6 Les cuves de stockage de carburant et l'aire de dépotage

Dix cuves de FOD (fuel domestique) ou de HVO (Hydrotreated Vegetable Oil - huile végétale hydrotraitée) d'un volume unitaire de 80 m³ seront enterrées autour du datacenter (Est et Nord). Ces cuves seront double paroi à détection de fuite, évènements et conformes à la norme EN 12285-1.

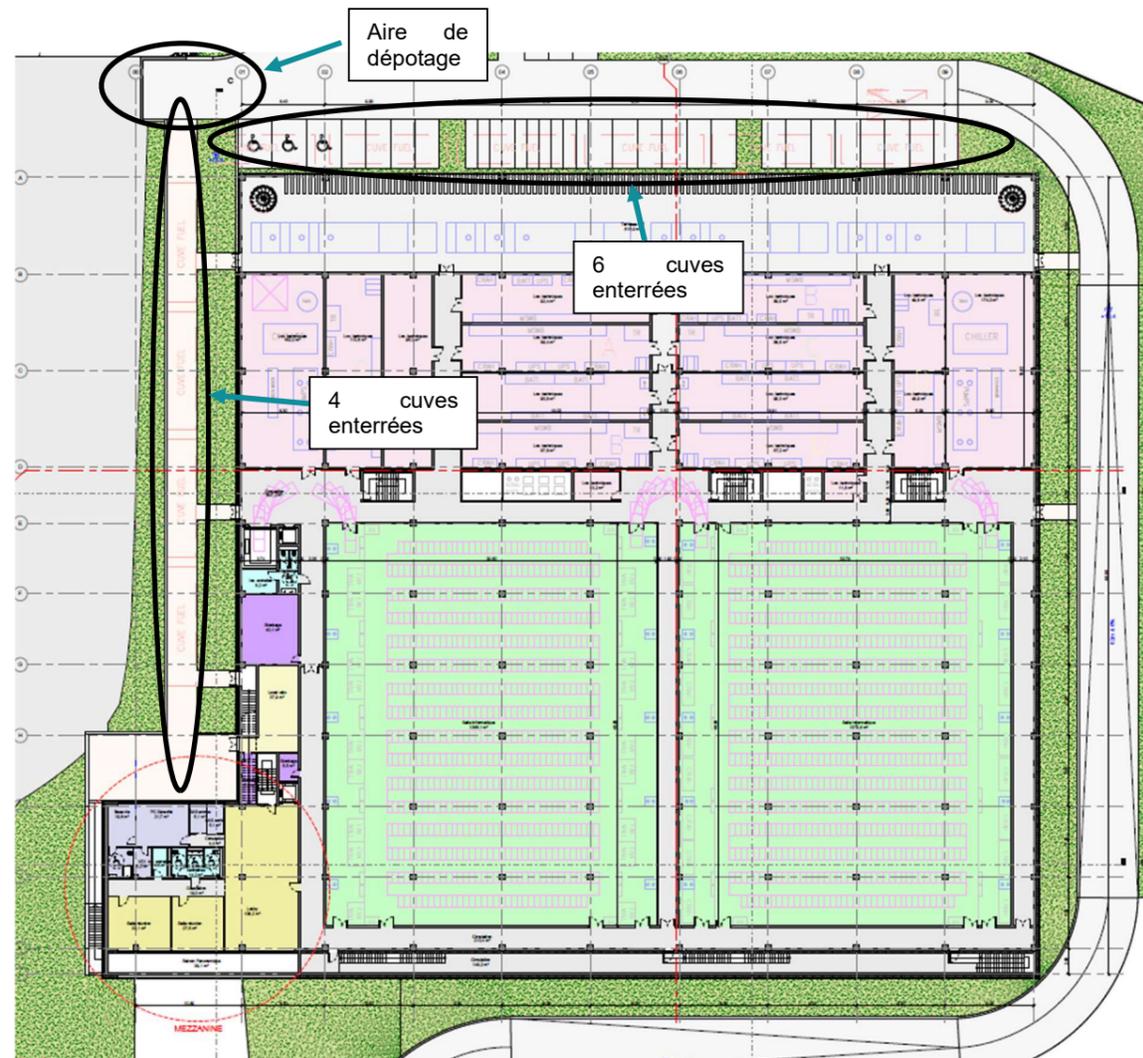


Figure 57 – localisation cuves de carburant (FOD ou HVO) enterrées et aire de dépotage

Les cuves seront alimentées par des camions citernes depuis l'aire de dépotage.

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

Cette aire sera dotée d'une cuve de rétention de 10 m³ et les eaux pluviales ruisselant sur cette zone seront drainées vers le bassin de rétention des eaux de voiries puis traitées par un séparateur d'hydrocarbures. Pendant les phases de dépotage la vanne sera ouverte vers la cuve de rétention de 10 m³ et en dehors des phases de dépotage, la vanne sera ouverte vers le réseau d'eaux pluviales.

Ci-dessous un schéma de principe du dispositif :

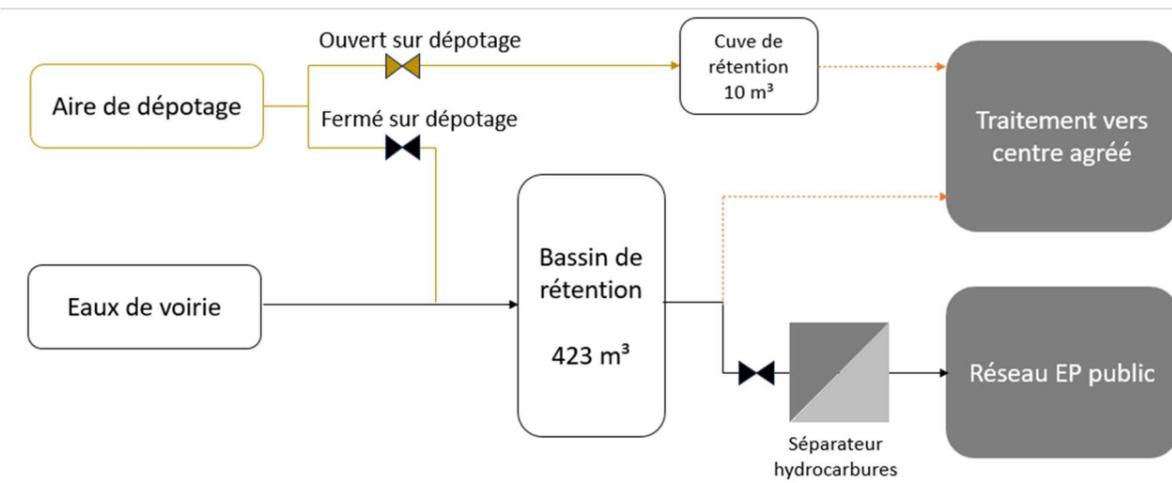
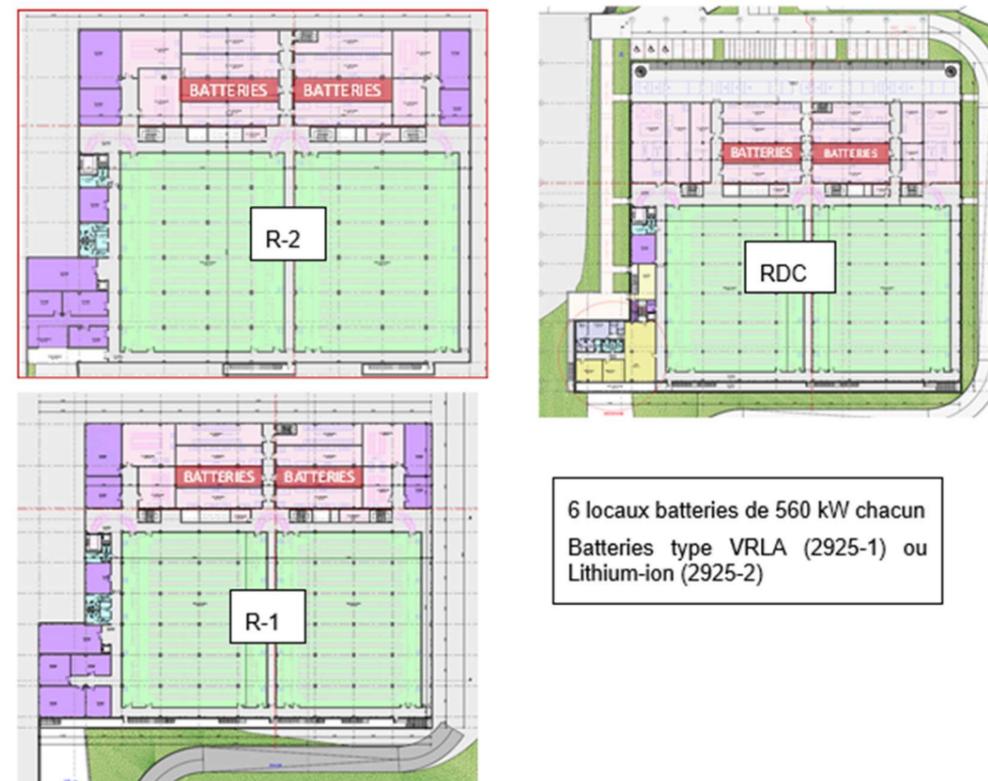


Figure 58 – schéma de principe des réseaux de l'aire de dépotage

4.4.3.7 Les batteries

La surface des locaux batteries est de 95 m² / local



4.4.3.8 Traitements acoustiques extérieurs

L'ensemble des solutions techniques énoncées précédemment ont été étudiées par le bureau d'étude LASA et l'étude figure en annexe de la présente étude d'impact.

En synthèses les solutions acoustiques suivantes seront mises en œuvre dans le cadre de la construction du datacenter :

- Terrasse « dry-cooler » :
 - ⇒ Pièges à son (baffles acoustiques) sur les amenées d'air (4 faces verticales) de la terrasse technique,
 - ⇒ Pièges à son (baffles acoustiques) sur les refoulements des équipements,
 - ⇒ Cinquième façade (écran acoustique).
- Façade Est « groupes électrogènes » :
 - ⇒ Pièges à son (baffles acoustiques) sur les amenées d'air (façade Est de chaque étage),
 - ⇒ Pièges à son (baffles acoustiques) sur les refoulements des dry-cooler des groupes électrogènes.
- Terrasse « groupes électrogènes » :
 - ⇒ Pièges à son (baffles acoustiques) sur les amenées d'air (façades Nord et Sud).

4.4.3.9 Réseaux d'assainissement



Paragraphe valant analyse d'incidences au titre de la Loi sur l'Eau

L'assainissement sera de type séparatif avec tamponnement à la parcelle des eaux pluviales.

Eaux usées domestiques

Le rejet direct des eaux usées domestiques est autorisé.

Les réseaux seront implantés et distincts dans l'emprise des futures parcelles des deux programmes.

L'ensemble des travaux d'assainissement sera réalisé conformément au cahier des charges de la SEM.

Le dimensionnement des réseaux d'assainissement a été fait en application de la circulaire n° 77/284/INT du 22 Juin 1977, intitulé « Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations ».

Pour le Datacenter le raccordement s'effectuera sur le réseau existant du chemin du Littoral, gravitairement.

Le réseau à l'intérieur de l'opération sera constitué d'une canalisation P.V.C. de diamètre 200 mm de classe de Résistance 8.

Eaux pluviales

Les eaux pluviales de la voirie seront collectées au moyen de bouches d'égout munies de décanteurs, assurant un premier pré-traitement.

Ces bouches d'égout et grilles seront raccordées sur un réseau d'assainissement E.P. constitué de collecteurs en PVC de classe de résistance 8.

Le raccordement des EP pour le Datacenter est le réseau du chemin du Littoral.

Le dimensionnement du réseau pluvial se base sur les prescriptions du PLUi et de l'arrêté ministériel du 02/02/98 et notamment l'article 43, imposant le traitement des eaux de ruissellement des voiries et des parkings indépendamment des eaux de toiture.

Toutefois dans le cas présent, compte tenu des installations techniques en toiture terrasse, les eaux pluviales de toiture seront traitées par un séparateur d'hydrocarbures.

Ainsi, le volume des eaux de pluie des surfaces imperméables (hors toiture) s'élève à 423 m³ et le débit de fuite associé est de 4,95 l/s. Le bassin de rétention sera situé sous la chaussée à l'entrée du site. Les eaux pluviales de ruissellement seront traitées par un séparateur à hydrocarbures placé après le régulateur de débit.

Le volume de rétention des eaux de toiture s'élève à 680 m³ et le débit de fuite est de 5 l/s. Les eaux pluviales issues de ce bassin se déverseront dans le bassin d'eaux pluviales de voiries à l'entrée du site et seront traitées par le séparateur d'hydrocarbures placé après le régulateur de débit.

A ce volume de confinement des eaux pluviales, il conviendra de rajouter les eaux d'extinction incendie calculées selon la règle D9a du CNPP et s'élevant à 316 m³. Cette rétention se fera dans le bassin de rétention des eaux pluviales de toiture qui sera augmenté de 316 m³.

Le calcul D9a est détaillé dans l'étude de dangers (PJ 49).

Le plan des réseaux est fourni en PJ 2.

Un drainage passif sous le Datacenter sera nécessaire afin d'assurer la dessiccation des sols sous celui-ci. Ce drainage est réalisé d'une part au moyen d'un lit drainant d'une épaisseur de 15cm, composé de matériaux de granulométrie 20/40, et d'autre part par des drains de diamètre 200mm.

Ces eaux de nappe sont pompées et rejetées dans le regard en aval du projet. Le débit ainsi rejeté est de l'ordre de 0,69 l/s (2,5 m³/h).

4.4.4 Trafic et emploi

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

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

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

5 PRESENTATION DE L'ENTREPOT MULTI-ETAGE

5.1 PRESENTATION GENERALE

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

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

Figure 59 : Bâtiment logistique – Surface de plancher

5.2 PRESENTATION DES BATIMENTS

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

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

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

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

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



Figure 60 : plan d'implantation sur photographie aérienne



Figure 61 : Insertion aérienne du projet

L'entrepôt comptera 9 cellules réparties sur 3 niveaux.

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

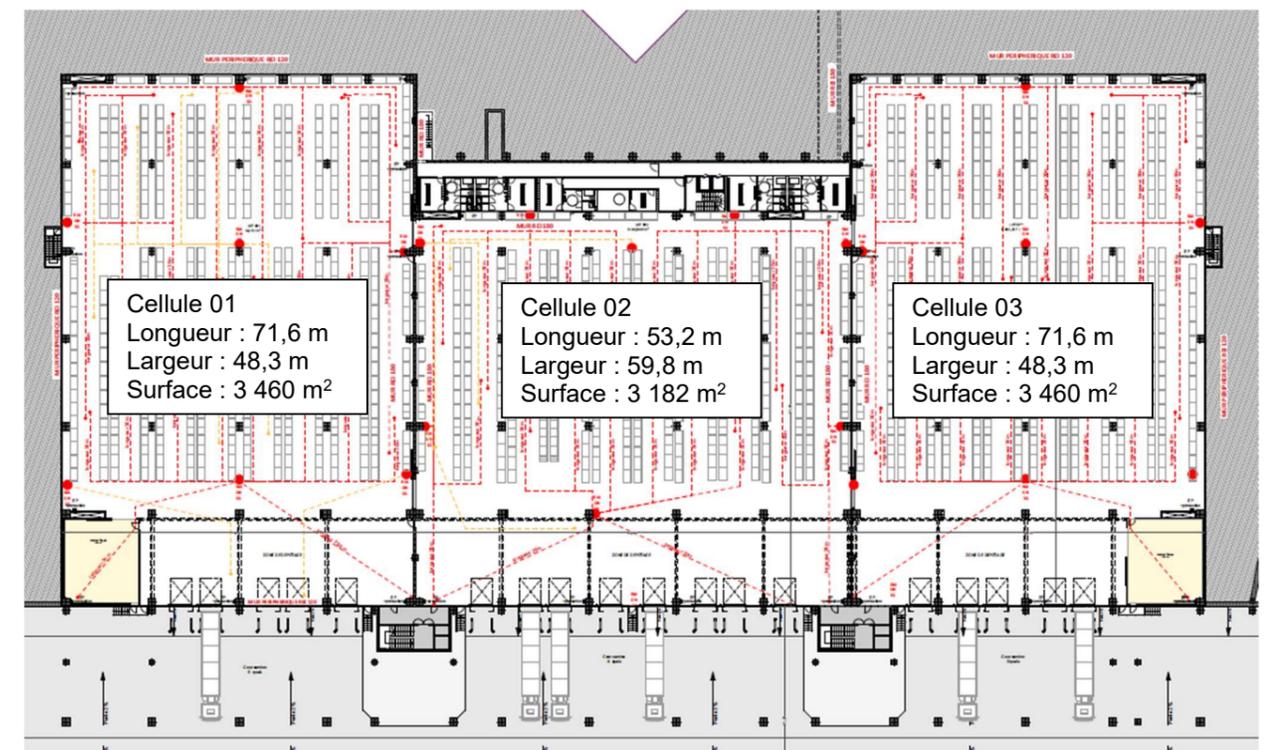


Figure 62 – plan des cellules de l'entrepôt d'un niveau

La hauteur de chaque niveau est représentée sur l'extrait du plan de coupe ci-dessous et la hauteur au faîtage de l'entrepôt est de 36,71 NGF :

- Niveau 0 : 7,85 m
- Niveau 1 : 7,85 m
- Niveau 2 : 8,3 m au faîtage

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

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

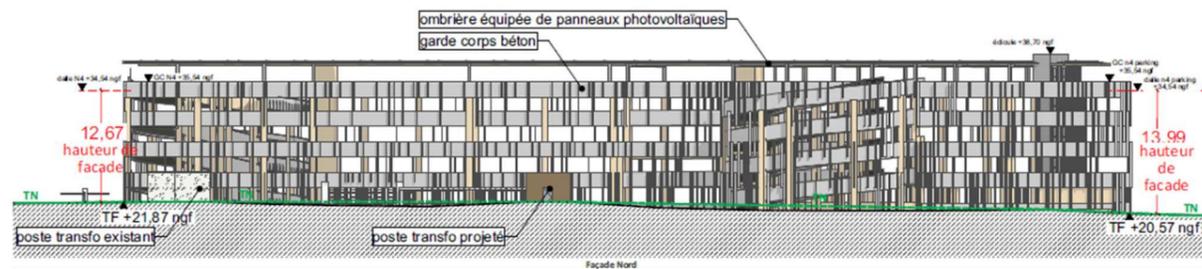


Figure 63 – façades parking silo

Le site sera équipé d'un abri à vélo ainsi qu'une aire à déchets en bordure nord de ce parking. Un local dédié à la machinerie du sprinklage, ainsi que sa bâche associée seront implantés en partie Nord. Au regard de la superficie conséquente de son terrain d'assiette, le projet prévoit l'installation d'une grande surface d'espaces verts. L'aménagement se veut conséquent, et permettra d'améliorer la situation de l'existant vis-à-vis des espèces végétales et animales rencontrées. Une notice paysagère ainsi qu'un plan de masse paysager complètent le dossier pour permettre d'appréhender plus en détail cette partie. L'étude d'impact (PJ4) traite également ce sujet d'intégration paysagère du projet dans son environnement.



Figure 64 – plan paysager du projet

5.2.1 Volume et nature des produits stockés

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

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

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

Figure 65 – rubriques ICPE autorisées par cellule.

De manière plus anecdotique, des produits dangereux pourront être stockés dans l'entrepôt : Il s'agira de produits communs tels que :

- Les produits conditionnés sous forme d'aérosols : il s'agira de produits de grande consommation types produits d'hygiène corporelle (déodorant, laque pour cheveux, mousses et gels de rasage, etc.), produits d'entretien domestique ou automobile (détergeant, insecticide, cire, peinture, huiles lubrifiantes, désodorisants chaussures, etc.) : produits visés par les rubriques 4320 et 4321. Les quantités stockées seront de 14 tonnes d'aérosols classés 4320 et 450 tonnes d'aérosols classés 4321.
- Les colles, résines et autres produits adhésifs assimilés à des liquides inflammables, solides inflammables ou liquides de point éclair compris entre 60 °C et 93 °C : il pourrait s'agir de produits de la grande distribution, tels que des produits d'hygiène, des parfums, ou encore du pétrole lampant : produits visés par les rubriques 4330, 4331, 1436 et 1450. Les quantités maximales susceptibles d'être stockées sur l'ensemble des cellules s'élève à 0,9 tonne de produits classés 4330, 45 tonnes de produits classés 4331, 95 tonnes de produits classés 1436 et 45 kg de produits classés 1450.
- Les produits phytosanitaires, produits d'entretien assimilés à des produits dangereux pour l'environnement : il s'agira de produits phytosanitaires, produits d'entretien. Ces produits sont visés par les rubriques 4510 et 4511 de la nomenclature des ICPE. Les quantités maximales susceptibles d'être stockées sur l'ensemble des cellules s'élève à 19 tonnes de produits classés 4510 et 90 tonnes de produits classés 4511.
- Les produits comburants (gaz, liquides et solides) : Il peut s'agir de pastilles de chlore, produits piscine liquides à base de chlore, du brome pour piscine et de l'eau oxygénée utilisé en cosmétique. L'activité de stockage de ces produits peut être classée sous les rubriques 4440, 4441 et 4442 de la nomenclature des ICPE. Les quantités maximales susceptibles d'être stockées sur l'ensemble des cellules s'élève à 1.5 tonnes de produits classés 4440, 1.5 tonnes de produits classés 4441 et 1.5 tonnes de produits classés 4442.

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

5.2.2 Mode de stockage et organisation

Le mode de stockage utilisé principalement est le stockage sur palettiers.

Les palettes sont stockées sur plusieurs niveaux (RDC + 3) avec une hauteur de stockage maximale de 6.5 m.

Les produits arrivant sur les quais sont acheminés vers les racks, en palettes entières. Les palettes seront reprises entières, ou selon le type de stockage, reprises par « picking » pour constitution de lots.

Le plan de racking est présenté sur les plans en PJ2 et repris ci-dessous :



Figure 66 – plan de racking des cellules

En cas de stockage en masse, la hauteur maximum de stockage sera toujours de 6.5 m, la largeur des allées entre deux îlots est de 2 m et la taille des îlots est de 500 m².

5.2.3 Quantité stockée

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.2.4 Locaux techniques et bureaux / locaux sociaux

5.2.4.1 Local de charge

Chaque cellule 01 et 03 de chaque niveau sera équipée d'un local de charge des batteries des engins de manutention d'une surface de 127 m².

Au total il y aura donc 6 locaux de charge dans l'entrepôt.

Ces locaux permettront de charger des accumulateurs pour :

- des chariots électriques ;
- des transpalettes électriques.

La puissance de courant continue utilisable pour l'opération de charge représentera environ 900 kW (150 kW / local).

Les locaux de charge seront conformes à l'arrêté du 29 mai 2000 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2925 "accumulateurs (ateliers de charge d)" - (Rubrique n°2925-1).

En sus des locaux de charge, les cellules pourront disposer d'une aire de recharge des batteries lithium-ion au sein même de la cellule. Cette aire sera localisée à plus de 3 m de toute matière combustible et sera protégée contre les risques de court-circuit. Cette aire ne sera pas cloisonnée. Cette configuration sera donc conforme aux dispositions du 4^{ème} alinéa de la disposition 17 de l'arrêté du 11/04/17.

5.2.4.2 Local sprinkler

L'entrepôt sera équipé d'une installation de sprinklage. Elle sera implantée au Nord de l'entrepôt.

L'installation sera conforme aux normes en vigueur (NFPA, APSAD, ...)

Le local présentera une surface de 40 m² et d'une cuve d'une capacité de 800 m³.

Elle sera de type « ESFR » (Early Suppression/ Fast Response) et sera compatible avec les produits stockés. Ces sprinklers 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. Ils procèdent à une attaque directe sur le combustible en feu grâce à une distribution améliorée de

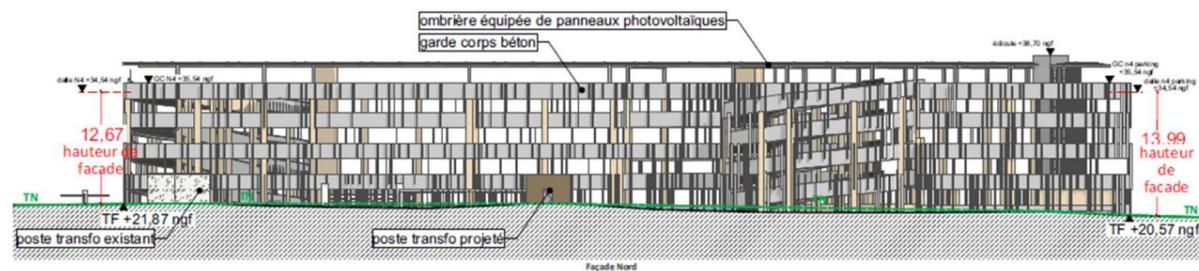
l'eau projetée contribuant ainsi à une extinction précoce du feu. En raison de l'efficacité de ces sprinklers, il s'avère moins vital d'arroser les marchandises environnantes et de refroidir la toiture. Il en résulte donc une surface en feu et une surface impliquée moindre.

5.2.4.3 Local transformateur et TGBT

L'électricité sera utilisée pour :

- le chauffage par climatisation réversible et convecteurs ponctuels ;
- la charge des batteries d'accumulateurs ;
- l'éclairage.

Un poste de transformation sera construit pour alimenter le bâtiment Logistique. Ce dernier sera implanté au droit du parking VL et deux roues. Il sera alimenté depuis le réseau public.



Les 2 transformateurs existant sur le site ActiSud seront démolis pour permettre l'implantation de l'entrepôt.

Des locaux TGBT seront implantés à chaque niveau du bâtiment.

5.2.4.4 Bureaux et locaux sociaux

Chaque niveau sera aménagé de la même manière et disposera en façade de quais (façade Sud) de bureaux en mezzanine. D'autres bureaux et les locaux sociaux seront implantés en façade Nord.

La surface totale des bureaux est de 4 851 m² et celle des locaux sociaux est de 1 053 m².

Par niveau, la répartition des bureaux et locaux sociaux est la suivante :

- Niveau 0 : bureaux = 1612 m² et locaux sociaux = 351 m²
- Niveau 1 : bureaux = 1627 m² et locaux sociaux = 351 m²
- Niveau 2 : bureaux = 1612 m² et locaux sociaux = 351 m²

5.2.5 Dispositions constructives de l'entrepôt

L'entrepôt sera conforme aux dispositions de l'arrêté du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510.

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

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

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

5.2.5.1 Entrepôt

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

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

5.2.5.2 Bureaux et locaux sociaux

- Séparatif entre bureaux et entrepôt : CF 2h00 (REI 120).
- Portes piétons entre bureaux et entrepôt : CF 2h00 (EI 120 + ferme porte).

5.2.5.3 Locaux de charge

- Séparatif entre le local et l'entrepôt : CF 2h00 (REI 120)
- Porte coulissante (asservie DAD) : CF 2h00. (EI (-C) 120)
- Toiture local de charge : Classe et indice BROOF (t3).

5.2.5.4 Local transformateur et TGBT

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

5.2.6 Mesures de prévention et de protection contre l'incendie

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

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

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

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

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



Figure 67 – implantation des RIA dans les cellules de l'entrepôt

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

Les cellules seront désenfumées de manière mécanique pour les niveaux 0 et de manière naturelle pour le niveau 2. Le désenfumage naturel a été dimensionné conformément aux dispositions de l'arrêté 1510 et pour le désenfumage mécanique une étude d'ingénierie de désenfumage et d'évacuation a été réalisée. L'entrepôt sera équipé de 7 poteaux incendie et de colonnes sèches au-dessus des murs séparatifs REI 180 dépassant en toiture.

Le débit d'incendie requis a été calculé selon la règle D9 du CNPP et sera de 210 m³/h pendant 2 heures. Ce débit sera assuré par le réseau d'eau incendie fournissant un débit de 90 m³/h / poteau incendie.

5.2.7 Réseaux d'assainissement



Paragraphe valant analyse d'incidences au titre de la Loi sur l'Eau

L'assainissement sera de type séparatif avec tamponnement à la parcelle des eaux pluviales.

5.2.7.1 Eaux usées domestiques

Le rejet direct des eaux usées domestiques est autorisé.

Les réseaux seront implantés et distincts dans l'emprise des futures parcelles des deux programmes.

L'ensemble des travaux d'assainissement sera réalisé conformément au cahier des charges de la SEM.

Le dimensionnement des réseaux d'assainissement a été fait en application de la circulaire n° 77/284/INT du 22 Juin 1977, intitulé « Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations ».

Pour la plateforme logistique le raccordement s'effectuera sur le réseau existant du chemin du Ruisseau Mirabeau. Le point bas du projet étant en dessous du point de raccordement, une station de refoulement et un regard de tranquillisation seront mise en place avant rejet au domaine public.

5.2.7.2 Eaux pluviales

Les eaux pluviales de la voirie seront collectées au moyen de bouches d'égout munies de décantation, assurant un premier pré-traitement et de filtre type Adopta.

Ces bouches d'égout et grilles seront raccordées sur un réseau d'assainissement E.P. constitué de collecteurs en PVC de classe de résistance 8.

Le raccordement des EP pour la plateforme logistique est la conduite d'assainissement déviée.

Le dimensionnement du réseau pluvial se base sur les prescriptions du PLUi et de l'arrêté ministériel du 11/04/17 et notamment les dispositions du point 1.6.4 de l'annexe 2 qui imposent le traitement séparatif des eaux pluviales de toiture et des eaux pluviales de voiries considérées comme polluées.

Ainsi, le volume de rétention des eaux de voiries s'élève à 1 260 m³ et le débit de fuite alloué à cette surface est de 12,05 l/s. Le bassin sera situé sous la zone de déchargement du niveau 0. Les eaux pluviales de ruissellement seront traitées par un séparateur à hydrocarbures placée après le régulateur de débit.

Le volume de rétention des eaux pluviales de toiture s'élève à 981 m³ et le débit de fuite alloué à cette surface est de 5,45 l/s. Le bassin de rétention sera situé sous le bâtiment.

A ce volume de confinement des eaux pluviales, il conviendra de rajouter les eaux d'extinction incendie calculées selon la règle D9a du CNPP et s'élevant à 1270 m³. Cette rétention se fera dans les quais à hauteur de 820 m³ et le bassin de rétention des eaux pluviales de voiries sera augmenté de 450 m³.

Le calcul D9a est détaillé dans l'étude de dangers (PJ 49).

Le plan des réseaux est fourni en PJ2.

De plus, afin de drainer les eaux souterraines présentes sous la plateforme logistique un drain gravitaire pied de talus sera mis en place au Sud du bâtiment logistique. Les eaux souterraines seront drainées gravitairement et renvoyées au réseau eaux pluviales.

5.2.8 Effectif et rythme d'activité

L'effectif global du bâtiment sera de 300 personnes.

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

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

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

6 PRESENTATION DU PROJET DE RACCORDEMENT

6.1 RAPPEL DU CONTEXTE

La société SEGRO a sollicité RTE pour raccorder le datacenter via son propre poste électrique qui sera situé dans l'enceinte de la zone d'activité ACTISUD. La limite de propriété se situe aux extrémités de câble dans l'enceinte du poste du client. La puissance de raccordement demandée par SEGRO est de 40 MW avec un secours Haute Tension, avec des échéances courtes.

RTE a élaboré une Proposition Technico-Financière (PTF) qui a été validée en comité des engagements de projets en Février 2023. La PTF a été adressée au client en Février 2023 et a été acceptée le 22 mars 2023.

La stratégie proposée par RTE pour répondre à la demande consiste à construire deux lignes souterraines en technique 90 000 volts (exploitées en 63 000 volts) d'environ 8 à 10 km, entre le poste client à ACTISUD et le poste 63 000 volts existant de SEPTEMES, avec une IST totale de 840 A.

A ce stade du projet, il est possible qu'un autre poste électrique existant puisse être choisi par RTE pour le raccordement d'une ou des deux liaisons en raison de contraintes techniques (densité de réseau déjà présents dans les voiries notamment) et de disponibilité dans les postes électriques.

La stratégie retenue par RTE fera l'objet d'une justification technico-économique (JTE) qui sera validée par l'autorité compétente.

L'aire d'étude présentée dans ce document n'est pas arrêtée définitivement, afin de pouvoir évoluer au regard de la JTE et de la concertation qui sera menée par RTE avec les collectivités locales concernées par le projet, les services de l'État, les partenaires socio-économiques, les gestionnaires de réseaux et domaines publics et concessionnaires.

6.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX PROJETS

Cette composante du projet porte sur le raccordement du datacenter de SEGRO au Réseau Public de Transport (RPT) d'électricité qui consiste en :

- la création de deux liaisons souterraines en technique 90 000 volts,
- le raccordement de ces liaisons dans le futur poste du projet de SEGRO dans la zone ACTISUD (Marseille 16ème) et dans le poste existant 63 000 volts de SEPTEMES

Afin de raccorder ces deux nouvelles lignes électriques, des travaux seront nécessaires au poste de 63 000 volts de SEPTEMES :

- Création de deux cellules lignes 63 000 volts avec installation et raccordement des équipements basse tension associés, dans un Poste Intérieur Modulaire (PIM) avec cellules réserves existantes.
- Installation des équipements terminaux pour les fibres optiques 48 FO vers le poste client.

Au niveau du poste client, qui sera probablement réalisé en technologie Sous Enveloppe Métallique, les aménagements suivants seront nécessaires :

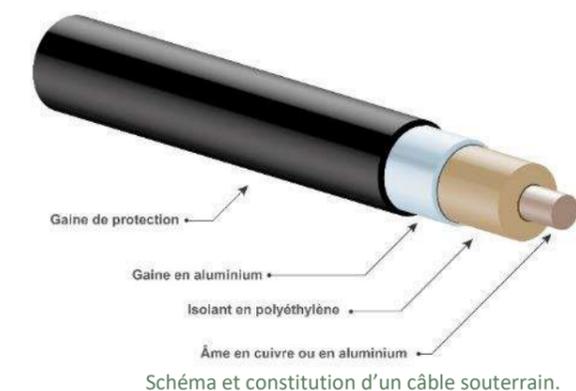
- Installations HTB
- Equipement BT et fibres optiques associés
- Point de comptage.

D'une longueur d'environ 8 à 10 km au total selon le fuseau de passage puis le tracé qui seront retenus, cette solution de deux liaisons souterraines pourra concerner les communes de Marseille, Les Pennes-Mirabeau et Septèmes-les-Vallons.

6.2.1 Liaison souterraine en technologie 90 000 volts

Une liaison souterraine comporte trois câbles de puissance 90 000 volts, (un câble de mise à la terre) et un ou deux câbles à fibres optiques nécessaire à son exploitation.

Les trois câbles de puissance sont constitués chacun d'une âme conductrice en cuivre ou en aluminium entourée d'une couche d'isolant en polyéthylène, d'un écran métallique en aluminium et d'une gaine extérieure de protection.

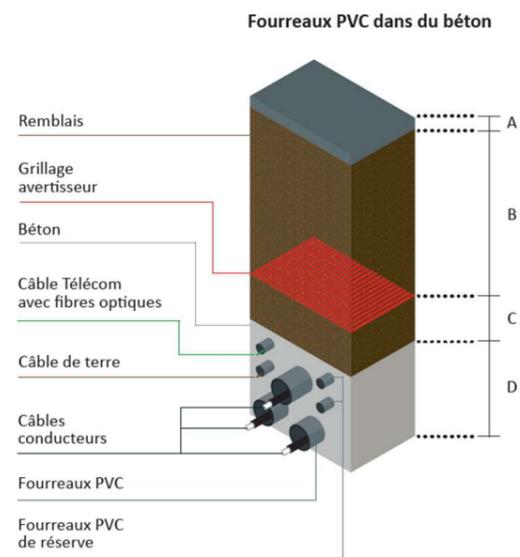


Suivant le milieu traversé et les obstacles rencontrés sur le tracé, plusieurs techniques de pose des câbles souterrains sont possibles :

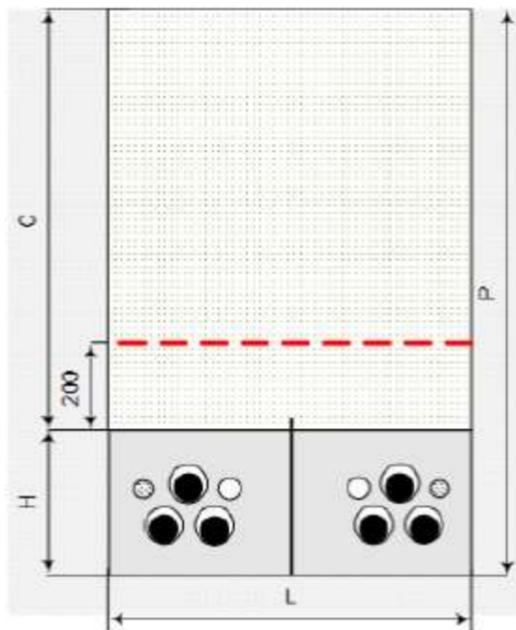
Fourreaux PVC dans du béton

En milieu urbain où les contraintes de circulation sont fortes et où le sous-sol recèle généralement déjà de nombreux autres réseaux (eaux pluviales, eaux usées, gaz etc.), la technique la plus utilisée est la pose des câbles dans des fourreaux en « PVC » (polychlorure de vinyle) enrobés de béton. Le PVC contrairement au PEHD ne permet ni de protéger les fourreaux et les câbles contre les agressions externes (charges roulantes, travaux tiers...) ni de confiner les défauts en cas d'amorçage. Il est donc nécessaire d'enrober les fourreaux PVC de béton afin d'assurer cette protection. Ils sont installés dans une tranchée d'environ 0.65 mètre de largeur pour une seule liaison à environ 1.50 mètres de largeur pour deux liaisons, avec une charge de 0.90 mètre minimum suivant le profil du terrain. Un grillage avertisseur rouge est placé au-dessus de l'ouvrage pour signaler la présence du câble en cas de travaux ultérieurs à proximité.

Cette technique de pose sera probablement privilégiée sur la majeure partie du tracé des deux liaisons souterraines en raison du milieu majoritairement urbain traversé.



Coupe type d'une liaison souterraine en technique 90 000 volts (pose en trèfle)



Distances :
 C = 900 mm minimum
 H = 500 à 700 mm
 L = 1200 à 1500 mm

Coupe type d'une double liaison souterraine à 90 000 volts (pose en trèfle)

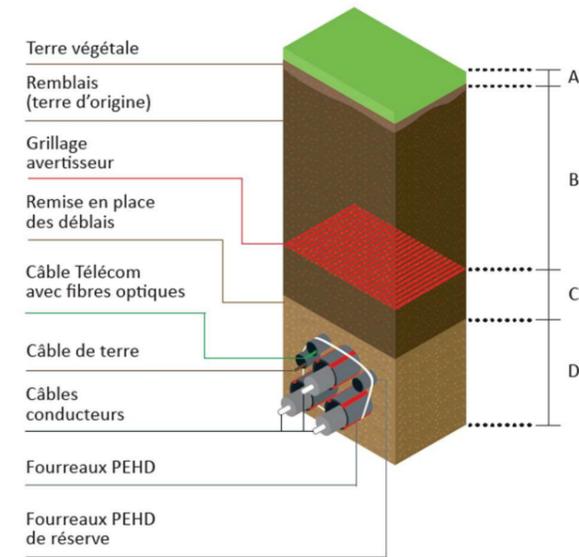
Fourreaux PEHD en pleine terre

En secteur plus rural lorsque le sous-sol n'est pas déjà occupé par d'autres réseaux, une autre technique peut être utilisée, il s'agit de la technique de pose des câbles dans des fourreaux « PEHD » (Polyéthylène Haute Densité). Ces fourreaux PEHD qui vont également servir à protéger les câbles sont posés en fond de tranchée et la fouille remblayée, leur résistance mécanique élevée permet de ne pas les enrober de béton. Ils sont installés dans une tranchée d'environ 0.50 mètre de largeur pour une liaison à environ 1 mètre pour deux liaisons, avec une charge de 0.9 mètre minimum environ suivant le profil du terrain. Un grillage avertisseur rouge est également placé au-dessus de l'ouvrage.

Cette technique de pose pourra être utilisée occasionnellement pour traverser des milieux naturels ou des espaces verts par exemple.

Distances :
 A+B+C = 90 cm minimum
 C = 20 cm
 D = 120 à 150 cm

Fourreaux PEHD en pleine terre

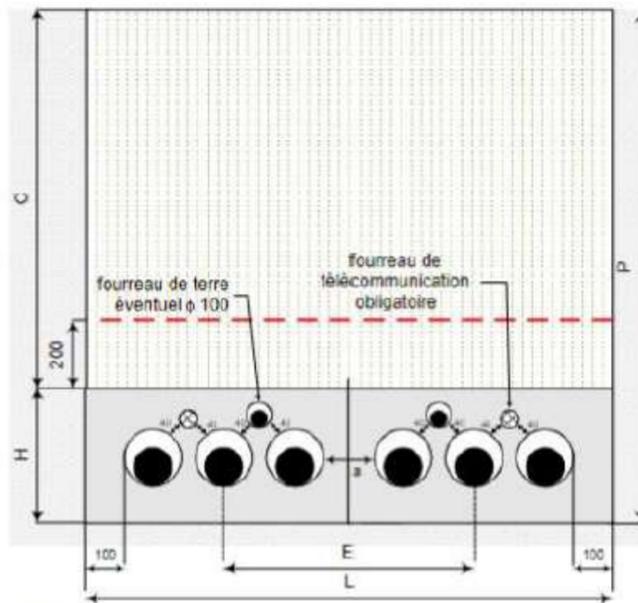


Coupe type d'une double liaison souterraine. Les câbles PVC enrobés dans du béton sont posés en trèfle.

NB : les distances sur le schéma ci-dessus sont « types ». Elles donnent un ordre de grandeur, mais peuvent varier selon les projets et le milieu traversé.

Pose à faible profondeur (pose en nappe) :

Dans certains cas, une pose à profondeur réduite peut être retenue, notamment pour des tronçons sous voirie, en accord avec le gestionnaire. Les fourreaux sont enfouis dans du béton armé surmonté d'une tôle en acier et d'un grillage avertisseur.



Distances :
A = 2 m
B = 10 à 12 m
C =
D = 90 cm minimum

Coupe type d'une double liaison souterraine en technique 63 000 volts (pose en nappe)

Chambres de jonction

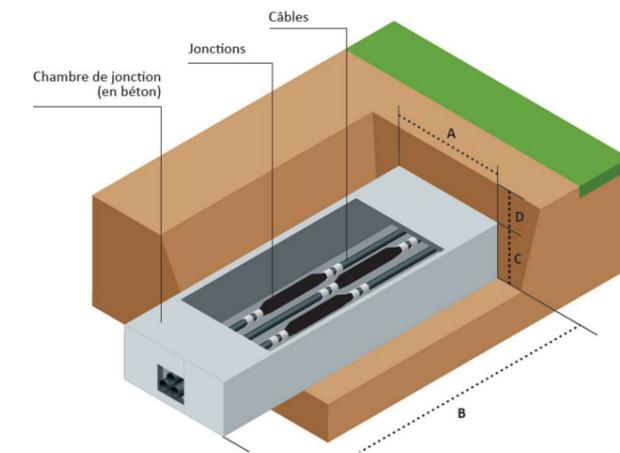
Les câbles sont livrés sur des tourets avec une longueur d'environ 1 à 1.5 km en fonction du niveau de tension. La longueur totale de chaque liaison sera supérieure, il sera donc nécessaire d'assembler plusieurs longueurs de câbles entre elles à l'aide de jonctions permettant la continuité de chaque liaison. Elles sont installées dans des chambres de jonctions.

Une chambre de jonction est creusée à ciel ouvert, son emprise au sol est d'environ 2 mètres de large sur 10 à 12 mètres de long pour un ouvrage en technique 90 000 volts.

Une fois les tronçons de câbles reliés entre eux dans ces chambres de jonctions, ces dernières sont ensuite remplies de sable puis refermées avec des dalles en béton préfabriqué qui assurent leur résistance mécanique. Au-dessus de ces couvercles, un grillage avertisseur est posé puis le terrain est remblayé et remis en l'état.

Ces chambres de jonctions sont destinées à être totalement enterrées et invisibles à la fin des travaux (et non visitables). Elles sont constituées d'un sol en béton armé et de murs maçonnés avec des parpaings pleins.

Selon la conception définitive des deux liaisons du raccordement RTE, une dizaine de chambres de jonction seront nécessaires pour chacune des liaisons entre le poste du datacenter à ACTISUD (16^{ème} arrondissement de Marseille) et le poste de SEPTEMES. Le temps de montage d'une jonction, des opérations amont (terrassement, création de l'ouvrage maçonné, déroulage des câbles, etc.) et aval (fermeture de la chambre de jonction et remblaiement) est estimé entre 6 et 8 semaines.



Exemple de chambre de jonction

NB : Les distances mentionnées sont « types ». Elles donnent un ordre de grandeur, mais peuvent varier selon les projets et les milieux traversés. »

Des puits de terre ou de permutation sont parfois implantés à proximité de certaines chambres de jonction. Ils constituent des chambres visitables et en partie visibles en surface (tampons/regards affleurants). Le cas échéant, ces puits abritent les dispositifs de permutation des écrans de câble entre phases, ou de mise à la terre des écrans. Des visites de contrôle du matériel installé dans ces puits sont réalisées, il est donc nécessaire d'y accéder périodiquement. Cette maintenance préventive est programmée tous les 6 ans environ.



Chambre de jonction



Chambre de jonction et puits de terre au premier plan

6.2.2 Modifications aux postes

Les deux nouvelles lignes doivent se raccorder à leurs extrémités aux postes électriques : le poste existant 63 000 volts de SEPTEMES et le futur poste du Datacenter SEGRO à ACTISUD (16^{ème} arrondissement de Marseille).

Les installations à 63 000 volts du poste de SEPTEMES devront être adaptées pour accueillir les cellules de départ des liaisons souterraines vers le datacenter à ACTISUD. Deux cellules réserves non équipées sont présentes au niveau du poste (Poste Intérieur Modulaire) et seront utilisées dans le cadre de ce projet.

Les installations à mettre en place resteront cantonnées à l'enceinte du poste existant de SEPTEMES, aucune extension foncière ne sera nécessaire.

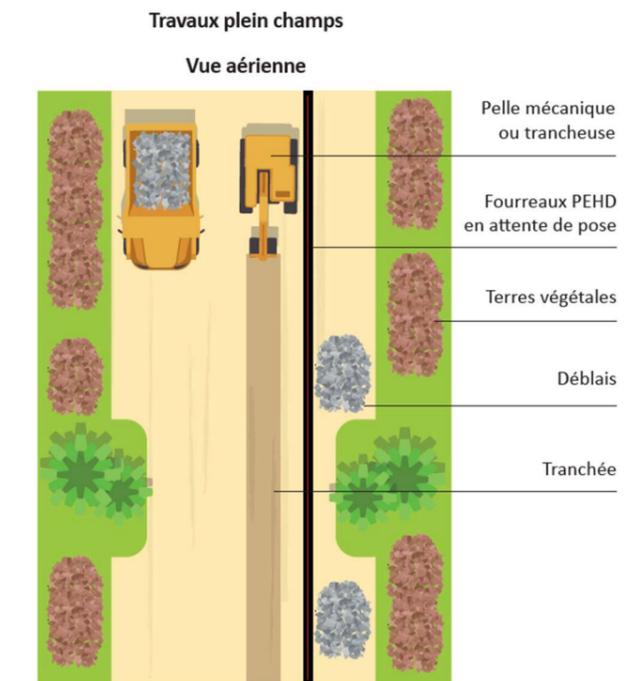


Poste Intérieur Modulaire (PIM) à 63 000 volts de SEPTEMES où seront ajoutés les appareils électriques

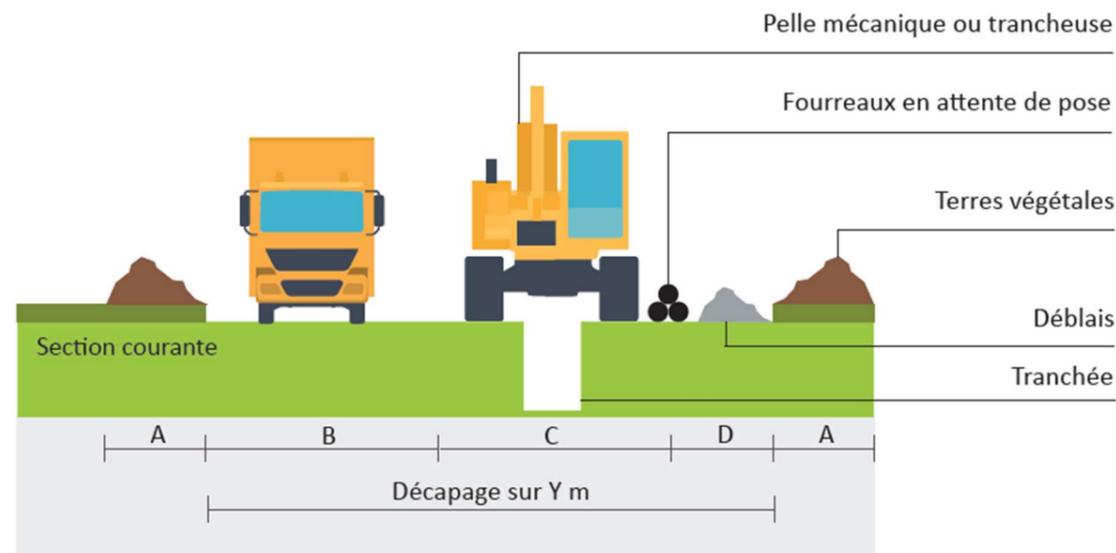
6.2.3 Description des travaux

6.2.3.1 Emprise du chantier

L'emprise d'un chantier de liaison souterraine comprend la tranchée, la piste pour les engins, et en cordon le long de la tranchée, le dépôt de terre végétale, le dépôt des terres de remblais et les fourreaux préparés. La largeur d'emprise nécessaire est d'environ 3,5 à 12 mètres de large mais peut parfois être réduite. Pour une liaison double elle est de 20 à 25 mètres.



Chantier de pose d'une liaison souterraine.



Vue de profil

Emprise du chantier

L'ordre de grandeur pour les valeurs ci-dessus est : A = 2m, B = 3m, C = 3m, D = 2m, E = 2m.

Les distances mentionnées sont « types ». Elles donnent un ordre de grandeur, mais peuvent varier selon les projets et les milieux traversés.

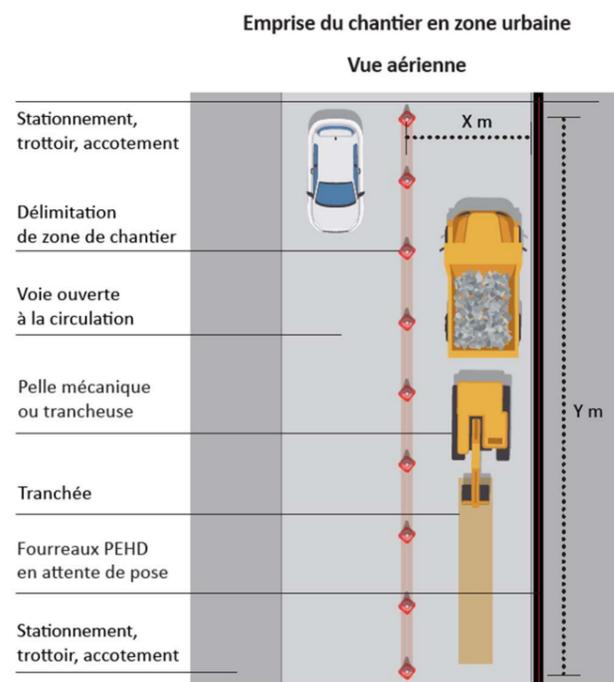


Illustration d'un chantier à l'emprise réduite

6.2.3.2 Pose de la ligne souterraine

Un chantier de ligne souterraine nécessite la succession de diverses opérations.

Pour la pose des câbles en fourreaux PVC dans du béton

- découpage de la chaussée ou des accotements ;
- ouverture de la tranchée et blindage de la fouille ;
- mise en place et assemblage des tubes PVC et des peignes qui les maintiennent ;
- coulage du béton ;
- remblayage des fouilles et pose du grillage avertisseur, au fur et à mesure de l'avancement linéaire du chantier ;
- déroulage du câble dans les tubes PVC ;
- réalisation du raccordement des câbles dans les chambres de jonction ;
- démontage des éventuelles pistes d'accès, nettoyage et remise en état des sols.
- réfection des sols (chaussées, chemins, espaces verts,);
- nettoyage et remise en état du site.

Pour la pose des câbles en fourreaux PEHD en pleine terre

- Aménagement éventuel des accès au chantier
- décapage de la terre végétale en surface ; stockage des terres sur place ;
- ouverture de la tranchée (et blindage de la fouille si nécessaire) ;
- mise en place et assemblage des fourreaux PEHD ;
- remblayage des fouilles et pose du grillage avertisseur,
- remise en place de la terre végétale en surface ;
- déroulage du câble dans les fourreaux PEHD ;
- réalisation du raccordement des câbles dans les chambres de jonction ;
- démontage des éventuelles pistes d'accès, nettoyage et remise en état des sols.



Coulage du béton.



Pose des fourreaux PEHD en pleine terre.

6.2.3.3 Franchissements particuliers

Dans le cas où le projet de ligne souterraine doit traverser un cours d'eau ou un ouvrage linéaire différentes techniques de passage sont possibles. Le choix entre ces techniques se fait en fonction des caractéristiques de l'obstacle à franchir et des composantes locales de l'environnement.

Le passage en sous-œuvre

Certains obstacles linéaires (cours d'eau, voies ferrées, routes à forte circulation...) ne peuvent être franchis en tranchée ouverte. Une technique de pose sans tranchée pour installer les fourreaux est alors utilisée : forage dirigé, fonçage, micro-tunnelier...

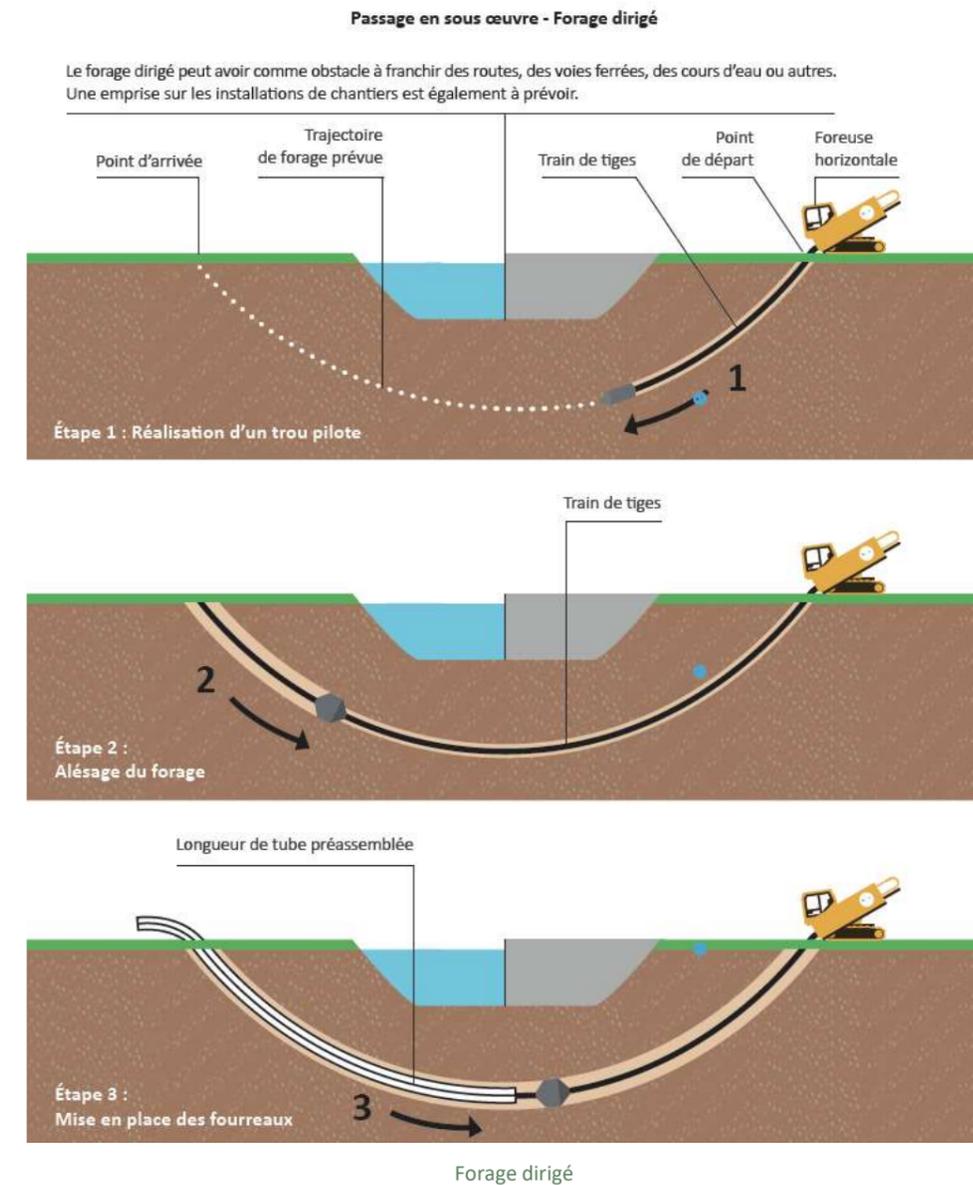
Les travaux nécessitent de part et d'autre de l'obstacle à franchir, la création de fouilles et de plateformes sur lesquelles est installé le matériel nécessaire aux opérations.

Le choix est fonction de la nature des sols, de l'espace disponible, de l'accessibilité, etc.

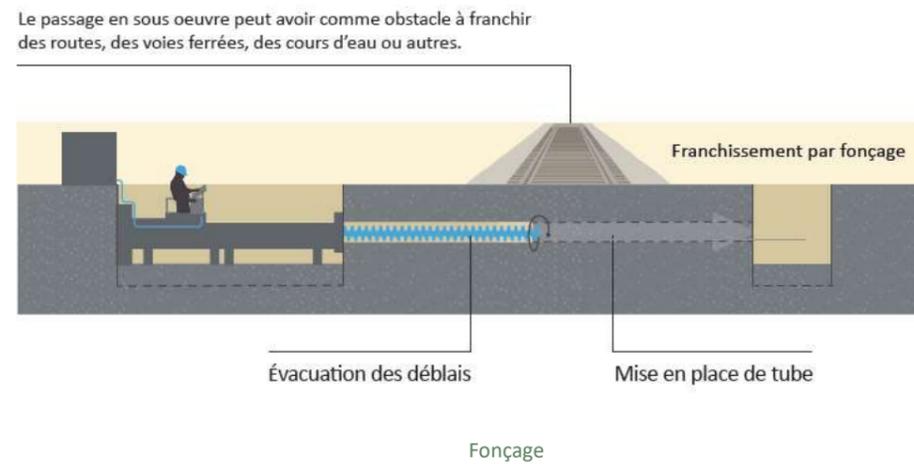
Pour un forage dirigé, un train de tiges pénètre dans le sol sous l'action combinée de la poussée et de la rotation d'une tête de forage, équipée à son extrémité d'une tête d'usure adaptée à la nature du terrain.

Cette tête de forage est munie de buses d'injection d'eau ou de boue de forage.

Une sonde placée à l'intérieur de la tête de forage permet de communiquer à l'opérateur des informations de profondeur, de positionnement, d'inclinaison, d'orientation et la température de celle-ci.



Le fonçage horizontal nécessite la réalisation de deux puits : un d'entrée (de poussée) et un de sortie. Le guidage est impossible. La technique consiste à pousser des tubes horizontalement à l'aide de vérins.



Le micro-tunnelier utilise une roue de coupe adaptée au cas par cas à la nature du terrain rencontré et aux dimensions du diamètre nécessaire pour l'ouvrage. Les déblais de fonçage sont remontés à la surface par marinage hydraulique et traités sur place avant mise en décharge.

Ces trois techniques nécessitent des emprises importantes pour installer des plateformes, de l'ordre de 500 m² du côté de l'entrée pour les engins de forage et le traitement des matériaux extraits.

Passage en encorbellement sur un pont

Certains cours d'eau, voies ferrées ou routes surplombés par des ponts peuvent être franchis en encorbellement, technique permettant de fixer la ligne souterraine au tablier du pont. Afin de permettre cette technique, les ponts doivent disposer d'une certaine robustesse.

7 DESCRIPTION DES TRAVAUX ET PLANNING GENERAL

La construction des 2 bâtiments se fera successivement :

- Phase 1 : Construction de l'entrepôt logistique et son parking silo
- Phase 2 : Construction du datacenter et son poste électrique

La construction débutera une fois les autorisations urbanisme et environnementales obtenues et recours des tiers purgés.

7.1 PHASE TERRASSEMENT

7.1.1 Topographie et piézométrie du terrain

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

Il s'agit d'une plateforme autour de 20 NGF retenue par un talus à l'aval comme représenté ci-dessus :



Figure 68 – topographie du site

La piézométrie du site met en évidence une nappe très irrégulière et à fort gradient d'écoulement globalement vers le Sud-Ouest (4%) mais à forte complexité locale. Cette nappe compartimentée de faible extension est probablement perchée dans les remblais au toit du substrat marneux. Le fort gradient indique une perméabilité globalement faible

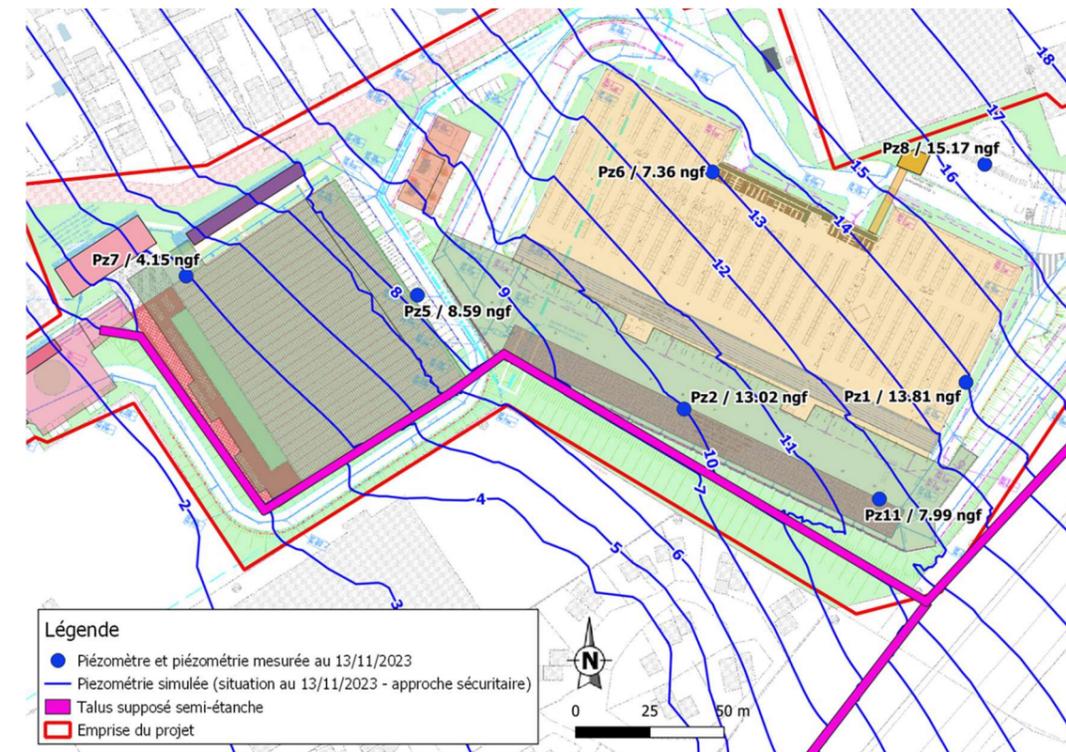


Figure 69 – piézométrie du site

7.1.2 Terrassement du secteur logistique

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

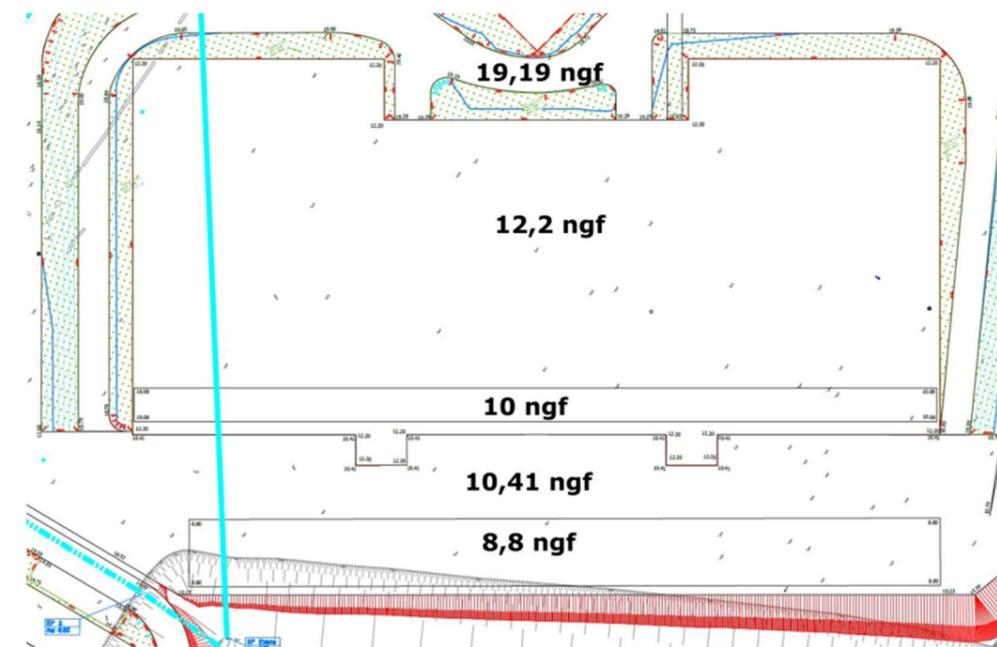


Figure 70 – terrassement de l'entrepôt

7.1.3 Terrassement du secteur Datacenter

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



Figure 71 – terrassement du Datacenter

7.1.4 Drainage et pompage en phase chantier et en phase définitive

Phase chantier :

Ainsi, en phase terrassement, il conviendra de drainer et pomper les eaux souterraines afin de procéder aux travaux hors d'eau.

Les débits ont été estimés :

Secteur de chantier	Débit calculé (m³/h)	Volume de rejet
Phase logistique (7 mois)	0,9	Environ 4600 m³
Phase data + drainage passif logistique (7 mois)	2,9	Environ 15000 m³

Tableau 6 – débits de drainage phase chantier

Phase définitive :

En phase définitive, compte tenu du besoin d'étanchéité total du datacenter, un rabattement par tapis drainant est nécessaire, avec cote de drainage ajustée (4,05 NGF).

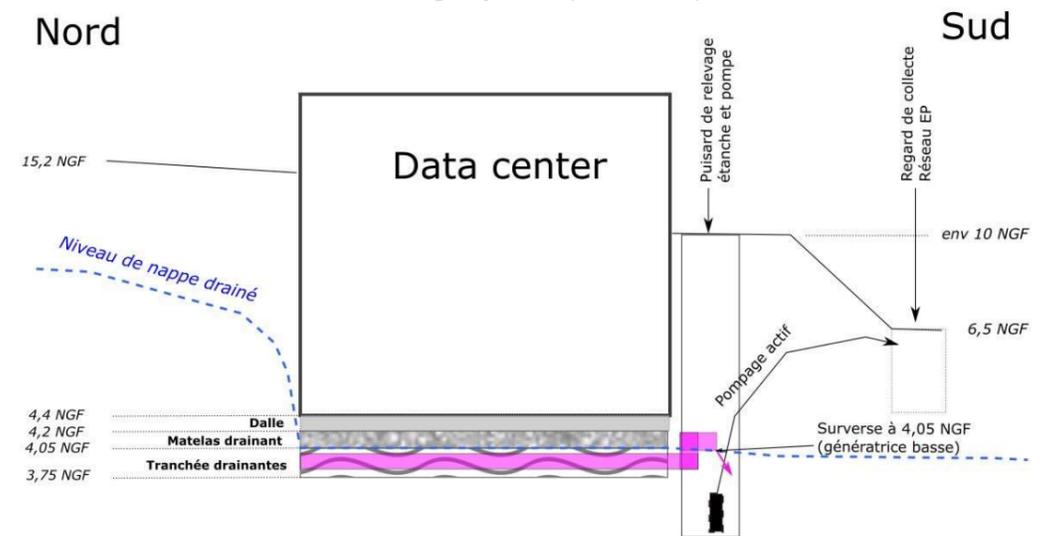


Figure 72 – plan de drainage du datacenter

Par ailleurs un drain gravitaire pied de talus sera mis en place au Sud du bâtiment logistique à la côté 5,5 NGF.

Les eaux souterraines seront drainées gravitairement et renvoyées au réseau eaux pluviales.

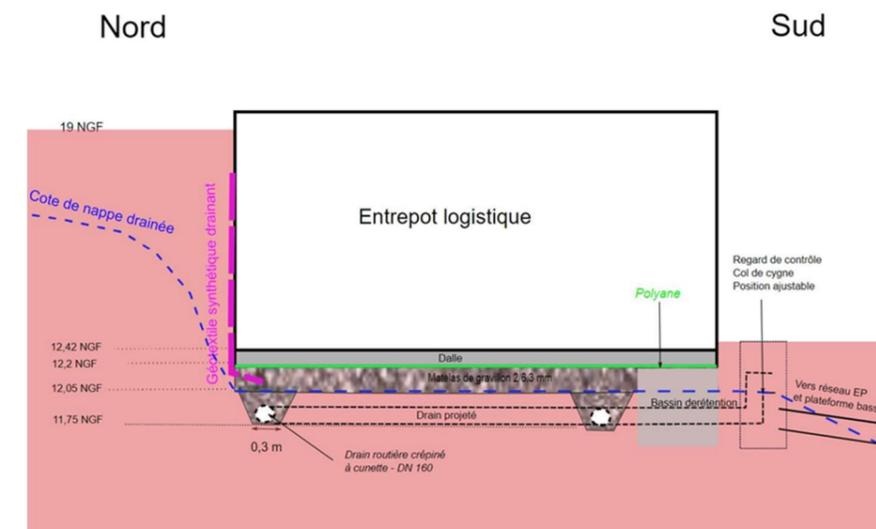


Figure 73 – plan de drainage en phase définitive de l'entrepôt

Secteur du projet	Débit calculé (m ³ /h)	Volume de rejet annuel
Secteur datacenter et logistique	2,5	Environ 22 000 m ³
La proportion entre le tapis drainant et le drain de pied de talus logistique dépendra du mode de terrassement entre le secteur logistique et le secteur datacenter. Le débit de rejet est estimé à 1,14 m ³ /h pour le datacenter		

En fonction de la perméabilité effective des terrains en aval en dehors du projet, il est possible que l'intégralité du drainage passif sous le bâtiment logistique s'infilte dans le sol et que la surverse vers le bassin EP ne soit pas sollicitée.

Par ailleurs, le terrassement du secteur logistique va modifier la piézométrie sous le datacenter. La partie aval du datacenter présente un niveau piézométrique proche de la cote de rabattement du tapis drainant. Il est possible que le tapis drainant finisse par être peu sollicité.

Les calculs présentent une double sécurité (hypothèse de perméabilité surévaluée et cote de nappe simulée surévaluée). Ces sécurités visent à prendre en compte les incertitudes (positives ou négatives) liées à des matériaux de type remblais pouvant être hétérogènes.

7.1.5 Retrait des terres

Le terrassement du terrain va générer un volume de 267 000 m³ de terres soit 480 600 tonnes (densité prise en compte de 1.8 t/m³) qui devront être évacuées.

Une étude de caractérisation des terres réalisée par Cisma Environnement permettra d'évacuer les terres vers les filières adaptées.

A ce jour, les sites suivants ont été mis en évidence pour accepter les terres du projet :

- Lafarge, massif de la Nerthe (6 km du site - Position idéale/site) : 600T/J – ISDI et ISDI+
- Carrières de Marseille Saint Tronc (16 km du site) : 3000 T/J – Majoritairement ISDI et une partie d'ISDI+
- Carrière de Marseille Sainte Marthe (6 km du site) : 2000 T/j – Uniquement ISDI

Une semi-remorque permet d'évacuer 30 tonnes de terres / trajet en moyenne ce qui signifie que 16 020 camions de terre seront envoyés vers les filières adaptées pour l'ensemble du terrassement.

Le terrassement des différents secteurs est estimé selon les plannings ci-après à :

- Secteur logistique : 9 mois soit 198 jours de travail
- Parking silo : 3 mois soit 65 jours de travail
- Secteur datacenter : 8 mois soit 175 jours de travail
- Soit un total de 438 jours de terrassement.

Les 480 600 tonnes seront donc évacuées sur 438 jours soit 1098 tonnes / jour de terres évacuées. Ce qui représente 37 camions / jour.

7.2 PHASE REALISATION – PLATEFORME LOGISTIQUE ET PARKING SILO

Travaux	Durée
Phase réalisation – parking silo	495 jours
Obtention du PC	T0
Préparation chantier et études d'exécution	2 mois
Terrassements généraux du PARKING	2 mois
Terrassements généraux VOIRIE du PARKING	1 mois
Construction du PARKING	14 mois
Travaux extérieurs du PARKING	2 mois
Livraison du PARKING	T0 + 16 mois
Phase réalisation – plateforme logistique	918 jours
Obtention du PC et AP ICPE	T1
Préparation chantier et études d'exécution	3 mois
Terrassements généraux BATIMENT de la LOG	3 mois
Terrassements généraux VOIRIES de la LOG	6 mois
Clos - couvert de la LOG	22 mois
Travaux intérieurs et Techniques de la LOG (Hors preneurs)	16 mois
Travaux extérieurs de la LOG	6 mois
Livraison Plateforme logistique	T0+30 mois

Tableau 7 – planning travaux entrepôt

7.3 PHASE REALISATION – DATACENTER

Travaux	Durée
Phase réalisation – datacenter	845 jours
Obtention du PC et AP ICPE	T1
Démarrage des travaux datacenter	T2
Préparation de chantier et études d'exécution	3 mois
Travaux de confortement du talus Intermarché	4 mois
Terrassements généraux BATIMENT du DATA	5 mois
Terrassements généraux VOIRIE du DATA	3 mois
Clos - couvert du DATA	16 mois
Travaux intérieurs et Techniques du DATA (Hors preneurs)	10 mois
Travaux extérieurs du DATA	4 mois
Livraison Data Center	T2 + 28 mois mais mise en service pas avant la fin des limitations temporaires de puissance électrique soit 2030.

Tableau 8 – planning travaux datacenter

CHAPITRE 2 : DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS DE MANIÈRE NOTABLE PAR LE PROJET

1 PRESENTATION DES PERIMETRES D'ETUDE

La prise en compte des différentes caractéristiques des milieux concernés par un projet d'aménagement nécessite d'identifier et de délimiter un périmètre d'étude. La taille de ce périmètre doit être adaptée d'une part au projet lui-même (emprise directe de ce dernier et zone d'influence), et d'autre part aux différentes thématiques analysées (hydrologie, milieu naturel, bruit, qualité de l'air...) qui requièrent des niveaux d'analyses spécifiques. Ainsi la taille du périmètre d'étude est plus ou moins variable selon le paramètre considéré et doit permettre une analyse pertinente des contraintes environnementales.

Les périmètres d'étude pris en considération dans le présent dossier sont les suivants :

- **le secteur d'étude** : il correspond au secteur compris entre le futur poste client SEGRO dans la zone ACTISUD (16ème arrondissement de Marseille) et le poste RTE 63 000 volts de SEPTEMES2. Sur ce périmètre, sont principalement étudiées : la topographie, l'hydrographie, les milieux naturels, les trames vertes et bleues, les infrastructures et le paysage. Les communes concernées par le secteur d'étude du projet sont Septèmes-les-Vallons, Les Pennes-Mirabeau et Marseille (15e et 16e arrondissement),
- **la périmètre d'étude rapproché** : contrairement au secteur d'étude, il se limite aux abords du futur datacenter et de l'entrepôt multi-étagé. Il représente l'environnement proche dans lequel s'inscrit le projet, et sur lequel la phase travaux et la phase exploitation pourront avoir des effets directs (impact paysager, nuisances riverains, etc). Le périmètre d'étude rapproché se situe dans le 16e arrondissement de Marseille, à proximité de Saint-André (16e).

Les cartographies ci-après présentent les périmètres d'étude retenus.



Figure 74 : Secteur d'étude du projet intégrant la réalisation de la liaison souterraine

² A ce stade du projet, le choix du poste électrique auquel raccorder l'une ou les deux liaisons souterraines peut encore évoluer. Toutefois, les postes potentiels sont situés au sein du périmètre du secteur d'étude.



Figure 75 : Périmètre d'étude rapproché

2 METHODOLOGIE D'ANALYSE DES ENJEUX ET DES SENSIBILITES

2.1 DEFINITIONS

Préalablement à la présentation des enjeux du territoire, quelques définitions sont rappelées ci-après :

Enjeu : Un élément de l'environnement présente un enjeu lorsque, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une portion de son espace ou de sa fonction présente une valeur au regard de préoccupations écologiques, urbanistiques, patrimoniales, culturelles, sociales, esthétiques, économiques, techniques... Un enjeu est donc défini par sa valeur intrinsèque et est totalement indépendant du projet.

Sensibilité : La sensibilité d'un élément de l'environnement exprime le risque de perte de tout ou partie de la valeur de son enjeu en raison de la réalisation du projet. Pour apprécier le niveau de sensibilité, on tient compte de la valeur de ce que l'on risque de perdre, c'est-à-dire de l'enjeu, de la probabilité que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet.

2.2 HIERARCHISATION DES ENJEUX ET DES SENSIBILITES

Un niveau d'enjeu a été affecté à chaque thème environnemental de l'état initial, qu'il présente une sensibilité ou non vis-à-vis du projet.

La méthode de hiérarchisation des sensibilités appliquée est une méthode semi-quantitative fondée sur un principe de hiérarchisation suivant trois niveaux définis pour l'ensemble de l'aire d'étude :

- **Secteur où la sensibilité est forte** : l'opération (phase travaux et aménagement réalisé) crée des perturbations souvent très dommageables pour le milieu et les mesures de protection prises ne peuvent y remédier que partiellement ;
- **Secteur où la sensibilité est moyenne** : des mesures d'intégration assez légères et peu onéreuses permettent la réalisation du projet en remédiant à ses impacts sur le secteur ;
- **Secteur où la sensibilité est faible** : des mesures usuelles d'intégration permettent la réalisation du projet sans que ses effets n'affectent le secteur.

Les enjeux et les sensibilités sont ainsi hiérarchisés selon trois niveaux et représentés par le code couleur suivant :

	Enjeu	Sensibilité
Faible		
Moyen		
Fort		

3 MILIEU PHYSIQUE

3.1 CLIMAT

3.1.1 Données climatiques

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

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

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

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

3.1.1.1 Températures

La température moyenne annuelle est de 15,5°C. La période la plus chaude s'étend de juin à septembre, avec un maximum en juillet (24,8°C). La température moyenne atteint son minimum au mois de janvier (7,2°C), elle reste supérieure à 8°C en décembre et en février.

Le nombre de jours de gel annuel est d'environ 24,5 jours.

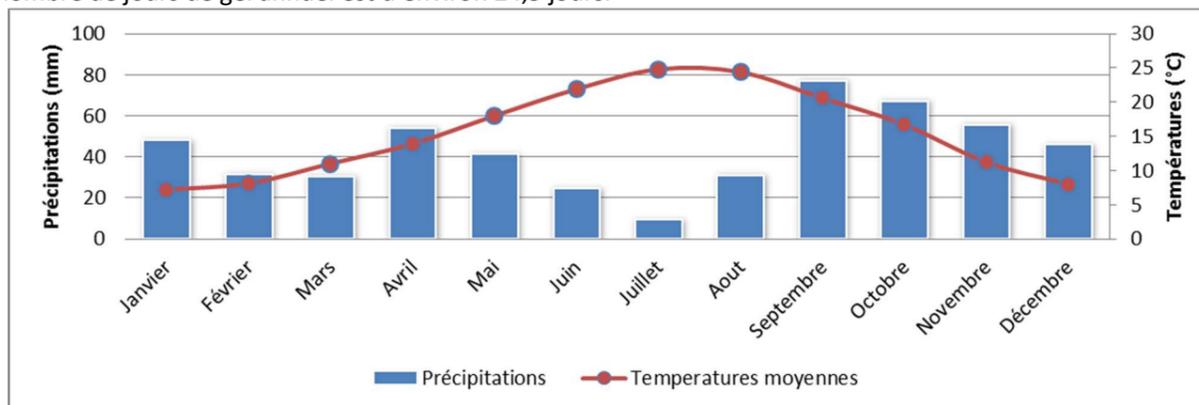


Figure 76 : Moyenne des précipitations et températures à la station Marignane sur la période 1981-2010 (Données MétéoFrance)

3.1.1.2 Précipitations

En région méditerranéenne, la pluviométrie est caractérisée par des orages très violents (fortes averses) pendant lesquels une quantité d'eau importante tombe en très peu de temps.

Les informations fournies indiquent des précipitations moyennes annuelles de l'ordre de 515 mm (avec 53 jours de pluie par an en moyenne).

La pluviométrie est relativement irrégulière. La période pluvieuse est généralement répartie entre les mois de septembre-octobre. La période sèche est généralement en juin-juillet.

3.1.1.3 Ensoleillement

La Ville de Marseille et sa région bénéficient de l'un des ensoleillements les plus forts enregistrés en France : plus de 2 800 heures par an (Cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

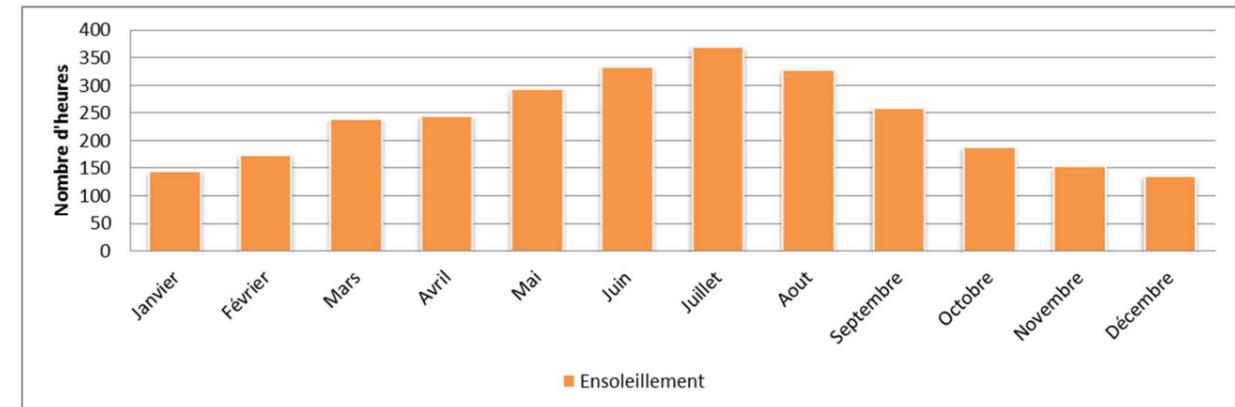


Figure 77 : Moyenne d'ensoleillement à la station Marignane sur la période 1981-2010 (Données MétéoFrance)

3.1.1.4 Phénomènes météorologiques

Le brouillard se manifeste 10,4 jours par an en moyenne.

Les orages se produisent essentiellement de mai à octobre (14,5 jours), pour un total annuel de 20,1 jours.

La grêle n'est observée que 0,4 jours par an.

En moyenne, le nombre de jours de neige par an est de 1,3 ce qui confirme la douceur hivernale du climat méditerranéen.

3.1.1.5 Vents

La rose des vents à Marignane (rose établie à partir de données sur 30 années) montre l'influence prédominante du mistral sur cette région.

L'axe de fréquence maximale du Mistral est orienté Nord-Ouest. Les vents secondaires proviennent de l'Est et du Sud-Est.

Les types de temps caractérisés par les vents sont :

- **Type « Mistral »** : un vent fort, de secteur Nord-Ouest se développe sur l'ensemble de l'année. Les amplitudes diurnes de température sont peu marquées. Les moyennes de températures sont inférieures aux moyennes saisonnières, surtout en hiver. L'été, l'humidité est faible à très faible (voisine de 10 %). L'ensoleillement est sans nuage.
- **Type « Est à Sud-Est »** : caractérisé par un passage de perturbations (fronts chauds, fronts froids) pouvant survenir tout au long de l'année, avec des fréquences nettement moins fortes que le type « Mistral ». Apparaissant principalement en mars, octobre et novembre, on les retrouve moins en juin et en juillet. Ces vents de secteur Est à Sud sont modérés à forts, accompagnés de rafales. Les températures sont modérées et les amplitudes sont faibles. Le ciel est couvert et l'ensoleillement faible (Cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

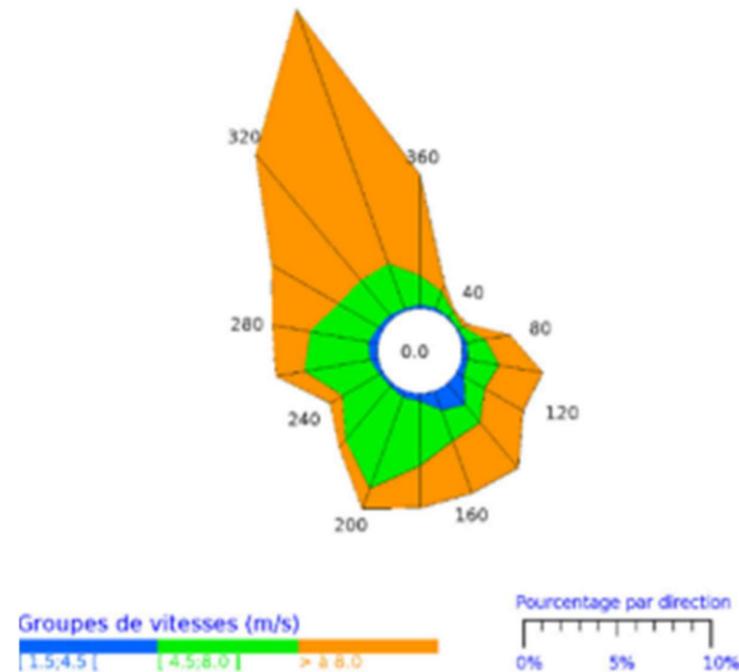


Figure 78 : Rose des Vents à Marignane établie à partir du vent maximal quotidien à 10 mètres moyenné sur 10 minutes période 1981-2010
(Source : Météo France)

3.1.2 Contexte réglementaire

La lutte contre le changement climatique est devenue l'une des priorités en France. C'est pourquoi, aujourd'hui, de nombreuses collectivités s'engagent dans cette lutte notamment à travers la mise en place de plans et schémas qui constituent des cadres d'engagement pour les territoires concernés.

3.1.2.1 Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) Provence-Alpes-Côte-d'Azur

Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE), élaboré en application de la loi portant engagement national pour l'environnement du 12 juillet 2010, est un cadre stratégique visant à renforcer la cohérence des politiques territoriales en matière d'énergie, de qualité de l'air et de lutte contre les effets des changements climatiques. Il définit les objectifs et les orientations régionales aux horizons 2020 - 2030 - 2050 en matière de maîtrise de l'énergie, de développement des énergies renouvelables, de baisses des émissions de gaz à effet de serre et de polluants, et d'adaptation au changement climatique, pour contribuer à l'atteinte des objectifs nationaux et internationaux.

Le SRCAE de Provence-Alpes-Côte d'Azur a été approuvé par l'assemblée régionale le 28 juin 2013 et arrêté par le préfet de région le 17 juillet 2013. Il pose un certain nombre d'objectifs :

- Des objectifs sectoriels ;
- Des objectifs de développement des énergies renouvelables ;
- Des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) :
 - - 20 % des émissions de GES d'ici 2020 (par rapport à l'année de référence 2007),
 - - 35 % des émissions de GES d'ici 2030 (par rapport à l'année de référence 2007) ;
- Des objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques :
 - - 30 % des émissions de PM_{2,5} d'ici 2015 (par rapport à l'année de référence 2007),
 - - 40 % des émissions de NO_x d'ici 2020 (par rapport à l'année de référence 2007) ;
- Des objectifs régionaux pour 2050 : -75 % d'émissions de gaz à effet de serre, -50 % de consommation totale d'énergie et +67 % de part de renouvelable dans la consommation finale d'énergie.

Le SRCAE PACA se décline autour de 46 orientations traduites de manière opérationnelle dans différents plans d'action : les Plans Climat-Energie Territoriaux (PCET), les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA), les Plans de Déplacements Urbains (PDU)

3.1.2.2 Plan Climat Air Energie Métropolitain (PCAEM)

Le PCAEM s'inscrit dans les objectifs de l'Agenda environnemental que la Métropole porte conjointement avec le Département. Il fixe 5 ambitions pour 2050 :

- Une Métropole neutre en carbone ;
- Une Métropole engagée dans la réduction de ses consommations énergétiques à hauteur de 50 % ;
- Une Métropole qui produit 100 % de l'énergie qu'elle consomme ;
- Une Métropole engagée dans la préservation de la santé de sa population par la réduction des émissions de polluants et des nuisances sonores ;
- Une Métropole qui s'adapte aux impacts du changement climatique.

3.1.2.3 Plan Climat Energie Territorial de Marseille

La Ville de Marseille a approuvé en décembre 2008 puis actualisé en 2012 un Plan Climat Territorial pour répondre, à son échelle locale, aux enjeux climatiques globaux.

Le Plan Climat Energie Territorial (PCET) 2012-2020 de Marseille est organisé autour de cinq rubriques :

1. Économiser l'énergie, les carburants
2. Développer les énergies renouvelables
3. Optimiser et réduire les déplacements des usagers
4. Préserver les ressources naturelles
5. S'adapter aux conséquences du changement climatique

3.1.3 Vulnérabilité au changement climatique

Le changement climatique est une réalité aujourd'hui reconnue et mesurée par la communauté scientifique, à travers les travaux et publications du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC). Le premier volet de son 5e rapport, publié en 2013, confirme l'origine essentiellement anthropique du changement climatique, en relation avec les émissions de gaz à effet de serre.

A partir des différents scénarios qui ont été élaborés au sein d'études internationales (par le GIEC par exemple) ou plus locales (étude MEDCIE, SRCAE PACA), il n'est pas possible de déterminer avec certitude l'évolution future du climat.

Néanmoins, les experts du sujet envisagent que pour le département des Bouches-du-Rhône, ce bouleversement pourrait se traduire par :

- Des étés plus caniculaires et plus secs avec :
 - Un doublement du nombre de jours de canicule en 2030 et un triplement en 2050 (température supérieure à 35° C en journée et à 25° C la nuit)
 - Une tendance à l'amplification de la sécheresse estivale avec une diminution du volume de précipitation et une augmentation du nombre de jours secs consécutifs
- Des automnes plus extrêmes marqués par une baisse de la fréquence des pluies et une élévation des précipitations très intenses dès 2030
- Des hivers plus doux avec une franche diminution du risque de gel dès 2030
- Des printemps plus secs avec une baisse de la fréquence et du volume de précipitations de - 10% à - 41% à partir de 2050.

Par ailleurs la diminution projetée de la ressource en eau provenant des Alpes pourrait limiter la capacité de la Durance et du Verdon à alimenter le territoire. Les réserves disponibles pour l'irrigation pourraient diminuer, imposant une gestion plus économe de la ressource. Pour l'agriculture, la tension sur la ressource en eau devrait constituer un facteur limitant pour la production.

Soumis à un climat de type méditerranéen, le périmètre d'étude se singularise par :

- des températures douces en hiver et de très fortes chaleurs en été,
- de violents orages (fortes précipitations sur un temps court),
- des vents très forts (notamment le mistral).

Faisant de la lutte contre le changement climatique une priorité, les collectivités territoriales ont mis en place des plans et schémas qui constituent un cadre d'engagement pour les territoires concernés. Sur le territoire de Marseille, ces documents-cadre sont le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie PACA, le Plan Climat Energie Territorial métropolitain et le Plan Climat Energie Territorial de Marseille.

3.2 SOLS ET SOUS-SOLS

Source : <https://fr-fr.topographic-map.com/maps/ap/Marseille/>; géoportail

3.2.1 Topographie

3.2.1.1 Sur le secteur d'étude

La commune de Marseille est bordée par la Méditerranée à l'ouest et entourée de différents massifs calcaires : le Massif des Calanques au Sud, la Côte Bleue au Nord-Ouest (massif de la Nerthe) et les chaînes de l'Étoile et du Garlaban au Nord-Est.

Le secteur d'étude du projet est situé à la rencontre des massifs calcaires de la chaîne de la Nerthe à l'ouest, et de la chaîne de l'Étoile à l'est. Il occupe le vallon du ruisseau des Aygalades, incliné vers le sud où il débouche sur la rade de Marseille.

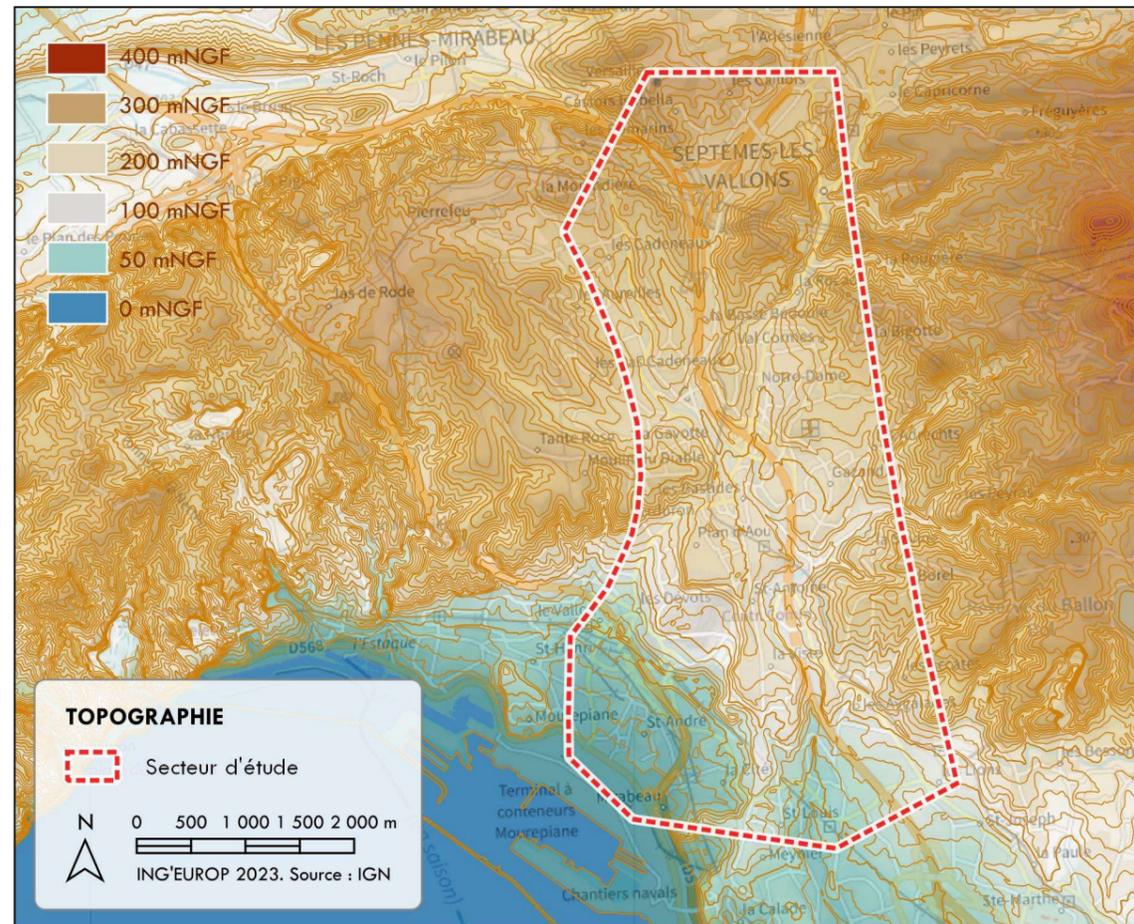


Figure 79 : Topographie du secteur d'étude

La ligne souterraine concernée par le présent projet s'étage de 20 m NGF au poste client, à environ 204 m NGF au poste RTE de Septèmes. Entre ces deux points, le secteur d'étude suit la pente accidentée du vallon du ruisseau des Aygalades.

3.2.1.2 Sur le périmètre d'étude rapproché

Les entrepôts actuels de la zone Actisud ont été construits sur un remblai important surplombant d'une quinzaine de mètres environ les bâtiments situés sur le chemin du littoral.

La photo ci-dessous illustre le remblai sur lequel a été construit Actisud avant la démolition des hangars.



Figure 80 : photographies illustrant le relief de la zone d'étude

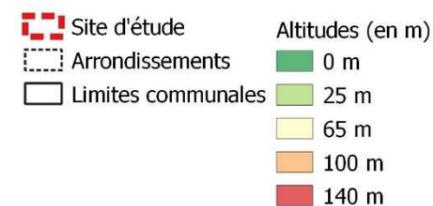
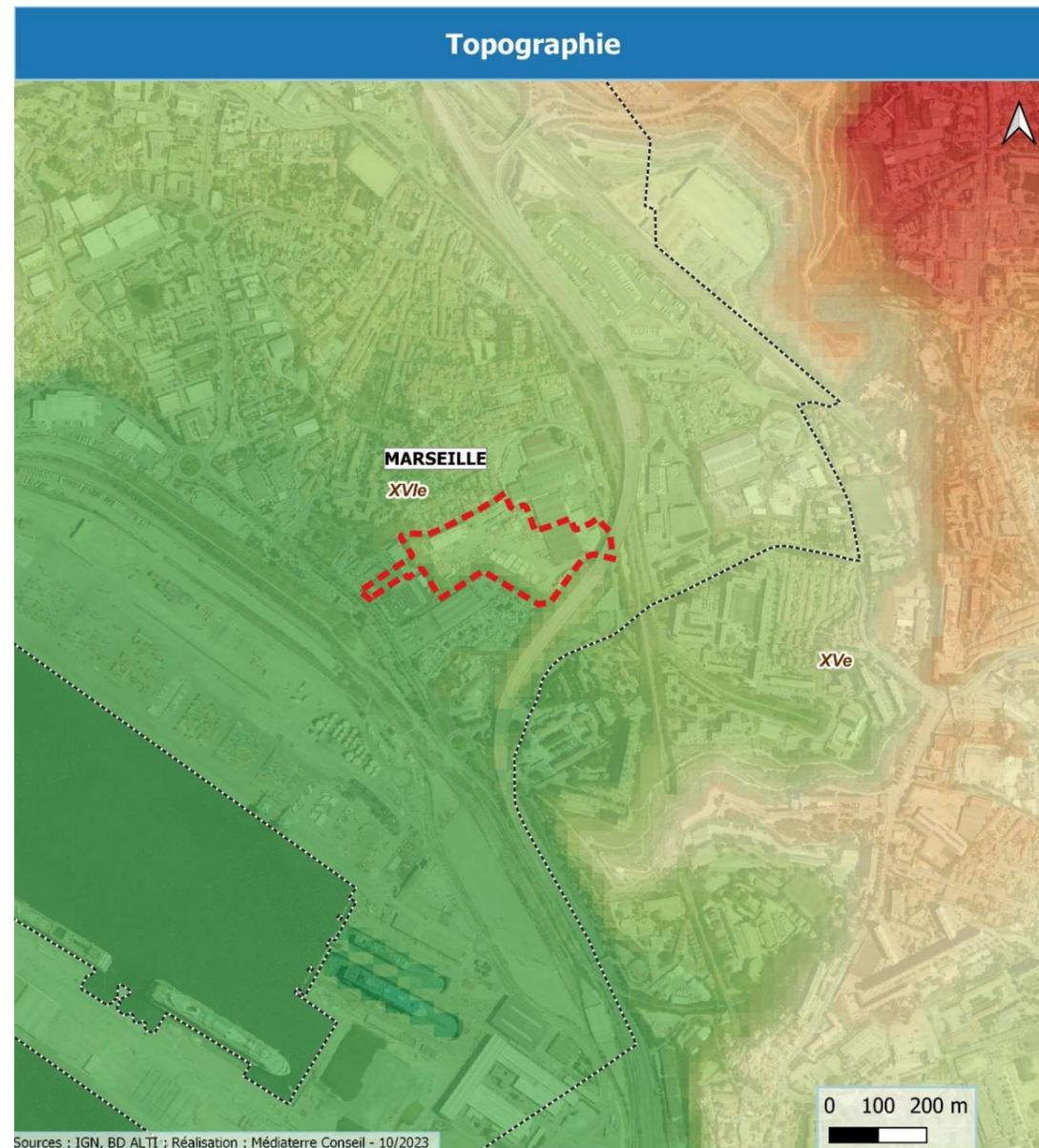


Figure 81 : Topographie du périmètre d'étude rapproché

3.2.2 Géologie

Source : Carte géologique au 1/50 000 de Martigues-Marseille, Editions BRGM

3.2.2.1 Sur le secteur d'étude

La partie supérieure du vallon est composée de calcaire finement détritiques (Kimméridgien) dominant des pentes ravinées dans une formation de calcaires lacustres blancs (Oligocène inférieur). En contrebas, le bassin de Marseille est composé principalement de grès, conglomérat, marnes et argiles (Oligocène supérieur) dans sa partie occidentale, et d'argiles et poudingues (Oligocène inférieur) dans sa partie orientale. À l'interface de ces 2 ensembles principaux, une formation à tufs du Villafranchien-Gunz marque une rupture dans la pente du vallon.

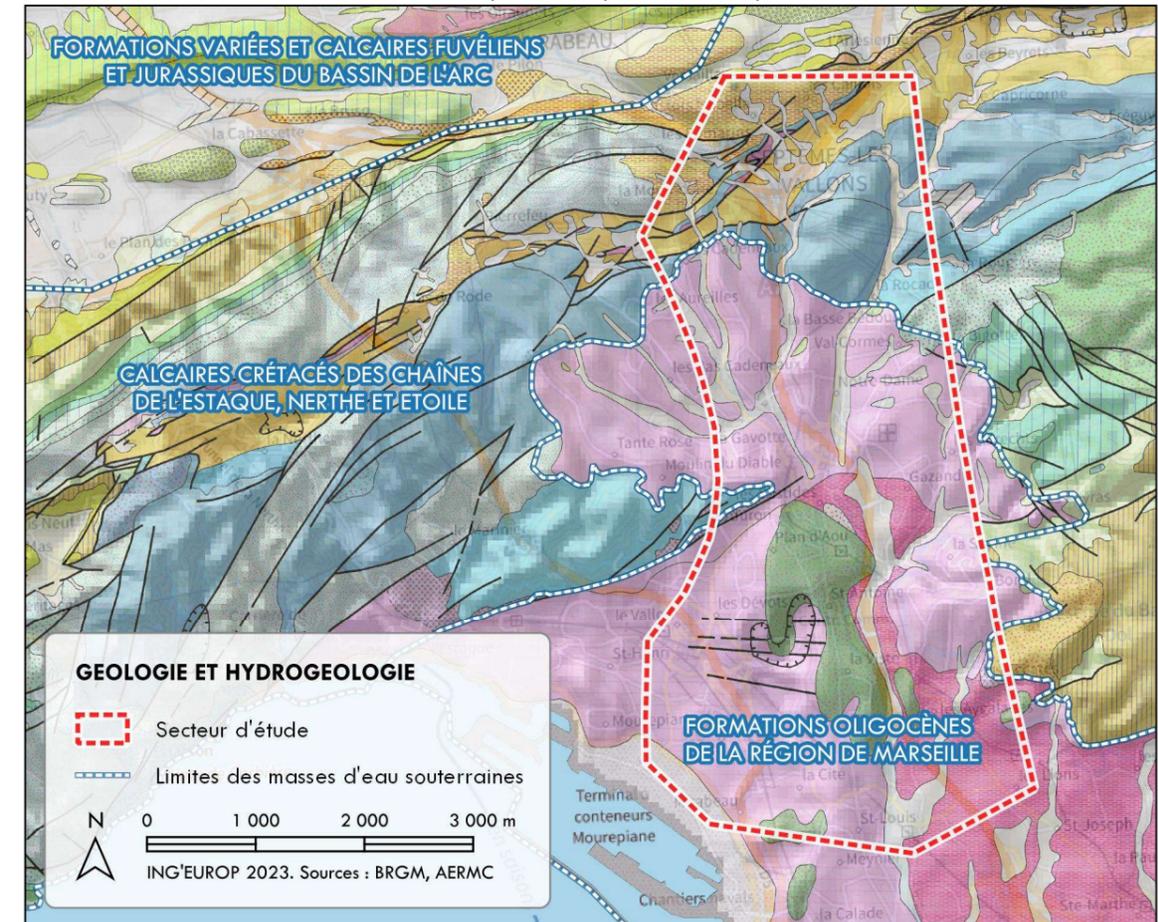


Figure 82 : Géologie et hydrogéologie du secteur d'étude

3.2.2.2 Sur le périmètre d'étude rapproché

La commune de Marseille repose sur un bassin sédimentaire d'âge Oligocène (Stampien). Ce bassin est cerné par des reliefs calcaires secondaires du Crétacé et Jurassique.

Les horizons Stampiens sont localement recouverts par des plaquages d'alluvions récentes (vallée de l'Huveaune, des Ayalades, ...) et de sédiments d'origine marine (zone comprise entre le Vieux Port et l'Estaque par exemple). Ces derniers sont fréquemment recouverts par des remblais récents, de nature très variée. Ces remblais ont permis l'extension de la ville sur le domaine marin.

Le périmètre d'étude rapproché se positionne sur les terrains sédimentaires de l'Oligocène, composés de grès, conglomérats, marnes et argiles (formation g2M).

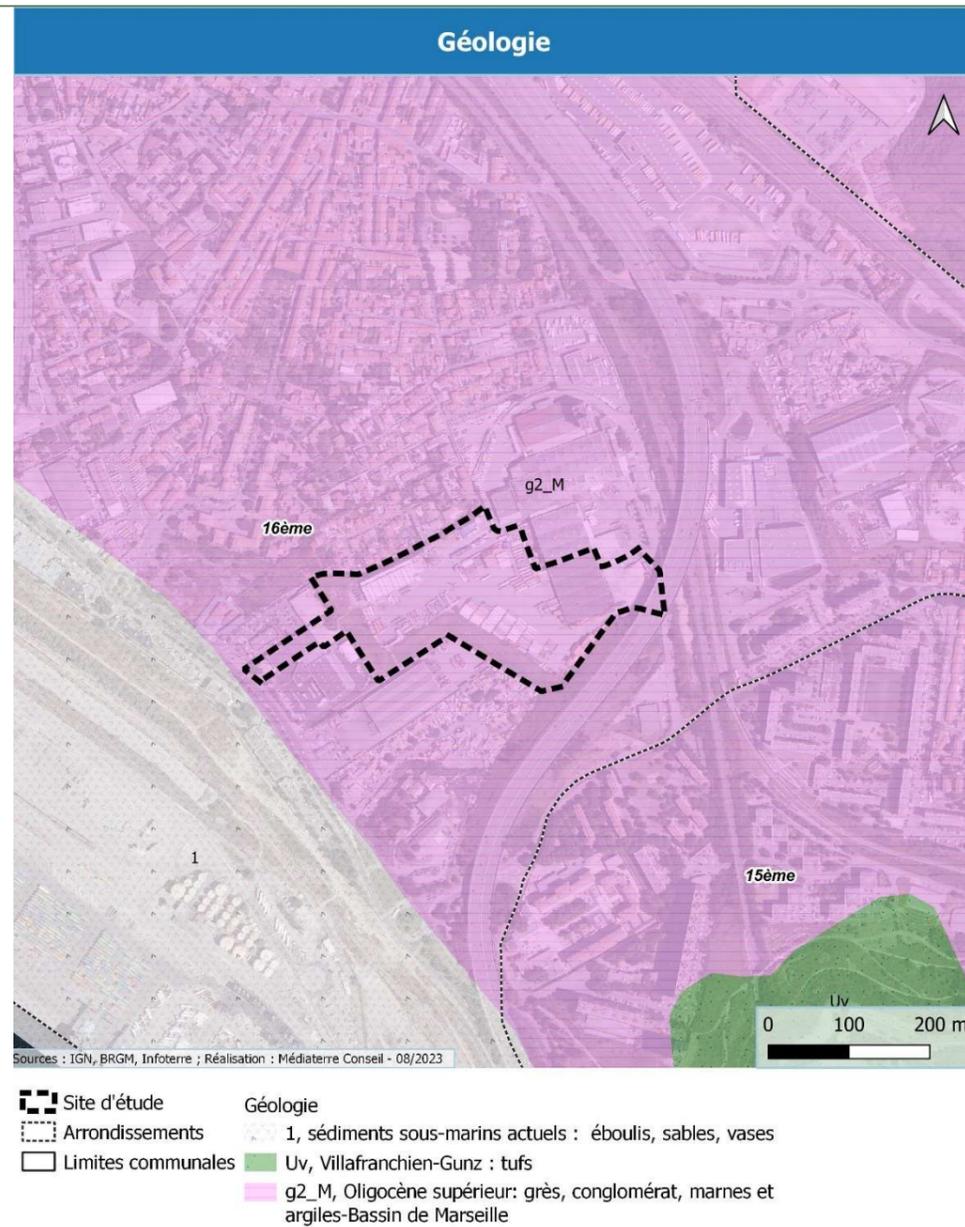


Figure 83 : carte géologique

Le périmètre d'étude rapproché concerne une plateforme artificialisée de remblais à la cote comprise entre 20 et 21 NGF. Dans les années 1940, le profil topographique naturel du terrain a été terrassé sur une épaisseur supposée d'une quinzaine de mètres sur la partie Sud et Centrale de la parcelle du projet
 Dans les années 1970, le secteur terrassé plus tôt dans le siècle est remblayé et le site acquiert la topographie actuelle.

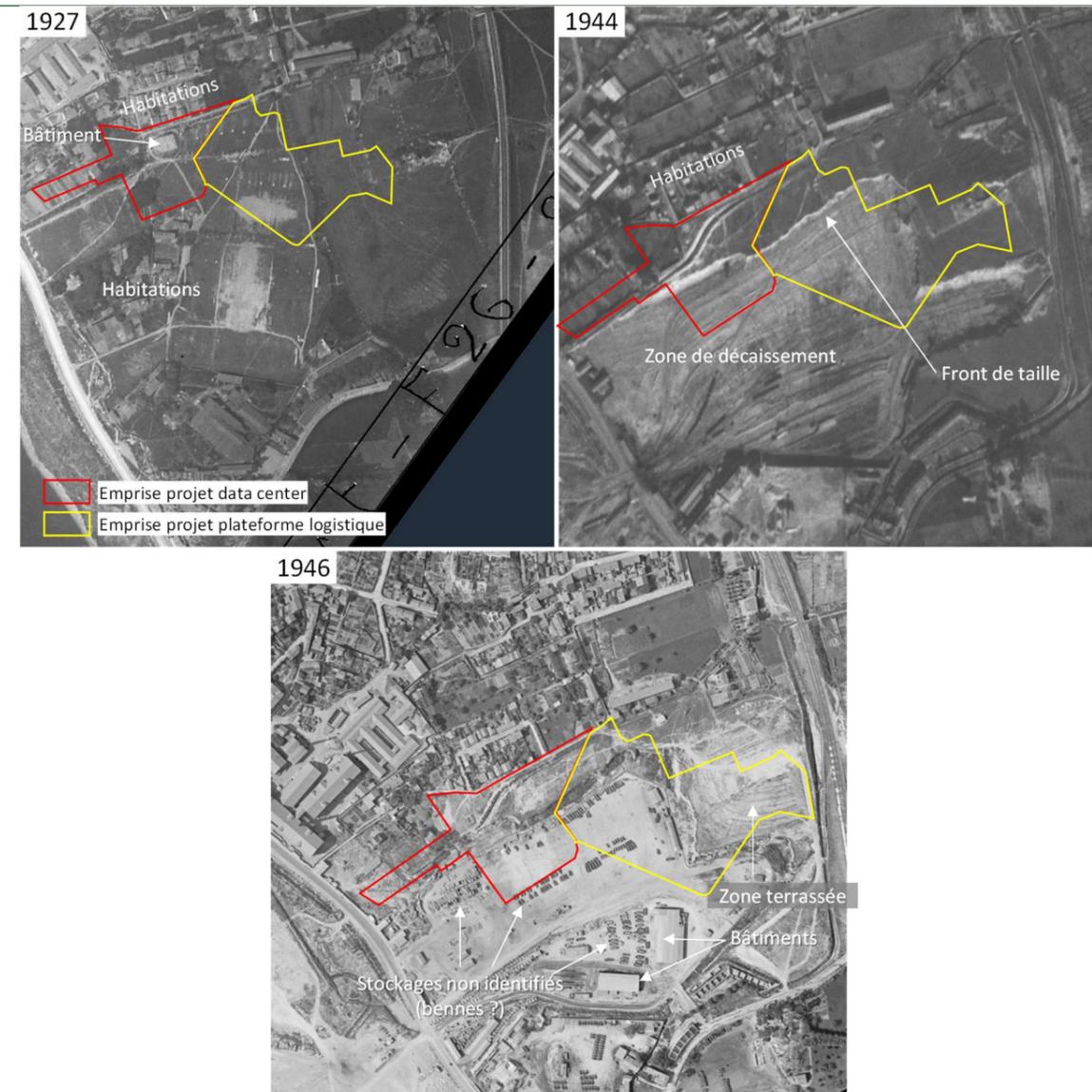


Figure 84 : Le site d'étude et son proche environnement entre 1927 et 1946

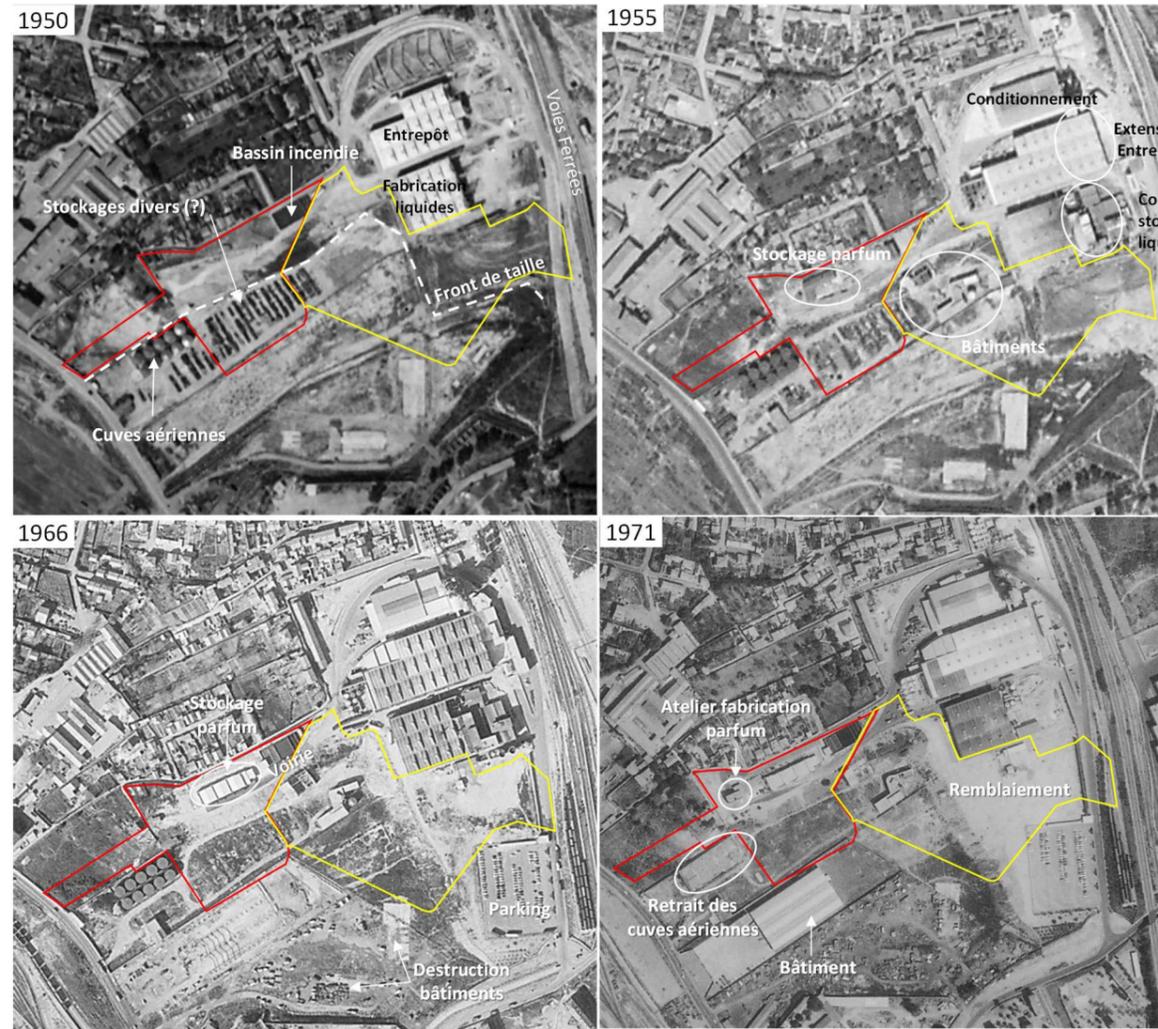


Figure 85 : Le site d'étude et son proche environnement entre 1950 et 1971

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

D'après la carte géologique harmonisée BRGM, le projet est implanté sur la formation Stampienne G2 constituée de marnes, argiles grès et conglomérat. Cette formation peut être relativement hétérogène et plissée dans le secteur marseillais. Plusieurs sondages géologiques destructifs de 12 à 20 m de profondeur ont été réalisés depuis la plateforme du projet. Ils indiquent :

- Des remblais d'abord sablo-argilo-limoneux sur 1 à 3 d'épaisseur devenant en profondeur à dominante argileuse jusqu'au toit du substrat marneux. Les derniers mètres avant cette interface peuvent être humides ;
- Un substrat marno-argileux correspondant à la formation stampien. Tous les forages réalisés sur site entre 12 et 20 m de profondeur n'ont rencontré que le faciès marneux et aucun faciès conglomératique ou gréseux. La roche saine est rencontrée entre 8 et 13 m de profondeur. La différence entre le substrat marneux altéré et les remblais argileux peut être délicate à faire sans indice typique de remblais (débris, etc...).

L'épaisseur des remblais va directement dépendre de la topographie naturelle originelle et de la position de front de taille des terrassements réalisés dans les années 1940.

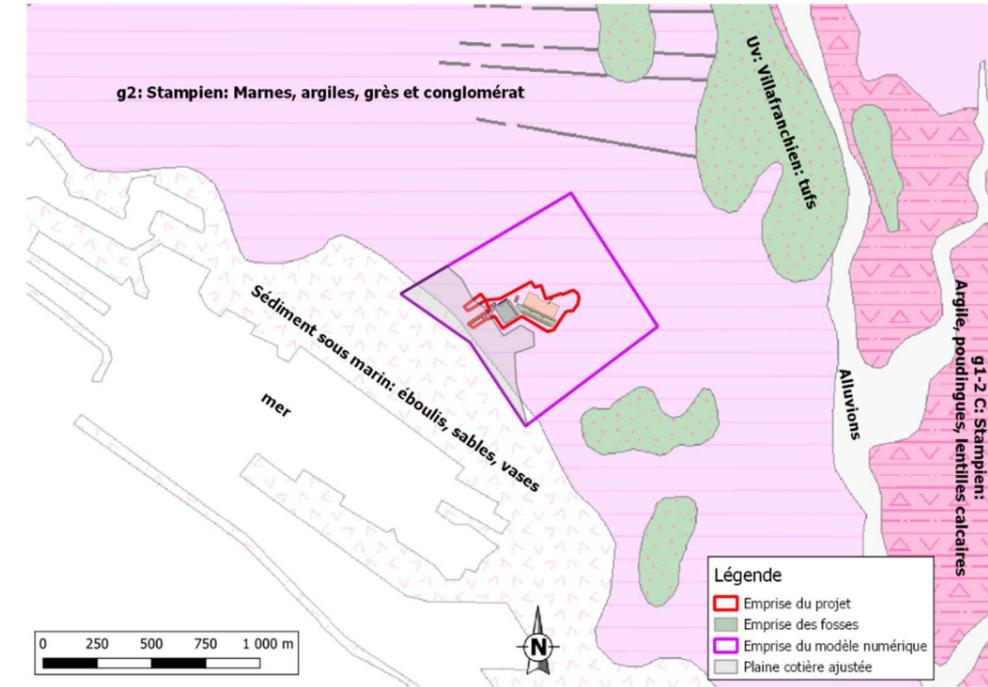


Figure 86 : Implantation géologique du projet (source BRGM)

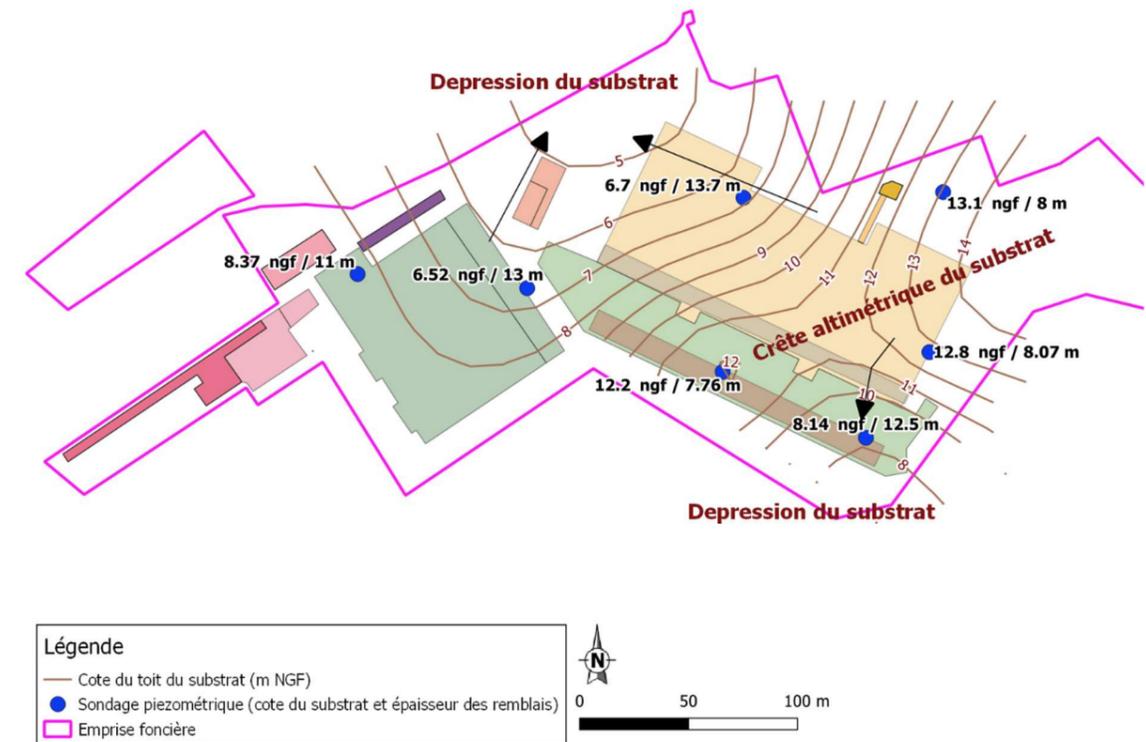


Figure 87 : Profondeur du substrat marneux et épaisseur du recouvrement de remblais/couche d'altération

Les sondages montrent que le toit de la couche de marnes (substrat stampien sain supposé) présente de fortes irrégularités avec une crête tout de la cote 12-13 NGF à l'Est du projet, et une dépression au Sud et au Nord-Ouest

(toit marneux compris entre 6 et 8 NGF). Cette variabilité est probablement liée aux travaux historiques de terrassement.

Synthèse de la thématique « Sol et sous-sol »

Le périmètre opérationnel est constitué par des remblais surmontant le substratum composé d'une alternance de grès, conglomérats, marnes et argiles.

Les coupes techniques mettent en évidence des niveaux d'eau dans les remblais. Les sondages ayant été prolongés dans les marnes de l'Oligocène ces niveaux d'eau sont potentiellement attribuables à la nappe qui circule dans ces formations.

La présence d'une nappe rencontrée dans les remblais représente un enjeu.

3.3 RESSOURCE EN EAU



Paragraphe valant analyse d'incidences au titre de la Loi sur l'Eau

3.3.1 Contexte institutionnel

3.3.1.1 Directive Cadre sur l'Eau (DCE)

Approuvée par le Conseil Européen le 23 octobre 2000, la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) fixe un cadre pour la politique de l'eau dans les États membres de l'Union Européenne, avec des objectifs d'atteinte de bon état à atteindre à des horizons donnés.

La DCE repose sur quatre documents essentiels :

- L'état des lieux : il permet d'identifier les problématiques à traiter ;
- Le plan de gestion : il correspond au Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux qui fixe les objectifs environnementaux ;
- Le programme de mesure : il définit les actions qui vont permettre d'atteindre les objectifs ;
- Le programme de surveillance : il assure le suivi de l'atteinte des objectifs fixés.

3.3.1.2 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

La commune de Marseille est comprise dans le périmètre du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône Méditerranée adopté le 18 mars 2022 pour les années 2022 à 2027.

Document de planification pour l'eau et les milieux aquatiques du bassin Rhône-Méditerranée, il fixe, pour 6 ans, les grandes priorités, appelées « orientations fondamentales », de gestion équilibrée de la ressource en eau.

Les neuf orientations fondamentales du SDAGE Rhône Méditerranée sont les suivantes :

- OF0 : S'adapter aux effets du changement climatique.
- OF1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité.
- OF2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques.
- OF3 : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau.
- OF4 : Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux.
- OF5 : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé.
- OF6 : Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides.
- OF7 : Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir.
- OF8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

3.3.1.3 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Ce document de planification, déclinaison du SDAGE, est élaboré de manière collective, pour un périmètre hydrographique cohérent. Le SAGE a pour but de fixer, au niveau d'un sous-bassin correspondant à une unité hydrographique ou à un système aquifère, « les objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur et de protection quantitative et qualitative des ressources en eaux superficielles et souterraines et des écosystèmes aquatiques ainsi que de préservation des zones humides » (Art. L.212-3 du Code de l'Environnement).

La commune de Marseille n'est pas concernée par un SAGE.

3.3.1.4 Contrat de milieu

Le contrat de milieu constitue, avec le SAGE, un des outils de mise en œuvre du SDAGE et des objectifs et dispositions de la Directive Cadre sur l'Eau.

Le périmètre d'étude rapproché est concerné par le contrat de Baie de la métropole marseillaise.

Ce Contrat de Baie est né d'une ambition forte des acteurs locaux : améliorer la qualité des eaux de baignade et des milieux littoraux. Le contrat a été approuvé le 12 juin 2015 et signé le 29 octobre 2015. La structure porteuse est la Métropole Aix Marseille Provence.

Le programme d'actions de ce contrat s'articule autour de 3 défis :

- Défi 1. Prévenir et réduire les pollutions en mer et améliorer la qualité des eaux de baignade
- Défi 2. Préserver et restaurer la qualité écologique des milieux littoraux et côtiers
- Défi 3. Organiser la gouvernance du littoral, sensibiliser la population, les usagers et les acteurs du littoral

Il est à noter que ce contrat de Baie contient comme action la réalisation du Parc des Aygalades sur le site du Canet.

Le contrat de baie (phase 1 et phase 2) est arrivé à son terme fin 2022. Le relai des actions identifiées dans le contrat est pris dans le cadre d'un contrat de transition 2023-2024 dans le but de les finaliser.

3.3.1.5 Directive Cadre Stratégie pour le milieu marin

La Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) Directive 2008/56/CE du Parlement européen transposée dans le code de l'environnement (articles L 219-18 et R 219-2 à R 219 – 17), fixe les principes selon lesquels les Etats membres doivent agir en vue d'atteindre le bon état écologique de l'ensemble des eaux marines dont ils sont responsables d'ici 2020.

La mise en œuvre de la directive passe par l'élaboration, par chaque Etat, de stratégies marines. La transposition de ces stratégies en droit français s'effectue par l'élaboration de plans d'action pour le milieu marin (art L 219-9 du code de l'environnement).

3.3.1.6 Stratégie nationale pour la Mer et le Littoral et le littoral

La Stratégie Nationale pour la Mer et le Littoral (SNML), issue de la loi Grenelle II, constitue, en France, le cadre de référence pour la protection du milieu, la valorisation des ressources marines et la gestion intégrée et concertée des activités liées à la mer et au littoral, à l'exception de celles qui ont pour objet la défense et la sécurité nationale.

3.3.1.7 Document stratégique de façade et Plans d'Actions pour le Milieu Marin

La SNML est déclinée au sein de documents stratégiques de façade (DSF) qui précisent et complètent les orientations de la stratégie nationale pour la mer et le littoral au regard des enjeux économiques, sociaux et écologiques spécifiques à chacune des façades.

La transposition de ces stratégies en droit français s'effectue par l'élaboration de Plans d'Action pour le Milieu Marin (volet environnement de la DSF relatif au développement durable des activités marines) (art. L 219-9 du code de l'environnement) à l'échelle des quatre sous régions marines dont la Méditerranée occidentale. Le PAMM intègre notamment une évaluation initiale de l'état écologique des eaux marines et de l'impact environnemental des activités humaines sur ces eaux et la définition d'objectifs environnementaux associés en vue de parvenir à un bon état écologique du milieu marin ainsi que des programmes de surveillances et de mesures.

L'aire d'étude appartient à la sous-région marine « Méditerranée Occidentale »

Les objectifs environnementaux définis dans ce PAMM et pour cette sous-région marine sont les suivants :

- Objectifs liés à l'état écologique
 - Objectifs liés à la préservation des habitats marins :

- Maintenir ou rétablir la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes des fonds côtiers ;
- Maintenir un bon état de conservation des habitats profonds des canyons sous-marins.
- Objectifs liés à la préservation des espèces marines :
 - Préserver la ressource halieutique du plateau du Golfe du Lion et des zones côtières ;
 - Maintenir ou rétablir les populations de mammifères marins dans un bon état de conservation ;
 - Garantir les potentialités d'accueil du milieu marin pour les oiseaux : alimentation, repos, reproduction, déplacements.
- Objectifs liés à la réduction des pressions
 - Réduire les apports à la mer de contaminants chimiques des bassins versants décrits dans l'évaluation initiale
 - Réduire les apports et la présence de déchets dans les eaux marines (déchets littoraux, macro-déchets, micro particules)
 - Réduire les rejets en hydrocarbures et autres polluants par les navires (rejets illicites et accidents) et leurs impacts
 - Réduire le risque d'introduction et de dissémination d'espèces non indigènes envahissantes
- **Objectifs transversaux**
 - Organiser les activités de recherche et développement en Méditerranée pour répondre aux objectifs de la DCSMM
 - Renforcer les outils juridiques permettant l'encadrement des activités maritimes susceptibles de générer un impact pour le milieu de la sous-région marine
 - Renforcer les outils de coopération internationale pour la mise en œuvre de la DCSMM en sous-région marine Méditerranée Occidentale
 - Informer et sensibiliser les acteurs maritimes et littoraux aux enjeux liés au bon état des écosystèmes marins de la sous-région marine et aux objectifs du PAMM

3.3.2 Eaux souterraines

Sources : Sandre, www.infoterre.fr, fiche de caractérisation de la masse d'eau FRDG215, eaufrance

3.3.2.1 Entité hydrogéologique

Une entité hydrogéologique caractérise le site d'étude : **5634B00 « Formations détritiques à dominantes oligocène du bassin de Marseille »**. Il s'agit d'une unité semi-perméable, dans un milieu sédimentaire et poreux, à parties libres et captives.

La masse d'eau souterraine³ (MESO) en présence est dénommée « **Formations oligocènes région de Marseille** » (FRDG215) (Cf. Figure 86). Elle circule dans des formations d'origine fluviolacustre, de type calcaire lacustres, conglomérats et grès, marnes et argiles.

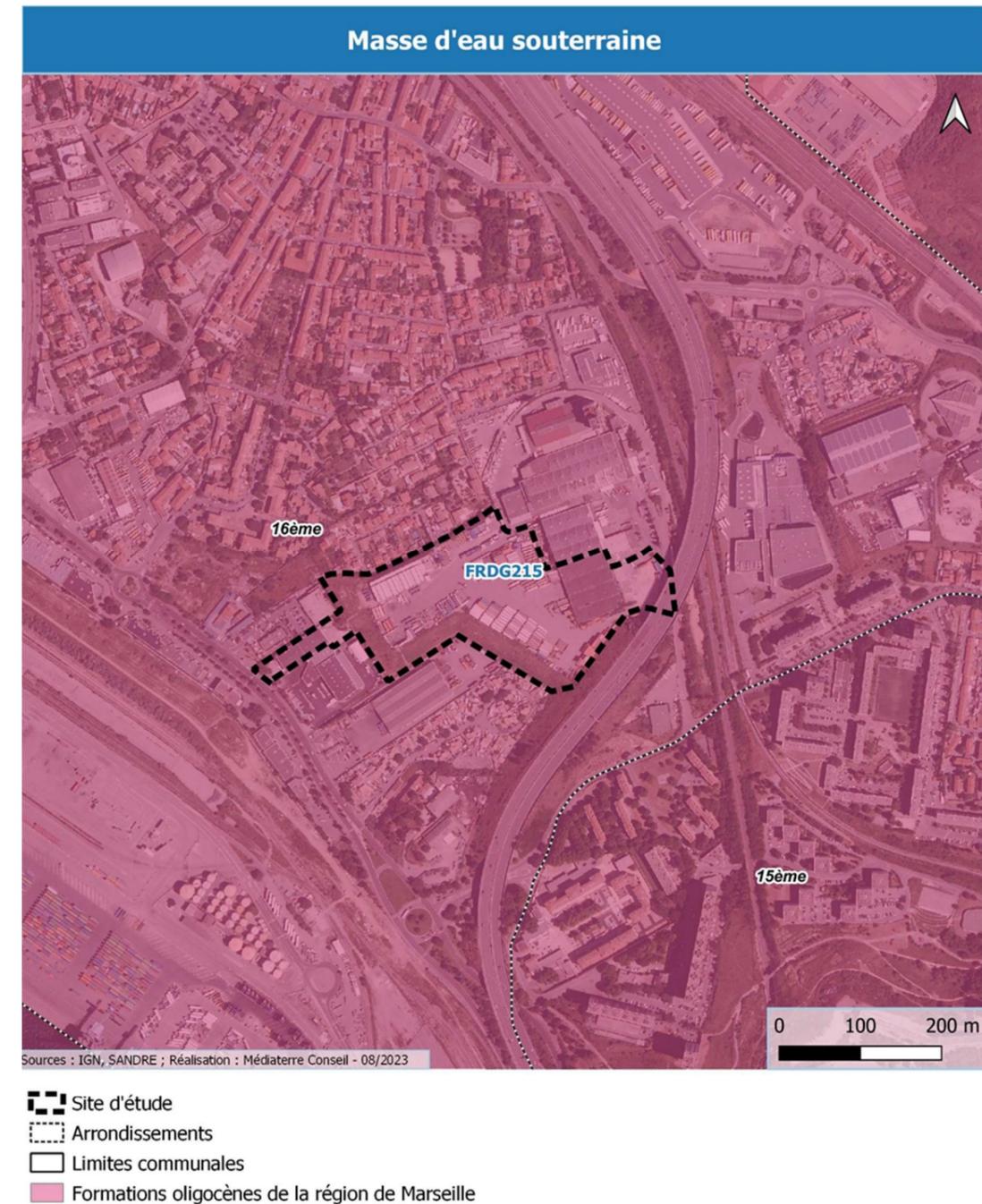


Figure 88 : Cartographie des masses d'eau souterraine

³ La Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) introduit la notion de « Masses d'Eaux Souterraines » (MESO) qu'elle définit comme « un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères » ; un aquifère représentant « une ou plusieurs couches souterraines de roches ou d'autres

couches géologiques d'une porosité et d'une perméabilité suffisantes pour permettre soit un courant significatif d'eau souterraine, soit le captage de quantités importantes d'eau souterraine ».

Malgré leur épaisseur importante, les formations oligocènes sont pratiquement imperméables et ne constituent pas un véritable réservoir d'eau souterraine.

Dans l'ensemble, la ressource en eau souterraine est limitée et compartimentée au sein de petites unités hydrogéologiques constituées par les passées sableuses, conglomératiques et calcaires présentes sous forme lenticulaire. Ces niveaux sont séparés les uns des autres par des marnes ou argiles peu perméables.

La nappe est essentiellement alimentée par les précipitations, par les pertes des réseaux AEP/EU et par les apports hydrographiques.

Les points BSS aux abords du périmètre d'étude mettent en évidence des niveaux de nappe variables.

Qualité des eaux souterraines

D'après l'état des lieux 2021 du SDAGE, les états chimiques et quantitatifs de la masse d'eau souterraine sont qualifiés de « bons » (Cf.Figure 87).

L'aquifère présente cependant une pollution en SO2 (dioxyde de soufre) sur certains secteurs notamment au niveau du littoral.

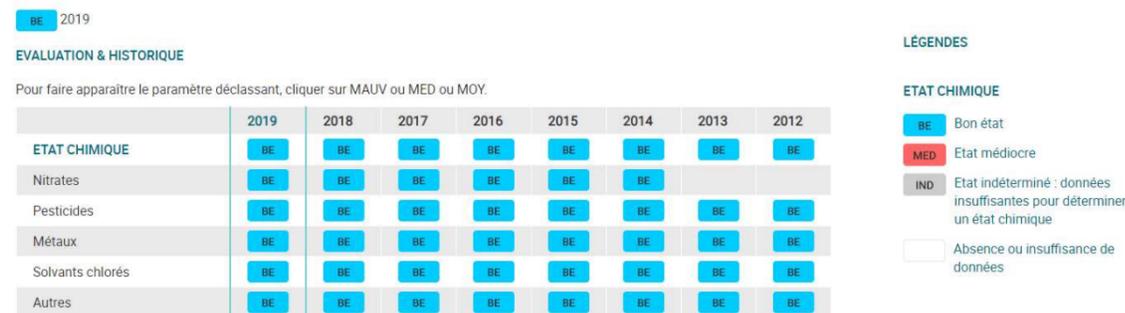


Figure 89 : Etat chimique de la masse d'eau FRDG215 (source : eaufrance)

3.3.2.2 Etudes hydrogéologiques

Les terrassements prévus au niveau du datacenter seront de l'ordre de 10 à 12 m de profondeur depuis le terrain naturel et risquent d'intercepter la nappe superficielle contenue dans les formations du Stampien. La société SEGRO a donc mandaté le bureau d'études GINGER BURGEAP afin de réaliser une étude hydrogéologique visant d'une part à définir les niveaux de plus hautes eaux souterraines, et d'autre part à évaluer les débits d'exhaure en phase chantier.

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

Les formations oligocènes de la région de Marseille (Masse d'eau FRDG215 / BDLISA 563AB00) est une masse d'eau fluvio-glaciaire, concentré dans un synclinal entre le massif de la Nerthe-L'étoile et la vallée de l'Huveaune. Les dépôts sont discordants par rapport au substrat. La formation fait jusqu'à 1000 m d'épaisseur en fonction de thalweg de dépôt (mais probablement nettement moins au niveau du site). Ils sont constitués de calcaires lacustres, conglomérats, grès, poudingues, marnes et argiles avec des variations latérales et verticales assez rapides. Il n'est donc pas possible de parler de grande aquifères générales mais d'une multitude de petits aquifères compartimentés, concentrés dans les lentilles plus perméables (calcaires lacustres, grès sableux et conglomérats) isolés par les horizons peu perméable (marnes et argiles, comme c'est le cas au niveau du projet).

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

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

Les alluvions du ruisseau des Ayyalades n'est pas référencés comme masse d'eau. Les dépôts sont de faible épaisseur et peuvent être considérés comme liés à la masse d'eau des alluvions de l'Huveaune (FRDG369).

Ces dépôts alluviaux sont situés à environ 1300 m du projet à l'Est et n'interfère a priori pas avec le projet.

Hydrogéologie locale

Un réseau de 7 piézomètres a été réalisé à une profondeur de 12 à 20 m. Les ouvrages ont été réalisés conformément à l'arrêté du 11 Septembre 2023, à l'exception de la mise en œuvre d'une dalle béton de 3 m², non adaptée à des piézomètres implantés sur une aire de circulation encore en activité.

Les mesures en piézomètre indiquent, après les épisodes pluvieux automnales, une piézométrie au niveau des bâtiments entre 15 et 4 m NGF environ avec un gradient d'écoulement moyen d'environ 4% en direction du Sud-Ouest. Cette hypothèse suppose que la nappe sous le projet est une nappe générale (hypothèse pessimiste). Le calage par simulation de ces niveaux piézométriques observés nécessite la présence d'un écran semi-étanche correspondant au talus entre la plateforme haute et la plateforme basse.

Les piézométries sont anormalement basses sur Pz6 (piézométrie observée à 7,36 NGF contre 12-13 NGF attendu) et Pz11 (piézométrie observée à 7,99 NGF contre 11-12 NGF attendu) tendent à confirmer la nature perchée de l'aquifère, au toit du substrat marneux stampien, avec des lignes d'écoulement suivant le toit supposé du Stampien, comme indiqué en Figure 85. Le niveau piézométrique observé est relativement parallèle au toit du substrat +1 à 2 m et donc à une nappe plus ou moins perchée dans les remblais, s'écoulant au toit du substrat marneux stampien peu perméable. Ces écoulements peuvent être chenalisés dans les dépressions convexes de cette interface.

Les 7 piézomètres ont fait l'objet d'essai de pompage ou d'essai de vidange lorsqu'ils étaient insuffisamment productifs. Les résultats des essais sont présentés dans le tableau suivant.

Piezomètre	Transmissivité (m²/s)	Perméabilité (m/s)
Pz1 (2 essais)	1,0.10⁻⁴ 4,3.10 ⁻⁵	1,79.10⁻⁵ 7,7.10 ⁻⁶
Pz2	1,1.10 ⁻⁶	5,5.10 ⁻⁷
Pz5	2,5.10 ⁻⁷	3,4.10 ⁻⁸
Pz6	8,7.10 ⁻⁶	1,26.10 ⁻⁶
Pz7	1,06.10 ⁻⁸	2,2.10 ⁻⁹
Pz8	3,89.10 ⁻⁷	4,93.10 ⁻⁸
Pz11	3,6.10 ⁻⁰⁸	1,0.10 ⁻⁸

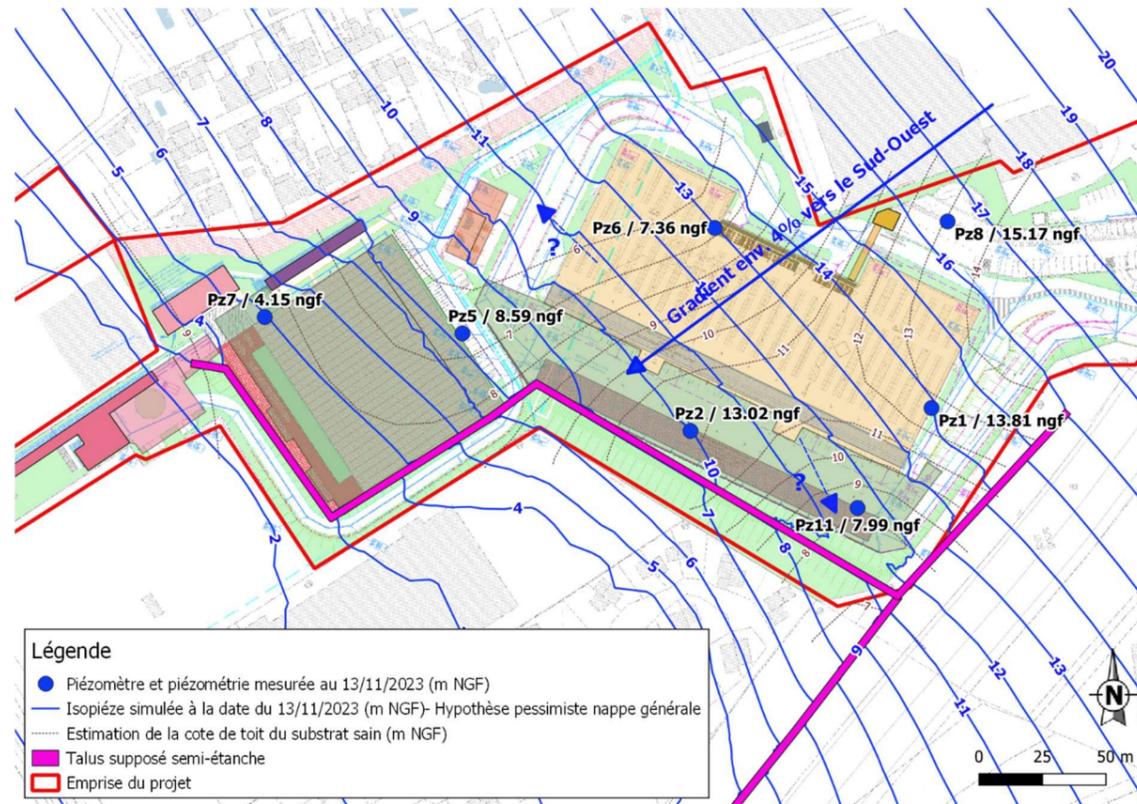


Figure 90 : Piézométrie observée au 13/11/2023 et carte piézométrique interprétative associée

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

Pour les besoins de calcul de débit d'exhaure/ drainage, les hypothèses sécuritaires suivantes ont été retenues :

Perméabilité (m/s)	Perméabilité horizontale K_h (m/s)	Perméabilité verticale K_v (m/s)	Commentaires
Perméabilité moyenne	$1,37.10^{-6}$		
Perméabilité médiane	$5,5.10^{-7}$		
Perméabilité globale retenue pour la modélisation	$3,5.10^{-6}$	$3,5.10^{-7}$	Coefficient de sécurité 2,5

Qualité des eaux souterraines sur site

La qualité des eaux souterraines a été testée sur 4 piézomètres. Le programme analytique correspond aux critères SERAMM sur Pz1 et Pz5, et sur un programme allégé sur Pz7 et Pz8.

Les échantillons ont été prélevés après une purge abondante pour Pz1 et réduite pour Pz7, Pz8 et surtout Pz5, faute de productivité des ouvrages. La faible productivité de piézomètre Pz 5 présente le risque d'accumuler une pollution liée au ruissellement à la surface de l'aire de circulation de la plateforme logistique actuelle.

Paramètres analytiques	Concentration journalière maximale 2 février 1998	Concentration journalière maximale DEAP	Unité	Pz1	Pz8	Pz5	Pz7
				Secteur	Logistique	Amont Logistique	Amont datacenter
Date de prélèvement				29/08/2023	09/11/2023	29/08/2023	09/11/2023
1 Température	<= 30	< 25	°C	20,1	17,1	23,53	16,1
2 pH	5.5 - 8.5	6 - 8.5		7,1	8,7	7,35	7,5
3 Conductivité à 20°C	Pas de seuil	200 - 800	µS/cm	2862	413	3765	926
4 Demande Biochimique en Oxygène à 5 jours (DBO5)	100	Pas de seuil	mg/L	<3		7	
5 Demande Chimique en Oxygène (DCO)	300	25	mg/L	<10	***	85	11
6 Matières En Suspension (MES)	100	25	mg/L	140		5000	
7 Azote Global (N)	30	15	mg/L	3,32	5,96	41,1	2,35
8 Phosphore Total (Pt)	10	2	mg/L	0,082	0,014	0,031	0,022
9 Indice Phénols	0,3	0,3	mg/L	<0.001		<0.001	
10 Chrome hexavalent	0,05	0,1	mg/L	<0.01	0,017	<0.01	<0.01
11 Cyanures	0,1	0,1	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
12 Arsenic et composés (As)	0,025	0,1	mg/L	0,00069	<0.005	0,0131	<0.005
13 Manganèse et composés (Mn)	1	1	mg/L	0,106	0,0024	1,24	0,0893
14 Etain et composés (Sn)	2	0,2	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
15 Fer, aluminium et composés (Fe, Al)	5	0,4	mg/L	4,58	0,01	0,31	0,01
16 Composés organiques halogénés (AOX ou EOX)	1	1	mg/L	0,03		0,07	
17 Détergents anioniques	Pas de seuil	Pas de seuil	mg/L	0,11		0,18	
18 Détergents cationiques	Pas de seuil	Pas de seuil	mg/L	<0.2		<0.2	
19 Hydrocarbures totaux	10	1	mg/L	<0.03	0,268	2,55	<0.03
20 Fluor et composés (F)	15	15	mg/L	0,32	0,7	1,1	0,49
21 Sulfates	Pas de seuil	Pas de seuil	mg/L	1200	37,3	2360	194
22 Sulfures	Pas de seuil	Pas de seuil	mg/L	non mesuré	non mesuré	non mesuré	non mesuré
23 Nitrites	Pas de seuil	Pas de seuil	mg/L	<0.04		0,09	
24 MEH (Matières Extractibles à l'Hexane)	Pas de seuil	Pas de seuil	mg/L	3500		16	
25 Chlorures	Pas de seuil	200	mg/L	163	49,1	118	31,6
26 Plomb et composés (Pb)	0,1	0,5	mg/L	0,0005	<0.0005	0,0005	<0.0005
27 Cuivre et composés (Cu)	0,15	0,5	mg/L	0,0005	0,01	0,0005	<0.01
28 Chrome et composés (Cr)	0,1	0,1	mg/L	<0.0005	0,019	<0.0005	<0.0005
29 Nickel et composés (Ni)	0,2	0,5	mg/L	<0.0002	<0.0005	0,0164	<0.0005
30 Zinc et composés (Zn)	0,8	0,2	mg/L	0,0161	<0.0002	0,01	<0.0002
31 Mercure (Hg)	0,05	0,05	mg/L	<0.0001	<0.0002	<0.0001	<0.0002
32 Cadmium (Cd)	0,2	0,2	mg/L	<0.0002	<0.005	<0.0002	<0.005
33 Sélénium (Se)	Pas de seuil	Pas de seuil	mg/L	<0.0005	0,00679	<0.0005	0,00125
34 Substances PCB	Pas de seuil	Pas de seuil	µg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
35 Substances HAP	Pas de seuil	Pas de seuil	mg/L	0,00011	0,055	0,0035	0,025
36 Pesticides	Pas de seuil	10	µg/L	<0.1		<0.1	
37 Nonylphénols	25	Pas de seuil	µg/L	<0.02		0,15	

Les mesures en matières en suspension (MES) sont élevées pour Pz5 ne sont pas représentatives de la phase chantier ou de la phase définitive. Elles dépendront du mode de terrassement et de la décantation. La conductivité électrique de l'eau est élevée pour les piézomètres Pz1 et Pz5 et indique une charge ionique élevée. Ces fortes valeurs ne sont pas retrouvées lors de la campagne de fin Novembre 2023 sur Pz7 et Pz8.

Pour Pz1, on note une teneur en Fer et Aluminium élevée

Pour Pz5, on note une teneur en DCO, Azote et hydrocarbures dépassant les seuils. Ces concentrations peuvent être liées à la nature peu renouvelée des eaux voire au ruissellement d'eau de surface (bouche à clef ras du sol) sur revêtement goudronné avec circulation de véhicules quand le site était encore en activité. La faible transmissivité du piézomètre amène à penser que cette eau de rejet sera très diluée vis-à-vis du rejet global donc l'essentiel du flux

proviendra de l'amont du bâtiment entrepôt logistique où le piézomètre Pz1 plus productif, ne présente pas d'anomalie majeure.

Pour Pz7 et Pz8 sur la partie du programme analysé, on ne retrouve aucune anomalie chimie à l'exception de trace de chrome dans Pz8, non significatives.

Ces résultats analytiques ont été présentés à la SERAMM, gestionnaire de récepteur des rejets, en vue de l'acceptation du rejet des eaux d'exhaure/drainage.

Qualité des eaux souterraines autour du projet

La qualité des eaux souterraines dans le secteur d'études est globalement médiocre et ne constitue pas une ressource exploitable en raison de l'absence de protection contre les infiltrations, de l'activité humaine urbaine (industrie – assainissement – circulation...) et du faible renouvellement des eaux liés à la faible perméabilité globale des terrains et donc à leur faible vitesse d'écoulement.

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

Dans l'article 2 de servitude, il est indiqué que **tout pompage et utilisation de la nappe est interdite sauf s'il fait l'objet d'une étude démontrant la compatibilité de l'eau et des usages envisagés.**

Le site pollué PMA SATYS est situé au Sud Est à 930 m du bâtiment logistique (qui est donc inclus dans le périmètre de servitude) et 1100 m du bâtiment Datacenter (donc hors du périmètre de servitude). Les détails de l'étude de cette pollution n'ont pas pu être consultés.

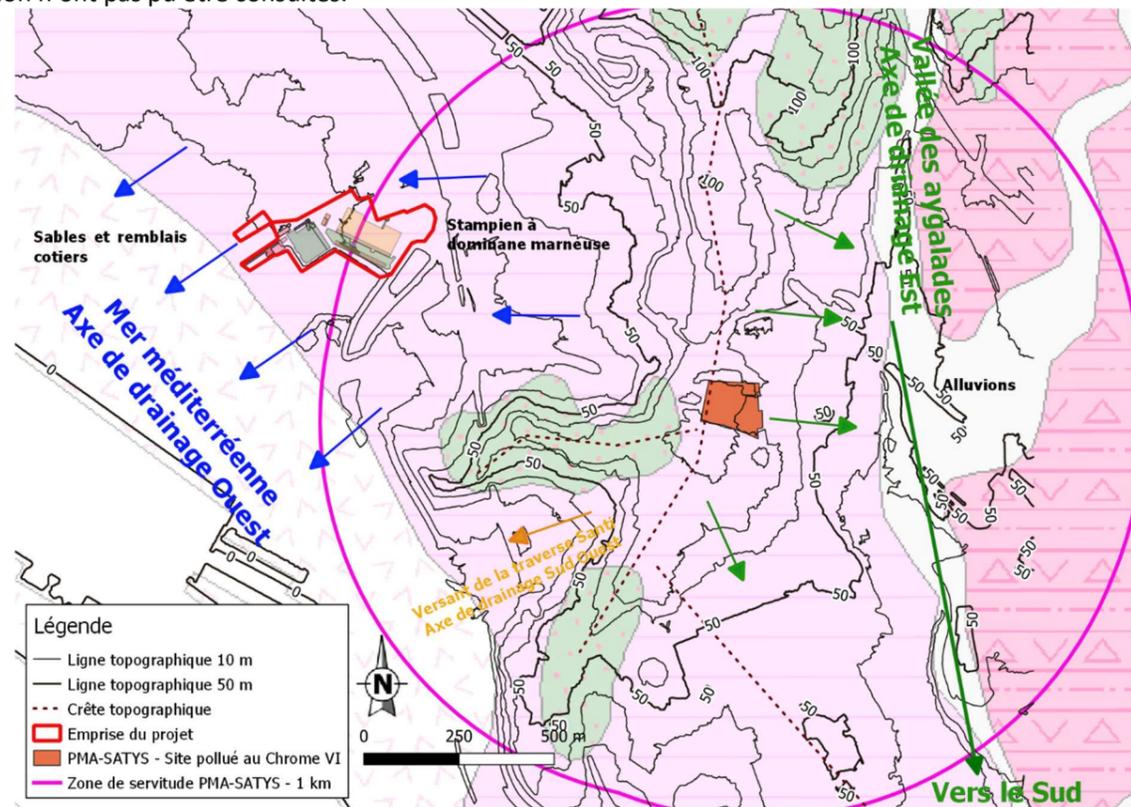


Figure 91 : Bassin versants supposé des écoulements autour de la pollution

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

Les écoulements du versant Est seraient orientés vers l'Est et le Sud-Est puis doivent prendre une inflexion Sud dans l'axe de la vallée alluviale. Les écoulements Ouest sont collectés par les vallées : versant de la traversée Santi au Sud-Ouest et versant du projet au Nord-Ouest. Ils doivent avoir une direction globalement Ouest et Sud-Ouest en direction du port et de la mer.

En cas d'écoulement sur le versant méditerranéen de la pollution (hypothèse non privilégiée), le site est globalement positionné latéralement par rapport aux lignes d'écoulement théorique principale donc peu susceptible de la capter. En cas d'écoulement sur le versant des Aygalades (hypothèse privilégiée), la pollution se déplacerait vers l'Est-Sud-Est et le site serait non concernée par une migration de pollution.

A l'exception de trace de Chrome dans Pz8, aucune pollution au chrome n'a été observée dans les prélèvements. A ce jour, le site serait non-impacté par la pollution PMA-SATYS, en raison des gradients d'écoulement naturel supposé, de la distance au site, de la faible perméabilité des terrains, de la position latérale aux écoulements principaux et à la faible vitesse de circulation des eaux souterraines.

3.3.3 Eaux de surface

3.3.3.1 Sur le secteur d'étude

Le secteur d'étude du projet s'inscrit dans le bassin versant du ruisseau des Aygalades (masse d'eau superficielle FRDR11034). Ce petit fleuve côtier qui prend sa source sur la commune de Septèmes-les-Vallons et se jette dans les bassins est du Grand Port Maritime de Marseille, traverse le secteur d'étude du projet du Nord au Sud. Sur son parcours, certains tronçons sont canalisés ou busés afin de faire face aux contraintes urbaines.

L'état écologique du ruisseau des Aygalades est jugé médiocre par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 avec un objectif de bon potentiel en 2027. Les raisons de ce classement sont les altérations de sa morphologie et de la continuité écologique du cours d'eau ainsi que sa pollution par les nutriments urbains et industriels, et autres substances toxiques. Son état chimique est quant à lui jugé bon.

Ce cours d'eau n'est pas concerné par l'arrêté préfectoral du 28 décembre 2012 portant approbation des inventaires relatifs aux frayères et aux zones de croissance et d'alimentaire de la faune piscicole, ni par les listes 1 et 2 relatives au classement des cours d'eau vis-à-vis de leur fonctionnalité écologique.

Le site naturel de la cascade des Aygalades, sur le linéaire aval du secteur d'étude, constitue un site touristique notable sur ce cours d'eau.

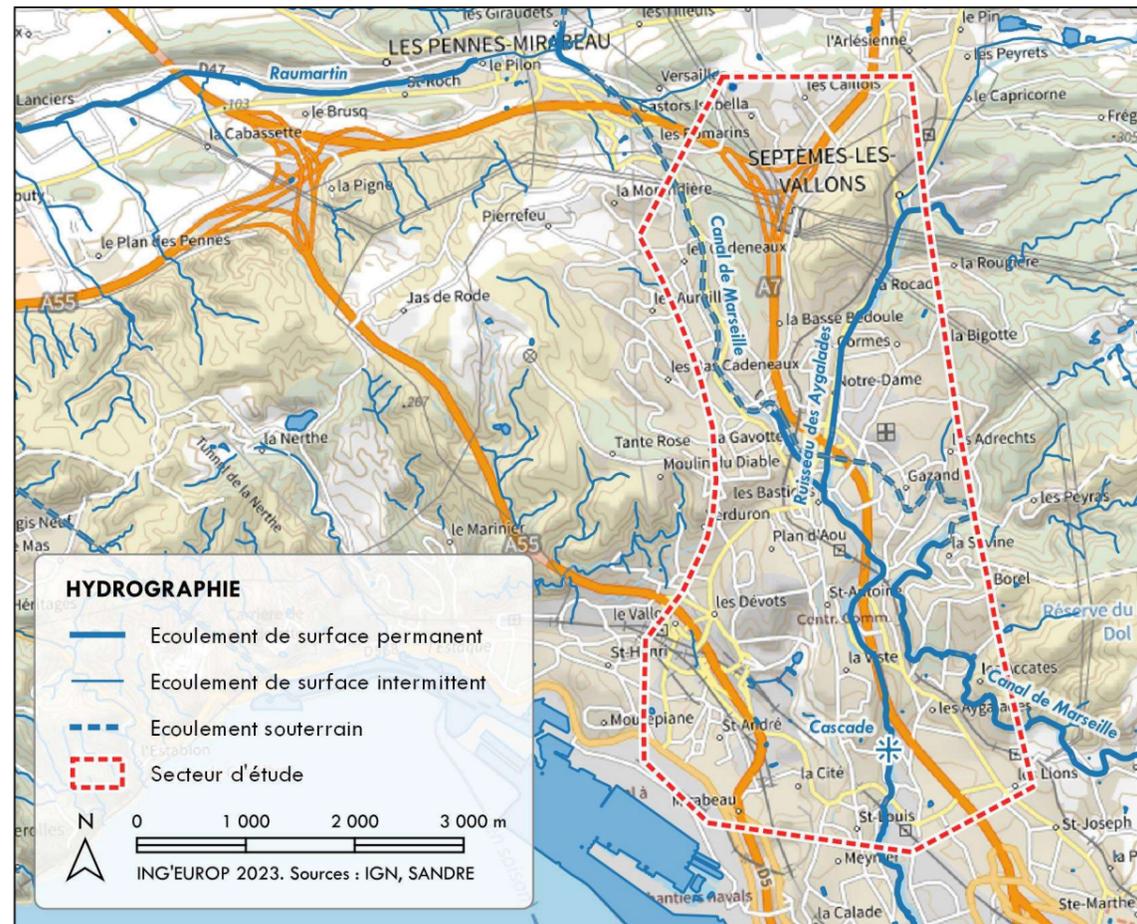


Figure 92 : Réseau hydrographique du secteur d'étude

La moitié nord de l'aire d'étude immédiate du projet est également traversée du nord-ouest à l'est par le Canal de Marseille alimentant la ville en eau depuis la Durance. Celui-ci est ici majoritairement souterrain, à l'exception d'une partie du linéaire dans le sud-est de l'aire d'étude.

Plus ponctuellement, des fossés sont présents dans la partie la plus plane du secteur d'étude. Ceux-ci sont susceptibles de se mettre en eau violemment en fonction des conditions météorologiques.

3.3.3.2 Sur le périmètre d'étude rapproché

Comme le montre la cartographie des eaux de surface (Cf. Figure 91), aucun cours d'eau n'est localisé sur le périmètre d'étude rapproché. Le cours d'eau le plus proche est le ruisseau des Aygaldes qui s'écoule à moins d'1 km à l'Est du site.

La superficie du bassin versant des Aygaldes est de 38 km². Long de 17 km, il prend sa source dans le massif de l'Etoile sur la commune de Septèmes-les-Vallons.

Il traverse plusieurs quartiers à Marseille et il est par endroits busé pour faire face aux contraintes urbaines. Il se jette dans la Mer Méditerranée au Nord de la Joliette. Son embouchure a été reconfigurée très récemment dans le cadre du projet Euroméditerranée.

Lors des événements pluvieux, le ruisseau des Aygaldes et le vallon de la Joliette sont utilisés comme émissaires des eaux de ruissellement du milieu urbain desservi.

L'état écologique du ruisseau des Aygaldes est classé comme moyen. Son état chimique est indéterminé au vu des données insuffisantes. L'objectif de qualité affiché pour ce cours d'eau dans le SDAGE du bassin Rhône-Méditerranée est le suivant : « atteinte d'un bon état écologique en 2027 ».

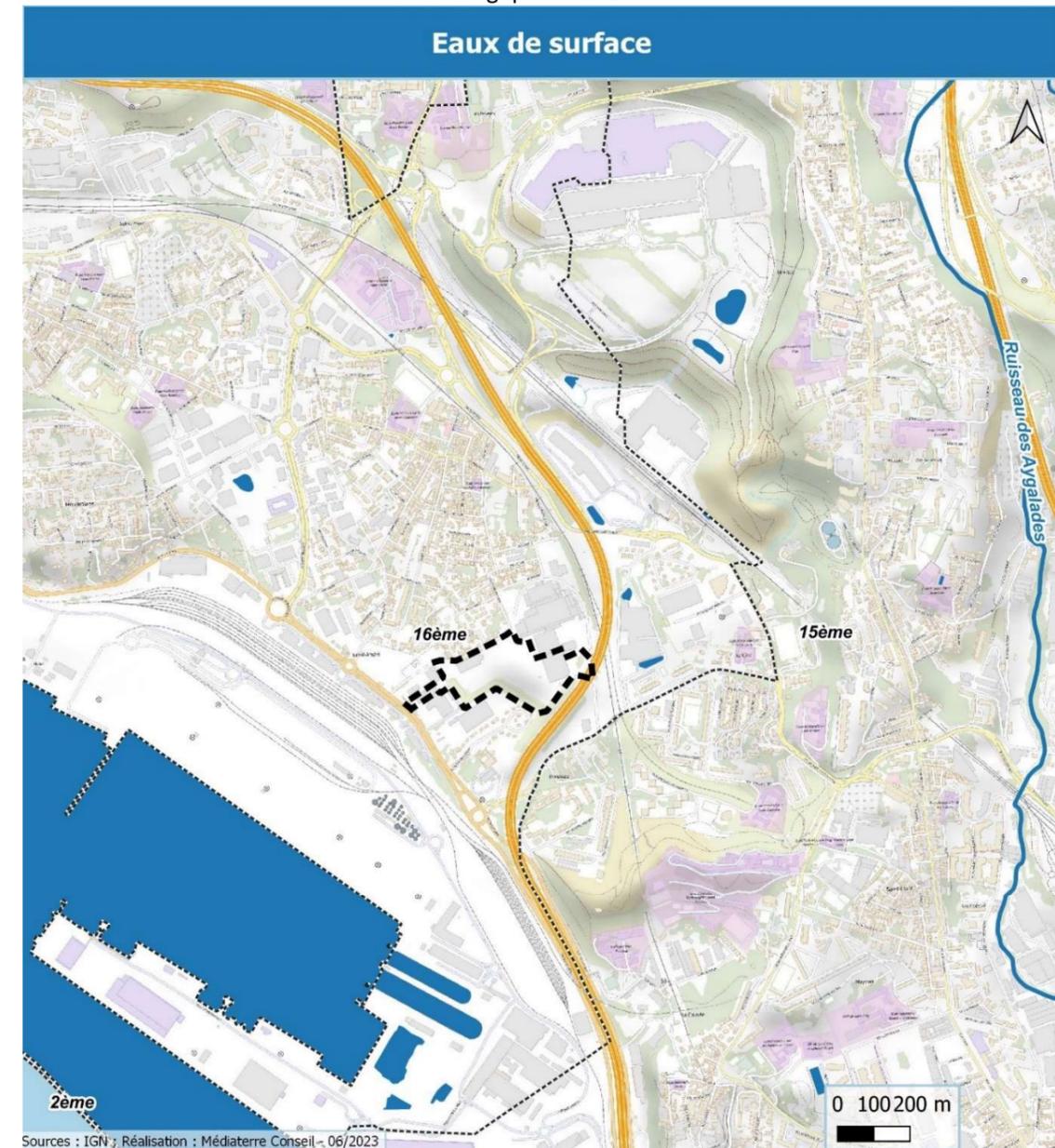


Figure 93 : Cartographie des eaux superficielles

3.3.4 Utilisation et gestion de la ressource en eau

Marseille est alimentée en eau brute par la Durance et le Verdon, sources principales alimentées par les glaciers alpins, et la nappe d'eau souterraine dans une moindre mesure.

Les eaux de la Durance sont acheminées par le canal de Marseille, depuis la prise d'eau de Saint-Estève Janson (13). Celles du Verdon transitent via le canal de Provence jusqu'au vaste réservoir du Vallon Dol, situé dans le 14^{ème} arrondissement de Marseille.

Usage des eaux souterraines

Seuls 2 ouvrages sont répertoriés dans les bases de données (BSS du BRGM, ADES et BNPE) dans un rayon de 1,5 km. Il s'agit d'ouvrages non sensibles (piézomètres). Ainsi, aucune exploitation des eaux souterraines n'est répertoriée dans les bases de données dans le secteur d'étude (hors ouvrages non déclarés).

Aucune exploitation des eaux souterraines n'est répertoriée dans la zone d'étude.



Figure 94 : Localisation des ouvrages exploitant les eaux souterraines dans la zone d'étude (Infoterre, BNPE et ADES)

Hormis les captages d'eau non recensés pour l'usage des particuliers, aucun captage d'alimentation en eau potable n'est situé au sein du périmètre d'étude éloigné.

Synthèse de la thématique « ressource en eau »

La masse d'eau souterraine présente sur le périmètre d'étude est celle des « Formations oligocènes région de Marseille » (code FRDG215). La vulnérabilité de la nappe est faible dans cette zone du fait de son isolement par une couche argileuse.

Aucun cours d'eau n'est localisé sur le périmètre d'étude rapproché. Le cours d'eau le plus proche est le ruisseau des Ayalades qui s'écoule à moins d'1 km à l'Est du site. Sa qualité est dégradée. L'objectif DCE de ce cours d'eau est l'atteinte du bon état écologique en 2027.

Aucun captage d'alimentation en eau potable n'est situé au sein du périmètre d'étude éloigné.

4 MILIEUX NATURELS

4.1 JUSTIFICATION DES PERIMETRES D'ETUDE RETENUS

Dans le cadre de ce projet mixte et conformément au principe de proportionnalité, les études écologiques ont été réalisées sur différents périmètres :

- Une analyse bibliographique a été menée sur le périmètre envisagé pour le passage de la liaison souterraine (appelé dans ce chapitre « aire d'étude stricte ») : cette aire d'étude représente **1746 hectares**.
- Sur le périmètre rapproché (appelée dans ce chapitre « zone d'étude »), des inventaires de terrain ont été menés sur **environ 10,2 hectares**, afin d'avoir une connaissance précise des habitats et des espaces susceptibles d'être impactés par le projet d'aménagement proprement-dit (datacenter et entrepôt multi-étagé).



Figure 95 : Aire d'étude stricte du projet

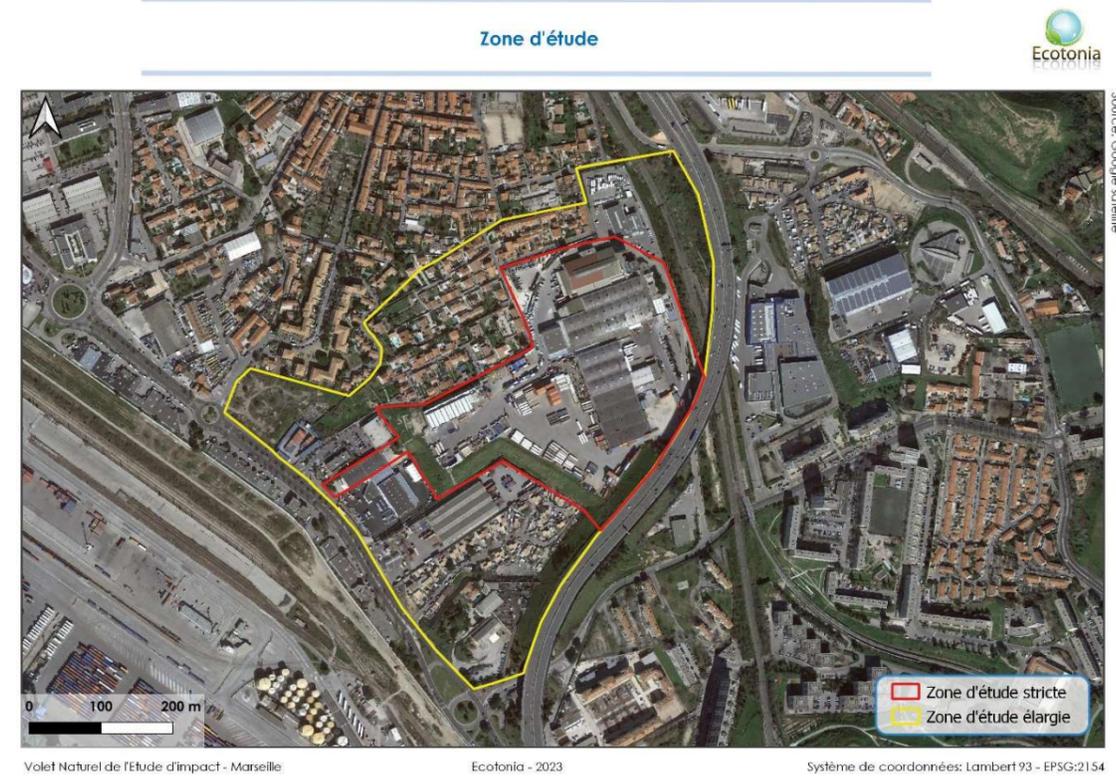


Figure 96 : Zones d'études stricte et élargie du projet

4.2 CONTEXTE ECOLOGIQUE

4.2.1 Les périmètres à statut particulier à proximité de l'aire du projet

4.2.1.1 Zonages réglementaires

Un Parc Naturel National et trois Arrêtés de Protection de Biotope ont été recensés à proximité du site d'étude.

Zonages réglementaires	Dénomination	Distance au centre du site d'étude	Connectivité naturelle au site d'étude	Description
Parc Naturel National (PNN)	N° FR3400010 « Calanques »	9,3 km au sud	Urbanisée	Cf. fiche explicative p.8
Arrêté de Protection de Biotope (APB)	N° FR3800847 « Clos De Bourgogne »	2,5 km à l'ouest	Ouverte Urbanisée	La rédaction de cet arrêté a été motivée par la préservation de biotopes remarquables colonisés par des espèces floristiques protégées ou rares sur le territoire. 1 espèce floristique
Arrêté de Protection de Biotope (APB)	N° FR3800446 « Le Jas De Rhodes »	3,8 km au nord-ouest	Ouverte Urbanisée	La rédaction de cet arrêté a été motivée par la préservation de biotopes remarquables colonisés par des espèces faunistiques protégées ou rares sur le territoire. Il vise aussi la préservation des milieux nécessaires à la réalisation du cycle de vie de certaines espèces. 3 espèces floristiques 4 espèces d'oiseaux
Arrêté de Protection de Biotope (APB)	N° FR3800953 « Falaise De Niolon »	8,9 km au sud-ouest	Ouverte Boisée Urbanisée	La rédaction de cet arrêté a été motivée par la préservation de biotopes remarquables colonisés par des espèces faunistiques protégées ou rares sur le territoire. Il vise aussi la préservation des milieux nécessaires à la réalisation du cycle de vie de certaines espèces. 8 espèces d'oiseaux

Figure 97 : Tableau récapitulatif des zonages réglementaires à proximité de l'aire d'étude

❖ Parcs Naturels Nationaux (PNN) – zones cœur

Les **Parcs Naturels Nationaux** sont de vastes espaces terrestres ou marins dont les objectifs sont la protection et la gestion de la biodiversité ainsi que du patrimoine culturel. Les cœurs de parc (contrairement aux aires d'adhésion) sont soumis à une réglementation stricte et la priorité est donnée à la protection des milieux, des espèces, des paysages et du patrimoine.

Un PNN est présent à 9,3 km du site d'étude : les Calanques (zone cœur et zone d'adhésion). Sa localisation est présentée dans la cartographie ci-après.

DATE DE CRÉATION : 18 avril 2012

SITUATION : Région Provence-Alpes-Côte d'Azur dans le département des Bouches-du-Rhône (13). Le Parc national des Calanques est composé de 3 communes en cœur (Marseille, Cassis et La Ciotat) et de 3 communes en aire d'adhésion (Marseille, Cassis et la Penne-sur-Huveaune).

SURFACE DU CŒUR MARIN : 43 500 ha.

SURFACE DU CŒUR TERRESTRE : 8 500 ha.

Créé en 2012, le Parc national des Calanques est le dixième parc national français et le premier parc européen périurbain à la fois terrestre et marin. Situé au cœur de la métropole Aix-Marseille Provence, ce monument naturel comprend des massifs littoraux découpés de calanques, ainsi qu'un vaste espace marin qui, avec le canyon de la Cassidaigne, inclut l'un des plus riches canyons sous-marins de Méditerranée en termes de biodiversité. Il comporte également plusieurs îles, à la fois refuges de biodiversité et porteuses de trésors patrimoniaux. Situés dans l'une des zones les plus arides et ventées de France, les paysages spectaculaires de l'espace terrestre et marin abritent de nombreuses espèces patrimoniales, littorales et continentales.



PATRIMOINE : Les Calanques offrent une biodiversité remarquable avec 140 espèces terrestres animales et végétales protégées, 60 espèces marines patrimoniales et un patrimoine culture d'une très grande richesse. C'est cet ensemble unique d'écosystèmes terrestres et marins, littoraux et insulaires, et de spécificités culturelles que le Parc national des Calanques a pour mission de protéger et de valoriser pour les résidents, les usagers, les visiteurs, ainsi que pour les générations futures.

Parc National situé à proximité de la zone d'étude



Figure 98 : Localisation du Parc Naturel National (PNN) à proximité de la zone d'étude

Arrêtés de Protection de Biotope (APB)

Les **Arrêtés de Protection de Biotope** sont des actes administratifs à caractère réglementaire pris pour protéger un habitat naturel abritant des espèces protégées. Ils ont pour objectif de prévenir leur disparition, et ce, par la mise en place de mesures réglementaires spécifiques de préservation de leurs biotopes.

Trois APB sont localisés dans un rayon de 20 km autour du site d'étude et sont présentés dans la carte ci-après. Le plus proche est situé à 2,5 km à l'ouest.

Arrêtés de Protection de Biotope à proximité de la zone d'étude

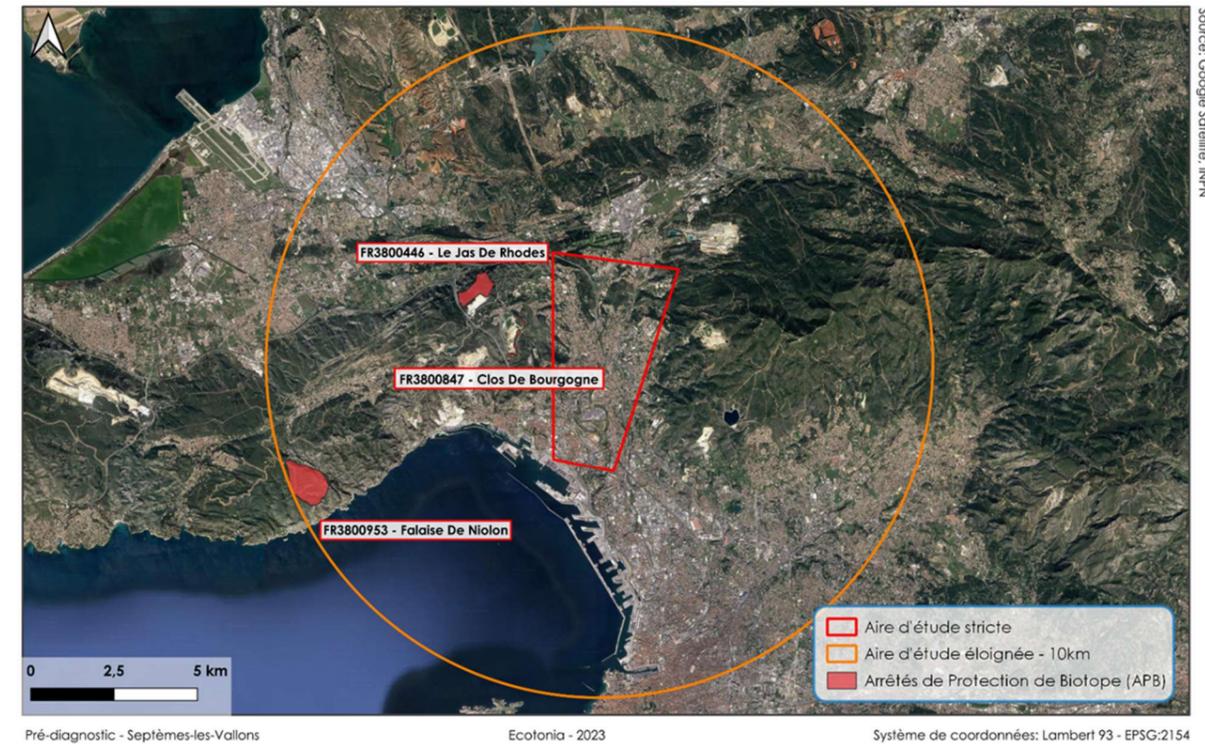


Figure 99 : Localisation des Arrêtés de Protection de Biotope (APB) à proximité de la zone d'étude

4.2.1.2 Réseau Natura 2000

Le classement d'un site en Natura 2000, permet de préserver les zones pour lesquelles la conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvage représente un intérêt communautaire au titre de la Directive Européenne du 21 mai 1992.

Les sites du réseau Natura 2000 intègrent deux types de sites et sont basés sur les inventaires nationaux de ZNIEFF :

- **les Zones Spéciales de Conservation (ZSC)** proviennent des Sites d'Importance Communautaire en référence à la Directive Habitats. Ils seront dénommés Zone Spéciale de Conservation lorsqu'ils seront passés d'un état d'inventaire (SIC) à un état réglementaire ;
- **les Zones de Protection Spéciale (ZPS)** se réfèrent à la Directive Oiseaux et s'appuient sur les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux.

Les FSD (Fichier Standard de Données) des sites Natura 2000, qui répertorient les espèces présentes, ont été consultés.

Quatre Zones Spéciales de Conservation et trois Zones de Protection Spéciale sont présentes dans un rayon de 10 km autour du site sont présentes dans un rayon de 20 km autour du site.

Zones Natura 2000	Dénomination	Distance au centre du site d'étude	Connectivité naturelle au site d'étude	Description
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	N° FR9301603 « Chaîne de l'Etoile-Massif du Garlaban »	2,2 km à l'est	Boisée Urbanisée	Site à dominance de landes, de broussailles, de maquis, de garrigues et de forêts sempervirentes non résineuses. 10 habitats d'intérêt communautaire, dont 2 prioritaires 1 espèce floristique 4 espèces d'invertébrés 2 espèces de chiroptères
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	N° FR9301601 « Côte bleue – chaîne de l'Estaque »	5,4 km à l'ouest	Ouverte Boisée Urbanisée	Site à dominance de landes, de broussailles, de maquis, de garrigues, de rochers intérieurs, d'éboulis rocheux et de dunes intérieurs. 10 habitats d'intérêt, dont 2 prioritaires 2 espèces d'invertébrés 2 espèces de chiroptères
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	N° FR9301999 « Côte Bleue Marine »	6,1 km au sud-ouest	Urbanisée	Site exclusivement marin 6 habitats d'intérêt, dont 1 prioritaire 1 espèce de mammifères non volants 1 espèce de reptiles
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	N° FR9301602 « Calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et massif du Grand Caunet »	9,9 km au sud	Urbanisée	Site à dominance de milieux marins (mer, bras de mer). 21 habitats d'intérêt, dont 3 prioritaires 1 espèce floristique 4 espèces d'invertébrés 3 espèces de chiroptères 1 espèce de mammifères non volants
Zone de Protection Spéciale (ZPS)	N° FR9312017 « Falaises de Niolon »	8,8 km à l'ouest	Ouverte Boisée Urbanisée	Site à dominance de landes, de broussailles, de maquis, de garrigues et de rochers intérieurs. 8 espèces d'oiseaux
Zone de Protection Spéciale (ZPS)	N° FR9312009 « Plateau de l'Arbois »	9 km au nord	Urbanisée	Site à dominance de landes, de broussailles et de forêts. 47 espèces d'oiseaux, dont 16 migratrices
Zone de Protection Spéciale (ZPS)	N° FR9312007 « Iles Marseillaises – Cassidaigne »	9,9 km au Sud	Urbanisée	Site exclusivement marin. 18 espèces d'oiseaux, dont 5 migratrices

Figure 100 : Tableau récapitulatif des zones du réseau Natura 2000 à proximité de l'aire d'étude

Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC)

Les quatre ZSC localisées dans un rayon de 20 km autour du site d'étude sont présentées dans la cartographie ci-après.

Le réseau Natura 2000 : les ZSC

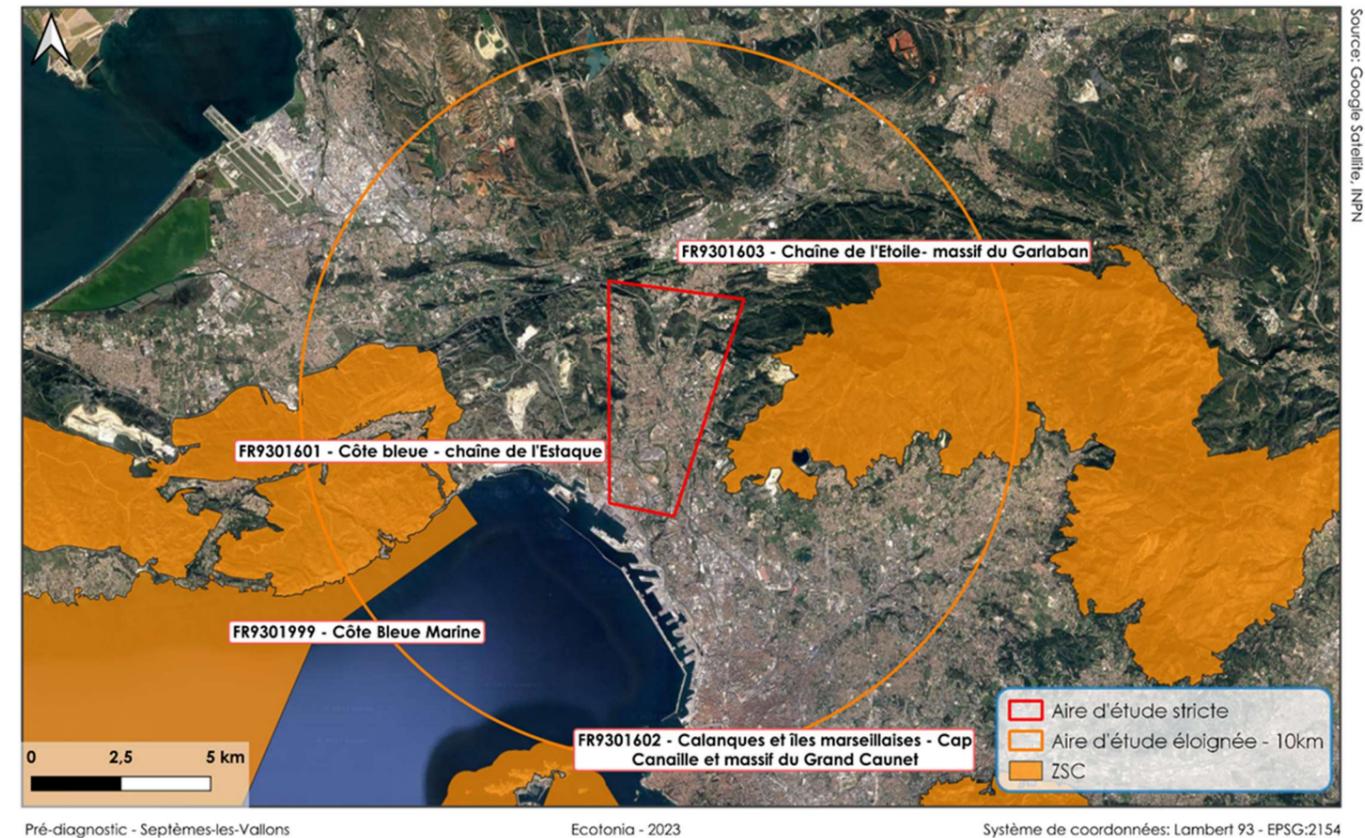


Figure 101 : Localisation des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) à proximité de la zone d'étude

Les Zones de Protection Spéciale (ZPS)

Les trois ZPS localisées dans un rayon de 20 km autour du site d'étude sont présentées dans la cartographie ci-dessous.

Le réseau Natura 2000 : les ZPS



Figure 102 : Localisation des Zones de Protection Spéciale (ZPS) à proximité de la zone d'étude

Sites du CEN-PACA situés à proximité de la zone d'étude

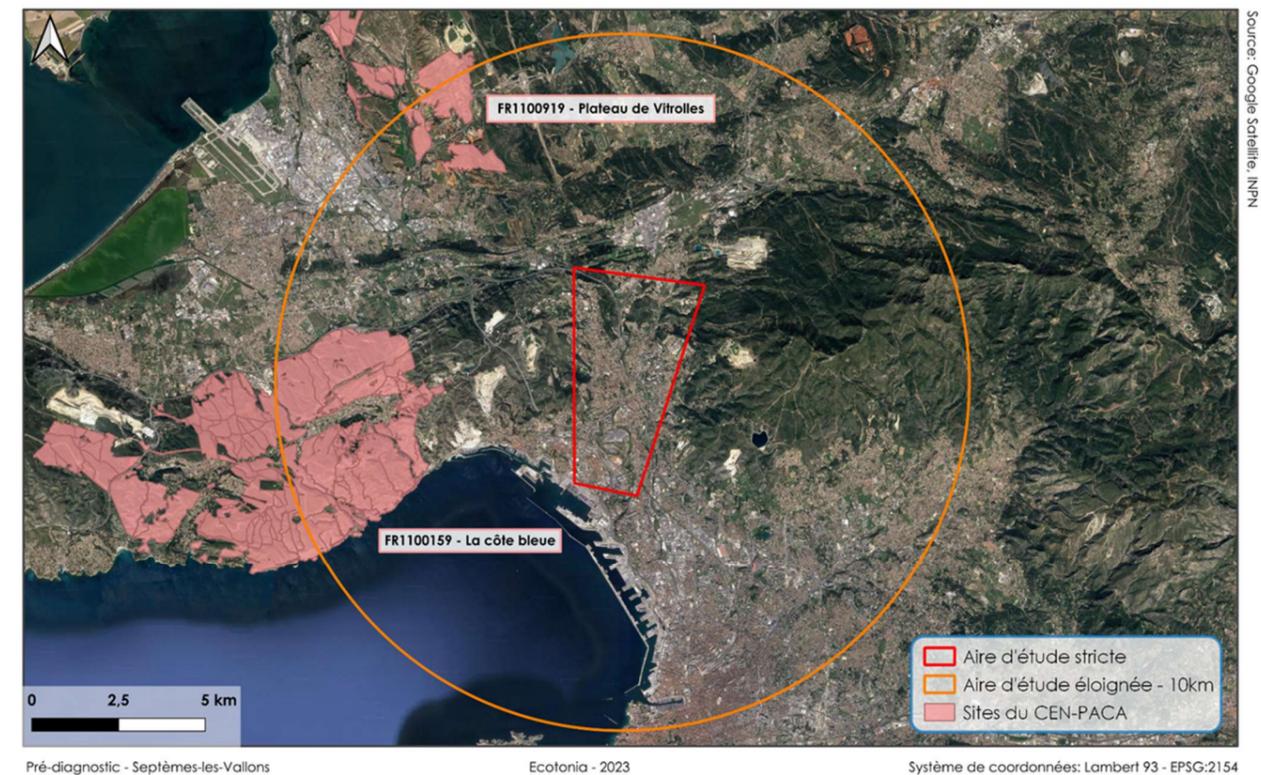


Figure 104 : Cartographie présentant les sites du Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN) à proximité de la zone d'étude

4.2.1.3 Zonages contractuels

Deux sites du conservatoire d'espaces naturels ont été recensés à proximité du site d'étude.

Zonages contractuels	Description	Distance au centre du site d'étude	Connectivité naturelle au site d'étude
Sites du Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN)	N° FR1100159 « La côte bleue »	5 km à nord-ouest	Ouverte Boisée Urbanisée
Sites du Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN)	N° FR1100919 « Plateau de Vitrolles »	6.9 km à l'ouest	Urbanisée

Figure 103 : Tableau récapitulatif des zonages contractuels à proximité de l'aire d'étude

Sites du Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN)

Les sites du Conservatoire d'Espaces Naturels sont des milieux naturels très variés protégés par convention, location à des particuliers, collectivités locales ou l'État ou acquisition. Certains de ces sites peuvent bénéficier de protections réglementaires (réserves naturelles et arrêté préfectoral de protection de biotope...).

Deux sites du conservatoire des espaces naturels de PACA sont situés à moins de 20 km du site d'étude et sont présentés dans la cartographie ci-dessous

4.2.1.4 Protections au titre de conventions

Aucune protection au titre de convention (Zones humides protégées par la convention de RAMSAR ou des réserves de biodiversité) n'est située à proximité du site d'étude.

4.2.1.5 Zonages d'inventaires patrimoniaux

Les ZNIEFF correspondent à des territoires qui présentent un intérêt écologique remarquable et dont la biodiversité nécessite d'être inventoriée. Ce classement n'a pas de caractère réglementaire.

Ces sites sont classés suivant deux catégories :

- Les **ZNIEFF de type I** s'établissent sur de petites superficies et se composent d'habitats et/ou d'espèces répertoriées présentant un intérêt patrimonial ou communautaire.
- Les **ZNIEFF de type II** correspondent à des espaces naturels de grandes superficies. Cette deuxième catégorie peut parfois inclure des ZNIEFF de type I.

Considérant le nombre important de ZNIEFF, le fait que les sites présentent souvent des espèces déterminantes similaires, et le fait qu'il n'y ait aucune connectivité avec les ZNIEFF à plus grande distance, seules les ZNIEFF les plus proches, parmi celles présentes dans un rayon de 10 km du site d'étude, sont détaillées.

L'aire d'étude du projet se situe à 10 km de trois ZNIEFF 1 et trois ZNIEFF 2.

Zonage d'inventaires	Dénomination	Distance au centre du site d'étude	Connectivité naturelle au site d'étude	Description
ZNIEFF 1	N° 930020229 « La Tête d'Auguste – Le Poucet – Le Marinier – Moulin du Diable »	Incluse	Ouverte Boisée Urbanisée	Site à dominance de garrigue à Romarin ou à Kermès, parfois de Pins d'Alep. - 1 habitat déterminant 3 espèces floristiques 1 espèce de reptiles
ZNIEFF 1	N° 930020190 « Plateau de la Mure »	2,2 km au sud-est	Boisée Urbanisée	Site à dominance de milieux méditerranéens, ouverts et secs. - 1 habitat d'intérêt 3 espèces floristiques 3 espèces d'oiseaux 1 espèce de reptiles
ZNIEFF 1	N° 930012445 « Réservoir du Réallor »	8,3 km au nord	Urbanisée	Vaste plan d'eau entouré par les basses collines du plateau de l'Arbois. - 1 espèce d'insectes 5 espèces d'oiseaux 6 espèces floristiques
ZNIEFF 2	N° 930012439 « Chaînes de l'Estaque et de la Nerthe – Massif du Rove – Collines de Carro »	Incluse	Ouverte Boisée Urbanisée	Site à dominance de garrigue à Chêne Kermès, de pelouses à Brachypode rameux. - 64 espèces floristiques 6 espèces d'invertébrés 4 espèces d'oiseaux 1 espèce de reptiles
ZNIEFF 2	N° 930020449 « Chaîne de l'Étoile »	Incluse	Boisée Urbanisée	Site à dominance de crêtes, de formations rupestres, d'éboulis, de sables, de garrigues à Romarin. - 26 espèces floristiques 2 espèces d'invertébrés 6 espèces d'oiseaux 1 espèce de reptiles
ZNIEFF 2	N° 930012444 « Plateau d'Arbois – Chaîne de Vitrolles – Plaine des Milles »	5 km	Urbanisée	Site à dominance de milieux méditerranéens de type garrigue avec des forêts à Peupliers et des falaises calcaires. - 1 habitat déterminant 29 espèces floristiques 2 espèces d'insectes 1 espèce de chiroptères 9 espèces d'oiseaux 1 espèce de reptiles 1 espèce de poissons

Figure 105 : Tableau récapitulatif des inventaires patrimoniaux à proximité de l'aire d'étude

Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique de type 1 (ZNIEFF 1)

Les trois ZNIEFF 1 les plus proches du site et localisées dans un rayon de 10 km sont présentées dans la cartographie ci-dessous.



Figure 106 : Localisation des ZNIEFF de type 1 à proximité de la zone d'étude

Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologiques Faunistiques et Floristique de type 2 (ZNIEFF 2)

Les trois ZNIEFF 2 les plus proches du site et localisées dans un rayon de 10 km sont présentées dans la cartographie ci-dessous

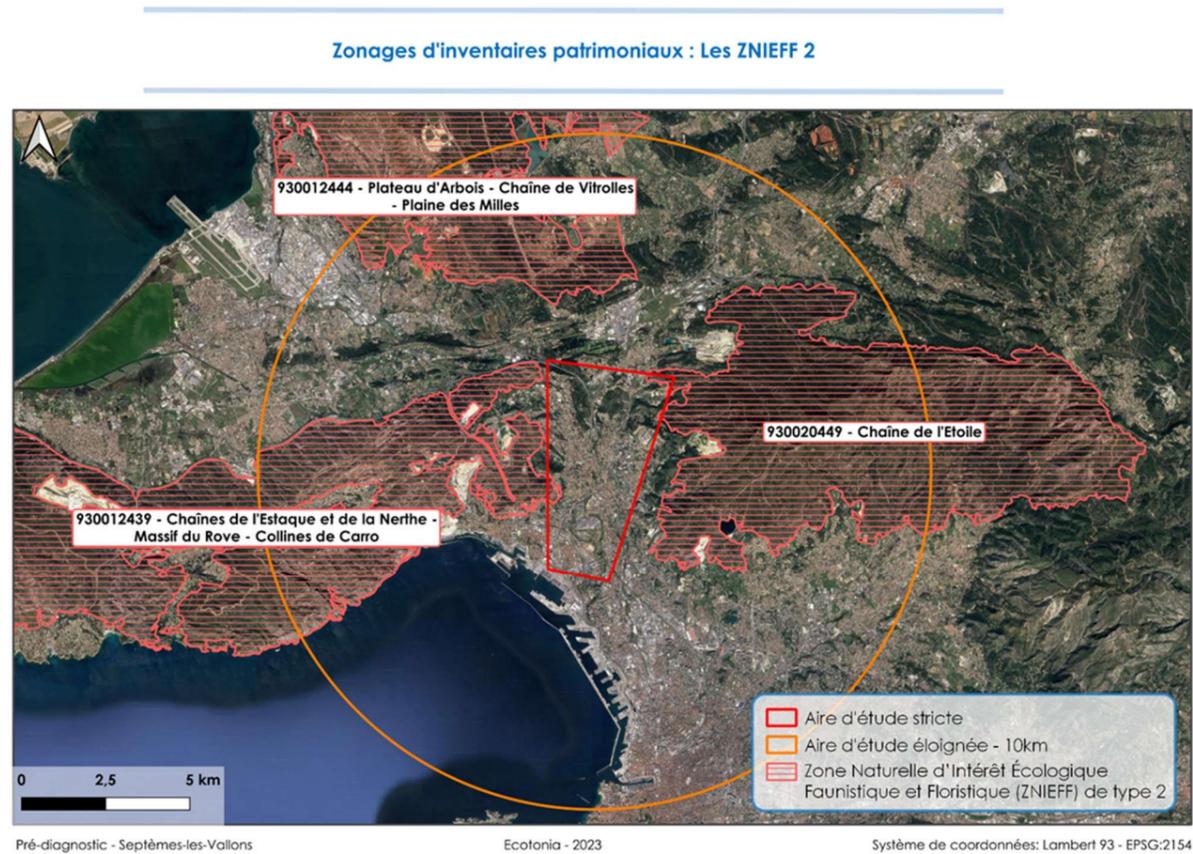


Figure 107 : Localisation des ZNIEFF de type 2 à proximité de la zone d'étude

4.2.1.6 Plans Nationaux d'Actions

Les Plans Nationaux d'Actions sont des documents d'orientation non opposables visant à définir les actions nécessaires à la conservation et à la restauration des espèces les plus menacées afin de s'assurer de leur bon état de conservation. Ils répondent ainsi aux exigences des directives européennes, « Oiseaux » (79/409/CEE du 2 avril 1979) et « Habitat, Faune, Flore » (92/43/CE du 21 mai 1992) qui s'engagent au maintien et/ou à la restauration des populations d'espèces d'intérêt communautaire dans un bon état de conservation.

Plans Nationaux d'Actions (PNA)	Distance au centre du site d'étude	Connectivité naturelle au site d'étude	Description
PNA en faveur du Lézard ocellé Présence peu probable ($p < 0,25$) Présence probable ($0,25 \leq p < 0,5$) Présence hautement probable ($p \geq 0,5$)	Incluse	Directe	Cartographie Figure 12
PNA en faveur de l'Aigle de Bonelli	« Massif de l'Estaque » : Inclus « Est Bouches-du-Rhône » : Inclus « Arbois » : 7,6 km au nord	Boisée Ouverte	Cartographie Figure 13
		Boisée	
		Urbanisée	

Figure 108 : Tableau récapitulatif des Plans Nationaux d'Actions à proximité de l'aire d'étude

Le PNA en faveur du Lézard ocellé

Le PNA Lézard ocellé, dans la région PACA et Occitanie, a produit un outil cartographique à porter à connaissance du public, qui veut contribuer à l'aide à la décision pour les projets d'aménagement du territoire. Son objectif est de faire connaître en amont des projets, plans ou programmes, les territoires communaux où cette espèce est présente. Ceci, afin qu'elle y soit pleinement prise en compte.

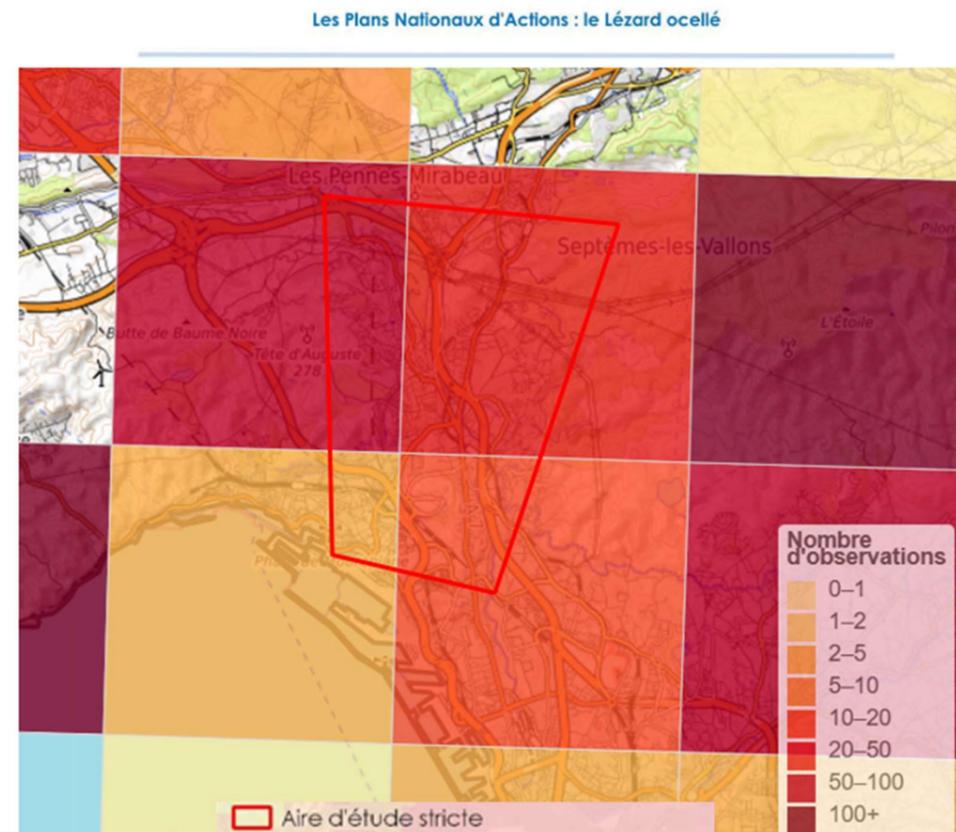


Figure 109 : Localisation d'une partie de l'emprise du PNA du Lézard ocellé, située à proximité du site d'étude

Le PNA en faveur de l'Aigle de Bonelli

Le PNA Aigle de Bonelli, coordonné au niveau national par la DREAL Languedoc-Roussillon est confié pour son animation et sa mise en œuvre technique générale au "CEN-LR", assistées notamment de deux coordonnateurs régionaux : "CEN-PACA" et "CORA-Faune Sauvage en Rhône-Alpes". Dans le cadre du PNA de l'Aigle de Bonelli, diverses actions sont mises en place dont : la protection des individus, l'amélioration du succès de reproduction, l'amélioration des connaissances sur l'espèce et des campagnes de sensibilisation.

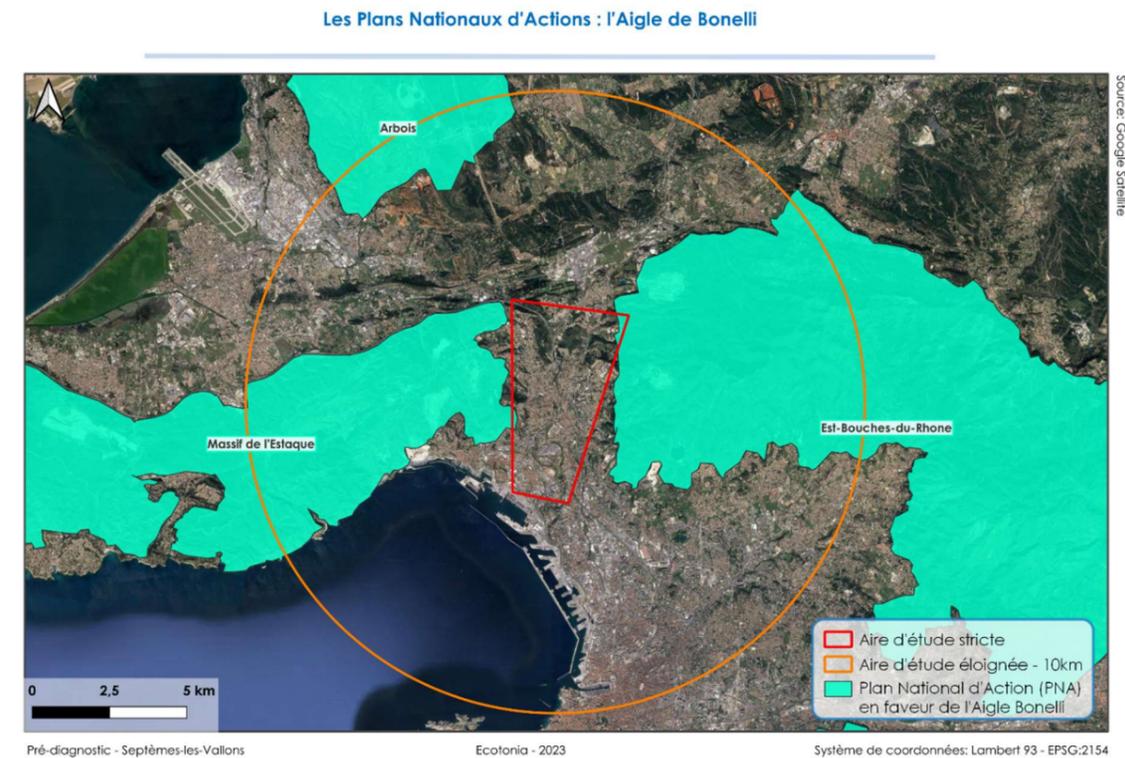


Figure 110 : Localisation d'une partie du PNA de l'Aigle de Bonelli, situé à proximité de la zone d'étude

4.2.1.7 Continuités écologiques et trame verte et bleue

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) est un document-cadre qui identifie la Trame Verte et Bleue (TVB) régionale. Il a été mis en place dans le cadre du Grenelle de l'environnement. L'état et la région pilotent l'élaboration du SRCE. L'un des objectifs de ce document est de définir un nouvel outil d'aménagement du territoire en faveur de la biodiversité : la Trame Verte et Bleue (TVB).

La destruction des habitats et la fragmentation des milieux constituent une des causes principales de l'érosion de la biodiversité ; la reconnexion des patches favorables et la mise en place de corridors écologiques sont donc des enjeux majeurs pour lutter contre cette dernière et participer à la mise en place d'un réseau écologique national tel que le réseau Natura 2000. Dans ce contexte particulier, les corridors écologiques représentent les connexions entre les réservoirs de biodiversité qui offrent aux espèces des conditions favorables de déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie (Labat 2015).

Un corridor écologique est donc spécifique à un ordre ou une espèce donnée en fonction de sa typologie (linéaire, en zone tampon), de sa nature (continuum forestier, continuum aquatique) ou de son échelle (quelques mètres à quelques kilomètres).

Ainsi, un réseau écologique est constitué de deux composantes principales :

- les réservoirs de biodiversité : espaces naturels d'importance majeure pour la flore et la faune sauvages.
- les corridors biologiques qui peuvent être de plusieurs natures: de type linéaire, paysager ou en « pas japonais » par fractionnement.

Ces ensembles écologiques relient les milieux et les habitats entre eux pour faciliter le maintien des zones de reproduction, de nourrissage et de repos pour la faune migratrice.

Les continuités écologiques représentent donc l'ensemble des réservoirs de biodiversité, d'habitats favorables et de corridors écologiques accessible à la faune.

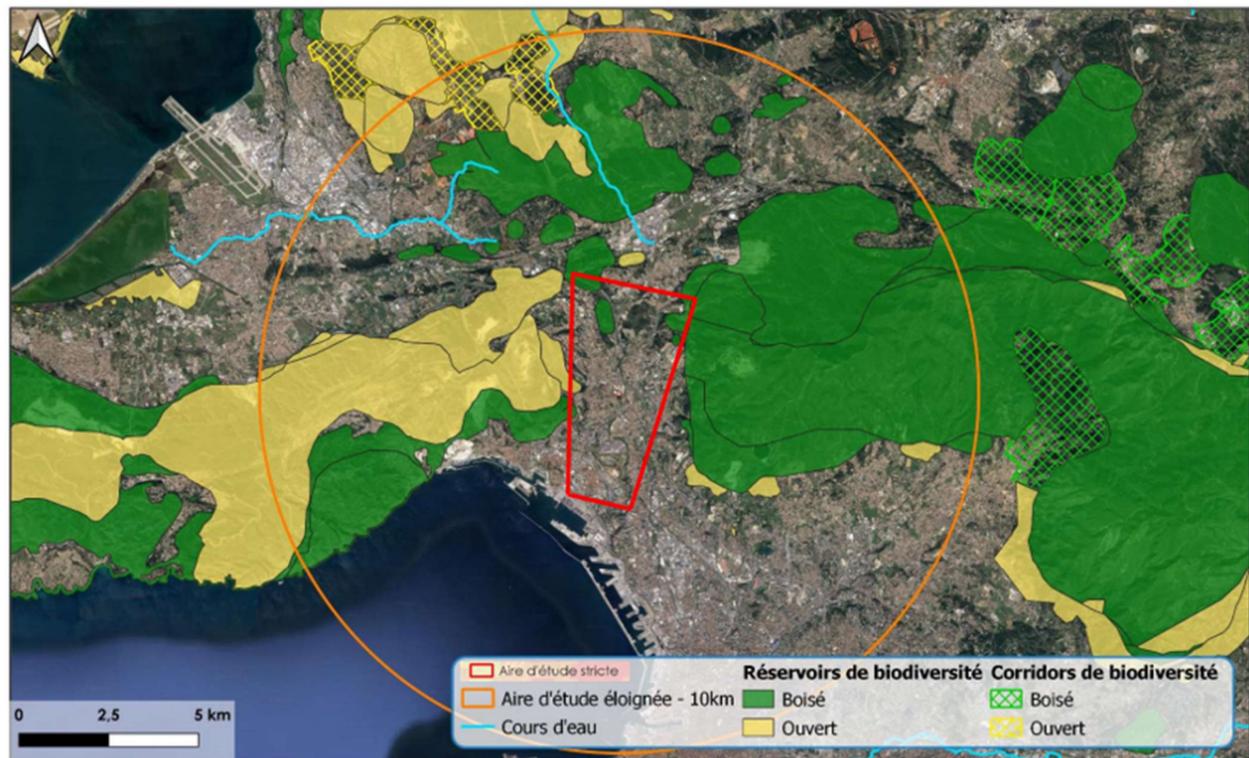
La Trame verte et bleue est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique ainsi que par les documents de planification de l'État, des collectivités territoriales et de leurs groupements.

La Trame verte et bleue contribue à l'amélioration de l'état de conservation des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau. Elle s'applique à l'ensemble du territoire national à l'exception du milieu marin.

Seuls quelques types de réservoirs de biodiversité (boisé et ouvert), ainsi que des corridors écologiques ouverts composent les paysages dans un rayon de 10 km autour du site d'étude.

Des réservoirs de biodiversité de type ouvert et boisé se trouvent dans l'aire d'étude stricte. Le réseau hydraulique n'est pas très présent, aucun cours d'eau ne traverse le site.

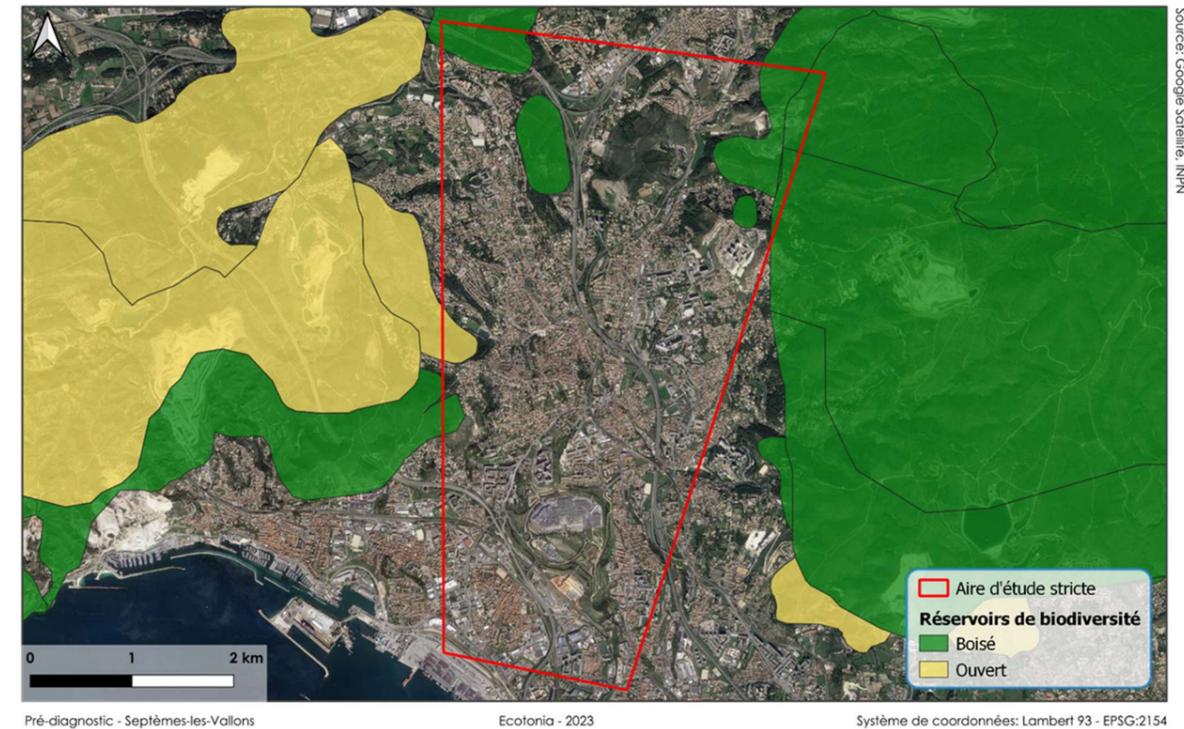
Continuités écologiques (SRCE)



Pré-diagnostic - Septèmes-les-Vallons Ecotonia - 2023 Système de coordonnées: Lambert 93 - EPSG:2154

Figure 111 : Cartographie des réservoirs de biodiversité et corridors écologiques présents autour du site d'étude

Continuités écologiques (SRCE)



Pré-diagnostic - Septèmes-les-Vallons Ecotonia - 2023 Système de coordonnées: Lambert 93 - EPSG:2154

Figure 112 : Cartographie des réservoirs de biodiversité et corridors écologiques présents au niveau de l'aire d'étude

4.2.1.8 Les Zonages identifiés par le PLU de Marseille et Septèmes-les-Vallons

La zone d'étude stricte est localisée dans des espaces classés en zones naturelles (N), urbaines (U) et à urbaniser (AU). Les zones N correspondent à des zones forestières à protéger et dont « les vocations d'activités sont incompatibles avec le voisinage de zones habitées ». Ces espaces forestiers jouent un rôle fort dans la trame verte de la commune. Les zones U correspondent à des secteurs déjà urbanisés ou à des secteurs pas encore urbanisés, mais desservis par des équipements suffisants pour autoriser les constructions à venir. Les zones AU correspondent à des secteurs à caractère naturel destinés à être ouverts à l'urbanisation.

La zone d'étude est principalement située dans une zone urbaine, et le transect étudié est principalement situé dans une zone naturelle. Ainsi, si le porteur de projet respecte le règlement du PLU, le projet d'aménagement sera conforme aux zonages définis.

Plan Local d'Urbanisme (PLU)

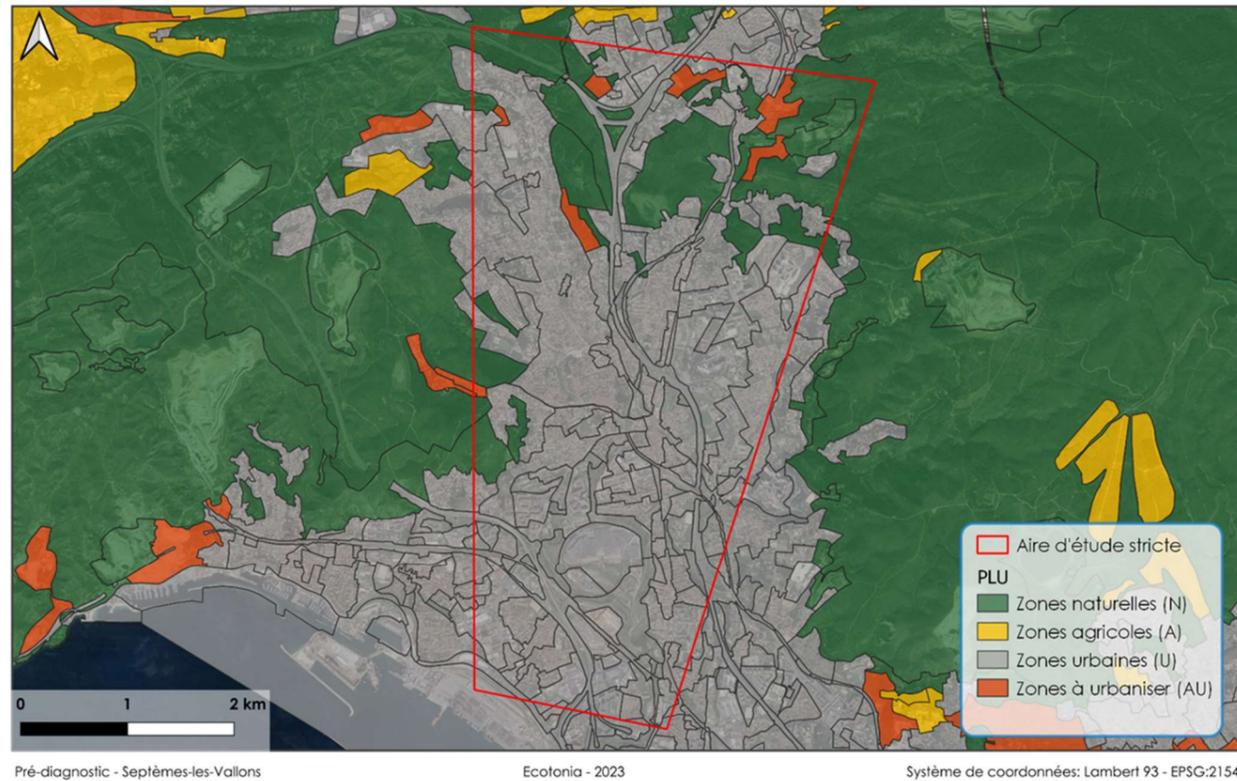


Figure 113 : Zonages identifiés dans les PLU de Marseille et Septèmes-les-Vallons

4.3 SYNTHÈSE DES INVENTAIRES DE TERRAIN

Ce chapitre synthétise les résultats des inventaires de terrain réalisés par Ecotonia entre février et octobre 2023 et présente les niveaux d'enjeux associés.

Le rapport exhaustif est consultable en annexe de la présente étude d'impact (VNEI, Ecotonia).

4.3.1 Habitats

Le site d'étude est essentiellement structuré par une zone d'activités et de bâtiments industriels ainsi que par des friches rudérales. **Aucun habitat naturel présentant un enjeu intrinsèque de conservation n'a été observé au sein de l'aire d'étude.**

Nom de l'habitat	Enjeu de conservation sur site
Haie de Cyprès commun	Faible
Bâtiments industriels	Très faible
Friche rudérale	Très faible
Canaux et abords enherbés	Très faible
Haie d'espèces ornementales	Très faible
Haie de Cyprès commun et d'espèces ornementales	Très faible
Roncier	Très faible
Terrain goudronné	Négligeable
Bureaux abandonnés	Aucun
Haie d'Ailante glanduleux	Aucun

Figure 114 : Synthèse des enjeux liés aux habitats présents sur le site d'étude

L'enjeu global concernant les habitats est évalué à **faible** sur l'ensemble du site.

Habitats présents dans l'aire d'étude



Figure 115 : Localisation des habitats recensés sur le site d'étude

4.3.2 Flore

Au total, **quatre-vingt-seize taxons floristiques** ont été identifiés sur le site d'étude. Une seule espèce présente un enjeu faible de conservation à savoir l'Orchis géant (*Himantoglossum robertianum*). Enfin, 14 espèces exotiques et envahissantes ont été observées sur le site.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu de conservation Régional	Enjeu de conservation Sur le site
<i>Himantoglossum robertianum</i>	Orchis géant	Non	Faible	Faible
70 espèces		Non	Très faible	Très faible
10 espèces		Non	Négligeable	Négligeable
14 espèces exotiques et envahissantes et 1 espèce naturalisée à fort caractère envahissant		Non	-	-

Figure 116 : Synthèse des enjeux liés à la flore présente sur le site d'étude

Au regard des prospections de terrain, les enjeux concernant les espèces végétales sont faibles.



Figure 117 : Localisation des espèces floristiques recensées et de leur enjeu sur site

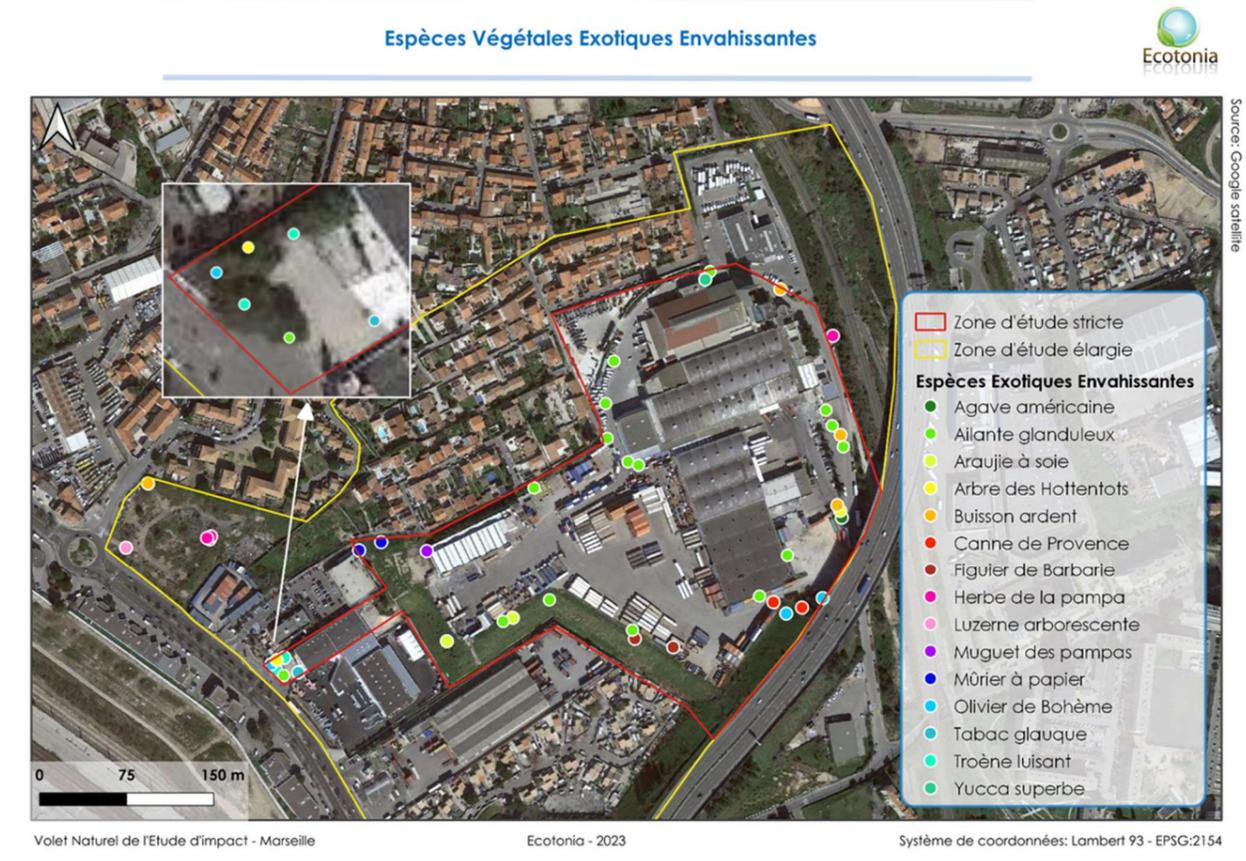


Figure 118 : Localisation des espèces exotiques et envahissantes recensées

4.3.3 Amphibiens

Actuellement, aucune espèce d'amphibiens n'a été contactée sur le site d'étude lors de la prospection nocturne. Le site présente très peu d'éléments favorables. Toutefois, la présence d'un canal au nord peut bénéficier à la Grenouille rieuse, uniquement comme corridor écologique. Elle n'est donc pas en mesure de se reproduire ou de réaliser son cycle de vie complet sur le site.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu régional	Utilisation du site	Enjeu sur site
<i>Pelophylax sp</i>	Grenouille rieuse*	Oui	Faible	Transit	Très faible

Figure 119 : Synthèse des enjeux, liés aux amphibiens, sur le site d'étude

Les enjeux de conservation sur site concernant les amphibiens sont évalués à très faibles pour l'ensemble du site.

4.3.4 Reptiles

Une seule espèce de reptiles a été contactée sur le site d'étude lors de la prospection de terrain. Le site est très anthropisé et également très pollué, aucune autre espèce n'est en mesure de le fréquenter.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu régional	Utilisation du site	Enjeu site
<i>Tarentola mauritanica</i>	Tarente de Maurétanie	Oui	Faible	Cycle de vie complet	Faible

Figure 120 : Synthèse des enjeux, liés aux reptiles, sur le site d'étude

Les enjeux de conservation sur site concernant les reptiles sont évalués à faibles sur l'ensemble du site.



Figure 121 : Localisation des espèces de reptiles recensées et de leur enjeu sur site

4.3.5 Oiseaux

Vingt-cinq espèces d'oiseaux ont été observées sur le site d'étude. Le site est moyennement favorable à l'accueil de ces espèces. On les retrouve principalement au niveau des friches rudérales. Ainsi, seulement deux espèces à enjeu notable de conservation nichent dans ces milieux, et d'autres s'y alimentent uniquement (sédentaires et hivernantes).

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu de conservation régional	Utilisation du site	Enjeu de conservation sur le site
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse	Oui	Modéré	Hibernation Friches	Faible
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	Oui	Modéré	Alimentation Friches	Faible
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	Oui	Modéré	Transit	Faible
<i>Curruca melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale	Oui	Modéré	Nidification 1.5 ha - Friches	Modéré
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	Oui	Modéré	Alimentation Friches	Faible
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	Oui	Modéré	Alimentation Friches	Faible
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	Oui	Modéré	Nidification 0.1 ha - Friches	Modéré
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	Oui	Modéré	Hibernation Friches	Faible
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	Oui	Faible	Hibernation Friches	Très faible
2 espèces		Oui	Très faible	Nidification Friches	Très faible
11 espèces		Oui	Très faible	Alimentation/ Hibernation	Négligeable
3 espèces		Non	Négligeable	Nidification / Alimentation/ Hibernation	Négligeable

Figure 122 : Synthèse des enjeux liés à l'avifaune présente sur le site d'étude

L'enjeu global concernant les oiseaux est donc évalué à modéré sur l'ensemble du site.

Espèces d'oiseaux à enjeux notables sur site



Figure 123 : Localisation des espèces d'oiseaux recensées et de leur enjeu sur site (modérés à faibles)

4.3.6 Chiroptères

Quatre espèces de chiroptères ont été enregistrées sur le site d'étude. L'aire d'étude correspond majoritairement à une zone d'activité industrielle très dégradée, avec quelques alignements d'arbre, une petite zone en friche et un corridor urbain très enclavé dans le tissu urbain et routier du secteur étudié.

Trois espèces ont été enregistrées lors des deux saisons d'inventaires. Cependant, les milieux naturels restant ne sont pas propices à leur écologie et à la reproduction. Seules des activités de chasse et de transit sont relevées.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu de conservation régional	Utilisation du site	Enjeu de conservation sur le site
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	Oui	Modéré	Chasse et transit Activité faible (printemps), et modérée (automne)	Faible
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Oui	Faible	Chasse et transit Activité faible	Très faible
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Oui	Faible	Transit Activité faible	Très faible
<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de savi	Oui	Faible	Chasse et transit Activité faible	Très faible

Figure 124 : Synthèse des enjeux liés aux chiroptères présents sur le site d'étude

L'enjeu global concernant les chiroptères est donc évalué à faible sur l'ensemble du site.

Espèces de chiroptères recensées



Figure 125 : Cartographie des espèces de chiroptères enregistrées dans l'aire d'étude et de leur enjeu sur site

4.3.7 Mammifères non-volants

Lors des prospections de terrain, aucune espèce de mammifères non-volants n'a été observée. Cependant, le Hérisson d'Europe est considéré comme potentiel.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu de conservation régional	Utilisation du site	Enjeu de conservation sur le site
<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe*	Oui	Faible	Transit Ensemble du site	Très faible

Figure 126 : Synthèse des enjeux liés aux mammifères non-volants présents sur le site d'étude

L'enjeu global concernant les mammifères non-volants est donc évalué à très faible.

4.3.8 Insectes

Lors des prospections de terrain, cent-quinze taxons ont été observés. Parmi ceux-ci, douze espèces présentent un enjeu de conservation très faible et les autres un enjeu négligeable.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu de conservation régional	Utilisation du site	Enjeu de conservation sur le site
12 espèces		Non	Très faible	Cycle de vie Ensemble du site	Très faible
103 espèces		Non	Négligeable	Cycle de vie Ensemble du site	Négligeable

Figure 127 : Synthèse des enjeux liés aux insectes présents sur le site d'étude

L'enjeu global concernant les insectes est donc évalué à très faible.

5 MILIEU HUMAIN

5.1 A L'ECHELLE DU SECTEUR D'ETUDE

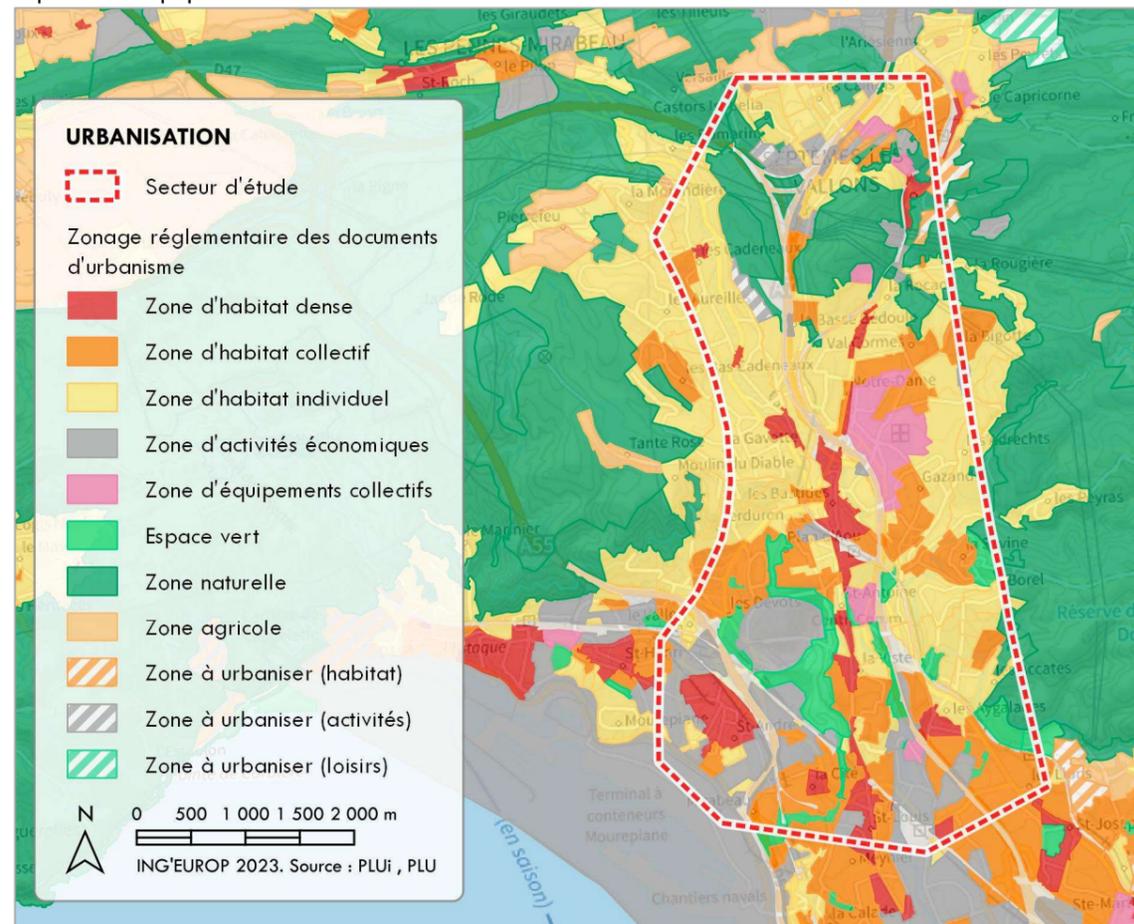
5.1.1 Urbanisation

La zone d'étude du projet concerne les communes de Marseille (870 000 habitants environ), de Septèmes-les-Vallons (11 000 habitants) et des Pennes-Mirabeau (20 000 habitants).

Les communes de Marseille et de Septèmes-les-Vallons sont couvertes par le Plan Local d'Urbanisme Intercommunale (PLUi) Marseille-Provence, approuvé le 19 décembre 2019 (modifié le 20 octobre 2022). La commune des Pennes-Mirabeau est couverte par un PLU approuvé le 28 juin 2012 (modifié le 21 décembre 2017).

Le secteur d'étude du projet occupe un espace densément peuplé sur la périphérie de l'agglomération marseillaise. L'habitat y est groupé, essentiellement collectif dans la moitié sud du secteur et plutôt pavillonnaire dans la moitié nord.

La partie marseillaise du secteur d'étude se caractérise également par une présence importante des zones d'activités économiques et d'équipements collectifs.



Zonages réglementaires des documents locaux d'urbanisme

5.2 A L'ECHELLE DU PERIMETRE RAPPROCHE

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

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

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

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

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

Quelques repères socio-économiques concernant le territoire et plus particulièrement le 16^{ème} arrondissement de Marseille sont donnés ci-après.

5.3 REPERES SOCIO-ECONOMIQUES

Source : Agam, INSEE

5.3.1 Démographie

	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2006	2011	2016
Population	889 029	908 600	874 436	800 550	798 430	839 043	850 636	862 211
Densité moyenne (hab/km²)	3 694,7	3 776,1	3 634,1	3 327,0	3 318,2	3 487,0	3 535,2	3 583,3

Figure 128 : Evolution de la population Marseillaise depuis 1968

	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2007	2012	2017
Population	24 281	20 619	18 791	17 243	16 574	17 630	17 101	16 208

Figure 129 : Evolution de la population du 16^{ème} arrondissement depuis 1968

La population de Marseille a diminué entre 1975 et 1999, passant de 908600 à 798430 habitants. Depuis 2006 les statistiques marquent un retour de la population à l'échelle de la commune. En 2016, Marseille compte 862 211 habitants (Cf. Figure 126). La baisse de population entre 1975 et 1999 se ressent également dans le 16^{ème} arrondissement. Ceci s'explique par la présence, dans le 16^{ème} arrondissement, des vastes espaces portuaires et des zones d'entreprises et de services non habitées.

5.3.2 Age de la population

	2016	%	2011	%
Ensemble	862 211	100,0	850 636	100,0
0 à 14 ans	158 666	18,4	154 997	18,2
15 à 29 ans	167 263	19,4	170 051	20,0
30 à 44 ans	167 062	19,4	168 667	19,8
45 à 59 ans	161 187	18,7	159 532	18,8
60 à 74 ans	125 549	14,6	115 433	13,6
75 ans ou plus	82 483	9,6	81 956	9,6

Figure 130 : Population Marseillaise par tranches d'âges

	2007	%	2012	%	2017	%
Ensemble	17 630	100,0	17 101	100,0	16 208	100,0
0 à 14 ans	3 423	19,4	3 410	19,9	3 262	20,1
15 à 29 ans	3 285	18,6	2 983	17,4	2 784	17,2
30 à 44 ans	3 570	20,3	3 233	18,9	2 881	17,8
45 à 59 ans	3 319	18,8	3 387	19,8	3 347	20,7
60 à 74 ans	2 210	12,5	2 341	13,7	2 349	14,5
75 ans ou plus	1 823	10,3	1 747	10,2	1 584	9,8

Figure 131 : Population par tranches d'âges dans 16ème arrondissement

La population est particulièrement jeune (plus de 75% de la population ayant moins de 60 ans). La population est également répartie entre chaque tranche d'âge, avec environ 160 000 personnes par tranche. Le nombre de personne par tranche d'âge fluctue très peu entre 2011 et 2016, puisque le nombre d'habitant passe de 850 636 en 2011 à 862 211 en 2016 (Cf Figure 128).

5.3.3 Ménages

	Nombre de ménages				Population des ménages	
	2016	%	2011	%	2016	2011
Ensemble	391 308	100,0	380 907	100,0	838 676	826 840
Ménages d'une personne	162 265	41,5	152 016	39,9	162 265	152 016
Hommes seuls	68 939	17,6	62 433	16,4	68 939	62 433
Femmes seules	93 326	23,8	89 583	23,5	93 326	89 583
Autres ménages sans famille	12 293	3,1	13 612	3,6	29 393	32 013
Ménages avec famille(s) dont la famille principale est :	216 750	55,4	215 279	56,5	647 018	642 811
Un couple sans enfant	78 410	20,0	78 703	20,7	161 197	162 280
Un couple avec enfant(s)	87 465	22,4	87 411	22,9	346 265	344 659
Une famille monoparentale	50 874	13,0	49 165	12,9	139 556	135 872

Figure 132 : Ménage Marseillais selon leur composition

391 308 ménages ont été recensés en 2016 sur la commune de Marseille. Un peu plus de la moitié (55%) concerne des « ménages avec famille ». Parmi ces ménages, « un couple avec enfant » sont les plus nombreux avec 87 465 ménages. Les ménages d'une personne représentent 41,5% des ménages.

Cette tendance s'inscrit dans une évolution de la structure familiale observée partout en France : vieillissement de la population, hausse du nombre de divorces, décohabitation, augmentation du nombre d'étudiants, plus grande mobilité de leur part, etc (Cf. Figure 130).

	Nombre de ménages						Population des ménages		
	2007	%	2012	%	2017	%	2007	2012	2017
Ensemble	6 918	100,0	7 076	100,0	7 004	100,0	16 515	16 474	15 884
Ménages d'une personne	2 191	31,7	2 405	34,0	2 672	38,2	2 191	2 405	2 672
Hommes seuls	812	11,7	905	12,8	1 076	15,4	812	905	1 076
Femmes seules	1 379	19,9	1 501	21,2	1 596	22,8	1 379	1 501	1 596
Autres ménages sans famille	239	3,5	278	3,9	182	2,6	535	662	456
Ménages avec famille(s) dont la famille principale est :	4 488	64,9	4 393	62,1	4 149	59,2	13 789	13 407	12 756
Un couple sans enfant	1 659	24,0	1 500	21,2	1 285	18,4	3 508	3 128	2 628
Un couple avec enfant(s)	1 862	26,9	1 769	25,0	1 638	23,4	7 549	7 132	6 699
Une famille monoparentale	967	14,0	1 125	15,9	1 225	17,5	2 733	3 147	3 429

Figure 133 : Ménage du 16ème arrondissement selon leur composition

En 2017, 6918 ménages ont été recensés dans le 16^{ème} arrondissement. 59,2% des ménages sont des ménages « avec famille » dans le 16^{ème} arrondissement.

5.3.4 Logements

	2016	%	2011	%
Ensemble	438 841	100,0	419 340	100,0
Résidences principales	391 322	89,2	380 901	90,8
Résidences secondaires et logements occasionnels	13 486	3,1	8 330	2,0
Logements vacants	34 033	7,8	30 108	7,2
<i>Maisons</i>	<i>69 665</i>	<i>15,9</i>	<i>69 331</i>	<i>16,5</i>
<i>Appartements</i>	<i>365 702</i>	<i>83,3</i>	<i>346 280</i>	<i>82,6</i>

Figure 134 : Catégories et types de logement dans la ville de Marseille

En 2016, sur l'ensemble de la ville de Marseille, 438 841 logements ont été recensés, dont 89,2 % de résidences principales et 83,3 % d'appartements. Ainsi seulement 15,9% des logements de Marseille sont des maisons, ce qui montre bien l'urbanisation de la ville.

	2007	%	2012	%	2017	%
Ensemble	7 377	100,0	7 545	100,0	7 704	100,0
Résidences principales	6 918	93,8	7 076	93,8	7 004	90,9
Résidences secondaires et logements occasionnels	48	0,6	73	1,0	144	1,9
Logements vacants	411	5,6	396	5,2	557	7,2
<i>Maisons</i>	<i>3 927</i>	<i>53,2</i>	<i>3 864</i>	<i>51,2</i>	<i>3 828</i>	<i>49,7</i>
<i>Appartements</i>	<i>3 429</i>	<i>46,5</i>	<i>3 658</i>	<i>48,5</i>	<i>3 866</i>	<i>50,2</i>

Figure 135 : Catégories et types de logement dans le 16^{ème} arrondissement

En 2017, 7704 logements ont été recensés dans le 16^{ème} arrondissement. Ceci s'explique toujours par la présence des vastes espaces portuaires et des zones d'entreprises et de services non habitées dans le 16^{ème}. Les maisons représentent près de 50% dans le 16^{ème} (Cf. Figure 133).

5.3.5 Emplois

	2016	2011
Ensemble	542 771	545 022
Actifs en %	66,8	67,0
Actifs ayant un emploi en %	54,6	54,9
Chômeurs en %	12,2	12,0
Inactifs en %	33,2	33,0
Élèves, étudiants et stagiaires non rémunérés en %	12,9	12,8
Retraités ou préretraités en %	5,2	6,6
Autres inactifs en %	15,1	13,6

Figure 136 : Population Marseillaise de 15 à 64 ans par type d'activité

Marseille est dans une situation globalement difficile en termes d'emplois avec un taux de chômage de 12,2% en 2016 contre 12% en 2011 (alors qu'il est en-dessous des 10% au niveau national en 2014).

	2007	2012	2017
Ensemble	10 886	10 668	9 945
Actifs en %	64,1	66,4	67,0
Actifs ayant un emploi en %	52,0	52,0	52,4
Chômeurs en %	12,2	14,3	14,6
Inactifs en %	35,9	33,6	33,0
Élèves, étudiants et stagiaires non rémunérés en %	11,4	10,3	10,4
Retraités ou préretraités en %	7,3	8,9	5,6
Autres inactifs en %	17,2	14,3	17,0

Figure 137 : Population de 15 à 64 ans respectivement dans le 15^{ème} (à gauche) et 16^{ème} arrondissement (à droite) par type d'activité

Le chômage s'élève à 14,6% dans le 16^{ème} arrondissement.

	2016	%	2011	%
Ensemble	703 456	100,0	695 750	100,0
Agriculteurs exploitants	180	0,0	264	0,0
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	21 186	3,0	19 772	2,8
Cadres et professions intellectuelles supérieures	66 283	9,4	62 162	8,9
Professions intermédiaires	92 762	13,2	93 270	13,4
Employés	115 936	16,5	117 482	16,9
Ouvriers	62 536	8,9	67 041	9,6
Retraités	170 986	24,3	170 408	24,5
Autres personnes sans activité professionnelle	173 587	24,7	165 350	23,8

Figure 138 : Population Marseillaise de 15 ans ou plus selon la catégorie socio-professionnelle

Une dominance des classes d'employés et de professions intermédiaires est observée sur la commune de Marseille. La classe ouvrière est également bien représentée. Cela s'explique par l'héritage industriel de ce territoire. La classe la moins représentée est celle des agriculteurs/exploitants, puisqu'ils sont seulement 180 soit proche de 0%.

	2007	%	2012	%	2017	%
Ensemble	14 208	100,0	13 689	100,0	12 945	100,0
Agriculteurs exploitants	0	0,0	6	0,0	7	0,1
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	289	2,0	304	2,2	307	2,4
Cadres et professions intellectuelles supérieures	789	5,6	989	7,2	966	7,5
Professions intermédiaires	1 475	10,4	1 743	12,7	1 648	12,7
Employés	2 376	16,7	2 171	15,9	2 160	16,7
Ouvriers	1 849	13,0	1 677	12,3	1 411	10,9
Retraités	3 705	26,1	3 802	27,8	3 280	25,3
Autres personnes sans activité professionnelle	3 724	26,2	2 998	21,9	3 167	24,5

Figure 139 : Population de 15 ou plus selon la catégorie socio-professionnelle dans le 16ème arrondissement

La catégorie socio-professionnelle la plus représentée dans le 16^{ème} arrondissement sont les « retraités » avec un pourcentage de 25,3%.

5.4 OCCUPATION DU SOL

5.4.1 A l'échelle du secteur d'étude

La zone d'étude du projet concerne les communes de Marseille (870 000 habitants environ), de Septèmes-les-Vallons (11 000 habitants) et des Pennes-Mirabeau (20 000 habitants).

Les communes de Marseille et de Septèmes-les-Vallons sont couvertes par le Plan Local d'Urbanisme Intercommunale (PLUi) Marseille-Provence, approuvé le 19 décembre 2019 (modifié le 20 octobre 2022). La commune des Pennes-Mirabeau est couverte par un PLU approuvé le 28 juin 2012 (modifié le 21 décembre 2017).

Le secteur d'étude du projet occupe un espace densément peuplé sur la périphérie de l'agglomération marseillaise. L'habitat y est groupé, essentiellement collectif dans la moitié sud du secteur et plutôt pavillonnaire dans la moitié nord.

La partie marseillaise du secteur d'étude se caractérise également par une présence importante des zones d'activités économiques et d'équipements collectifs.

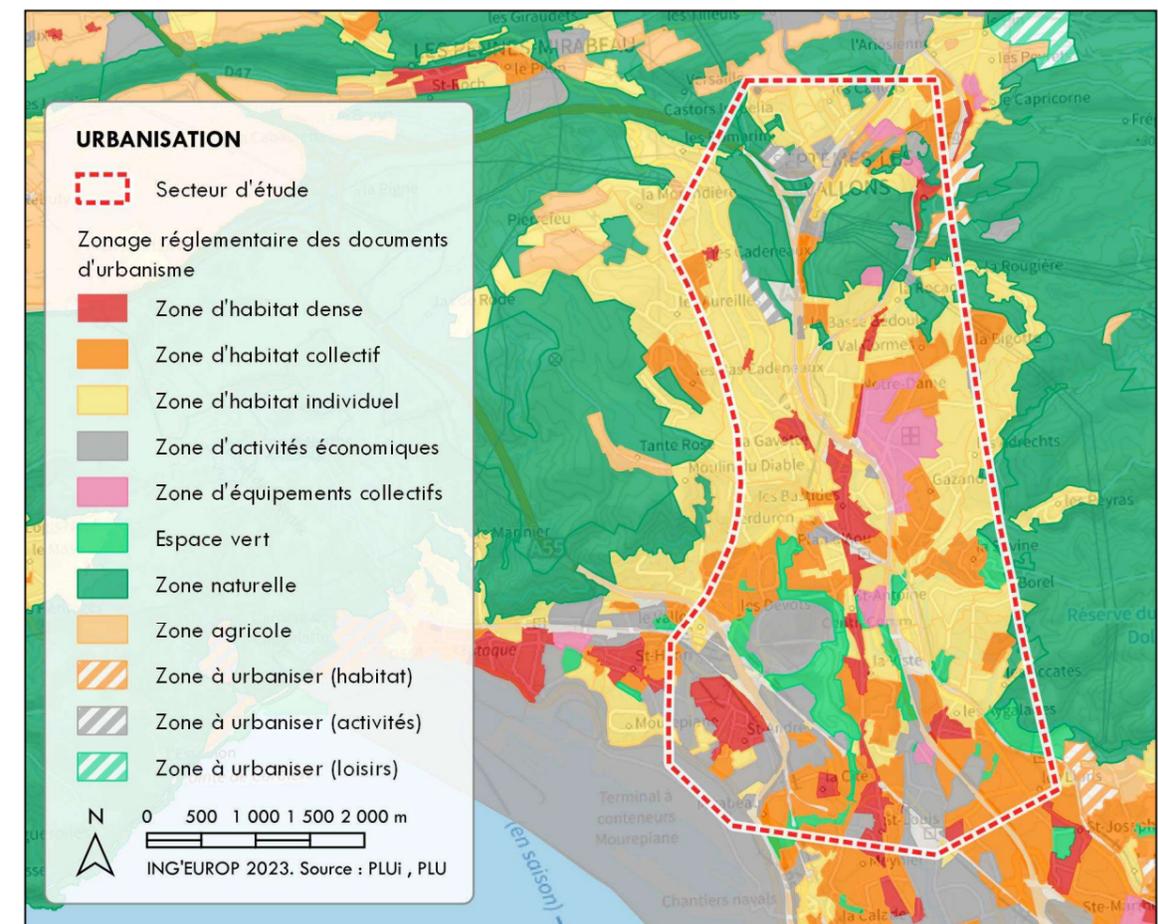


Figure 140 : Occupation des sols à l'échelle du secteur d'étude

5.4.2 A l'échelle du périmètre d'étude rapproché

Le périmètre d'étude présente un territoire intégralement artificialisé (Cf. Figure 142).

Il est compris entre le chemin du Littoral (RD5) et l'A55. Les terrains étaient occupés jusqu'à octobre 2023 par les installations de TCSI (hangar, conteneurs empilés sur 4 ou 5 niveaux) et les anciens bâtiments de l'entreprise Aérofarm fermée en 2017.



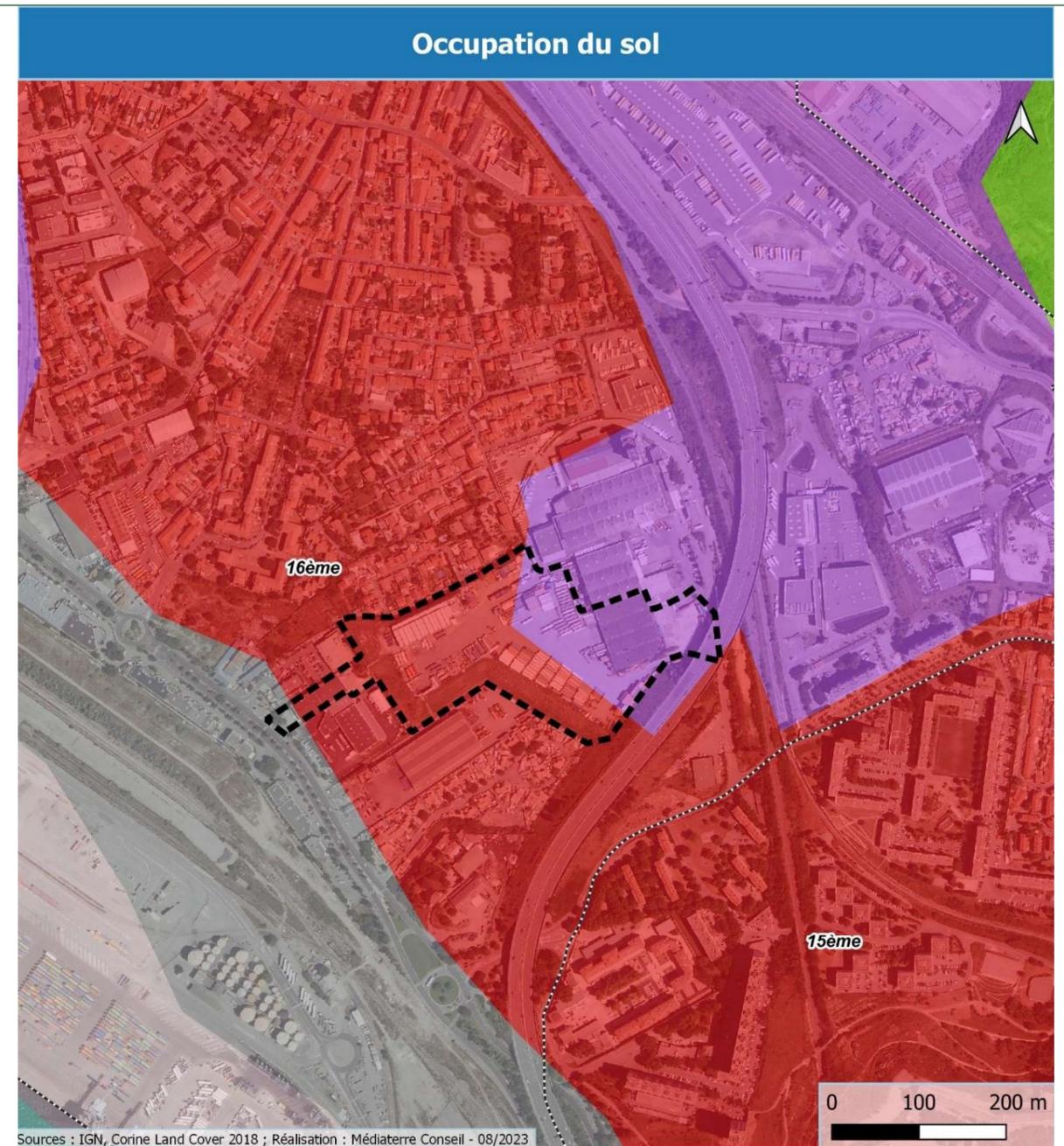
Figure 141 : Photographie du site (Juin 2023)



Figure 142 : Photographies du site (décembre 2023)



Figure 143 : Ancienne usine aérofarm en cours de désamiantage avant démolition



Sources : IGN, Corine Land Cover 2018 ; Réalisation : Médiaterre Conseil - 08/2023

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

Figure 144 : Cartographie de l'occupation des sols

5.5.2 Le port de Marseille Fos

Actisud surplombe le port de Marseille Fos et notamment le terminal de Mourepiane.

Le port de Marseille-Fos est un acteur majeur du commerce international. C'est le premier port français de croisière, le premier pôle de réparation navale de Méditerranée et le deuxième port de Méditerranée en tonnes de marchandises. En 2019, plus de 9 900 escales y ont été effectuées et 79 millions de tonnes de marchandises traitées. Étendu sur 70 kilomètres de littoral, le port de Marseille Fos est réparti entre deux ensembles de bassins complémentaires. D'un côté, sur la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer, les bassins Ouest s'étendent sur 10 000 hectares.

Ils sont accessibles aux plus grands navires et dédiés aux grands flux intercontinentaux, à l'industrie et à la logistique. De l'autre, les bassins Est à Marseille couvrent 400 hectares et sont spécialisés dans la réparation navale et dans les flux méditerranéens de marchandises, de passagers de lignes régulières et de croisières.

Le cluster industrialo-portuaire de Marseille-Fos représente le cœur de l'économie du port. Il rassemble les établissements des Bouches-du-Rhône qui contribuent à l'acheminement et au transit des passagers et des marchandises portuaires, mais aussi à la production ou à la transformation industrielle locale de ces marchandises. Ces différentes activités permettent de distinguer d'une part un sous cluster maritime et portuaire

Selon la dernière **étude de l'INSEE publiée en mai 2023**, fin 2019, le cluster industrialo-portuaire de Marseille-Fos rassemblait **1 570 établissements** employant **42 600** salariés non intérimaires dans les Bouches-du-Rhône. Ces emplois contribuent au fonctionnement de la chaîne d'activité portuaire : services aux navires et à la marchandise, industries liées au port, transports terrestres, etc.

Ces établissements se concentrent particulièrement sur les communes littorales dotées des principales infrastructures portuaires au premier rang desquelles figurent Marseille (48 % des établissements du cluster).

Au niveau de Marseille, les arrondissements où ces emplois sont les plus nombreux sont les suivants :

- 2ème arrondissement : 6 168 emplois (transports maritimes et services aux navires et à la marchandise principalement) ;
- 14ème arrondissement : 1 331 emplois (industrie, organisation des transports principalement) ;
- 16ème arrondissement : 1 314 emplois (organisation des transports, services des transports, aux navires et à la marchandise) ;
- 15ème arrondissement : 1 289 emplois (réparation navale, services aux navires et à la marchandise, organisation des transports) ;
- 3ème arrondissement : 1 160 emplois (transports maritimes principalement) ;
- 7ème arrondissement : 1 037 emplois (organisation des transports, services principalement).

Sur Marseille, environ 500 emplois sont liés à la manutention.

Les autres arrondissements représentent moins de 600 emplois.

L'activité du cluster est soutenue ces dernières années par le dynamisme du trafic de marchandises diverses, dont celui de conteneurs. La hausse du trafic de marchandises génère des emplois.

Le port de Marseille-Fos est attractif grâce à son positionnement stratégique au sud de l'Europe et à son réseau multimodal complet (mer, fer, fleuve, route et pipeline). Ces dernières années, le trafic de marchandises diverses (conteneurs et remorques principalement) a fortement augmenté : entre 2013 et 2019, il est passé de 17,3 à 20,6 millions de tonnes (+ 19 %). En particulier, le trafic de conteneurs, majoritaire, affiche une hausse de 27 %. Cette hausse soutenue fait suite aux investissements privés et publics réalisés sur les terminaux ainsi qu'à la mise en place de la réforme portuaire appliquée au GPMM en 2011. Ces évolutions ont un impact positif sur l'emploi de certaines activités liées à la gestion de marchandises : manutention, logistique, transitaires, ou encore transports routiers. Dans le secteur de la logistique par exemple, sur la durée du projet stratégique 2014-2018 du GPMM, 118 hectares de terrains ont été consacrés à de nouvelles implantations d'entrepôts dans les zones logistiques de Fos Distriport et de La Feuillane, situées à proximité des terminaux de conteneurs. Cet accroissement a généré des emplois, notamment dans la manutention et la logistique, en particulier dans les établissements Ikea et Maisons du Monde à la Feuillane.

5.6 TOURISME

Marseille est un lieu touristique du Sud de la France qui attire chaque année des millions de touristes français et étrangers. Le bord de mer, avec des paysages de qualité dans la rade de Marseille constitue, avec certains monuments, la principale zone d'attraction touristique de la ville.

Marseille dispose de plusieurs sites « moteurs » de l'attractivité touristique et représentatifs de l'image de la ville (Vieux-Port, Panier, Notre-Dame de la Garde, Calanques, Château d'If, Palais Longchamp...).

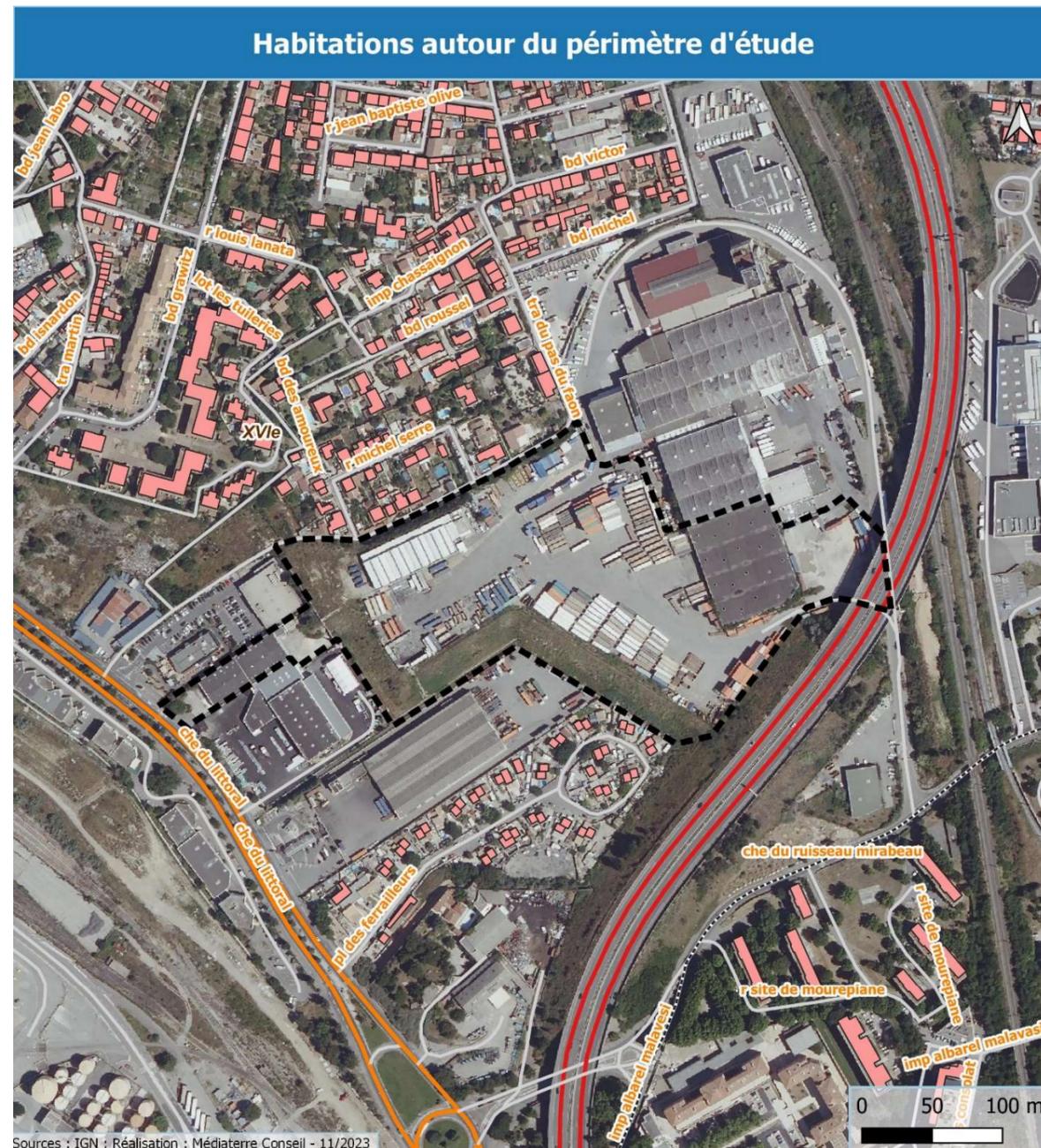
Le secteur du tourisme employait en 2008 environ 12 000 personnes à Marseille.

5.7 HABITAT

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

Le périmètre rapproché est dépourvu d'habitations. Néanmoins, de nombreux logements individuels sont situés à proximité immédiate d'Actisud. Bd Michel, Rue Michel Serre, Bd Roussel.

La présence de ces habitats individuels à proximité immédiate du projet confère une sensibilité forte.



- Périmètre d'étude rapproché
- Habitations
- Réseau routier
- Autoroute
- Départementale
- Autre route
- Arrondissements
- Limites communales

5.8 EQUIPEMENTS ET LIEUX ABRITANT DES POPULATIONS VULNERABLES

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

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



Figure 145 : localisation des établissements sensibles à proximité de la zone d'étude – Géoportail

5.9 FONCIER

L'intégralité des terrains est la propriété de SEGRO.

5.10 RISQUES MAJEURS

Les éléments concernant les risques majeurs sont détaillés dans le chapitre spécifique « Chapitre 5 : Description des incidences négatives notables attendues qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs ».

6 INFRASTRUCTURES ET DEPLACEMENTS

6.1 PLAN DE DEPLACEMENT URBAIN

Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) définit les principes généraux de l'organisation des transports, de la circulation et du stationnement dans le périmètre des transports urbains. Objectif principal : une utilisation plus rationnelle de la voiture, une plus grande place accordée aux piétons, aux deux-roues et aux transports en commun. La Métropole Aix Marseille Provence est dotée d'un PDU valant pour la période 2013-2023. Les objectifs du PDU sont les suivants :

- -8 % de déplacements en voiture ou deux-roues motorisés par rapport à 2009
- +28 % de déplacements en modes alternatifs (TC, modes actifs) par rapport à 2009
- Réduction des émissions de polluants et de GES
 - -40 % pour les NOx
 - -15 % pour les PM₁₀ et -30 % pour les PM_{2,5}
 - -20 % pour les Gaz à Effet de Serre

6.2 RESEAU VIAIRE

6.2.1 Hiérarchie du réseau routier

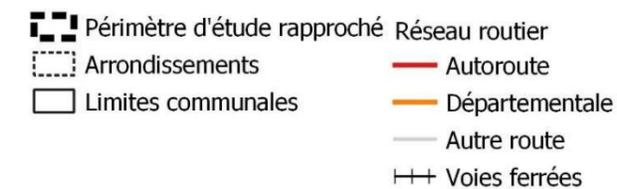
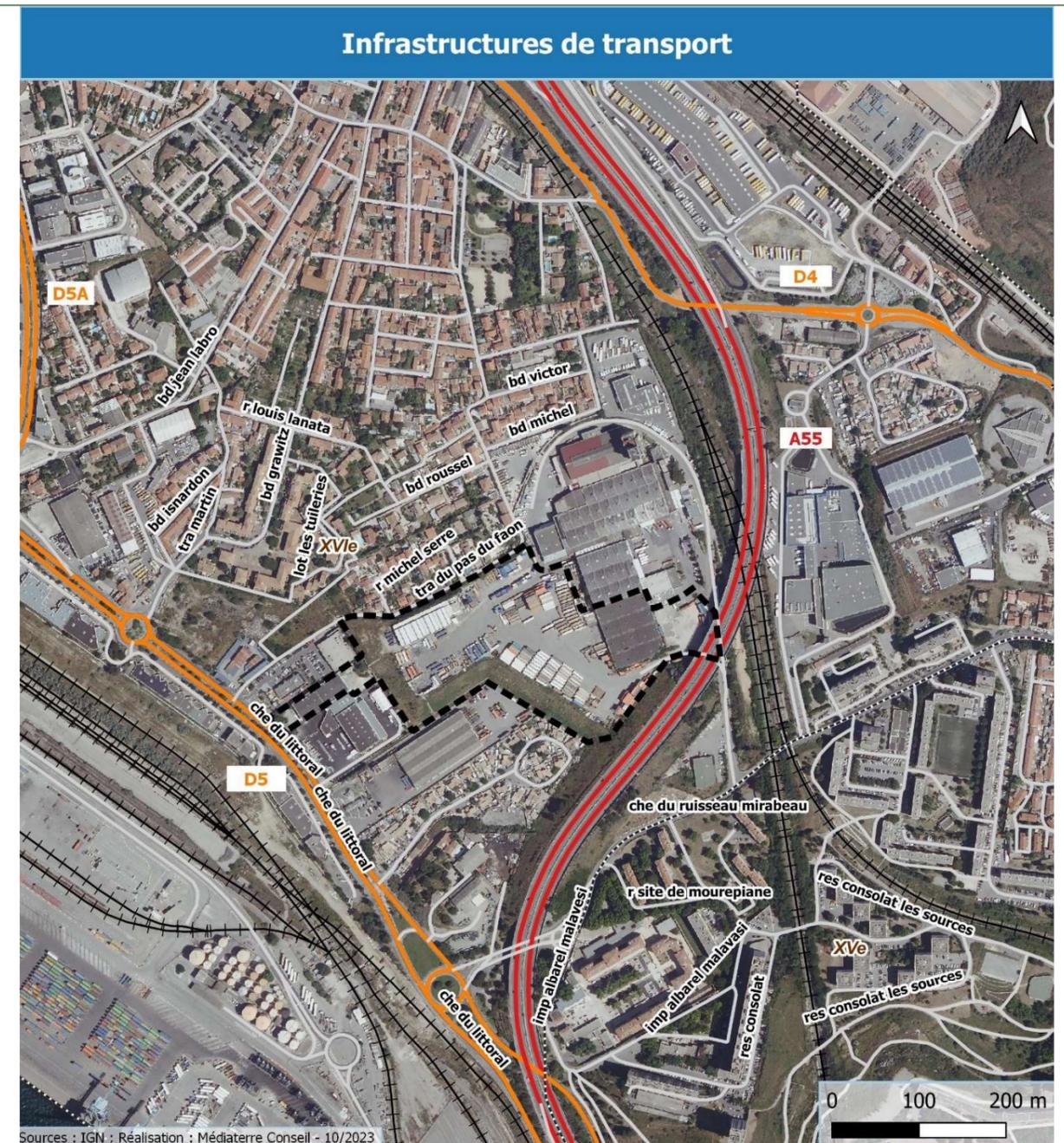
À l'échelle de l'agglomération Marseillaise, le réseau routier s'organise autour des autoroutes considérées comme des pénétrantes. Plusieurs tunnels relient les autoroutes en permettant une continuité entre les trafics (A50 et A55). Au Nord, l'accès à Marseille est ainsi assuré par les autoroutes :

- A7 qui permet de rejoindre Aix-en-Provence et Lyon ;
- A55 (autoroute du Littoral) qui permet de rejoindre Lyon et Montpellier via Martigues ;
- A557 qui permet la liaison A7 – A55.

L'accès à Marseille par le Sud se fait par l'autoroute A50 en provenance d'Aubagne.

Le réseau autoroutier et le réseau des routes départementales sont regroupés, générant un encombrement important. La quasi-totalité du réseau routier en liaison avec Marseille est saturé aux heures de pointe, générant d'importantes nuisances sur les territoires traversés.

L'autoroute A507 (rocade L2) constituera à terme un contournement autoroutier du centre-ville en reliant l'autoroute Nord (A7) à l'autoroute Est (A50). La section Est est ouverte depuis novembre 2016. La section Nord, reliant la partie Est à l'A7 via les quartiers Nord, est ouverte depuis avril 2018.



6.2.2 Accès routiers au site

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

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



Figure 146 : Site projet et emplacements des appareils de recueil de données

Ces comptages ont permis de proposer des bases de données afin de proposer une modélisation de trafic durant les heures de pointe du matin (HPM) et du soir (HPS).

Afin de proposer une modélisation dynamique de trafic, des comptages routiers ont été effectués aux abords du site projet durant la période :

- Du 10 au 16 Janvier 2023 pour les comptages automatiques,
- Le 11 Janvier 2023 pour les enquêtes « Origine-Destination » (OD) par comptages « Relevés des Plaques Minéralogiques » (RPM).

Les données ont été employées comme suit :

- Les données issues des comptages automatiques ont été recueillies à l'heure. Une moyenne par heure sur les 5 jours de la semaine a été calculée, permettant de disposer des flux horaires moyens en jour de semaine.
- Les données issues des comptages RPM en HPM (7h-9h) et en HPS (16h-18h) a permis de déterminer la direction des flux de véhicules issus des comptages automatiques. Une pondération par enquête RPM a été appliquée à l'ensemble des données moyennes issues des comptages automatiques. La finesse temporelle de ces pondérations se fait au quart d'heure, comme le permet les exploitations des données RPM.

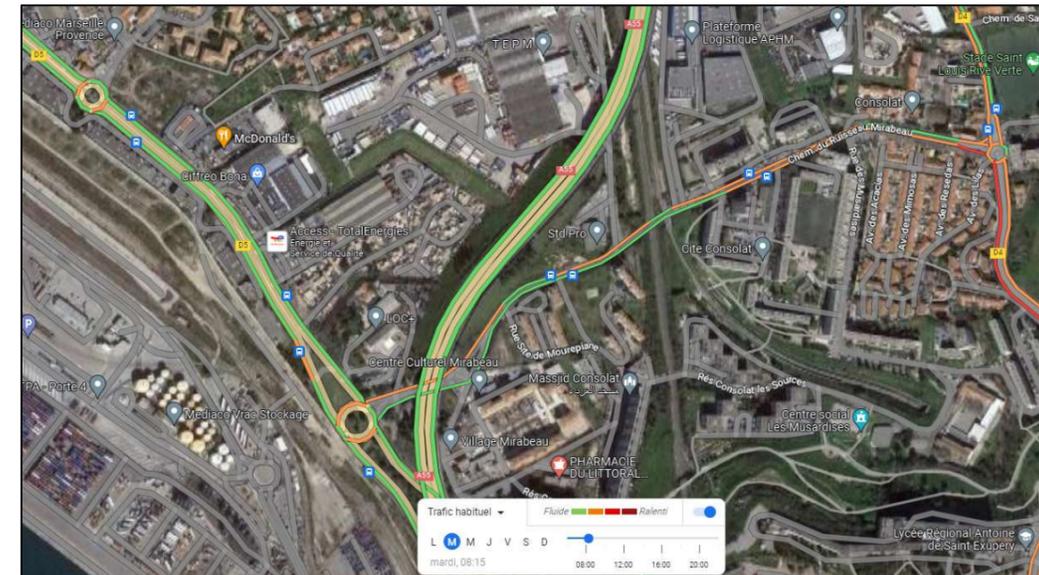


Figure 147 : niveaux de congestion habituels actuels en période de pointe du matin

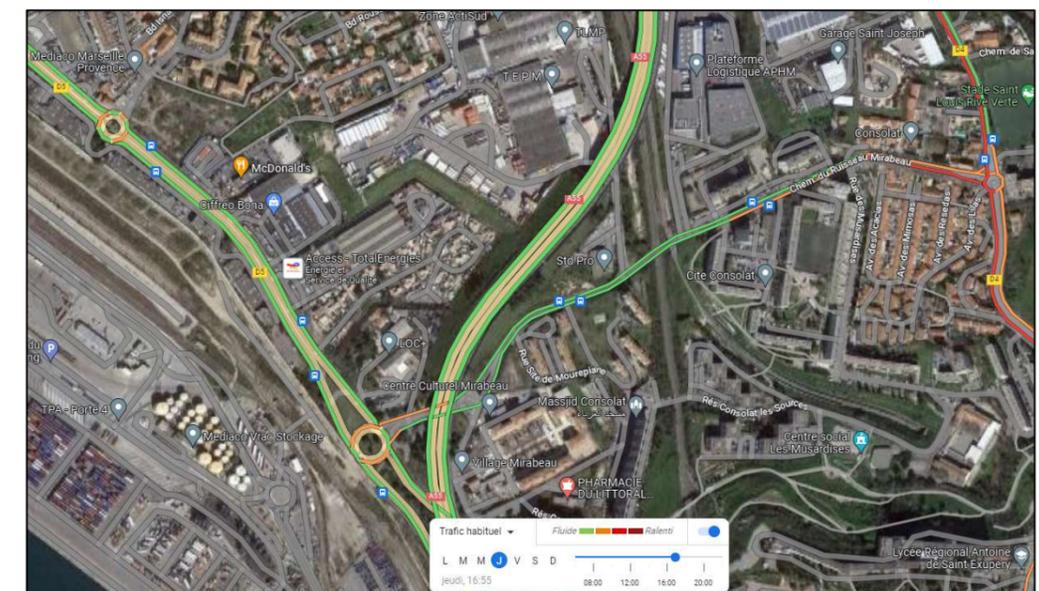


Figure 148 : niveaux de congestion habituels actuels en période de pointe du soir

Les cartes ci-avant mettent en évidence de grandes difficultés de circulation sur le secteur Est du périmètre d'étude au niveau du carrefour giratoire de la D4, cette même D4 congestionnée de manière significative. En outre de légers ralentissements sont visibles en HPM sur la rue des musardises et sur le rond-point F. Chamant. La circulation sur la route du littoral semble quant à elle relativement fluide aux périodes de pointe.

Trafic moyen par tranche horaire relevé aux différents postes de comptage automatiques							
Poste de comptage automatique	Poste RPM associé	VL	PL	VL	PL	VL	PL
		HPM	HPM	HC	HC	HPS	HPS
Poste1-sens1	1_Ch.litt	867	38	460	14	1 023	21
Poste1-sens2	2_Ch.litt	759	28	379	12	976	20
Poste2-sens1	1_Mir_O	272	26	158	9	343	13
Poste2-sens2	2_Mir_O	274	16	142	8	336	11
Poste3-sens1	1_Mir_E	246	26	151	9	322	12
Poste3-sens2	2_Mir_E	247	15	154	7	322	11

Figure 149 : Données par période horaire issues des comptages automatiques

Les postes de comptages automatiques ont été disposés sur les deux axes stratégiques (chemin du littoral et chemin du ruisseau Mirabeau) afin d'estimer les flux passant au niveau des deux points d'entrée prévus sur les sites (Entrepôt et Datacenter). Les données du tableau précédent mettent en évidence des flux de véhicules importants sur le chemin du littoral en HPS (16h-18h). De même, les flux horaires restent relativement significatifs y compris en heure creuse où la moyenne de VL est supérieure à 390 VL/heure.

Concernant la circulation sur le chemin du ruisseau Mirabeau, elle est significative au regard des données de trafic observées sur les deux compteurs automatiques. Avec au maximum 328 VL/heure observés en HPS et 387 VL/heure maximum lors de la campagne de comptages (le vendredi 13/01 entre 17h et 18h), on approche du seuil moyen de 90 VL par quart d'heure.

En HPM (7h-9h), les flux sont légèrement plus modérés qu'en HPS, avec au maximum 274 VL/heure en moyenne et un maximum de 292VL/heure (le vendredi 13/01 entre 8h et 9h).

L'exploitation des données permet de disposer de résultats à l'échelle de la journée, moyennisés sur une base de cinq jours ouvrés :

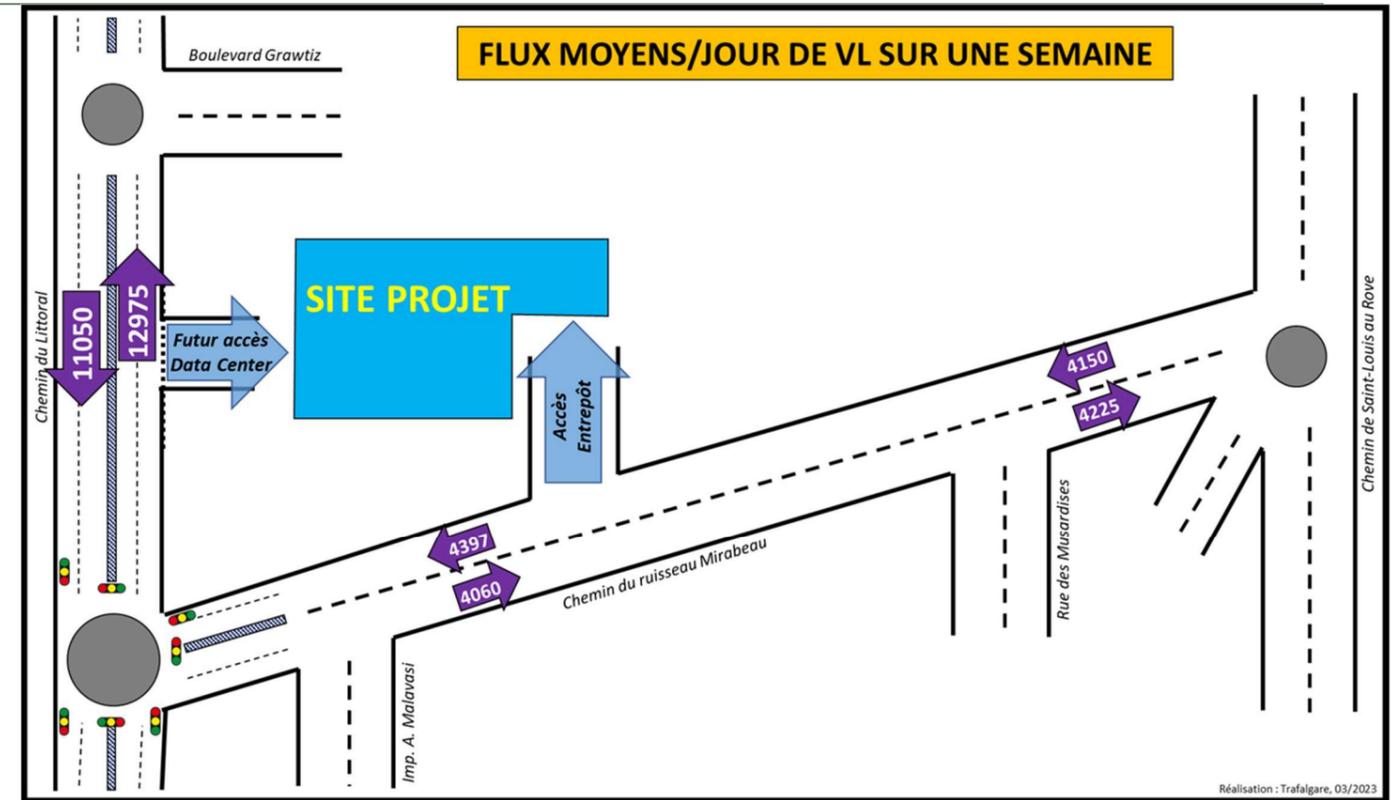


Figure 150 : Flux moyens des voitures sur le périmètre d'étude

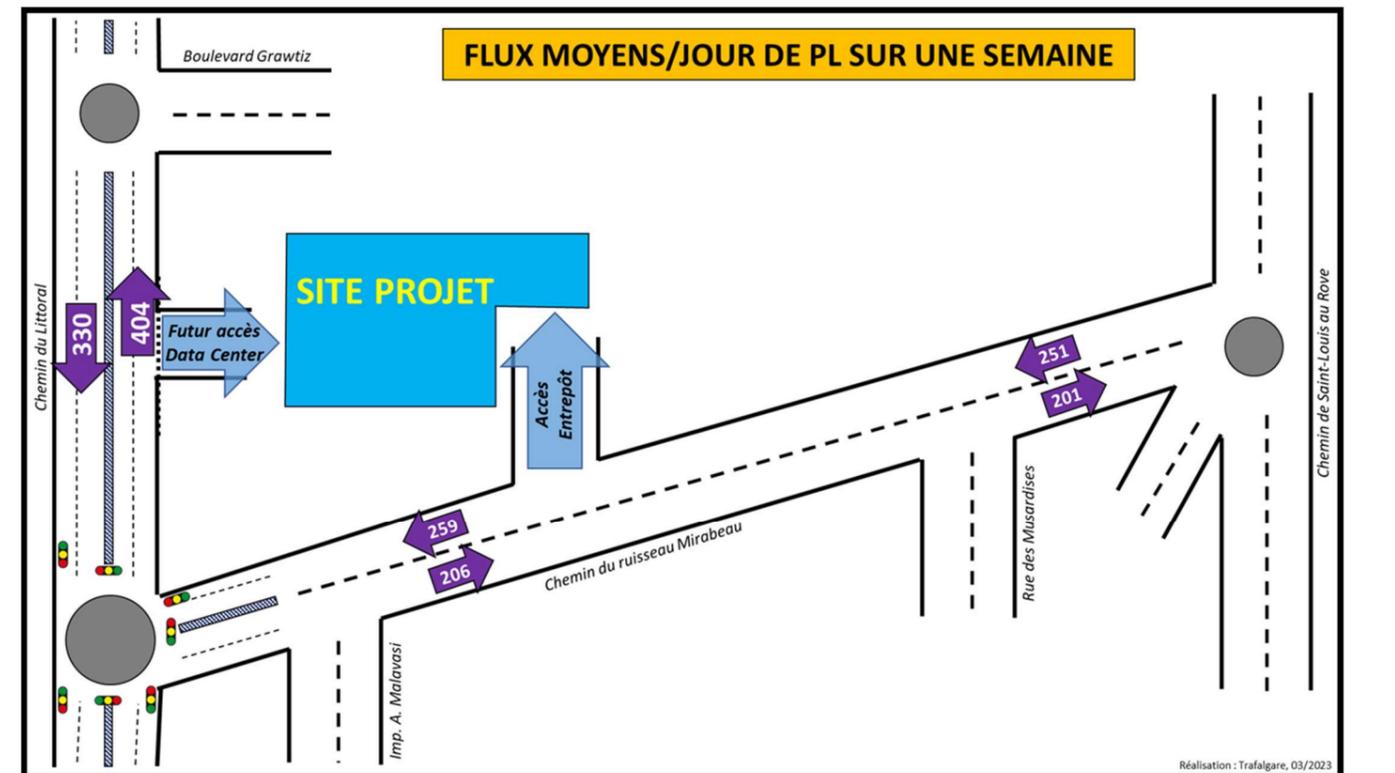


Figure 151 : Flux moyens des poids lourds sur le périmètre d'étude

Les flux VL par jour sont assez importants sur le chemin du littoral. Avec plus de 10 000 VL circulant par jour sur une 2x2 voies, les conditions de circulation peuvent être relativement compliquées aux heures de pointe. La configuration de la voirie avec un séparateur de voies et un feu tricolore au niveau du rond-point F. Chamant fait que la charge réseau peut être significative aux heures de pointe. Avec au maximum 1 153 véhicules par heure et par sens, le chemin du littoral est une voie de circulation fortement fréquentée.

Sur le chemin du ruisseau Mirabeau, les flux de circulation journalier sont relativement significatifs, en particulier pour une voirie communale considérée comme secondaire. Ces flux de circulation peuvent être expliqués par l'importance des lotissements résidentiels présent le long de la route mais aussi par son statut de voie faisant le lien entre la D4 et le chemin du littoral. Le rond-point F. Chamant sera l'un des secteurs à forts enjeux, notamment à cause de la présence de feu tricolores régulant la circulation.

Les flux PL sont significatifs sur l'ensemble des deux voies. Ils dépassent les 200 PL en moyenne par jour, on atteint une moyenne horaire de plus de 25 PL circulant sur le chemin du littoral entre 7h et 19h et d'au moins 15 PL/heure sur le chemin du ruisseau Mirabeau. Ces éléments mettent en avant le fait des Poids lourds circulent déjà sur l'axe qui sera fréquenté par les PL accédant au futur entrepôt, mettant en avant le fait que cette génération vient s'ajouter à l'existant ce qui a son importance dans un quartier à vocation résidentielle. Ainsi, le projet ne crée pas de flux PL, il en « ajoute » ne créant ainsi pas de nuisance comme par exemple sur une voie pas ou très peu fréquentée par des PL initialement.

Les flux moyens journaliers VL mettent en évidence trois pics de circulation (rouge et orange) sur le chemin du littoral (HPM, HPS et Période méridienne) comme cela peut être observé de manière assez classique. A l'inverse, sur le chemin du ruisseau Mirabeau, les flux horaires moyens ne mettent pas en évidence de pics, ni le matin, ni le soir. On observe une constance de flux entre 7h et 18h. Ces éléments mettent en évidence une régularité des flux sur le chemin du ruisseau Mirabeau toute heure confondue. Ce point sera important à prendre en compte lors de la modélisation qui s'effectuera sur les heures de pointe qui resteront selon nos hypothèses les périodes où les flux de véhicules sont les plus importants.

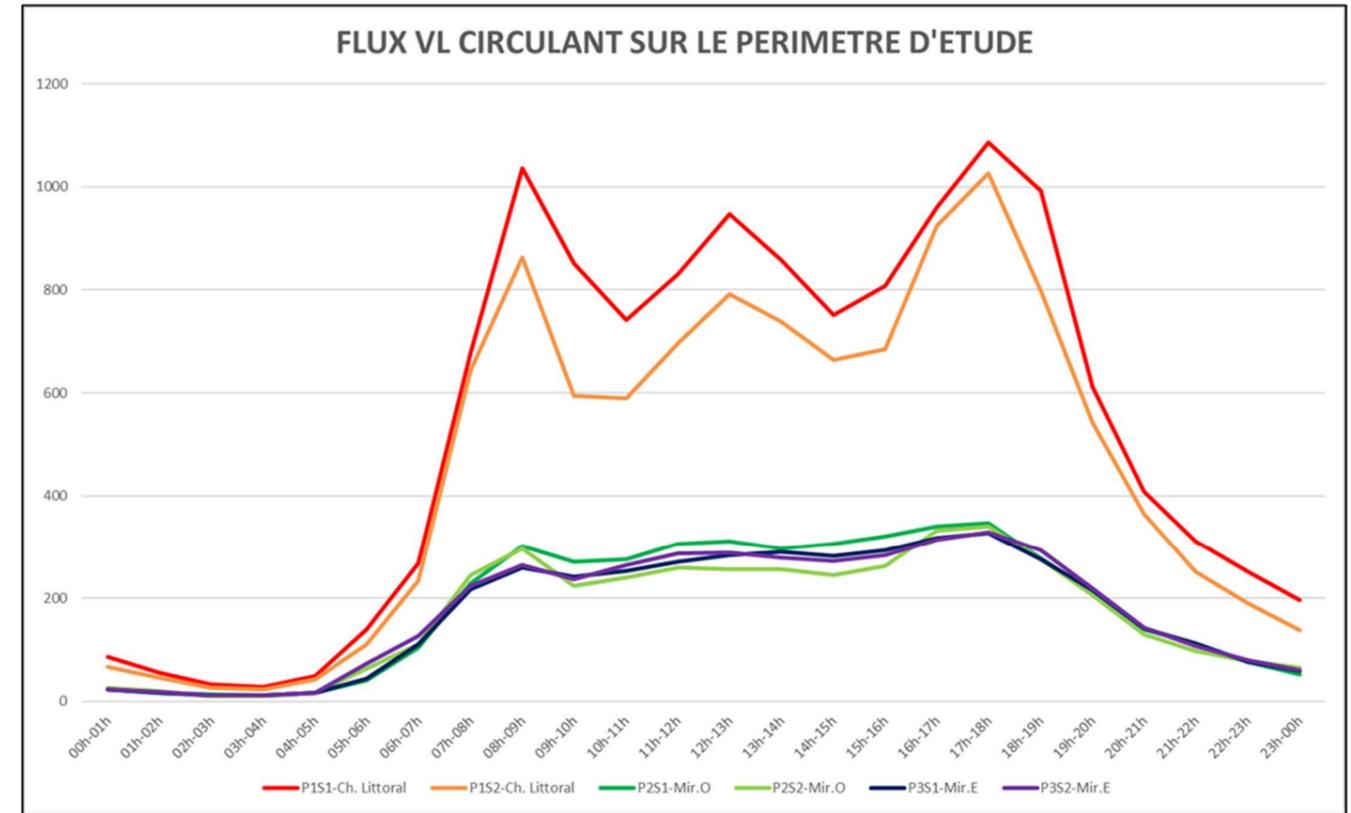


Figure 152 : Flux moyens par heure de VL circulant sur le périmètre d'étude

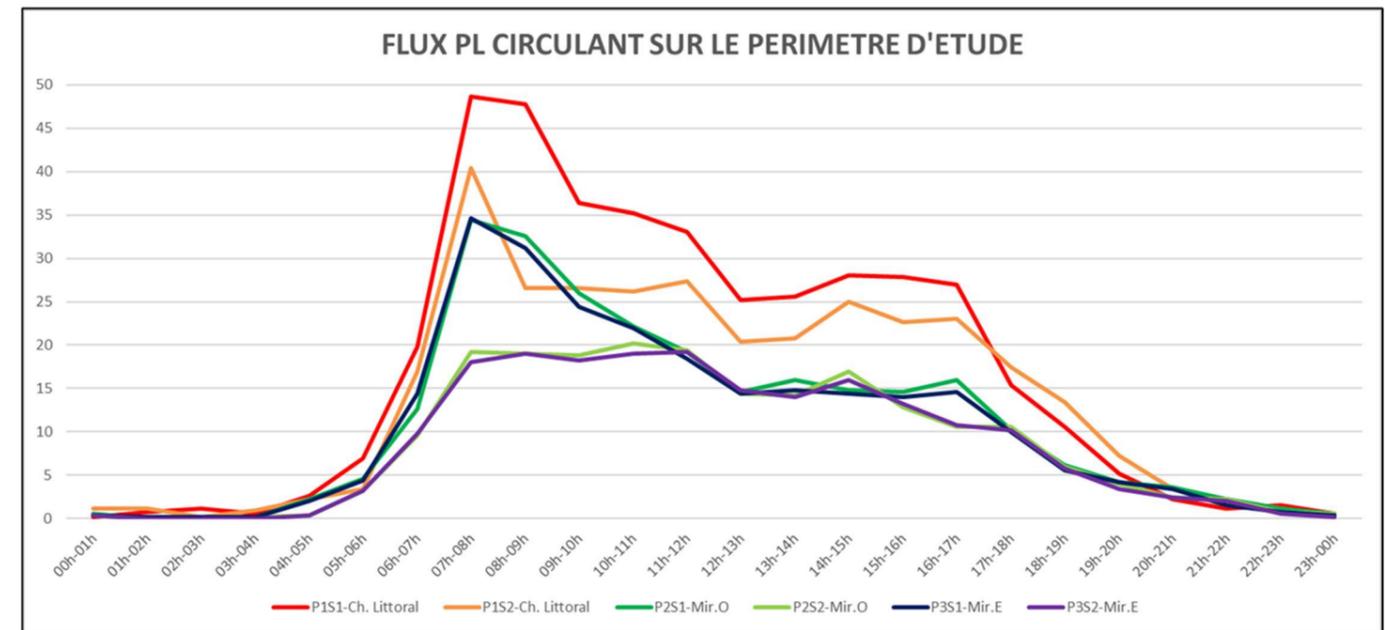


Figure 153 : Flux moyens sur une journée de PL sortants dans le périmètre d'étude

Les flux moyens PL horaires affichent une diffusion dans le temps nettement différente des flux de VL. Tous postes confondus (Chemin du littoral et du ruisseau Mirabeau), on observe un fort pic en HPM, avec au maximum 40 PL/heure en moyenne sur le chemin du littoral et plus de 30 PL/heure en provenance de la D4 en HPM. Puis, les flux PL diminuent progressivement au fur et à mesure de la journée avec un minimum de 10 PL/Heure jusqu'à 18h tous postes confondus.

6.2.3 Analyse du rond-point F. Chamant

L'entrée de l'entrepôt de la plateforme logistique est celle qui générera le plus de flux de circulation (voir partie sur les hypothèses de flux). L'accès au chemin du ruisseau Mirabeau est donc un des enjeux les plus importants pour l'étude. Il apparaît que c'est sur le chemin du littoral que les flux de véhicules sont les plus importants, posant un enjeu clé sur le rond-point F. Chamant qui régit l'intersection entre le chemin du littoral et le chemin du ruisseau Mirabeau. De plus celui-ci est un rond-point régit par des feux tricolores installés sur le rond-point, mettant en lumière des conditions d'accès au chemin du ruisseau Mirabeau depuis le chemin du littoral Nord assez spécifiques (voir figures ci-après).



Figure 154 : Rond-point F. Chamant vu depuis le chemin du littoral (Nord)



Figure 155 : Rond-point F. Chamant (vue interne vers Chemin du ruisseau Mirabeau)



Figure 156 : Rond-point F. Chamant vu depuis le chemin du ruisseau Mirabeau

La question de l'insertion sur le rond-point F. Chamant se pose notamment en raison des flux traversant le rond-point et pouvant s'avérer problématiques en période de pointe. Les enquêtes OD par RPM ont mis en évidence des axes plus ou moins forts sur le périmètre d'étude que nous avons divisé en trois catégories :

- Du chemin du littoral Nord depuis/vers la D4 (toutes directions)
- Du chemin du littoral Sud depuis/vers la D4 (toutes directions)
- Du chemin du littoral Nord depuis/vers le chemin du littoral Sud

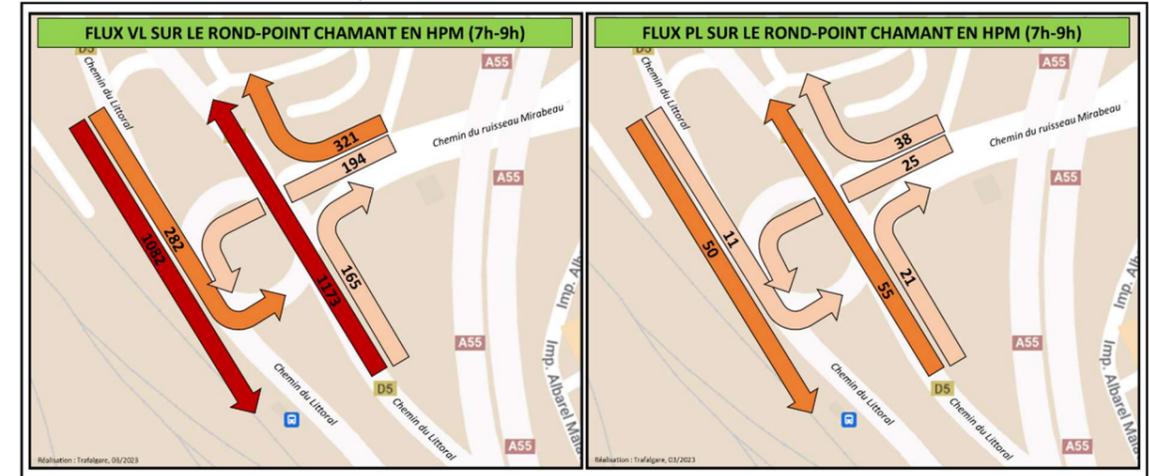


Figure 157 : Flux de circulation en HPM sur le rond-point F. Chamant

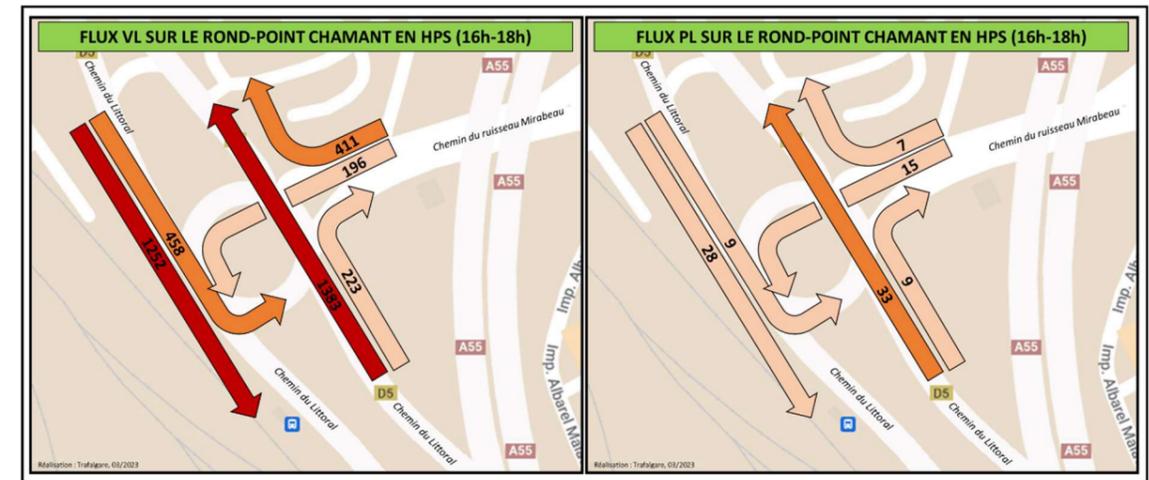


Figure 158 : Flux de circulation en HPM sur le rond-point F. Chamant

6.2.4 Matrices OD globales

En plus de ces axes structurants nous avons également étudié les flux depuis/vers les zones résidentielles situées le long du chemin du ruisseau Mirabeau telles que l'impasse Malavasi, la rue des musardises et le chemin des Lilas :

- Chemin du littoral Nord vers secteur résidentiels
- Chemin du littoral Sud vers secteurs résidentiels
- D4 vers secteurs résidentiels

Ces données sont présentées dans les matrices résumant l'ensemble des origines-destinations décrites dans ce point :

GLOBAL VL HPM	Ch. Litt. N	Ch. Litt. S	D4 N	D4 S	Zones résidentielles	Total
Ch. Litt. N	9%	72%	1%	13%	4%	100%
Ch. Litt. S	87%	1%	3%	4%	5%	100%
D4 N	2%	6%	0%	86%	6%	100%
D4 S	20%	5%	71%	0%	4%	100%
Zones résidentielles	29%	30%	17%	21%	3%	100%
Total	33%	26%	17%	19%	5%	100%

GLOBAL PL HPM	Ch. Litt. N	Ch. Litt. S	D4 N	D4 S	Zones résidentielles	Total
Ch. Litt. N	15%	68%	1%	14%	1%	100%
Ch. Litt. S	72%	0%	18%	9%	0%	100%
D4 N	4%	35%	0%	61%	0%	100%
D4 S	31%	5%	61%	0%	3%	100%
Zones résidentielles	25%	25%	25%	25%	0%	100%
Total	33%	24%	27%	15%	1%	100%

Figure 159 : Flux OD en HPM entre les différentes entrées de l'aire d'étude

Lecture : 72% des flux VL en HPM depuis le chemin du littoral Nord vont en direction du chemin du littoral Sud

GLOBAL VL HPS	Ch. Litt. N	Ch. Litt. S	D4 N	D4 S	Zones résidentielles	Total
Ch. Litt. N	11%	65%	1%	14%	9%	100%
Ch. Litt. S	85%	1%	2%	3%	8%	100%
D4 N	3%	8%	0%	76%	13%	100%
D4 S	25%	5%	63%	0%	7%	100%
Zones résidentielles	31%	24%	19%	23%	3%	100%
Total	35%	25%	15%	16%	9%	100%

GLOBAL PL HPS	Ch. Litt. N	Ch. Litt. S	D4 N	D4 S	Zones résidentielles	Total
Ch. Litt. N	16%	64%	0%	18%	2%	100%
Ch. Litt. S	77%	2%	19%	2%	0%	100%
D4 N	0%	31%	0%	69%	0%	100%
D4 S	14%	11%	72%	0%	3%	100%
Zones résidentielles	50%	0%	25%	25%	0%	100%
Total	29%	27%	21%	21%	1%	100%

Figure 160 : Flux OD en HPS entre les différentes entrées de l'aire d'étude

Lecture : 31% des flux PL en HPS depuis le Nord de la D4 vont en direction du chemin du littoral Sud

Les tableaux ci-avant ainsi que les figures mettent en évidence que les plus grands flux n'impliquent pas les flux passant par le chemin du ruisseau Mirabeau. Les plus forts échanges se font le long de la D4 et du chemin du littoral, ayant un impact faible (circulation sur le rond-point et le giratoire) sur l'accès de l'entrée de l'entrepôt. Néanmoins, la significativité des flux passants sur le chemin du littoral doit être pris en compte dans le cadre de l'étude d'accès au Datacenter qui se trouve sur l'axe Sud/Nord du chemin du littoral.

6.2.5 Modélisation dynamique

Un modèle dynamique a été établi sur la totalité du périmètre de collecte

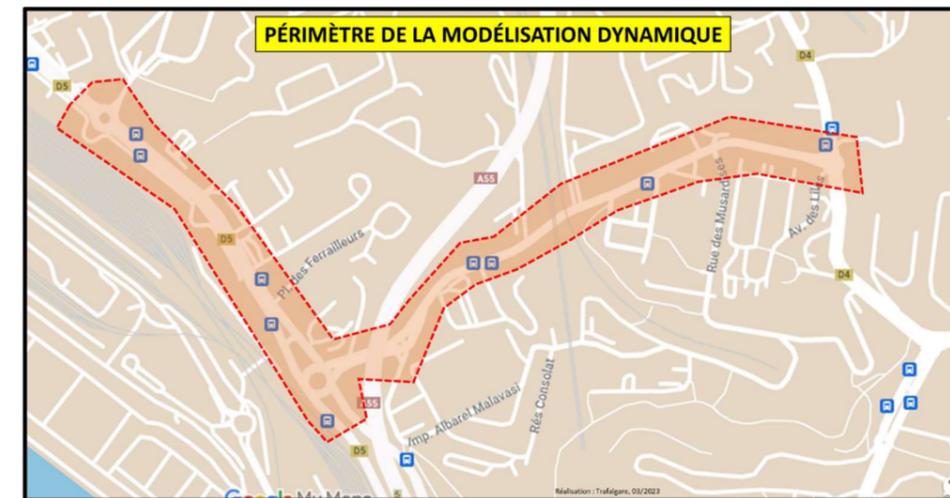


Figure 161 : Périmètre de la modélisation dynamique

Le modèle a été calé sur les trafics relevés en HPM et HPS, tenant notamment compte des flux entrant et sortants du périmètre.

Les périodes de pointe du matin (HPM) et du soir (HPS) sont définies comme suit :

- HPM : De 7h à 9h
- HPS : De 16h à 18h

Le modèle a été réalisé et calé avec le logiciel TransModeler.

Le modèle dynamique de « situation actuelle » est établi sur la section enquêtée. Elle comprend comme artère principale le chemin du littoral et le chemin du ruisseau Mirabeau.

Le réseau est en 2x2 voies séparées par un terre-plein central sur la route du littoral et une 2x1 voies sur le chemin du ruisseau Mirabeau. L'entièreté du réseau est limitée à 50km/h. Le rond-point F. Chamant est régit par des feux tricolores.

L'utilisation d'un modèle dynamique de trafic est nécessaire pour tester les lois comportementales des conducteurs afin de reproduire dans un premier temps la situation actuelle (calage du modèle) mais également de tester la pertinence des nouveaux aménagements proposés.

Ces modélisations dynamiques permettent :

- de tester différentes configurations de priorités aux carrefours, qui permettent d'optimiser le fonctionnement global du système, éventuellement pour différents niveaux d'urbanisation du périmètre d'étude,
- de valider et de modifier, si besoin, les hypothèses de réaménagement retenues (vitesses à vide, paramètres des courbes débit-vitesse, capacité des voies) sur le périmètre des modélisations dynamiques,
- de présenter, de façon claire et abondamment illustrée (images 3D, films), les avantages et inconvénients des différentes solutions d'aménagement testées, afin de constituer un outil d'aide à la décision efficace à destination des techniciens et des élus.

La simulation dynamique de trafic est une méthode de modélisation qui tend à se développer aujourd'hui, grâce aux capacités en constante augmentation des ordinateurs de bureau. Elle offre de nouvelles perspectives de compréhension et de prévision du fonctionnement d'un réseau routier, car elle représente la charge du réseau de façon explicite.

Le recours à la modélisation dynamique est plus pertinent qu'un modèle statique de par la question de l'échelle d'étude. Une simulation à l'échelle d'un quartier incluant plusieurs carrefours nécessite une modélisation dynamique comportant des données récentes de comptages.

6.2.5.1 Elaboration et calage du modèle dynamique

❖ Périmètre de la modélisation dynamique

Le périmètre du modèle dynamique suit le périmètre d'enquête (Figure 159).

- Sur le chemin du littoral Nord, le modèle intègre deux injecteurs trafic pour prendre en compte le Bd Grawitz en plus du chemin du littoral.
- Sur le chemin du littoral Sud, un injecteur de trafic a été placé en provenance du chemin du littoral
- Sur la D4, deux injecteurs ont été positionnés, un depuis le nord et un autre depuis le sud.
- Enfin, des injecteurs ont été placés au niveau des ensembles résidentiels le long du chemin du ruisseau Mirabeau. Trois au total ont été placés impasse Malavasi, rue des Musardises et Avenue des Lilas.

Il est important de préciser que compte tenu de la relative simplicité du modèle concernant les injecteurs et la sortie ainsi que les distances parcourues courtes, l'ensemble des véhicules « injectés » dans la simulation « sortent » tous du modèle. Ceci signifie que la congestion possible (quel que soit le scénario) permettra à tous les véhicules de parcourir leur trajet dans le quart d'heure imparti ce qui est logique compte tenu du fait que les temps de parcours maximal observés soient tout au plus de trois à quatre minutes.

❖ Calage du modèle en temps de parcours

Les matrices OD injectées dans le modèle dynamique sont directement issues des comptages réalisés en Janvier 2023. Afin de disposer de matrices d'entrées uniques pour le modèle, nous avons effectué une moyenne pour obtenir une seule matrice de flux par heure de pointe.

Les matrices sont réalisées sur des plages horaires de deux heures, une le matin et une le soir. Une distinction entre véhicules légers (VL) et Poids Lourds (PL) est opérée.

La matrice temps estimée est relativement simple au regard des OD potentielles du modèle. Elles sont de six types :

- Du chemin du littoral Nord depuis/vers la D4 (toutes directions)
- Du chemin du littoral Sud depuis/vers la D4 (toutes directions)
- Du chemin du littoral Nord depuis/vers le chemin du littoral Sud
- Chemin du littoral Nord vers secteur résidentiels
- Chemin du littoral Sud vers secteurs résidentiels
- D4 vers secteurs résidentiels

A noter que toutes les entrées prévues dans le projet seront représentées dans le modèle à savoir :

- L'accès à l'entrepôt logistique rue du ruisseau Mirabeau (existant)
- L'accès au Datacenter (n'existe pas encore)

La matrice temps (les temps de parcours estimés sont dans les deux sens) estimée se construit ainsi :

	Origine-Destination					
	Rond-Point (Nord) <=> Rond-Point (Sud)	Rond-Point (Nord) <=> Giratoire Ouest	Rond-Point (Sud) <=> Giratoire Ouest	Rond-Point (Nord) <=> Entrepôt	Rond-Point (Sud) <=> Entrepôt	Giratoire Ouest <=> Entrepôt
	Temps de parcours en HPM	2 min	4 min	3 min	3 min	2/3 min
Temps de parcours en HPS	2 min	3/4 min	3 min	3 min	2 min	3 min

Figure 162 : Matrice temps de parcours (TDP) pour les principaux axes du modèle

Dans le cadre d'une modélisation dynamique, il est important de préciser la notion d'écart de temps. Ceci va en effet conditionner dans un premier temps les écarts aux temps théoriques et ceux observés dans la modélisation (voir tableau ci-après). Compte tenu de l'échelle d'analyse et comme l'indique le tableau ci-avant, nous nous situons à une échelle temporelle inférieure à 5 minutes. Or, les données de cadrage du modèle utilisées sont issues des données en libre accès Google Maps. Ces données indiquent des temps de parcours arrondis à la minute. Ainsi un écart de trente secondes en plus ou en moins par rapport à ce temps de référence ne serait pas perçu comme problématique. Or, dans le modèle présent 30 secondes représentent entre 10 et 25% du temps de parcours théorique des véhicules du modèle. Ces écarts appellent donc à une certaine forme de prudence dans l'interprétation des écarts de temps dans le modèle.

	TDP Théorique Google Maps			TDP simulé situation actuelle			Delta Projet-Actuelle		
	Rond-Point (Nord) <=> Rond-Point (Sud)	Rond-Point (Nord) <=> Giratoire Ouest	Rond-Point (Sud) <=> Giratoire Ouest	Rond-Point (Nord) <=> Rond-Point (Sud)	Rond-Point (Nord) <=> Giratoire Ouest	Rond-Point (Sud) <=> Giratoire Ouest	Rond-Point (Nord) <=> Rond-Point (Sud)	Rond-Point (Nord) <=> Giratoire Ouest	Rond-Point (Sud) <=> Giratoire Ouest
	07h00 à 07h15	00:02:00	00:04:00	00:03:00	00:02:15	00:04:21	00:03:35	00:00:15	00:00:21
07h15 à 07h30	00:02:00	00:04:00	00:03:00	00:02:21	00:04:35	00:03:39	00:00:21	00:00:35	00:00:39
07h30 à 07h45	00:02:00	00:04:00	00:03:00	00:02:17	00:04:26	00:03:41	00:00:17	00:00:26	00:00:41
07h45 à 08h00	00:02:00	00:04:00	00:03:00	00:02:26	00:04:44	00:03:42	00:00:26	00:00:44	00:00:42
08h00 à 08h15	00:02:00	00:04:00	00:03:00	00:02:51	00:04:29	00:03:26	00:00:51	00:00:29	00:00:26
08h15 à 08h30	00:02:00	00:04:00	00:03:00	00:03:02	00:04:47	00:03:35	00:01:02	00:00:47	00:00:35
08h30 à 08h45	00:02:00	00:04:00	00:03:00	00:02:57	00:04:58	00:03:42	00:00:57	00:00:58	00:00:42
08h45 à 09h00	00:02:00	00:04:00	00:03:00	00:02:54	00:04:54	00:03:40	00:00:54	00:00:54	00:00:40

Figure 163 : Temps de parcours théorique et modélisé en situation actuelle en HPM

	TDP Théorique Google Maps			TDP simulé situation actuelle			Delta Projet-Actuelle		
	Rond-Point (Nord) <=> Rond-Point (Sud)	Rond-Point (Nord) <=> Giratoire Ouest	Rond-Point (Sud) <=> Giratoire Ouest	Rond-Point (Nord) <=> Rond-Point (Sud)	Rond-Point (Nord) <=> Giratoire Ouest	Rond-Point (Sud) <=> Giratoire Ouest	Rond-Point (Nord) <=> Rond-Point (Sud)	Rond-Point (Nord) <=> Giratoire Ouest	Rond-Point (Sud) <=> Giratoire Ouest
	16h00 à 16h15	00:02:00	00:04:00	00:03:00	00:02:19	00:04:05	00:03:48	00:00:19	00:00:05
16h15 à 16h30	00:02:00	00:04:00	00:03:00	00:02:24	00:04:11	00:03:49	00:00:24	00:00:11	00:00:49
16h30 à 16h45	00:02:00	00:04:00	00:03:00	00:02:23	00:04:12	00:03:54	00:00:23	00:00:12	00:00:54
16h45 à 17h00	00:02:00	00:04:00	00:03:00	00:02:23	00:04:11	00:03:54	00:00:23	00:00:11	00:00:54
17h00 à 17h15	00:02:00	00:04:00	00:03:00	00:02:55	00:04:49	00:03:37	00:00:55	00:00:49	00:00:37
17h15 à 17h30	00:03:00	00:04:00	00:03:00	00:03:23	00:04:39	00:03:33	00:00:23	00:00:39	00:00:33
17h30 à 17h45	00:03:00	00:04:00	00:03:00	00:03:30	00:04:42	00:03:51	00:00:30	00:00:42	00:00:51
17h45 à 18h00	00:03:00	00:04:00	00:03:00	00:03:27	00:04:42	00:03:45	00:00:27	00:00:42	00:00:45

Figure 164 : Temps de parcours théorique et modélisé en situation actuelle en HPS

Comme l'expose les tableaux ci-avant, la situation représentée est relativement proche de la situation modélisée. A des fins de confort de lecture, il est indiqué par des références de couleurs les écarts considérés comme supérieurs au seuil des 30 secondes de marge d'erreur perceptibles par le modèle. En d'autres termes, il est admis dans le cadre de la modélisation qu'un écart inférieur ou égal à 30 secondes est considéré comme négligeable et n'influe pas sur les conditions de circulation réelles des véhicules.

Au-delà de cet écart de 30 secondes, il est admis qu'un ajout de temps de parcours supérieur à 20% du temps théorique est considéré comme nécessitant une investigation complémentaire si celle-ci se présente lors de plusieurs itérations. Néanmoins, il faut mentionner que ces 20% représentent tout au plus un surplus de 48 secondes de temps de parcours sur un trajet de 4 minutes au total ce qui est certes significatif toutes proportions gardées mais peu significatif en termes bruts.

❖ Flux et temps de parcours en période de pointe du matin

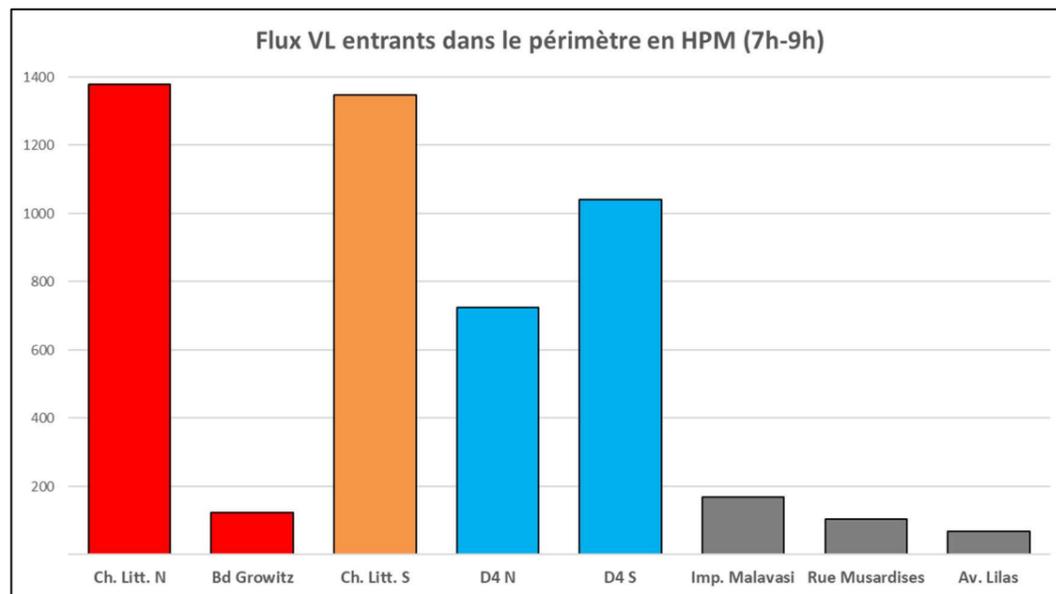


Figure 165 : Flux VL entrants dans le périmètre en HPM

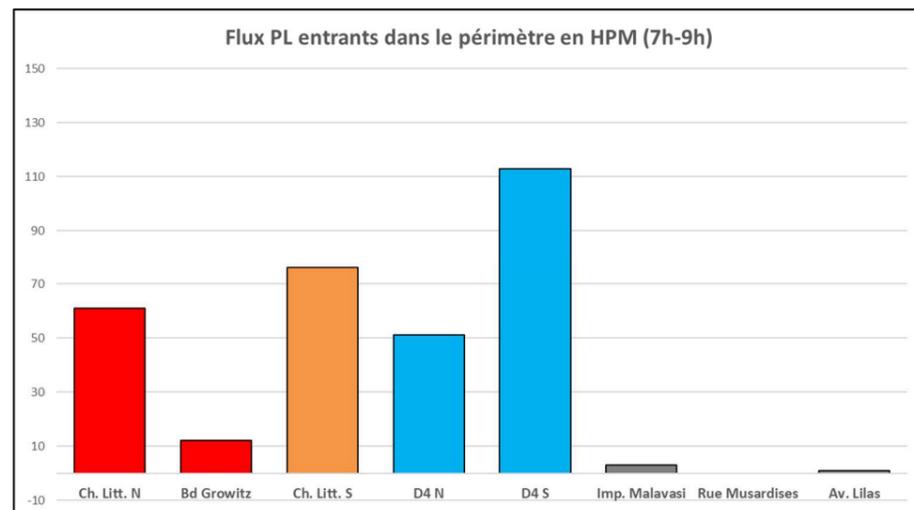


Figure 166 : Flux PL entrants dans le périmètre en HPM

Les données sur les 8 postes de comptages RPM en HPM montrent que les flux entrants dans le périmètre d'étude sont principalement issus du chemin du littoral et ce dans les deux sens. Les flux enregistrés depuis la D4 sont également significatifs dans une certaine mesure et peuvent impacter les conditions de circulation sur le carrefour giratoire.

Concernant les PL, les flux entrants sont relativement équilibrés, qu'ils arrivent de la D4 ou du chemin du littoral.

❖ Flux et temps de parcours en période de pointe du soir

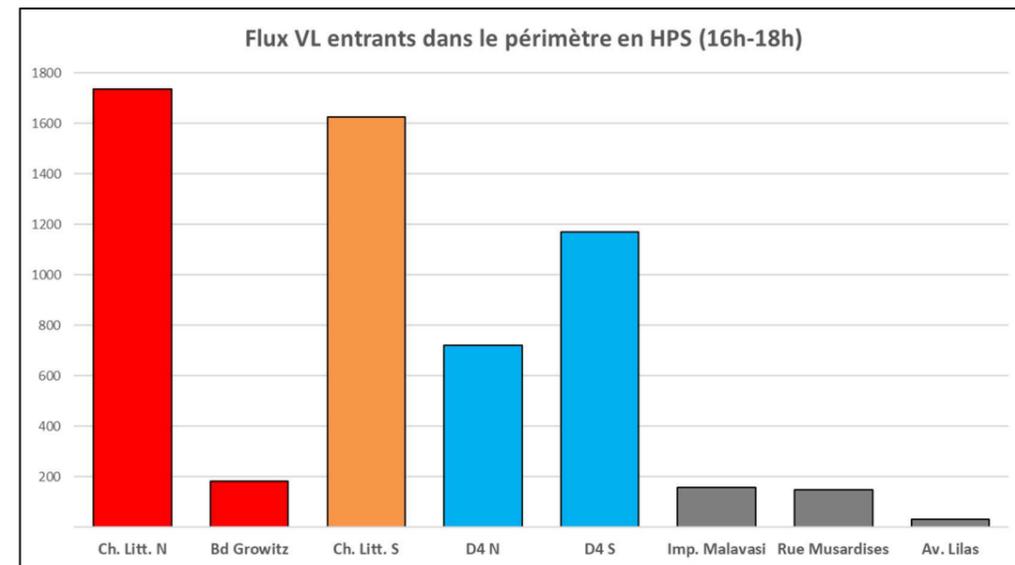


Figure 167 : Flux VL entrants dans le périmètre en HPS

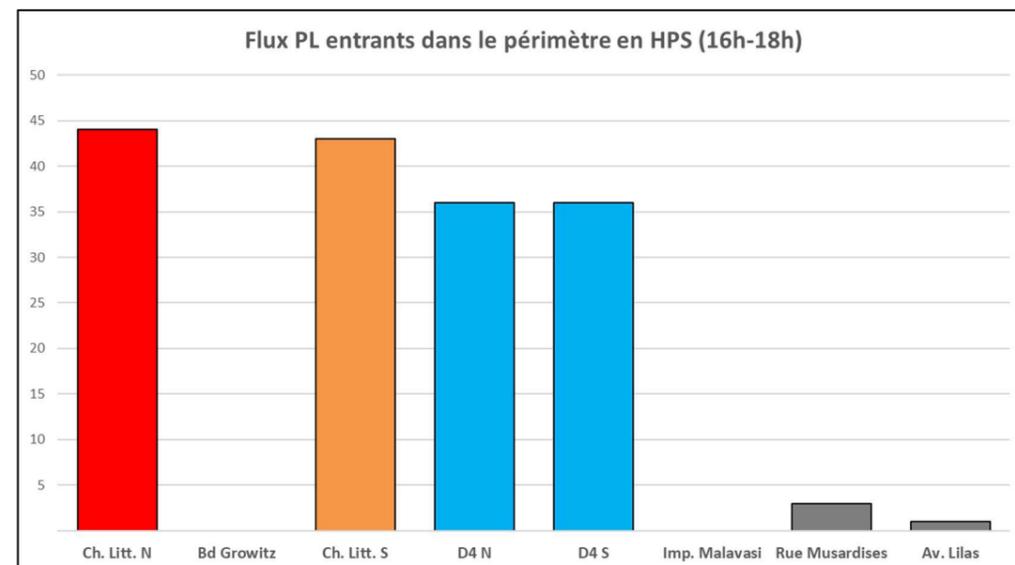


Figure 168 : Flux PL entrants dans le périmètre en HPS

En HPS, les constats sont relativement similaires. Les flux VL sont relativement plus élevés, tous axes confondus alors que les flux PL sont plus faibles. Le maximum en journée est donc situé en HPS, donnée importante pour l'étude, notamment lors de la mise en application des hypothèses de travail.

❖ Conditions de saturation du rond-point Chamant

Compte tenu de son importance au sein du modèle, le rond-point Chamant fait l'objet d'une analyse spécifique de saturation de réseau. Ce principe est généralement employé pour déterminer quels flux de véhicules sont nécessaires pour saturer un rond-point et ainsi créer une situation de congestion.

Dans le cas du rond-point Chamant, la situation est particulière. Des feux tricolores sont en effet placés à chaque entrée du rond-point. Puis, un feu est placé sur l'axe de la sortie sud. Enfin, deux feux sont placés sur les axes centraux du rond-point.

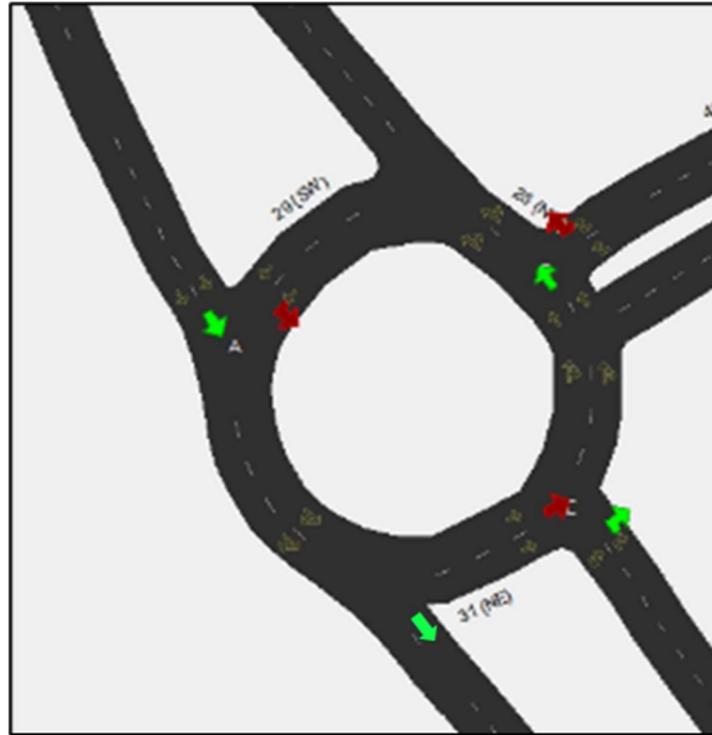


Figure 169 : Plan de feu du rond-point F. Chamant

Le système d'alternance des feux est calé sur un timing de 30 secondes avec un délai de 5 secondes de passage au vert pour les feux du rond-point. Cette configuration de feu est censée empêcher la saturation sur le rond-point dans des conditions de circulation normales.

Le système d'écoulement des flux liés aux feux tricolores est censé éviter une saturation et rend complexe le fait de déterminer le nombre de véhicules pouvant saturer le rond-point. Dans une logique de compréhension, nous avons choisi de saturer le rond-point de façon « artificielle » en le chargeant avec des flux massifs de véhicules et en « désynchronisant » les feux tricolores. Sans cela, nous aurions juste observé des remontées de files hors du rond-point ce qui n'aurait pas apporté d'éléments concrets pour analyser la saturation du rond-point.

Au total, 38 VL peuvent se trouver simultanément sur le rond-point. En situation de saturation, nous ajoutons 10 VL par branche d'accès (5 par voie d'accès) pour un total de **68 VL** pour saturer le rond-point. En tenant compte des flux sortants du rond-point notamment sur le chemin du littoral sud pas cadence de 30 secondes, il est estimé que 24 VL peuvent évacuer le rond-point saturé par séquence de feux synchronisés. Ceci est hypothétique dans la mesure où il a fallu désynchroniser les feux pour saturer le rond-point.

Dans le cas du quart d'heure le plus chargé de l'ensemble du modèle dynamique (17h30-17h45), on dénombre au maximum 39 VL entrants dans une minute sur le modèle. En admettant une théorie de trafic fluide (pas de congestion constatée en situation actuelle), c'est donc moins de 40VL par minute soit un cycle complet rouge/vert des feux tricolores qui peuvent arriver au maximum soit environ **60%** de taux de saturation du rond-point.

Ceci signifie que s'il est possible d'obtenir de la congestion sur le rond-point, celle-ci s'évacuera donc relativement rapidement, réduisant les temps supplémentaires générés à quelques secondes perdues, non-visibles ou non-significatives dans le cadre d'une modélisation.

Les flux de circulation sur le périmètre d'étude sont relativement fluides mais denses
 Il n'y a pas de problématique de circulation spécifique sur le périmètre, le rond-point F. Chamant demeure le point d'intérêt principal.
 Les flux de trafic sur le chemin du ruisseau Mirabeau sont significatifs mais peu denses au regard de la longueur de l'axe routier
 Les flux PL sont très faibles, y compris sur le chemin du littoral. Ces derniers n'ont pas d'impact majeur sur les conditions de circulation
 Les flux de trafic entrants/sortants des zones résidentielles le long du chemin du ruisseau Mirabeau sont relativement faibles et n'ont pas d'impact sur les conditions de circulation.

7 PAYSAGE ET PATRIMOINE

7.1 PAYSAGE

7.1.1 Grand paysage

Source : *Atlas des Paysages des Bouches du Rhône*

L'Atlas des Paysages des Bouches-du-Rhône révèle aujourd'hui l'extraordinaire diversité des paysages du département. Du massif des Calanques, des Alpilles, de la Sainte-Baume, de la Sainte-Victoire, jusqu'au Bassin de l'Etang de Berre, la vallée du Rhône, la Camargue, ou encore la vallée du Labéou et le plateau de Cadarache, le paysage enregistre la trace de l'histoire, des politiques d'aménagements et de l'économie.

Le département des Bouches-du-Rhône est caractérisé par l'exceptionnelle diversité de ses paysages et la grande richesse de ses espaces naturels. Ceux-ci sont au cœur du département et à proximité immédiate ou même imbriqués avec les espaces urbains. Bordé par 282 kilomètres de côtes maritimes, le département est limité à l'ouest par le Rhône et au nord par la Durance. La limite est est plus floue et ne se cale pas sur des structures paysagères ou géographiques nettes : les massifs de la Sainte-Victoire, du Régagnas et de la Sainte-Baume, la baie de la Ciotat, débordent sur le département du Var

Le département des Bouches-du-Rhône est divisé en 23 unités paysagères (Cf. Figure 168 : Carte des unités de paysage des Bouches-du-Rhône Délimitations et enjeux paysagers (Source : <https://www.departement13.fr>), qui correspondent à des portions d'espaces homogènes et cohérentes tant sur les plans physiologiques, biophysiques et socioéconomiques. Leurs différents constituants, ambiances, dynamiques et modes de perception permettent de la caractériser.



Figure 170 : Carte des unités de paysage des Bouches-du-Rhône Délimitations et enjeux paysagers (Source : <https://www.departement13.fr>)

Liste des unités urbaines :

- | | |
|--|---|
| 1. Baie de la Ciotat ; | 15. Massif de l'Etoile Galaban ; |
| 2. Barres de Castillon, Cuvette de Cuges ; | 16. Vallée de l'Huveaune ; |
| 3. Massif de la Sainte-Baume ; | 17. Massif des Calanques ; |
| 4. Massif du Régagnas ; | 18. Chaîne de l'Estaque, la Nerthe, la Côte Bleue ; |
| 5. Pays d'Aix et la haute vallée de l'Arc ; | 19. Bassin de l'Etang de Berre ; |
| 6. Montagne de la Sainte-Victoire ; | 20. Golfe de Fos ; |
| 7. Massif du Concors ; | 21. La Crau ; |
| 8. Vallée du Labéou et le plateau de Cadarache ; | 22. Massif des Alpilles ; |
| 9. Vallée de la Moyenne Durance ; | 23. Basse Durance, plaine du Comtat ; |
| 10. Vallée de la Basse Durance ; | 24. Massif de la Montagnette ; |
| 11. Chaîne des Côtes, Trevaresses, Roques ; | 25. Vallée du Rhône ; |
| 12. Bassin de la Touloubre ; | 26. Camargue ; |
| 13. La chaîne de la Fare ; | 27. Bassin de Marseille. |
| 14. Le massif de l'Arbois ; | |

Le périmètre d'étude s'inscrit dans l'unité paysagère « du bassin de Marseille », de l'atlas des grands paysages des Bouches-du-Rhône.

L'unité de paysage est aisément lisible car inscrite dans le vaste amphithéâtre naturel des massifs (la Nerthe, les contreforts de l'Etoile, le massif de Marseilleveyre).

Marseille est par essence tournée vers la mer. Son existence et son histoire sont liées au port. La ville a connu un bouleversement majeur au cours du XIX^{ème} siècle grâce à l'ouverture de nouvelles routes maritimes et au développement du négoce et des industries.

Le paysage urbain est étroitement lié à la mise en valeur du littoral :

- Au centre et au nord, le plan d'eau du Vieux Port, le site primitif du Panier puis les bassins de la Joliette à l'Estaque, les implantations industrielles et les réseaux des routes et du chemin de fer...
- Au sud, le linéaire balnéaire de la Corniche et du Prado, lieux de résidences exceptionnelles, puis le sanctuaire naturel des Calanques...
- Le cœur de la ville est coupé de la mer par les reliefs côtiers et par les aménagements industriels et le port.

L'arrivée sur la ville et son port de commerce par le viaduc autoroutier de l'A55 est spectaculaire. Marseille est marquée par l'hétérogénéité de ses formes urbaines : noyaux villageois préservés, cœur de ville dense, quartiers industriels et ouvriers, grands ensembles, lotissements, villages de pêcheurs... Elle est ponctuée de symboles, souvent implantés sur les hauteurs : Notre-Dame de la Garde, cathédrale de la Major, butte des Moulins, Château d'If... et la récente tour CMA-CGM. L'opération de renouvellement urbain, engagée sur le périmètre d'Euro-méditerranéen et de son extension, a déjà modifié en profondeur l'espace urbain. A l'image de la ville, la frange littorale propose des ambiances contrastées, tantôt industrielle, naturelle, portuaire ou balnéaire.

L'eau a fortement sculpté la géographie du bassin marseillais ainsi que la structure de la ville. Le réseau hydrographique relie les massifs à la mer, ainsi que les communes riveraines à Marseille. De nombreux chemins et noyaux villageois se sont développés le long des cours d'eau.

7.1.2 Ambiances paysagères et perceptions visuelles

Dans le quartier de Saint André, dans le 16^{ème} arrondissement, entre le Port Autonome et l'autoroute A55, le site qui nous concerne est une partie de la zone d'Actisud, une zone d'activité logistique et industrielle surplombant le quartier de Saint André, actuellement occupé par des entrepôts hors d'usage et un stockage de container maritime en plein air.

7.1.2.1 Limites

Limité par le reste de la zone Actisud au nord-est, où elle possède son accès principal sur le chemin du Ruisseau Mirabeau, voie de desserte de la zone industrielle, la parcelle du projet partage sa limite sud-est avec l'emprise de l'autoroute A55. Ces deux limites sont très marquées par leur côté industriel.

Au nord-ouest la limite se fait avec un quartier résidentiel de Saint André, et au sud-ouest, du côté du chemin du Littoral, la limite est marquée par un talus assez important qui marque la séparation avec quelques emprises logistiques et industrielles et un lotissement résidentiel enclavé.

Le long de cette limite, un emplacement réservé pour voirie est présent. Référencé M16-022, il représente une emprise de 11 m de voie projetée pour élargissement, soit une superficie de 1843 m² sur notre terrain qui sera réservée à une éventuelle préemption par la commune. Cet emplacement réservé fera l'objet d'une demande d'annulation dans le cadre de la prochaine révision du PLU.

Dans tous les calculs de surface réglementaires, cet emplacement réservé est déduit pour que les exigences réglementaires en termes de surfaces restent valables même sans l'emplacement réservé.

C'est un site très étendu – avec une superficie totale de 53 069 m², Emplacement Réservé déduit- et complexe : entre le port tout proche à l'ouest et ses installations industrielles, l'autoroute A55 qui le surplombe au sud, et le noyau villageois de Saint André au nord, l'environnement immédiat du terrain est multiple.



Figure 171 : photographie aérienne du site et ses limites

Les photographies ci-après illustrent l'ambiance paysagère fortement marquée par le transport maritime et toutes les infrastructures en présence.

7.1.2.2 Vues du site

Vers le sud-ouest, la topographie du site en balcon au-dessus du Port Autonome y ouvre des belles vues sur la rade de Marseille, la vue est très ouverte vers le port et la mer au loin, avec le petit quartier résidentiel de la Cité Nouvelle au premier plan, et le panorama du port à l'Estaque. C'est la vue privilégiée depuis le terrain.



Figure 172 : vue du site vers le sud-ouest

Vers le sud-est, la proximité de la passerelle de l'autoroute A55 forme une présence massive et imposante, avec ses piliers en béton (dont certains sont fondés sur le site même, dans des enclaves cadastrales circulaires) parsemant l'entrée actuelle du terrain. Le contrefort de l'autoroute qui borde le terrain de ce côté forme une barrière visuelle imposante.



Figure 173 : vue du site vers le sud-est, avec le contrefort de l'autoroute

Vers le nord-est, le reste de la zone Actisud occupe le champ de vision, avec ses entrepôts reconnaissables à leurs toits en voûte (des Etablissements voisins TEPM et France COLIS EXPRESS), la tour CFL un peu plus loin, et le tablier de l'autoroute en arrière-plan.



Figure 174 : vue du site vers le nord-est

Au nord-ouest, le noyau d'habitation de Saint André offre un contraste par rapport au reste du voisinage industriel et logistique, avec ses maisons et un environnement plus familial. De par sa position en contrebas du site, il est cependant moins perceptible que les autres voisinages. Au nord, la vue se porte sur l'environnement urbain, avec l'ensemble des autres entrepôts de la zone Actisud.



Figure 175 : vue du site vers le nord-ouest et le noyau villageois de Saint André

7.1.2.3 Grand Paysage

En élargissant le champ d'étude, l'importance de la position du site marque la perception du grand paysage. En effet l'échelle du projet le rend d'autant plus perceptible depuis des points de vue très lointains, et l'impact visuel qu'il représente est assez imposant pour définir une portion de ce paysage :

- d'une part car le passage de l'autoroute surplombe le site sur sa limite nord-est, offrant une vue plongeante sur tout ce côté Est du projet.
- d'autre part car sa position en promontoire au-dessus du boulevard du Littoral en fait un élément très visible depuis la mer, le port, et notamment les bateaux de croisière amarrés juste à côté.

Ainsi l'ampleur du site et sa position stratégique dans le grand paysage Marseillais font de ce projet un élément distinctif dont l'insertion devra être à la hauteur des enjeux.



Figure 176 : vue aérienne du site

7.1.2.4 Activités voisines

Le recensement des activités voisines du site fait apparaître une majorité d'activités de logistique ou de commerce de gros : seules dénotent les habitations de Saint André au nord-ouest, et le lotissement Cité Nouvelle en partie sud-est.



Figure 177 : Photo aérienne du site vu du littoral, avec indication des voisinages

L'aire d'étude rapprochée est fortement marquée par les équipements présents sur Actisud (empilements de containers, hangars), le terminal du port de Marseille Fos (Containers, hangars, modulaires, base sous-marine), les axes de transport (RD5, A55) et les habitations à l'ouest site du futur projet.

7.2 PATRIMOINE CULTUREL ET HISTORIQUE

7.2.1 Patrimoine historique

Source : PLUi de Marseille Provence, Atlas des Patrimoines

7.2.1.1 Monuments historiques

La protection des monuments historiques est réglementée par le Code du patrimoine. Un édifice, ou partie de cet édifice, peut bénéficier d'une protection après avis d'une Commission Régionale du Patrimoine et des Sites (CRPS). Il existe deux niveaux de protection : le classement et l'inscription sur l'inventaire supplémentaire des monuments historiques.

Une servitude « d'abords » s'applique automatiquement (périmètre de protection de 500 mètres de rayon) lorsque les travaux sont situés dans le champ de visibilité d'un édifice protégé au titre du Code du patrimoine.

Le périmètre d'étude rapproché n'intercepte aucun périmètre de protection de monument historique.

7.2.1.2 Sites classés et inscrits

La loi du 2 mai 1930 intégrée dans les articles L 341-1 à L 341-22 du Code de l'Environnement permet de préserver des espaces du territoire français qui présentent un intérêt général du point de vue scientifique, pittoresque et artistique, historique ou légendaire.

Les sites classés ne peuvent ni être détruits ni être modifiés dans leur état ou leur aspect, sauf autorisation spéciale.

Les sites inscrits sont des sites et monuments naturels protégés dont l'intérêt paysager ne justifie pas un classement, mais la surveillance de leur évolution, afin de conserver la qualité des paysages.

Le périmètre d'étude rapproché est localisé en dehors et à distance de tout site inscrit ou classé

7.2.1.3 Sites patrimoniaux remarquables

Les sites patrimoniaux remarquables ont été institués par la loi relative à la Liberté de la Création, à l'Architecture et au Patrimoine (LCAP) du 7 juillet 2016, en substitution des secteurs sauvegardés et des Aires de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP).

Il s'agit d'un périmètre de protection patrimoniale qui se substitue aux abords des monuments historiques et tient compte de la spécificité des perspectives sur les monuments. A l'intérieur, s'appliquent des règles Sauvegarde et de Mise en Valeur (PSMV), soit dans un Plan de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine (PVAP).

Au sein de ces sites patrimoniaux remarquables, les servitudes relatives aux monuments historiques et aux sites naturels classés continuent de s'appliquer.

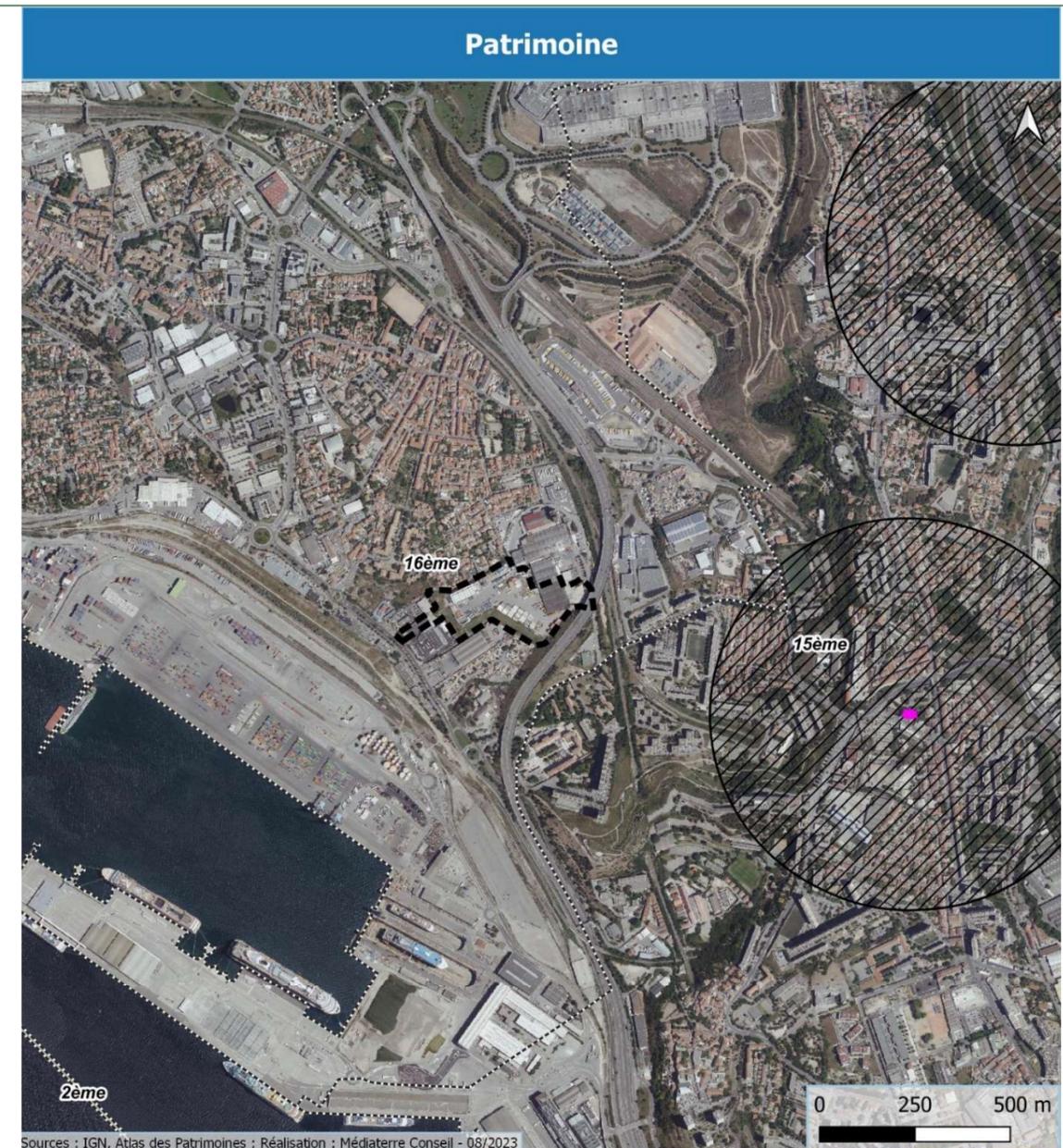
Il n'existe pas de sites patrimoniaux remarquables au sein du périmètre d'étude rapproché.

7.2.2 Patrimoine d'intérêt local

Source : PLUi de Marseille Provence

Le code de l'urbanisme, par son article L.151-19, permet aux autorités compétentes en la matière d' « identifier et localiser les éléments de paysage et identifier, localiser et délimiter les quartiers, îlots, immeubles bâtis ou non bâtis, espaces publics, monuments, sites et secteurs à protéger, à conserver, à mettre en valeur ou à requalifier pour des motifs d'ordre culturel, historique ou architectural et définir, le cas échéant, les prescriptions de nature à assurer leur préservation leur conservation ou leur restauration ».

Il n'y a pas de bâtis d'intérêt sur le périmètre d'étude rapproché et identifié en « patrimoine architectural, urbain et paysager à protéger » dans le PLU de Marseille.



-  Site d'étude
-  Arrondissements
-  Limites communales
- Patrimoine**
-  Immeubles classés ou inscrits
-  Protection au titre des abords de monuments historiques

7.2.3 Vestiges archéologiques

Source : PLUi de Marseille Provence, DRAC

Marseille est riche d'un vaste patrimoine archéologique englobant une multitude de sites disséminés sur son territoire. On retrouve au sein du PLUi deux catégories de sites archéologiques :

- Les zones de présomption de prescription archéologique : au nombre de 33, elles sont définies dans l'arrêté préfectoral du 11 février 2013,
- Les entités archéologiques (sites d'information) : au nombre de 67, ces sites ne sont pas soumis à des prescriptions sur les projets d'aménagement et de construction, ils sont informatifs.

Le périmètre d'étude rapproché ne comprend aucun site archéologiques (localisation approximative), d'après la carte d'information du PLUi de Marseille Provence

Synthèse de la thématique « Patrimoine »

Le périmètre d'étude rapproché n'est concerné par aucun site inscrit/classé., aucun périmètre de protection de monument historique et aucun élément du patrimoine remarquable de Marseille (identifié en tant que tel dans le Plan Local d'Urbanisme)

Concernant l'archéologie, il n'y aucun site remarquable dans le périmètre d'étude rapproché.

8 SANTE PUBLIQUE

8.1 QUALITE DE L'AIR

L'air est composé de : 78 % de diazote (N₂), 21 % de dioxygène (O₂), 1 % d'autres gaz (CO₂ et gaz rares). Cet air que nous respirons contient aussi des polluants sous forme gazeuse, liquide ou solide.

Naturellement présents dans l'atmosphère (ils sont notamment émis par les volcans qui répandent certains gaz polluants ou par les végétaux qui sont à l'origine de certaines particules), les polluants sont également émis, en plus ou moins grande quantité selon les sources, par nos activités humaines (trafic routier, chauffage, industrie, agriculture). On détermine donc la qualité de l'air par son niveau de concentration en polluants atmosphériques à l'intérieur d'une certaine zone géographique. C'est parce que ces polluants peuvent nuire à la santé humaine et à l'environnement qu'ils sont mesurés et surveillés en permanence.

Afin d'évaluer les effets de la qualité de l'air et l'évaluation du risque sanitaire (ERS), une étude air spécifique a été réalisée par le cabinet CIA.

8.1.1 Réglementation

Cette étude a été réalisée suivant la méthodologie préconisée dans les guides des ministères de la santé et de l'environnement :

- Guide méthodologique sur l'Evaluation des Risques Sanitaires liés aux substances chimiques dans l'étude d'impact des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. INERIS – V2003 ;
- Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées. INERIS, première édition, août 2013 ;
- La note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 pour l'aide à la sélection des VTR
- Note méthodologique du 22 février 2019 relative aux volets air et santé des études d'impact des infrastructures routières

8.1.2 Principaux polluants

8.1.2.1 Les oxydes d'azote (NOx)

Les émissions d'oxydes d'azote apparaissent dans toutes les combustions utilisant des combustibles fossiles (charbon, fuel, pétrole...), à hautes températures.

Les oxydes d'azote sont des polluants caractéristiques de la circulation routière. En 2017, le secteur des transports est en effet responsable de 63 % des émissions totales de NOx (CITEPA, Bilan des émissions en France de 1990 à 2017 – Edition 2019), les moteurs diesel en rejettent deux fois plus que les moteurs à essence à pots catalytiques.

Le bilan 2018 de la qualité de l'air extérieur en France (SDES, édition 2019), montre qu'entre 2000 et 2018, dans la plupart des agglomérations, les concentrations de dioxyde d'azote mesurées par les stations urbaines ont baissé d'environ 54 %. Ces évolutions sont essentiellement à mettre en relation avec le renouvellement du parc automobile et l'équipement des véhicules avec des pots catalytiques.

Le dioxyde d'azote, selon la concentration et la durée d'exposition, peut entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyperréactivité bronchique chez les personnes asthmatiques et augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes chez les enfants. Les oxydes d'azote sont aussi à l'origine de la formation de l'ozone, un gaz qui a des effets directs sur la santé.

8.1.2.2 Le monoxyde de carbone (CO)

Tous les secteurs d'activité anthropique contribuent aux émissions de CO, gaz inodore et incolore. Leur répartition est variable en fonction de l'année considérée.

En 2017, les trois secteurs contribuant le plus aux émissions de la France métropolitaine sont (CITEPA, 2019) :

- Le résidentiel/tertiaire (45 %),
- L'industrie manufacturière (31 %),
- Le transport routier (17 %).

La diésélisation du parc automobile (un véhicule diesel émet 25 fois moins de CO qu'un véhicule à essence) et l'introduction de pots catalytiques ont contribué à une baisse des émissions de CO dans le secteur automobile : Entre 1990 et 2017, une diminution de 94% des émissions de CO imputables aux transports routiers est observée.

Il convient toutefois de nuancer ces données du fait de l'augmentation du parc automobile et du nombre de voitures particulières non dépolluées en circulation.

Du point de vue de son action sur l'organisme, après avoir traversé la paroi alvéolaire des poumons, le monoxyde de carbone se dissout dans le sang puis se fixe sur l'hémoglobine en bloquant l'apport d'oxygène à l'organisme. Aux concentrations rencontrées dans les villes, il peut être responsable d'angines de poitrine, d'épisodes d'insuffisance cardiaque ou d'infarctus chez les personnes sensibles.

Le système nerveux central et les organes sensoriels sont souvent les premiers affectés (céphalées, asthénies, vertiges, troubles sensoriels) et ceci dans le cas d'une exposition périodique et quotidienne au CO (émis par exemple par les pots d'échappement).

8.1.2.3 Le benzène (C₆H₆)

Le benzène est un hydrocarbure faisant partie de la famille des composés organique volatils. Il fait l'objet d'une surveillance particulière car sa toxicité reconnue l'a fait classer par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) parmi les « cancérigènes certains pour l'homme » (leucémie myéloïde aiguë).

Les émissions totales de benzène en 2017 sont de 8 920 tonnes, soit 1 % des émissions totales de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM). Le principal émetteur de benzène est le résidentiel-tertiaire (56 %) en particulier du fait de la combustion du bois, suivi du transport avec 30 %, dont 21 % issus du transport routier (Exploitation des données CITEPA, 2019).

Les émissions totales de benzène ont baissé de près de 84 % entre 2000 et 2017, essentiellement dans le transport routier (- 88 %) et le résidentiel-tertiaire (- 63 %).

Entre 2000 et 2017, une diminution des concentrations en benzène est observée à proximité de la source du trafic routier. Elle s'explique par la limitation du taux de benzène dans l'essence (depuis la mise en application de la réglementation européenne du 01/01/2000, selon la directive 98/70/CE du 13/10/1998), ainsi que par la diminution des véhicules essences du parc automobile français.

D'après les données et études statistiques du ministère de la transition écologique et solidaire : En 2017, les concentrations moyennes annuelles respectent globalement la norme européenne pour la protection de la santé humaine (moyenne annuelle de 5 µg/m³), avec des concentrations moyennes avoisinant 1,47 µg/m³ à proximité du trafic routier.

8.1.2.4 Les particules en suspension (PM) ou poussières

En ce qui concerne les émissions de particules en suspension de diamètre inférieur à 10 microns (poussières dites PM10), de nombreux secteurs sont émetteurs (CITEPA année 2017, édition 2019), en particulier :

- L'agriculture/sylviculture (21 %), en particulier les labours,
- L'industrie manufacturière (31 %), en particulier les chantiers et le BTP ainsi que l'exploitation de carrières,
- Le résidentiel/tertiaire (33 %), en particulier la combustion du bois et, dans une moindre mesure, du charbon et du fioul,
- Les transports (14 %).

Les émissions en France métropolitaine ont baissé de 54 % entre 1990 et 2017. Cette baisse est engendrée en partie par les progrès technologiques tels que l'amélioration des techniques de dépolluierage (CITEPA, 2019).

Les concentrations ambiantes en PM10 suivent des variations interannuelles, leur concentration résultant à la fois : des émissions anthropiques et naturelles, des conditions météorologiques, des émissions de précurseurs gazeux et de la formation de particules secondaires par réaction chimiques. Néanmoins il est observé une tendance globale de diminution de ces concentrations (SDES, Bilan qualité de l'air 2018, édition 2019).

En termes de risques sanitaires, la capacité de pénétration et de rétention des particules dans l'arbre respiratoire des personnes exposées dépend du diamètre aérodynamique moyen des particules. En raison de leur inertie, les particules de diamètre supérieur à 10 µm sont précipitées dans l'oropharynx et dégluties, celles de diamètre inférieur se déposent dans l'arbre respiratoire, les plus fines (<2-3 µm) atteignant les bronches secondaires, bronchioles et alvéoles. A court terme, les particules fines provoquent des affections respiratoires et asthmatiques et sont tenues responsables des variations de l'activité sanitaire (consultations, hospitalisations) et d'une mortalité cardio-vasculaire ou respiratoire. A long terme, on s'interroge sur le développement des maladies respiratoires chroniques et de cancers.

8.1.2.5 Le dioxyde de soufre (SO₂)

C'est le polluant caractéristique des grandes agglomérations industrialisées. Il provient principalement du secteur de l'industrie manufacturière (50 % des émissions en 2017, CITEPA, 2019). Une faible partie (2% du total des émissions en 2017 – CITEPA 2019) provient du secteur des transports. Les émissions dues au trafic routier se sont vues réduites depuis 1990, par la désulfuration du carburant.

La tendance générale observée par les réseaux de mesure de la qualité de l'air est une baisse des teneurs en dioxyde de soufre, les concentrations moyennes annuelles approchant les 0 µg/m³ ces dernières années (SDES, édition 2019). Cette baisse a été amorcée depuis le début des années 1980 (du fait de la diminution des émissions globales de 89 % en France entre les inventaires CITEPA de 1990 et 2017), en particulier grâce à la baisse des consommations d'énergie fossile, la baisse de la teneur maximale en soufre du gazole des véhicules (du fait de la réglementation) ou encore grâce aux progrès réalisés par les exploitants industriels en faveur de l'usage de combustibles moins soufrés et l'amélioration du rendement énergétique des installations.

Le dioxyde de soufre est un gaz irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures (entraînant des toux et des gênes respiratoires). Les asthmatiques y sont particulièrement sensibles. Le SO₂ agit de plus en synergie avec d'autres polluants notamment les particules fines en suspension.

8.1.2.6 Les métaux

Les métaux principalement surveillés dans l'air ambiant en France sont l'arsenic (As), le plomb (Pb), le cadmium (Cd) et le nickel (Ni). Ils sont présents dans l'atmosphère sous forme solide associés aux fines particules en suspension.

Les métaux proviennent de la combustion des charbons, pétroles, déchets ménagers et de certains procédés industriels (activités de raffinage, métallurgie...).

Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court ou long terme. Les effets varient selon les composés. Certains peuvent affecter le système nerveux, d'autres les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires ou autres...

La surveillance des métaux en air ambiant est récente. Il est ainsi difficile d'analyser une tendance d'évolution des niveaux de pollution.

8.1.2.7 Benzo[a]pyrène

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) appartiennent à la famille des hydrocarbures aromatiques. Ils sont formés d'atomes de carbone et d'hydrogène et leur structure comprend au moins deux cycles aromatiques. Les HAP forment une famille de plus de cent composés émis dans l'atmosphère par des sources diverses et leur durée de vie dans l'environnement varie fortement d'un composé à l'autre.

Les HAP sont présents dans l'atmosphère sous forme gazeuse ou particulaire. Leurs sources sont principalement anthropiques et liées à des processus de combustion incomplète. En raison de leur toxicité ainsi que leur propriété mutagène et/ou cancérigène de certains d'entre eux, leurs émissions, leur production et leur utilisation sont réglementés.

Notamment en raison de leurs effets sur la santé, les HAP sont réglementés à la fois dans l'air ambiant et à l'émission. Concernant les concentrations dans l'air ambiant, la surveillance des HAP se focalise généralement sur les molécules les plus lourdes et les plus toxiques. En France, la valeur cible pour les benzo(a)pyrène, considéré comme traceur de la pollution urbaine aux HAP et reconnu pour ses propriétés cancérigènes, est fixée à 1 ng/m³ dans la fraction PM10 en moyenne annuelle. Cette valeur cible est à respecter depuis le 31 décembre 2012.

La combustion incomplète de la matière organique est la principale source de HAP dans l'atmosphère. Les sources peuvent être naturelle (incendies de forêts) mais sont majoritairement anthropiques dans les zones à forte densité de population.

Le chauffage résidentiel est une source potentiellement importante de HAP en particulier dans les zones fortement urbanisées. Le bois peut dans certaines régions être le principal contributeur aux émissions de HAP dans le secteur résidentiel. On notera que le facteur d'émission associé à la combustion du bois est 35 fois plus important que celui lié à la combustion du fioul, deuxième combustible en termes d'émission de benzo(a)pyrène.

8.1.3 L'indice ATMO

L'indice ATMO (révisé au 01/01/2021), établi par les Associations Agréées Pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) et quotidiennement diffusé au grand public, est un indicateur à l'échelle communale, qui permet de caractériser chaque jour la qualité de l'air selon les 6 qualificatifs et codes couleur suivants :



Nouvelle échelle de l'indice ATMO à compter du 1^{er} janvier 2021 (dès le 21 décembre 2020 pour AtmoSud)

Figure 178 : Echelle de l'indice ATMO – Source AtmoSud

Cinq polluants (NO₂, SO₂, O₃, particules PM10 et PM2,5) entrent en compte dans la détermination de cet indice. En effet, de la concentration de ces polluants résultent six sous-indices (voir tableau ci-après). Le sous-indice le plus dégradé définit l'indice ATMO du jour.

		Indice arrêté du 10 juillet 2020					
		Bon	Moyen	Dégradé	Mauvais	Très mauvais	Extrêmement mauvais
Moyenne journalière	PM2.5	0-10	11-20	21-25	26-50	51-75	>75
Moyenne journalière	PM10	0-20	21-40	41-50	51-100	101-150	>150
Max horaire journalier	NO2	0-40	41-90	91-120	121-230	231-340	>340
Max horaire journalier	O3	0-50	51-100	101-130	131-240	241-380	>380
Max horaire journalier	SO2	0-100	101-200	201-350	351-500	501-750	>750

Figure 179 : Echelle des sous-indices de l'indice ATMO – Source Atmo France

Les données nécessaires pour le calcul journalier de chaque sous-indice sont :

- La moyenne des concentrations maximales horaires observées pour le dioxyde de soufre (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂) et l'ozone (O₃),
- La moyenne des concentrations journalières observées pour les particules fines (PM10 et PM2,5).

8.1.4 Délimitation de la zone d'étude

Le projet de datacenter et d'entrepôt multi-étagé est situé dans la zone Actisud sur la commune de Marseille. La zone d'étude est considérée égale au rayon d'affichage ICPE de 3km, représentée sur la cartographie suivante. Les communes de Marseille et des Pennes-Mirabeau sont concernées par le rayon d'affichage du site.



Figure 180 : Rayon d'affichage et zone d'étude

8.1.5.2 Localisation des habitations

La zone d'étude est fortement urbanisée et comprend de nombreuses zones d'habitations, essentiellement au nord-Ouest du site. Il s'agit principalement de zones pavillonnaires mais également d'immeubles de grande hauteur. Les premières zones d'habitations bordent le site du projet. La carte ci-après montre le bâti aux alentours de la zone d'étude.

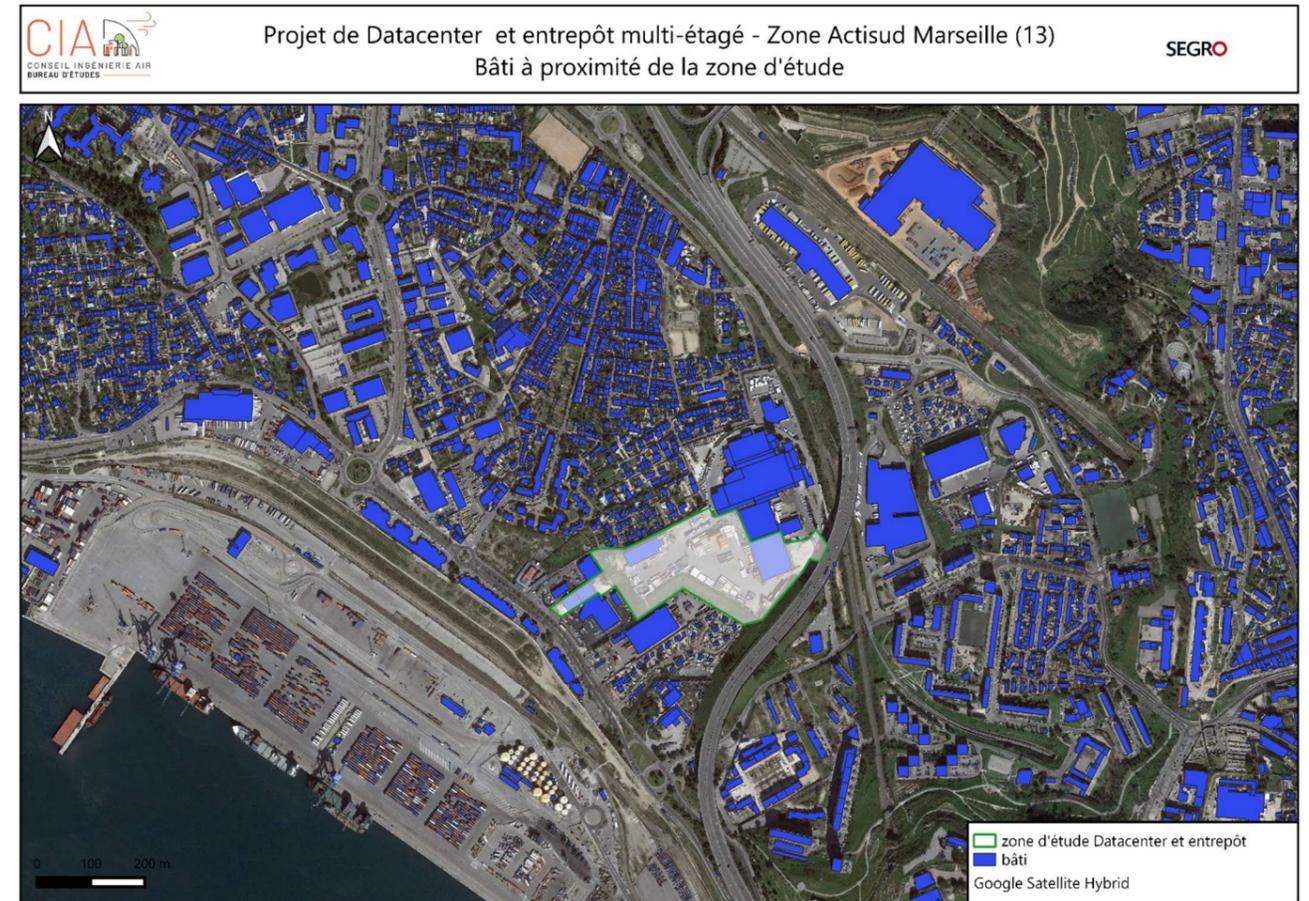


Figure 181 : Bâti à proximité de la zone d'étude

8.1.5 Caractérisation des populations et usages

8.1.5.1 Description de la population

La population susceptible d'être impactée par les rejets du projet est celle résidant ou travaillant à proximité du site. Le tableau ci-dessous décrit la répartition de la population dans le rayon d'affichage. Les données sont issues du Fichier Localisé social et fiscal (Filosofi données carroyées de 200 m de l'INSEE)

Tableau 9 : Répartition de la population dans le rayon d'affichage – Filosofi - INSEE

Classe d'âge (ans)	0-3	4-5	6-10	11-17	18-24	25-39	40-54	55-64	65-79	80 +	TOTAL
Nombre d'individus	5 011	2 560	6 368	8 321	5 677	14 206	15 782	8 520	8 353	4 124	78 925

Classe d'âge (ans)	0-17	18-64	65 et plus
Nombre d'individus	22 261	44 186	12 478

8.1.5.3 Localisation des populations vulnérables

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

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

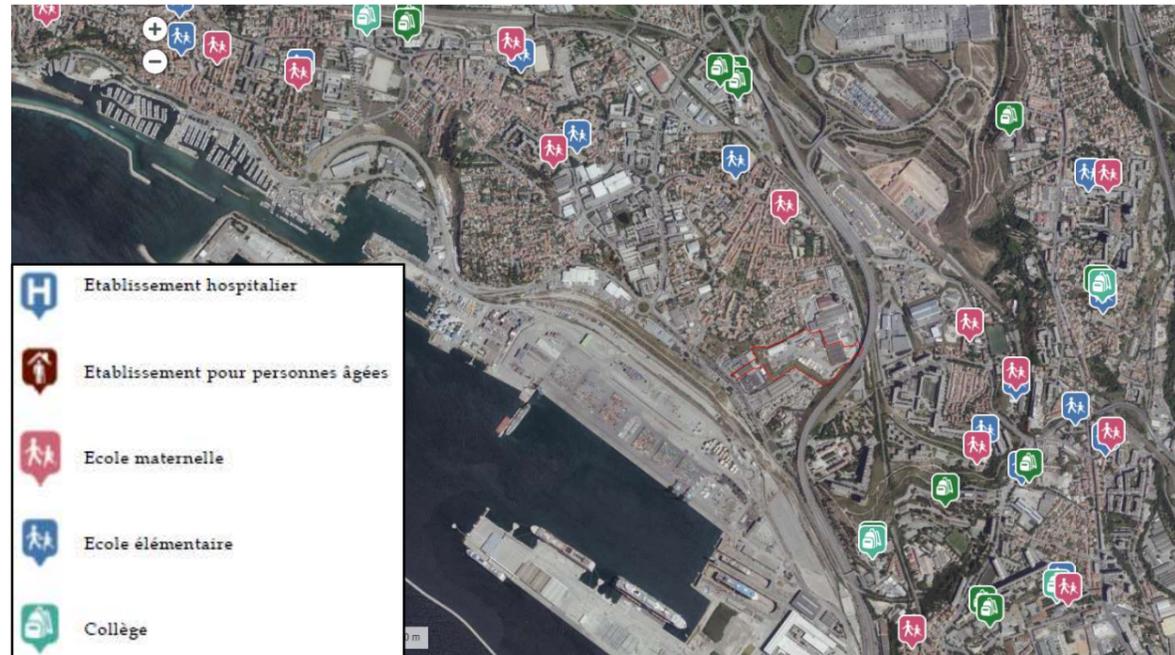


Figure 182 : localisation des établissements sensibles à proximité de la zone d'étude – Géoportail

8.1.5.4 Les usages

Il n'y a pas de zone de culture ou d'élevage dans le secteur. Les habitations de type pavillonnaire présentes dans les environs du site sont toutefois susceptibles d'abriter des jardins potagers privés.

8.1.5.5 Les autres émetteurs

Transport routier

Le site est situé à proximité d'axe routier majeur. Le principal est l'autoroute A55, contournant le site par le sud et l'est du site et également le départementale D5 qui servira d'accès principal au Datacenter.

Transport ferroviaire

Une voie de transport ferroviaire desservant les terminaux portuaires chemine à environ 130 m au sud du site. La ligne de chemin de fer desservant la gare du Canet se situe également à l'Est du site.

Transport aérien

L'aéroport le plus proche est celui de Marseille Provence, situé à environ 20 km au Nord du site.

Transport maritime

Le site est situé à proximité de la zone portuaire de Marseille, avec le bassin Mirabeau au sud de la zone d'étude.

8.1.6 Surveillance de la qualité de l'air

8.1.6.1 Valeurs et seuils réglementaires

Source : décret n°2010-1250 du 12 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air

Les niveaux de concentration de chacune des substances polluantes sont évalués par référence à des seuils réglementaires définis comme suit.

Définition des seuils réglementaires de référence

NORMES DE QUALITE		DEFINITION	
« Objectif de qualité »		Niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble	
« Valeur cible »		Niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble	
« Valeur limite »		Niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble	
Polluants	Type de seuil	Valeur	Durée considérée
PM2.5	Objectif de qualité	10 µg/m ³	Moyenne annuelle
	Valeur limite	25 µg/m ³	Moyenne annuelle
PM10	Objectif de qualité	30 µg/m ³	Moyenne annuelle
	Valeur cible	40 µg/m ³	Moyenne annuelle
	Valeur limite	50 µg/m ³	Moyenne journalière / à ne pas dépasser plus de 35 fois par an
Dioxyde d'azote (NO2)	Valeur cible	40 µg/m ³	Moyenne annuelle
	Valeur limite	200 µg/m ³	Moyenne horaire / A ne pas dépasser plus de 35 fois par an
Ozone	Objectif de qualité	120 µg/m ³	Moyenne sur 8h
	Valeur limite	120 µg/m ³	En moyenne sur 8h / A ne pas dépasser plus de 25 jours par an
Benzène (C6H6)	Objectif de qualité	2 µg/m ³	Moyenne annuelle
	Valeur limite	5 µg/m ³	Moyenne annuelle
Dioxyde de soufre (SO2)	Objectif de qualité	50 µg/m ³	Moyenne annuelle
	Valeur cible	125 µg/m ³	Moyenne journalière / A ne pas dépasser plus de 3 fois par an
	Valeur limite	350 µg/m ³	Moyenne horaire / A ne pas dépasser plus de 24 fois par an
Benzo(a)pyrène	Valeur limite	1 ng/m ³	Moyenne annuelle
Monoxyde de carbone	Valeur limite	10 000 µg/m ³	Maximum de la moyenne sur 8h
Nickel (Ni)	Valeur limite	20 ng/m ³	Moyenne annuelle
Arsenic	Valeur limite	6 ng/m ³	Moyenne annuelle

8.1.6.2 Recommandations de l'OMS

Le 22 septembre 2021, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a publié de nouvelles lignes directrices en matière de qualité de l'air : Les données accumulées par l'organisation montrant que la pollution atmosphérique ayant des effets néfastes sur la santé à des concentrations encore plus faibles que ce qui était admis jusqu'alors. L'OMS a donc abaissé la quasi-totalité de ses seuils de référence.

Les lignes directrices de l'OMS ont été établies suivant un processus rigoureux d'examen et d'évaluation des données factuelles. Les données les plus récentes nécessaires à l'établissement des lignes directrices ont été obtenues après la revue systématique et la synthèse de plus de 500 articles scientifiques.

En effet, depuis la précédente édition des lignes directrices (2005), la quantité et la qualité des données factuelles montrant une incidence de la pollution atmosphérique sur différents aspects de la santé ont sensiblement augmenté. C'est pourquoi, après un examen systématique des données accumulées, la majorité des seuils de référence actualisés ont été abaissés par rapport à ceux établis il y a 15 ans. Les anciens seuils de référence et ceux par lesquels ils sont remplacés en 2021 sont récapitulés dans le graphique ci-dessous.

Source Air PARIF

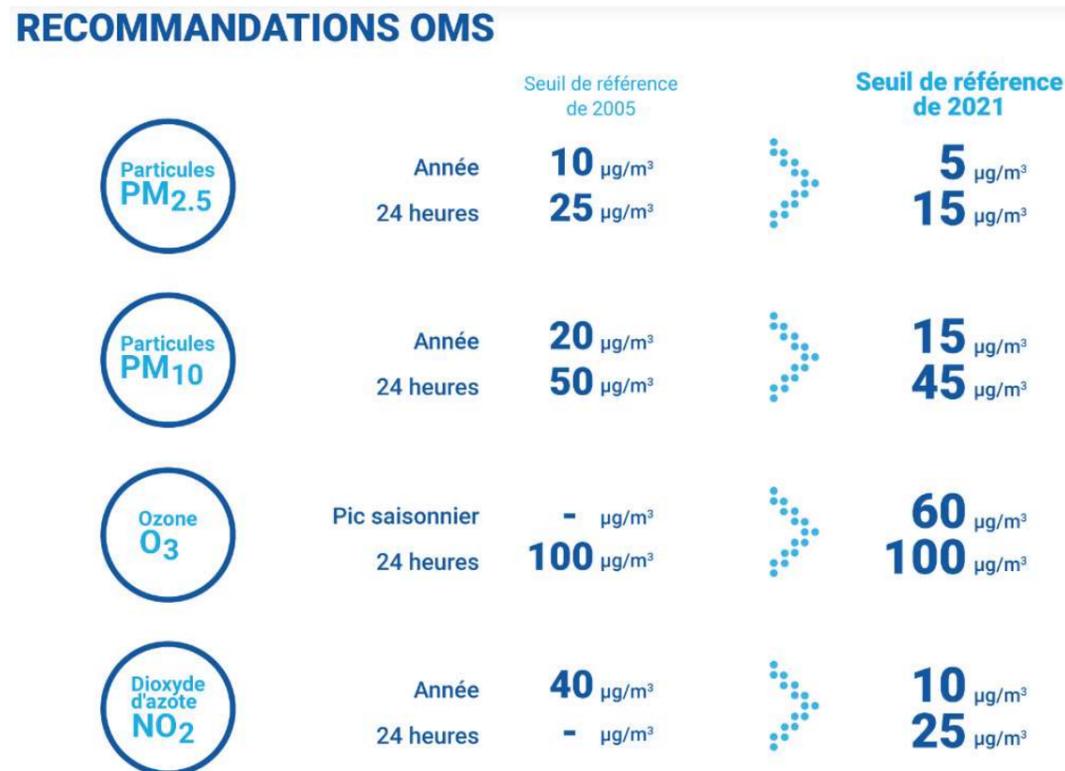


Figure 183 : Évolution des recommandations de l'OMS – Source Air PARIF

8.1.7 Concentrations mesurées par l'AASQA en air ambiant aux alentours de la zone d'étude

A titre informatif, les concentrations moyennes annuelles des polluants d'intérêt, mesurées par AtmoSud à proximité de la zone d'étude, sont reportées dans le tableau ci-après. Les données des stations de mesures suivantes sont présentées lorsqu'elles sont disponibles :

- La station urbaine trafic : Marseille Rabatau ;
- La station urbaine de fond : Marseille Longchamp, représentative de la pollution de fond à Marseille ;
- Les stations urbaines de fond Marseille Place Verneuil et Marseille Saint-Louis : Les plus proches du projet ;

Le cas échéant, les mesures de stations plus lointaines sont présentées.

En comparant ces concentrations moyennes annuelles, aux critères nationaux de la qualité de l'air et aux valeurs guides de l'OMS (mises à jour en septembre 2021), des dépassements sont observés :

- Des dépassements des valeurs réglementaires françaises sont observés pour les NOx, le NO2, les particules PM10 et PM2,5 et le benzène ;
- Des dépassements des valeurs guides de l'OMS sont observés concernant le NO2 et les particules (PM10 et PM2,5) ;

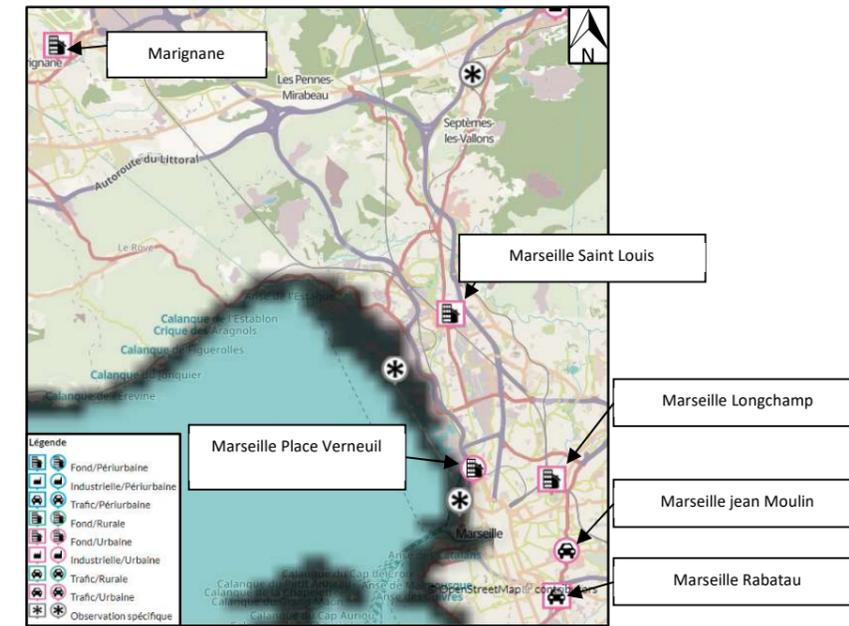


Figure 184 : Cartographie des stations de mesures fixes de qualité de l'air d'AtmoSud

Tableau 10 : Concentrations moyennes annuelles mesurées dans l'air ambiant par AtmoSud et comparaison avec les valeurs réglementaires, objectifs de qualité et valeurs guides de l'OMS

Composé	Station AtmoSud	Typologie de la station	Concentration moyenne annuelle	Nouvelles recommandations de l'OMS (2021)	Réglementation et objectif de qualité	Année	Unité
Dioxyde d'azote (NO ₂)	Marseille Saint Louis	Fond Urbaine	32,8	> 10 µg/m ³	> 40 µg/m ³ (objectif de qualité et valeur seuil réglementaire)	2019	µg/m ³
	Marseille Longchamp	Fond Urbaine	26,1				
	Marseille Rabatau	Trafic Urbaine	44,9				
	Marseille Place Verneuil	Fond Urbaine	32,0				
Monoxyde d'azote (NO)	Marseille Saint Louis	Fond Urbaine	11,3	-	-	2019	µg/m ³
	Marseille Longchamp	Fond Urbaine	5,7				
	Marseille Place Verneuil	Fond Urbaine	10,9				
	Marseille Rabatau	Trafic Urbaine	33,5				
Oxydes d'azote (NOx)	Marseille Saint Louis	Fond Urbaine	50,2	-	> 30 µg/m ³ (protection de la végétation)	2021	µg/m ³
	Marseille Longchamp	Fond Urbaine	34,8				
	Marseille Place Verneuil	Fond Urbaine	48,7				
	Marseille Rabatau	Trafic Urbaine	96,2				
Particules PM _{2,5}	Marseille Longchamp	Fond Urbaine	9,7	> 5 µg/m ³	> 10 µg/m ³ (objectif de qualité)	2019	µg/m ³
	Marseille Saint Louis	Fond Urbaine	10,4				
	Marseille Place Verneuil	Fond Urbaine	12,3				
	Marseille Rabatau	Trafic Urbaine	12,5				
Particules PM ₁₀	Marseille Saint Louis	Fond Urbaine	20,5	> 15 µg/m ³	> 30 µg/m ³ (objectif de qualité)	2020	µg/m ³
	Marseille Longchamp	Fond Urbaine	17,9				
	Marseille Rabatau	Trafic Urbaine	33,2				
Arsenic (métal, dans les PM ₁₀)	Marseille Longchamp	Fond Urbaine	0,35	-	-	2019	ng/m ³
Nickel (métal, dans les PM ₁₀)			2,33	-	-		
Cadmium (métal, dans les PM ₁₀)			0,1	-	-		
Benzo(a)pyrène (dans les PM ₁₀)			0,15	-	-		
Benzène	Marseille Longchamp	Fond Urbaine	1,08	-	> 2 µg/m ³ (objectif de qualité)	2019	µg/m ³
	Marseille Rabatau	Trafic Urbaine	2,32				
Monoxyde de carbone (CO)	Marignane	Fond Urbaine	0,263	-	-		Moyenne horaire mg/m ³
Dioxyde de soufre (SO ₂)	Marseille Longchamp	Fond Urbaine	2,3	-	-		µg/m ³
	Marseille Place Verneuil	Fond Urbaine	1,4				
Ozone (O ₃)	Marseille Longchamp	Fond Urbaine	58,1	-	-		µg/m ³

D'après le document « Porter à connaissance – Qualité de l'air 2021 » d'AtmoSud (Juillet 2022) : Ces 20 dernières années une baisse des concentrations est observée en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur pour le dioxyde d'azote, les particules (PM10 et PM2,5) ainsi que le dioxyde de soufre. Cette évolution est présentée dans le graphique ci-contre⁴. Il faut noter que l'ozone tend vers une augmentation des concentrations au fil des ans. Cette diminution, selon AtmoSud, est due à la réduction des émissions dans tous les secteurs d'activité en raison des changements réglementaires et des initiatives mises en place dans les territoires, telles que les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA).

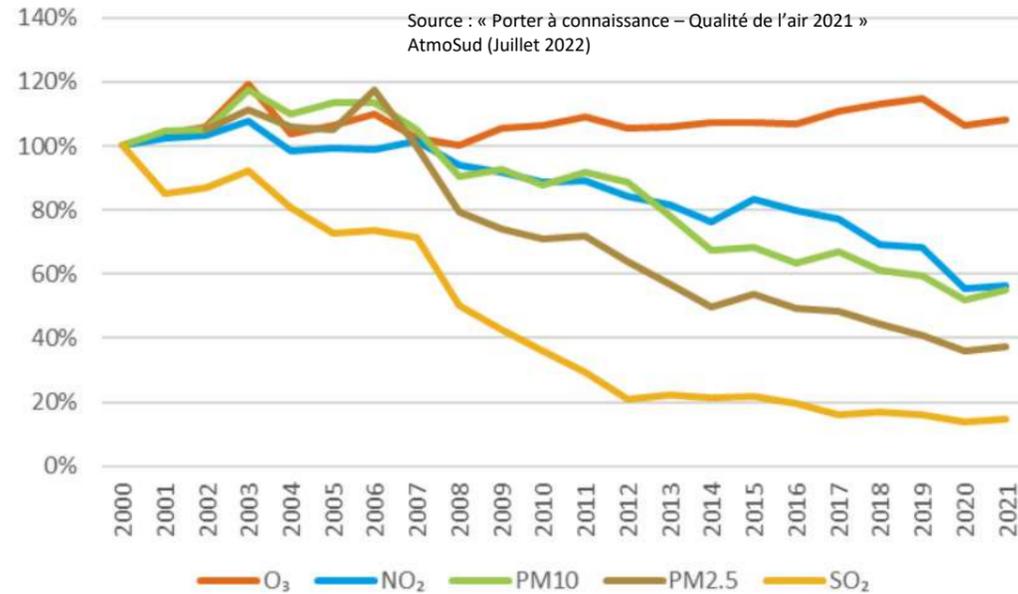


Figure 185 : Évolution des concentrations de polluants règlementés par rapport à l'année de référence 2000 (base 100) en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur - AtmoSud

8.1.8 Concentrations modélisées par l'AASQA dans la zone d'étude

Les cartes ci-après présentent les concentrations moyennes 2019 en particules (PM10 et PM2,5) et en NO₂ modélisées par AtmoSud dans la zone étudiée.

Selon AtmoSud, dans la ville de Marseille, c'est à proximité des axes routiers que les concentrations les plus élevées en dioxyde d'azote sont observées, avec une population d'autant plus exposée dans la ville selon la configuration des bâtiments. En effet, au niveau des grandes agglomérations et des sections interurbaines, le trafic reste important, même si des aménagements et des efforts sont réalisés (L2, augmentation de l'offre des transports en commun, requalification de quartier – Eco quartiers, de voirie, BHNS⁵).

Ainsi, dans la bande d'étude, il est observé le long des axes des dépassements de la valeur limite réglementaire en NO₂ (40 µg/m³) ainsi que des dépassements de l'objectif de qualité des particules PM10 (30 µg/m³) et des PM2,5 (10 µg/m³).

Il faut noter que globalement sur le territoire modélisé par AtmoSud, les concentrations dépassent les valeurs seuils mises à jour de l'OMS pour le dioxyde d'azote et les particules.

⁴ D'après le document « Porter à connaissance – Qualité de l'air 2021 » d'AtmoSud (Juillet 2022) : « Le graphe est construit à partir des données d'observations dans les stations de mesures. Le point annuel est obtenu à partir des mesures du polluant considéré, moyennées sur l'ensemble des stations. La moyenne de l'année 2000 est ramenée à une base de 100%. Les évolutions sur les années suivantes sont construites en calculant les moyennes des pentes pour éviter l'influence des arrêts et démarrage de mesures et rendre compte de la tendance générale pour l'ensemble de la région. »

⁵ BHNS : Bus à Haut Niveau de Service.

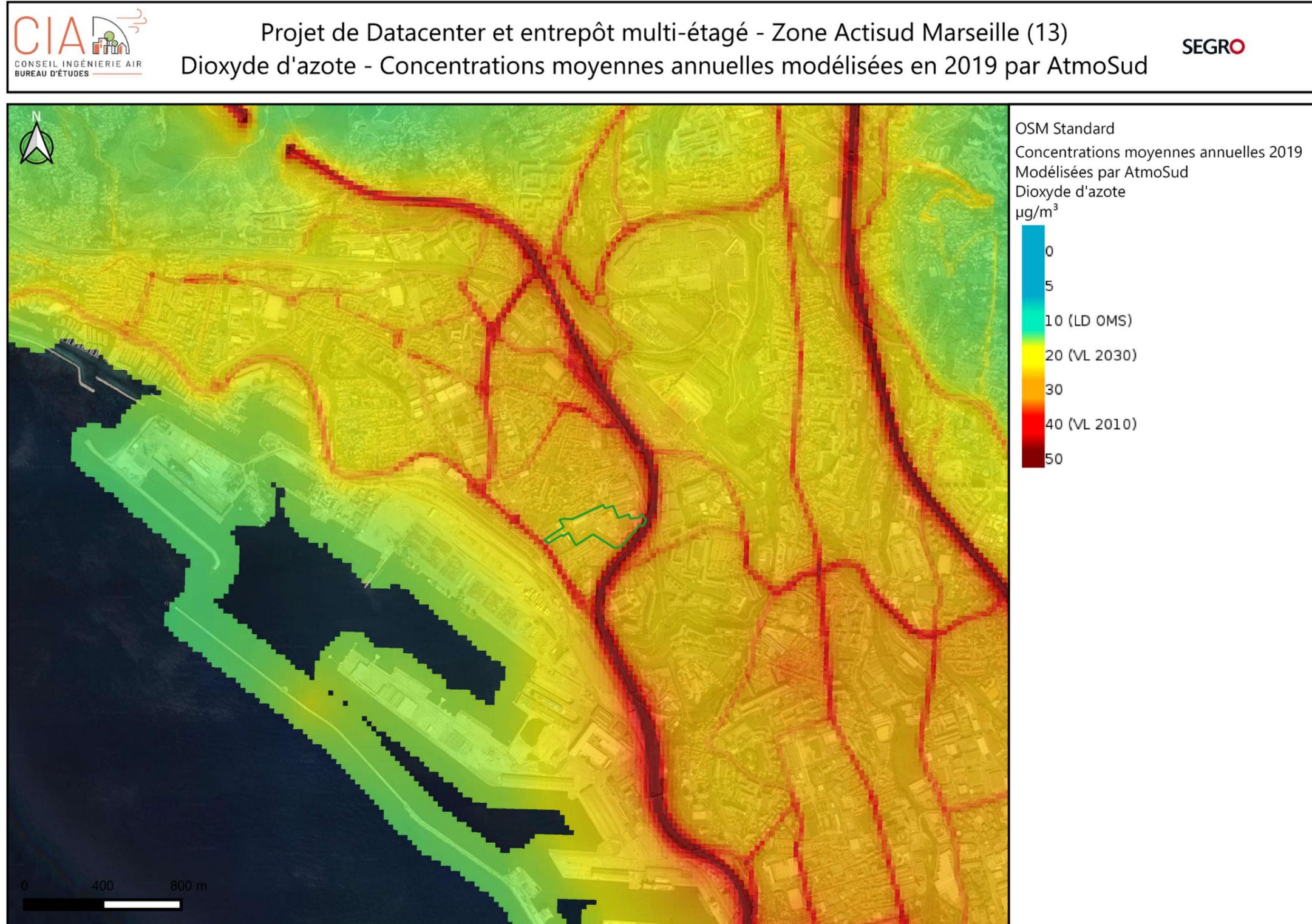


Figure 186 : Concentrations moyennes annuelle 2019 en dioxyde d'azote dans la zone étudiée – Modélisées par AtmoSud

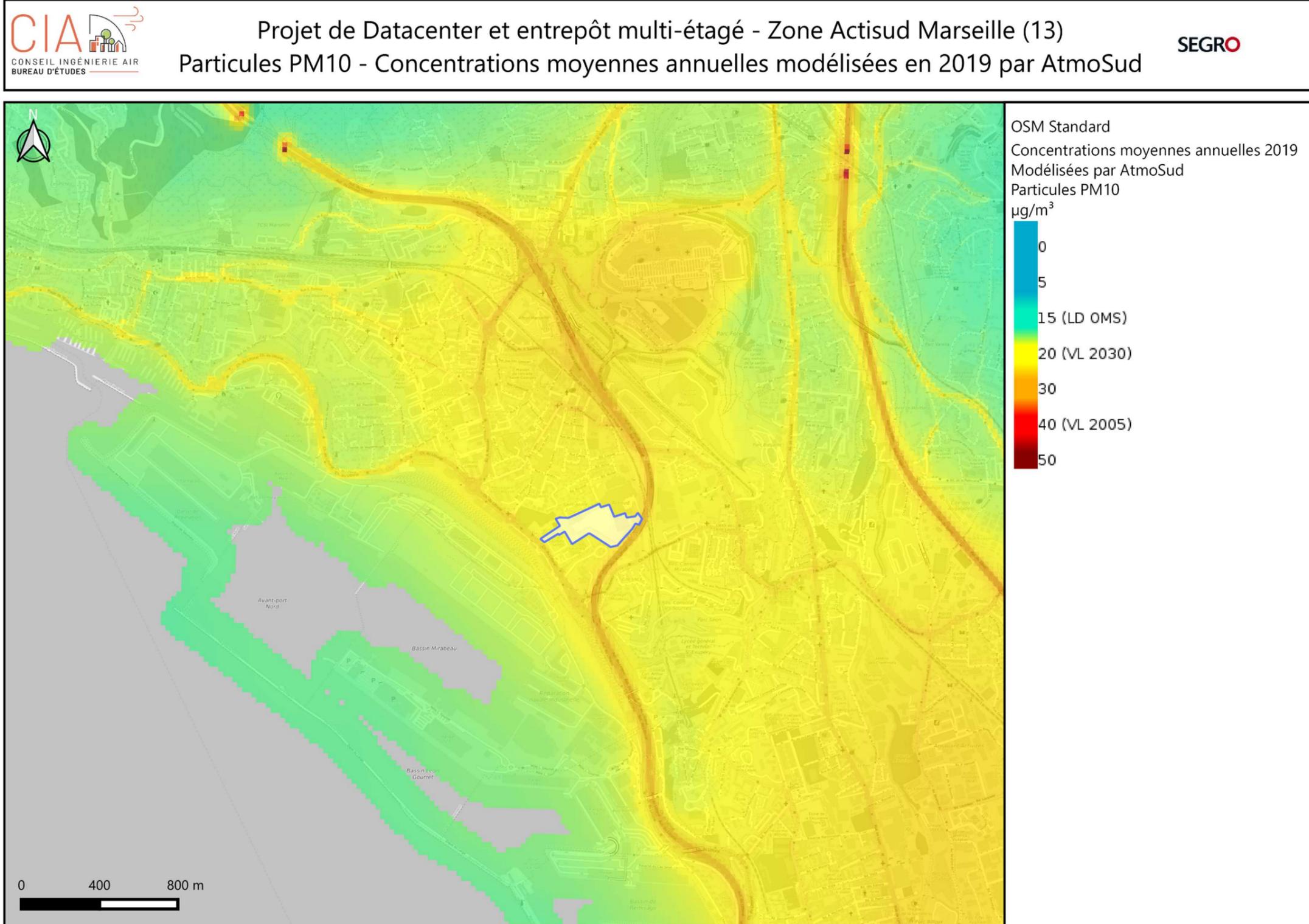


Figure 187 : Concentrations moyennes annuelle 2019 en particules PM10 dans la zone étudiée – Modélisées par AtmoSud

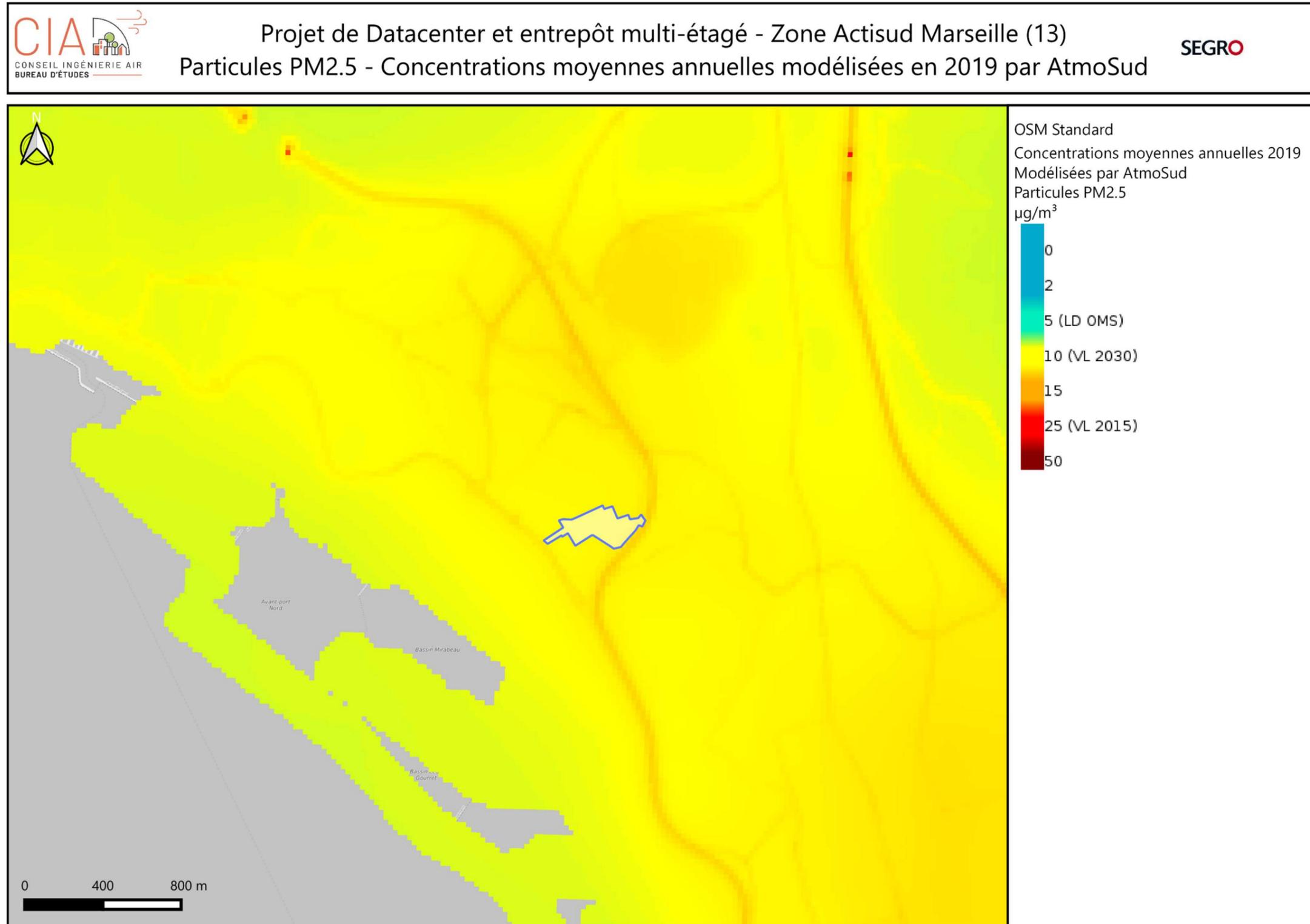


Figure 188 : Concentrations moyennes annuelle 2019 en particules PM2.5 dans la zone étudiée – Modélisées par AtmoSud

8.1.9 Mesures réalisées in situ

Un projet porté par le Grand Port Maritime de Marseille et SNCF Réseau (Reconstitution des fonctionnalités ferroviaires du Canet) situé non loin du projet de Datacenter a induit la réalisation de mesures de la qualité de l'air dans le secteur.

Les mesures ont été réalisées sur la période du 20/07/2022 au 17/08/2022 et du 12/01/2023 au 13/02/2023 et se sont attachées à mesurer le dioxyde d'azote et les particules fines PM10.

La carte ci-après présente les mesures réalisées dans le secteur du projet de Datacenter.

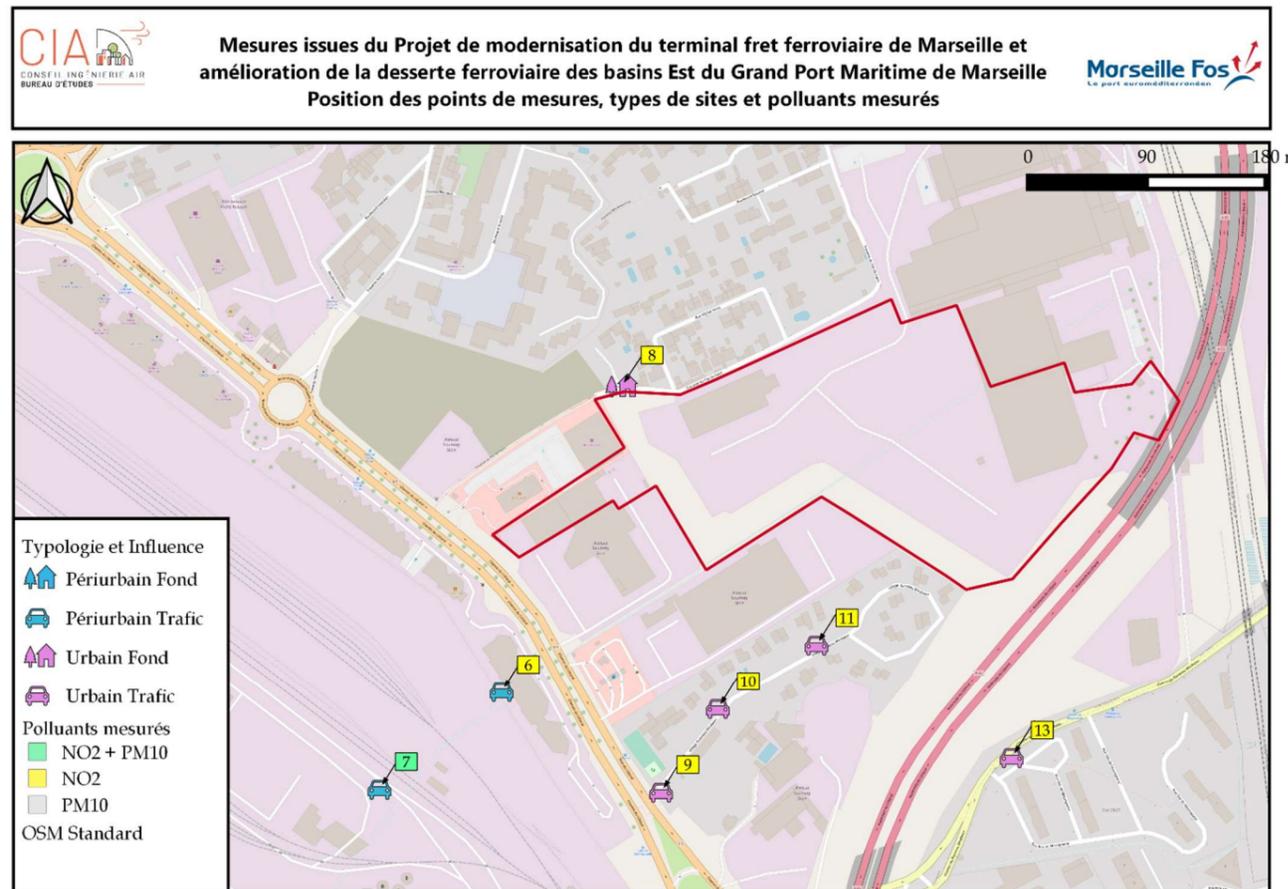


Figure 189 : Points de mesures réalisées dans le cadre d'un projet porté par le GPMM

Les cartes suivantes présentent les résultats des mesures, en moyenne annuelle (moyenne des deux campagnes en période chaude et en période froide).

Les concentrations moyennes annuelles les plus élevées en dioxyde d'azote sont mesurées sur les sites urbains trafic. L'étude de la répartition spatiale des concentrations moyennes annuelles en NO₂ met en évidence que les concentrations annuelles sont globalement élevées, y compris en site de fond. Les concentrations les plus élevées dépassant la valeur seuil réglementaire sont localisées à proximité des axes routiers les plus fréquentés, à savoir :

- Chemin du littoral ;
- Chemin du Ruisseau Mirabeau ;
- Autoroute A55 ;
- Voie interne du port ;

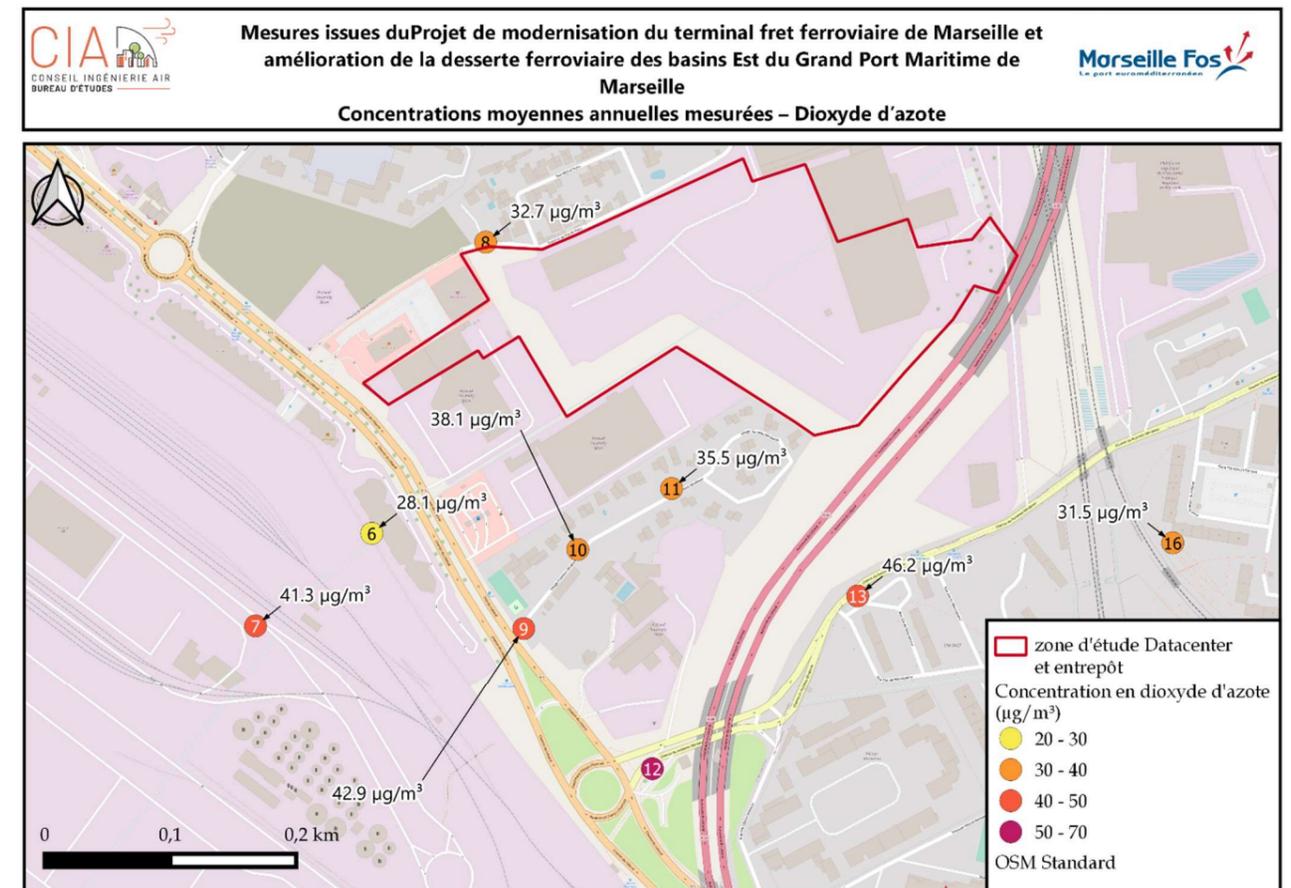


Figure 190 : Concentrations en dioxyde d'azote mesurées à proximité de la zone d'étude – Source : GPMM

Les concentrations moyennes annuelles en PM10 sont inférieures à la valeur seuil réglementaire annuelle ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Toutefois celles-ci sont supérieures à l'objectif de qualité annuel ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et au seuil de recommandation annuel de l'OMS ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



Figure 191 : Concentrations en PM10 mesurées à proximité de la zone d'étude – Source : GPM

8.1.10 Conclusion

L'étude de l'inventaire des émissions de 2019 de Marseille (AtmoSud), a permis d'identifier le trafic routier comme une des principales sources émettrices d'oxydes d'azote (45%) et également une source de particules dans l'atmosphère (23 % des émissions de PM10 et 24 % des PM2,5).

Ainsi, des modifications de trafic routier découlant du projet pourraient avoir un impact (positif ou négatif) sur la qualité de l'air local.

Il faut noter que les principales sources de particules de la commune sont l'industrie (38 % des PM10 et 27 % des PM2,5) et le secteur résidentiel (25 % des PM10 et 36 % des PM2,5). Le secteur maritime (38 % des NOx, 5% des PM10 et 7 % des PM2,5) et le secteur ferroviaire (6% des PM10 et 3 % des PM2,5) contribuent également aux émissions atmosphériques. Globalement, les émissions de polluants atmosphériques tendent à diminuer ces dernières années.

Les concentrations des principaux polluants émis par le trafic routier, mesurées par l'AASQA AtmoSud en 2019 dans les environs de la zone d'étude ainsi que les concentrations modélisées en 2019, ont été étudiées.

En comparant les concentrations moyennes annuelles mesurées en 2019 à Marseille, aux critères nationaux de la qualité de l'air et aux valeurs guides de l'OMS (mises à jour en septembre 2021), des dépassements sont observés :

- Des dépassements des valeurs réglementaires françaises sont observés pour les NOx, le NO2, les particules PM10 et PM2,5 et le benzène ;
- Des dépassements des valeurs guides de l'OMS sont observés concernant le NO2 et les particules (PM10 et PM2,5) ;

Il faut noter que les concentrations mesurées par AtmoSud, tendent vers une diminution ces dernières années.

L'analyse des données modélisées met également en évidence des dépassements de la valeur limite réglementaire en NO₂ ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ainsi que des dépassements de l'objectif de qualité des particules PM10 ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) : situés le long des axes routiers fréquentés. Il faut également noter que le dépassement de l'objectif de qualité des particules PM2,5 ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et des valeurs recommandées par l'OMS (mises à jour en 2022) pour le dioxyde d'azote et les particules, concerne la globalité du territoire modélisé par AtmoSud.

Une campagne de mesures a été réalisée dans le cadre du projet porté par le port de Marseille Fos et SNCF Réseau et ont été mises à disposition dans le cadre de la présente étude : période froide et période chaude avec mesures de NO₂ et des particules PM10.

Les mesures ont été réalisées sur la période du 20/07/2022 au 17/08/2022 et du 12/01/2023 au 13/02/2023 .

A Marseille, le trafic routier est une des principales sources émettrices d'oxydes d'azote et de particules fines dans l'atmosphère.

L'analyse des données modélisées met en évidence des dépassements de la valeur limite réglementaire en dioxyde d'azote ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ainsi que des dépassements de l'objectif de qualité des particules PM10 ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$), dans la zone d'étude élargie.

8.2 AMBIANCE SONORE

Source : <http://carto.marseille-provence.fr/geowebMPM/portal.do>

8.2.1 Cartographie stratégique du bruit dans l'environnement

En juillet 2002, l'Union européenne a adopté une directive qui oblige toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants à établir des cartes de bruit des infrastructures terrestres (air, fer, route) et des industries de leur territoire et des plans de prévention de l'exposition au bruit.

Depuis le 30 juin 2007, toutes les grandes agglomérations doivent disposer de cartes de bruit de leur territoire. Les cartes de bruit stratégiques permettent l'évaluation globale de l'exposition au bruit dans l'environnement. Elles n'ont pas de caractère opposable et leur publication a pour objet l'information du public. Cependant il faut rester vigilant avec ces cartographies, car comme indiqué dans le PPBE les cartographies stratégiques du bruit sont fausses pour les voies ferrées, elles ont tendance à doubler l'impact acoustique ferroviaire.

La cartographie du bruit sur le territoire Aix Marseille Provence, a été approuvée en Conseil le 18 juillet 2008. Elle montre que le périmètre d'étude est marqué par le bruit de l'A55 et des activités du port de Marseille Fos en journée (bruit > à 65 dB(A) sur une grande partie du périmètre d'étude). En période nocturne le bruit est lié aux infrastructures routières et à l'activité sur le terminal à conteneurs. En dehors de ces zones, l'ambiance sonore est modérée (Cf. Figure 190 : Extrait de la cartographie du bruit (en premier : Bruit sur 24 heures ; en deuxième : bruit nocturne)).

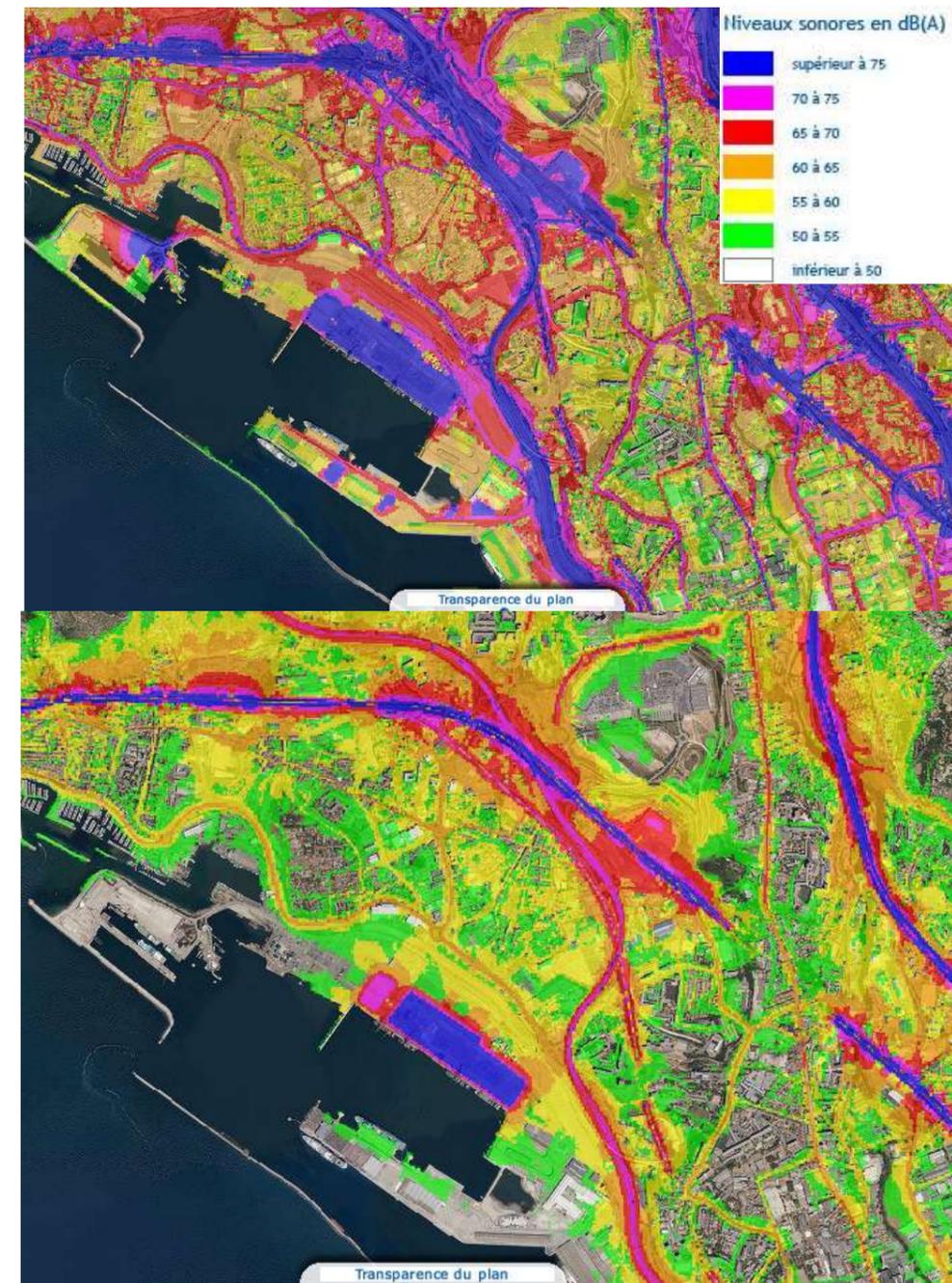


Figure 192 : Extrait de la cartographie du bruit (en premier : Bruit sur 24 heures ; en deuxième : bruit nocturne)

8.2.2 Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement

Le PPBE est un document réglementaire, mais non opposable instauré par la directive européenne n°2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement.

Il vise à éviter, prévenir et réduire, dans la mesure du possible, les effets nuisibles du bruit sur la santé humaine et l'environnement. Il intègre également la protection des zones dites « calmes » en définissant une méthode permettant de maîtriser l'évolution du bruit dans ces zones et en tenant compte des activités humaines pratiquées et prévues.

Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de l'Ex Marseille Provence Métropole a été approuvé en Conseil de communauté le 28 juin 2010.

Les nouvelles cartes de bruit du Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de la Métropole ont été approuvées en Conseil de Territoire le 26 juin 2018 (Cf. Figure 191 : Classement sonore des infrastructures de transports terrestres -Commune de Marseille (bouches-du-rhone.gouv.fr))

Ces cartes du bruit montrent également que le périmètre d'étude est marqué par le bruit de l'A55 et des activités du port de Marseille Fos en journée (bruit > à 65 dB(A) sur une grande partie du périmètre d'étude). En période nocturne le bruit est lié aux infrastructures routières et à l'activité sur le terminal à conteneurs. En dehors de ces zones, l'ambiance sonore est modérée.

Cependant il faut rester vigilant avec ces cartographies, car comme indiqué dans le PPBE les cartographies stratégiques du bruit sont fausses pour les voies ferrées, elles ont tendance à doubler l'impact acoustique ferroviaire.

8.2.3 Infrastructures de transport terrestre bruyantes

Le classement acoustique des infrastructures de transports terrestres sur L571-10 du Code de l'Environnement relative à la lutte contre le bruit précise que le Préfet recense et classe les infrastructures de transport terrestre en fonction de leurs caractéristiques sonores et du trafic.

Sur la base de ce classement, il détermine, après consultation des communes, les secteurs situés au voisinage de ces infrastructures qui sont affectés par le bruit, les niveaux de nuisance sonore à prendre en compte pour la construction des bâtiments et les prescriptions techniques de nature à les réduire.

Concernant les infrastructures routières, le périmètre d'étude rapproché est affecté par le bruit de l'A55, la D568 et la D5, classées respectivement en infrastructure routière de catégorie 1, 3 et 4. (Cf. Figure 191 : Classement sonore des infrastructures de transports terrestres -Commune de Marseille (bouches-du-rhone.gouv.fr)).

Pour une infrastructure de catégorie 1, la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de la voie est de 300 m. Elle est de 100 m pour la catégorie 3 alors que pour la catégorie 4 elle est de 30 m.

Concernant les voies ferrées, le périmètre d'étude rapproché est affecté par le bruit de la ligne Paris-Marseille 830000 et de la ligne TGV Méditerranée, classées respectivement en voie RFF de catégorie 1 et 3.

Pour une infrastructure de catégorie 1, la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de la voie est de 300 m. Elle est de 100 m pour la catégorie 3.

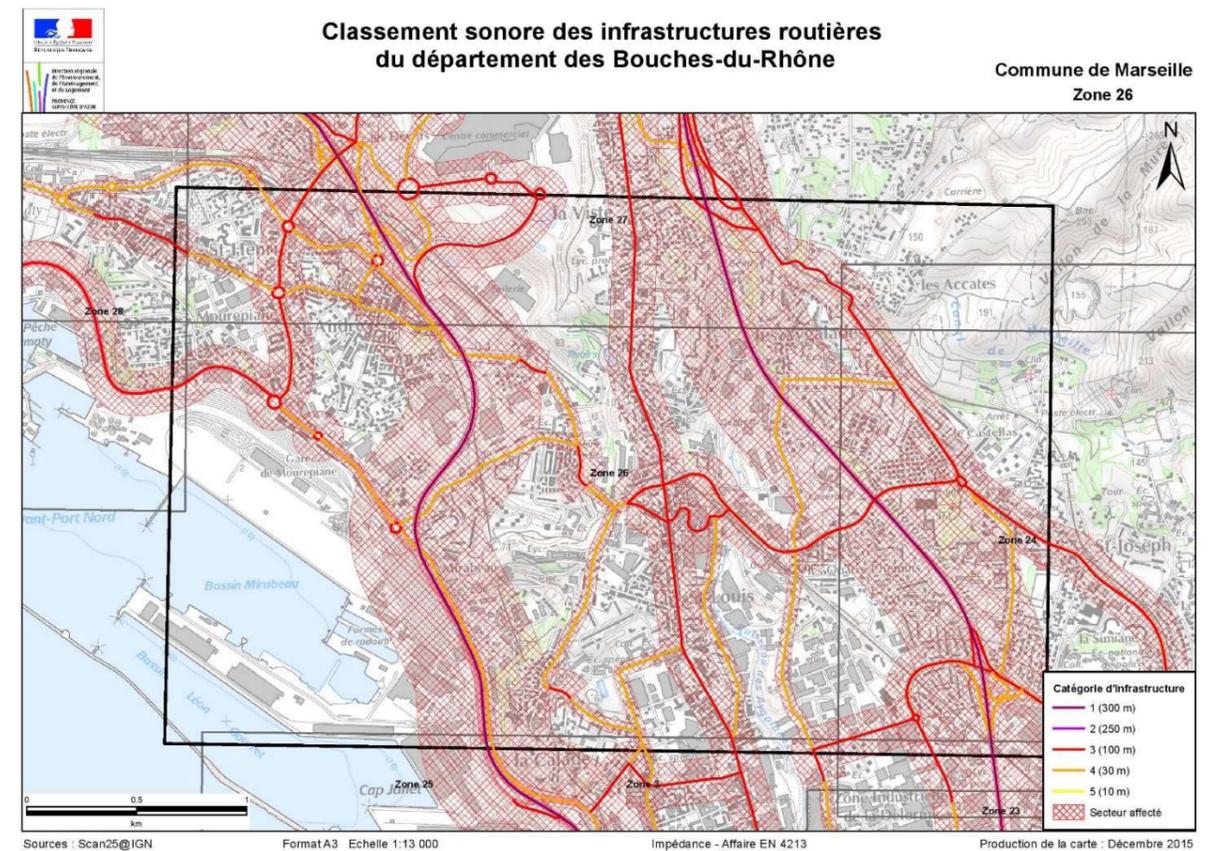


Figure 193 : Classement sonore des infrastructures de transports terrestres -Commune de Marseille (bouches-du-rhone.gouv.fr)

8.2.4 NIVEAUX DE BRUIT RESIDUEL DE REFERENCE

Un diagnostic de l'environnement sonore du site a été réalisé par LASA en février 2023.



Figure 194 : carte de localisation des points de mesures

Les niveaux de bruit résiduel de référence issus de ces mesures in situ et qui ont servis de base à la présente étude d'impact sonore ICPE sont les suivants.

Point 1 : côté Nord-Ouest, en limite de propriété de la parcelle du projet

Période réglementaire	Niveaux de bruit résiduel de référence – L _{A,90}								Global en dB(A)	L _{A,eq} Global en dB(A)
	Par fréquences centrales de bande d'octave (en dB)									
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz		
DIURNE 7h-22h	54.0	47.0	41.5	37.5	37.0	30.0	16.0	13.0	42.5	52.0
NOCTURNE 22h-7h	54.5	47.0	41.5	37.5	37.0	27.5	13.0	13.0	42.0	47.0

Point 2 : côté Nord, en limite de propriété de la parcelle du projet

Période réglementaire	Niveaux de bruit résiduel de référence – L _{A,90}								Global en dB(A)	L _{A,eq} Global en dB(A)
	Par fréquences centrales de bande d'octave (en dB)									
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz		
DIURNE 7h-22h	50.0	43.0	40.0	36.5	34.5	27.5	17.5	16.0	40.0	50.5
NOCTURNE 22h-7h	49.0	43.0	39.5	36.5	35.5	26.5	15.5	15.5	40.0	47.5

Point 3 : côté Est, en limite de propriété de la parcelle du projet

Période réglementaire	Niveaux de bruit résiduel de référence – L _{A,90}								Global en dB(A)	L _{A,eq} Global en dB(A)
	Par fréquences centrales de bande d'octave (en dB)									
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz		
DIURNE 7h-22h	52.5	50.0	47.0	44.0	44.5	39.5	26.5	17.5	49.0	57.0
NOCTURNE 22h-7h	48.5	46.5	42.5	39.0	38.5	31.0	16.5	14.5	43.5	52.5

Point 4 : côté Sud, en limite de propriété de la parcelle du projet

Période réglementaire	Niveaux de bruit résiduel de référence – L _{A,90}								Global en dB(A)	L _{A,eq} Global en dB(A)
	Par fréquences centrales de bande d'octave (en dB)									
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz		
DIURNE 7h-22h	51.5	46.5	41.0	39.0	37.5	32.0	21.0	13.5	42.0	46.0
NOCTURNE 22h-7h	51.0	46.0	40.5	38.5	37.0	31.0	19.5	13.5	41.5	45.5

Point 5 : côté Ouest, en limite de propriété de la parcelle du projet

Période réglementaire	Niveaux de bruit résiduel de référence – L _{A,90}								Global en dB(A)	L _{A,eq} Global en dB(A)
	Par fréquences centrales de bande d'octave (en dB)									
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz		
DIURNE 7h-22h	50.0	46.0	40.0	39.0	38.5	32.5	21.0	16.5	45.5	52.5
NOCTURNE 22h-7h	50.0	46.0	38.0	35.5	34.0	28.0	20.0	16.0	42.5	48.5

8.3 EMISSIONS LUMINEUSES

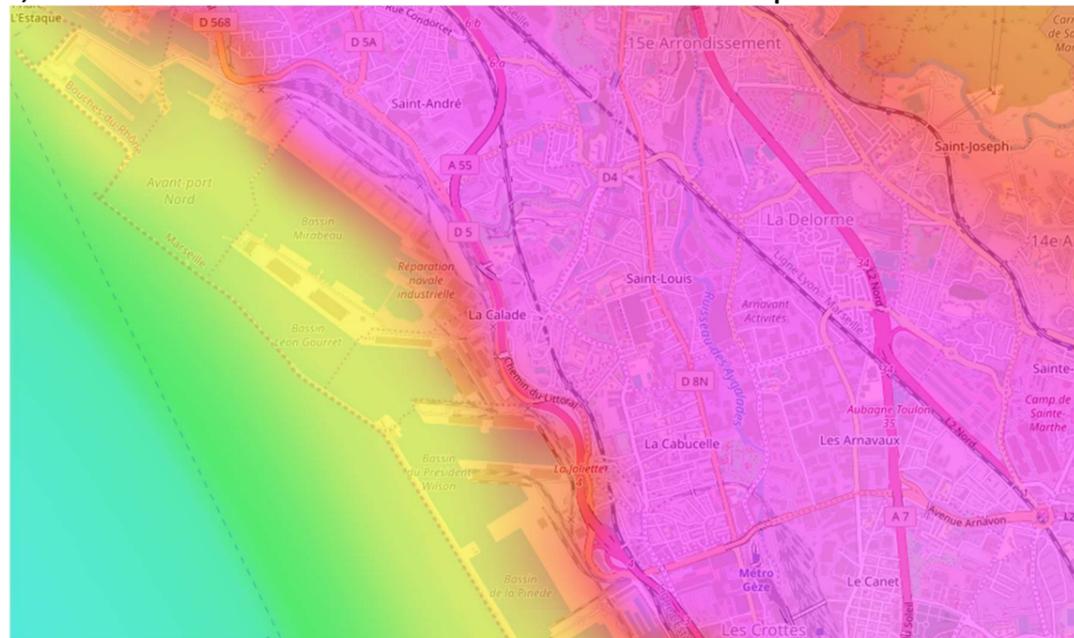
La pollution lumineuse désigne à la fois la présence nocturne anormale ou gênante de lumière et les conséquences de l'éclairage artificiel nocturne sur la faune, la flore, les écosystèmes ainsi que les effets suspectés ou avérés sur la santé humaine.

La lumière émise par les villes (éclairage en bordure de voirie, candélabres des espaces publics) et les infrastructures éclairées la nuit ont surtout un impact sur le milieu naturel. Pour la faune et la flore, cela génère des perturbations endocriniennes ou comportementales. La faune est davantage perturbée, avec des phénomènes d'attraction irrésistible vers la lumière ou au contraire, de répulsion.

Cette pollution, en croissance de 6 % par an depuis le début du siècle, a un impact significatif sur la biodiversité, d'autant qu'une grande partie de l'activité biologique de la faune et de la flore a lieu la nuit (257 espèces de papillons de jour contre 5 200 de nuit).

L'aire d'étude rapprochée se situe en **zone magenta/rouge** (où 50–100 étoiles sont visibles). La pollution lumineuse est considérée comme puissante et omniprésente (Cf. Figure 193 : Cartographie de la pollution lumineuse en 2017 (source : avex-asso.org)).

L'aire d'étude rapprochée subit une pollution lumineuse en lien notamment avec sa proximité avec le centre de Marseille, avec de nombreuses installations et infrastructures et avec le surplomb de l'A55.



Blanc : Pollution très puissante et omniprésente. Typique des très grands centres urbains et grandes métropoles régionales et nationales.

Magenta/rouge : pollution puissante et omniprésente

Orange : Pollution omniprésente mais quelques coins de ciel noir apparaissent : typique des moyennes banlieues

Jaune : Pollution lumineuse encore forte

Vert : Grande banlieue tranquille, faubourg des métropoles, typiquement les halos de pollution lumineuse n'occupent qu'une partie du ciel

Cyan : Voie lactée visible la plupart du temps (en fonction des conditions climatiques) mais sans éclat, elle se distingue sans plus

Bleu : Bon ciel, avec néanmoins des sources éparses de pollution lumineuse

Bleu nuit : Halos lumineux très lointains et dispersés, ils n'affectent pas notablement la qualité du ciel

Noir : Plus de pollution lumineuse

Figure 195 : Cartographie de la pollution lumineuse en 2017 (source : avex-asso.org)

Synthèse de la thématique « Emissions lumineuses »

Le périmètre d'étude rapproché subit une pollution lumineuse en lien notamment avec sa proximité avec le centre de Marseille et toutes les installations et infrastructures. En particulier, le port de Marseille Fos reste éclairé toute la nuit pour des raisons de sécurité d'exploitation.

8.4 EMISSIONS ODORANTES

Source : sro-paca.org

Les nuisances olfactives sont parmi les pollutions les plus mal acceptées par les populations. D'un point de vue législatif, la réglementation n'est pas très précise sur ces sujets de flux odorants, de concentrations d'odeur ou encore de limite d'émission. Enfin, il n'existe pas de relation entre la toxicité et la sensation de mauvaises odeurs. Les nuisances odorantes sont incommodantes souvent bien avant d'être un danger pour la santé. Leur perception varie selon les individus. L'aire d'étude peut être soumise à des odeurs liées essentiellement aux pots d'échappement des véhicules.

Dans la région SUD PACA, les odeurs les plus citées sont liées aux déchets ménagers (28 %). La part de ces odeurs a presque doublé entre 2014 et 2015 alors que celle du secteur industriel a diminué de plus de moitié (23 % en 2015 contre 49 % en 2014). La part « autres », regroupant les odeurs de fermentation/compostage, fumée de cheminée, gasoil, est constante par rapport à 2014, tandis que celle du brûlage est en forte hausse (14 % en 2015 contre 4 % en 2014). (Cf. Figure 194 : Origine des odeurs perçues (source : SRO PACA)).

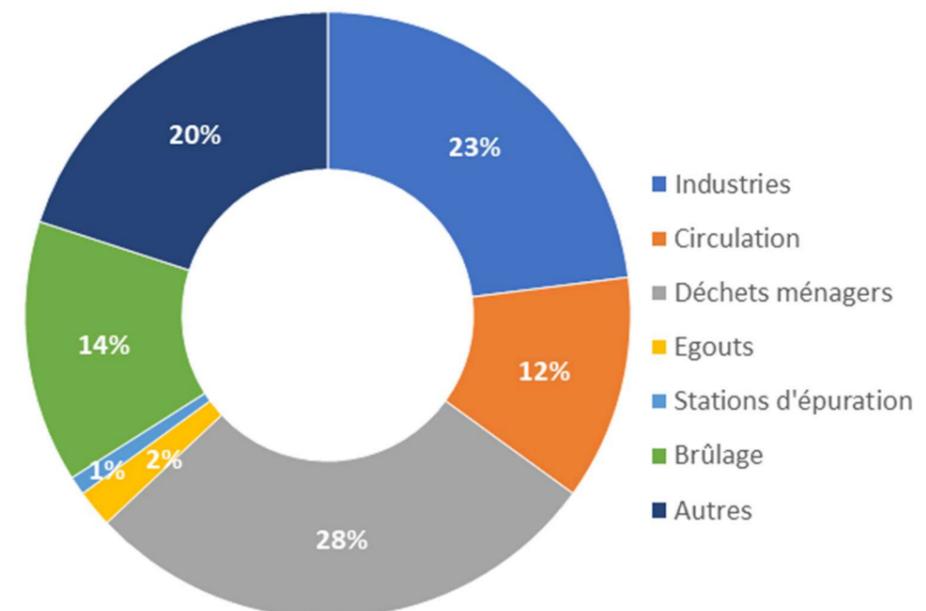


Figure 196 : Origine des odeurs perçues (source : SRO PACA)

Synthèse de la thématique « Emissions odorantes »

L'aire d'étude rapprochée se situe dans une zone où la gêne olfactive est présente du fait notamment de la présence d'infrastructures de transport (A55 notamment), des émissions liées au trafic maritime. Toutefois, lors des différentes visites du site, aucune gêne olfactive n'a été ressentie.

8.5 CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

Sources : RTE - ENEDIS

Depuis une trentaine d'années, la communauté scientifique internationale s'interroge sur les effets que les champs électriques et magnétiques pourraient avoir sur la santé.

Qu'est-ce qu'un champ magnétique, un champ électrique et un champ électromagnétique ?

La notion de champ traduit l'influence que peut avoir un objet sur l'espace qui l'entoure (la terre crée par exemple un champ de pesanteur qui se manifeste par les forces de gravitation).

Les champs électriques et magnétiques se manifestent par l'action des forces électriques. S'il est connu depuis longtemps que les champs électriques et magnétiques se composent pour former les champs électromagnétiques (CEM), cela est surtout vrai pour les hautes fréquences. En basse fréquence, et donc à 50 Hz, ces deux composantes peuvent exister indépendamment :

Où trouve-t-on des champs électriques et magnétiques ?

Les sources possibles de champs électriques et magnétiques sont de deux types :

- Les sources naturelles : celles-ci génèrent des champs statiques, tel le champ magnétique terrestre (amplitude de 50 μT au niveau de la France) et le champ électrique statique atmosphérique (faible par beau temps – de l'ordre de 100 V/m –, mais très élevé par temps orageux – jusqu'à 20 000 V/m) ;
- Les sources liées aux applications électriques : il s'agit des appareils qui fonctionnent à partir de l'électricité (électroménager, matériel de bureau ou industriel) et des équipements et installations qui servent à la produire (alternateurs et générateurs) et l'acheminer (lignes et câbles électriques). Tous engendrent des champs électriques et magnétiques quand ils fonctionnent. En l'occurrence, ce sont des champs à 50 Hz.

La réglementation en vigueur

En juillet 1999, le Conseil des Ministres de la Santé de l'Union Européenne a adopté une recommandation sur l'exposition du public aux champs électromagnétiques (CE&M).

Cette recommandation reprend les mêmes valeurs que celles prônées par la Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements Non Ionisants (ICNIRP) dès 1998. Celles-ci assurent un niveau élevé de protection du public et ont été reprises dans la réglementation française à l'article 12 bis d'un arrêté interministériel du 17 mai 2001.

	Champ électrique	Champ magnétique
Unité de mesure	Volt par mètre (V/m)	Micro Tesla (μT)
Recommandation européenne		
Niveaux de référence mesurables pour les champs à 50 Hz	5 000 V/m	100 μT

Synthèse des connaissances scientifiques

De nombreuses expertises ont été réalisées ces trente dernières années concernant l'effet des champs électriques et magnétiques sur la santé, dont certaines par des organismes officiels tels que l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), l'Académie des Sciences américaine, le Bureau National de Radioprotection anglais (NRPB, aujourd'hui HPA) et le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC). L'ensemble de ces expertises conclut d'une part à l'absence de preuve d'un effet significatif sur la santé, et s'accorde d'autre part à reconnaître que les champs électriques et magnétiques, ne constituent pas un problème de santé publique.

Ces expertises ont permis à des instances internationales telles que la Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements Non Ionisants (ICNIRP) d'établir des recommandations relatives à l'exposition du public aux CEM. Ces recommandations ont été reprises par la Commission Européenne et visent à apporter « un haut niveau de protection de la santé ».

Sur l'aire d'étude rapprochée et à proximité

La base de données de l'ANFR recense toutes les installations radioélectriques de plus de 5 watts, hormis celles de l'Aviation Civile et des ministères de la Défense et de l'Intérieur, pour des raisons de sécurité. Elle est alimentée par tous les exploitants d'installations radioélectriques, publics ou privés, dans le cadre de la procédure administrative prévue par l'article L.43 du code des postes et communications électroniques.

A proximité immédiate de l'aire d'étude, les installations radioélectriques de plus de 5 watts sont les suivantes (Cf. Figure 195 : Installations radioélectriques de plus de 5 watts (Source : ANFR)):

- Une antenne 2G/3G/4G Orange
- Une antenne 2G/3G/4G Bouygues Telecom
- Une antenne faisceau hertzien



Figure 197 : Installations radioélectriques de plus de 5 watts (Source : ANFR)

9 DOCUMENTS DE PLANIFICATION URBAINE

9.1 LOI LITTORALE

La Loi Littoral est entrée en vigueur le 3 janvier 1986. Ses dispositions sont reprises par le Code de l'urbanisme dans ses articles L.146-1 et suivants. Son objectif est la conciliation de la protection des espaces marins et terrestres, des sites et paysages remarquables ou caractéristiques ou nécessaires au maintien des équilibres biologiques, avec le développement urbain et économique.

De par sa situation Marseille est soumise aux dispositions de la Loi Littoral (Cf. Figure 196 : Cartographie de la loi Littoral à Marseille (source : rapport de présentation du PLU de Marseille).

Le PLU de Marseille prend en compte les dispositions de cette loi en délimitant :

- Des espaces naturels remarquables protégés
- Une bande littorale de 100 mètres inconstructible
- Des espaces naturels présentant le caractère d'une coupure d'urbanisation
- Des espaces proches du rivage (EPR), au sein desquels l'extension de l'urbanisation doit être limitée

Ces espaces sont présentés sur la carte suivante.

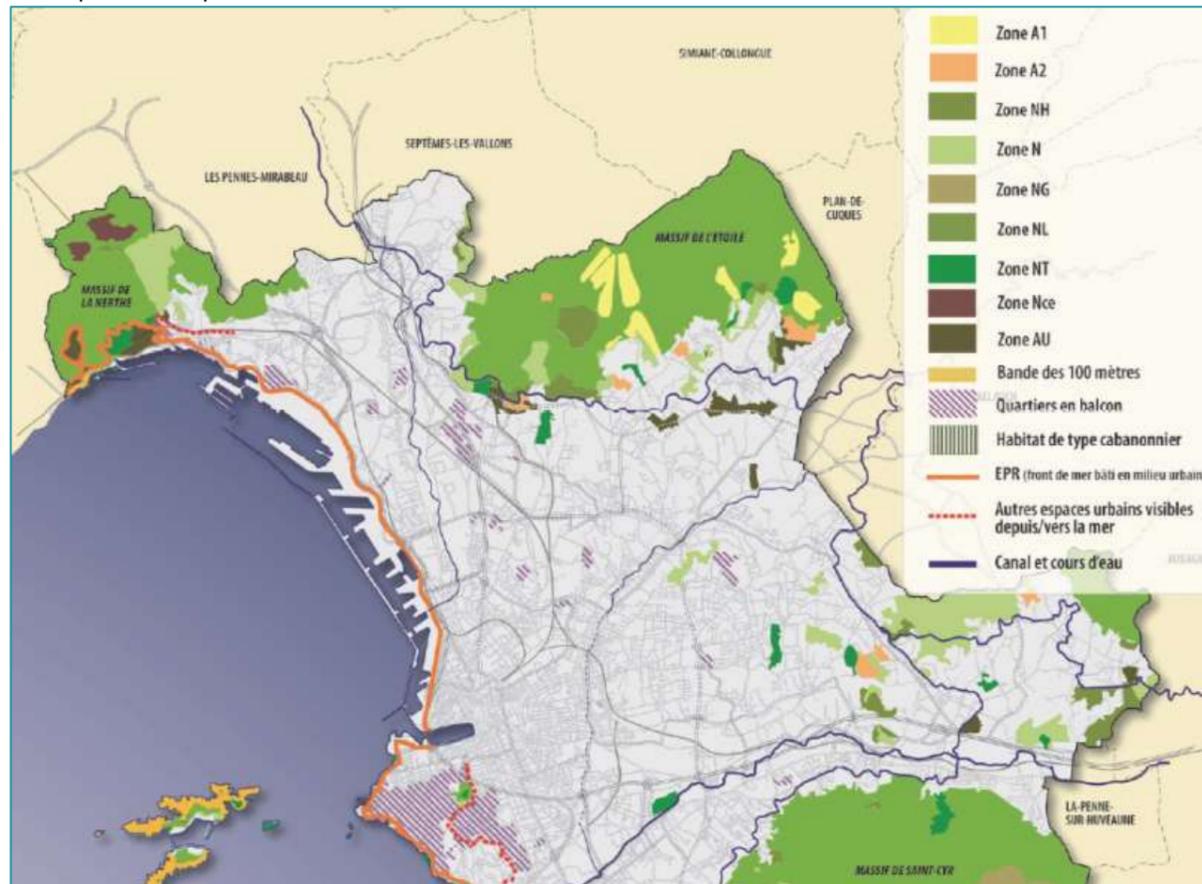


Figure 198 : Cartographie de la loi Littoral à Marseille (source : rapport de présentation du PLU de Marseille)

Le périmètre d'étude rapproché n'est pas concerné par la loi Littoral (espace naturel remarquable à protéger, bande des 100 m inconstructible, coupures d'urbanisation).

9.2 DIRECTIVE TERRITORIALE D'AMENAGEMENT

Les Directives Territoriales d'Aménagement (DTA), élaborées sous la responsabilité et l'initiative de l'Etat, en association avec les collectivités territoriales, fixent les grandes orientations pour l'aménagement afin de trouver un équilibre entre les perspectives de développement, de protection et de mise en valeur du territoire.

La DTA des Bouches-du-Rhône a été approuvée par décret le 10 mai 2007. Elle poursuit trois grandes orientations :

- **Rayonnement et métropolisation** : il convient d'assurer une meilleure place du territoire des Bouches-du-Rhône dans le contexte européen et méditerranéen et de favoriser son développement économique, notamment les fonctions supérieures qui caractérisent les grandes métropoles. Cet objectif prend appui sur la grande accessibilité, l'économie maritime, les fonctions métropolitaines, l'enseignement supérieur et la recherche, le tourisme.
- **Intégration et fonctionnement** : cet objectif vise à améliorer le fonctionnement interne de l'aire métropolitaine et de l'ensemble du département pour un aménagement efficace, plus équitable et durable, qui tire parti de l'organisation polycentrique du territoire. Il implique un système ambitieux de transports collectifs, la priorité donnée aux politiques d'aménagement fondées sur le renouvellement urbain, l'utilisation et la gestion économe et équilibrée de l'espace.
- **Préservation et valorisation** : le souci de garantir aux générations futures la transmission des éléments naturels et agricoles qui font l'identité des Bouches-du-Rhône, la qualité de son cadre de vie passe par la préservation des éléments constitutifs du patrimoine, le maintien des milieux et ressources naturelles, la réduction et la maîtrise des risques naturels et technologiques, cela impose de construire un territoire qui offre aux stratégies de développement économique et urbain les atouts d'une réelle et durable compétitivité, en terme de qualité du cadre et du mode de vie, et en terme d'organisation et de formes urbaines.

9.3 SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE

La Métropole Aix-Marseille-Provence gère et applique les cinq SCOT existants sur son territoire. Ceux-ci ont été élaborés par les établissements publics ou syndicats précédents. Ils ont été approuvés entre 2012 et 2015, dont le SCOT de l'Ex- Marseille Provence Métropole.

La Métropole a pour ambition d'élaborer un unique document. Ce futur SCOT métropolitain dessinera un avenir commun au territoire et aux 92 communes. Cette démarche a été lancée officiellement en décembre 2016.

Le SCOT de l'Ex Marseille Provence Métropole a été approuvé, par le Conseil de la communauté urbaine, le 29 juin 2012.

Selon sa définition, il s'agit d'un document d'urbanisme à valeur juridique qui fixe les vocations générales des espaces et définit leur organisation spatiale. Il détermine les conditions permettant d'assurer :

- L'équilibre entre renouvellement urbain, développement maîtrisé, développement de l'espace rural et persévérance des espaces protégés ;
- La diversité des fonctions urbaines et la mixité sociale de l'habitat urbain et rural ;
- Une utilisation économe et équilibrée des espaces naturels, urbains, périurbains et ruraux.

Le SCOT comporte trois documents :

- **Le rapport de présentation**, qui comprend le diagnostic du territoire en termes de développement économique, d'aménagement de l'espace, d'environnement... et explique les choix retenus pour l'élaboration des documents suivants ;
- **Le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD)**, où est exprimée l'évolution du territoire dans le respect des principes du développement durable. Il comprend notamment les objectifs en matière de politiques d'urbanisme, du logement, des transports, du développement économique... Le PADD est un document essentiel, mais sans portée prescriptive ;
- **Le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO)**, qui correspond à la mise en œuvre du PADD, détermine les orientations générales de l'organisation de l'espace et les grands équilibres entre les espaces urbains, ruraux, naturels, agricoles et forestiers. Le DOO est le document prescriptif du SCOT, qui va définir les grands principes d'aménagement, devant guider l'écriture des documents qui doivent lui être compatibles (PLU, PDU, PLH...). C'est le seul document opposable dans l'examen de la compatibilité d'un projet avec le SCOT.

9.3.1 Projet d'Aménagement et de Développement Durables

Le PADD s'organise autour de quatre axes stratégiques :

- **Axe stratégique 1** : Une Métropole euroméditerranéenne à vocation mondiale. Cet axe est centré sur son identité de Métropole d'échanges au service de sa population et de ses usagers.
- **Axe stratégique 2** : Un fait métropolitain nourri par une réalité multipolaire, et dont la capitale régionale est le moteur de l'organisation. Cet axe est centré sur la compétitivité et l'attractivité : échanges, transports interrégionaux, économie, culture, environnement.
- **Axe stratégique 3** : Une organisation qui engage MPM dans le développement durable, entre grands aménagements métropolitains et transformations urbaines. Cet axe concerne le modèle de ville et les dynamiques urbaines souhaitées : centralités, densité, habitat, grands équipements, services, transports, articulation des espaces... Au sein de cet axe, une approche spécifique est développée sur les questions littorales.
- **Axe stratégique 4** : Marseille Provence Métropole, territoire de proximité et de solidarité : une ville dynamique, équilibrée, solidaire et offrant de nouvelles qualités de vie. L'axe est centré sur la proximité et la qualité de vie au quotidien : espaces naturels et agricoles, littoral, espaces publics, services...

9.3.2 Document d'Orientation et d'Objectifs

Le Document d'Orientation et d'Objectifs se traduit ainsi :

1 : Être la tête de pont d'un territoire métropolitain à vocation euro-méditerranéenne	1.1. Assurer au territoire métropolitain une accessibilité complète
	1.2. Intensifier l'attractivité et le rayonnement du territoire par une offre économique diversifiée
	1.3. Affirmer le Grand Centre de Marseille comme cœur du territoire métropolitain
2 : Le littoral, une identité forte à ménager	2.1. Préserver et valoriser le patrimoine littoral
	2.2. Se positionner comme une capitale des plaisirs de la mer
3 : Promouvoir un rapport exemplaire entre ville et nature	3.1. Construire une trame écologique
	3.2. Valoriser le cadre de vie
	3.3. Promouvoir des pratiques économes et respectueuses des ressources naturelles
	3.4. Prendre appui sur le Parc National des Calanques
4 : Restructurer durablement l'armature urbaine	4.1. Gérer de façon dynamique et équilibrée le développement
	4.2. Valoriser l'urbanisation au sein de sites stratégiques et autour des axes de transports collectifs
	4.3. Intensifier la trame urbaine pour répondre aux objectifs de développement
5 : Construire une ville des proximités	5.1. Mettre en œuvre la mixité sociale dans les communes de MPM et les arrondissements de Marseille
	5.2. Promouvoir la mixité fonctionnelle ...
	5.3. Renouveler les identités locales par la qualité urbaine

Le projet n'est pas concerné par les objectifs fixés dans le Document d'Orientation et d'Objectifs.

9.4 PLAN LOCAL D'URBANISME

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) fixe les grandes orientations stratégiques d'aménagement et les règles d'occupation et d'utilisation du sol. La révision du PLU de Marseille date du 28 juin 2013 et sa dernière modification (n°3) a été approuvée en date du 13 juillet 2017.

9.4.1 Projet d'Aménagement et de Développement Durables

Le PADD est le cadre de cohérence et de référence du PLU . 5 grands axes stratégiques composent le PADD du PLU de Marseille :

1. Marseille, ville maritime
2. Marseille, capitale euro-méditerranéenne attractive : au service d'une dynamique de création d'emplois pour tous les marseillais,
3. Marseille, ville respectueuse de son environnement et de son patrimoine,
4. Marseille, ville des proximités : une offre d'habitat et un bon niveau de services urbaines pour tous les marseillais
5. Marseille, cap sur le renouvellement urbain : une ville économe en foncier et en énergie favorisant les écomobilités

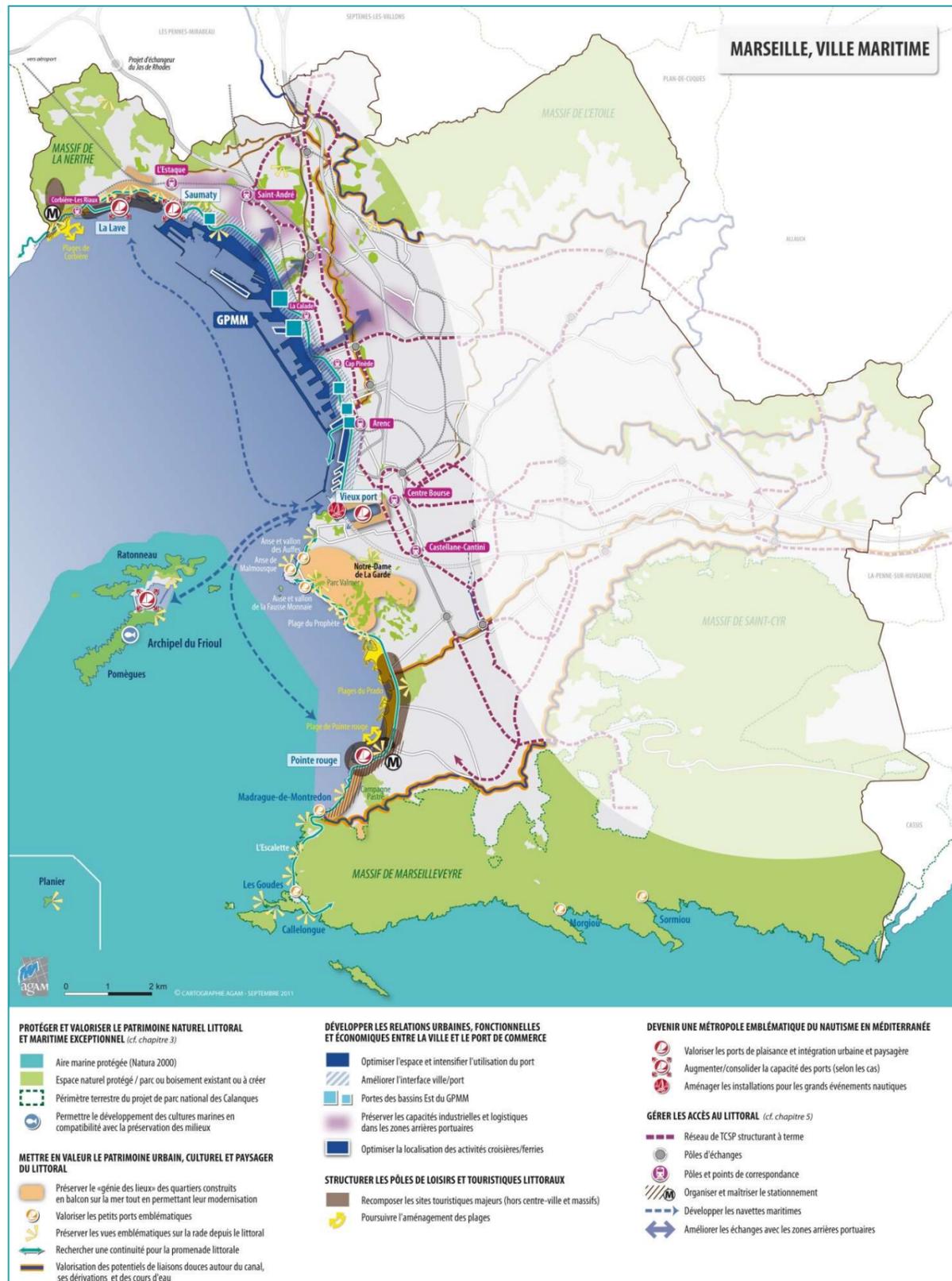


Figure 199 : PADD du PLU de Marseille

Les objectifs poursuivis sur ce secteur sont les suivants :

- Poursuivre la politique de croissance des activités portuaires à Marseille, selon les orientations stratégiques définies par l'autorité portuaire et en favorisant les effets d'entraînement sur l'ensemble de la zone arrière portuaire et du territoire (logique de co-développement entre la ville et le port). Cela nécessite notamment de consolider et développer sur cette zone arrière les activités productives, industrielles et logistiques directement liées au port et de prévoir les espaces nécessaires à l'accueil des fonctions de commandement de ces activités (secteur d'Euroméditerranée en particulier).
- Consolider la relation ville-port et améliorer le traitement de ces interfaces. Les activités et espaces portuaires pourraient ainsi être à terme structurés et réorganisés autour de trois séquences complémentaires, correspondant à des natures différentes d'interactions avec les quartiers voisins.
 - D'Arenc à Saumaty :
 - Consolidation et optimisation des espaces nécessaires au développement des activités portuaires (filière marchandises générales conteneurisées, roulant ou conventionnelles – projet de développement d'un hub roulier –, filière logistique de transport et de distribution) et industrielles (réparation navale, motorisation, électronique) ;
 - Développement soutenu de l'accueil des grands bateaux de croisières (megaships) et des lignes maritimes internationales de passagers ; les accès des croisiéristes et passagers vers le centre-ville et les principaux pôles touristiques de la ville devront être améliorés et facilités ;
 - **Secteur à forts enjeux logistiques avec notamment le projet de chantier logistique et de transport combiné à Mourepiane et les activités économiques présentes à proximité (zone arrière-portuaire).**

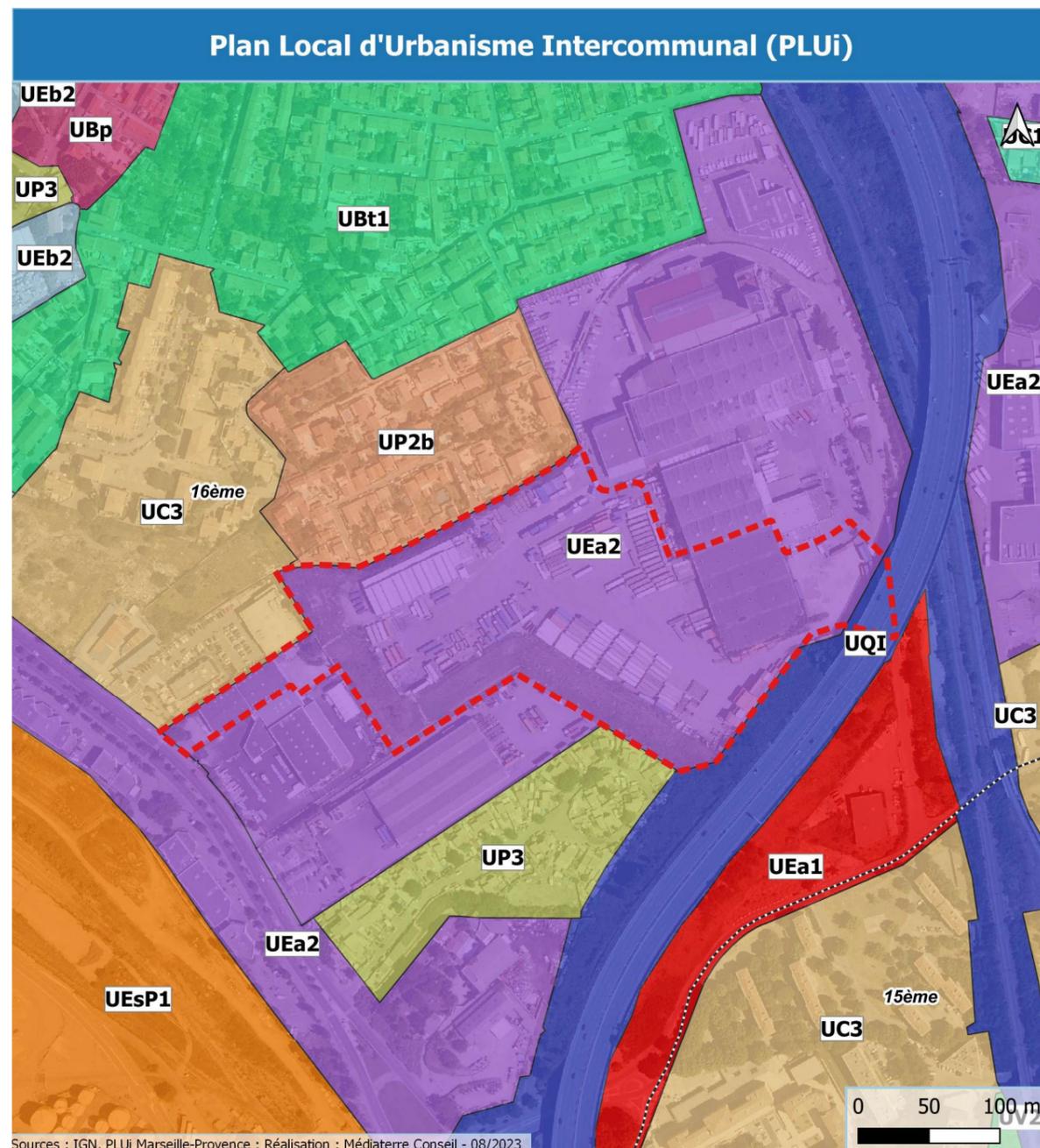
9.4.2 Les orientations d'aménagements et de Programmation (OAP)

Il n'existe pas d'orientations d'aménagements et de Programmation (OAP) sur le périmètre opérationnel. Les plus proches concernent le quartier de Saint-Louis et celui d'Euroméditerranée.

9.4.3 Plan de zonage

9.4.3.1 Zones du PLU concernées par le périmètre opérationnel

Selon le plan de zonage, document graphique du PLU, le périmètre d'étude rapproché s'inscrit en zone UEa2.



	Site d'étude		UBt1		UEsP1
	Arrondissements		UC1		UP2b
	Limites communales		UC3		UP3
ZOnages PLUi :			UEa1		UQI
	UBp		UEa2		UV2
	UEb2				

Zone UEa2 :

Zones principalement dédiées au développement d'activités industrielles et logistiques avec des hauteurs de façade maximales limitées à 18 mètres.

Dans l'ensemble des zones UE : Sont admis les dépôts et stockages en plein air (autres que les aires d'hivernage) à condition qu'ils soient liés à une construction autorisée dans la zone.

En UEa, sont admises les constructions de la destination « Commerce et activité de service » (à l'exception de la sous-destination « Cinéma » qui est interdite) à condition :

- qu'elles s'implantent dans un pôle de vie localisé dans une OAP sectorielle ou délimité sur le règlement graphique ;
- et que ces constructions soient destinées à des commerces et activités de service de proximité, nécessaires au fonctionnement de la zone ;
- et que, lorsque le pôle de vie est délimité sur le règlement graphique, la surface de plancher totale des constructions, à l'échelle du terrain, n'excède pas :

- pour la sous-destination « Hébergement hôtelier et touristique », 2 000 m² ;

- pour chacune des autres sous-destinations, 400 m².

Lorsque le pôle de vie est localisé dans une OAP sectorielle :

- les surfaces de plancher maximales des constructions par sous-destinations ne sont pas fixées par le règlement mais peuvent être déterminées par l'OAP ;
- et la surface de plancher totale des constructions de la destination « Commerce et activité de service » ne pourra pas dépasser 4 000 m².

En UEa, sont admises les constructions de la sous-destination « Bureau » à condition qu'elles soient liées à une construction d'une autre sous-destination autorisée ou admise dans la zone.

9.4.3.2 Autres prescriptions

Prescription liée aux risques :

Le périmètre opérationnel intercepte la zone de prescription simple liée au risque de mouvement de terrain.

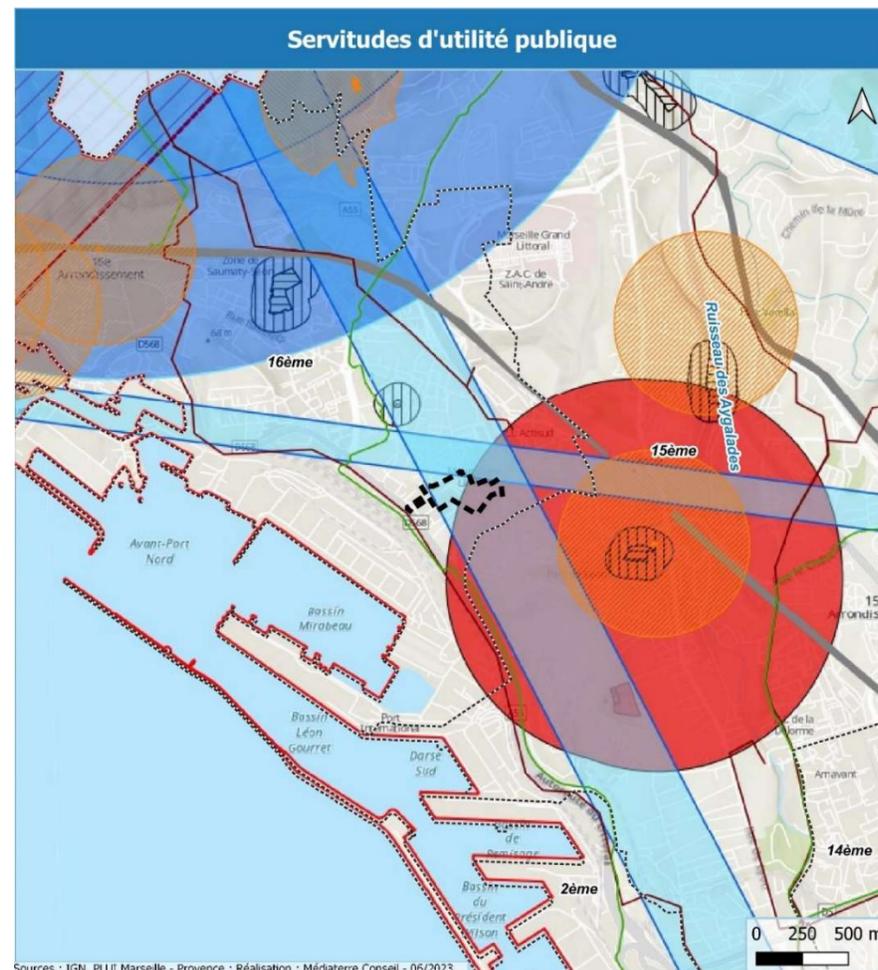
9.4.4 Servitudes d'utilité publique

Les servitudes d'utilité publique sont des servitudes administratives qui doivent être annexées aux PLU. Elles établissent, à l'initiative de l'administration, pour cause d'utilité publique, des limites au droit de propriété et d'usage du sol et sont instituées en vertu des réglementations qui leur sont propres. Ces servitudes se répartissent en quatre catégories : les servitudes de protection du patrimoine (monuments historiques et sites), les servitudes relatives à l'utilisation de certaines ressources et équipements, les servitudes relatives à la défense nationale et les servitudes liées à la salubrité et à la sécurité publique (surfaces submersibles, plans de prévention des risques, protection autour des mines et carrières).

Le périmètre d'étude rapproché est concerné par la présence de deux servitudes d'utilité publique :

- Servitudes relatives aux transmissions radioélectriques concernant la protection contre les obstacles des centres d'émission et de réception exploités par l'État (PT2) : Faisceau hertzien « Marseille Nédélec ».
- Servitudes relatives aux installations classées et sites constituant une menace pour la sécurité et la salubrité publique (PM2)

Synthèse des thématiques « Documents de planification urbaine »
 L'aire d'étude est concernée par le Schéma de Cohérence territoriale Aix-Marseille-Provence-Métropole et le plan local d'urbanisme de Marseille. Elle est également soumise à la Loi littoral et à la Directive Territoriale d'Aménagement des Bouches-du-Rhône.
 En termes d'urbanisme réglementaire, le périmètre opérationnel s'inscrit en zone Zone UEa2, Zones principalement dédiées au développement d'activités industrielles et logistiques avec des hauteurs de façade maximales limitées à 18 mètres.



Sources : IGN, PLU Marseille - Provence ; Réalisation : Méditerranée Conseil - 06/2023

<p>Site d'étude</p> <p>Patrimoine culturel</p> <ul style="list-style-type: none"> AC1 - Mesures de classement et d'inscription des monuments historiques AC1 - Protections des abords des monuments historiques - Périmètre Délimité des Abords AC1 - Protections des abords des monuments historiques - Rayon des 500m AC2 - Servitude relative aux sites inscrits et classés AC4 - Sites patrimoniaux remarquables 	<p>Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> I4 - Servitudes relatives à l'établissement des canalisations électriques I4 - Servitudes relatives à l'établissement des canalisations électriques I3 - Servitudes relatives à l'établissement des canalisations de transport de gaz, d'hydrocarbures et de produits chimiques <p>Salubrité publique</p> <ul style="list-style-type: none"> INT1 - Servitude instituée au voisinage des cimetières - Cimetière INT1 - Servitude instituée au voisinage des cimetières - Servitude <p>Sécurité publique</p> <ul style="list-style-type: none"> PM2 - Servitude relative aux installations classées et sites constituant une menace pour la sécurité et la salubrité publique 	<p>Infrastructures terrestres et maritimes</p> <ul style="list-style-type: none"> T1 - Servitude relative aux voies ferrées - Visibilité sur les voies publiques <p>Circulation aérienne</p> <ul style="list-style-type: none"> T5 - Servitude aéronautique de dégagement (civile) <p>Télécommunication</p> <ul style="list-style-type: none"> PT1 - Servitudes instituées au bénéfice des centres radioélectriques concernant la défense nationale ou la sécurité publique PT2 - Servitude de protection des centres de réception radioélectriques contre les perturbations électromagnétiques
---	---	--

10 SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

L'analyse de l'état initial a montré que les enjeux étaient limités.

Le site retenu pour la réalisation de ce projet mixte se situe dans la zone Actisud.

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

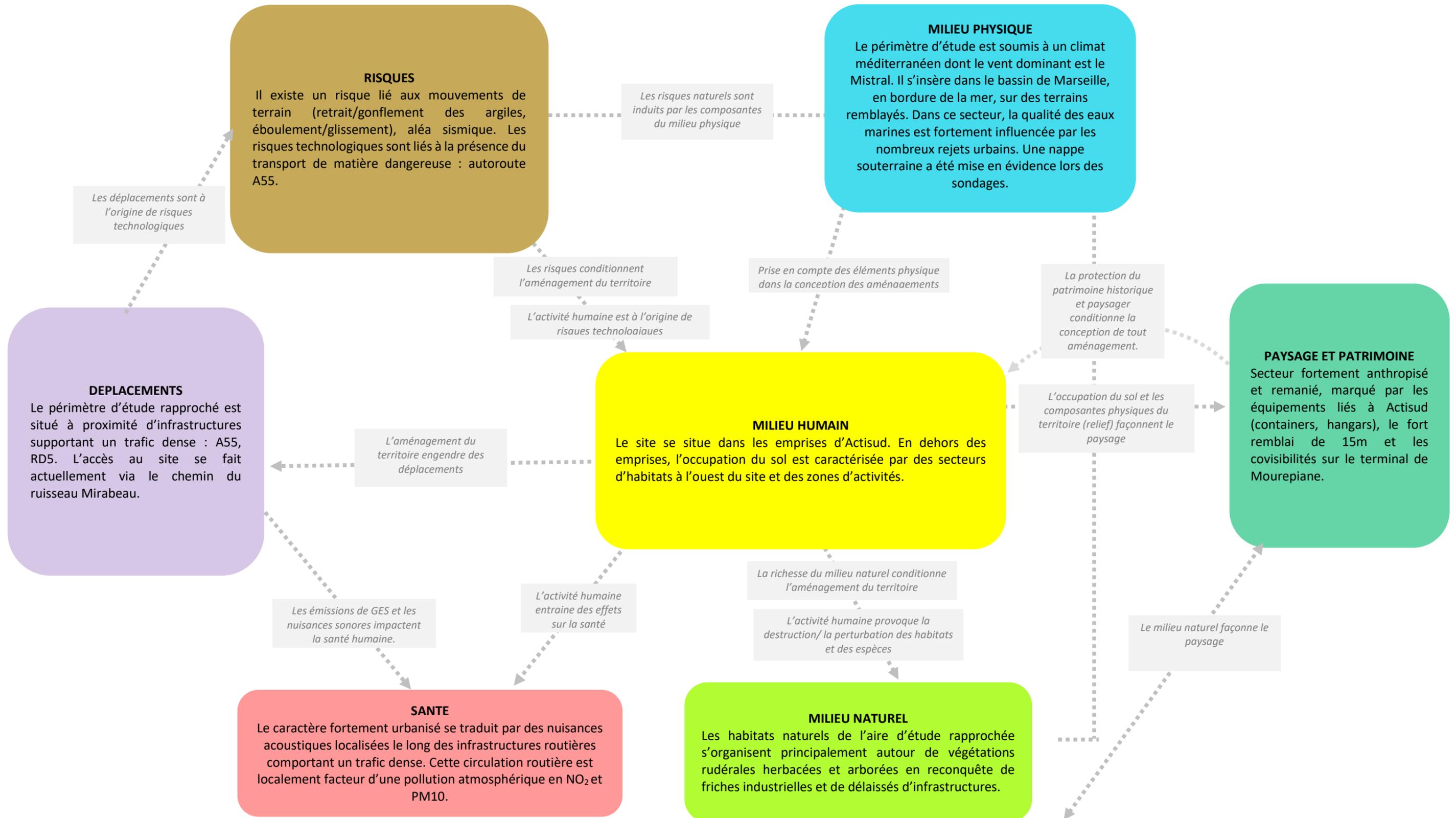
Les enjeux nécessitant une attention particulière concernent :

- la présence de logements (quartier de Saint-André), à l'ouest du site, et le maintien du cadre de vie (nuisances acoustiques, qualité de l'air, pollutions lumineuses),
- la présence d'une nappe d'eau souterraine (gestion en phase chantier et en phase exploitation),
- le maintien des enjeux écologiques, même si ces derniers sont très limités,
- la présence d'un remblai important nécessitant de lourds terrassements et à l'origine de mouvements de matériaux conséquents,
- la qualité de l'insertion paysagère et architecturale, compte tenu des co-visibilités du site sur le chemin du littoral,
- la maîtrise des consommations d'énergie dans le souci de lutter contre le réchauffement climatique.

Les enjeux environnementaux ont été hiérarchisés en quatre niveaux :

Enjeu nul	Enjeu Faible	Enjeu moyen	Enjeu fort
THEME	ENJEU / SENSIBILITE VIS-A VIS DU PROJET		
Climat	Enjeu moyen		
Topographie	Enjeu moyen		
Sol et sous-sol	Enjeu fort		
Eaux souterraines	Enjeu fort		
Eaux superficielles	Enjeu faible		
Périmètres de protection et d'inventaires	Enjeu nul		
Corridors écologiques	Enjeu nul		
Faune/Flore présente	Enjeu faible		
Territoire et activités	Enjeu fort		
Tourisme	Enjeu nul		
Habitat / Bâtiments	Enjeu moyen		
Foncier	Enjeu nul		
Risques majeurs	Enjeu moyen		
Déplacements	Enjeu moyen		
Paysage	Enjeu moyen		
Patrimoine historique et archéologique	Enjeu faible		
Qualité de l'air	Enjeu fort		
Ambiance sonore	Enjeu fort		
Emissions lumineuses	Enjeu moyen		
Emissions odorantes	Enjeu moyen		
Urbanisme réglementaire	Enjeu faible		

11 INTERRELATIONS ENTRE LES ELEMENTS DE L'ETAT INITIAL



CHAPITRE 3 : SCENARIO DE REFERENCE ET APERÇU DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Le site retenu pour la réalisation de ce projet mixte se situe dans la zone Actisud. Il est compris entre le chemin du Littoral (RD5) et l'A55.

Il s'agit d'une zone, historiquement industrielle, qui regroupe depuis les années 50 un panel d'entreprises dans les secteurs de production et plus récemment de logistique (une dizaine à date). La partie du site concernée par le projet SEGRO abritait jusqu'en octobre dernier une activité de stockage et remise en état de containers maritimes. La majeure partie des bâtiments sont anciens et ne répondent plus aux dernières normes environnementales. Concernant le datacenter, Marseille est à ce jour le 7ème Hub mondial (principe d'interconnectivité entre datacenters) et la proximité des câbles sous-marins se connectant au Port de Marseille, font du site ACTISUD un emplacement de 1^{er} ordre pour les opérateurs de datacenter.

Le périmètre d'étude présente ainsi un territoire intégralement artificialisé et voué aux activités d'industrie et d'entrepôt, tel que le prévoit le PLUi AIX-MARSEILLE PROVENCE. La zone UEa2 correspond en effet à une Zone d'activités productives dédiées aux industries et aux entrepôts.

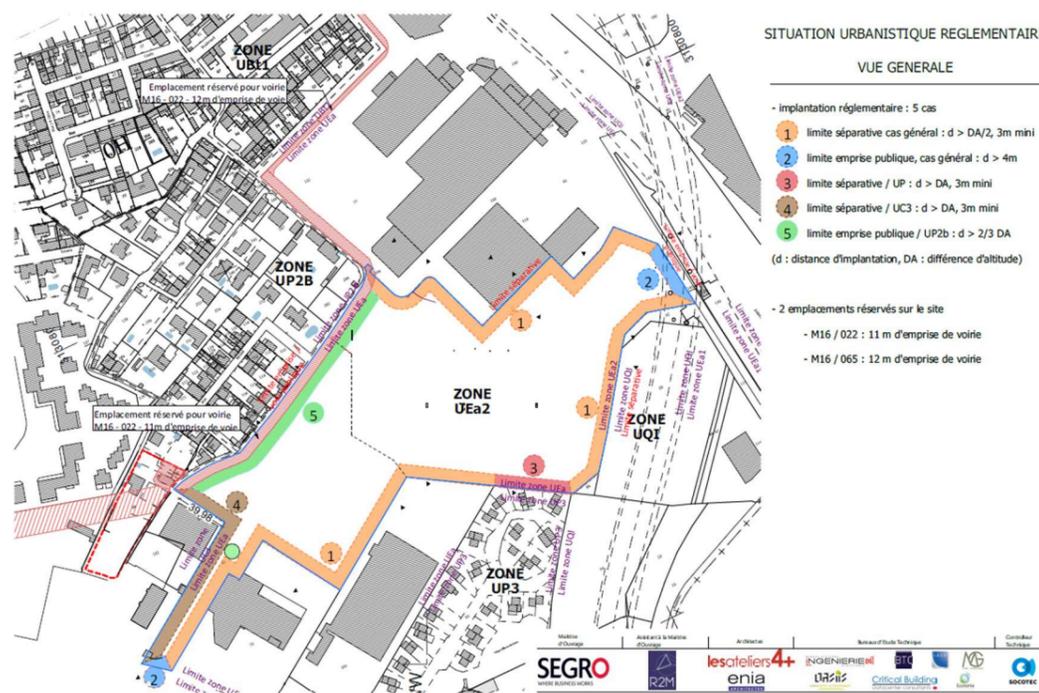


Figure 200 – situation urbanistique réglementaire - PLU



Figure 201 : Vue aérienne d'Actisud

La zone d'étude est ainsi vouée à de l'activité industrielle et commerciale. En l'absence de l'installation du projet de datacenter et de l'entrepôt logistique multi-étagé, la zone continuerait à être exploitée par TCSI avec la présence d'éléments visuels assez marquants liés aux empilements de containers sur plusieurs étages.

CHAPITRE 4 : DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES QUE LE PROJET EST SUSCEPTIBLE D'AVOIR SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES PREVUES PAR LE MAITRE D'OUVRAGE

1 PREAMBULE

Les textes français régissant l'évaluation environnementale désignent les conséquences d'un projet sur l'environnement sous le terme d'effets. Les termes d'effets et d'impacts sont souvent utilisés indifféremment pour nommer ces conséquences. C'est le parti qui a été pris dans la présente étude.

L'analyse des effets du projet sur son environnement concerne à la fois la phase chantier ou phase travaux et la phase d'exploitation.

L'appréciation de l'effet prend en compte :

- le niveau de sensibilité évalué dans l'état initial,
- la nature de l'effet (destruction, dérangement d'espèces, dégradation du contexte paysager, nuisances sonores ...),
- le type d'effet : direct ou indirect,
- la durée de l'effet : permanent ou temporaire.

Le projet consiste à implanter un datacenter et un entrepôt logistique multi-étagé en lieu et place des anciennes installations de la société TCSI Actisud, dans une zone vouée à ce type d'activités.

Par conséquent, les effets négatifs directs et indirects, temporaires ou permanents sont assez limités.



Quelques définitions pour mieux comprendre :

Effet direct / indirect :

L'effet direct traduit les conséquences immédiates du projet, dans l'espace et dans le temps.

L'effet indirect résulte d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct.

Exemple d'effet direct : abattage d'un arbre situé sur les emprises d'un projet.

Exemple d'effet indirect : assèchement d'un puits situé à plus de 500 m à l'aval du projet du fait de la mise en place d'un système de drainage.

Effet permanent / temporaire :

L'effet permanent est un effet persistant dans le temps.

L'effet temporaire est un effet limité dans le temps, soit parce qu'il disparaît immédiatement après cessation de la cause, soit parce que son intensité s'atténue progressivement jusqu'à disparaître. La plupart des effets temporaires sont liés aux travaux mais peuvent apparaître en phase exploitation.

Exemple d'effet permanent : la destruction d'une maison est définitive.

Exemple d'effet temporaire : les nuisances liées aux émissions sonores d'un chantier cessent lorsque le chantier s'arrête.

Effet positif / négatif :

L'effet positif est un effet vertueux du projet qui ne correspond pas à un objectif initial que s'est fixé le Maître d'ouvrage.

L'effet négatif est un effet dommageable causé par le projet sur l'environnement.

Exemple d'effet positif : Création d'emplois pour les entreprises du BTP intervenant dans le cadre des travaux pour un projet.

Exemple d'effet négatif : Augmentation des niveaux de bruit admissibles du fait de la mise en œuvre d'un projet.

Effet brut / résiduel :

L'effet brut est un effet sans prise en compte des mesures d'évitement et/ou de réduction.

L'effet résiduel désigne un effet qui subsiste alors que des mesures d'évitement, de réduction ont été prises.

Exemple d'effet brut : Pollution du sol suite à une fuite de carburants d'un engin de chantier.

Exemple d'effet résiduel : Niveaux de bruits supérieurs au seuil autorisé après mise en place de mesures de réduction.

2 EFFETS POSITIFS DU PROJET MIXTE

2.1 EFFETS POSITIFS DIRECTS ET INDIRECTS TEMPORAIRES LIES AUX TRAVAUX

Le chantier aura des retombées sur l'économie locale du fait du développement des activités durant la période de travaux :

- effets directs pour les entreprises du BTP en charge de la démolition des anciens bâtiments, des terrassements, et de la réalisation des aménagements (bâtiments, voiries, réseaux, aménagements paysagers),
- effets indirects pour les fournisseurs, les commerces et les services les plus proches de l'aire d'étude (approvisionnement des matières, restauration des ouvriers durant les travaux, etc.).

2.2 EFFETS POSITIFS DIRECTS ET INDIRECTS PERMANENTS LIES AU PROJET

2.2.1 Un projet visant des certifications exigeantes

Eu égard à l'échelle du projet, celui-ci a été pensé dès le départ comme le projet le plus écologique possible, et pour vérifier l'engagement du maître d'ouvrage, des certifications exigeantes sont visées :

- BREEAM International New Construction V6 niveau Excellent visé
- Label Biodiversity niveau Base

Ces certifications ne sont pas qu'une garantie de résultats, elles attestent que des études poussées ont été menées, à la fois en termes de repérage du milieu existant, à des échelles très larges, et en termes d'axes à développer dans le projet.

Ainsi, celui-ci a-t-il évolué pour prendre en compte les objectifs demandés, et ceci dans le but de garantir du meilleur impact possible pour l'environnement.

2.2.1.1 Certification BREEAM

Cette certification vérifie l'engagement par rapport aux exigences environnementales organisées autour de dix thématiques qui traitent des domaines transverses qui sont :

- le management (tenue de réunion axé sur les objectifs visés, rapport et échanges)
- la santé et le bien-être (prise en compte d'un maximum d'apport naturel aux usagers)
- la gestion de l'énergie (recherche de l'économie à tous les stades)
- la gestion des transports (prise en compte accrue des divers modes de circulation)
- la gestion de l'eau (études hydro géologiques poussées, objectifs en fonctionnement)
- les matériaux de construction (optimisation des filières, minimiser les effets d'ilots de chaleur)
- la gestion des déchets (parcours lisible, traitements bien dimensionnés)
- l'usage des terres (optimisation des filières)
- la gestion de la pollution (études de sol poussées, traitement en amont)
- le recours à l'innovation

Ainsi, le projet est évalué selon ces thèmes avec l'obtention de notes dont le cumul permet l'évaluation finale. L'ensemble des éléments composant le projet est donc soigneusement choisi pour satisfaire aux critères demandés.

2.2.1.2 Biodiversity

Cette certification vérifie l'engagement par rapport aux objectifs de biodiversité et l'amélioration des conditions écologiques, notamment en ciblant des mesures de respect des espèces existantes et d'amélioration des conditions du site pour le peuplement végétal et animal le plus favorable possible.

Elle inclut également dans son champ d'analyse, la relation à l'Humain : espaces à vivre, espaces où travailler, se reposer.

Cette approche a conduit à intégrer un maximum d'espaces verts (composé d'une palette végétale rustique et indigène à 95%) dans des localisations diverses, comme des toitures végétalisées, des façades végétalisées, qui permettent à la vie animale un habitat plus complet et plus protégé.

C'est dans ce même but que des nichoirs seront intégrés, ainsi que des gîtes à chauves-souris, tas de pierre et hôtel à insectes dans le projet paysager.

Les façades ont également été conçues afin d'éviter le risque de collision des oiseaux.

Le projet intègre également un jardin d'apparat équipé de zones de détente pour les usagers avec tables et chaises.

2.2.2 Une insertion paysagère et architecturale particulièrement soignée au service de la biodiversité

2.2.2.1 Projet paysager

Les aménagements paysagers de la présente opération viseront à intégrer dans le projet une présence végétale importante, représentant différents milieux naturels de la région en fonction du contexte topographique et écologique déterminé par le plan de masse du projet.

Ainsi, le grand talus situé au sud-est de la parcelle, peu visible de l'opération elle-même, sera traité en reboisement forestier d'essences méditerranéennes, avec une dominante de chênes verts, accompagnés d'érables champêtres et frênes ornés.

Le massif de cannes de Provence existant en pied de talus sera maintenu pour former un rideau végétal vis-à-vis du lotissement mitoyen.

En partie haute de ce boisement, une haie d'arbustes indigènes sera établie, mêlant diverses espèces indigènes à caractère champêtre : lauriers-tins, filaires, lentisques, arbousiers, genêts d'Espagne, etc.

Cette haie, de largeur variable, se prolongera de part et d'autre du talus pour venir contourner la plus grande partie de la parcelle, formant ainsi un rideau champêtre dense assurant un rôle de corridor écologique permettant le déplacement de la petite faune.

Au niveau de l'entrée générale de l'opération, le paysage deviendra plus dégagé pour laisser la place à un grand parterre de plantes tapissantes aromatiques issues de la garrigue locale : thym, immortelles, romarins, santolines, sarriettes, etc. Ces parterres viendront embaumer le site d'odeurs caractéristiques de Méditerranée. Les usagers pourront toucher les plantes ou les cueillir permettant un contact direct avec la nature.

En façade Nord du bâtiment du datacenter, un jardin partagé intime offrira une petite promenade ponctuée de bancs traversant des parterres de plantes aromatiques et comestibles, entourées par une haie fruitière.

Cet espace sera propice à la détente, aux échanges entre collègues et à des moments de contemplation de la végétation et de la faune environnante pour les usagers. Les usagers pourront s'ils le souhaitent venir cueillir plantes, baies et fruits.

Côté façade, des plantes grimpantes aux floraisons odorantes coloniseront des câbles horizontaux, alors qu'une petite toiture recevra une végétalisation extensive à base de sedum. Cette toiture non accessible créera un petit espace de refuge pour les insectes et les oiseaux.

Le même type de traitement en jardin partagé sera réalisé aux abords du Datacenter, les quelques bancs bordant les chemins étant ici complétés par des tables destinées aux pique-niques. Des petits bacs potagers seront installés

L'aménagement de ce jardin sera accompagné par un groupe d'arbres « de parc » (magnolias, cèdres, catalpas, etc.) disposés sur une prairie légèrement vallonnée, formant un jardin d'apparat évoquant les jardins de bastides marseillaises, nombreuses autrefois dans le quartier. Les usagers pourront alors venir s'installer sur les zones de pelouses plus tondues.

Prolongeant cette composition, le rideau de cyprès de Provence existant sera conservé et doublé en partie basse par un haie arbustive champêtre composée des mêmes espèces que celles décrites ci-dessus. Elle viendra renforcer l'intimité du lieu et l'effet de barrière au vent, au bruit et aux regards.

Les autres façades du bâtiment du Datacenter seront contournées par des haies champêtres complétées par des arbustes à grand développement (lauriers-sauces, baguenaudiers) et des plantes grimpantes (chèvrefeuilles, jasmins, jasmin étoilé, etc.).

Côté ouest, une partie de la toiture du bâtiment recevra une végétalisation extensive à base d'un mélange d'orpins. A l'ouest de cette toiture, une surface de circulation sera marquée par un rond-point accueillant un cèdre établi dans un massif de myrtes, plantes représentatives de ce secteur de Marseille.

Afin de favoriser plus encore l'installation de la faune, des abris matériels viendront compléter les aménagements paysagers. Des nichoirs adaptés à différents types d'oiseaux seront implantés dans la végétation. Des gîtes à chauves-souris pourront être installés dans les arbres ou sur les façades. Des pierriers seront créés à partir de matériaux récupérés sur le chantier pour les reptiles, notamment la tarente de Maurétanie présente sur le site. Pour les insectes et petits mammifères, des tas de bois et branchages ou des hôtels à insectes pourront être installés dans les endroits propices. Un ou des panneaux pédagogiques accompagnera ses installations pour favoriser leur acceptation.

Les éclairages extérieurs nécessaires à la sécurité des personnels et la sûreté du site, ont été définis afin de limiter la pollution lumineuse pouvant gêner le voisinage et la biodiversité.

Les sources lumineuses seront de type LED à basse consommation électrique.

Le réseau sera équipé d'une cellule de détection de luminosité pour optimiser les heures de fonctionnement de l'installation.

Les LED auront une gamme de couleurs chaudes, en conformité avec les prescriptions environnementales (<= 2700K).

Toutes les espèces végétales utilisées dans le cadre du projet seront d'origine indigène de la région (soit au minimum 95 % des espèces introduites) ou dans tous les cas parfaitement adaptées aux conditions du site (par exemple : arbres de Judée, cèdres) et nécessiteront de ce fait un entretien réduit, notamment en termes d'arrosage, ce qui garantira la pérennité de l'aménagement paysager.

Les essences notoirement allergisantes ou toxiques seront systématiquement proscrites de l'opération, de même que celles à caractère invasif, susceptibles de s'échapper dans les milieux naturels et les jardins environnant le site.

Les aménagements paysagers contribueront à l'insertion visuelle des bâtiments et au confort des usagers en leur offrant des vues sur la nature, des zones de rencontre et de détente et en stimulant leurs sens. Ils participeront aussi à un accroissement notable de la biodiversité au niveau du site dans son ensemble, avec une représentation de toutes les strates naturelles (arborée, arbustive, herbacée) des milieux environnants et la création de nouveaux habitats, zones de nourrissage, de déplacement et de reproduction.

Le plan ci-après permet de visualiser les aménagements paysagers prévus.

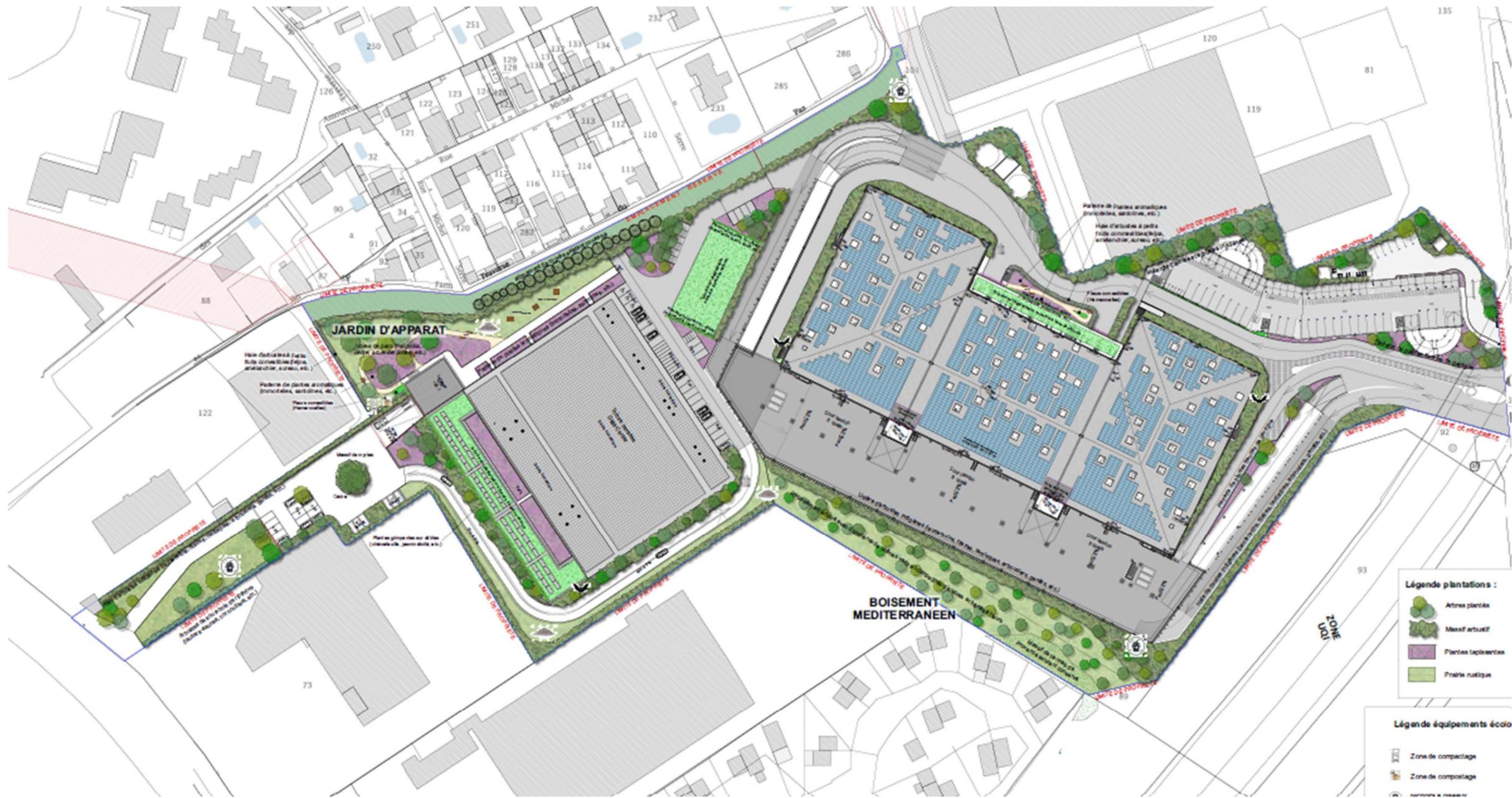


Figure 202 : Plan du projet et des aménagements paysagers (source : dossier PC – Atelier 4+) – Marseille (13)

2.2.2.2 Insertion architecturale

Datacenter

Le projet de centre de données s'adosse à la future plateforme logistique. Il s'adapte à la reconfiguration du dénivelé instauré par ce projet et la poursuit jusqu'à l'accès créé chemin du littoral.

L'objectif est de retrouver un profil altimétrique plus doux en réduisant le dénivelé du talus reliant Actisud aux parcelles desservies par le chemin du littoral. Il s'agit donc de se rapprocher autant que possible du profil initial, antérieur à la création du remblai sur lequel a été bâti Actisud, lorsque le quartier Saint André était relié au chemin du littoral par un long plan incliné. Enfin, il s'agit de renforcer les plantations existantes et de les intégrer dans un projet de paysage favorable au développement de la biodiversité locale, notamment en végétalisant certaines façades du projet. La notice paysagère décrit les dispositions prises à cet égard.

Notre ambition est de favoriser l'intégration du centre de données dans son voisinage, et traiter ainsi son rapport au grand paysage.

Ce souci environnemental trouve sa suite logique dans les certifications Breeam et Biodiversity portées par le projet.

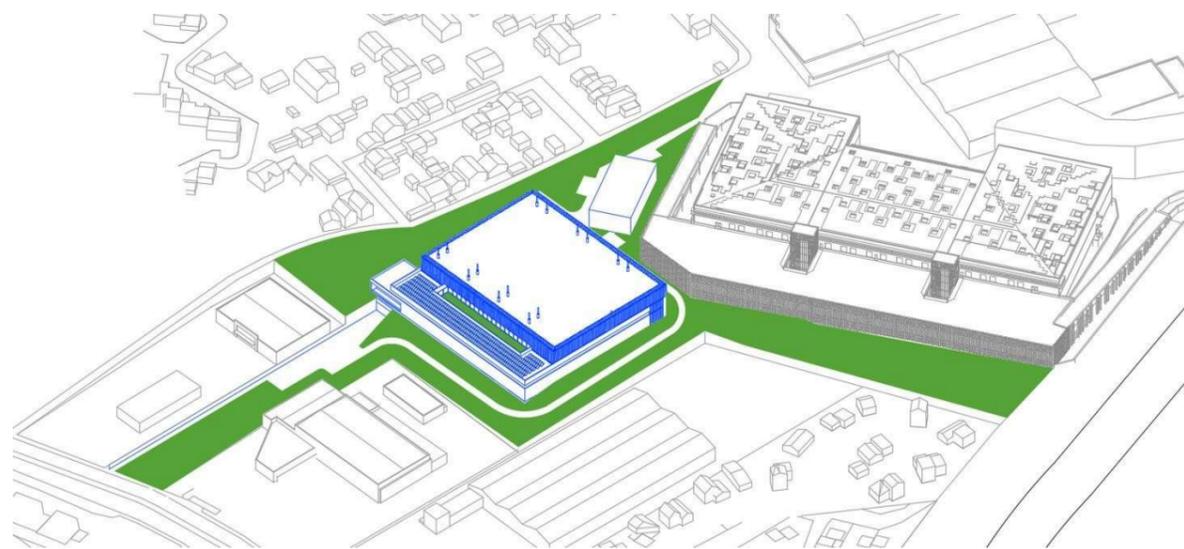


Figure 203 : vue axonométrique du projet – en bleu le centre de données.

❖ INSERTION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT

Le projet tire parti de la situation actuelle et de la particularité du programme dont la majeure partie des locaux informatiques et techniques ne réclament pas de lumière naturelle. Il s'agit de limiter la visibilité du bâtiment en enterrant une grande partie du programme et en reconfigurant le profil altimétrique.

La ligne de crête visible depuis le front de mer est abaissée de 5m. La situation en promontoire est donc atténuée côté littoral est inversé côté Saint-André : la plateforme est désormais en contrebas du quartier d'habitation. Positionnés à la côte altimétrique NGF+15.4, elle devient un niveau intermédiaire entre l'accès chemin du littoral (NGF +4.2), le quartier St-André (entre NGF +16 et +20) et les bâtiments conservés de la zone Actisud (NGF+20).



Figure 204 : principe des terrassements (en pointillé : la nouvelle ligne de crête de la plateforme)

Le fait de baisser le niveau de la plateforme permet de créer une voie d'accès depuis le chemin du littoral et de la connecter à la voie de desserte haute donnant accès au centre logistique. La plateforme dispose ainsi d'une voie de desserte interne disposant de deux accès différenciés. Cette disposition permet une meilleure répartition des flux instaurés par le centre de données et la plateforme logistique

L'accès au centre de données s'effectue depuis le chemin du littoral, tandis que l'accès à la plateforme logistique est maintenu côté chemin du ruisseau Mirabeau. Pour des raisons de sécurité, le passage d'un programme à l'autre est uniquement possible pour les véhicules de secours et de maintenance.



Figure 205 : les accès (en rouge) et leurs mises à distance vis-à-vis du quartier Saint-André (en vert).

❖ *UNE ARCHITECTURE SOBRE ET RESPECTUEUSE DU PAYSAGE*⇒ **Une volumétrie affinée en fonction des enjeux architecturaux et urbains**

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

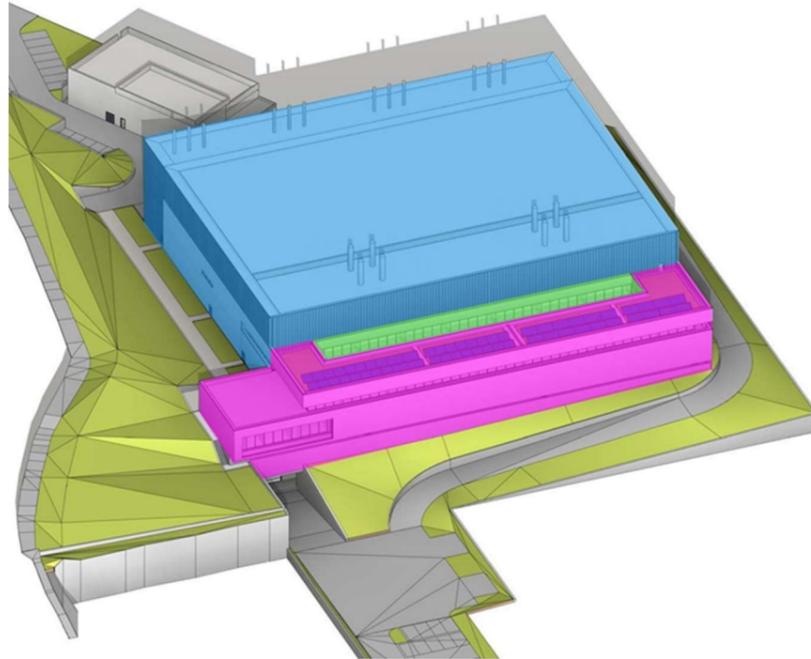


Figure 206 : les volumes construits : le corps de bâtiment « Littoral » en rose, le corps de bâtiment « Actisud » en bleu ; en vert le patio

Le premier volume est effilé et émerge en porte à faux de la nouvelle crête du talus. Cet ensemble de bureaux et locaux de vie est dénommé « Littoral ». Son profil est travaillé en creux pour donner à voir une succession de strates horizontales s'ouvrant sur l'horizon maritime correspondant à la zone d'accueil et de bureaux. Le parement en brique renforce ce principe et donne au bâtiment un aspect chaleureux. Face au contexte chahuté du voisinage, il s'agit ici d'affirmer un dispositif architectural sobre dont la présence sereine participe à une nouvelle appréhension du site.



Figure 207 : vue du projet depuis le centre logistique (ngf +15.4) – corps de bâtiment « Actisud ».



Figure 208 : vue du projet depuis les parcelles voisines côté chemin du littoral



Figure 209 : vue du projet depuis le centre logistique (ngf +15.4) – corps de bâtiment « Actisud ».



Figure 210 : vue de l'entrée du centre de données. Depuis le parking côté « Actisud », les usagers sont menés au bâtiment « Littoral » à travers un jardin d'apparat qui longe le bâtiment « Actisud ».

⇒ **Une insertion urbaine délicate**

Nous avons indiqué précédemment l'enjeu porté par le traitement en limite séparative avec le quartier Saint André. La transition entre notre site, à vocation industrielle et tertiaire, et ce quartier d'habitat individuel est ménagée par :

- Le travail sur la topographie qui permet d'inverser la situation actuelle et de ramener le niveau d'implantation du projet (ngf 15.4) en dessous du niveau altimétrique des habitations lui faisant face (ngf 18,75 / 16,00). Nous minimisons ainsi la perception du gabarit du bâtiment. La ligne de crête du talus existant est conservée sur sa majeure partie, là où sont plantés les arbres d'alignement masquant toute visibilité sur le site (cf 2.3.2 et 2.3.3). Plus loin, lorsque la déclivité de la traverse du pas du faon s'accroît, la ligne de crête du talus est adoucie pour rejoindre progressivement l'altimétrie de la traverse (ngf 15.20).
- Le traitement paysager qui renforce les plantations existantes et instaure une frange arborée favorable à la biodiversité locale. Le bâtiment devient ainsi un cadre de travail agréable aux usagers et largement ouvert sur un environnement requalifié et valorisé (cf projet paysager).



Figure 211 : vue du projet depuis le 35 traverse du pas du faon (ngf +16) – la ligne de crête du talus modifié rejoint le nivellement de la traverse.

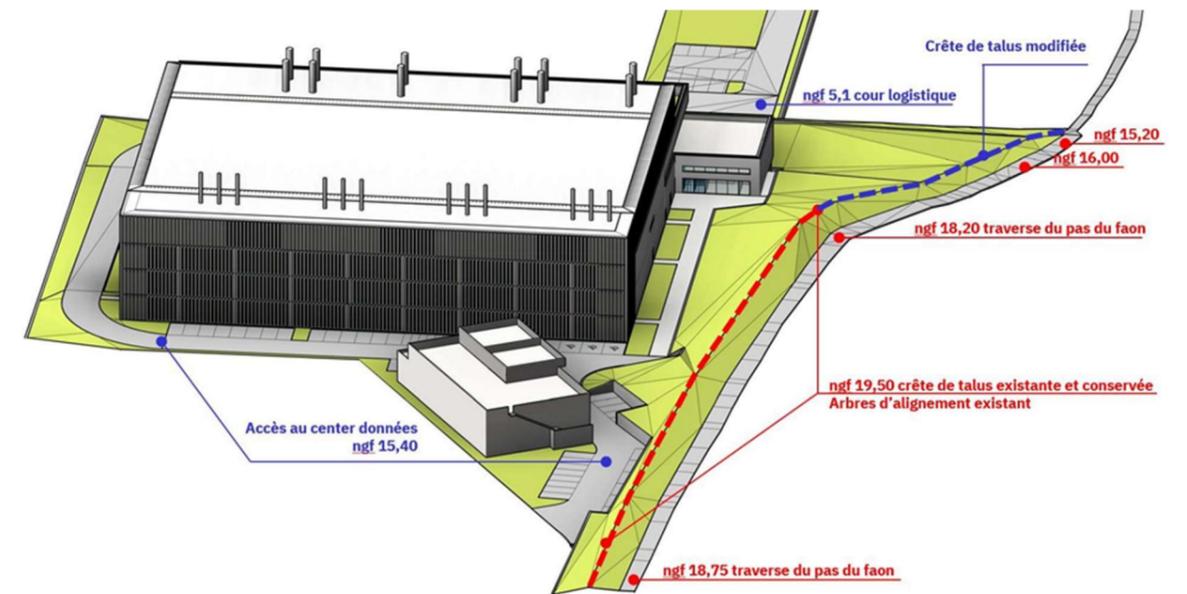


Figure 212 : vue aérienne du projet depuis la traverse du pas du faon – la ligne de crête du talus est maintenue puis remodelé afin de rejoindre le nivellement de la traverse

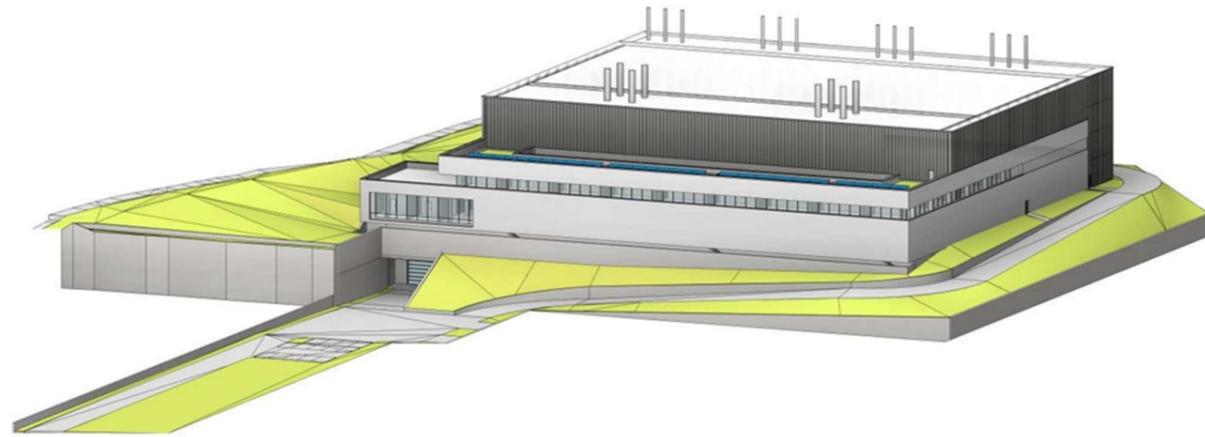


Figure 213 : vue aérienne du projet depuis le sud-est – le projet reconfigure le profil altimétrique pour limiter la visibilité du bâtiment.

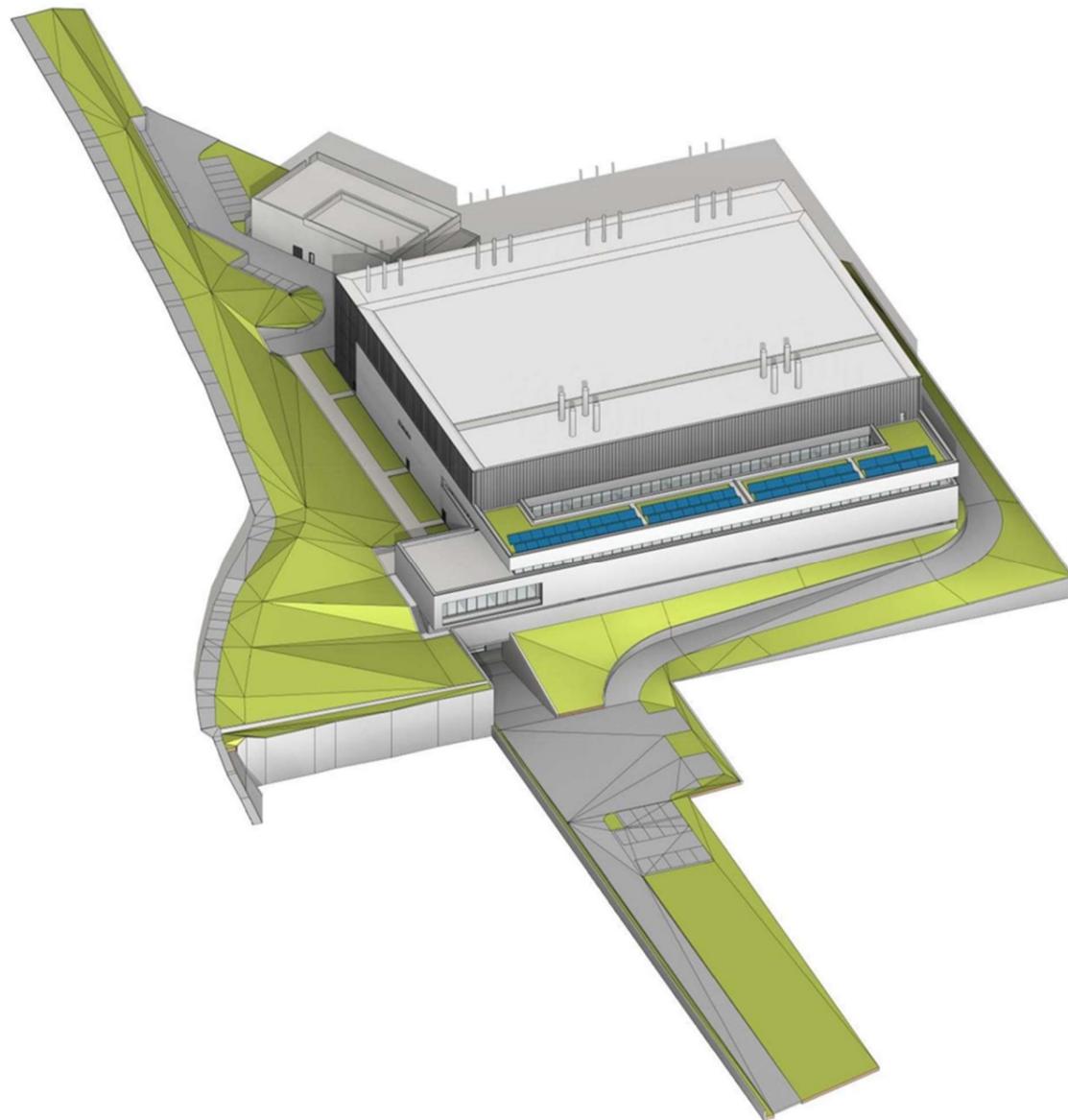


Figure 214 : vue aérienne du projet depuis l'ouest – le quartier Saint-André est mis à distance par le travail sur la topographie et le renforcement de la frange arborée existante

⇒ **Les matériaux de façades**

Le choix des matériaux est guidé par la pérennité des produits et par la qualité de leur aspect. Il est prévu trois matériaux différents sur l'enveloppe du centre de données :

- Un enduit teinte claire pour toutes les façades partiellement enterrées des niveaux R-2 à RDC. Pour sa plus grande partie, ce sous-bassement est végétalisé au moyen d'une trame de câbles et de fixations métalliques. Les végétaux sont plantés dans le talus adjacent, bénéficiant ainsi du volume de pleine terre nécessaire à leur croissance et pérennité.
- Un revêtement de brique de béton de teinte claire pour tout le corps de bâtiment « chemin du littoral » (niveau RDC et R+1) et une partie du corps de bâtiment « Actisud ».
- Un capotage aluminium laqué en habillage des baffles acoustiques refermant les terrasses techniques du corps de bâtiment « Actisud ».

L'alternance d'un matériau mat, localisé au plus près du sol (la brique de béton), et d'un matériau plus brillant (le capotage métallique laqué blanc) participe de notre volonté d'alléger la masse bâtie. Le prolongement des plantations du talus sur le sous-bassement accentue la continuité entre paysage et architecture, entre souci environnemental et qualité de vie. Enfin, les surfaces vitrées sont traitées par des vitrages peu réfléchissants afin de réduire le risque de collisions avec les oiseaux.

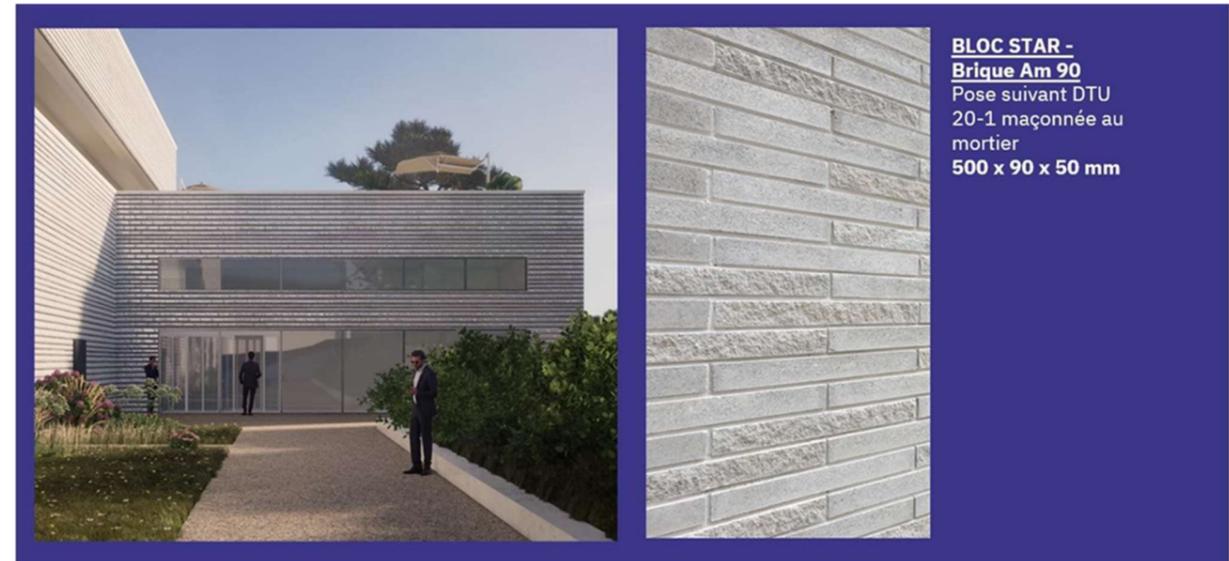


Figure 216 : revêtement en briques de béton teinte claire pour le corps de bâtiment « chemin du littoral » et une partie du corps de bâtiment « actisud »



Figure 215 : enduit teinte claire et végétalisation pour les façades donnant accès aux niveaux enterrés



Figure 217 : : revêtement en aluminium laqué teinte claire pour le corps de bâtiment « Actisud »

Entrepôt

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

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

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

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

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



Figure 218 : plan d'implantation sur photographie aérienne

❖ Traitement des limites

A l'est, le long de l'accès du chemin du Ruisseau Mirabeau, la limite sera recrée selon le tracé cadastral. L'accès au site de la plateforme logistique sera fait par ce côté, les portails et barrières seront donc implantés le long de cette limite. Le reste de cette limite sera clôturé pour assurer la sécurisation complète du projet.

Le reste des limites sera clôturé dans ce même but de sécurisation du site.

En cohérence avec la charte Afilog : le projet respectera la règle selon laquelle au moins 50% des clôtures seront traitées en clôtures et haies champêtres (arbres et arbustes sur au moins 2 rangées).

Compte tenu de l'environnement immédiatement industriel sur une grosse partie des limites, nous installerons ces haies champêtres sur les limites les plus propices. (voir plan ci après)

La limite entre l'emprise du projet Plateforme Logistique et celle du projet Data-Center sera également matérialisée par une clôture et un portail sera créé pour le passage éventuel de véhicules pompiers. Les deux projets étant indépendants en termes d'accès et de fonctionnement, cette liaison servira de manière exceptionnelle uniquement (engins de secours, et aménagement lourd du poste RTE prévu sur l'emprise du Data-Center).

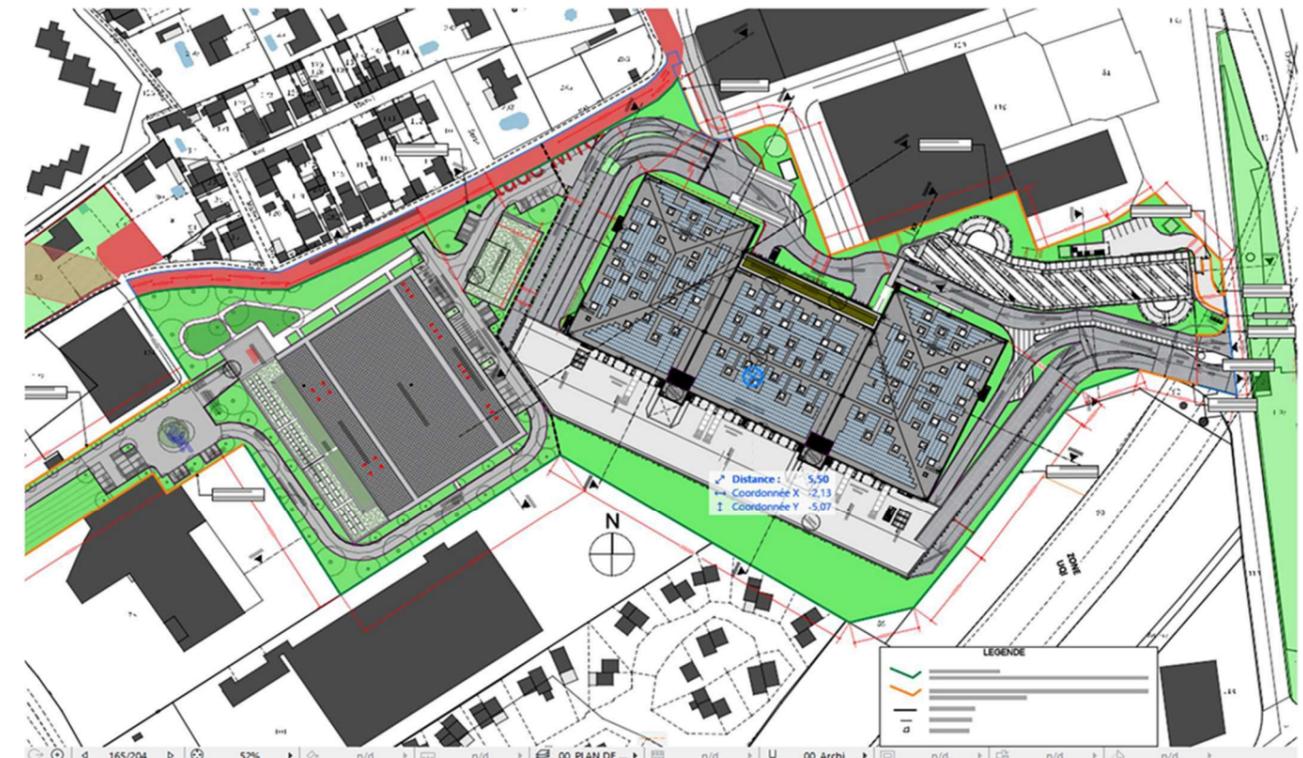


Figure 219 : traitement des limites

❖ Matériaux et couleurs

Les façades de la plateforme logistique seront en bardage métallique sur structure portante (poteaux/poutres), avec un soubassement en béton.

La composition des façades utilise une série de panneaux de bardage de largeur différente, reliés par une progression géométrique, selon un calepinage étudié pour animer les grandes longueurs de façade.

L'effet recherché est celui de diminuer la longueur perçue de celles-ci, et proposer une lecture plus riche de ces grandes surfaces planes, en élaborant un dessin géométrique complexe et changeant. La juxtaposition des panneaux très fins avec des panneaux plus larges crée des effets de compression, d'écrasement voire des inversions de perspective donnant une dynamique à l'image globale du projet, tout en atténuant ses dimensions perçues.

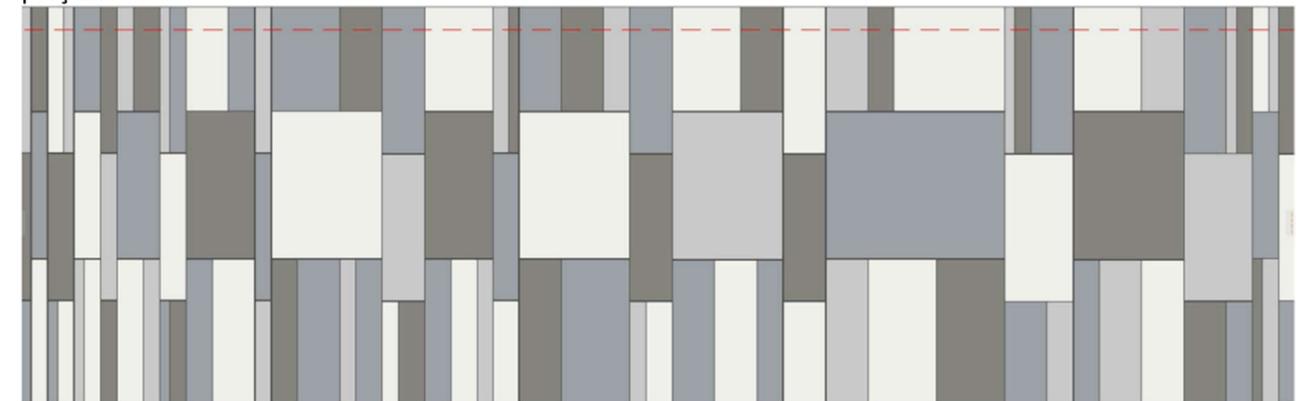


Figure 220 : Composition des façades de l'entrepôt

Le concept de façades calepinées retenu est constitué de panneaux imbriqués de tailles et de teintes différentes. Ces teintes coordonnées permettent de détacher les panneaux rectangulaires entre eux et forment un camaïeu de gris qui participera à l'esthétique du projet.

Ainsi ceux-ci auront les teintes de gris suivantes :

- RAL 9016 (blanc cassé)
- RAL 7047 (gris clair)
- RAL 7040 (gris souris)
- RAL 7023 (gris foncé)

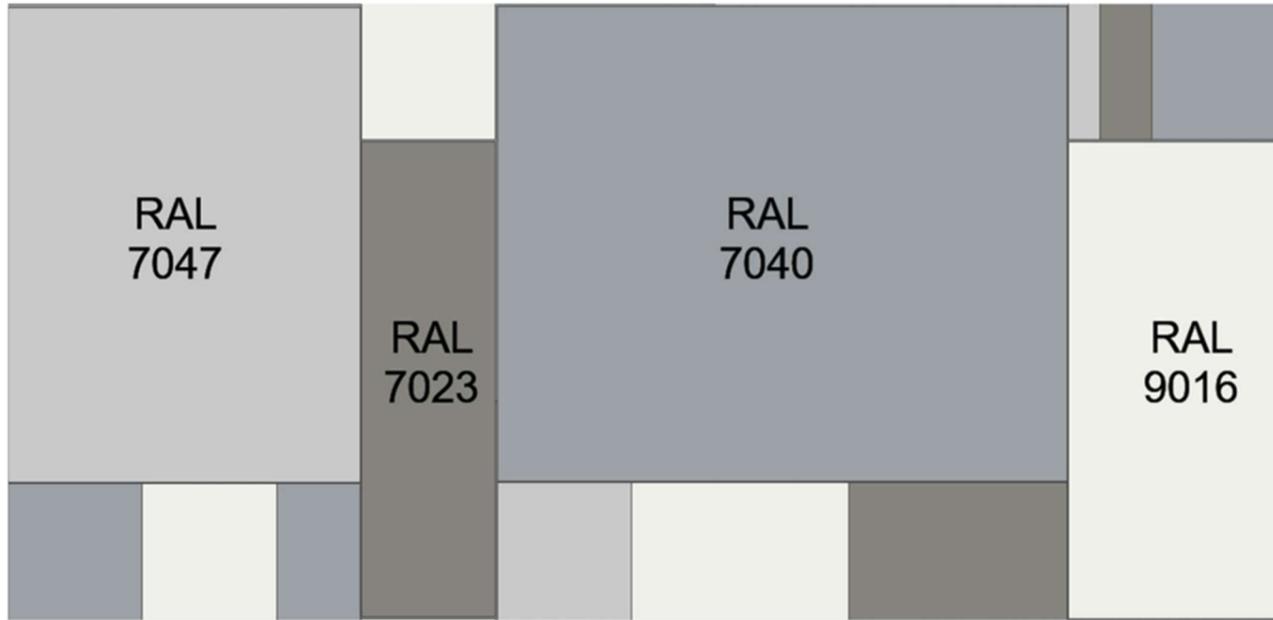


Figure 221 : Couleurs des panneaux de bardage de façade

Sur les façades Est et Ouest (les petits côtés du quadrilatère), les façades devant les rampes d'accès poids lourd utilisent ce calepinage sur toute leur surface.

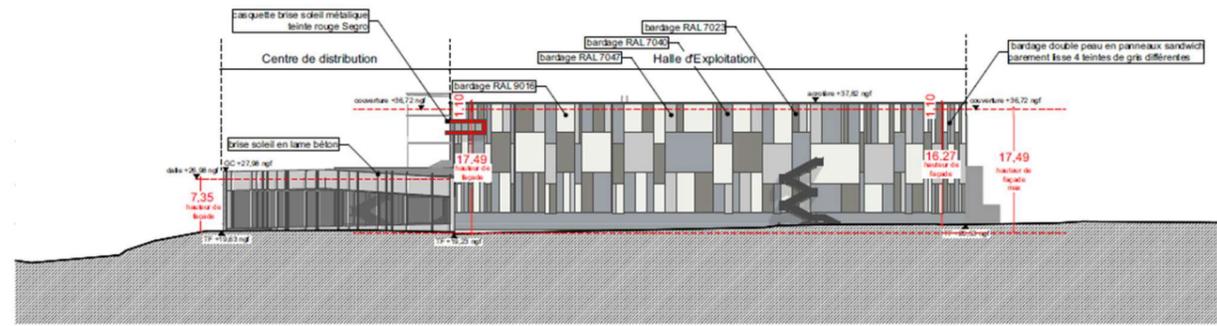


Figure 222 : Façade Est

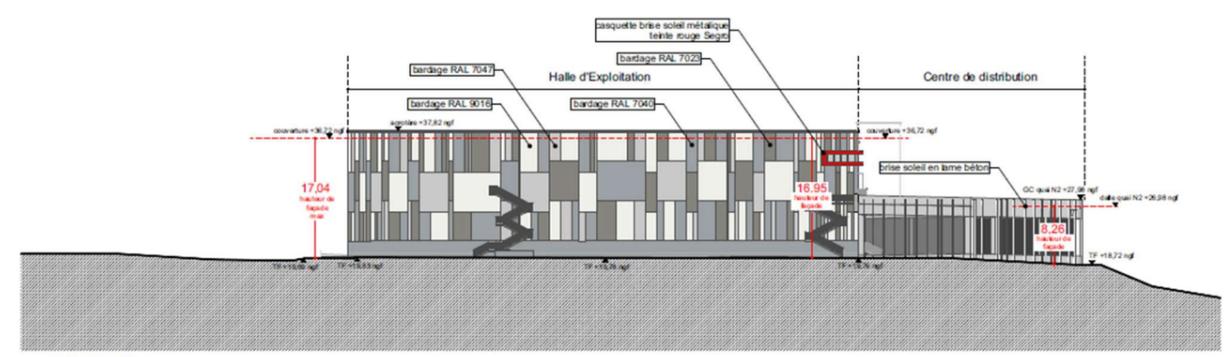


Figure 223 : Façade Ouest

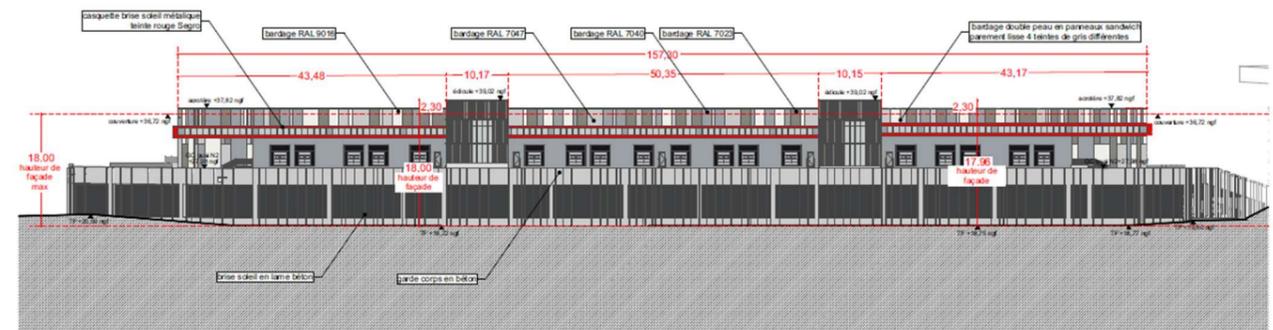


Figure 224 : Façade Sud



Figure 225 – perspective entrepôt côté quais

Les bureaux en étage auront des fenêtres horizontales formant un bandeau surplombant les quais, ce bandeau sera souligné d'un encadrement traité en rouge (teinte issue de la charte graphique de SEGRO, le RAL 3020) qui assurera une protection de l'ensoleillement ainsi qu'un repère visuel rappelant l'identité du propriétaire.

Deux parties du bâtiment traitées en émergence, correspondant aux circulations verticales, seront en saillie sur cette façade et seront recouvertes de bardage de type Cadence de chez Atelier 3S, de teinte gris foncé (RAL 7023).

Devant les trois étages de quais poids lourd, un dispositif de lames verticales sera installé. Ce dispositif permettra, en plus d'un contrôle de l'ensoleillement et de la chaleur, de réduire la longueur perçue de cette longue façade. Ce traitement permettra de proposer un rappel graphique du traitement de la façade de l'entrepôt.

Sur la façade Nord, le calepinage est continué, mais la partie centrale en retrait est traitée différemment : de couleur uniforme blanc cassé (RAL 9016), elle sera végétalisée par l'installation de câbles en inox pour plantes grimpantes (de type GreenGuide de chez Jakob). Ces plantes disposeront d'un espace vert en pleine terre au pied de cette façade pour assurer leur développement.

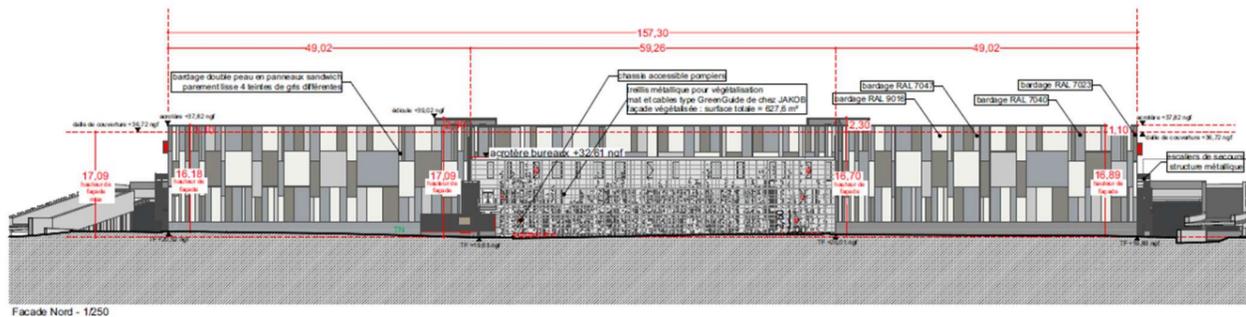


Figure 226 : Façade Nord



Figure 227 - perspective entrée entrepôt

Devant cette façade circuleront les véhicules accédant à la plateforme logistique, et un poste de garde sera placé le long de cette circulation.

Situé en amont des clôtures (la clôture de la passerelle permettant le passage des piétons et la barrière levante permettant l'accès des poids lourds), Il permettra de procéder au contrôle d'accès des flux (piétons et véhicules).

Il sera traité, comme un rappel de la mémoire du site, en container maritime. Un ascenseur sera installé dans un deuxième container, posé verticalement. Il permettra aux piétons qui le doivent de se présenter au contrôle d'accès. La teinte rouge rappellera l'identité graphique du maître d'ouvrage, tout comme le bandeau côté ouest et la signalétique propriétaire.



Figure 228 : Extrait de l'Insertion aérienne

2.2.3 Création d'emplois

Le projet mixte va permettre la création d'emplois directs et indirects.

2.2.3.1 Au niveau du datacenter

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

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

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

2.2.3.2 Au niveau de l'entrepôt

Concernant l'entrepôt, l'effectif global du bâtiment sera de 300 personnes.

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

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

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

3 EFFETS NEGATIFS DU PROJET MIXTE LIES AU TRAVAUX

3.1 EFFETS NEGATIFS LIES A LA PHASE CHANTIER

Les effets sur l'environnement pendant la période des travaux sont par nature limités dans le temps et dans l'espace. Cependant, ils ne sont pas négligeables.

Le projet prévoit un démarrage des travaux une fois les autorisations urbanisme et environnementales obtenues et recours des tiers purgés.

La mise en service du datacenter nécessite en effet que la liaison électrique souterraine soit achevée et la mise en service de cet ouvrage est attendue pour fin 2028.

Rappelons également que le secteur est entièrement voué aux activités commerciales et industrielles.

Par ailleurs, le site est desservi par le chemin du littoral (et le chemin du ruisseau Mirabeau) et à proximité immédiate de l'A55 supportant un trafic important et d'ores et déjà générateur de nuisances (bruit, pollution de l'air).

Usagers et travailleurs d'Actisud sont concernés à des degrés divers par les nuisances inévitables liées aux travaux. En règle générale, une meilleure prise en compte du confort et de la sécurité des uns, améliore également la situation des autres.

La gestion des impacts de la phase chantier est d'autant plus facilement maîtrisable du fait de l'isolement du site au sein d'un espace entièrement clôturé, cerné d'infrastructures de transport (A55, chemin du littoral6) et de son indépendance vis-à-vis des autres activités voisines permettant ainsi de circonscrire les effets aux emprises du chantier.

De plus, le site de Actisud possède d'ores et déjà tous les accès nécessaires permettant aux engins de chantier et de terrassement de se rendre sur les lieux.

Néanmoins, les travaux restent à l'origine d'effets négatifs décrits ci-après.

Comme pour tout chantier, l'aménagement du site pourra être source de gênes entraînant :

- Pollution de l'eau ;
- Poussières ;
- Impact visuel ;
- Bruit ;
- Production de déchets ;
- Trafic routier ;
- Etc.

Les amplitudes horaires du chantier seront de 8h à 18h environ.

3.1.1 Effets du projet sur le milieu physique

3.1.1.1 Climatologie et émissions de gaz à effet de serre (GES)

❖ Effets directs temporaires négatifs

Les moyens mécaniques mis en œuvre pour les travaux de terrassements seront à l'origine d'émissions polluantes, notamment de gaz à effet de serre (GES). Toutefois, ces émissions seront très localisées et limitées par les dispositions générales prises pendant les travaux et notamment le planning qui a été adapté afin de tenir compte de la capacité des filières à recevoir les déblais générés par le projet.

Un bilan des émissions des GES liés à la phase chantier a été réalisé dans le cadre de la présente étude. Les hypothèses prises en compte pour les différentes phases des travaux et les émissions qui en résultent sont données ci-après.

Terrassement et couche de forme

Les données recueillies sont les suivantes :

- Excavation de produits de démolition de chaussées et de dalle béton et transport pour mise en décharge : 22 600 m³ ;
- Excavation de déblais et transport pour mise en décharge : 260 000 m³ ;
- Excavation de déblai, transport par tombereau dans l'enceinte du chantier et mise en remblai : 6 000 m³ ;
- Fourniture, transport et mise en œuvre de matériaux de couche de forme non traitée : 8 050 m³

Les matériaux d'apport pour la couche de forme proviendront d'une distance inférieure à 20 km.

La mise en dépôt ou en décharge se fera à moins de 10 km.

Le stockage des déblais/remblais se fera sur le chantier, avec une distance pour le transport de ceux-ci de moins de 1km.

⇒ Calcul des émissions

Description	Unité	Distance	Volume	Emissions (kg CO ₂ e)
Excavation de déblais et transport pour mise en décharge	m ³	Moyen	22 600	364 554
Excavation de déblai, transport par tombereau dans l'enceinte du chantier et mise en remblai	m ³	Proche	6 000	8 460
Fourniture, transport et mise en œuvre de matériaux de couche de forme non traitée	m ³	Moyen	8 050	65 125
TOTAL (kg CO₂e)				438 139

Figure 229 : Calcul des émissions liées aux terrassement et couche de forme

Les émissions de GES apparentées aux terrassements et couche de forme sont de 438,1 tCO₂e.

Construction et entretien de chaussées

Les données recueillies sont les suivantes :

- Fourniture et mise en œuvre de mélanges bitumineux en couches d'assises ou de roulement : 4 700m³
- Fourniture, transport et mise en œuvre de couche d'assise de type MTLH : 360 m³
- Fourniture, transport et mise en œuvre d'enduits superficiels : 33 000 m²

On considère une hypothèse de transport proche pour l'acheminement et l'évacuation des matériaux.

⇒ Calcul des émissions

Description	Unité	Facteur d'émissions (kg CO ₂ e / unité)	Quantité	Emissions (kg CO ₂ e)
Fourniture et mise en œuvre de mélanges bitumineux en couches d'assises ou de roulement	m ³	75,5	4 700	354 850
Fourniture, transport et mise en œuvre de couche d'assise de type MTLH	m ³	79,7	360	31 320
Fourniture, transport et mise en œuvre d'enduits superficiels	m ²	0,8	33 000	26 400
TOTAL (kg CO₂e)				412 570

Figure 230 : Calcul des émissions liées à la construction des chaussées

Les émissions liées à la construction des chaussées sont de 412,6 t CO₂e.

En phase chantier et d'après les données recueillies, les émissions de GES sont estimées à 850,7 t CO₂e.

3.1.1.2 Topographie et mouvements de matériaux

❖ Effets directs temporaires négatifs

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

Il s'agit d'une plateforme autour de 20 NGF retenue par un talus à l'aval comme représenté ci-dessus :

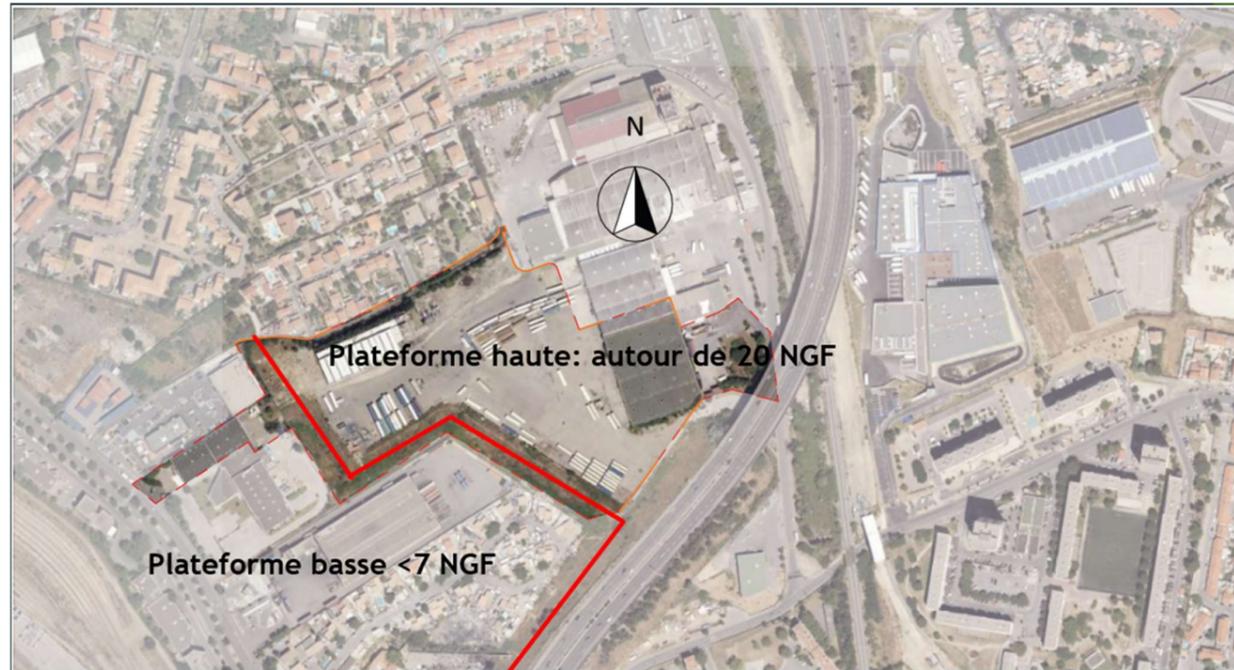


Figure 231 – topographie du site

Le terrassement du terrain va générer un volume de 267 000 m³ de terres soit 480 600 tonnes (densité prise en compte de 1.8 t/m³) qui devront être évacuées.

Une étude de caractérisation des terres réalisée par Cisma Environnement permettra d'évacuer les terres vers les filières adaptées.

A ce jour, les sites suivants ont été mis en évidence pour accepter les terres du projet :

- Lafarge, massif de la Nerthe (6 km du site - Position idéale/site) : 600T/J – ISDI et ISDI+
- Carrières de Marseille Saint Tronc (16 km du site) : 3000 T/J – Majoritairement ISDI et une partie d'ISDI+
- Carrière de Marseille Sainte Marthe (6 km du site) : 2000 T/j – Uniquement ISDI

Une semi-remorque permet d'évacuer 30 tonnes de terres / trajet en moyenne ce qui signifie que 16 020 camions de terre seront envoyés vers les filières adaptées pour l'ensemble du terrassement.

Le terrassement des différents secteurs est estimé selon les plannings ci-après à :

- Secteur logistique : 9 mois soit 198 jours de travail
- Parking silo : 3 mois soit 65 jours de travail
- Secteur datacenter : 8 mois soit 175 jours de travail
- Soit un total de 438 jours de terrassement.

Les 480 600 tonnes seront donc évacuées sur 438 jours soit 1098 tonnes / jour de terres évacuées. Ce qui représente 37 camions / jour.

Les effets liés aux mouvements de matériaux conditionnent le planning du projet du fait des délais nécessaires aux terrassements et à la capacité des filières à accueillir les 267 000m³ de matériaux.

3.1.1.3 Sols et sous-sol

❖ Effets directs temporaires négatifs

▪ Risque de pollution des sols et du sous-sol

Les risques accidentels de pollution se limitent au déversement et à la dispersion de produits polluants (hydrocarbures notamment) utilisés pendant les travaux.

Ils peuvent être imputables à une défaillance du matériel (rupture de réservoir, de conteneur, etc.) ou à la conduite du chantier (accident d'engin ou de camions, déversements accidentels lors de transports, etc.) ou encore à l'entretien du matériel (déversement à partir des opérations de ravitaillement, de vidange des engins, etc.). Ils peuvent également être dus :

- au risque de pollution par rejets directs d'eaux de lavage, d'eaux usées, des produits polluants susceptibles d'être manipulés ou stockés (hydrocarbures) sur l'aire de chantier,
- aux risques de pollution par une mauvaise gestion des déchets.

Le risque de pollution encouru est limité car les volumes pouvant être déversés sont de l'ordre de quelques litres à quelques dizaines de litres.

Les effets sur les sols et les sous-sols sont considérés comme non significatifs.

3.1.1.4 Les eaux souterraines



Conformément à la réglementation en vigueur, la présente évaluation environnementale tient lieu d'étude d'incidence du dossier Loi sur l'eau.

❖ Effets directs temporaires négatifs

▪ Risque de perturbation des écoulements (aspect quantitatif)

Le projet ne prévoit véritablement de niveau de sous-sol, sauf partiellement pour le datacenter. Par contre, la réalisation des bâtiments va nécessiter un terrassement significatif du flanc de la colline de remblais, et même atteindre localement de substrat marneux et donc intercepter les écoulements à la base des remblais qui devrait, à minima, suinter. La hauteur terrassée pourrait atteindre jusqu'à 8 m en partie amont du bâtiment logistique (cote de terrassement générale 12,2 NGF).

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

En fonction des capacités d'infiltration, il est possible que les eaux du drainage passif s'infiltrent naturellement sans besoin de rejet au réseau EP de la SERAMM nécessaire à l'aval.

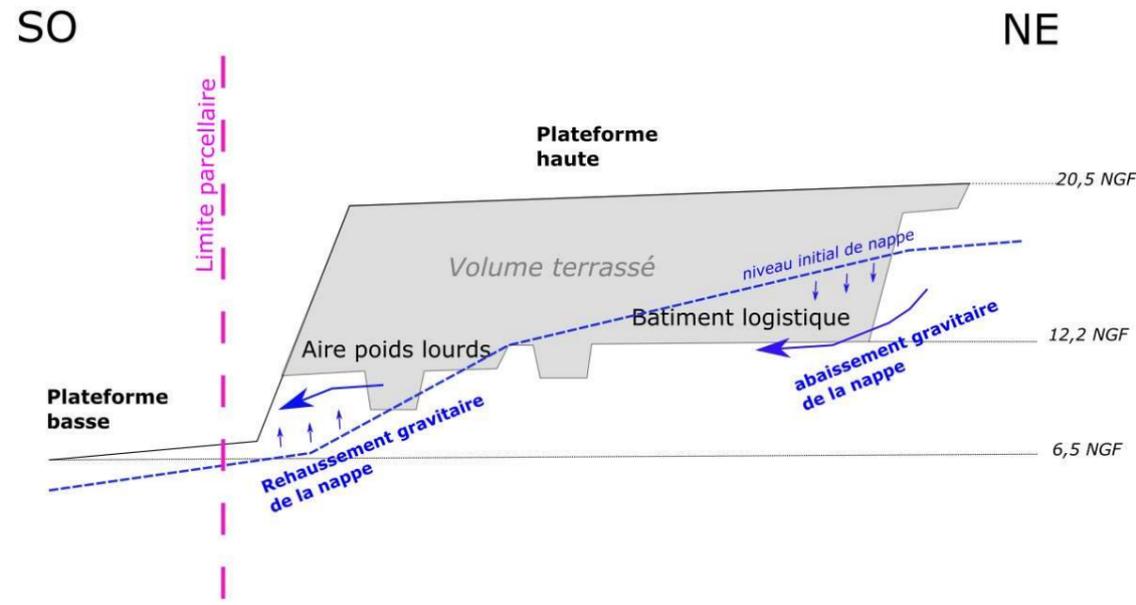


Figure 232 : Principe de drainage de la nappe au niveau du bâtiment logistique (vue en coupe)

Au niveau du bâtiment datacenter, le terrassement est prévu à la cote 4,2 NGF, soit globalement, pour une situation de nappe actuelle, une fouille hors d'eau en aval et en eau à l'amont. Cette situation piézométrique va être modifiée par les travaux en amont sur l'entrepôt logistique. Un drainage passif du datacenter ne sera pas suffisant car la base du bâtiment devrait être globalement sous le niveau de nappe. Un drainage actif sera nécessaire. Cependant compte tenu de la faible perméabilité observée au droit du futur datacenter et des modifications piézométriques attendues par le drainage passif amont, il est probable que le débit d'exhaure soit très faible.

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

Sur la plateforme basse en aval du pied de talus, la remontée de nappe pourrait être de 1,5 à 2 m et de 1,5 en aval du datacenter. Ces rehaussements pourraient rendre le niveau de nappe sub-affleurant en pied de talus sans mesure de réduction.

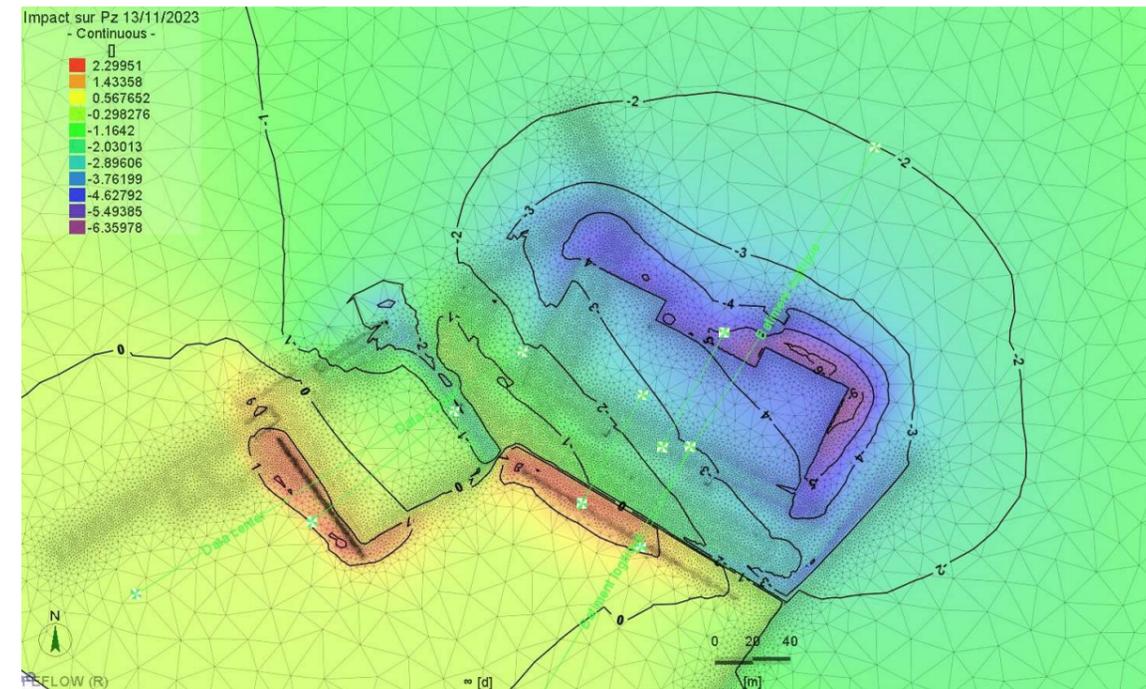


Figure 233 : Incidence théorique du projet sans dispositif d'atténuation

❖ Effets indirects temporaires négatifs

Selon le géotechnicien du projet, ces rabattements de nappe entraîneront un risque de tassement de terrain infracentimétrique sur les avoisinants et un risque de tassement minimale (2 à 4 cm) à proximité de talus amont du bâtiment logistique dans l'emprise du projet (CF. Avis GINGER CEBTP CAI1.CN.005 du 29/11/2023 Annexe 7 de la présente étude).

Les effets sont considérés comme significatifs.

▪ Risque de pollution des eaux souterraines (aspect qualitatif)

D'un point de vue qualitatif, les risques vis-à-vis des eaux souterraines sont essentiellement liés :

- aux incidents de chantier lors de la réalisation des terrassements,
- à la diffusion de pollution du sol.

Compte tenu du contexte géologique et hydrogéologique, les eaux de nappe sont vulnérables aux éventuelles pollutions engendrées sur le site.

Les effets sont considérés comme significatifs.

3.1.1.5 Les eaux superficielles

❖ Effets directs temporaires négatifs

- **Risque de perturbation des écoulements (aspect quantitatif) et risque de pollution des eaux superficielles**

De fait, de l'absence de cours d'eau dans le périmètre d'étude rapproché, l'incidence du projet sur le risque de perturbation ou de pollution des écoulements est nul.

3.2 EFFETS SUR LE MILIEU NATUREL

3.2.1 Impacts bruts du projet

Les principaux impacts identifiés peuvent être décomposés en plusieurs types et sont listés selon leur importance :

- **impact de destruction** : cet impact englobe les surfaces sur lesquelles de nouveaux bâtiments et infrastructures vont être créés, ainsi que les voiries. Les zones réaménagées par l'espace paysager (enherbé et arboré) sont également concernées, car elles entraînent un défrichage de la zone. La destruction concerne les milieux naturels, semi-naturels ou artificiels, mais également les espèces floristiques et faunistiques qui y sont inféodées.
- **impact d'altération** : cet impact est relatif à toutes les perturbations d'un milieu qui n'entraînent pas sa destruction directe, mais seulement sa perturbation directe ou indirecte, permanente ou temporaire.
- **impact de perturbation** : la phase de travaux va entraîner des nuisances sonores et un dérangement ponctuel des espèces. La phase d'activité va entraîner des nuisances sonores, lumineuses, des passages fréquents de camions, etc. qui vont également entraîner une perturbation temporaire ou permanente des espèces.

Ainsi, les impacts bruts seront présentés dans les parties suivantes et seront liés au **plan de masse**.

3.2.2 Impacts bruts sur les habitats naturels

Le site d'étude est essentiellement structuré par une zone d'activités et de bâtiments industriels ainsi que par des friches rudérales.

L'ensemble de ces milieux présente un enjeu de conservation faible, très faible, négligeable voir nul. **Le plan de masse défini indique que ces habitats seront impactés par le projet d'aménagement, via la création de bâtis, de voiries ou même lors de la mise en place de l'espace paysager.**

Pour les habitats ayant un enjeu de conservation sur site allant de très faible à négligeable, les impacts bruts du projet s'évaluent en termes de destruction et d'altération d'habitats naturels très communs. Ces impacts bruts sur cette mosaïque d'habitats sont donc estimés à négligeables.

Pour les habitats ayant un enjeu faible de conservation sur site :

- **Haie de Cyprès commun** : au total **0.07 ha (soit 100 % du milieu)** seront impactés par l'implantation du projet

Les impacts bruts du projet s'évaluent en termes de destruction d'un habitat artificiel. Considérant la surface de la haie impactée, les **impacts bruts sur ce type d'habitat** sont estimés à **faibles**.

Le plan de masse superposé aux habitats à enjeu faible est représenté dans la figure suivante.



Figure 234 : Superposition du plan de masse aux habitats à enjeux qui composent le site

3.2.3 Impacts bruts sur la trame verte et bleue

Le site d'étude est localisé dans un secteur fortement urbanisé. La principale trame verte identifiée est constituée par le plateau de la Mûre à l'est de la zone d'étude (à environ 3 km). Concernant la trame bleue, quelques réservoirs de milieux humides et cours d'eau sont présent dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude. Cependant, **aucune connectivité n'est présente entre le site d'étude et les trames vertes ou bleues identifiées aux alentours.**

3.2.3.1 Synthèse des impacts bruts sur les habitats et les connectivités

Habitat	Enjeu sur site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut
Haie de Cyprès commun	Faible	Destruction : 0,07 ha - 100 % du milieu	Direct	Permanente	Chantier	Faible
Autres habitats	Très faible / Négligeable	Destruction / Altération	Direct	Permanente	Chantier	Négligeable
Trame verte	-	Nul	-	-	-	Nul
Trame bleue	-	Nul	-	-	-	Nul

Figure 235 : Synthèse des impacts bruts du projet sur les habitats et les connectivités du site

3.2.4 Impacts bruts sur la flore

3.2.4.1 Espèces floristiques à enjeu de conservation sur site faible

Une espèce floristique présente un enjeu sur site évalué à faible :

- L'Orchis géant (*Himantoglossum robertianum*), une station de 6 individus est présente sur le talus qui borde la partie sud du la zone d'étude. Ces milieux seront concernés par l'implantation du projet et entrainera donc une destruction d'individus (Figure 57). S'agissant d'une espèce commune, les impacts du projet sur cette espèce sont donc évalués à faibles.

Plan de masse superposé à la flore à enjeu



Figure 236 : Superposition du plan de masse aux habitats à enjeux qui composent le site

3.2.4.2 Espèces floristiques à enjeu de conservation sur site très faible à négligeable

De plus, **soixante-dix espèces présentent un très faible enjeu écologique et dix espèces présentent un enjeu négligeable** et ont été recensées dans l'ensemble du site.

Enfin, **quatorze espèces exotiques et envahissantes** ainsi qu'une espèce à fort caractère envahissant ont également été recensées lors des inventaires de terrain. Aucun enjeu écologique ne leur est attribué.

Le plan de masse défini indique que la majorité des espèces sera impacté par le projet d'aménagement. Les **impacts bruts** du projet d'aménagement de SEGRO s'évaluent donc en termes de destruction d'espèces floristiques très communes et sont estimés à **négligeables**.

Une attention particulière devra être portée à la **gestion des espèces exotiques et envahissantes**. Certaines espèces sont localisées dans des secteurs non concernés par l'implantation du projet, il s'agit de l'Herbe de la pampa, la Luzerne arborescente, et le Yucca superbe. Pour les autres EVEC, le projet d'aménagement peut indirectement favoriser la colonisation du site par ces espèces indésirables et **ces impacts bruts** s'évaluent à **faibles**.

Plan de masse superposé aux Espèces Végétales Exotiques Envahissantes



Figure 237 : Superposition du plan de masse aux EVEC à enjeux qui composent le site

3.2.4.3 Synthèse des impacts bruts sur les espèces floristiques

La synthèse des impacts bruts est présentée dans le tableau suivant.

Flore	Enjeu sur site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut
Orchis géant (<i>Himantoglossum robertianum</i>)	Faible	Destruction d'individus	Direct	Permanente	Chantier	Faible
70 espèces	Très faible	Destruction d'individus	Direct	Permanente	Chantier	Négligeable
10 espèces	Négligeable	Destruction d'individus	Direct	Permanente	Chantier	Négligeable
11 espèces exotiques et envahissantes et 1 espèce naturalisée à fort caractère envahissant	-	Altération des milieux naturels	Direct	Permanente	Chantier	Faible
3 espèces exotiques envahissantes	-	Nul	-	-	-	-

Figure 238 : Synthèse des impacts bruts du projet sur les espèces floristiques

3.2.5 Impacts bruts sur les amphibiens

3.2.5.1 Espèces d'amphibiens à enjeu de conservation sur site faible

Une espèce à enjeu faible de conservation est en transit sur la zone d'étude, à savoir :

- La **Grenouille rieuse** (*Pelophylax sp*) : cette espèce n'est présente qu'en transit, et peut utiliser le canal au nord-ouest de la zone d'étude stricte comme corridor écologique uniquement.

L'implantation du datacenter et de la plateforme logistique n'impactera pas ce canal. Il n'y aura donc aucune perte de milieu favorable à leur reproduction et aucune destruction d'individu. Le projet n'aura donc **aucun impact** sur cette espèce d'amphibiens.

3.2.5.2 Synthèse des impacts bruts sur les espèces d'amphibiens

La synthèse des impacts bruts est présentée dans le tableau suivant.

Amphibiens		Enjeu sur site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut
<i>Pelophylax sp</i>	Grenouille rieuse	Très faible	Nul	-	-	-	Nul

Figure 239 : Synthèse des impacts bruts du projet sur les espèces d'amphibiens

3.2.6 Impacts bruts sur les reptiles

3.2.6.1 Espèces de reptiles à enjeu de conservation sur site faible

Une espèce à enjeu faible de conservation réalise tout son cycle de vie sur le site d'étude, à savoir :

- La **Tarente de Maurétanie** (*Tarentola mauritanica*) : une dizaine d'individus a été observée au niveau de l'habitat de type friche rudérale à l'ouest du site en contre bas du talus (Figure 59). L'espèce s'adapte parfaitement dans ce type de milieu anthropisé et réalise son cycle de vie.

Le projet d'aménagement est susceptible d'avoir des effets sur cette espèce uniquement lors de la phase travaux. En effet, une fois en service, l'exploitation du projet mixte n'engendrera pas de perturbation des individus, considérant qu'ils fréquentent aisément les milieux anthropisés. Les impacts bruts du projet sur cette espèce s'évaluent donc en termes de perturbation potentielle d'individus lors de la phase de travaux ainsi que du risque lié à la destruction partielle de milieux nécessaires à la réalisation de leur cycle de vie. Ces impacts sont évalués à modérés pour cette espèce. Ces impacts sont évalués à **modérés** pour cette espèce.



Figure 240 : Superposition du plan de masse aux reptiles à enjeux qui composent le site

3.2.6.2 Synthèse des impacts bruts sur les espèces de reptiles

La synthèse des impacts bruts est présentée dans le tableau suivant.

Reptiles		Enjeu sur site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut
<i>Tarentola mauritanica</i>	Tarente de Maurétanie	Faible	Destruction d'individus	Direct	Permanente	Chantier	Modéré
			Perturbation d'individus	Direct	Temporaire		

Figure 241 : Synthèse des impacts bruts du projet sur les espèces de reptiles

3.2.7 Impacts bruts sur les oiseaux

3.2.7.1 Espèces d'oiseaux à enjeu de conservation sur site modéré

❖ Les espèces qui nichent sur le site

Deux espèces à enjeu modéré de conservation nichent sur le site d'étude, à savoir :

- La **Fauvette mélanocéphale** (*Curruca melanocephala*) : les friches rudérales au sud de la zone d'étude stricte sont favorables à sa **nidification** (1,5 ha). Le projet entrainera la perte de 1,2 ha, soit 80% du milieu.

Plan de masse superposé aux milieux favorables à la Fauvette mélanocéphale



Figure 242 : Localisation des milieux favorables à la nidification de la Fauvette mélanocéphale

- Le **Serin cini** (*Serinus serinus*) : une partie des friches rudérales au sud de la zone d'étude stricte sont favorables à sa **nidification** (0,1 ha). Le projet entrainera la perte de 0,023 ha, soit 23% du milieu.

Plan de masse superposé aux milieux favorables au Serin cini



Figure 243 : Localisation des milieux favorables à la nidification du Serin cini

Concernant la **Fauvette mélanocéphale** et le **Serin cini**, la réalisation du datacenter et de la plateforme logistique va entrainer une perte de milieux de nidification dès la phase de travaux. Pendant la phase d'exploitation du site, les habitats devraient être recréés au travers du plan d'aménagement paysager. Les **impacts bruts** du projet sur ces deux espèces s'évaluent donc en termes de destruction et de perturbation potentielle d'individus (phase de travaux) ainsi que de destruction partielle de milieux nécessaires à la réalisation de leur cycle de vie. Ces impacts sont évalués à **modérés**.

3.2.7.2 Espèces d'oiseaux à enjeu de conservation sur site faible

❖ Les espèces qui s'alimentent et/ou se reposent sur le site

Six espèces ont un enjeu faible de conservation sur site. **Cinq chassent sur le site d'étude**, de manière permanente (espèce sédentaire) ou temporaire (espèce hivernante) et **une espèce uniquement en zone de repos**, à savoir :

- Le **Pipit farlouse** (*Anthus pratensis*)
- Le **Martinet noir** (*Apus apus*)
- Le **Faucon crécerelle** (*Falco tinnunculus*)
- L'**Hirondelle rustique** (*Hirundo rustica*)
- Le **Chardonneret élégant** (*Carduelis carduelis*)
- La **Corneille noire** (*Corvus corone*) : elle utilise le site uniquement en zone de transit.

Ces espèces s'alimentent essentiellement dans les milieux ouverts de la zone d'étude, au niveau des friches rudérales. Sur l'ensemble du projet, environ 1,2 ha de friches seront impactés. Ces milieux correspondent à des zones de repos pour des espèces comme le Pipit farlouse. Le Martinet noir et l'Hirondelle rustique chassent essentiellement en vol, les milieux ouverts de type friche doivent être maintenus.

Considérant qu'une partie de leurs milieux d'alimentation sera impactée, les **impacts bruts** du projet d'aménagement sur ces espèces s'évaluent donc en termes de perturbation potentielle d'individus et de perte de milieux d'alimentation. Ces impacts bruts sont évalués à **faibles**.

3.2.7.3 Espèces d'oiseaux à enjeu de conservation sur site très faible et négligeable

Trois espèces présentent un très faible enjeu de conservation. Parmi celles-ci, deux espèces sont nicheuses, et une espèce s'y alimente lors de la période hivernale.

Enfin, quatorze espèces présentent un enjeu négligeable et effectuent tout ou partie de leur cycle de vie sur le site.

Les impacts bruts du projet d'aménagement sur ces espèces s'évaluent en termes de destruction et de perturbation potentielles d'individus ainsi que de destruction permanente d'un milieu de nidification et/ou d'alimentation et de repos. Ces espèces sont néanmoins très communes et anthropophiles. Ces impacts bruts sont donc estimés à très faibles pour les espèces nicheuses et négligeables pour l'ensemble des autres espèces.

3.2.7.4 Synthèse des impacts bruts sur les espèces d'oiseaux

Oiseaux	Enjeu sur site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut
<i>Curruca melanocephala</i> Fauvette mélanocéphale	Modéré	Destruction / Perturbation d'individus	Direct	Permanent/Temporaire	Chantier	Modéré
		Destruction de milieux de nidification – 1,2 ha (80 %)		Permanent		
<i>Serinus serinus</i> Serin cini	Modéré	Destruction / Perturbation d'individus	Direct	Permanent/Temporaire	Chantier	Modéré
		Destruction de milieux de nidification – 0,023 ha (23 %)		Permanent		
Six espèces	Faible	Perturbation d'individus	Direct	Temporaire	Chantier	Faible
		Destruction de milieu d'alimentation		Permanent		
Deux espèces	Très faible	Destruction et perturbation d'individus	Direct	Permanent/Temporaire	Chantier	Très faible
		Destruction de milieux de nidification		Permanent		
Une espèce	Très faible	Perturbation d'individus	Direct	Temporaire	Chantier	Négligeable
		Destruction de milieu d'alimentation et/ou de repos		Permanent		

Oiseaux	Enjeu sur site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut
Quatorze espèces	Négligeable	Destruction et perturbation d'individus	Direct	Permanent/Temporaire	Chantier	Négligeable
		Destruction de milieux de nidification et/ou d'alimentation		Permanent		

Figure 244 : Synthèse des impacts bruts du projet sur les espèces d'oiseaux

3.2.8 Impacts bruts sur les chiroptères

3.2.8.1 Espèces de chiroptères à enjeu de conservation sur site faible et très faible

Une espèce chasse et transite uniquement sur le site et présente un enjeu faible, à savoir :

- La **Pipistrelle pygmée** (*Pipistrellus pygmaeus*) : une **activité faible** a été enregistrée sur le site au printemps. Cette présence à cette période correspond à la recherche de **gîtes estivaux**. Les friches en bordure est de la zone d'étude constituent également une zone de **chasse** optimale lors de ses déplacements.

Cette espèce peut chasser dans les grandes villes, les parcs et jardins et se retrouve à proximité de l'eau. Les activités recensées ne caractérisent pas la présence d'un gîte. Il n'y aura donc pas d'impact direct sur les individus. Cependant, l'implantation du projet va entraîner une perte d'environ **1,2 ha** de milieux ouverts favorables à la chasse de cette espèce. Cette perte de milieux ouverts n'engendrera pas de perte de corridors. En effet, les corridors identifiés à l'est du site ne seront pas impactés par l'implantation du projet. Les **impacts bruts** sur cette espèce sont donc évalués en termes de perte de milieux de chasse et de perturbation d'individus (phase travaux). Ainsi, les impacts bruts sont évalués à **faibles**.

Deux espèces chassent et transitent, et une transite uniquement sur la zone d'étude et présentent sur site un enjeu très faible, à savoir :

- La **Pipistrelle de Kuhl** (*Pipistrellus Kuhlii*)
- La **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*)
- Le **Vespère de Savi** (*Hypsugo savii*)

Ces espèces fréquentent les milieux anthropisés, ouverts, et fermé. Les activités recensées ne caractérisent pas la présence d'un gîte. Il n'y aura donc pas d'impact direct sur les individus. Cependant, l'implantation du projet va entraîner une perte d'environ **1,2 ha** de milieux ouverts favorables à la chasse de ces espèces. Cette perte de milieux ouverts n'engendrera pas de perte de corridors pour les espèces. En effet, les corridors identifiés à l'est du site ne seront pas impactés par l'implantation du projet. Les **impacts bruts** sur ces trois espèces sont donc évalués en termes de perte de milieux de chasse et de perturbation d'individus (phase travaux). Ainsi, les impacts bruts sont évalués à **faibles**.

3.2.8.2 Synthèse des impacts bruts sur les espèces de chiroptères

Chiroptères		Enjeu sur site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	Faible	Destruction d'un milieu de chasse	Direct	Permanente	Chantier	Faible
			Perturbation d'individus		Temporaire		
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Très faible	Destruction d'un milieu de chasse	Direct	Permanente	Chantier	Faible
			Perturbation d'individus		Temporaire		
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Très faible	Destruction d'un milieu de chasse	Direct	Permanente	Chantier	Faible
			Perturbation d'individus		Temporaire		
<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de savi	Très faible	Destruction d'un milieu de chasse	Direct	Permanente	Chantier	Faible
			Perturbation d'individus		Temporaire		

Figure 245 : Synthèse des impacts bruts du projet sur les espèces de chiroptères

3.2.9 Impacts bruts sur les mammifères non-volants

3.2.9.1 Espèces de mammifères non-volants à enjeu de conservation sur site très faible

Une espèce, le **Hérisson d'Europe** (*Erinaceus europaeus*) présente un **très faible enjeu** de conservation sur site et est présente en transit uniquement.

Les habitats du site ne semblent pas favorables à la nidification de l'espèce. Il n'y aura donc pas d'impact direct sur les individus. Les **impacts bruts** du projet d'aménagement s'évaluent donc en termes de perturbation potentielles d'individus. Ces impacts sont évalués à **très faibles**.

3.2.9.2 Synthèse des impacts bruts sur les espèces de mammifères non-volants

Mammifères non-volants		Enjeu sur site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut
<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe	Très faible	Perturbation d'individus	Direct	Temporaire	Chantier	Très faible

Figure 246 : Synthèse des impacts bruts du projet sur les espèces mammifères non-volants

3.2.10 Impacts bruts sur les insectes

3.2.10.1 Espèces d'insectes à enjeu de conservation sur site très faible et négligeable

Douze espèces à très faible enjeu de conservation sont présentes sur le site d'étude. Il s'agit des espèces inscrites sur la liste rouge nationale et/ou régionale. Enfin, **cent trois espèces** présentent un **enjeu négligeable** de conservation.

L'implantation du projet va engendrer la perte d'environ 1,2 ha de milieux végétalisés favorables à la présence des insectes. Les espèces sont pleinement inféodées à ce milieu, en effet, la majeure partie du site étant imperméabilisée n'est pas favorable aux invertébrés. Les **impacts bruts** du projet d'aménagement sur ces espèces s'évaluent donc en termes de destruction et de perturbation potentielle d'individus ainsi que de destruction permanente d'un milieu de vie. Considérant qu'il s'agit d'espèces communes, ces impacts sont évalués à **très faible**.

3.2.10.2 Synthèse des impacts bruts sur les espèces d'insectes

Insectes	Enjeu sur site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut
12 espèces	Très faible	Destruction potentielle et perturbation d'individus Destruction de milieux de vie	Direct	Permanente / Temporaire	Chantier	Très faible
103 espèces	Négligeable	Destruction potentielle et perturbation d'individus Destruction de milieux de vie	Direct	Permanente / Temporaire	Chantier	Très faible

Figure 247 : Synthèse des impacts bruts du projet sur les espèces d'insectes

3.3 EFFETS SUR LE MILIEU HUMAIN

3.3.1 Démographie et emploi

Les travaux n'auront aucun effet significatif négatif sur la démographie et l'emploi. Au contraire ils auront un effet positif avec la création d'emplois temporaires pour les besoins des travaux.

3.3.2 Habitat et bâti

Les travaux n'auront un effet significatif négatif sur le bâti.

3.3.3 Infrastructures de transport et déplacements

❖ *Circulations routières*

▪ Effet directs temporaires négatifs

D'une manière générale, les travaux de génie civil nécessaires à la réalisation d'un projet d'aménagement de ce type ont des conséquences sur les circulations des véhicules assez limitées.

Le chantier occasionnera un trafic estimé à une quarantaine de poids-lourds par jour environ.

Dans le cadre de ce projet, différentes phases sont concernées :

- l'acheminement de tous les matériaux et engins nécessaires à l'opération (engins de terrassement, poids-lourds),
- l'évacuation des déchets issus des terrassements,
- le repli de tous les engins de chantier.

Compte tenu du trafic d'ores et déjà généré sur les voies d'accès du site (Chemin du littoral), les effets sur les circulations routières sont d'importance non significatives.

3.4 EFFETS SUR LE PAYSAGE

❖ *Effets temporaires directs négatifs*

De nombreuses activités implantées à proximité directe du site présentent d'ores et déjà un fort impact paysager. Malgré tout, les durées d'intervention de ce projet dureront plusieurs mois.

Les emprises de chantier ainsi que les différentes installations (bureaux administratifs, zones de stockage de matériaux, etc.) présentent un effet visuel important.

Par ailleurs, les chantiers sont générateurs de résidus de toutes natures liées à l'utilisation des consommables (matériaux de fabrication, ciment, etc...). L'impact visuel lié au stockage des déchets à la vue de tous dans un secteur en chantier, ou au contraire à la dispersion d'emballages dans les secteurs situés à proximité du chantier (déchets emportés par le vent) est à prendre en compte.

3.5 EFFETS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

❖ *Effets directs temporaires négatifs*

Le projet n'est pas soumis à des prescriptions d'archéologie préventive. Par ailleurs, la zone à aménager est située sur des emprises d'ores et déjà remaniés.

Les effets sont non significatifs.

3.6 EFFETS SUR LA SANTE PUBLIQUE

3.6.1 Incidences sur l'air

❖ *Effets temporaires directs négatifs*

Il convient de rappeler que par principe les nuisances sur la qualité de l'air sont temporaires et limitées à la durée du chantier. Les effets des travaux sur la qualité de l'air sont à court terme.

La période de chantier peut générer une augmentation des émissions de gaz d'échappement et de poussières dans l'atmosphère issus des engins ou équipements de chantier nécessaires à la réalisation des différentes opérations et notamment pour l'apport et le retrait des matériaux et engins du site de travaux.

Cependant, cette pollution reste difficile à estimer et comporte des incertitudes car elle dépend des méthodes et matériaux utilisés lors du chantier et des trajets réellement parcourus. Elle sera en tout état de cause sans rapport avec la pollution générée par les réseaux routiers voisins (A55 et Chemin du littoral) et non significative à l'échelle locale.

Notons que la qualité et l'entretien des engins et équipements de chantier constitueront un garant contre les émissions excessives de ces polluants dans l'atmosphère.

Nuages de poussières, odeurs, dégradation de la transparence de l'air constitueront également une forme de pollution. Ces nuisances, qui resteront localisées, pourront cependant affecter les zones les plus proches du chantier.

Les principales sources de poussières durant la phase de travaux seront dues :

- à la circulation des engins de chantier (pour le chargement et le transport),
- aux travaux de terrassement / remblai, d'aménagement et de construction.

Les poussières soulevées par les engins durant les phases de terrassement / remblai et de manipulation des matériaux produiront un nuage plus ou moins important selon les conditions météorologiques (vents, pluie, ...).

L'envol de poussières ou de fines particules en suspension dans l'air peut :

- provoquer une gêne, voire un danger pour les usagers des routes,
- avoir un impact sur les végétaux et les animaux se trouvant aux abords du chantier,
- dans des cas plus graves, être à l'origine d'une intoxication humaine par inhalation (liants hydrauliques, constituant des bétons).

Compte tenu du caractère temporaire et très ponctuel du chantier, les effets sur la qualité de l'air sont de faible intensité.

3.6.2 Bruit

❖ *Effets temporaires directs négatifs*

Un chantier est, par nature, une activité bruyante. Il faut distinguer le bruit lié au chantier lui-même (sur le site et en zone périphérique), du bruit lié aux circulations de camions vers le chantier.

Sur le site, le bruit provient notamment du fonctionnement des moteurs, des engins chargés du terrassement et du dépôt des matériaux, des pompes électrogènes.

Les niveaux sonores engendrés par le chantier peuvent atteindre des niveaux élevés, de l'ordre de 80 à 90 décibels (dB) à moins de 20 m.

Les nuisances acoustiques générées en phase chantier pourront être localement importantes, mais ponctuelles.

Les effets du chantier sur l'ambiance sonore sont jugés faibles au regard de la proximité de l'A55 et du chemin du littoral et de nombreuses autres activités bruyantes (activités portuaires) et de l'aspect temporaire des travaux.

❖ Effets temporaires indirects négatifs

Parallèlement, des nuisances sonores seront également produites le long des itinéraires empruntés par les véhicules de transport des matériaux et transportant les déblais.

Toutefois, compte-tenu des trafics existants sur les voies situées à proximité (A55 et du chemin du littoral), l'impact restera négligeable, puisque les travaux n'apporteront pas de trafics pouvant aboutir à une saturation.

Étant donné qu'il faut un doublement du trafic pour générer une augmentation de 3 dB(A) du niveau sonore moyen mesuré, le trafic généré par le chantier n'aura pas d'influence majeure sur l'ambiance sonore locale.

L'effet sur l'ambiance sonore est jugé faible.

3.6.3 Odeurs

Lors de la phase de construction, aucune substance ou aucun procédé utilisé ne sera susceptible de générer des émissions olfactives.

3.6.4 Vibrations

Compte tenu du respect de la réglementation sur les engins de chantier et de l'éloignement du chantier par rapport aux tiers, il ne sera pas créé de nuisances dues aux vibrations pour les riverains.

❖ Effets temporaires indirects négatifs

La circulation de camions et de convois exceptionnels augmentera temporairement les vibrations le long des voies empruntées qui pourront s'avérer gênantes pour les riverains, ainsi que pour les personnes habitant le long des infrastructures routières empruntées par les camions pour le transport de matériaux. Néanmoins, les circulations sont ponctuelles et en quantité limitée.

Les effets des vibrations routières sont de faible intensité.

3.6.5 Emissions lumineuses

En fonctionnement normal, le chantier se déroulera de jour à des horaires acceptables. La réalisation du chantier n'augmentera pas le halo actuel du site.

La phase de construction n'aura pas d'incidence sur la luminosité du site.

3.6.6 Production de déchets

Pour ce qui est de la réalisation des travaux de démolition, les déchets suivront les filières agréées et adaptées telles que définies au niveau de l'établissement.

Ces déchets peuvent être classés en trois catégories :

Déchets Industriels Banals (DIB) :

Ces déchets ne présentent pas de caractère toxique ou dangereux. Leur manutention et leur stockage ne demandent pas de précautions particulières. Ce sont des déchets assimilables aux ordures ménagères. Ce sont par exemple les emballages non souillés (caisses, cartons, palettes, films plastiques ...), le verre, les ferrailles...

Déchets Dangereux (DD) :

Ils sont dangereux et nécessitent des installations spécifiques pour leur traitement et leur stockage. Ce sont par exemple les solvants usés, les emballages : souillés, les huiles usagées, peintures...

Déchets Inertes

Ils sont issus d'activités telles que l'extraction, le terrassement, la construction. Ce sont les pierres, sables, déblais, gravats... Ces déchets ne subissent en cas de stockage aucune modification physique, chimique ou biologique importante. Ils ne présentent pas de risque de pollution des eaux et des sols. Ainsi, une zone de dépôt de terre sera utilisée pour entreposer une partie des déblais. Peu de déchets inertes sont attendus.

4 EFFETS DU PROJET MIXTE LIES A LA PHASE EXPLOITATION

4.1 EFFETS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

4.1.1 Effets sur le climat

Le bilan scientifique dressé par les experts du GIEC (Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat) conclut à l'existence d'une quantité croissante d'indices témoignant d'un réchauffement de la planète et d'autres modifications du système climatique :

- la température moyenne de surface a augmenté de $0,6^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ ($0,9^{\circ}\text{C}$ en France) au cours du XXème siècle,
- le réchauffement s'est notamment produit durant deux périodes : de 1910 à 1945 et depuis 1976,
- la couverture neigeuse et l'extension des glaciers ont diminué,
- le niveau moyen de la mer a progressé (10 à 20 cm au cours du XXème siècle),
- des changements climatiques marquants (modification des précipitations, fréquence et intensité des sécheresses ...) sont survenus.

On dispose aujourd'hui de preuves plus grandes que le réchauffement constaté au cours des cinquante dernières années est attribuable aux activités humaines.

L'effet de serre est un phénomène naturel lié à la présence de certains gaz atmosphériques (Gaz à Effet de Serre- GES), l'effet de serre permet à l'atmosphère de se maintenir à une température moyenne de 15°C , par piégeage du rayonnement infrarouge émis par la Terre.

Or, on constate aujourd'hui que les émissions de gaz à effet de serre et d'aérosols dues aux activités humaines, et l'augmentation de leurs concentrations altèrent l'atmosphère d'une manière qui affecte le climat.

Tous les résultats des modèles du GIEC conduisent à prévoir une augmentation de la température globale et une élévation du niveau de la mer. La température à la surface du globe pourrait ainsi prendre de $1,8^{\circ}\text{C}$ à 4°C supplémentaires au XXIème siècle.

4.1.1.1 Réglementation

La France s'est engagée, au niveau européen et international, à réduire ses émissions de gaz à effet de serre (GES). La France a renouvelé cet engagement national en ratifiant l'accord de Paris qui vise à limiter les émissions de GES de telle sorte que la hausse de la température moyenne de la planète en 2100 n'excède pas 2 degrés, et de poursuivre les efforts en vue de limiter cette augmentation à 1,5 degré par rapport à l'ère préindustrielle, et qui implique d'atteindre la neutralité carbone à l'échelle mondiale dans la deuxième moitié de XXIe siècle.

En 2017, avec le plan climat, en accord avec son engagement envers l'accord de Paris, la France s'est fixée comme objectif la neutralité carbone à l'horizon 2050. Ce principe de neutralité carbone impose de ne pas émettre plus de GES que notre territoire ne peut en absorber via les milieux notamment les forêts ou les sols et les technologies de capture et stockage ou de réutilisation du carbone. La stratégie nationale bas-carbone (SNBC) révisée adoptée par décret le 21 avril 2020 définit des orientations de politiques publiques pour mettre en œuvre la transition et atteindre la neutralité carbone en 2050.

La prise en compte du climat est intégrée dans les évaluations environnementales, que ce soit dans la description de l'état actuel de l'environnement « un description des facteurs [...] susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : [...], le climat, [...] », ou pour l'analyse des effets du projet sur l'environnement « un description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres [...] des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique [...] ».

Pour être complète, l'étude des incidences d'un projet sur la thématique climat doit inclure à la fois un volet sur l'atténuation du changement climatique et un volet sur la vulnérabilité au changement climatique.

L'atténuation du changement climatique vise à s'assurer que chaque intervention humaine (projets, achats...) contribue à la stabilisation des concentrations de GES dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique. Il s'agit donc de développer des projets permettant de réduire ou de limiter les émissions de GES et/ou protéger ou de développer des puits de carbone.

Les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine doivent faire l'objet d'une étude d'impact environnementale. Le contenu de cette étude est fixé réglementairement par le code de l'environnement. En particulier, parmi les différents effets du projet à analyser, l'art. R.122-5 du Code de l'environnement prévoit que l'étude d'impact doit contenir :

« 5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres : [...] »

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ; »

4.1.1.2 Sources énergétiques

Les deux sources d'énergies nécessaires à l'activité du site seront :

- L'électricité, qui permettra l'alimentation générale des locaux de vie, des salles informatiques, des équipements de refroidissement et des dispositifs lumineux sur site. Il s'agira du plus gros poste de dépense sur le site. Toutes les dispositions seront prises pour réduire au maximum toute surconsommation dans des objectifs économiques et environnementaux ;
- Le fioul domestique qui alimentera les groupes électrogènes ; ces derniers délivrant une alimentation électrique de secours en cas d'indisponibilité de l'alimentation principale ainsi que de l'alimentation de secours. (dual feed négocié avec RTE). Les groupes électrogènes sont le 3ème backup si RTE dysfonctionne 2 fois.
- Le volume de fioul consommé annuellement est estimé à 478 m^3
 - Nombre d'heures de fonctionnement par GE : 49 h
 - Besoin en puissance moyenne annuelle : 25 313 kW
 - Besoin en puissance moyenne annuelle / GE : 1 406 kW
 - Taux GE : 0,70315
 - Consommation en fioul d'un GE : 542 l/h
 - Consommation en fioul des 20 GE : 9 764 l/h
 - Consommation annuelle fioul (tests) : 478 m^3

4.1.1.3 Estimations des consommations

La consommation d'énergie électrique n'aura pas d'effet direct sur l'environnement du site. Cependant, en tenant compte des émissions de CO2 liées à la production de l'électricité sur le site, la consommation d'électricité du site contribuera au phénomène de réchauffement climatique constaté au niveau planétaire.

La consommation de carburant générée par les groupes électrogènes (usage de secours uniquement) se traduit par des émissions de CO2 qui contribueront au phénomène de réchauffement climatique constaté au niveau planétaire.

Consommation sur site et calcul du PUE

Comme cela se fait classiquement sur les datacenters, un coefficient « PUE » (Power Usage Effectiveness) a été calculé. Le PUE mesure le rapport entre la puissance électrique totale d'un datacenter et la consommation totale d'électricité de son informatique uniquement. Il est reconnu depuis de nombreuses années comme une métrique simple pour mesurer l'efficacité énergétique d'un datacenter et réduire les consommations.

Le PUE est défini comme suit :

$$PUE = \frac{\text{Consommation électrique totale (annuelle) de l'énergie du datacenter, en kWh}}{\text{Consommation électrique (annuelle) de l'énergie des équipements IT, en kWh}}$$

La valeur idéale du PUE (mais inatteignable actuellement) est de 1.

Une enquête de l'Uptime Institute réalisée en 2022⁶ a montré que les datacenters de 2021 avaient un PUE de 1,57 contre 1,80 en 2011. Le PUE tend donc à diminuer avec le temps, montrant les progrès réalisés en termes d'efficacité énergétique de ces bâtiments. De plus, la valeur du PUE peut dépasser 2, voire 2,5 pour des datacenters petits ou anciens, ce qui tend à renforcer l'intérêt de développer des datacenters récents et de plus grande taille. Dans le cadre de l'optimisation de l'utilisation d'énergie, le PUE est l'un des indicateurs utilisés afin de valider l'efficacité des actions mise en œuvre visant à améliorer l'efficacité énergétique du site.

Le PUE attendu pour le projet sera inférieur ou égale à 1,35 pour un taux de charge de 50% de la cible. Cet indice est considéré comme bon puisque la moyenne actuelle en France est légèrement inférieure à 2. L'efficacité du site sera donc élevée.

La consommation électrique annuelle du site projeté pour l'ensemble des data halls et des bureaux est estimée à 220 GWh.

Consommation de fioul

La quantité de fioul maximale consommée est estimée à **478 m³/an, soit 421 t/an** dans le cadre de l'exploitation de l'ensemble du site projeté, sur une base de 978h de fonctionnement total.

4.1.1.4 Bilans d'émissions liées aux équipements et activités

Les émissions directes de gaz à effet de serre sur le site projeté seront principalement dues :

- A la consommation l'électricité sur site
- A la consommation de fioul par les groupes électrogènes lors des phases de test
- Aux émissions diffuses de fluide frigorigène lors des recharges des installations de réfrigération, ou par le biais de fuites non réparées ;
- Au trafic du site.

A noter que les systèmes de refroidissement utiliseront des fluides frigorigènes qui, si relâchés à l'air libre, contribuent à l'effet de serre. Cependant, ils seront toujours utilisés en circuit fermé et les seuls rejets à l'atmosphère seront dus aux fuites, estimés à environ 5% (hypothèse majorante).

La quantité de fluide totale est de 6800kg répartie comme suit :

- 12 groupes froids équipés de 500 kg de fluide R513a = 6000 kg, soit 300kg de fuite
- 2 pompes à chaleur équipées unitairement de 200 kg de fluide R410a = 400 kg, soit 20 kg de fuite
- 5 unités extérieures VRV équipées de 100 kg de fluide R410a = 100 kg, soit 5kg de fuite
- 50 unités intérieures équipées de 300 kg de fluides R134 a pour les 50 unités. = 300 kg, soit 15 kg de fuite

On estime donc à :

- 300 kg de fuite du fluide R513a

- 25 kg de fuite du fluide R410a
- 15kg de fuite du fluide R134a

L'estimation des émissions de GES (en équivalent CO₂) du site projeté est détaillée dans le tableau ci-après. Selon les données d'Atmosud, la quantité de CO₂ générée en 2019 dans la région PACA était de 35,2 Mt et de 23,2 Mt dans les Bouches-du-Rhône.

Poste d'émissions GES		Facteur d'émission	Emissions générées	
Fioul domestique	421 t/an	3,85 kg CO ₂ e/kg	1 621 t CO ₂ e	15 176 t CO₂e
Consommation électrique	220 GWh	0,060 kg CO ₂ e/kWh	13 200 t CO ₂ e	
Trafic	92,3 kg CO ₂	-	92,3 kg CO ₂ e	
Fuites R513a	300 kg	629 kg CO ₂ e/kg	188,7 t CO ₂ e	
Fuites R410a	25 kg	2100 kg CO ₂ e/kg	52,5 t CO ₂ e	
Fuites R134a	15 kg	1 430 kg CO ₂ e/kg	21,5 t CO ₂ e	

Figure 248 : Bilan des émissions de gaz à effet de serre liées au fonctionnement du site projeté

SEGRO s'engage à assurer que les besoins en électricité du site proviennent d'énergie renouvelable ou d'énergie décarbonée à 75% d'ici 2030 et en totalité d'ici 2035.

A titre d'exemple, en partant de 220 GWh nécessaire au fonctionnement du Datacenter, si le contrat est souscrit auprès de EDF Energie Nouvelle, la consommation de CO₂ équivalent est égale à 6 160 tCO₂e.

On diminuerait alors de plus de la moitié les émissions de GES liée à ce poste et les émissions en phase exploitation seraient donc de 8136 t CO₂e.

Le projet représente donc environ 0,03% des émissions de gaz à effet de serre du département.

Les émissions de GES en phase d'exploitation sont estimées à 8136 t CO₂e par an. L'effet est négligeable.

⁶ Uptime Institute Global Center Survey Results 2022 – Uptime Institute

4.1.2 Effets sur les sols et sous-sols

❖ Effets temporaires directs négatifs

Parmi les

- 20 groupes électrogènes pour une puissance totale de 102 400 kW ;
- Un ensemble de 10 cuves de fioul enterrées de 80 m³ et une aire de dépotage ;
- Des installations frigorifiques ;
- Un transformateur électrique

Chaque groupe électrogène embarque un réservoir de 500 L de carburant. Ils seront toutefois installés en terrasse du bâtiment et ne sont donc pas susceptibles de générer une pollution du sous-sol.

Les cuves enterrées de fioul, le point de dépotage et les canalisations associées seront installées en pleine terre sous les espaces vert et parking au nord et à l'est du bâtiment (cf. plan ci-dessous). En cas de dysfonctionnement ces installations sont susceptibles d'engendrer un impact sur le sous-sol.

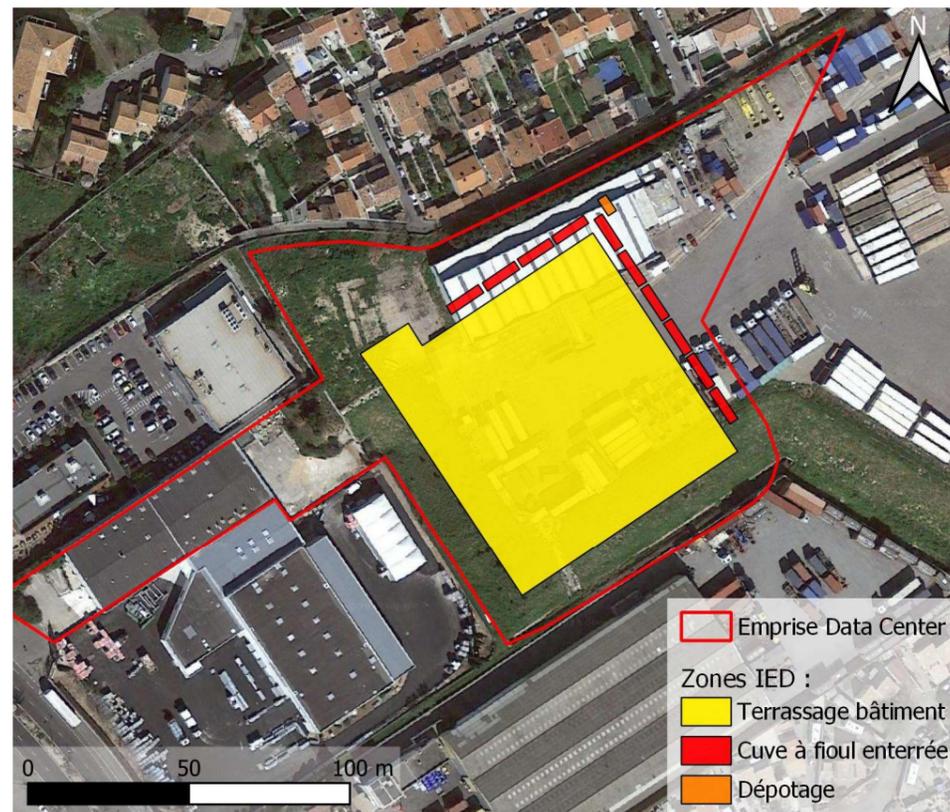


Figure 249 : Localisation des zones IED

En phase d'exploitation, les causes potentielles de pollution du sol et du sous-sol sont liées à des pollutions accidentelles qui surviendraient sur les voiries :

- fuite de réservoirs de véhicules,
- lessivage des voies de circulation et des aires de stationnement par les intempéries potentiellement souillées en matières en suspension et hydrocarbures,

Le risque de pollution encouru est limité car les volumes pouvant être déversés sont de l'ordre de quelques litres à quelques dizaines de litres. Les effets sont considérés comme modérés.

4.1.3 Effets sur les eaux superficielles

Ce chapitre traite des écoulements pluviaux liés aux zones imperméabilisées.

Pour le datacenter

Sur une surface totale de terrain de 1,99 ha les surfaces imperméabilisées qui vont être créées sont :

- Construction d'un bâtiment - surface toiture : 6 930 m²
- Construction d'un poste transformateur : 630 m²
- Construction de voiries lourdes : 3 452 m²
- Construction de voiries légères : 820 m²
- Construction de trottoirs : 435 m²

Soit un total de 12267 m².

Les effets liés à cette imperméabilisation sont modérés.

Pour l'entrepôt multi-étagé

Sur une surface totale de terrain de 3,5 ha les surfaces imperméabilisées qui vont être créées sont :

- Construction d'un bâtiment - surface toiture : 10 900 m²
- Construction d'une zone logistique en béton, non couverte : 5 600 m²
- Construction d'un parking silo - surface toiture : 2 140 m²
- Construction de voiries lourdes : 5 640 m²
- Construction de voiries légères : 655 m²

Soit un total de 24935 m².

Les effets liés à cette imperméabilisation sont significatifs.

4.1.4 Estimation des consommations en eau du projet mixte

Le projet sera alimenté en eau potable de la ville de Marseille pour les besoins sanitaires et de process et par le réseau incendie pour la défense incendie.

4.1.4.1 Estimations des consommations de l'entrepôt

L'alimentation en eau potable de l'entrepôt est liée aux besoins sanitaires des personnels.

L'effectif global du bâtiment sera de 300 personnes.

La consommation d'eau potable pour une personne étant d'environ 50 litres/ jour, la consommation quotidienne de l'entrepôt est estimée à 15 m³ / jour (pour un effectif moyen de 300 personnes) provenant en totalité du réseau Eau potable.

Sur la base d'un fonctionnement 7 jours / 7 soit 365 jours, la consommation annuelle pourra s'élever à 5 500 m³.

L'arrosage sera réalisé via la récupération des eaux de pluie (exigence Biodiversity) et les plantations seront adaptées au climat.

4.1.4.2 Estimations des consommations du datacenter

L'alimentation en eau potable du datacenter est liée aux besoins sanitaires des personnels et du process de refroidissement.

Consommation en eau liée au personnel :

Il a été estimé la création de 59 emplois directs (techniciens maintenance, IT remote hands et sécurité) et 70 emplois indirects soit 130 personnes.

La consommation d'eau potable pour une personne étant d'environ 50 litres/ jour, la consommation quotidienne la consommation journalière est estimée à 6,5 m³.

Sur la base d'un fonctionnement 7 jours / 7 soit 365 jours, la consommation annuelle pourra s'élever à 2 400 m³.

Consommation en eau des équipements :

La consommation en eau des data centers est l'un des défis de cette industrie pour devenir plus vertueuse. Pour cela, le coefficient d'Efficacité d'Utilisation d'Eau (WUE), est une métrique essentielle utilisée pour évaluer l'efficacité de l'utilisation de l'eau dans les data centers. Il représente le rapport entre la consommation totale d'eau du process d'un data center (eau utilisée pour le refroidissement des équipements informatiques + humidification des salles informatiques), et la consommation électrique directe des équipements informatiques.

$$WUE = \frac{\text{Consommation totale d'eau process du centre de données}}{\text{Consommation d'énergie des équipements informatiques}} \quad L/kWh$$

Un WUE idéal serait égal à 0, indiquant qu'il n'y a pas d'eau consommée pour le fonctionnement des équipements informatiques. Pour des data centers avec des systèmes de refroidissement à eau le WUE varie entre 0.2 à 1,8 en fonction des climats des régions. Néanmoins, pour des data centers avec des systèmes de refroidissement à air avec boucles d'eau glacée fermées, le WUE est relativement négligeable et l'objectif est d'assurer un WUE le plus proche de zéro.

La réduction du WUE est un objectif clé dans la quête de pratiques durables pour les data centers, contribuant ainsi à une utilisation responsable des ressources hydriques et à la minimisation de l'empreinte environnementale.

Ainsi, le projet de data center de SEGRO a été conçu pour utiliser une très faible quantité d'eau. En effet, la consommation d'eau est estimée à 28 m³ par an, soit un WUE de 0,0002 l/kWh.

Les consommations en eau du data center sont uniquement liées au traitement hygrométrique de l'air neuf soufflé dans les locaux informatiques.

La solution de refroidissement du data center (systèmes de refroidissement à air avec boucles d'eau glacée fermées) a deux avantages majeurs :

- D'une part, le data center consommera peu de ressources en eau (28 m³ / an),
- D'autre part, le système de refroidissement en boucle d'eau fermée permet de ne pas rejeter des eaux dans les réseaux ou dans la mer à l'inverse d'un système de refroidissement en river cooling.

L'arrosage sera réalisé via la récupération des eaux de pluie (exigence Biodiversity) et les plantations seront adaptées au climat.

4.2 EFFETS SUR LE MILIEU NATUREL

L'exploitation du projet mixte n'aura pas d'effets sur la faune et la flore.

4.3 EFFETS SUR LES DEPLACEMENTS

Les hypothèses de flux de circulation dans le cadre de la mise en place des deux projets d'aménagement vont générer des flux de trafic supplémentaires. L'objectif de la modélisation dynamique a été d'illustrer clairement l'impact sur le temps de parcours des véhicules non-concernés par le projet. En effet, il n'est pas question ici de se préoccuper des véhicules du projet car ces derniers n'existent pas. Nous n'avons donc pas la possibilité de faire un avant/après sur ces véhicules.

4.3.1 Hypothèses de flux supplémentaires

Le cœur de l'étude est de démontrer l'impact des flux supplémentaires de trafic générés par les futures infrastructures. En effet, il y a deux possibilités d'issues dans les simulations :

- Un impact négatif : Les flux supplémentaires génèrent des problématiques de circulation. Il s'agit en général de congestion routière impliquant de fait les véhicules supplémentaires. Ce phénomène est visible lorsqu'un grand nombre de véhicules est injecté en supplément dans le cadre des scénarios d'évolution ou bien que les véhicules supplémentaires dégradent une situation initiale complexe.
- Un impact nul : Les flux supplémentaires n'impliquent pas de modifications significatives des conditions de circulation. Ils ne dégradent pas la situation et n'influent pas sur les temps de parcours des autres véhicules du système. Il est important de préciser dans ce cas que si la situation initiale prévoit des conditions dégradés (temps de parcours rallongé), le fait que les temps soient aussi dégradés dans les simulations projetées ne correspond pas à une dégradation de la situation. L'important est donc de conserver une situation au moins équivalente à celle observée initialement.

Dans le cadre de la simulation, les hypothèses de flux supplémentaires sont définies comme suit :

Eléments de contexte :

- HPM : 7h-9h
- HPS : 16h-18h
- On prend l'hypothèse selon laquelle les flux PL sont concentrés en HPM et qu'ils repartent une fois déchargés (toujours en HPM donc)
- Effet-miroir sur les emplois en horaires de bureau en termes d'entrées-sorties
- Pour les livraisons pas de flux sortants en HPM

	HPM							TOTAL TV	Commentaire
	Emissions VL	Emissions PL	Total TV Emissions	Attraction VL	Attraction PL	Total TV Attractions			
Entrepôt logistique	0	45	45	300	45	345	390	Pour les flux VL travailleurs : - 60% automobilistes (300 pers.) - 30% d'usagers TC (150 pers.) - 10% d'usagers marche ou vélo/trotinette (50 pers.)	
Data Center	0	1	1	24	1	25	26	Pour les flux VL travailleurs : - 60% automobilistes (24 pers.) - 30% d'usagers TC (12 pers.) - 10% d'usagers marche ou vélo/trotinette (4 pers.)	
TOTAL	0	46	46	324	46	370	416		

Figure 250 : Hypothèses de trafics supplémentaires en HPM

HPS							
Emissions VL	Emissions PL	Total TV Emissions	Attraction VL	Attraction PL	Total TV Attractions	TOTAL TV	Commentaire
327	0	327	27	0	27	354	Estimation de 10% des flux sortants de l'entrepôt pour la distribution sur 10h donc 20% sur les 2h d'HPS (27 VL) + Flux travailleurs retour
24	0	24	0	0	0	24	Flux travailleurs retour
351	0	351	27	0	27	378	

Figure 251 : Hypothèses de trafics supplémentaires en HPS

Ces hypothèses de flux seront distribuées au pro rata par quart d'heure c'est-à-dire, réparties de façon équitable sur toute la durée de la modélisation. De la même façon, il est considéré que les flux se dirigeant vers les infrastructures et y repartant sont répartis de façon équitable entre les quatre grands points d'entrée du modèle (Chemin du littoral Nord, Sud, D4 Nord et D4 Sud).

4.3.2 Scénario Projet : Evolution des temps de parcours avec données de hausse de trafic en HPM

Le scénario 1 prévoit la mise en service en 2026 de l'entrepôt logistique au premier semestre. Les flux entrants et sortants des deux bâtiments sont donc intégrés à la modélisation (voir hypothèses).

Nous avons construit des matrices de modélisation par quart d'heure afin de représenter les flux entrants et sortants du périmètre aux heures indiquées.

La répartition des flux selon les matrices par quart d'heure s'effectuera sur chaque heure de pointe pour le calage du modèle.

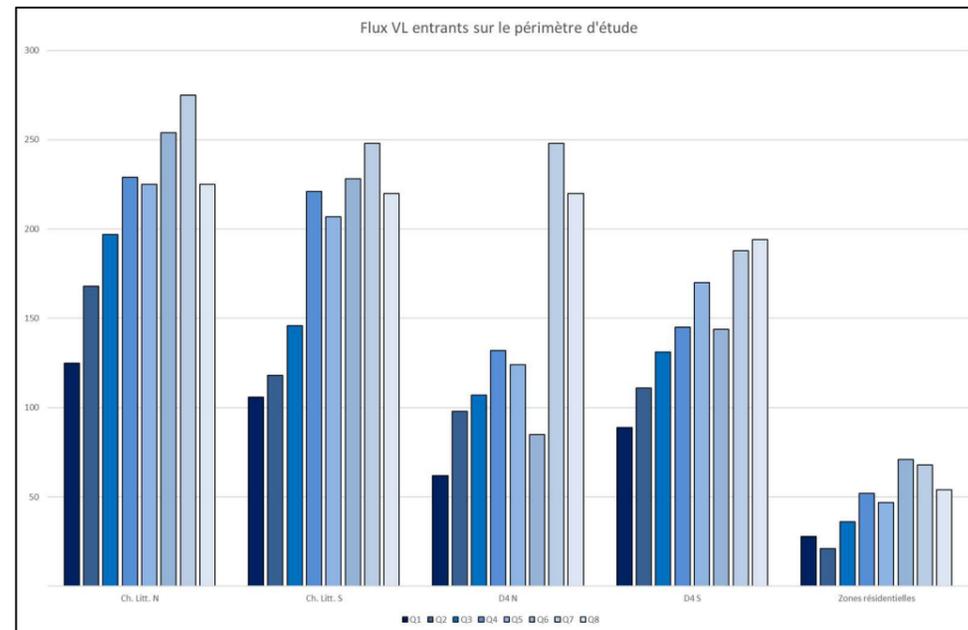


Figure 252 : Flux VL entrants sur l'aire d'étude en HPM par quart d'heure

	TDP simulé situation actuelle			TDP simulé situation projet			Delta Projet-Actuelle		
	Rond-Point (Nord)	Rond-Point (Nord)	Rond-Point (Sud)	Rond-Point (Nord)	Rond-Point (Nord)	Rond-Point (Sud)	Rond-Point (Nord)	Rond-Point (Nord)	Rond-Point (Sud)
	<>	<>	<>	<>	<>	<>	<>	<>	<>
07h00 à 07h15	00:02:15	00:04:21	00:03:35	00:02:39	00:04:36	00:03:42	00:00:24	00:00:15	00:00:07
07h15 à 07h30	00:02:21	00:04:35	00:03:39	00:02:54	00:04:48	00:03:43	00:00:33	00:00:13	00:00:04
07h30 à 07h45	00:02:17	00:04:26	00:03:41	00:02:58	00:04:52	00:03:51	00:00:41	00:00:26	00:00:10
07h45 à 08h00	00:02:26	00:04:44	00:03:42	00:02:55	00:04:55	00:03:51	00:00:29	00:00:11	00:00:09
08h00 à 08h15	00:02:51	00:04:29	00:03:26	00:03:35	00:04:45	00:03:33	00:00:44	00:00:16	00:00:07
08h15 à 08h30	00:03:02	00:04:47	00:03:35	00:03:49	00:04:58	00:03:45	00:00:47	00:00:11	00:00:10
08h30 à 08h45	00:02:57	00:04:58	00:03:42	00:03:24	00:05:22	00:03:55	00:00:27	00:00:24	00:00:13
08h45 à 09h00	00:02:54	00:04:54	00:03:40	00:03:22	00:05:23	00:03:54	00:00:28	00:00:29	00:00:14

Figure 254 : Temps de parcours en HPM pour le scénario projet

4.3.3 Scénario Projet : Evolution des temps de parcours avec données de hausse de trafic en HPS

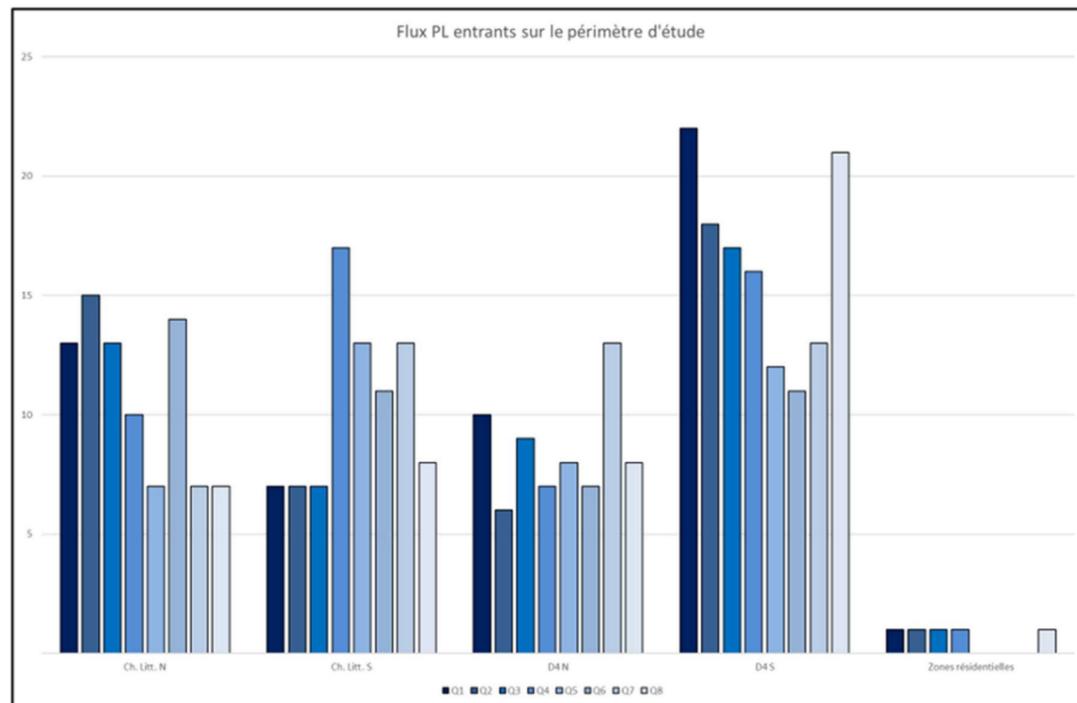


Figure 253 : Flux PL entrants sur l'aire d'étude en HPM par quart d'heure

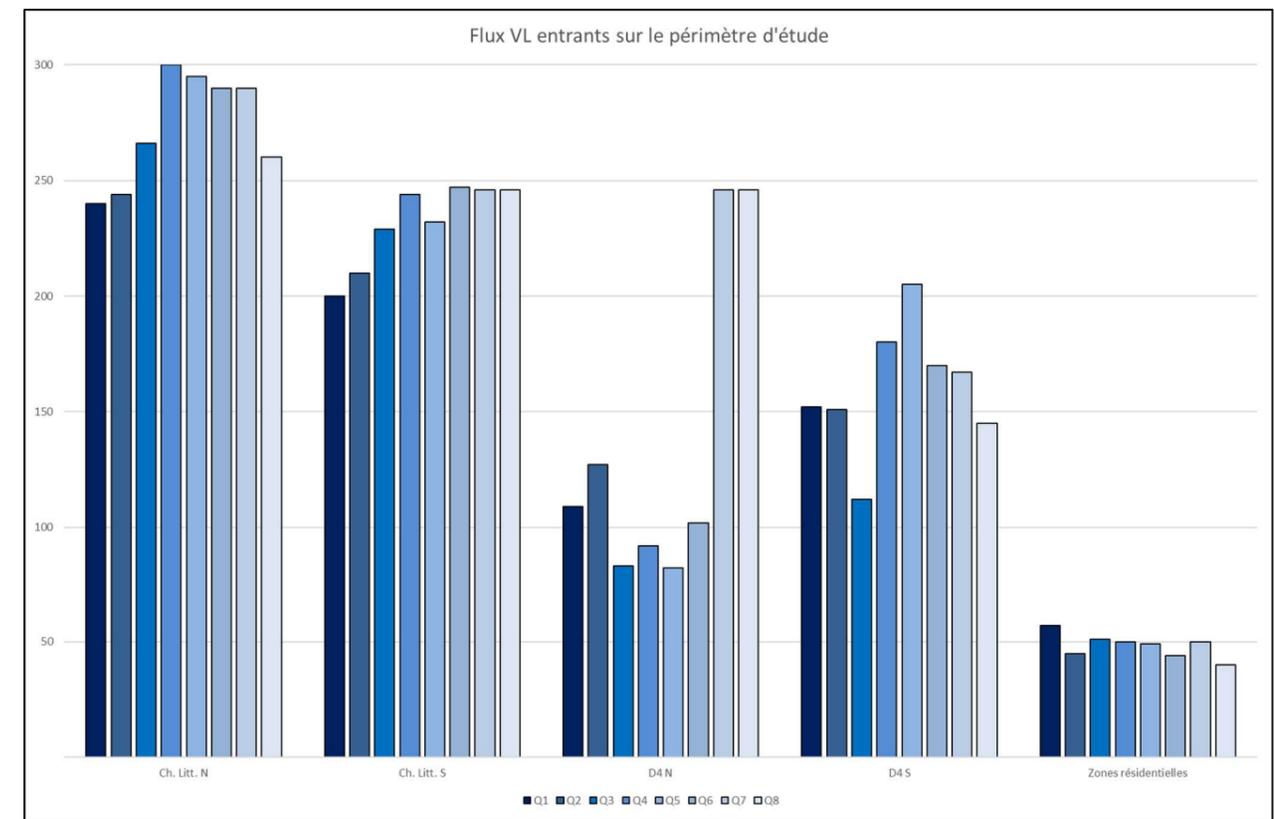


Figure 255 : Flux VL entrants sur l'aire d'étude en HPS par quart d'heure

Concernant les flux en HPM, on observe une hausse des flux de VL continue. Cette donnée est prise en compte dans la modélisation avec une pointe située entre 8h30 et 9h sur la quasi-totalité des axes. Les flux PL sont plus répartis dans le temps mais aussi nettement moins nombreux.

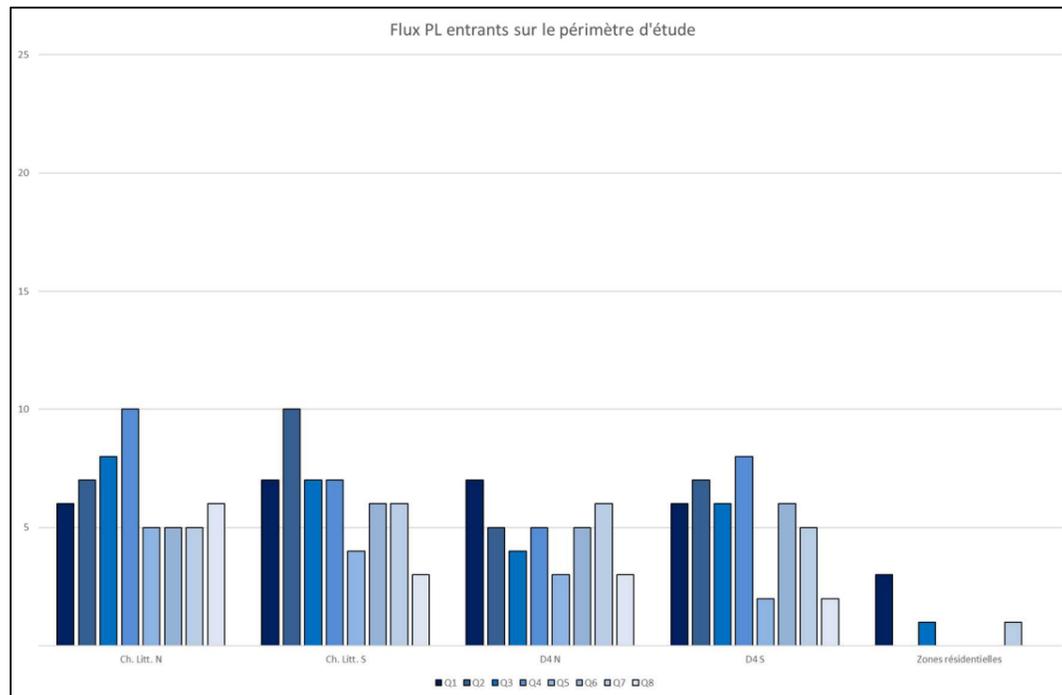


Figure 256 : Flux PL entrants sur l'aire d'étude en HPS par quart d'heure

Concernant les flux en HPS, les flux de VL et de PL sont répartis de façon plus homogène qu'en HPM exceptés ceux provenant de la D4. La seconde tranche horaire est la plus chargée mais est aussi la pointe de la journée au regard des données de comptages automatique. Si on y additionne les flux sortants du Datacenter et de l'entrepôt, il s'agit de la période la plus chargée de la journée avec un maximum observé entre 17h30 et 17h45 et plus de 880 véhicules injectés sur le réseau.

	HPS								
	TDP simulé situation actuelle			TDP simulé situation projet			Delta Projet-Actuelle		
	Rond-Point (Nord)	Rond-Point (Nord)	Rond-Point (Sud)	Rond-Point (Nord)	Rond-Point (Nord)	Rond-Point (Sud)	Rond-Point (Nord)	Rond-Point (Nord)	Rond-Point (Sud)
16h00 à 16h15	00:02:19	00:04:05	00:03:48	00:02:39	00:04:36	00:04:27	00:00:20	00:00:31	00:00:39
16h15 à 16h30	00:02:24	00:04:11	00:03:49	00:02:54	00:04:48	00:04:21	00:00:30	00:00:37	00:00:32
16h30 à 16h45	00:02:23	00:04:12	00:03:54	00:02:58	00:04:52	00:04:22	00:00:35	00:00:40	00:00:28
16h45 à 17h00	00:02:23	00:04:11	00:03:54	00:02:55	00:04:55	00:04:30	00:00:32	00:00:44	00:00:36
17h00 à 17h15	00:02:55	00:04:49	00:03:37	00:03:35	00:05:45	00:04:25	00:00:40	00:00:56	00:00:48
17h15 à 17h30	00:03:23	00:04:39	00:03:33	00:03:59	00:05:52	00:04:15	00:00:36	00:01:13	00:00:42
17h30 à 17h45	00:03:30	00:04:42	00:03:51	00:04:14	00:05:22	00:04:41	00:00:44	00:00:40	00:00:50
17h45 à 18h00	00:03:27	00:04:42	00:03:45	00:04:12	00:05:33	00:04:32	00:00:45	00:00:51	00:00:47

Figure 257 : Temps de parcours en HPM pour le scénario projet

4.3.4 Conclusion

Le modèle reproduit avec justesse les débits observés sur le périmètre d'étude par quart d'heure et par scénario. Le réseau modélisé en situation actuelle retranscrit fidèlement les temps de parcours, on n'observe pas de dégradation des conditions de circulation réelles.

Aucune forme de congestion routière supplémentaire n'est visible sur le périmètre d'étude, les flux supplémentaires générés par le projet étant relativement diffus dans le temps et l'espace.

Le cas du rond-point F. Chamant n'est pas congestionné en situation actuelle et dans les scénarios.

L'entrée vers l'entrepôt et le Datacenter ne génère pas de difficulté d'insertion sur et depuis le réseau routier principal.

Le projet présenté ne présente pas d'impact significatif sur les conditions de circulation.

4.4 EFFETS SUR LA SANTE PUBLIQUE

4.4.1 Effets sur la qualité de l'air

4.4.1.1 Caractérisation des populations et usages

Description de la population

La population susceptible d'être impactée par les rejets du projet est celle résidant ou travaillant à proximité du site.

Le tableau ci-dessous décrit la répartition de la population dans le rayon d'affichage. Les données sont issues du Fichier Localisé social et fiscal (Filosofi données carroyées de 200 m de l'INSEE).

Répartition de la population dans le rayon d'affichage – Filosofi - INSEE

Classe d'âge (ans)	0-3	4-5	6-10	11-17	18-24	25-39	40-54	55-64	65-79	80 +	TOTAL
Nombre d'individus	5 011	2 560	6 368	8 321	5 677	14 206	15 782	8 520	8 353	4 124	78 925

Classe d'âge (ans)	0-17	18-64	65 et plus
Nombre d'individus	22 261	44 186	12 478

Localisation des habitations

La zone d'étude est fortement urbanisée et comprend de nombreuses zones d'habitations, essentiellement au nord-Ouest du site. Il s'agit principalement de zones pavillonnaires mais également d'immeubles de grande hauteur. Les premières zones d'habitations bordent le site du projet.

La carte ci-après montre le bâti aux alentours de la zone d'étude.

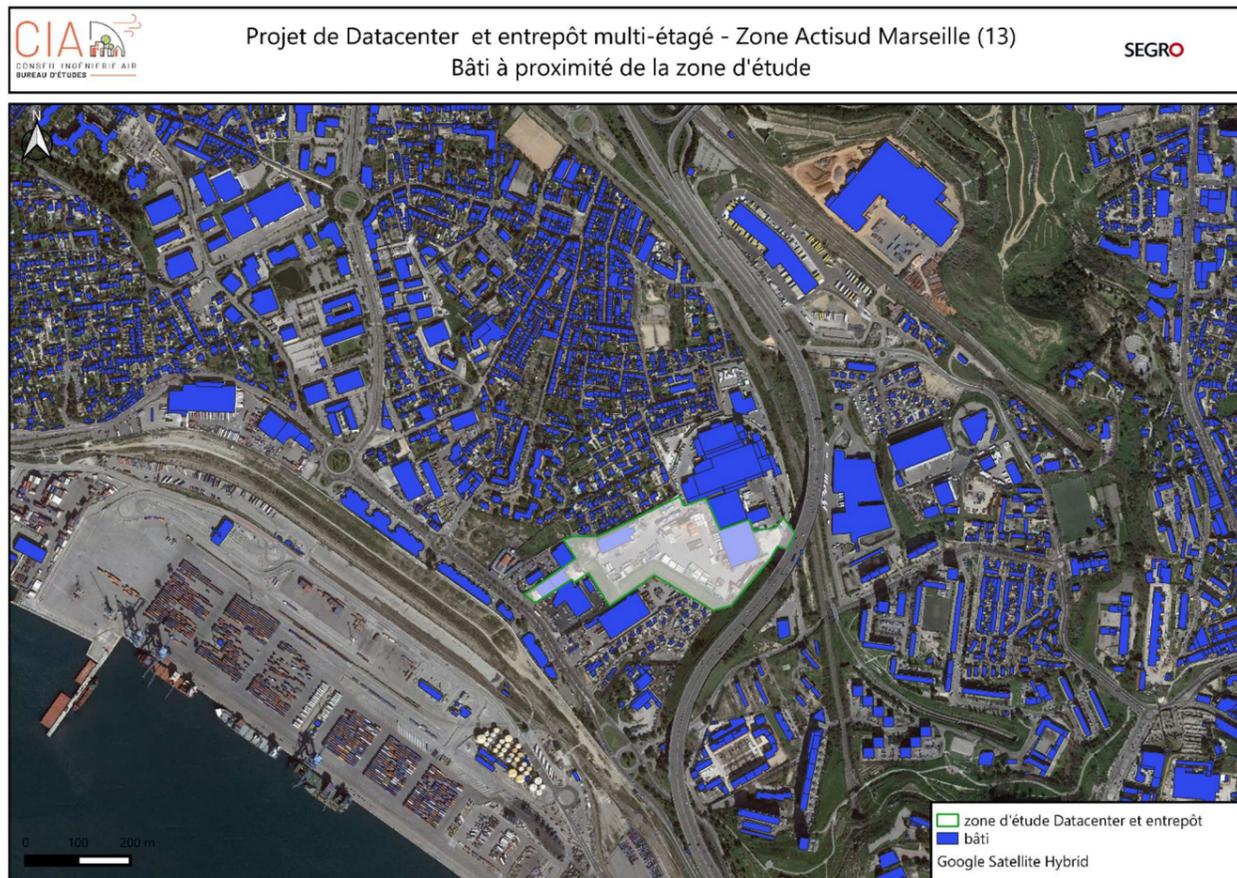


Figure 258 : Bâti à proximité de la zone d'étude

Localisation des populations vulnérables

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

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

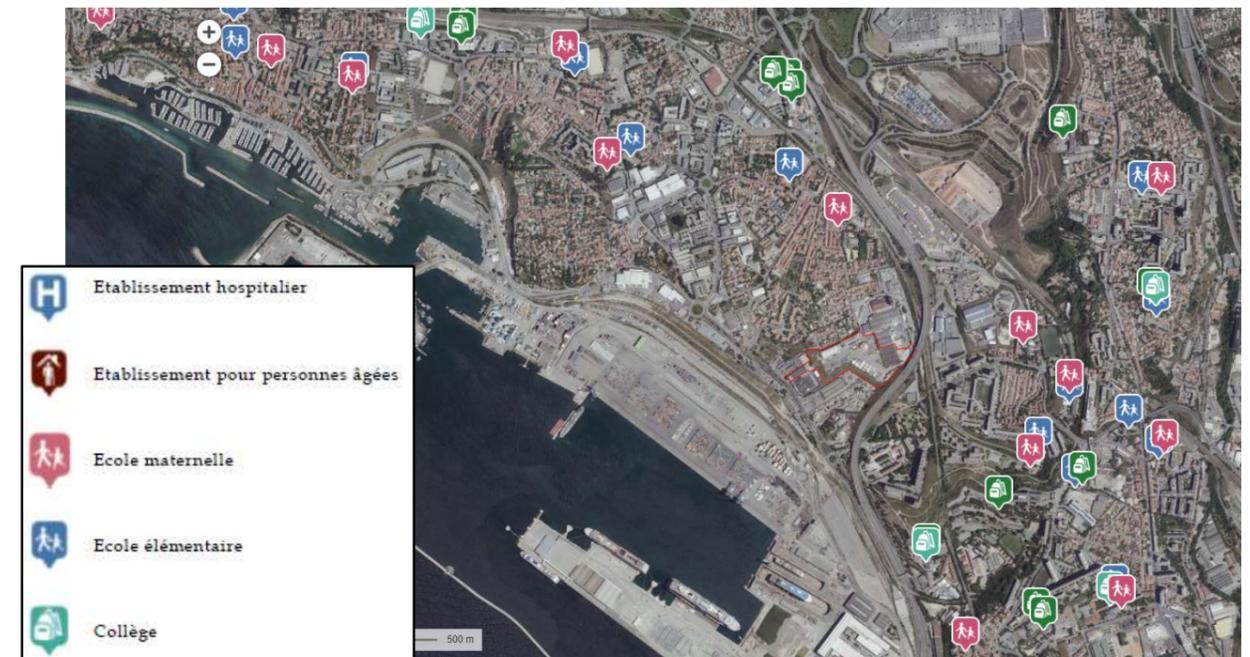


Figure 259 : localisation des établissements sensibles à proximité de la zone d'étude – Géoportail

Les usages

Il n'y a pas de zone de culture ou d'élevage dans le secteur. Les habitations de type pavillonnaire présentes dans les environs du site sont toutefois susceptibles d'abriter des jardins potagers privés.

Les autres émetteurs

❖ Transport routier

Le site est situé à proximité d'axe routier majeur. Le principal est l'autoroute A55, contournant le site par le sud et l'est du site et également le départementale D5 qui servira d'accès principal au Datacenter.

❖ Transport ferroviaire

Une voie de transport ferroviaire desservant les terminaux portuaires chemine à environ 130 m au sud du site. La ligne de chemin de fer desservant la gare du Canet se situe également à l'Est du site.

❖ Transport aérien

L'aéroport le plus proche est celui de Marseille Provence, situé à environ 20 km au Nord du site.

❖ Transport maritime

Le site est situé à proximité de la zone portuaire de Marseille, avec le bassin Mirabeau au sud de la zone d'étude.

4.4.1.2 Evaluation des émissions liées au datacenter

Les sources de rejet du Datacenter correspondent aux émissions atmosphériques associées au fonctionnement des groupes électrogènes.

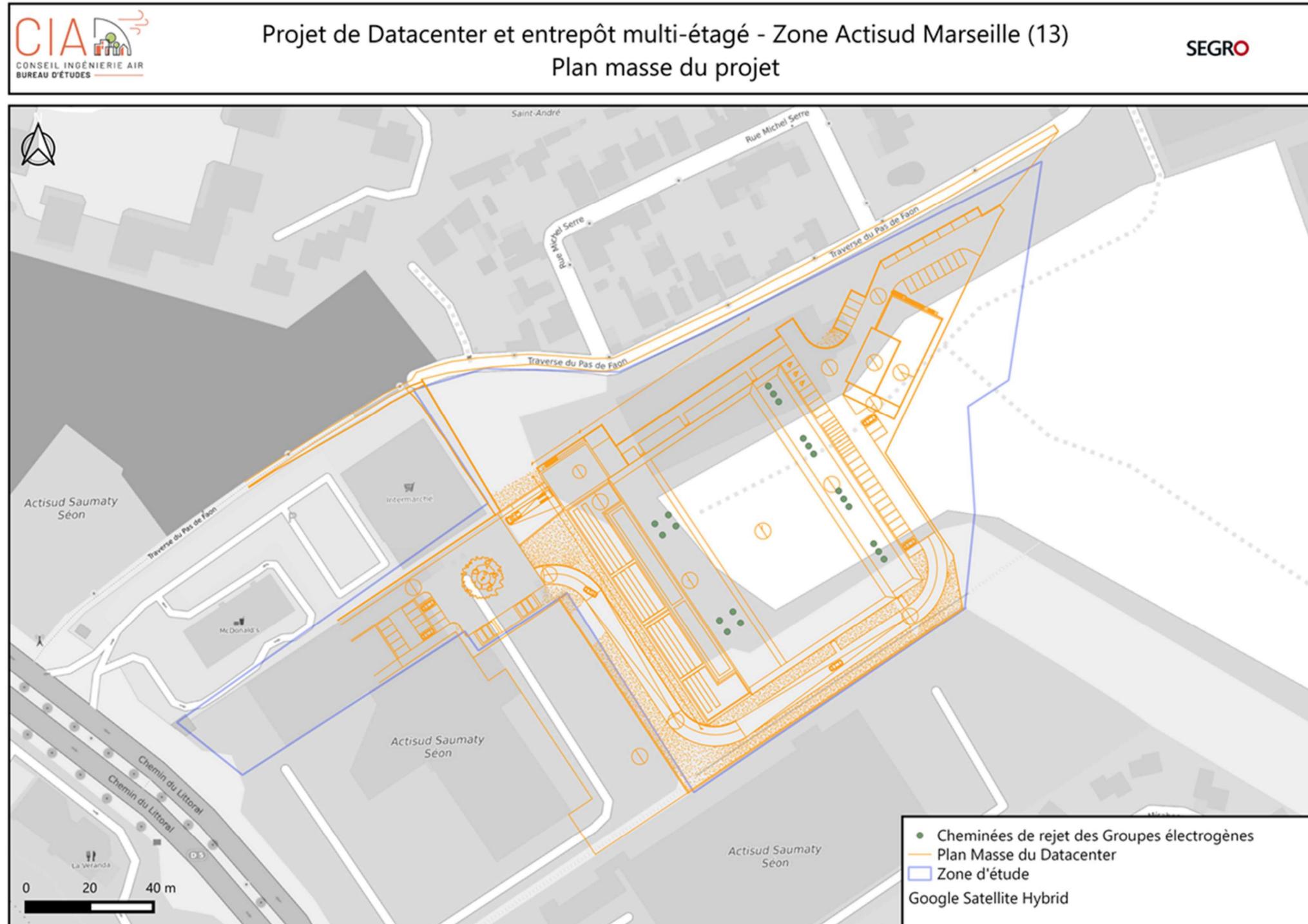


Figure 260 : Plan masse du Datacenter

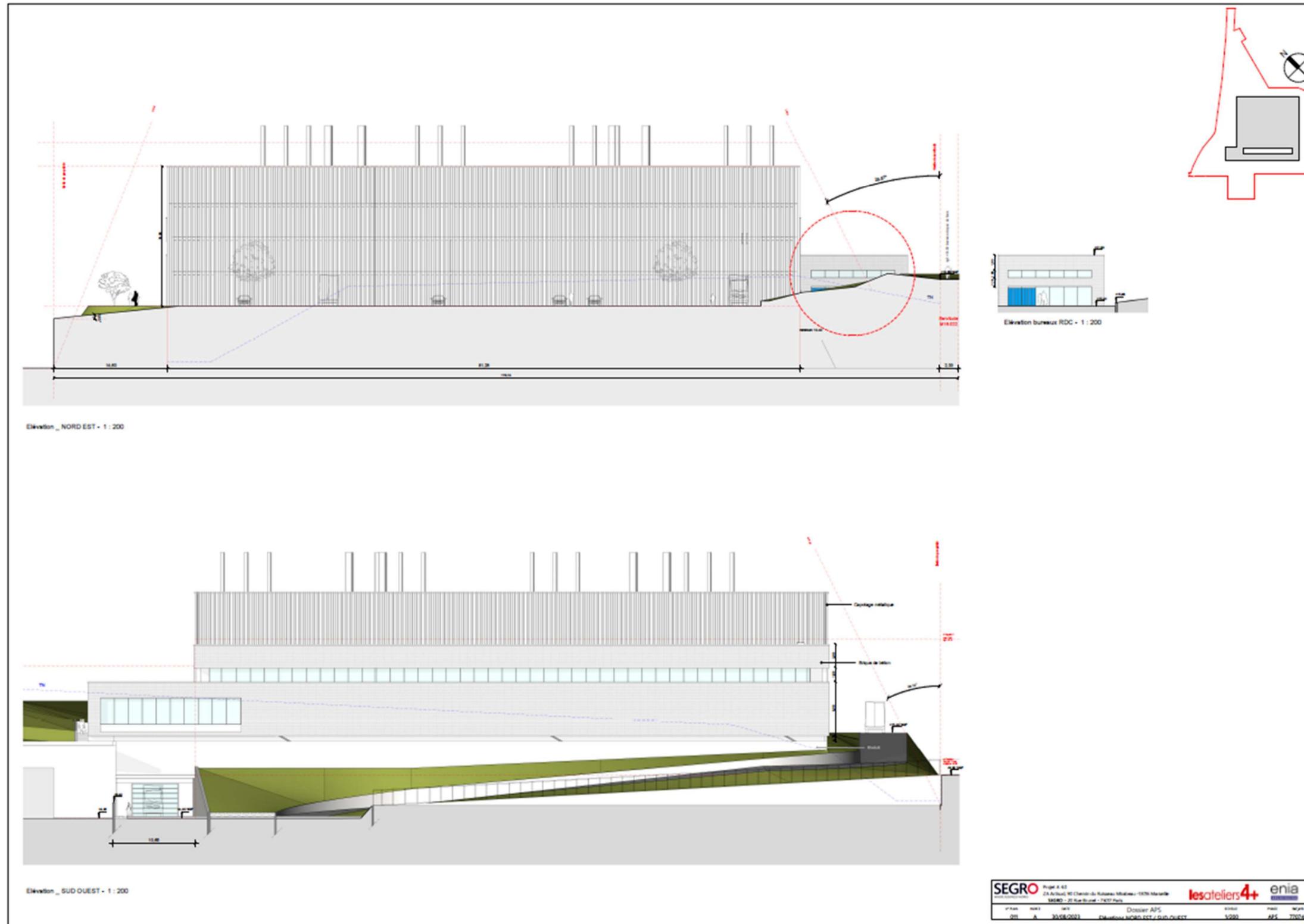


Figure 261 : Elévations Nord Est / Sud Ouest

Evaluation des dangers et relation dose-réponse

❖ Définitions

L'évaluation du potentiel dangereux des substances consiste à identifier les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme. Pour évaluer les dangers d'une substance, il est nécessaire de connaître :

- Son comportement dans l'environnement, qui est déterminé par ses caractéristiques physico-chimiques (solubilité, volatilité...),
- Ses effets sur la santé, qui consiste à identifier les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme, et de définir les valeurs de référence qui représentent la limite entre le risque acceptable et le risque inacceptable.

Dans le cadre d'une ERS, les éléments suivants sont recherchés :

- L'identification du potentiel dangereux des substances : effets toxiques aigus, chroniques, effets cancérigènes, organes cibles,
- L'évaluation de la relation dose-effet qui a pour but de définir une relation quantitative entre la dose ou la concentration absorbée ou administrée et l'incidence de l'effet délétère. On recherche alors les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR).

Pour les substances non cancérigènes (substances à seuil) :

- Les effets néfastes apparaissent à partir d'une certaine concentration d'exposition. On recherche les valeurs des doses de référence qui correspondent à des niveaux d'exposition sans risque appréciable d'effets néfastes sur l'homme.

Pour les substances cancérigènes (substances sans seuil) :

- Il n'y a pas de niveau d'exposition sans risque, il y a un risque dès la première exposition. Les valeurs toxicologiques de références sont exprimées sous forme d'Excès de Risque Unitaire qui expriment la relation entre le niveau d'exposition et la probabilité supplémentaire de développer l'effet cancérigène.

Les VTR sont établies expérimentalement par des organismes de santé de notoriété internationale ou nationale. Les valeurs proposées peuvent donc diverger en fonction de l'organisme qui les établit ou encore ne fonction des conditions expérimentales.

La note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 aide à la sélection des VTR proposées en recommandant de respecter la hiérarchisation suivante :

- En premier lieu, sélectionner les VTR construites par l'ANSES⁷ si elles existent ;
- En second lieu, si une expertise nationale a été menée, retenir les VTR issues de la sélection approfondie réalisée dans le cadre de l'expertise (sous réserve que l'expertise soit postérieure à la date de parution de la VTR la plus récente) ;
- Sinon, sélectionner la VTR la plus récente parmi les trois bases de données suivantes : l'US-EPA8, l'ASTDR9, ou l'OMS10, sauf s'il est fait mention par l'organisme de référence que la VTR n'est pas basée sur l'effet survenant à la plus faible dose et jugé pertinent pour la population visée ;
- Enfin, si aucune VTR n'est retrouvée dans les quatre bases de données précédentes, choisir la plus récente proposée par Santé Canada¹¹, RIVM¹², l'OEHA¹³ ou l'EFSA¹⁴.

⁷ ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail : <http://anses.fr>

⁸ United States – Environmental Protection Agency – <http://epa.gov>

⁹ ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry (Etats-Unis) – <http://atsdr.cdc.gov/>

¹⁰ OMS : Organisation Mondiale de la Santé

¹¹ Santé Canada : <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/psl1-lsp1/index-fra.php>

❖ Choix des polluants traceurs pour la quantification du risque

Il convient tout d'abord de distinguer les polluants traceurs d'émission des polluants traceurs de risque.

Les traceurs d'émission sont les substances susceptibles de révéler une contribution de l'installation aux concentrations mesurées dans l'environnement et éventuellement une dégradation des milieux attribuables à ces émissions.

Les traceurs de risque sont les substances émises susceptibles de générer des effets sanitaires chez les personnes qui y sont exposées.

Parmi l'ensemble des polluants atmosphériques émis par le site, ce sont les polluants traceurs qui feront l'objet d'une évaluation quantitative de l'exposition et d'une caractérisation du risque sanitaire (Guide INERIS, 2013).

Ce choix des polluants traceur d'émission peut être basé :

- Sur les flux émis à l'atmosphère,
- Sur la toxicité des composés, et sur l'existence de valeur toxicologique de référence (VTR). Ces VTR sont déterminées en suivant le logigramme de la note d'information du 31/10/201415. Les substances sans VTR ne peuvent pas être retenues pour l'évaluation quantitative des risques mais peuvent être suivies en tant que traceurs d'émission,
- Sur les concentrations mesurées dans l'environnement,
- Sur le devenir de la substance dans l'environnement,
- Sur le potentiel de transfert vers les voies d'exposition liées aux usages constatés,
- Sur la vulnérabilité des populations et des ressources à protéger.

¹² RIVM : Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Institut national de la santé publique et de l'environnement (Pays-Bas) <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701025.pdf>

¹³ OEHA : Office of Environmental Health Hazard Assessment (antenne californienne de l'US-EPA) <http://www.oehha.ca.gov/risk/ChemicalDB.index.asp>

¹⁴ EFSA : European Food Safety Authority – <http://efsa.europa.eu/fr/>

¹⁵ Note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués

Le choix des polluants traceurs est présenté dans les tableaux suivants.

Tableau 11 : Choix des polluants traceurs

Substances émises	Numéro de CAS	Existence VTR ?	Retenue comme traceur de risque ?	Retenu comme traceur d'émission ?	Argumentation
CO	630-08-0	Non	Non	Oui	Existence d'un objectif de qualité de l'air Substance non retenue mais analysée qualitativement
NOx	128-62-1	Non	Non	Oui	Existence d'un objectif de qualité de l'air Substance non retenue mais analysée qualitativement
Poussières	-	Non	Non	Oui	Existence d'un objectif de qualité de l'air Substance non retenue mais analysée qualitativement
SO₂	7446-09-5	Non	Non	Oui	Existence d'un objectif de qualité de l'air Substance non retenue mais analysée qualitativement

Polluant n°CAS	Voie d'exposition	Effets des substances sur la santé humaine			Comportement dans l'environnement		
		Effets systémiques pour une exposition chronique	Effets cancérogènes	Effets sur la reproduction et le développement / Effets genotoxiques et mutagènes	Bio-dégradation	Bio-accumulation	Source
Monoxyde de carbone 630-08-0	Inhalation	Les signes d'appel sont le plus souvent banals et proches de ceux d'une intoxication subaiguë débutante : céphalée, vertiges et asthénie, parfois associés à des troubles digestifs	/	Foetotoxique, augmentation de la mortalité néo-natale	/	Après arrêt de l'exposition, la concentration en carboxyhémoglobine décline chez l'homme avec une demi-vie de 3 à 5h	FT INRS 47-2009
Oxydes d'azote 128-62-1	Inhalation	A forte concentration, le dioxyde d'azote est un gaz toxique et irritant pour les yeux et les voies respiratoires. Les effets chroniques spécifiques de ce polluant sont difficiles à mettre en évidence du fait de la présence dans l'air d'autres polluants avec lesquels il est corrélé. Le dioxyde d'azote est un gaz irritant pour les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires. Cependant, on estime aujourd'hui qu'il n'y a pas de risque cancérogène lié à l'exposition au dioxyde d'azote.	Le NO et NO2 n'ont pas été classés cancérogènes par l'UE, l'US-EPA et l'IARC ; le NO n'a pas été étudié par l'UE	Le NO n'a pas été étudié par l'UE et le NO2 n'est pas classé reprotoxique	/	Aucune mesure expérimentale permettant de déterminer les facteurs de bioconcentration ou de bioaccumulation des oxydes d'azote n'a pu être trouvée dans la littérature. Lorsque les oxydes d'azote pénètrent dans les tissus des végétaux, ils sont rapidement métabolisés et ne s'accumulent pas.	INERIS-DRC-11-117259-10320A Version n°2 – Septembre 2011
Poussières	Inhalation	Irritation des voies respiratoires	Selon la nature des poussières		/	/	/
Dioxyde de soufre 7446-09-5	Inhalation	Chez l'homme, des études épidémiologiques ont montré que l'exposition chronique au dioxyde de soufre induisait principalement des troubles respiratoires et à moindre degré des troubles cardiaques et hématologiques. Ces études sont toutefois limitées car il est difficile de séparer l'effet du dioxyde de soufre de celui des particules soufrées. Le dioxyde de soufre agirait en synergie avec les particules soufrées	CIRC – ARC : groupe 3 : ne peut être classé pour son cancérogénicité pour l'homme (1992).	Non classé (JOCE, 2001)	Les processus abiotiques de dégradation et de transformation physicochimiques du SO ₂ sont suffisamment rapides pour rendre l'étude de la biodégradation peu pertinente vis-à-vis de sa persistance dans l'environnement	En phase aqueuse, la vitesse de transformation physicochimique du SO ₂ rend les processus de bioaccumulation marginaux chez organisme aquatiques. Le dioxyde de soufre est présent dans le vin (utilisé pour la vinification) et naturellement dans des aliments tels que l'ail et les oignons (Mazza, 2001) D'autre part, la littérature montre que le dioxyde de soufre sous forme gazeuse est absorbé par les feuilles des plantes. Ce processus participe activement à l'élimination du SO ₂ atmosphérique.	INERIS DRC-11-117259-10352A Version n°2 – Septembre 2011

Figure 262 : Description des substances retenues

❖ *Schéma conceptuel*

Un risque est défini par :

- Une source de contamination ;
- Un vecteur de transfert de la contamination ;
- Un milieu d'exposition ;
- Une cible.

Si l'un de ces éléments n'existe pas, alors aucun risque n'est caractérisable.

L'évaluation porte sur les risques pour les populations humaines, exposées de manière chronique aux émissions atmosphériques du site.

L'exposition des cibles peut être directe pour ce qui concerne l'inhalation de contaminants issus des émissions atmosphériques du site et présents dans l'air. L'exposition peut également être indirecte via les sols superficiels non recouverts sur lesquels se sont déposés les contaminants particulaires issus des émissions du site.

Les émissions du site ne montrent cependant pas de rejets particuliers susceptibles de générer un risque sanitaire par ingestion. La voie d'exposition retenue dans cette étude est donc exclusivement l'inhalation pour l'ensemble des polluants traceurs.

Le schéma conceptuel suivant présente la voie d'exposition retenue pour les émissions du Datacenter.

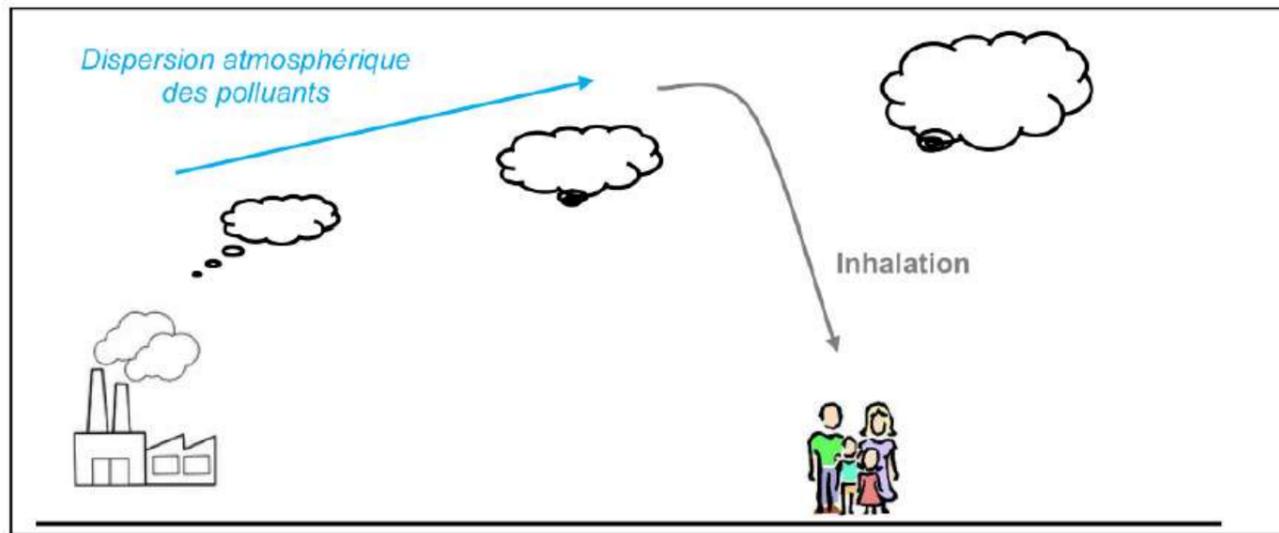


Figure 263 : Schéma conceptuel de la voie d'exposition par inhalation du Datacenter

Modélisation de la dispersion atmosphérique

❖ *Outil de modélisation*

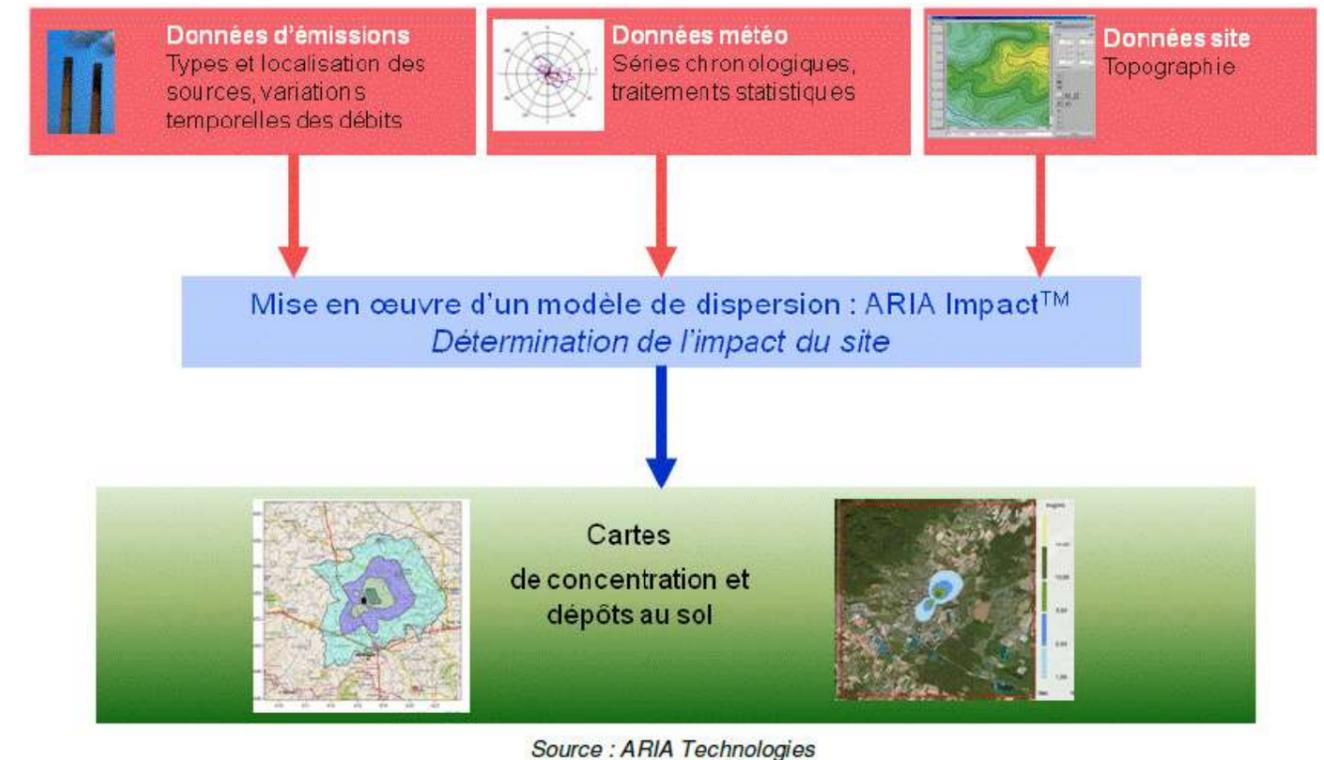
Le modèle utilisé pour la réalisation de la modélisation de dispersion atmosphérique est le logiciel ARIA Impact v1.8.2.

ARIA Impact™ est un modèle de dispersion gaussien rectiligne, qui permet notamment d'élaborer des statistiques météorologiques et de déterminer l'impact des émissions rejetées par une ou plusieurs sources ponctuelles, linéiques ou surfaciques.

Le logiciel permet de simuler la dispersion à long terme des polluants atmosphériques (gazeux et particulaires) issus de tout type de sources émettrices et de calculer des concentrations et dépôts (secs et humides) exprimés en moyenne annuelle ou centiles. Il dispose d'un module de calcul pour les vents faibles et peut également prendre en compte le phénomène de blocage par la couche de mélange.

Le logiciel n'est pas limité en nombre de polluants, ni en nombre de sources. Plusieurs types de sources et de polluants peuvent être pris en compte en même temps dans une même modélisation.

Le diagramme ci-dessous schématise la méthodologie.



Source : ARIA Technologies

Figure 264 : Démarche générale de la modélisation de la dispersion atmosphérique

ARIA Impact™ permet de modéliser la dispersion de :

- de polluants gazeux (NOx, SO2, ...) : dispersion passive pure sans vitesse de chute ;
- de polluants particulaires (PM10, métaux lourds, dioxines, ...) : dispersion passive et prise en compte des effets gravitaires en fonction de la granulométrie. Les poussières sont représentées sur un nombre arbitraire de classes de taille : si la granulométrie des émissions est connue, des calculs détaillés peuvent être effectués ;
- des odeurs : mélange de molécules odorantes dont la composition est inconnue, exprimée en unité d'odeur ;
- de polluants radioactifs.

Plusieurs types de sources et de polluants peuvent être pris en compte en même temps dans une même modélisation :

- des sources ponctuelles (cheminées, ...) ;
- des sources diffuses ou volumiques (carrière, ...) ;
- des sources linéiques (trafic automobile).

Plusieurs types de calcul de modélisation sont possibles avec le logiciel ARIA Impact™ :

- Calcul académique : il s'agit de modéliser la dispersion des polluants atmosphériques pour une situation météorologique fixée par l'utilisateur (modélisation pour une vitesse de vent et une direction de vent données)
- Calcul depuis une rose des vents : il s'agit de modéliser la dispersion des polluants atmosphériques en prenant en compte les fréquences d'occurrence d'une rose des vents générale. Il est alors possible de calculer des moyennes annuelles, le centile 100 ou des fréquences de dépassement de seuil.
- Calcul statistique : il s'agit de modéliser la dispersion des polluants atmosphériques en prenant en compte une base complète de données météorologiques. Dans ce cas, un calcul académique est réalisé pour chaque échéance météorologique de la base de données puis des statistiques sont calculées en tenant compte de tous les calculs académiques associés à chaque situation météo de la base de données. Il est alors possible de calculer des moyennes annuelles, des centiles (98, 99,5, ...) ou des fréquences de dépassement de seuil.

⇒ Mode de calcul choisi pour l'étude

ARIA Impact™ permet de calculer les grandeurs suivantes :

- moyennes mensuelles et/ou annuelles de polluant autour du site, en concentrations et dépôts au sol ;
- fréquences de dépassement de seuils en moyennes journalières ou horaires ;
- centiles 98, 99,8, 100 ou autres valeurs de centiles sur une base de calcul prédéfinie (horaire, journalière, 8 heures, ...).

A noter qu'ARIA Impact™ répond aux prescriptions de l'INERIS pour la modélisation de la pollution atmosphérique des rejets des installations industrielles (cf. Annexe 2 du Guide méthodologique INERIS : « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée pour la gestion des émissions des substances chimiques par les installations classées » publié par l'INERIS en août 2013).

❖ Paramètres de la modélisation

Les hypothèses de calcul suivantes ont été prises en compte :

- Une prise en compte simplifiée de la topographie ;
- Un modèle de dispersion selon les écart-types de Pasquill (modèle standard adapté pour sites urbains) ;
- Une surélévation du panache due à la vitesse d'éjection et à la température des fumées suivant la formule de Holland ;
- Une maille de calcul de 50 mètres
- Les sources et émissions présentées précédemment

■ Domaine d'étude

Le domaine d'étude retenu est un carré de 6km sur 6 km centré sur le projet. Il intègre le rayon de 3km autour des limites du site.

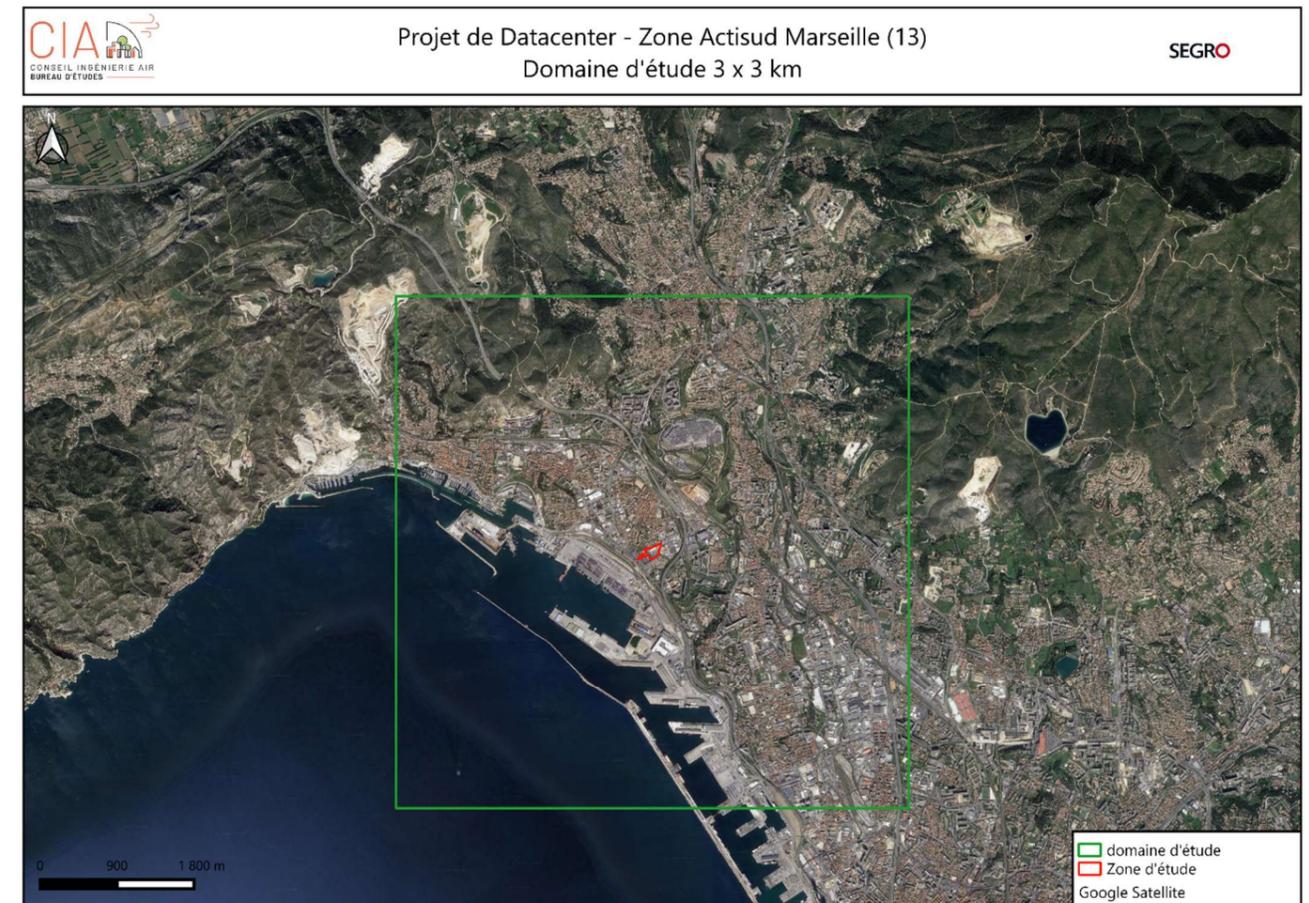


Figure 265 : Domaine d'étude

■ Données météorologiques

Station météorologique

Les données utilisées pour la modélisation proviennent d'une extrapolation AROME de météo France sur un site situé à proximité de la zone d'étude à savoir le stade Consolat (coordonnées : 43.35 ; 5.35). Elles couvrent la période du 1er janvier 2021 au 31 décembre 2021. Les données récupérées l'ont été à un pas de temps horaire.

Tableau 12 : Station météo et données récoltées

Station météorologique	Données récoltées
Source de données : Simulation – AROME – Source Météo France	Température de l'air
Coordonnées d'extraction : 43.35 ; 5.35	Direction du vent
	Vitesse du vent
	Nébulosité

Rose des vents

La rose des vents, en un lieu donné, est la représentation graphique des fréquences des vents classées par direction et vitesse. Les intersections de la courbe avec les cercles d'une fréquence donnée fournissent les fréquences d'apparition des vents en fonction de la direction d'où vient le vent.

La comparaison entre la rose des vents pour l'année 2021 utilisée dans le modèle (a) et celle pour la période 1991-2010 de Marignane (b), indique que la période choisie pour la modélisation est représentative du comportement général des vents dans le secteur sur les dernières années.

Les vents dominants sur le secteur du projet sont caractérisés par leur orientation : prédominance des vents du Nord-Ouest et du Sud-Est.

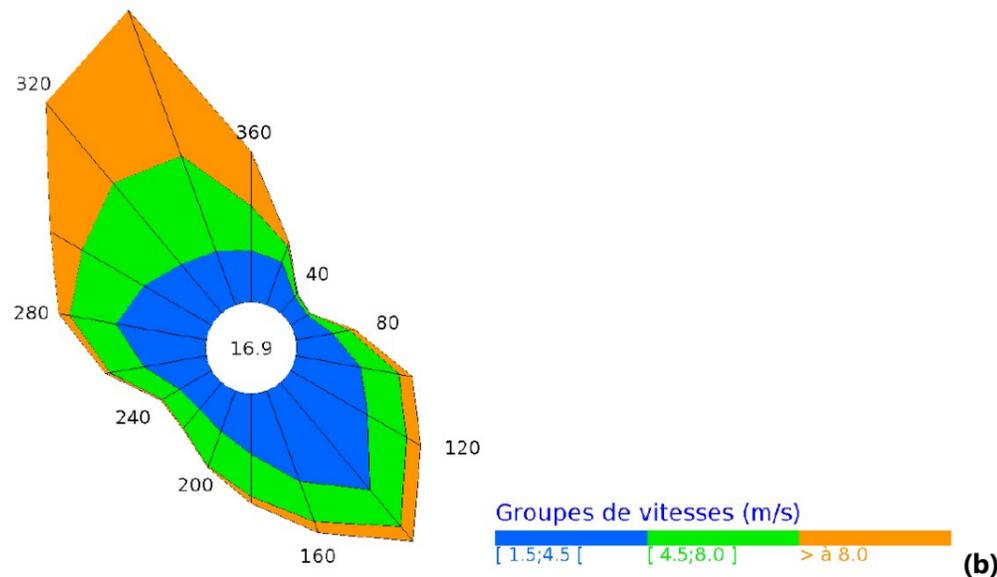
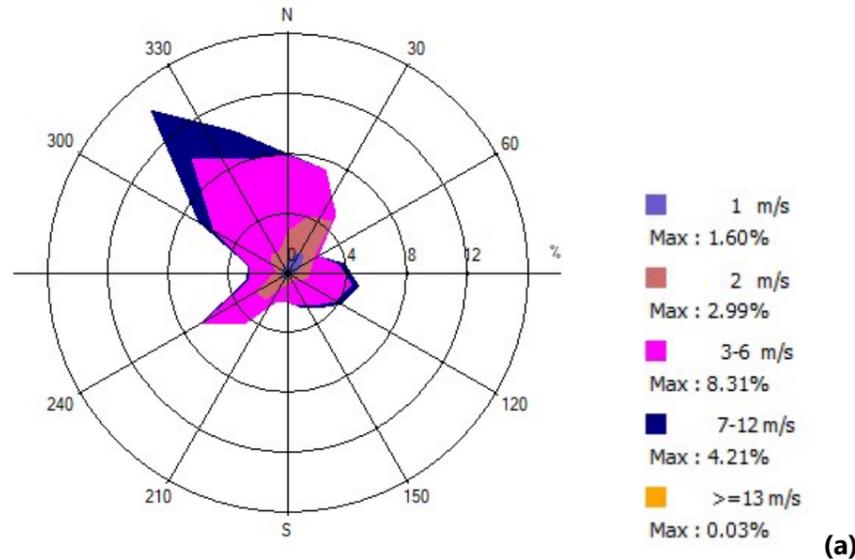


Figure 266 : Rose des vents – Station simulée proche du projet (a) 2021 – station météorologique Marignane (b) 1991-2010

Tableau 13 : Fréquence d'apparition de chaque classe de vitesse de vent

Classe de vitesse (m/s)	Calmes	1	2	3-6	7-12	≥13
Borne d'intervalle	[0 ; 0,9]	[0,9 ; 1,5]	[1,5 ; 2,5]	[2,5 ; 6,5]	[6,5 ; 12,5]	[12,5 ; ∞]
Fréquence (%)	7,2%	9,6 %	21 %	52,4%	9,8 %	0,04 %

Sur la période retenue pour cette étude (du 01/01/2021 au 31/12/2021), les principaux résultats de cette analyse sont les suivants :

- La rose des vents montre une direction dominante : vents du Nord-Ouest (34% des vents mesurés ont une direction comprise entre 320° et 360°) ;
- Les vents les plus fréquents sont les vents de vitesse compris entre 1,5 m/s et 4,5 m/s, soit respectivement 5,4 km/h et 16,2 km/h, ils représentent près de 52,4% des vents) ;
- Les vents faibles (de vitesse inférieure ou égale à 2,5 m/s) représentent 37,8 % des observations, dont 7% de vents calmes (vents inférieurs à 0,9 m/s) qui sont les plus pénalisants pour la dispersion des polluants ;
- Les vents forts (de vitesse supérieure à 6,5 m/s) sont moins fréquents et représentent 9,8% des observations

Température

La température de l'air est en moyenne de 13,4 °C en 2021 (contre une moyenne annuelle de 15,9 °C sur 1991-2010). Le tableau ci-dessous compare les températures moyennes mensuelles simulées de l'année 2021 (année choisie pour l'étude) et de la période 1991-2010 sur la station de Marignane. La période choisie pour la modélisation est ainsi représentative de la température de l'air dans le secteur sur les dernières années.

Tableau 14 : Températures moyennes mensuelles relevées sur la station simulée en 2021 et à Marignane 1991-2010

Température moyenne (°C)	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
	7,3	11,5	11,2	12,9	16,9	23,9
Marignane 1991-2010	7,7	8,3	11,4	14,3	18,4	22,5
Température moyenne (°C)	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Station simulée	25,1	24,1	22,5	16,8	11,5	9,1
Marignane 1991-2010	25,2	24,9	20,9	17	11,7	8,4

Influence des paramètres météorologiques pour la diffusion des polluants

D'une manière générale, la dispersion atmosphérique des polluants est conditionnée par différents paramètres¹⁶.

Conditions pour une forte diffusion importante des polluants dans l'atmosphère

- Vitesse du vent élevée (bon transport horizontal) ;
- Hauteur de mélange élevée (large volume d'air de dilution) ;
- Instabilité de l'air (bonne diffusion verticale) correspondant aux classe A, B, C et D de Pasquill ;
- Absence de précipitations.

Conditions pour une faible diffusion des polluants dans l'atmosphère

- Vitesse du vent faible ;
- Hauteur de mélange basse ;
- Forte stabilité de l'air (condition d'inversion) correspondant aux classe E et F de Pasquill ;
- Précipitations.

■ Formulation des écarts-types

La formulation de l' écart-type prise en compte dans le modèle de calcul traduit le degré de turbulence causée par le passage des vents à travers les structures de surface au sol.

La turbulence de surface dépend de la saison et de la typologie du paysage. Par exemple, il est plus élevé dans les zones urbaines que dans les zones rurales en raison de la présence de bâtiments de plus grande taille. Dans les zones urbaines, les dépôts de poussières ont tendance à se former à une distance plus courte que dans les zones rurales.

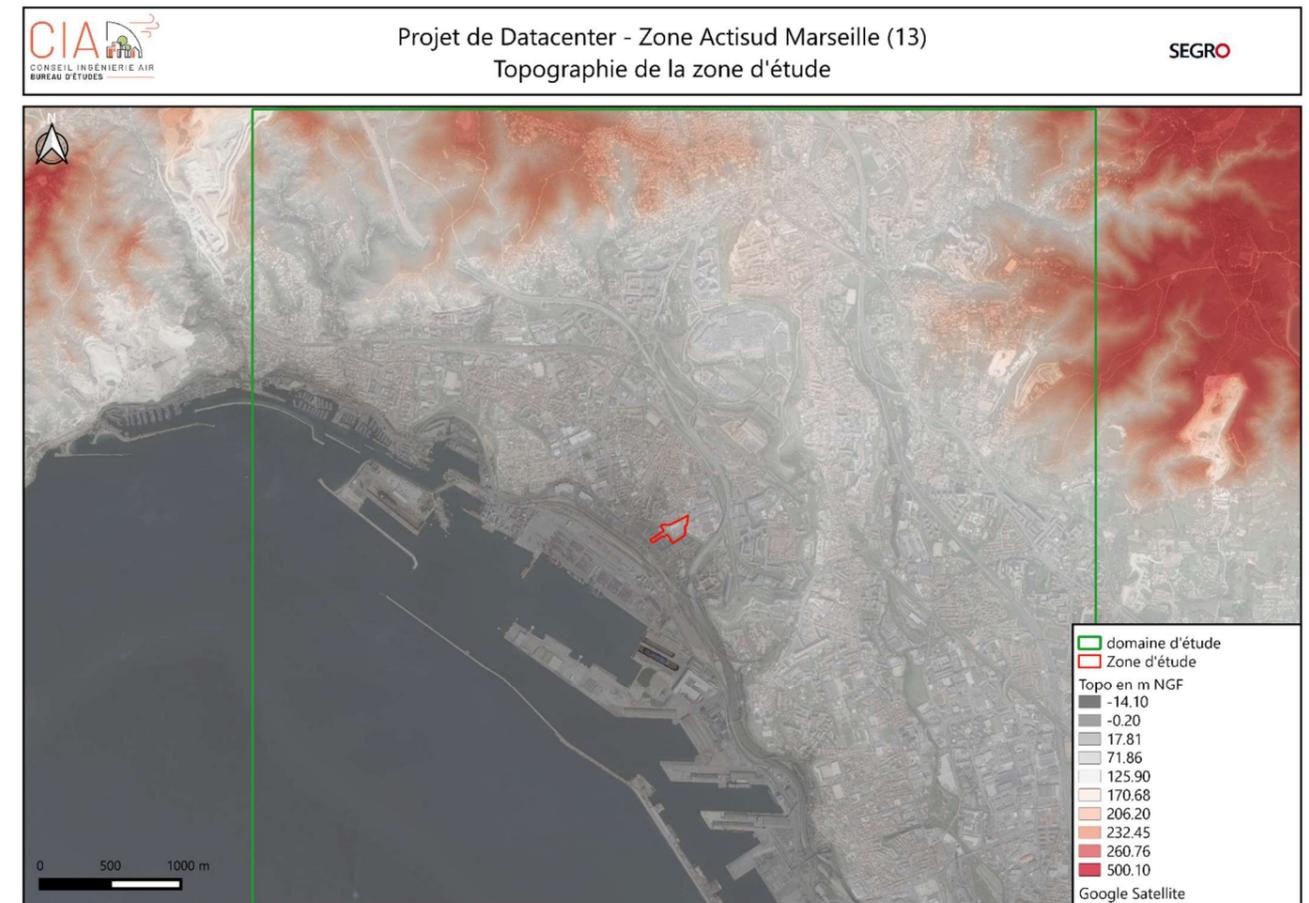
Le logiciel de modélisation ARIA Impact™ utilise différentes formulations de l' écart-type. L'écart-type de Briggs a été considéré dans l' étude (site en zone urbaine).

■ Topographie

La topographie influe sur les caractéristiques de l'air et donc sur la dispersion atmosphérique des polluants.

Les données altimétriques utilisées sont issues du fichier numérique RGE ALTI de l'IGN. RGE ALTI constitue un modèle numérique de terrain MNT au pas de 5 m sur la France entière.

Le domaine à l'étude présente des altitudes variant de 0 à 265 m NGF. Le site du projet est localisé à une altitude comprise entre 5 et 20 m NGF.



¹⁶ B.P.A. GRAND JEAN – Pollution atmosphérique et traitements des émissions – Département de génie chimique – Université Laval (Québec)

■ **Caractéristiques des sources d'émission**

20 sources de rejets atmosphériques, correspondant aux cheminées des groupes électrogènes, ont été retenues. Il s'agit de sources canalisées.

Les principales caractéristiques des rejets (données fournies par le client sont synthétisées dans le tableau suivant.

Tableau 15 : Caractéristiques des rejets

Désignation	Référence	Direction	Hauteur (m)	Géométrie	Diamètre de sortie (m)	Débit (m³/h)	Vitesse (m/s)	T°C gaz (°C)
Groupes électrogènes (20 sources de rejet)	S1 à S20	Vertical libre	28,5	Circulaire	0,5	28 210	39	440

Le temps de fonctionnement de ces installations est de 43,2h/an par groupe électrogène. Il intègre les maintenances mensuelles (4h/mois pour 18 groupes électrogènes, soit 864h de fonctionnement annuel).

Ces temps de fonctionnement annuels sont extrêmement faibles.

Les polluants émis correspondent aux composés usuels présents dans les fumées de combustion :

- Oxydes d'azote (NOx) ;
- Monoxyde de carbone (CO)
- Hydrocarbures (HC) ;
- Poussières (PM10 et PM2.5).

Les concentrations et flux de polluants dans les rejets (données fournies par le client) sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 16 : Concentrations et flux en polluants

Polluants	Débit de rejet (m³/h)	Flux en sortie des cheminées (kg/h)	Flux massiques horaire en simultané (kg/h)
NOx	28 210	3,24	58,32
CO		0,15-0,30	2,7-5,4
HC		0,30-0,60	5,4-10,8
Poussières		0,01-0,02	0,18-0,36

Nota : Les concentrations en PM10 et PM2.5 sont chacune prises égale à la concentration totale en poussières (cas majorant). Les flux de polluants sont calculés à partir des concentrations dans les rejets et du débit de rejet.

■ **Récepteurs**

Les récepteurs sont les points dans le modèle pour lesquels les concentrations dans l'air sont calculées.

Une grille réceptrice d'une étendue de 3km autour du site du projet est utilisée pour couvrir le domaine d'étude et évaluer les impacts. La distance entre chaque point récepteur a été fixée à 50 m. Les concentrations sont donc calculées en environ 14 600 points formant un maillage régulier répartis sur le périmètre autour du site.

Pour rendre compte plus particulièrement de l'impact au niveau des récepteurs autour du site du projet, plusieurs récepteurs particuliers (discrets) ont été ajoutés au modèle, couvrant les différents usages :

- Habitations
- Jardins
- Terrain de sport
- Ecole

Ces récepteurs sont localisés sur la figure suivante.

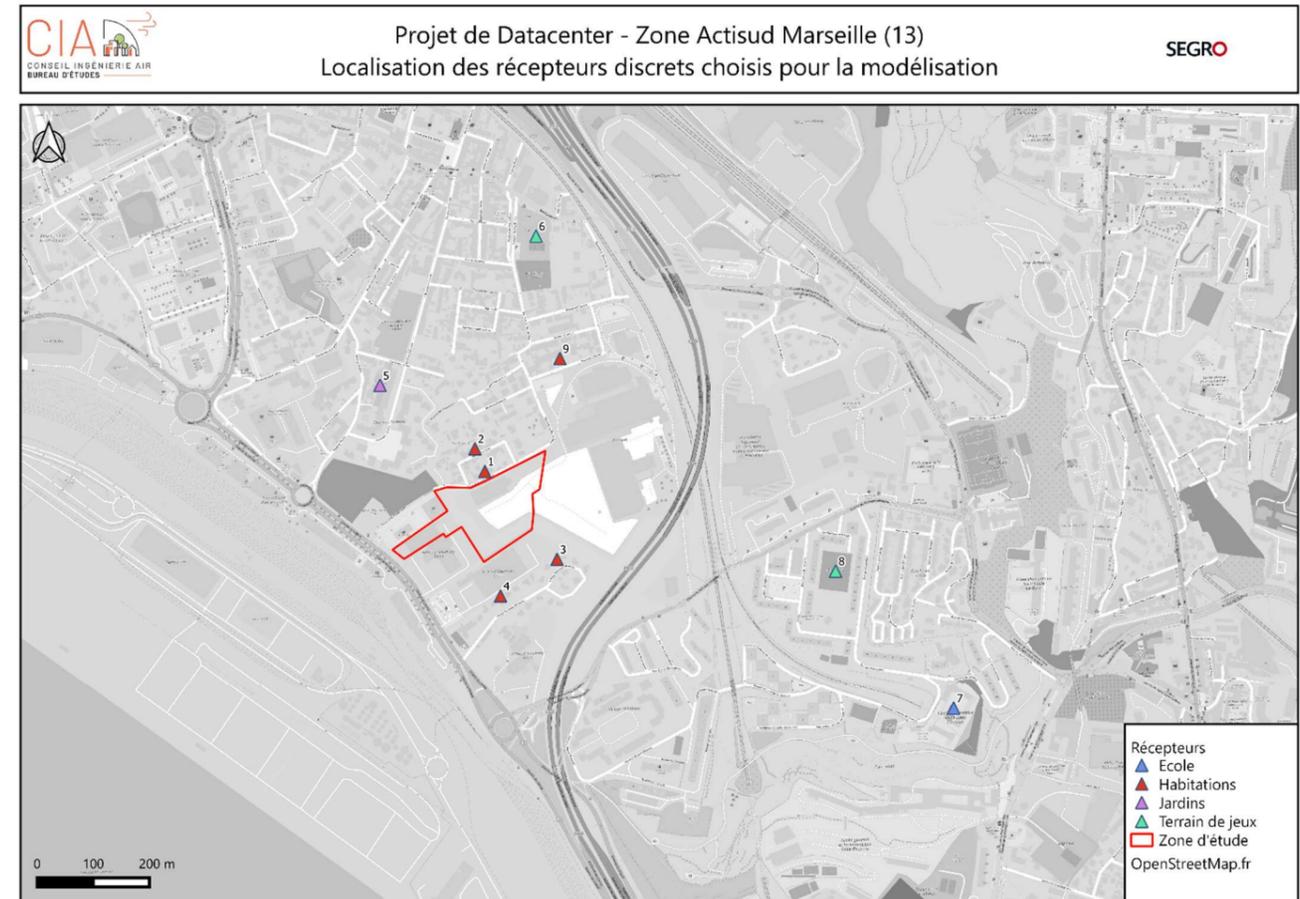
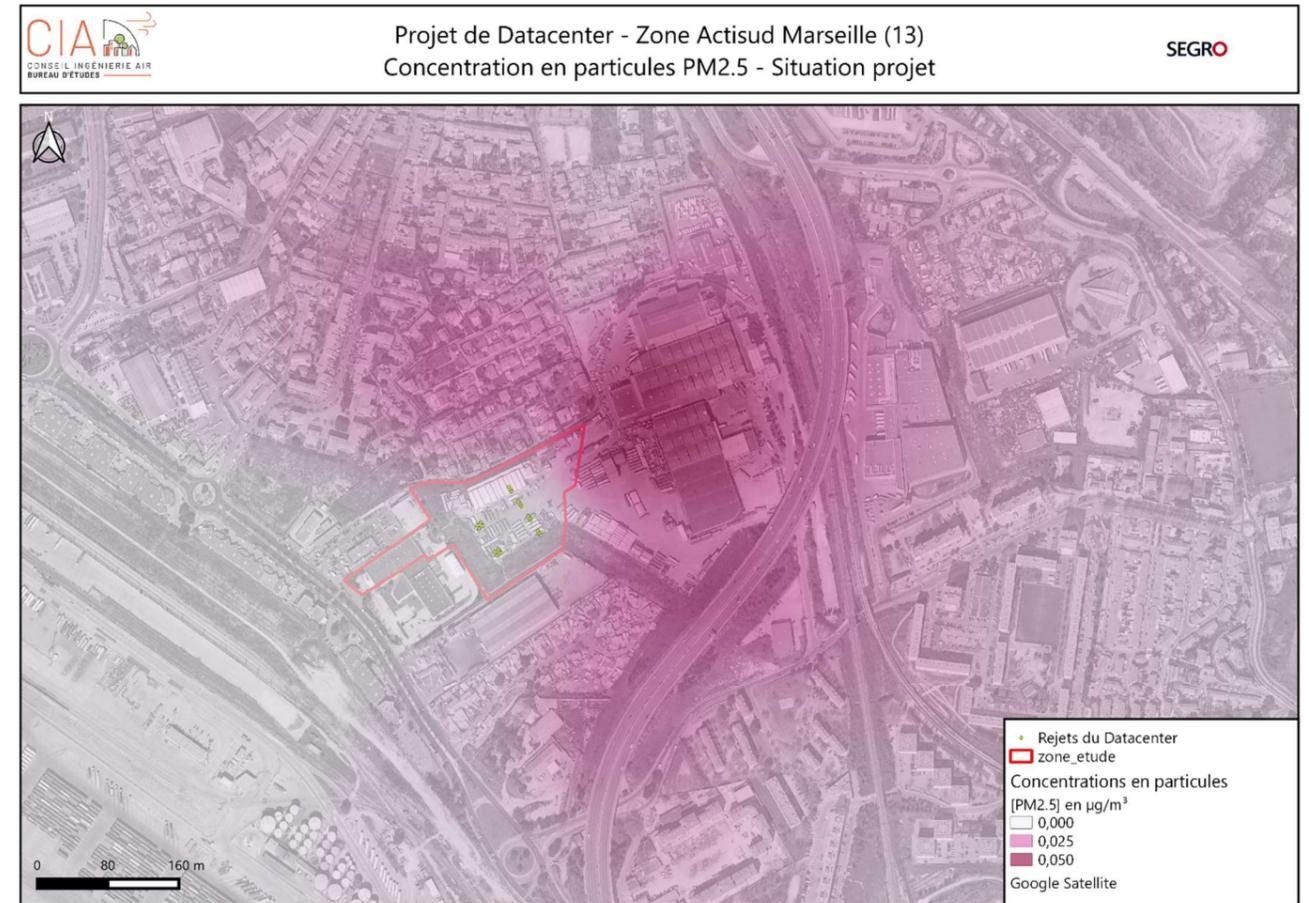
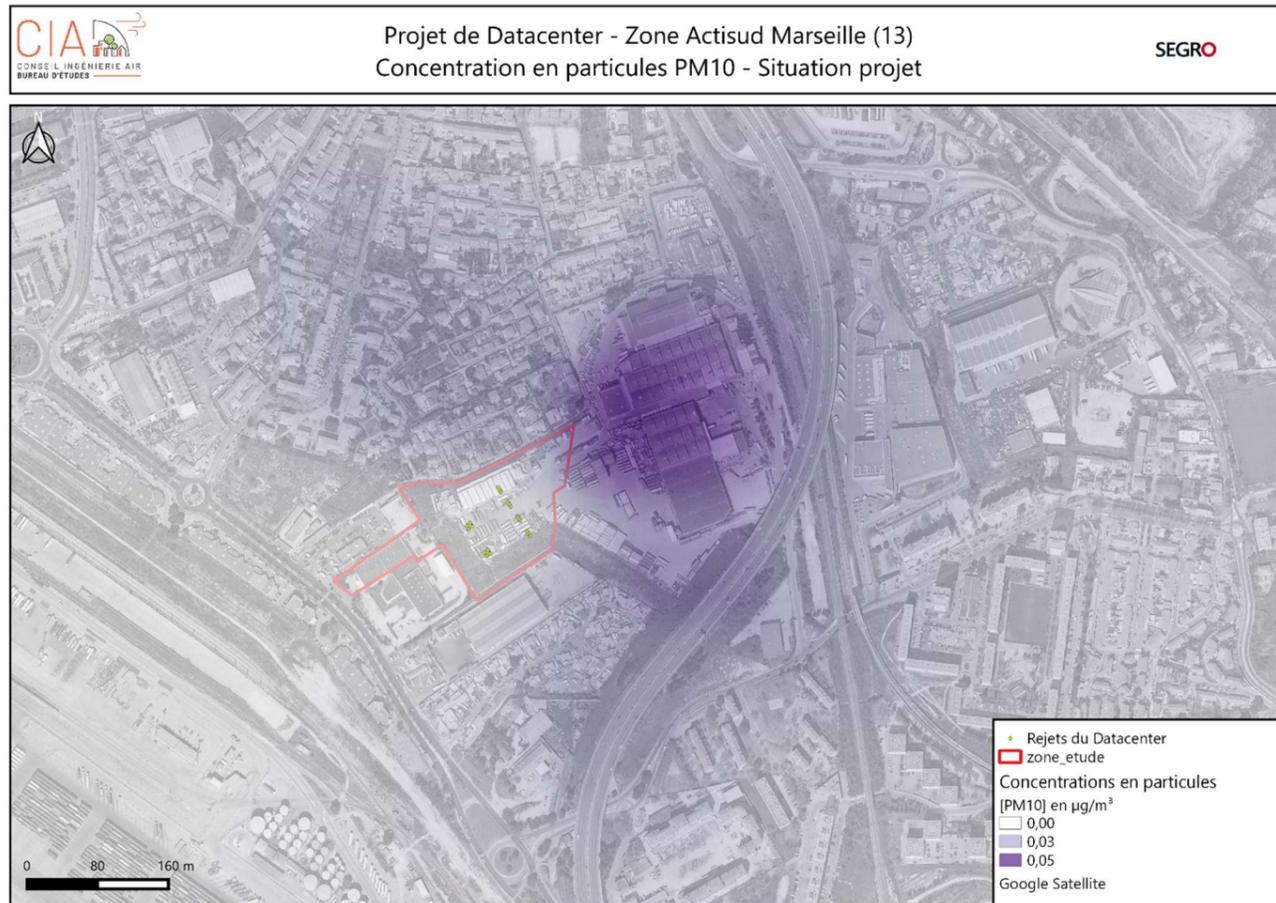
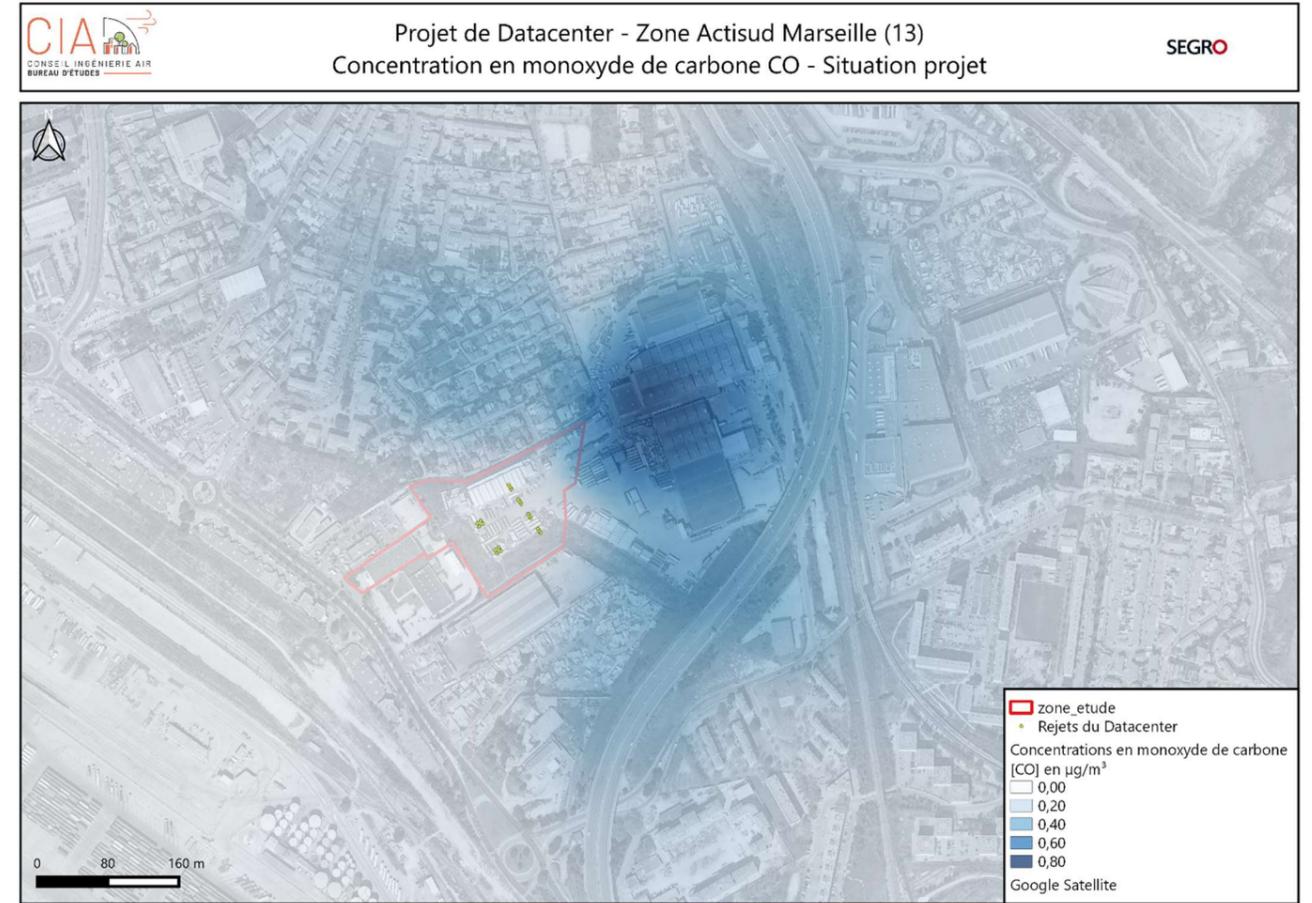
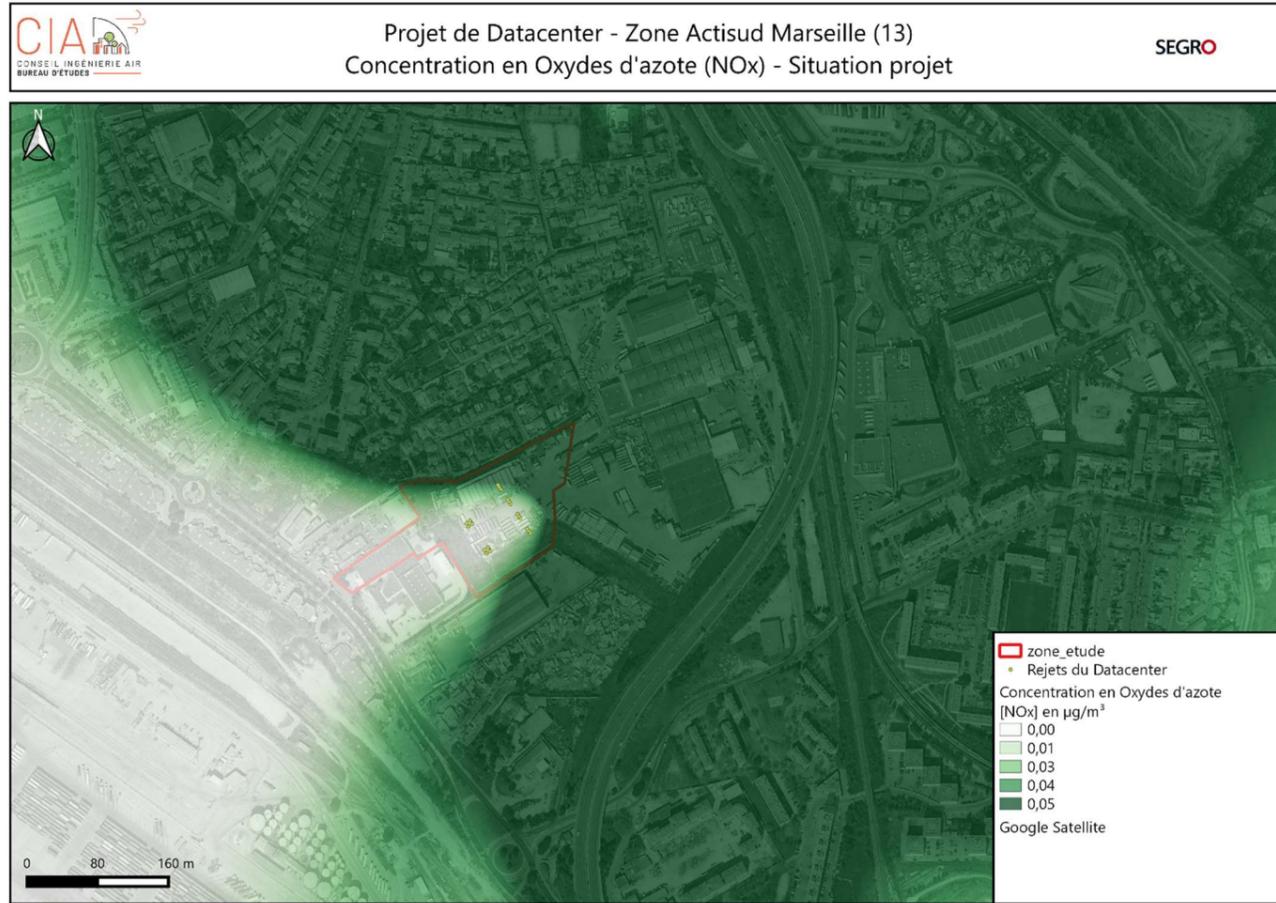


Figure 268 : Localisation des récepteurs discrets choisis pour la modélisation

❖ Résultats de la modélisation





Pour chacune des cartes présentées ci-avant, on constate que les concentrations varient extrêmement peu et que par conséquent, le mode de fonctionnement des groupes électrogènes en mode normal ne sera pas à l'origine d'une pollution notable.

On peut conclure que le mode de fonctionnement normal des groupes électrogènes influence au maximum la concentration moyenne annuelle de :

- 0,05µg/m³ pour les PM10 et PM2.5 ;
- 0,43 µg/m³ pour les NOx
- 0,71 µg/m³ pour le CO.

L'influence pour chacun de ces polluants est de moins de 1µg/m³ en moyenne annuelle, ce qui n'est donc pas significatif.

■ Résultats au droit des récepteurs

La modélisation a permis de déterminer les concentrations moyennes annuelles dans l'air, pour chaque composé émis et pour tous les récepteurs. La valeur maximale modélisée sur le domaine d'étude a également été indiquée.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Concentrations moyennes annuelles dans l'air (µg/m³)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MAX
PM10	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9
PM2.5	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,8
NOx	34,9	35,0	35,0	34,9	34,9	34,8	34,8	34,9	34,9	35,2
SO2	1,63.10 ⁻³	3,1.10 ⁻³	2,7.10 ⁻³	8,4.10 ⁻⁴	2,0.10 ⁻³	5,3.10 ⁻⁴	5,2.10 ⁻⁴	9,0.10 ⁻⁴	1,3.10 ⁻³	6,3.10 ⁻³
CO	0,18	0,35	0,30	0,09	0,23	0,06	0,06	0,10	0,15	0,71

Figure 269 : Concentrations moyennes annuelle dans l'air au niveau des récepteurs pour les composés émis (µg/m³)

■ Quantification des expositions

Dans cette phase, il s'agit de quantifier les doses de substances auxquelles sont exposés les enjeux. Les enjeux sélectionnés au vu des résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique sont, selon une approche majorante, des riverains, adultes et enfants, résidant au niveau de l'habitation la plus exposée. Il sera ainsi retenu, pour chaque substance modélisée, la concentration maximale pour chaque récepteur (dernière colonne du tableau ci-dessus).

Pour la voie respiratoire, la dose journalière d'exposition s'exprime par la concentration moyenne inhalée, CI, par jour :

$$CI (mg/m^3) = \sum_i (C_i \cdot t_i) \cdot \frac{F \cdot D_{exp}}{D_{moy}}$$

Avec

Ci : concentration en polluants dans l'air inhalé pendant la fraction de temps ti (mg/m3)

ti : fraction de temps exposé à la concentration Ci pendant une journée (sans unité)

F : fréquence d'exposition (jour/an)

Dexp : durée d'exposition (unité : an)

Dmoy : durée sur laquelle l'exposition est moyennée (unité : jours) ; il s'agit de Dexp pour le calcul de la dose d'exposition pour un effet à seuil et de Dvie= 70 ans pour un effet sans seuil (unité : jours)

Les paramètres d'exposition utilisés sont les suivants :

- F : la fréquence d'exposition choisie est de 365 jours et 24h/24, ce qui correspond à une hypothèse très sécuritaire pour chacun des récepteurs retenus donc F=1
- Dexp : 30 ans pour les adultes, 6 ans pour les enfants,
- Dmoy : pour les effets non cancérigènes (cas de l'ensemble des polluants générés par le datacenter), Dmoy =70 ans.

L'équation générale permet de définir les concentrations inhalées des différents polluants émis par l'installation. Les concentrations moyennes en polluants dans l'air Ci et les concentrations inhalées CI obtenues pour les cibles sélectionnées sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 17 : Résultats des concentrations moyennes inhalées

Polluants	Concentrations de polluant modélisée Ci en µg/m³	Concentration moyenne de polluants inhalée Ci en µg/m³				
		Concentration maximale	Effets Toxiques à seuil		Effets cancérigènes (sans seuil)	
	Adulte		Enfant	Adulte	Enfant	Vie entière
PM10	4,810E-02	2,061E-02	4,123E-03	Sans objet. Aucun des polluants rejetés ne correspond à une substance à effet cancérigène (sans seuil)		
PM2,5	4,740E-02	2,031E-02	4,063E-03			
NOx	4,300E-01	1,843E-01	3,686E-02			
SO2	6,300E-03	2,700E-03	5,400E-04			
CO	7,100E-01	3,043E-01	6,086E-02			

À noter qu'une concentration maximale inhalée est présentée pour les poussières PM10 et PM2,5, le CO, les NOx, et le SO2 mais qu'il n'existe pas à ce jour de valeur toxicologique par inhalation pour ces substances. Par conséquent, aucune caractérisation du risque ne sera réalisée dans la suite de l'étude.

■ Comparaison aux valeurs guides

Tableau 18 : Comparaison des concentrations dans l'air dues aux rejets des cheminées avec les valeurs guides de l'OMS

Composé	Concentration maximale modélisée (µg/m³)	Valeur guide de l'OMS (µg/m³)
NOx	0,43	40
PM10	4,81.10-2	15
PM2.5	4,74.10-2	5

On constate donc que le dépassement des valeurs guide de l'OMS n'est pas lié au projet mais à la pollution de fond existante. Les concentrations modélisées avec le fonctionnement des cheminées reste très proche de la pollution de fond, les concentrations émises par le projet sont donc très faibles.

■ **Conclusion**

D'après les données exploitables de la littérature, l'exploitation du site n'engendrera pas, en fonctionnement normal ; de nuisances pouvant avoir des effets sur la santé de la population environnante.

On constate donc, dans le tableau ci-dessous, que le dépassement des valeurs guide de l'OMS n'est pas lié au projet mais à la pollution de fond existante. Les concentrations modélisées avec le fonctionnement des cheminées reste très proche de la pollution de fond, les concentrations émises par le projet sont donc très faibles.

Tableau 19: Comparaison des concentrations dans l'air (pollution de fond + fonctionnement des cheminées) avec les valeurs guides de l'OMS

Composé	Concentration maximale modélisée (µg/m ³)	Valeur guide de l'OMS (µg/m ³)
NOx	35,2	40
PM10	17,9	15
PM2.5	9,8	5

4.4.1.3 Evaluation des émissions liées au trafic routier

En termes de qualité de l'air, le domaine d'étude est composé du projet lui-même et de l'ensemble du réseau routier subsistant, du fait de la réalisation du projet, une modification (augmentation ou réduction) des flux de trafic significative.

Ces variations sont considérées comme significatives si elles sont supérieures à :

- ±500 véhicules/jours, pour les TMJA <5000 véhicules/jour ;
- ±10 % d'impact sur les TMJA, pour des TMJA>5000 véhicules/jour ;

Pour une question de cohérence du domaine d'étude, certains brins subissant des variations de trafics non significatives ont pu être retenus.

L'ensemble des brins retenus permet de définir une bande d'étude pour les polluants étudiés : il s'agit d'une zone tampon entourant les axes pris en compte. La largeur de la bande d'étude est définie selon les trafics routiers, conformément au guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières de février 2019. Ici, la largeur de la bande d'étude du NO2 est de 300 mètres et celle des particules (PM10 et PM2,5) est de 200 mètres, toutes deux sont centrées sur le réseau routier.

Le domaine d'étude et les bandes d'études sont présentés sur la figure ci-après.

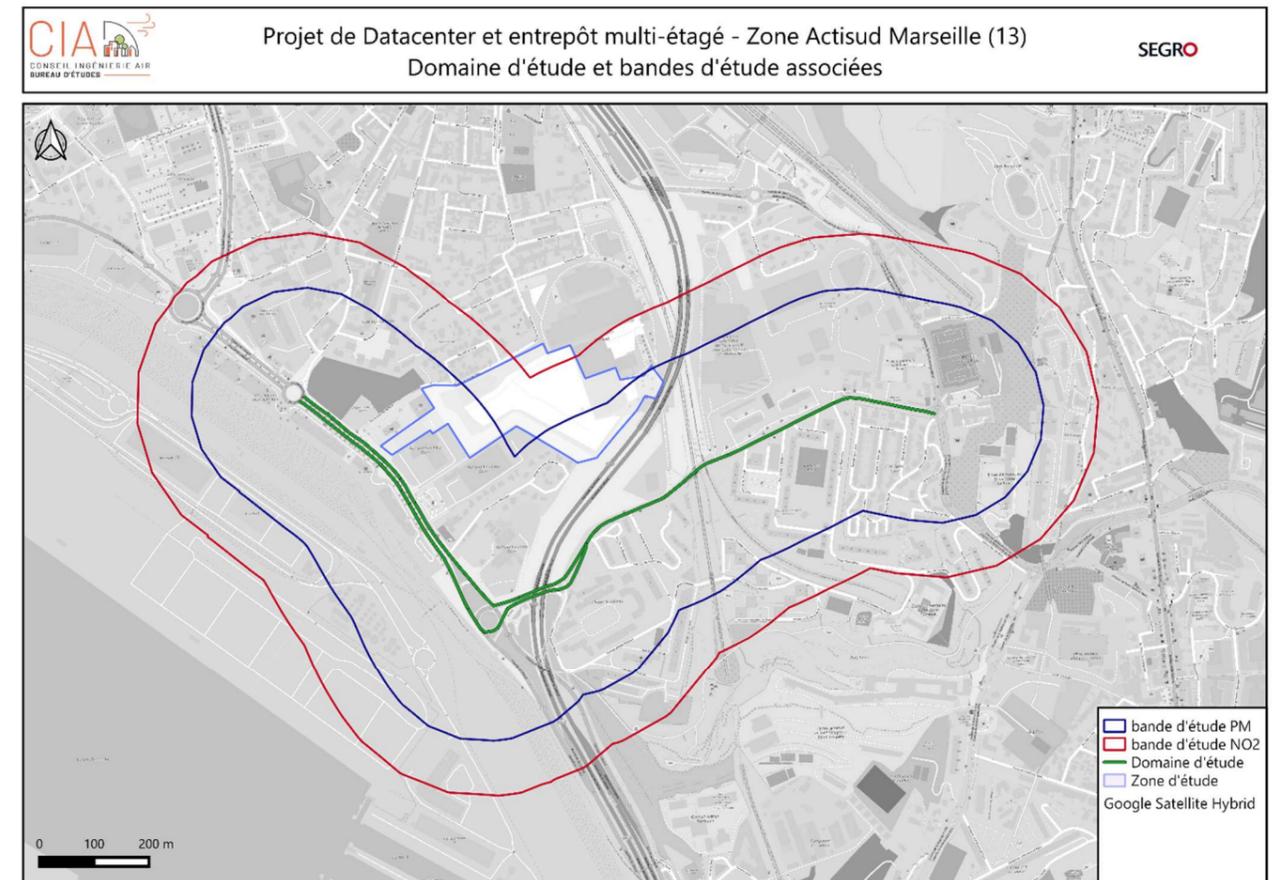


Figure 270 : Domaine d'étude et bandes d'étude associées

■ **Evolution du trafic routier dans la bande d'étude**

Tableau 20 : Evolution du trafic dans la bande d'étude

Scénario	Année	Veh.Km parcourus	Impact
Actuel	2023	21 693	-
Référence : « au fil de l'eau »	2025	21 407	-1,3% / Actuel
Projet		21 814	1,9% / Référence
Référence : « au fil de l'eau »	2045	18 714	-13,7% / Actuel
Projet		19 188	2,5% / Référence

Au fil de l'eau, le trafic routier du domaine d'étude diminue par rapport à la situation actuelle 2025, diminuant de -1,3 % en 2025 et de -13,7 % en 2045.

L'impact global du projet sur le nombre de véhicules.kilomètres parcourus du domaine d'étude est de +1,9% par rapport à la situation de référence en 2025 et de +2,5 % en 2045. Globalement le projet a peu d'impact sur le trafic routier du domaine d'étude.

■ Résultats des modélisations

Sont présentés dans ce chapitre les conclusions de l'étude air et santé concernant les effets liés au trafic induit par la réalisation du projet.

Selon la note méthodologique, la distribution et répartition spatiale des concentrations du dioxyde d'azote et des particules (PM10 et PM2,5) sont étudiées.

Afin de tenir compte des pollutions générées par d'autres sources d'émissions : les concentrations de fond de polluants de la zone ont été renseignées dans le modèle de calcul.

Dans le cadre de l'interprétation des résultats, il faut noter que les concentrations de fond intégrées aux calculs sont :

- Toutes supérieures aux seuils annuels de l'OMS ;
- Pour les PM2,5, très proches de l'objectif de qualité annuel français de 10 µg/m³ ;

L'ensemble des calculs est disponible dans l'étude air et santé disponible en annexe de la présente étude d'impact.

Modélisation du dioxyde d'azote

Le tableau suivant présente les statistiques des concentrations en dioxyde d'azote modélisées dans la bande d'étude. Les colonnes Actuelle, Référence et Projet indiquent les statistiques obtenues sur les points de calculs, en µg/m³ pour les concentrations et en % pour l'impact du projet.

La colonne impact représente les statistiques obtenues sur les variations calculées pour chaque maille de calcul de la bande d'étude, entre la situation de projet et la situation de référence. Par exemple, pour le maximum de la colonne impact, il s'agit de l'impact maximum obtenu lorsque l'on calcule la variation de toutes les mailles. Ainsi le maximum de 27 µg/m³ en situation de référence 2025 n'est pas forcément situé au même point que le maximum de 27,1 µg/m³ en projet.

Tableau 21 : Statistiques des concentrations en dioxyde d'azote modélisées dans la bande d'étude pour tous les horizons et scénarios étudiés

Statistiques	Situation actuelle 2023	Situation de référence 2025	Situation de projet 2025	Impact du projet 2025	Situation de référence 2045	Situation de projet 2045	Impact du projet 2045
Unité	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	%	µg/m ³	µg/m ³	%
Maximum	27,2	27	27,1	0,065	26,4	26,4	0,026
Percentile 90	26,6	26,5	26,5	0,039	26,2	26,2	0,015
Moyenne	26,3	26,3	26,3	0,017	26,2	26,2	0,007
Médiane	26,3	26,2	26,2	0,013	26,1	26,1	0,005
Percentile 25	26,2	26,2	26,2	0,007	26,1	26,1	0,003
Minimum	26,1	26,1	26,1	0,003	26,1	26,1	0,001
Ecart-type	0,2	0,2	0,2	0,014	0,1	0,1	0,005

Il est observé que toutes les concentrations modélisées dans la bande d'étude, à tous les horizons et scénarios, sont inférieures à la valeur seuil réglementaire et à l'objectif de qualité (tous deux de 40 µg/m³ en moyenne annuelle).

Ainsi toutes les concentrations en dioxyde d'azote modélisées dans la bande d'étude, avec ou sans projet à tous les horizons étudiés, respectent les seuils réglementaires. Aucun dépassement des valeurs réglementaires n'est généré par le projet.

Toutes les concentrations modélisées sont supérieures au nouveau seuil de recommandation de l'OMS (10 µg/m³), toutefois la concentration de fond mesurée in situ et incluse dans les calculs dépasse déjà cette valeur. On peut cependant penser que les concentrations en 2025 et 2047 seront plus faibles que celles modélisées car la pollution de fond a été considérée comme constante au fil du temps.

En 2025 le projet a un impact moyen dans la bande d'étude de 0,02 % : les concentrations ne varient quasiment pas dans la bande d'étude.

Localement l'impact du projet n'est pas marqué : L'impact sur les concentrations dans la bande d'étude varie entre 0,003% et 0,07 % en 2025.,

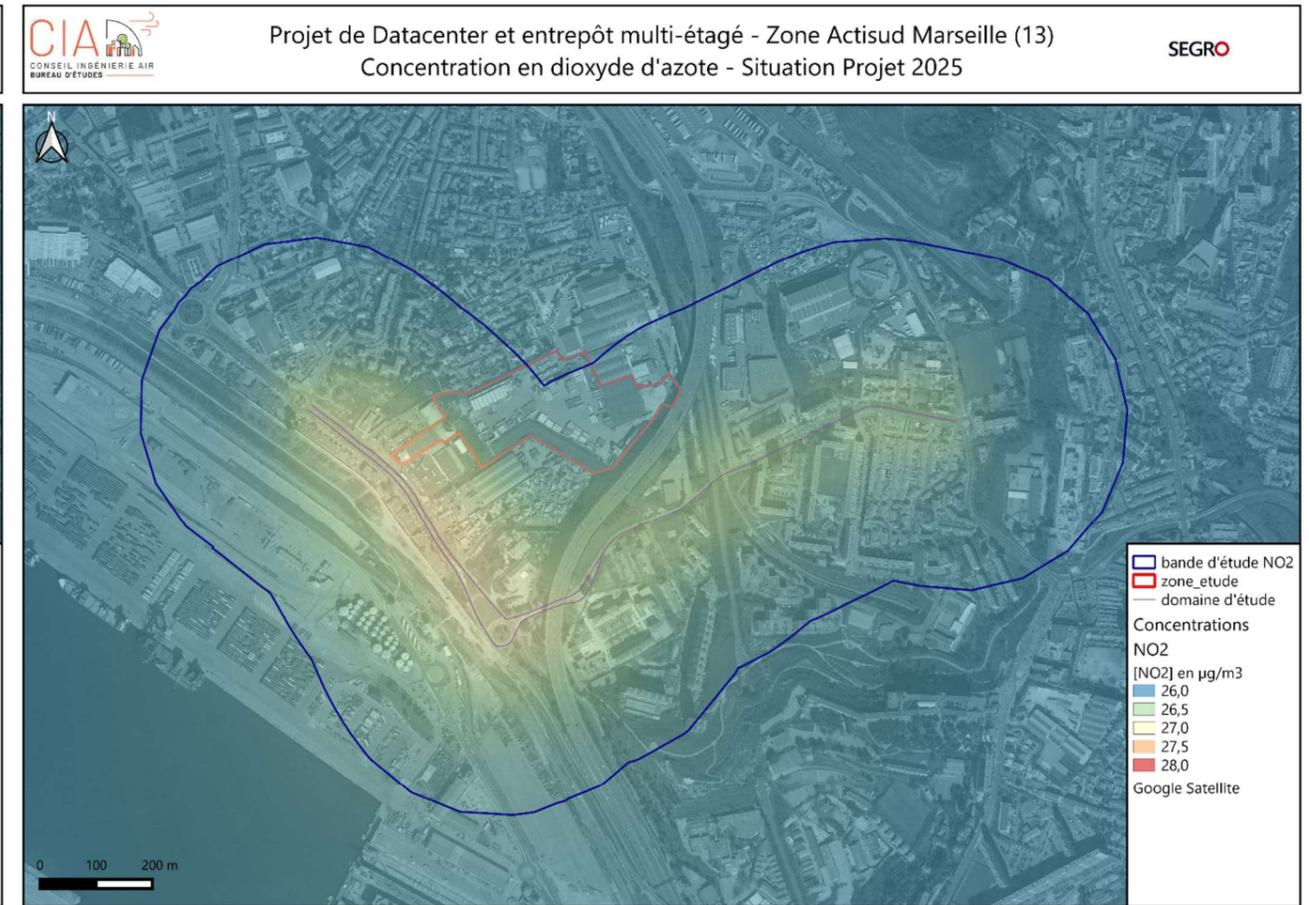
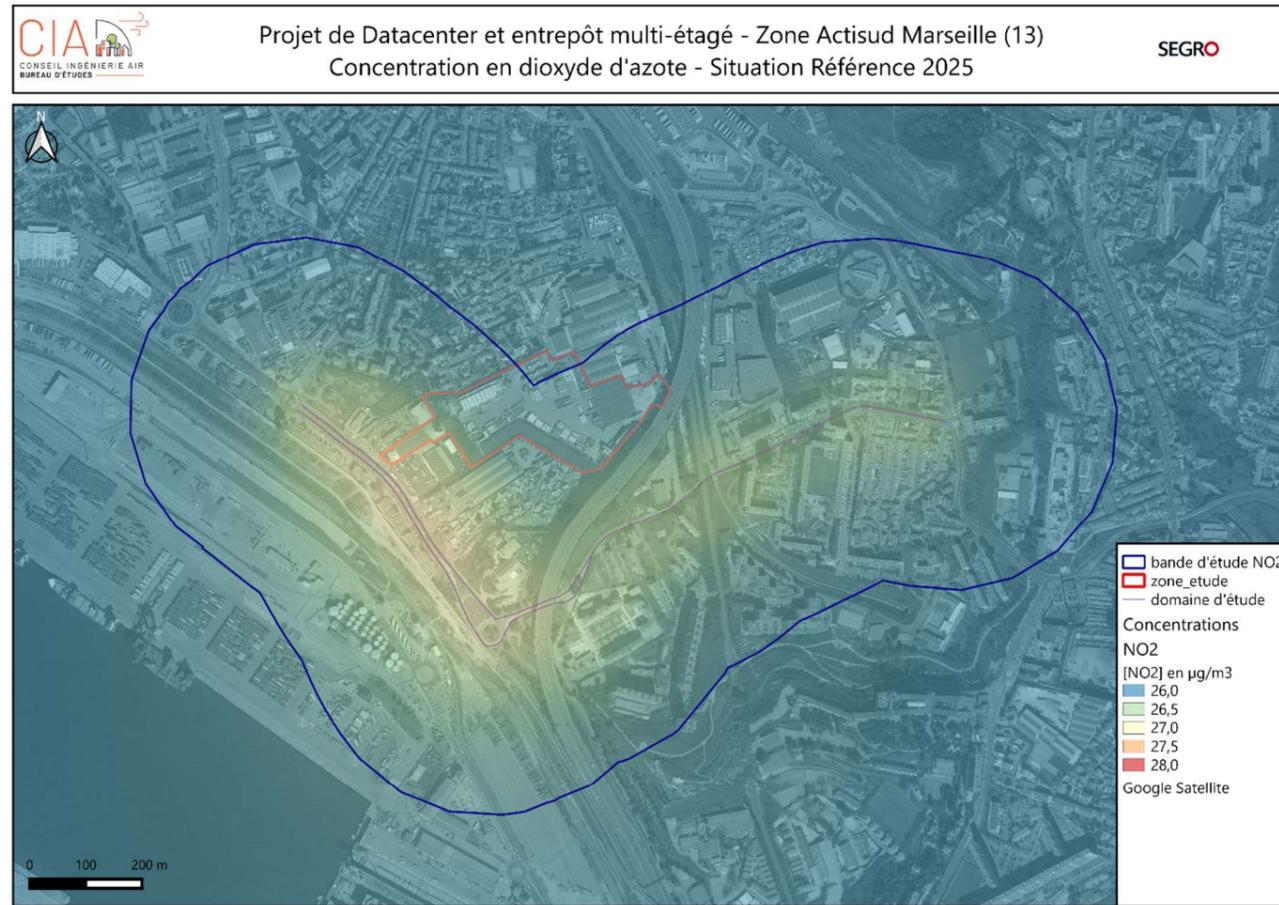
En 2045 le projet a un impact moyen dans la bande d'étude de 0,007 % : les concentrations ne varient quasiment pas dans la bande d'étude.

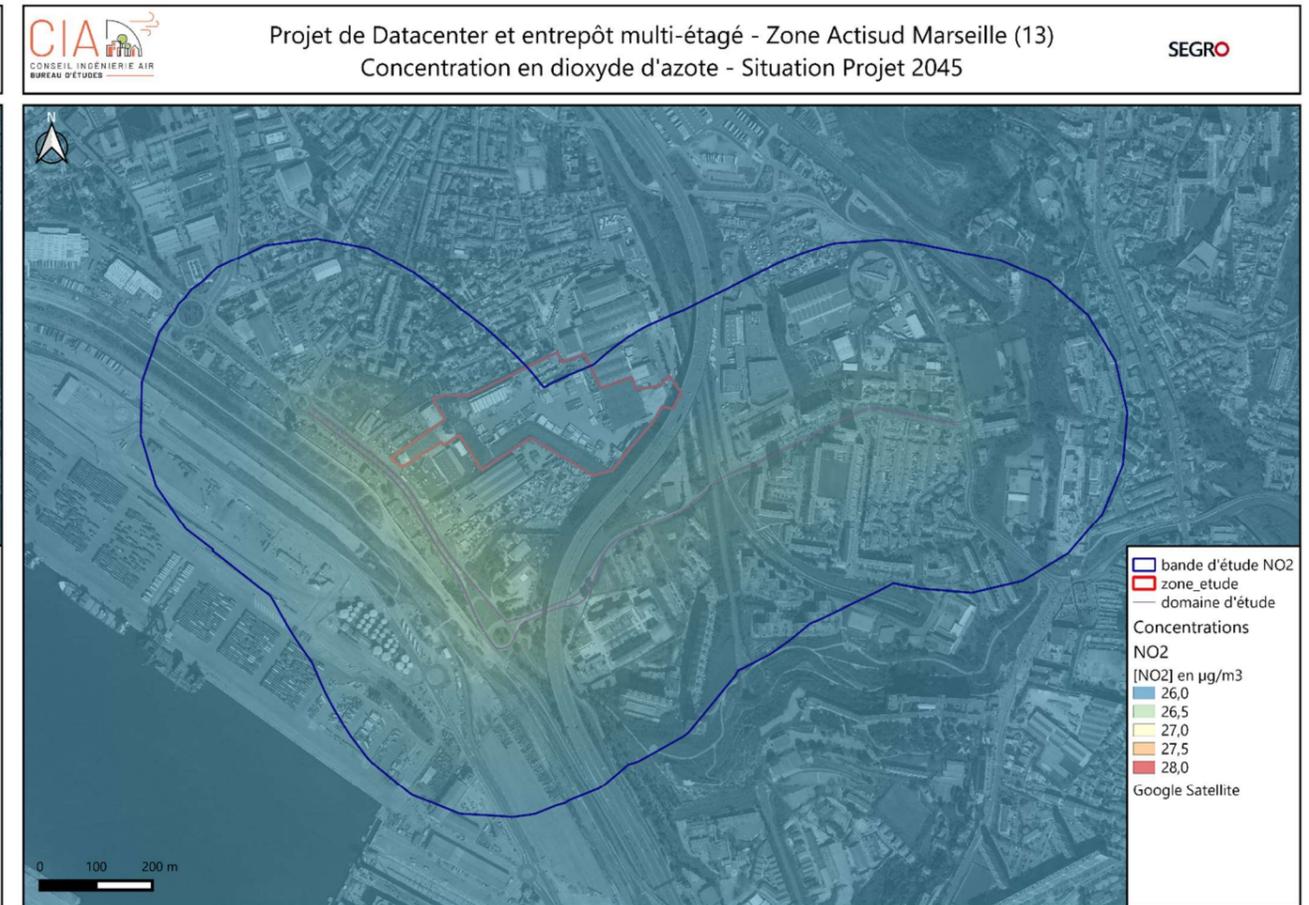
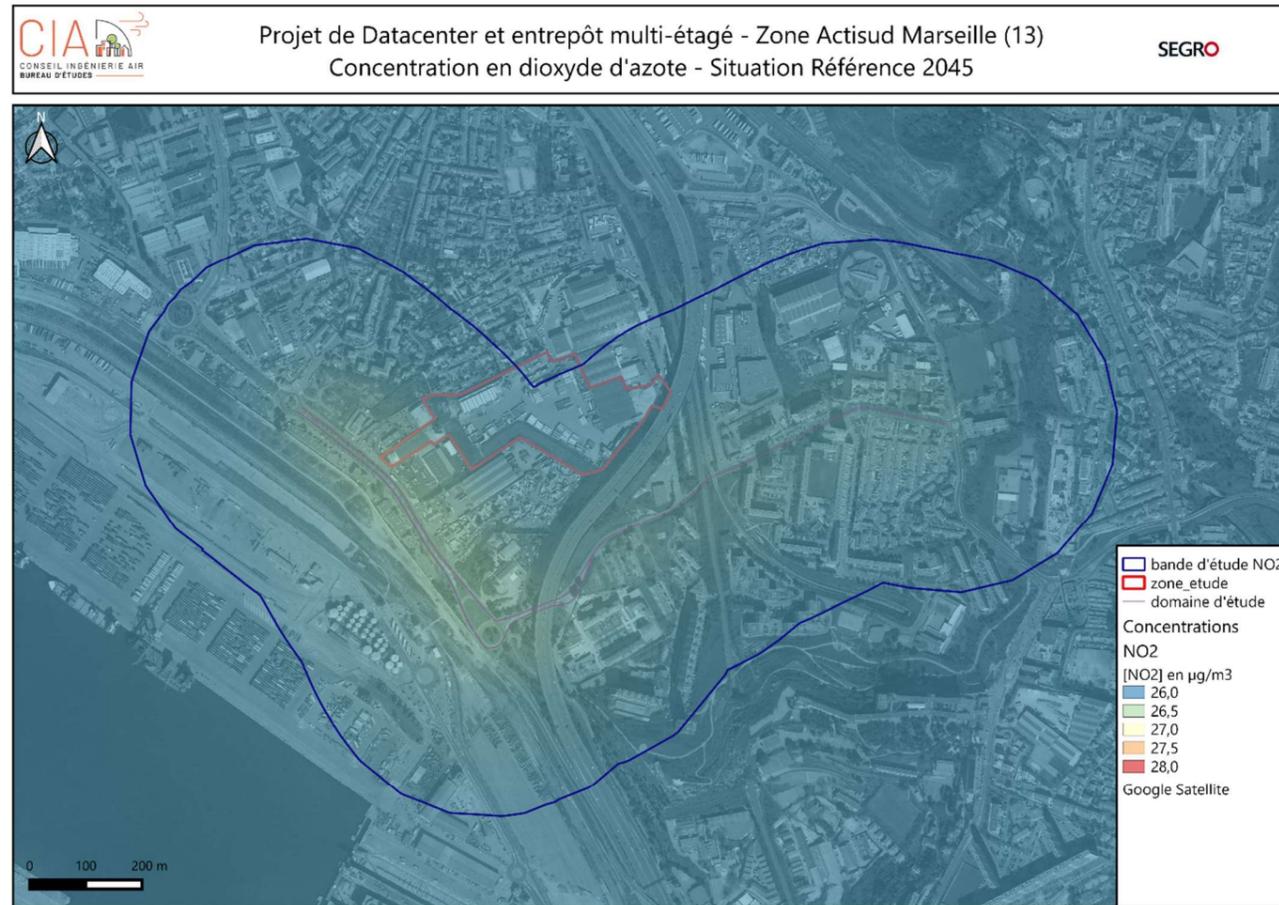
Localement l'impact du projet reste peu marqué : L'impact sur les concentrations dans la bande d'étude varie entre 0,001% et 0,03 % en 2045,

La répartition spatiale des concentrations est présentée dans les cartographies suivantes. Celles-ci représentent, pour chaque scénario et horizon, le résultat de la modélisation des concentrations en dioxyde d'azote.

Les concentrations les plus élevées, pour toutes les situations, sont observées au niveau du chemin du littoral.

On peut dire que le projet n'a pas d'incidence sur le dioxyde d'azote.





Modélisation des particules PM10

Le tableau suivant présente les statistiques des concentrations en particules PM10 modélisées dans la bande d'étude.

Les colonnes Actuelle, Référence et Projet indiquent les statistiques obtenues sur les points de calculs, en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les concentrations et en % pour l'impact du projet.

La colonne impact représente les statistiques obtenues sur les variations calculées pour chaque maille de calcul de la bande d'étude, entre la situation de projet et la situation de référence. Par exemple, pour le maximum de la colonne impact, il s'agit de l'impact maximum obtenu lorsque l'on calcule la variation de toutes les mailles. Ainsi le maximum de $18,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en situation de référence 2025 n'est pas forcément situé au même point que le maximum de $18,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en projet.

Tableau 22 : Statistiques des concentrations en particules PM10 modélisées dans la bande d'étude pour tous les horizons et scénarios étudiés

Statistiques	Situation actuelle 2023	Situation de référence 2025	Situation de projet 2025	Impact du projet 2025	Situation de référence 2045	Situation de projet 2045	Impact du projet 2045
Unité	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
Maximum	18,6	18,5	18,5	0,012	18,4	18,4	0,013
Percentile 90	18,3	18,2	18,2	0,008	18,2	18,2	0,008
Moyenne	18	17,9	17,9	0,004	17,86	17,9	0,004
Médiane	17,9	17,8	17,9	0,003	17,8	17,8	0,003
Percentile 25	17,8	17,7	17,7	0,002	17,7	17,7	0,002
Minimum	17,6	17,6	17,6	0,001	17,6	17,6	0,001
Ecart-type	0,2	0,2	0,2	0,003	0,2	0,2	0,002

Il est observé que toutes les concentrations modélisées dans la bande d'étude, à tous les horizons et scénarios, sont inférieures à la valeur seuil réglementaire ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle) et à l'objectif de qualité ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle).

Ainsi toutes les concentrations en particules PM10 modélisées dans la bande d'étude, avec ou sans projet, en 2025 et 2045 respectent les seuils réglementaires. Aucun dépassement des valeurs réglementaires n'est généré par le projet.

Toutes les concentrations modélisées sont supérieures au nouveau seuil de recommandation de l'OMS ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$), toutefois la concentration de fond mesurée in situ et incluse dans les calculs dépasse déjà cette valeur. On peut cependant penser que les concentrations en 2025 et 2045 seront plus faibles que celles modélisées car la pollution de fond a été considérée comme constante au fil du temps.

En 2025, le projet a un impact moyen dans la bande d'étude de 0,004 % : les concentrations ne varient pas du tout.

Localement l'impact du projet reste peu marqué : L'impact sur les concentrations dans la bande d'étude varie entre 0,001 % et +0,01 % en 2025.

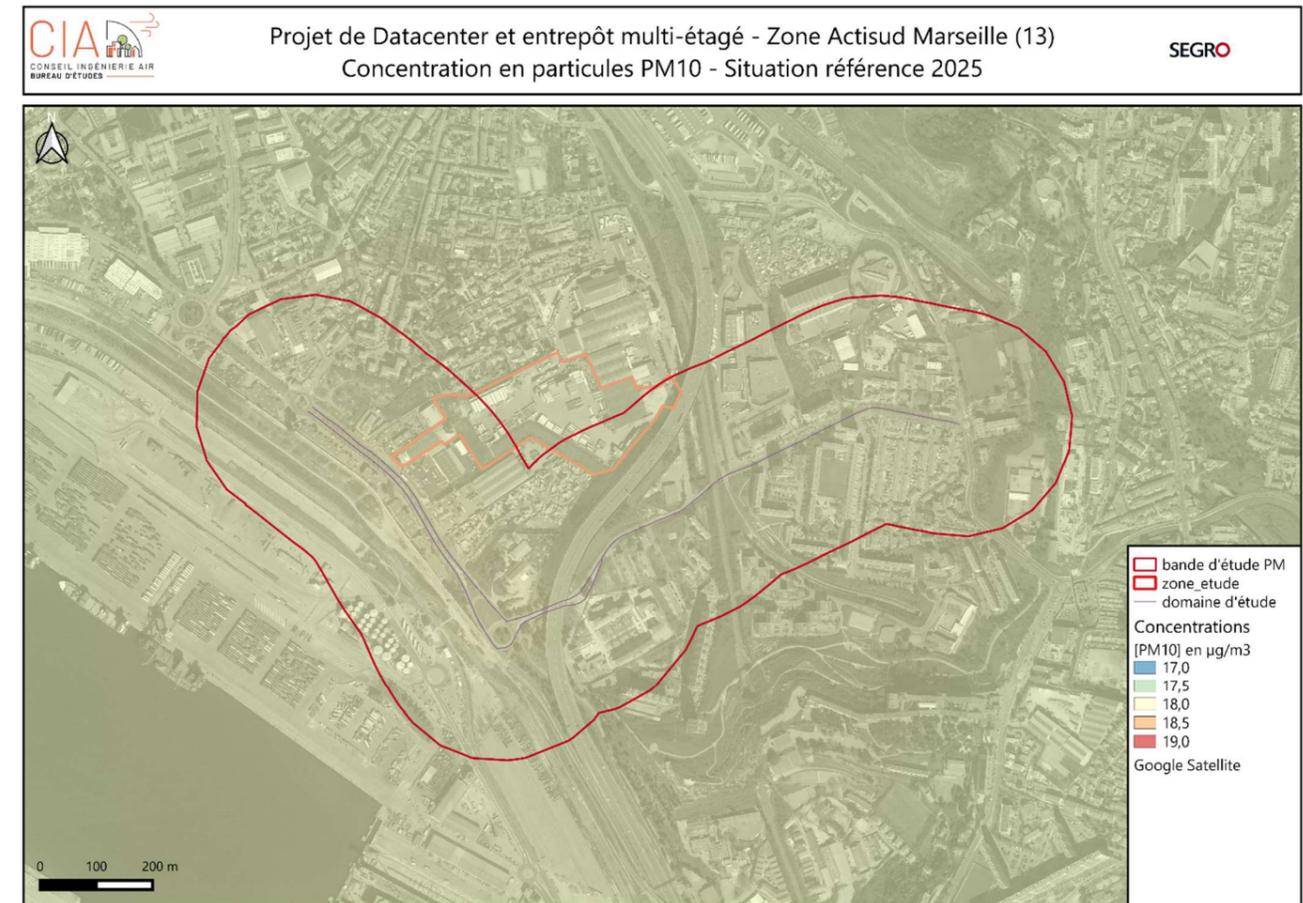
En 2045, le projet a un impact moyen dans la bande d'étude de 0,004 % : les concentrations ne varient pas du tout.

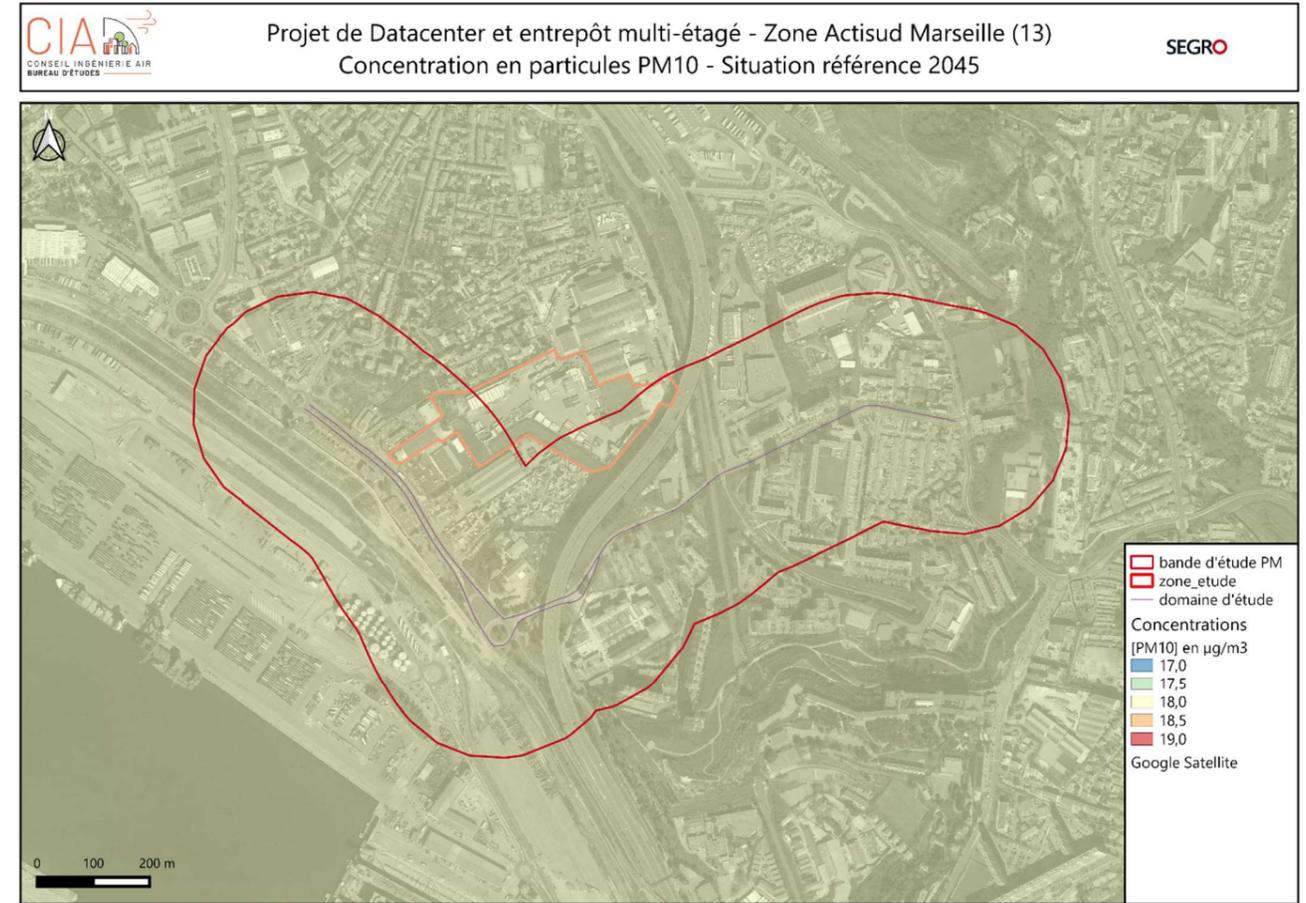
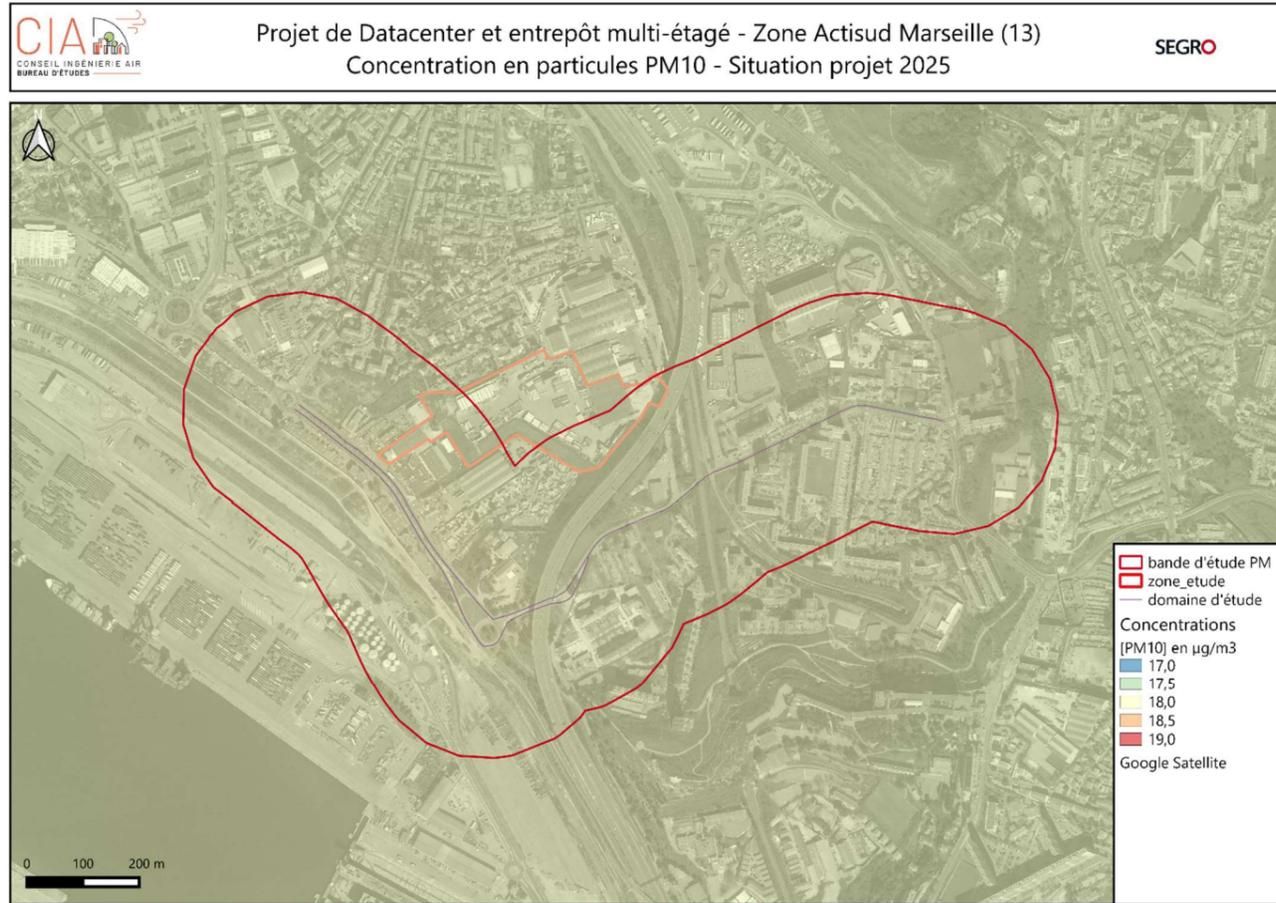
Localement l'impact du projet reste peu marqué : L'impact sur les concentrations dans la bande d'étude varie entre 0,001 % et +0,01 % en 2045.

La répartition spatiale des concentrations est présentée dans les cartographies suivantes. Celles-ci représentent, pour chaque scénario et horizon, le résultat de la modélisation des concentrations en particules PM10.

Concernant la répartition spatiale de l'impact du projet sur les concentrations de la bande d'étude par rapport à la situation de référence il est observé que les concentrations varient très peu et sont homogènes dans la bande d'étude.

Le projet n'a pas d'influence sur les PM10.







Modélisation des particules PM2.5

Le tableau suivant présente les statistiques des concentrations en particules PM2,5 modélisées dans la bande d'étude.

Les colonnes Actuelle, Référence et Projet indiquent les statistiques obtenues sur les points de calculs, en µg/m³ pour les concentrations et en % pour l'impact du projet.

La colonne impact représente les statistiques obtenues sur les variations calculées pour chaque maille de calcul de la bande d'étude, entre la situation de projet et la situation de référence. Par exemple, pour le maximum de la colonne impact, il s'agit de l'impact maximum obtenu lorsque l'on calcule la variation de toutes les mailles. Ainsi le maximum de 10,3 µg/m³ en situation de référence 2025 n'est pas forcément situé au même point que le maximum de 10,3 µg/m³ en projet.

Tableau 23 : Statistiques des concentrations en particules PM2,5 modélisées dans la bande d'étude pour tous les horizons et scénarios étudiés

Statistiques	Situation actuelle 2023	Situation de référence 2025	Situation de projet 2025	Impact du projet 2025	Situation de référence 2045	Situation de projet 2045	Impact du projet 2045
Unité	µg/m³	µg/m³	µg/m³	%	µg/m³	µg/m³	%
Maximum	10,4	10,3	10,3	0,014	10,2	10,2	0,014
Percentile 90	10,2	10,1	10,1	0,010	10	10,1	0,008
Moyenne	10	9,91	9,9	0,005	9,9	9,9	0,004
Médiane	9,9	9,9	9,9	0,004	9,8	9,8	0,003
Percentile 25	9,8	9,8	9,8	0,002	9,8	9,8	0,002
Minimum	9,7	9,7	9,7	0,001	9,7	9,7	0,001
Ecart-type	0,2	0,1	0,2	0,003	0,1	0,1	0,003

Il est observé que toutes les concentrations modélisées dans la bande d'étude, à tous les horizons et scénarios, sont inférieures à la valeur seuil réglementaire et à la valeur cible (respectivement de 25 µg/m³ et 20 µg/m³ en moyenne annuelle).

Il faut noter que les concentrations maximales modélisées sont supérieures au nouveau seuil de recommandation de l'OMS (5 µg/m³) ainsi qu'à l'objectif de qualité annuel (10 µg/m³), toutefois la concentration de fond mesurée in situ et incluse dans les calculs est très proche de l'objectif de qualité annuel : **Il faut noter qu'aucun de ces dépassements n'est généré par le projet.**

En 2025 et 2045 le projet a un impact moyen dans la bande d'étude de 0,005 % : les concentrations varient peu voire pas du tout dans la bande d'étude.

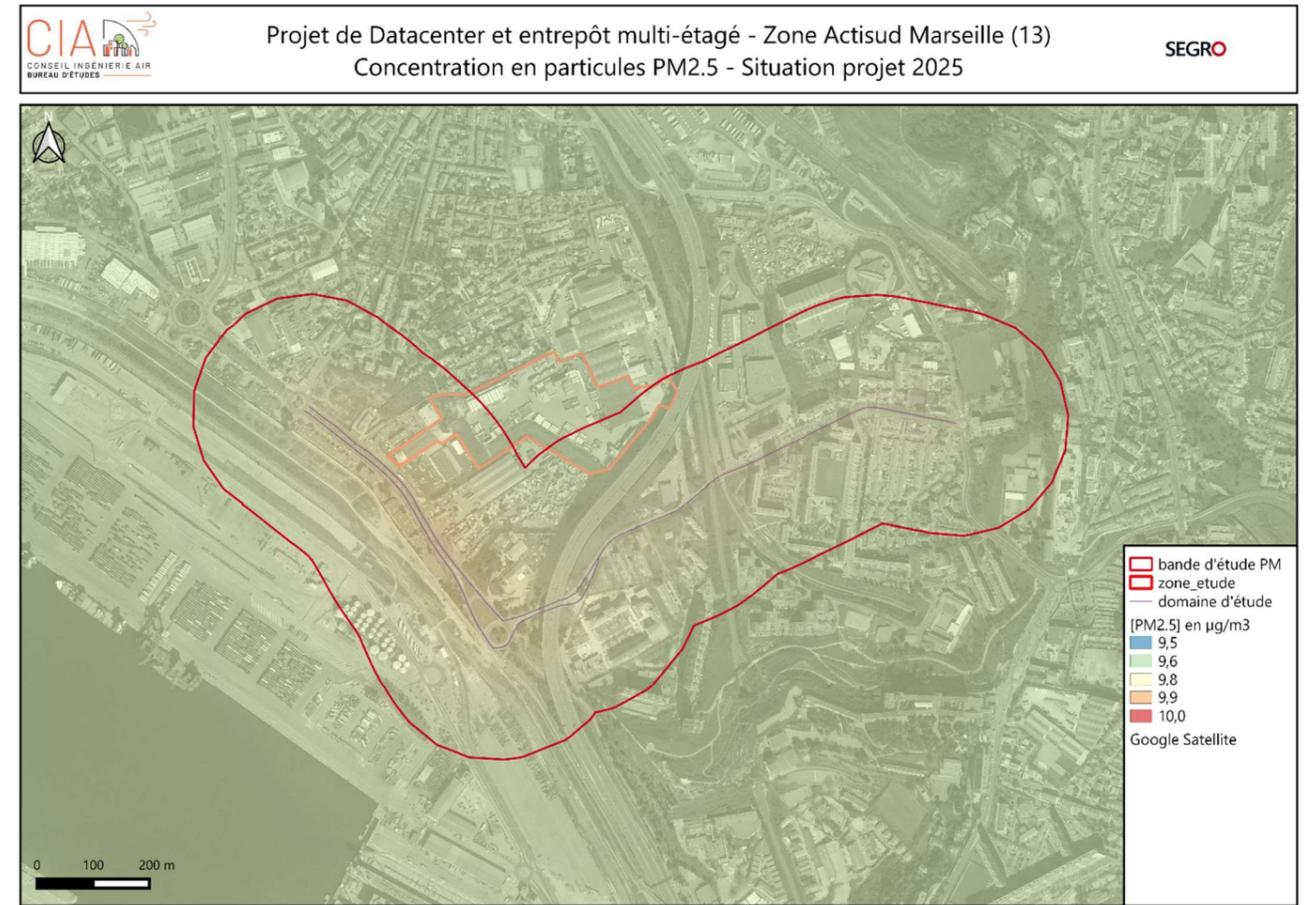
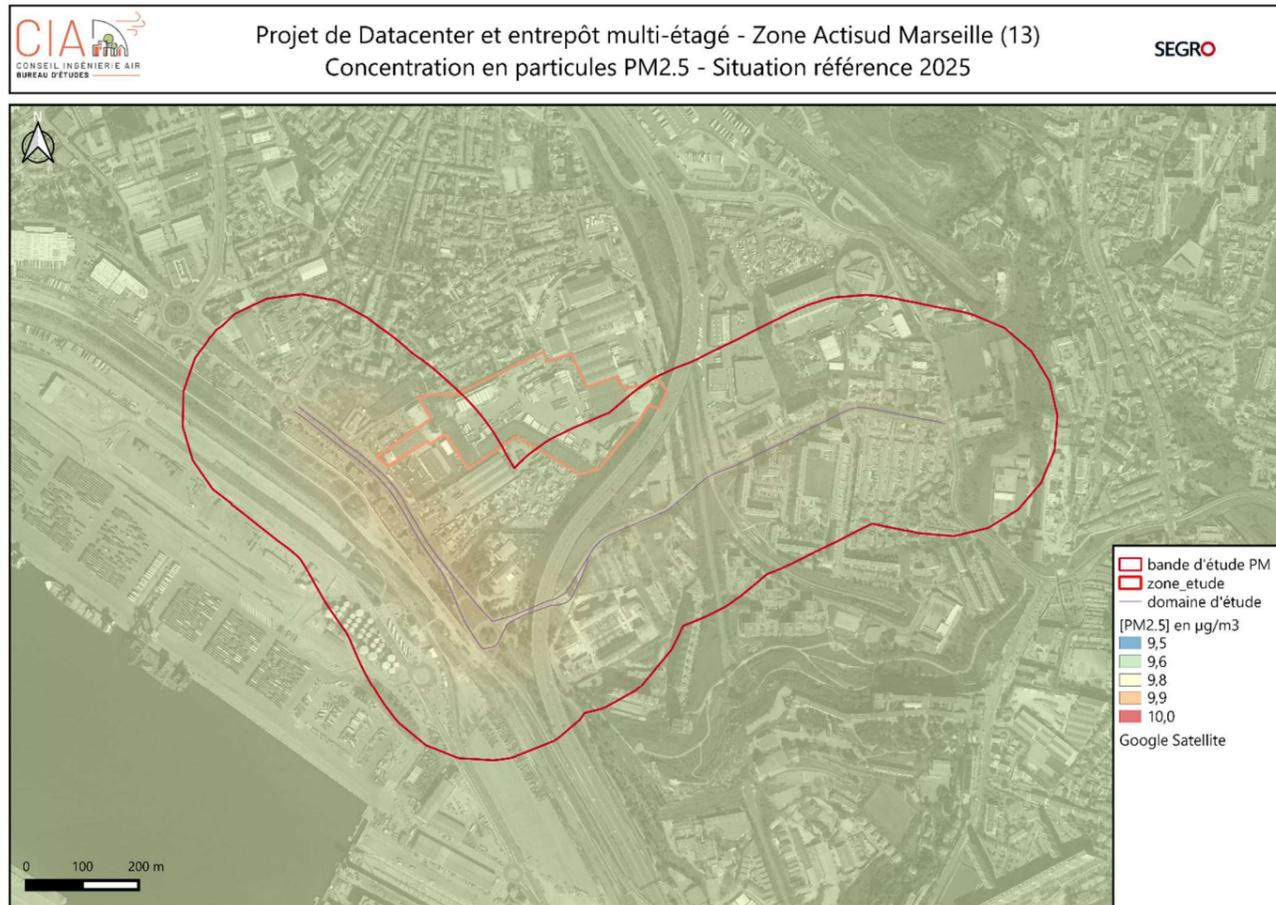
Localement l'impact du projet reste peu marqué : L'impact sur les concentrations dans la bande d'étude varie entre 0,001 % et +0,01 % en 2025 et 2045.

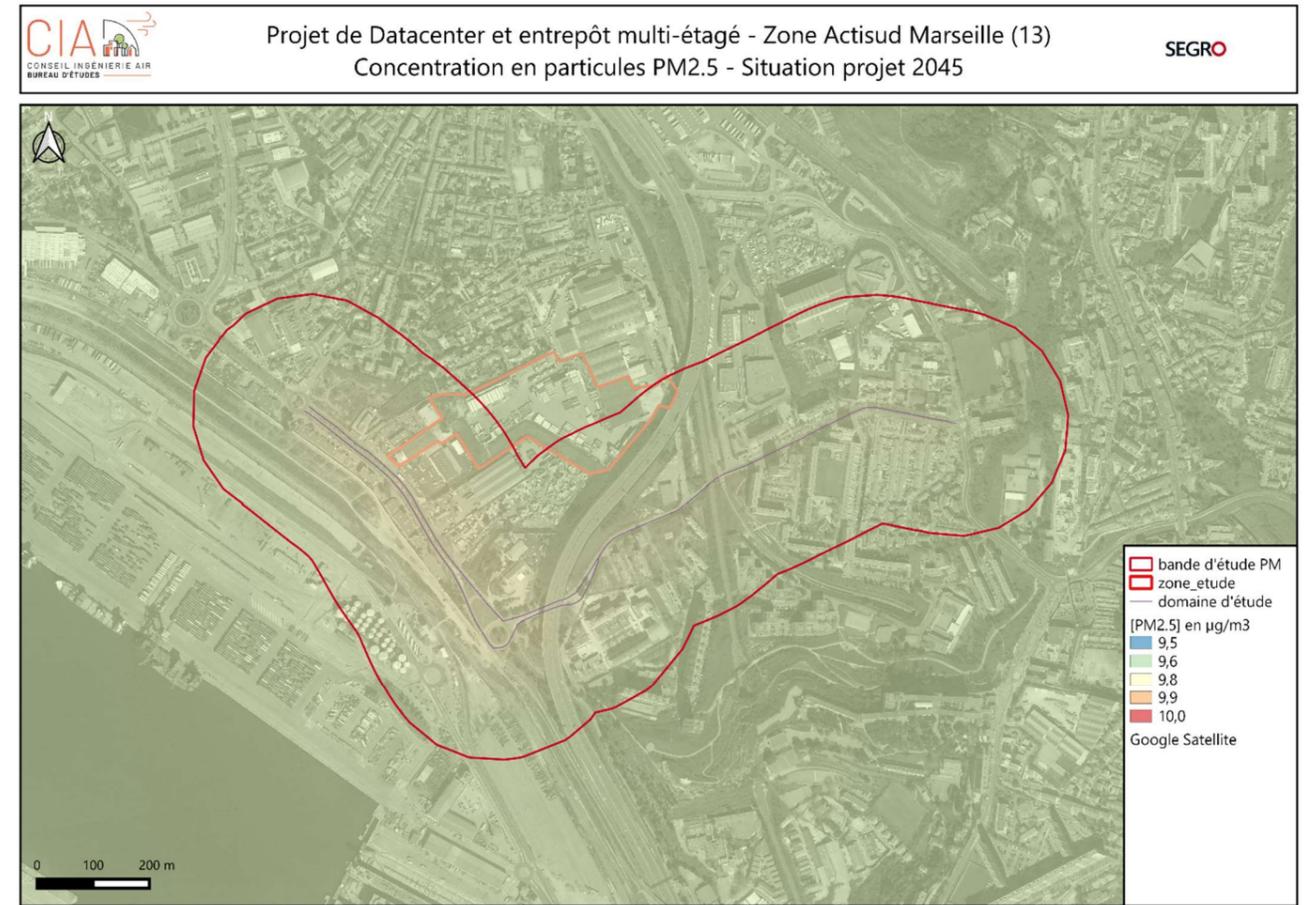
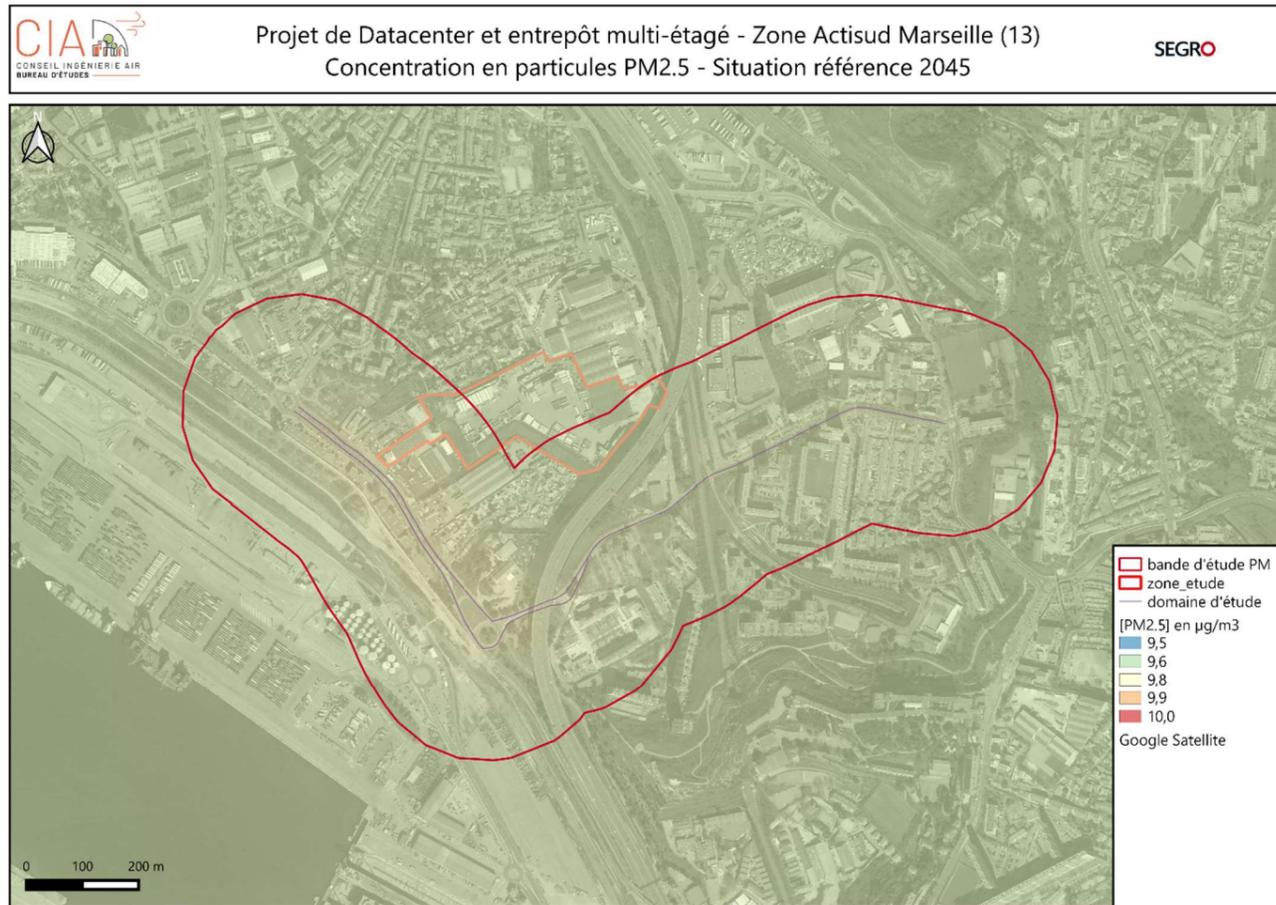
La répartition spatiale des concentrations est présentée dans les cartographies suivantes. Celles-ci représentent, pour chaque scénario et horizon, le résultat de la modélisation des concentrations en particules PM2,5.

Peu de différence est observé dans les concentrations de la bande d'étude : avec un écart-type maximum de 0,2 µg/m³ seulement de différence entre la concentration maximale et la concentration minimale, les différences ne sont pas visibles sur les cartographies.

Le projet entraîne majoritairement une augmentation anodine des concentrations en particules PM2.5 dans la bande d'étude.

Ainsi le trafic induit par le projet mixte n'a pas d'influence négative sur la qualité de l'air.





4.4.2 Effet sur le bruit

Le projet mixte est une ICPE soumise à autorisation. En conséquence, les exigences acoustiques fixées dans l'Arrêté du 23 janvier 1997, relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement, devront être respectées.

4.4.2.1 Textes réglementaires concernant les Installations classées pour la protection de l'environnement

Les équipements techniques du projet étant des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), les 2 textes réglementaires suivants s'appliquent :

L'arrêté du 23 janvier 1997, relatif à la limitation des bruits aériens émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ICPE soumises à autorisation Le tableau suivant synthétise les exigences de l'arrêté du 23 janvier 1997 concernant les émergences sonores à ne pas dépasser en Zone à Emergence Réglementée (ZER1) et les niveaux sonores maximale à ne pas dépasser en limite de propriété du projet :

Période réglementaire	Emergence admissible [dB(A)]		L _{A,eq} en limite de propriété [dB(A)]
	35 < L _{A,eq} ≤ 45 dB(A)	L _{A,eq} > 45 dB(A)	
Diurne 7h - 22h sauf dimanches et jours fériés	6,0	5,0	≤ 70,0 ⁽¹⁾
Nocturne 22h - 7h sauf dimanches et jours fériés	4,0	3,0	≤ 60,0 ⁽¹⁾

(1) L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété du datacenter, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles. **Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit**, sauf si le bruit résiduel est supérieur à cette limite (ce qui n'est pas le cas pour le datacenter Hyperscale SEGRO à Marseille).

Par ailleurs, dans les ZER (Zones à Emergences Réglementées), le bruit ambiant ne devra pas comporter de tonalité marquée au sens de la norme NF S 31-010. Dans le cas où le bruit particulier du datacenter est à tonalité marquée, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30% de la durée de fonctionnement du datacenter dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus. On appelle tonalité marquée lorsque dans un spectre sonore non pondéré de tiers d'octave la différence de niveau sonore entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-dessous pour la bande de tiers d'octave considérée :

50Hz à 315Hz	400Hz à 1250Hz	1600Hz à 8000Hz
10dB	5dB	5dB

Zones à Emergence Réglementée (ZER) :

- Intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin terrasses)
- Les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date d'arrêté d'autorisation
- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasses), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités industrielles ou commerciales. [...]

L'arrêté du 20 août 1985 relatif aux bruits aériens émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ICPE soumises à déclaration.

L'arrêté du 20 août 1985 définit des niveaux limites admissibles de bruit (L_{limite}) à respecter en limite de propriété projet. Ils sont calculés à partir d'une valeur de base fixée pour le champ sonore extérieur à 45 dB(A), à laquelle on ajoute deux termes correctifs C_T et C_Z.

Période de la journée	C _T [dB(A)]	Type de zone d'implantation de l'installation	C _Z [dB(A)]
Jour (07h00-20h00)	0	Zone d'hôpitaux, zone de repos, aires de protection de trafic naturel	0
		Résidentielle, rurale ou suburbaine, avec faible circulation de trafic terrestre, fluvial ou aérien	+5
		Résidentielle urbaine	+10
Intermédiaire (06h00-07h00 et 20h00-22h00)	-5	Résidentielle urbaine ou suburbaine, avec quelques ateliers ou centres d'affaires, ou avec des voies de trafic terrestre, fluvial ou aérien assez importantes, ou dans les communes rurales : bourgs, villages et hameaux agglomérés	+15
		Zone à prédominance d'activités commerciales, industrielles ainsi que les zones agricoles situées en zone rurale non habitée ou comportant des écarts ruraux	+20
Nuit (22h00-06h00)	-10	Zone à prédominance industrielle (industrie lourde)	+25

$$L_{\text{limite}} = 45 \text{ dB(A)} + C_T + C_Z$$

En outre, l'arrêté du 20 août 1985 limite l'émergence sonore globale à 3 dB(A) au niveau des riverains tiers les plus proches du projet. Cette émergence sonore globale est la différence entre le niveau initial (LI) et le niveau de réception (LR).

Texte réglementaire concernant les bruits de voisinage :

Par application du décret 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage, et modifiant le Code de la Santé Publique, les bruits engendrés par tous les équipements techniques du bâtiment (en fonctionnement simultané si ce cas est prévu) ne devront pas être à l'origine d'une émergence sonore perçue par autrui supérieure aux valeurs limites admissibles définies ci-après.

L'émergence est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant LA, comportant le bruit particulier en cause, et celui du bruit résiduel LR constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, dans un lieu donné, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement normal des équipements.

Les valeurs admises de l'émergence sonore globale sont les suivantes :

- e = 5 dB(A) en période réglementaire diurne (7h – 22h)
- e = 3 dB(A) en période réglementaire nocturne (22h – 7h)

Les équipements susceptibles de fonctionner en période nocturne devront respecter la valeur d'émergence sonore globale maximale de 3 dB(A). Ceux qui ne fonctionnent qu'en période diurne doivent respecter la valeur maximale d'émergence sonore globale de 5 dB(A). Valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée d'apparition du bruit particulier.

Le décret introduit également des valeurs d'émergences sonores spectrales à respecter à l'intérieur des logements lorsque les émissions sont générées par les seuls équipements techniques de l'activité professionnelle. « L'émergence spectrale est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant dans une bande d'octave normalisée, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel dans la même bande d'octave, constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs [...].

Les valeurs admises de l'émergence sonore spectrale sont de 7 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz et de 5 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz et 4000 Hz. »

Ainsi, les bruits engendrés par tous les équipements techniques du bâtiment (en fonctionnement simultané si ce cas est prévu) ne devront pas être à l'origine d'une émergence sonore spectrale par bande d'octaves perçue par autrui supérieure aux valeurs limites admissibles suivantes :

- 7 dB pour les bandes d'octaves normalisées centrées sur 125 et 250 Hz
- 5 dB pour les bandes d'octaves normalisées centrées sur 500, 1000, 2000 et 4000 Hz

Le droit des tiers

La conformité d'une installation avec la réglementation en vigueur ne protège pas le responsable du bruit d'une remise en cause par le voisinage. Il existe en effet un droit reconnu des tiers permettant à chacun de défendre sa qualité de vie et la qualité de son environnement sonore. Dans le cas d'un litige entre un riverain et les exploitants d'une activité bruyante, seul le tribunal civil est compétent. Il sera vérifié, auprès des instances administratives chargées de faire appliquer la réglementation, que l'installation est conforme à la réglementation. Toutefois, dans le cadre d'un procès civil, les tribunaux s'appuient sur les avis des experts. Ces derniers peuvent conclure à une potentialité de gêne bien que l'installation soit conforme à la réglementation. Cette situation résulte de la difficulté qu'il y a à intégrer dans un indicateur objectif unique toute la complexité des différentes dimensions d'un état ou d'une situation.

4.4.2.2 Modélisation

L'ensemble du projet a été modélisé à l'aide du logiciel IMMI® (logiciel de simulation d'acoustique en milieu extérieur). Celui-ci permet à partir des données de terrain, de bâti, de positionnement et de niveaux de puissances acoustiques Lw des sources sonores, de calculer des niveaux de bruit en tout point de l'environnement du projet.

Emissions liées au datacenter

Le tableau suivant présente les niveaux de puissance acoustique par bande d'octave issues des fiches techniques du fabricant SDMO

Sources sonores : Pour 1 GE CONTAINER	Niveau de puissance acoustique Lw en dB par fréquence de bande d'octave								Global [dB(A)]
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
1 Cheminée Echappement	91.3	75.1	78.9	75.9	70.0	68.8	67.0	69.2	78.2
1 Sortie d'air GE	99.2	93.1	82.6	76.2	72.0	72.8	69.0	70.1	82.4
2 Entrées d'air GE	89.2	85.1	84.6	76.2	73.0	75.8	71.0	72.1	82.3
1 Entrée d'air Drycooler	65.2	72.1	79.6	72.2	72.0	68.8	64.0	58.1	77.0
1 Sortie d'air Drycooler	65.2	72.1	82.6	73.2	73.0	67.8	63.0	58.1	78.2
1 caisson container GE (rayonnement 5 parois)	114.9	104.8	101.3	95.9	90.7	88.5	85.7	81.8	99.0

Une tolérance de +2 dB / dB(A) a été prise sur les données issues des fiches techniques du fabricant.

Emissions liées à l'entrepôt multi-étagé

Emissions liés aux poids-lourds

Source sonore :	Niveau de puissance acoustique Lw en dB par fréquence de bande d'octave								Global [dB(A)]
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
Passage de 1 PL	93.0	83.0	90.0	91.0	91.0	88.0	80.0	68.0	95.0

CHARGEMENT/DECHARGEMENT DES POIDS LOURDS FRIGORIFIQUES SUR LES QUAIS (PL2) :

Source sonore :	Niveau de puissance acoustique Lw en dB par fréquence de bande d'octave								Global [dB(A)]
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
Chargement déchargement de 1 PL sur quai	89.0	86.0	84.0	84.0	80.0	76.0	71.0	61.0	85.0

STATIONNEMENT DES POIDS LOURDS FRIGORIFIQUES A L'ENTREE DU SITE (PL3) :

Source sonore :	Niveau de puissance acoustique Lw en dB par fréquence de bande d'octave								Global [dB(A)]
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
Stationnement de 1 PL	88.0	99.0	87.0	87.0	86.0	81.0	75.0	67.0	91.0

Emissions liés aux équipements réfrigérants en présence

Source sonore :	Niveau de puissance acoustique Lw en dB par fréquence de bande d'octave								Global [dB(A)]
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
1 VRF 90	75.0	79.0	76.0	67.0	65.0	55.0	46.0	41.0	71.0

EQUIPEMENT TECHNIQUE VARIABLE REFRIGERANT FLOW - VRF 144 :

Source sonore :	Niveau de puissance acoustique Lw en dB par fréquence de bande d'octave								Global [dB(A)]
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
1 VRF 144	94.0	84.0	78.0	72.0	71.0	61.0	52.0	46.0	76.0

CTA DOUBLE FLUX 2100 M³/H :

Source sonore :	Niveau de puissance acoustique Lw en dB par fréquence de bande d'octave								Global [dB(A)]
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
1 CTA 2 100 m ³ /h	66.0	64.0	73.0	72.0	72.0	69.0	65.0	63.0	79.0

CTA DOUBLE FLUX 3100 M³/H :

Source sonore :	Niveau de puissance acoustique Lw en dB par fréquence de bande d'octave								Global [dB(A)]
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
1 CTA 3 100 m ³ /h	69.0	69.0	78.0	79.0	81.0	80.0	75.0	69.0	86.0

CTA DOUBLE FLUX 4400 M³/H :

Source sonore :	Niveau de puissance acoustique Lw en dB par fréquence de bande d'octave								Global [dB(A)]
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
1 CTA 4 400m ³ /h	75.0	79.0	82.0	88.0	90.0	89.0	84.0	79.0	95.0

CONDENSEUR EVAPORATIF CE:

Source sonore :	Niveau de puissance acoustique Lw en dB par fréquence de bande d'octave								Global [dB(A)]
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
1 CE	98.0	98.0	95.0	94.0	92.0	90.0	86.0	82.0	97.0

Les niveaux de puissance acoustique des différents équipements du datacenter et de l'entrepôt ainsi que les circulations des poids lourds engendrent des niveaux de bruit significatifs.

4.4.3 Effets sur la luminosité

Les éclairages extérieurs nécessaires à la sécurité des personnels et la sûreté du site, ont été définis afin de limiter la pollution lumineuse pouvant gêner le voisinage et la biodiversité.

Les sources lumineuses seront de type LED à basse consommation électrique.

Le réseau sera équipé d'une cellule de détection de luminosité pour optimiser les heures de fonctionnement de l'installation.

Les LED auront une gamme de couleurs chaudes, en conformité avec les prescriptions environnementales ($\leq 2700\text{K}$).

5 DESCRIPTION DES MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE, SUPPRIMER LES EFFETS IDENTIFIES, MODALITES DE SUIVI ET ESTIMATION DES DEPENSES

5.1 PREAMBULE

Préalablement à la présentation des mesures mises en œuvre par SEGRO, il est rappelé que celui-ci a été pensé dès le départ comme le projet le plus écologique possible, et pour vérifier l'engagement du maître d'ouvrage, des certifications exigeantes sont visées :

- BREEAM International New Construction V6 niveau Excellent visé
- Label Biodiversity niveau Base

Ces certifications ne sont pas qu'une garantie de résultats, elles attestent que des études poussées ont été menées, à la fois en termes de repérage du milieu existant, à des échelles très larges, et en termes d'axes à développer dans le projet.

Ainsi, celui-ci a-t-il évolué pour prendre en compte les objectifs demandés, et ceci dans le but de garantir du meilleur impact possible pour l'environnement.

5.2 CERTIFICATION BREEAM

Cette certification vérifie l'engagement par rapport aux exigences environnementales organisées autour de dix thématiques qui traitent des domaines transverses qui sont :

- le management (tenue de réunion axé sur les objectifs visés, rapport et échanges)
- la santé et le bien-être (prise en compte d'un maximum d'apport naturel aux usagers)
- la gestion de l'énergie (recherche de l'économie à tous les stades)
- la gestion des transports (prise en compte accrue des divers modes de circulation)
- la gestion de l'eau (études hydro géologiques poussées, objectifs en fonctionnement)
- les matériaux de construction (optimisation des filières, minimiser les effets d'ilots de chaleur)
- la gestion des déchets (parcours lisible, traitements bien dimensionnés)
- l'usage des terres (optimisation des filières)
- la gestion de la pollution (études de sol poussées, traitement en amont)
- le recours à l'innovation

Ainsi, le projet est évalué selon ces thèmes avec l'obtention de notes dont le cumul permet l'évaluation finale. L'ensemble des éléments composant le projet est donc soigneusement choisi pour satisfaire aux critères demandés.

5.3 BIODIVERSITY

Cette certification vérifie l'engagement par rapport aux objectifs de biodiversité et l'amélioration des conditions écologiques, notamment en ciblant des mesures de respect des espèces existantes et d'amélioration des conditions du site pour le peuplement végétal et animal le plus favorable possible.

Cette approche a conduit à intégrer un maximum d'espaces verts dans des localisations diverses, comme des toitures végétalisées, des façades végétalisées, qui permettent à la vie animale un habitat plus complet et plus protégé.

C'est dans ce même but que des nichoirs seront intégrés, ainsi que des gîtes à chauves-souris, tas de pierre et hôtel à insectes dans le projet paysager.

5.3.1 La Démarche « éviter, réduire, compenser »



DOCTRINE relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel (ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement (6 mars 2012))

Les questions environnementales doivent faire partie des données de conception des projets au même titre que les autres éléments techniques, financiers, etc. Cette conception doit tout d'abord s'attacher à éviter les impacts sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation, voire opportunité). Cette phase est essentielle et préalable à toutes les autres actions consistant à minimiser les impacts environnementaux des projets, c'est-à-dire à réduire au maximum ces impacts et en dernier lieu, si besoin, à compenser les impacts résiduels après évitement et réduction. C'est en ce sens et compte-tenu de cet ordre que l'on parle de « séquence éviter, réduire, compenser ».

La séquence « éviter, réduire, compenser » les impacts sur l'environnement concerne l'ensemble des thématiques de l'environnement, et notamment les milieux naturels. Elle s'applique, de manière proportionnée aux enjeux, à tous types de plans, programmes et projets (qui seront dénommés « projets » dans la suite du texte) dans le cadre des procédures administratives de leur autorisation (étude d'impact ou étude d'incidences thématiques i.e. loi sur l'eau, Natura 2000, espèces protégées, ...).

Dans la conception et la mise en œuvre de leurs projets, les maîtres d'ouvrage doivent définir les mesures adaptées pour éviter, réduire et, lorsque c'est nécessaire et possible compenser leurs impacts négatifs significatifs sur l'environnement. Cette démarche doit conduire à prendre en compte l'environnement le plus en amont possible lors de la conception des projets d'autant plus que l'absence de faisabilité de la compensation peut, dans certains cas mettre, en cause le projet.

5.3.2 Définitions des différents types de mesures



Mesure d'évitement ou de suppression

Une mesure d'évitement est une mesure inhérente au projet, prise en compte dès le stade de la conception. Elle correspond à la modification, la suppression ou le déplacement d'une opération pour en supprimer totalement les incidences. C'est l'étude de différentes alternatives au projet initial, en comparant les incidences possibles, qui conduit à éviter les incidences d'une solution moins favorable en matière d'environnement.

Mesure de réduction

Une mesure de réduction est mise en œuvre dès lors qu'un effet négatif ou dommageable ne peut être évité totalement lors de la conception de l'opération. Elle vise à atténuer les effets négatifs de l'opération sur le lieu et au moment où ils se développent.

Effet résiduel

L'effet résiduel désigne un effet qui subsiste alors que des mesures d'évitement, de réduction ont été prises.

Mesure de compensation

Une mesure de compensation est envisageable dès lors qu'aucune possibilité d'éviter ou de réduire les impacts d'une opération n'a pu être déterminée. Elle se définit comme ayant pour objet d'apporter une contrepartie aux conséquences dommageables. Cette étape est réalisée pour remédier aux impacts résiduels inévitables.

5.4 LES MESURES D'ÉVITEMENT

5.4.1 Réhabilitation d'une friche

Afin d'éviter l'artificialisation d'une nouvelle zone, SEGRO a choisi de retenir le site Actisud pour la réalisation de ce projet mixte. Il s'agit d'une zone, historiquement industrielle, qui regroupe depuis les années 50 un panel d'entreprises dans les secteurs de production et plus récemment de logistique (une dizaine à date). La partie du site concernée par le projet SEGRO abritait jusqu'en octobre dernier une activité de stockage et remise en état de containers maritimes.

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

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

Compte tenu de la rareté foncière disponible sur le territoire de Marseille permettant de réaliser du développement économique, la reconversion de ce site représente un réel enjeu stratégique permettant de reconquérir des espaces aménagés considérés comme perdus tout en évitant d'artificialiser une nouvelle zone.

Cette reconversion répond ainsi pleinement aux objectifs poursuivis par la loi climat et résilience du 22 août 2021 et notamment sa démarche ZAN.

Par ailleurs, la réhabilitation de friche industrielle représente une alternative à la consommation de foncier nu, cependant ce type d'opération est plus contrainte. En effet, les tènements des friches sont rarement rectangulaires et les règles d'urbanismes demeurent les mêmes que sur un terrain anciennement agricole et *de facto* moins contraints. Ces mêmes règlements n'ont cessé de se durcir en comparaison des règles en cours à l'époque du développement des friches en question. Une des solutions consiste à densifier le projet, comme c'est le cas sur ce projet. En effet, requalifier une friche coûte plus cher que développer le même projet sur un terrain nu. Augmenter la surface de plancher est le seul levier disponible pour équilibrer le bilan économique.

En conclusion, la plateforme logistique et le datacenter s'implantent dans un espace stratégique, correspondant à une zone de forte demande, dépourvue d'enjeux écologiques et présentant des caractéristiques fonctionnelles et physiques s'accordant aux spécificités du site et permet d'éviter d'artificialiser une nouvelle zone.

5.5 LES MESURES DE RÉDUCTION

En dépit de la volonté du maître d'ouvrage de concevoir le projet le plus favorable à l'environnement, certains effets négatifs ou dommageables sont inéluctables compte tenu de la localisation du projet et de sa superficie.

Afin d'atténuer les effets négatifs de l'opération, des mesures de réduction émanant de la démarche technico-environnementale ont d'ores et déjà été définies.

Ces mesures de réduction sont détaillées ci-après par thématique.

5.5.1 Mesures générales prévues pendant les travaux

Dans les grandes lignes, l'organisation du chantier s'appuiera sur certains principes :

- la maîtrise et l'entretien des différents accès au chantier, et la non perturbation des activités en présence (activités d'Actisud, activités présentes sur le chemin du Littoral, circulations routières),
- un chantier respectueux de l'environnement avec notamment :
 - une gestion raisonnée des déchets : limitation de la production, tri, valorisation, suivi de leur devenir,
 - une limitation des nuisances via, entre autres, le respect de la réglementation, une communication auprès des usagers sur les nuisances à venir.

Même si l'organisation scrupuleuse de la phase travaux est la mesure principale prise pour réduire les impacts vis-à-vis des usagers, l'implantation du chantier et ses évolutions modifieront sensiblement l'environnement et le cadre de vie.

5.5.1.1 Communication de chantier

Un dispositif de communication sera mis en place sous la forme d'une information incluant :

- une information sur le démarrage du chantier et son déroulé auprès des différents services de l'Etat (DDTM13, DREAL PACA) : SEGRO précisera notamment les dates de démarrage des travaux, ainsi que les dispositions prises par les entreprises pour l'accueil des secours en cas d'accident du travail (point de rendez-vous, coordonnées du chef de chantier...),
- l'installation de panneaux d'information sur les clôtures aux entrées de chantier,

Cette organisation permettra une concertation permanente et une communication transparente. Ce fonctionnement permettra d'anticiper les gênes occasionnées par le chantier dans l'intérêt de tous, en limitant par ailleurs les impacts.

5.5.1.2 La gestion des déchets

Tout chantier d'une telle ampleur génère des nuisances visuelles sur l'environnement proche. L'enjeu d'un chantier respectueux de l'environnement est de limiter ces nuisances au bénéfice des riverains, des ouvriers et de l'environnement.

Tout en restant compatibles avec les exigences liées aux pratiques professionnelles du BTP, les objectifs d'un chantier respectueux de l'environnement sont de :

- limiter les risques et les nuisances causés aux riverains du chantier,
- limiter les risques sur la santé des ouvriers,
- limiter les pollutions de proximité lors du chantier,
- limiter la quantité de déchets de chantier mis en décharge.

Des prescriptions relatives à la propreté et à la gestion des chantiers seront incluses dans les procédures de consultation des entreprises, afin de préserver l'environnement et le cadre de vie. En effet, les entreprises devront assurer un entretien quotidien du site par le ramassage des débris de matériaux ou d'éventuels détritiques (inscrit dans leur cahier des charges).

Un schéma d'organisation et de gestion pour l'élimination des déchets (SOGED) sera demandé à l'entreprise de travaux et s'appliquera à toutes les entreprises intervenant sur le projet. Ce schéma définit notamment le travail à réaliser dans le cadre :

- de la valorisation possible des différents types de déchets,
- du tri des déchets à la source,
- du transport et des conditions d'acceptation dans les centres de regroupement, traitement ou stockage contrôlés.

SEGRO assurera le suivi des bordereaux d'évacuation et d'acceptation par les sites spécialisés des différents types de déchets.

5.5.2 Mesures relatives à la préservation du climat et aux réductions des consommations énergétiques

5.5.2.1 Système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre (combustion de fioul dans les groupes électrogènes)

Le site, dans sa configuration projetée, prévoit la combustion d'énergies fossiles pour une puissance thermique supérieure à 20 MW (20 groupes électrogènes de puissance thermique unitaire de 5 120 kW soit 102 400 kW / 102,400 MW). Le site est donc soumis à autorisation pour l'émissions de gaz à effet de serre visée aux articles L.229-5 et L.229-6 du Code de l'environnement.

Conformément au point 5 de l'article D.181-15-2-I, le dossier doit comprendre la description :

- Des matières premières, combustibles et auxiliaires susceptibles d'émettre des gaz à effets de serre ;
- Des différentes sources d'émissions de gaz à effet de serre de l'installation ;
- Des mesures prises pour quantifier les émissions à travers un plan de surveillance ;
- Un résumé non technique de ces informations.

Ces éléments sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 24 : Eléments relatifs à l'autorisation pour l'émissions de gaz à effet de serre

Combustible	Fioul domestique
Sources d'émission gaz à effet de serre	Emissions liées au fonctionnement des groupes électrogènes
Principales mesures de surveillance	Maintenance régulière des groupes électrogènes, des cuves et des tuyauteries Test de fonctionnement périodiques (maximum de 978h de fonctionnement dédiées aux tests) Les cheminées des rejets des groupes électrogènes seront équipées de filtres NOx Suivi du rendement et des paramètres de combustion Echantillonnage périodique de la qualité de fioul
Plan de surveillance	Le plan de surveillance sera mis en œuvre à l'issue de l'obtention de l'arrêté préfectoral d'autorisation et avant le démarrage de l'activité
Estimation des rejets de GES liés à la combustion de fioul	1 621 tCO ₂ e/an

5.5.2.2 Achat d'énergie électrique renouvelable

SEGRO s'engage à assurer que les besoins en électricité du site proviennent d'énergie renouvelable ou d'énergie décarbonée à 75% d'ici 2030 et en totalité d'ici 2035.

A titre d'exemple, en partant de 220 GWh nécessaire au fonctionnement du Datacenter, si le contrat est souscrit auprès de EDF Energie Nouvelle, la consommation de CO₂ équivalent est égale à 6 160 tCO₂e.

On diminuerait alors de plus de la moitié les émissions de GES liée à ce poste et les émissions en phase exploitation seraient donc de 8136 t CO₂e.

Le projet représente donc environ 0,03% des émissions de gaz à effet de serre du département.

Les émissions de GES en phase d'exploitation sont estimées à 8136 t CO₂e par an. L'effet est négligeable.

5.5.2.3 Consommation raisonnée de l'énergie

La performance énergétique des infrastructures est améliorée par :

- Des campagnes d'optimisation ou de renouvellement des équipements afin de gagner en efficacité et diminuer les consommations d'énergie. Les nouveaux systèmes de climatisation installés sont notamment étudiés de manière à consommer le moins de ressources possibles.
- Une réflexion écoresponsable : Les critères écoresponsables sont intégrés en amont et tout au long des équipements du site. Les « bonnes pratiques » édictées par le Code de Conduite Européen pour les datacenters, ainsi qu'une veille réglementaire des évolutions normatives du marché sont mises en place.

Lors de l'exploitation, le fonctionnement des installations sera limité au strict nécessaire et des mesures permettront d'assurer une utilisation rationnelle de l'énergie, parmi lesquelles :

- Le suivi des consommations et la mise en place d'actions correctives rapides ;
- La prévention et la réparation des installations techniques ;
- La sensibilisation et l'implication du personnel pour limiter le gaspillage énergétique (lumière, chauffage, extinction des postes de travail, ...).

Des mesures seront prises concernant l'efficacité énergétique des installations grâce à l'utilisation d'équipement des distributions et de transformation électrique et des installations de refroidissement avec des rendements élevés.

On notera la mise en place de panneaux solaires en toiture du datacenter.

De plus, les groupes froids et autres systèmes de refroidissement seront régulièrement entretenus par des sociétés spécialisées dans le but de limiter les risques de fuite de fluide frigorigène et le cas échéant, les identifier rapidement. Des systèmes de détection de fuite seront mis en place.

Les groupes électrogènes font également l'objet d'un suivi régulier de leurs émissions.

Note sur le type de carburant utilisé au niveau des groupes électrogènes

La première option d'alimentation envisagée pour les groupes électrogènes est l'utilisation du fioul domestique.

Une possibilité d'alimentation pour les groupes électrogènes est l'utilisation d'un biocarburant appelé HVO (Hydrotreated Vegetable Oil, ou huile végétale hydrotraitée). Ce biocarburant viendrait en substitution de tout ou partie du fioul, et permettrait de réduire le bilan carbone lié aux groupes électrogènes.

La conception actuelle du projet et des installations techniques est compatible avec l'utilisation de ce biocarburant. Toutefois, ce carburant dispose actuellement d'un nombre réduit de fabricants en Europe. La sûreté d'approvisionnement en carburant étant primordiale pour un projet de datacenter, cette solution n'est donc pour le moment pas privilégiée, mais reste une possibilité étudiée de près.

Confinement des baies de serveurs

Le confinement des baies de serveurs permet d'éviter tout risque de recyclage ou de mélange des flux d'air. Cela permet de souffler une température qui est directement celle demandée par les serveurs et éviter les pertes.

5.5.2.4 Choix des fluides frigorigènes

SF₆

Le SF₆ est un excellent isolant électrique. Il remplit les critères nécessaires à l'isolation électrique : il a une excellente rigidité électrique et une bonne capacité de transfert thermique. Il est également stable chimiquement : inerte, non initiabile, non inflammable et non toxique. Il s'agit d'un gaz qui ne présente donc aucun danger et qui est ainsi très classiquement utilisé dans les matériels des postes électriques.

À ce stade du projet, l'utilisation de SF₆ (gaz inerte isolant électrique) au niveau de la sous-station électrique et/ou de certains locaux électriques n'est pas déterminée.

R513a, R134a et R410a

Les groupes froids qui seront utilisés dans le cadre du datacenter emploieront les fluides frigorigènes R513a, R134a et R410a (6800 kg au total).

Tableau 25 : Principales caractéristiques du R513a, R134a et R410a

Classement	R513a (HFC + HFO)	R134a (HFC)	R410a (HFC)
Inflammation A partir de la norme américaine ANSI/ASHRAE	(1) Non Inflammable	(1) Non inflammable	(1) Non inflammable
Toxicité A partir de la norme américaine ANSI/ASHRAE	Lower (A)	Lower (A)	Lower (A)
GWP (PRP) Potentiel de réchauffement planétaire	631	1 430	2 100

La directive sur l'éco-conception (Union Européenne) établit un cadre en vertu duquel les fabricants de produits consommateurs d'énergie sont obligés de réduire la consommation d'énergie et d'autres impacts environnementaux négatifs qui se produisent tout au long du cycle de vie du produit, à l'occurrence de fluide frigorigène.

Elle introduit la taxe sur les HFC à partir du 1er janvier 2021. Sont concernés par ces taxes tous les acheteurs de réfrigérants HFC : usine pour les produits neufs et services pour le SAV. À rajouter à cette taxe, l'augmentation des prix des HFC, il est à noter une nette augmentation de prix d'exploitation des refroidisseurs liquide avec fluide frigorigène R410a, R134a et R513a par rapport au R1234ze (HFO).

En termes d'impacts environnementaux, l'utilisation du fluide HFO (R1234ze) est donc préconisée.

Néanmoins, à taille équivalente, le groupe froid perdra 23 % de puissance avec le fluide R1234ze. Pour le présent projet, il est prévu que les groupes froids utilisent du R513a en majeure partie.

Au vu de la configuration du site, il est techniquement difficile d'intégrer des groupes-froids utilisant du R1234ze et donc plus volumineux ou plus nombreux que ceux projetés et d'assurer en parallèle une distance convenable pour une maintenance aisée autour de chaque groupe.

De plus, le nombre plus important de groupes augmenterait le niveau sonore d'ensemble et imposerait plus de contraintes afin de respecter les niveaux acoustiques réglementaires.

Ainsi, le fluide R513A (HFO+HFC) reste un bon compromis entre impacts environnementaux, coûts et contraintes d'installation et d'opération.

5.5.2.5 Energies renouvelables et de récupération

Valorisation de la chaleur fatale

Préambule

Dans le cadre de la réalisation du développement d'un nouveau Datacenter écoresponsable à Marseille, le Maître d'Ouvrage du projet, SEGRO, accompagné de ses équipes de Maîtrise d'œuvre et d'AMO, a étudié l'opportunité de valoriser la chaleur fatale issue du Datacenter.

Le Datacenter est capable de mettre à disposition de consommateurs, de l'énergie via une boucle d'eau tempérée en limite de la parcelle du bâtiment Datacenter.

Cette mise à disposition pourrait être basée sur des régimes d'eau A/R par exemple de 30-20°C (à confirmer lors des études ultérieures) et une capacité de plusieurs MW, à partir du moment où le Datacenter rentrera en exploitation (horizon 2030) et lorsque les salles informatiques seront louées et accueilleront des clients.

On notera pour autant qu'un Datacenter ne constitue pas un producteur d'énergie en tant que tel : sa première destination reste l'accueil d'équipements informatiques ; la chaleur dégagée qui pourrait être mise à disposition dépend totalement du taux de « remplissage » du Datacenter comme mentionné dans le tableau ci-dessous.

Taux de charge IT datacenter	30%	60%	90%	100%
Potentiel chaleur fatale datacenter	5 200 kW	12 800 kW	20 300 kW	22 800 kW

Pour autant au vu des potentiels d'accueil de Datacenter, on peut supposer qu'en régime de fonctionnement normal, une puissance thermique significative sera mise à disposition.

Pistes utilisation chaleur fatale

Dans le cadre du projet Datacenter SEGRO, plusieurs pistes relatives à la réutilisation de la chaleur fatale ou l'optimisation de la consommation électrique du Datacenter ont été étudiées.

Tout d'abord, SEGRO a identifié les réseaux de chaleur urbain à proximité de son site.

1. Boucle de réseau de chaleur ou boucle tempérée de la Ville

Une seule boucle dans la zone du port est recensée : Massiléo.

Il s'agit d'une boucle qui dessert la zone du port en centre-ville à partir d'une centrale implantée sur les quais. Ce réseau de chauffage et de rafraîchissement alimenté par les calories de l'eau de mer (thalasso thermie) a été déployé et mis en service en 2017. Cette énergie renouvelable permet de couvrir une partie importante des besoins du quartier Euroméditerranée.

La centrale de cette boucle très localisée est située à environ 4,8 kms du site SEGRO, soit une distance trop éloignée pour envisager un raccordement sur le réseau car il y aurait une trop grande déperdition de chaleur de l'eau tempérée.



SEGRO n'a pas identifié d'autre réseau de chaleur urbain à proximité de notre site. Les recherches se sont alors tournées vers l'identification de consommateurs externes significatifs de chaleur (eau chaude ou chauffage).

2. Tiers à proximité

A proximité directe du site envisagé par SEGRO, seul le quartier Consolat pourrait constituer un (des) consommateur(s) externe(s) significatif(s). Pour autant, cette utilisation suppose au préalable que les installations de chauffage du quartier Consolat soient compatibles avec des réseaux d'eau de chauffage.

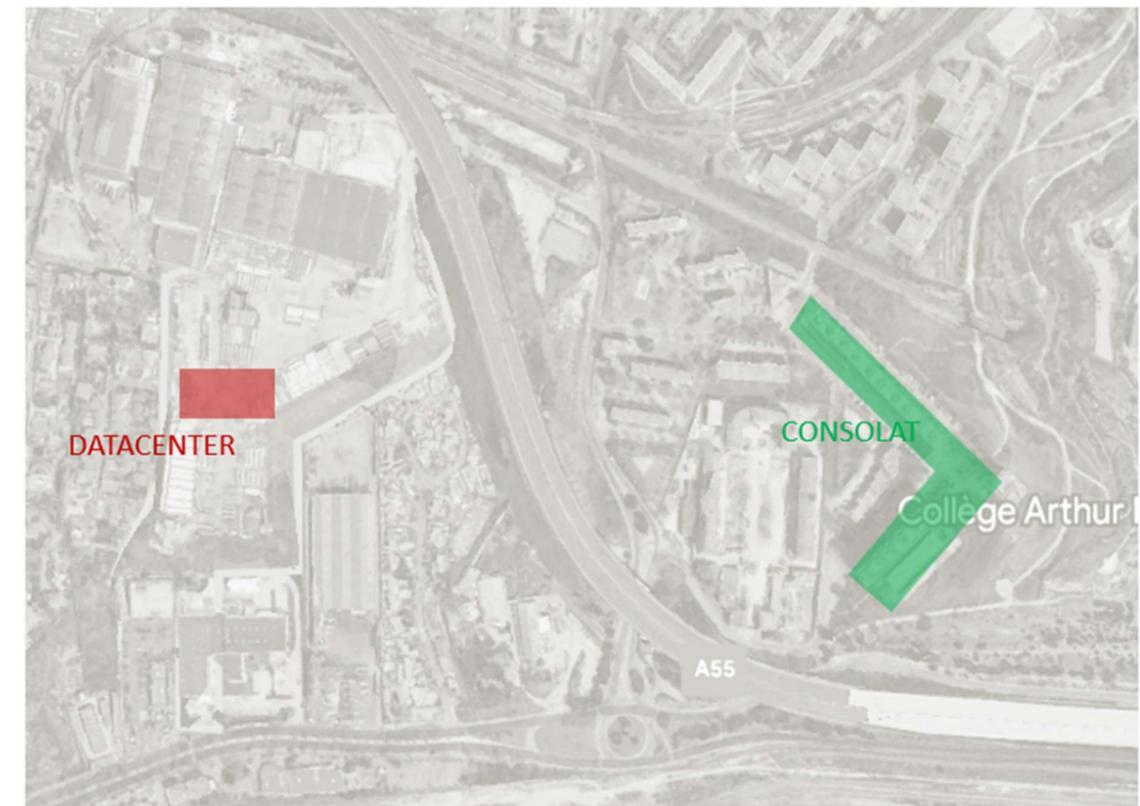
Et, si tel est le cas, les travaux consisteraient côté Datacenter à mettre à disposition une boucle de réseau d'eau tempérée.

Un opérateur « public » de réseau de chaleur urbain pourrait alimenter le quartier Consolat en :

- Prolongeant la boucle jusqu'au quartier Consolat
- Déployant des circulateurs d'eau et des pompes à chaleur (à implanter dans un bâtiment en dehors ou à l'intérieur de l'emprise de la parcelle SEGRO).

L'alimentation électrique des circulateurs d'eau et des pompes à chaleur serait indépendante du Datacenter et prise en charge par l'opérateur susmentionné.

Cette solution, qui reste encore à être étudiée avec les services de la Ville de Marseille et de la Métropole présente un avantage majeur pour les habitants du quartier Consolat, à savoir l'accès à une énergie décarbonée (eau chaude et chauffage) et dont les prix sont moins fluctuants que les énergies fossiles (ex : gaz).



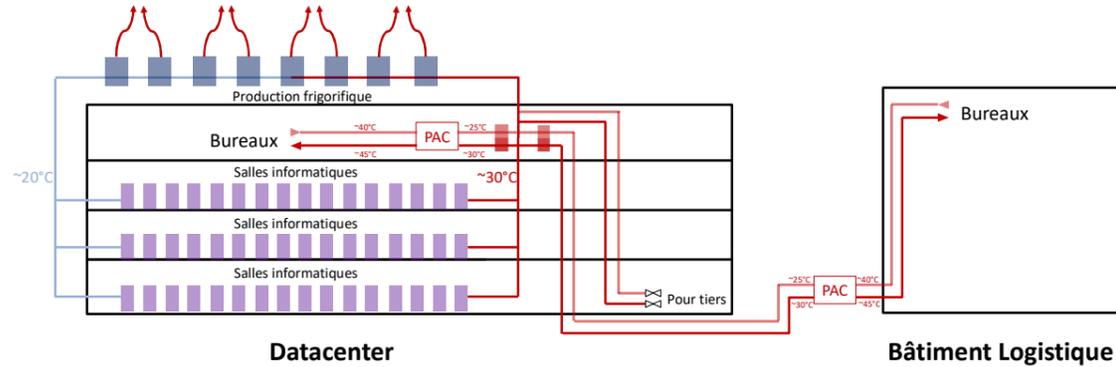
SEGRO a également focalisé ses recherches sur l'utilisation de la chaleur du Datacenter dans le cadre global du projet développé (bâtiment logistique et bâtiment de Datacenter).

3. Utilisation interne de la chaleur du Datacenter

Il est envisagé un Datacenter offrant les meilleurs rendements : son PUE particulièrement sera optimisé.

Par ailleurs, la chaleur libérée par le Datacenter sera en partie mise à disposition de l'ensemble des bâtiments ou des utilisateurs du Projet à savoir les bureaux du Datacenter ainsi que le bâtiment Logistique (tant pour sa partie stockage que pour les xxxm² de bureaux qui le compose), permettant de développer un cercle vertueux de réutilisation d'énergie pour ce campus. Cette solution permettra d'utiliser la chaleur du Datacenter pour chauffer l'eau chaude utilisée dans les deux bâtiments ainsi que pour chauffer les bâtiments eux-mêmes. 100% des bâtiments logistique et Datacenter seront ainsi chauffés par la chaleur du Datacenter.

Schéma d'utilisation de chaleur du Datacenter à travers le projet global



Fonctionnement des pompes à chaleur (PAC)

Caractéristiques : Unité thermodynamique de type pompe à chaleur Air / Eau 4 tubes.

Ces équipements sont autonomes vis-à-vis du Datacenter (et hydrauliquement séparés via des échangeurs) avec lequel un transfert d'énergie est mis en œuvre afin d'augmenter l'efficacité de la production calorifique du bâtiment Logistique de ses bureaux et du Datacenter (en hiver, voire mi-saison).

Le mode de transfert d'énergie avec le Datacenter permet en mode chauffage d'utiliser la boucle de refroidissement du datacenter comme une source chaude afin d'évacuer les frigories produites côté évaporateur. Ce fonctionnement est assimilable à celui d'une pompe à chaleur raccordée sur un forage géothermique vers lequel des calories seraient captées en refroidissant en hiver l'eau de la nappe.

Cette solution a l'avantage de permettre au rendement des pompes à chaleur de ne pas être impacté par la variation des conditions climatiques en garantissant un bon coefficient de performance. Dans le même temps, côté Datacenter, cette solution contribue au pré-refroidissement du retour de la boucle d'eau proportionnellement aux besoins de chauffage du Bâtiment Logistique, de ses bureaux et du Datacenter.

Conclusion

Il est important de souligner que la valorisation de la chaleur fatale du Datacenter souhaitée par le Maître d'Ouvrage présentera une contribution écologique et économique. Cette valorisation permettrait de desservir en eaux chaudes, et donc en chauffage, de nombreux bâtiments à usage d'habitation autour du site, exemple le quartier Consolat. D'un point de vue environnemental, la mise en place de la récupération de chaleur fatale s'inscrit dans la stratégie nationale et locale pour l'atténuation et l'adaptation au changement climatique. Les économies en tonne équivalente de CO2 sur le territoire seraient significatives en évitant le recours au gaz pour le chauffage des bâtiments logistiques et Datacenter ainsi que des immeubles d'habitations aux alentours.

SEGRO a pu déterminer les besoins en chaleur des bureaux Datacenter ainsi que du bâtiment Logistique. Ci-dessous les besoins exprimés en kW.

Taux de charge IT datacenter	30%	60%	90%	100%
Potentiel chaleur fatale datacenter	5 200 kW	12 800 kW	20 300 kW	22 800 kW
Besoins en chaleur bureaux datacenter	150 kW	150 kW	150 kW	150 kW
Besoins en chaleur Logistique	250 kW	250 kW	250 kW	250 kW

Potentiel chaleur fatale pour tiers	4 800 kW	12 400 kW	19 900 kW	22 400 kW
--	-----------------	------------------	------------------	------------------

Le potentiel de chaleur fatale du Datacenter permet de couvrir à 100% les besoins en chaleur des bureaux du Datacenter ainsi que les besoins en chaleur du bâtiment Logistique. Le restant de la chaleur disponible du Datacenter sera mis à disposition en limite de propriété à un opérateur de réseau de chaleur urbain à horizon 2030, lorsque que le bâtiment Datacenter aura atteint un taux de charge IT suffisant. Une extension du réseau sera alors nécessaire pour connecter le site SEGRO au réseau de chaleur.

Panneaux photovoltaïques

Depuis le 8 novembre 2019, le Code de l'urbanisme, dans son article L.111-18-1, établit que « les constructions et installations mentionnées au II du présent article ne peuvent être autorisées que si elles intègrent soit un procédé de production d'énergies renouvelables, soit un système de végétalisation basé sur un mode cultural garantissant un haut degré d'efficacité thermique et d'isolation et favorisant la préservation et la reconquête de la biodiversité [...] »

L'arrêté du 5 février 2020 pris en application du précédent article donne des précisions sur le champ d'application de cet article. Notamment, sont exclus :

- Les bâtiments abritant des ICPE soumises à certaines rubriques, notamment les rubriques 4XXX ;
- Les surfaces de toiture correspondant aux bandes de protection de part et d'autre des murs séparatifs REI et à une bande de 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives REI ;
- Les surfaces de toiture lorsque les arrêtés de prescriptions générales imposent des dispositifs de sécurité en toiture.

Considérant que le projet est concerné par la rubrique 4734 pour le stockage de fioul (condition d'exclusion), le projet n'a pas d'obligation d'installer des panneaux photovoltaïques en toiture du bâtiment.

Cependant, SEGRO a pour projet d'installer des panneaux photovoltaïques au niveau de la toiture des bureaux du datacenter. Une évaluation par un spécialiste en phase conception avancée sera réalisée.

La puissance totale n'est pas connue à ce jour mais sera certainement de l'ordre de 500 kW.

L'électricité produite sera revendue en intégralité. Une étude de faisabilité d'autoconsommation de l'énergie produite sera néanmoins réalisée.

5.5.3 Mesures relatives à la préservation du milieu physique

5.5.3.1 Topographie, sol et sous-sol

L'organisation des travaux, notamment l'approvisionnement en matériaux, sera programmée de façon à limiter l'importance des dépôts temporaires de matériaux.

Un contrôle de la qualité des matériaux utilisés sera réalisé. Une caractérisation chimique des matériaux, en particulier pour les déblais et remblais de chantier, sera réalisée selon la méthodologie décrite dans le guide des terres excavées du BRGM (applicable aux terres issues de sites non pollués).

5.5.3.2 Mesures concernant la gestion des eaux pluviales



Paragraphe valant analyse d'incidences au titre de la Loi sur l'Eau

❖ *En phase travaux*

Le chantier sera organisé de façon à réaliser les ouvrages définitifs de collecte et d'assainissement le plus tôt possible.

L'article R.211.60 du Code de l'environnement relatif à la réglementation du déversement des huiles et lubrifiants dans les eaux superficielles prévoit que les rejets directs ou indirects, par ruissellement ou infiltration des huiles (de moteur, de graissage, pour turbines...) et lubrifiants sont interdits dans les eaux superficielles et souterraines. Par conséquent, afin de garantir la protection des eaux de surface et souterraines, les dispositifs suivants seront mis en place :

- le stationnement des engins et ravitaillement en carburant sur des aires imperméabilisées, à distance des zones de ruissellement, permettant une intervention rapide en cas de fuite ou de déversement accidentel d'hydrocarbures. La procédure à tenir en cas de pollution accidentelle seront clairement explicités et affichés au niveau de la base vie. Une inspection visuelle de la zone de chantier sera quotidiennement réalisée afin de s'assurer qu'aucune dégradation des sols n'est survenue. Un plan de circulation des engins sera établi ;
- maintenance des engins : Hormis les dépannages courants, les opérations de maintenance importantes seront réalisées en dehors du site ;
- les précautions d'usage des substances polluantes ;
- le stockage du matériel et des produits potentiellement polluants sur des aires spécifiques imperméables en rétention, à l'écart des zones de ruissellement et des points d'eau ;
- la récupération des huiles de vidange et liquides polluants des engins dans des réservoirs étanches, stockés sur des aires imperméabilisées en rétention, et évacués par un professionnel agréé ;
- l'unité mobile de distribution du Gasoil Non Routier (GNR) : Conformément à l'Arrêté du 1er juillet 2004 concernant les stockages d'hydrocarbures, la capacité de l'unité mobile de ravitaillement des engins de chantier en GNR ne dépassera pas 2 500 litres. Le réservoir sera protégé contre les chocs et sera muni d'un dispositif de préhension.

Les engins devront posséder les garanties à leur bon fonctionnement (certificat de contrôle technique récent). Les moyens de lutte contre ces pollutions (absorbants d'hydrocarbures, barrage anti-pollution...) seront disponibles sur le chantier.

Les mesures préventives au regard d'éventuelles pollutions accidentelles ainsi que celles relatives au risque de transport de matières dangereuses permettront également de limiter les incidences sur les eaux souterraines.

En cas de déversement accidentel, le réseau global de collecte des eaux de chantier devra être obturé au niveau de l'exutoire des bassins de traitement afin d'éviter toute transmission vers le réseau communal ou le milieu naturel. Les eaux contaminées seront pompées puis évacuées par camions citernes vers une entreprise de traitement spécialisée.

Lors de la réalisation des travaux de terrassement, un dispositif de gestion des eaux pluviales sera mis en œuvre : fossé de dérivation en tête et pied de talus, collecte et évacuation des eaux de ruissellement et d'infiltration. Des fossés de collecte et des dispositifs de traitement (filtration avec des bottes de paille, bassin de décantation provisoire) seront mis en œuvre pour traiter les eaux de ruissellement des zones de circulation, de stationnement et de stockage des matériaux. Le bassin provisoire sera positionné à l'emplacement du bassin définitif. Une surveillance visuelle de la transparence de l'eau sera réalisée lors des précipitations au niveau du rejet pour anticiper une dispersion de MES. Afin de stopper un éventuel panache turbide, un barrage anti-MES sera positionné à la sortie du rejet, si nécessaire. Une surveillance des fortes précipitations sera mise en place (service d'alerte Météo-France) pour stopper temporairement le chantier si nécessaire.

En fin de travaux, les entreprises seront tenues à une remise en état complète des lieux.

❖ *En phase exploitation***Pour le datacenter**

L'assainissement sera de type séparatif avec tamponnement à la parcelle des eaux pluviales.

Les eaux pluviales de la voirie seront collectées au moyen de bouches d'égout munies de décantation, assurant un premier pré-traitement.

Ces bouches d'égout et grilles seront raccordées sur un réseau d'assainissement E.P. constitué de collecteurs en PVC de classe de résistance 8.

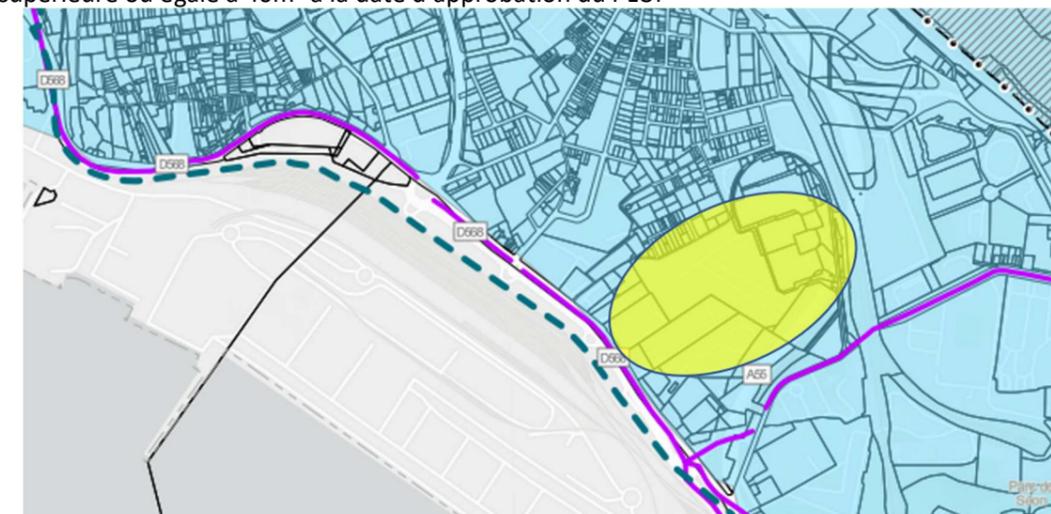
Le raccordement des EP pour le datacenter se fera sur le réseau du chemin du Littoral.

Le dimensionnement des dispositifs d'assainissement du datacenter a été établi à partir des surfaces imperméabilisées suivantes :

- Construction d'un bâtiment - surface toiture : 6 930 m²
- Construction d'un poste transformateur : 630 m²
- Construction de voiries lourdes : 3 452 m²
- Construction de voiries légères : 820 m²
- Construction de trottoirs : 435 m²
- Surface du terrain : 1,99 ha

Le règlement graphique du PLUi identifie une « Zone 1 » et une « Zone 2 » dans lesquelles les dispositions précisées dans le tableau sont applicables à toutes nouvelles imperméabilisations générées par l'édification :

- Constructions nouvelles
- D'annexes et/ou d'extension d'une construction dont l'emprise au sol au sens entendu par le PLUi est supérieure ou égale à 40m² à la date d'approbation du PLUi

**Planche Complémentaire****LITTORAL**

- Bande littorale
- Espace Proche du Rivage (EPR)
- Espace Naturel Remarquable (ENR)
- Espace Boisé Classé - Loi Littoral

ORIENTATION D'AMÉNAGEMENT ET DE PROGRAMMATION (OAP)

- OAP sectorielle
- OAP thématique

DIVERS

- Voie majeure
- Stationnement
- Zone de bonne desserte "activités"
- Zone de bonne desserte "activités + habitat"
- Zonage pluvial
- Zone 1
- Zone 2

Figure 271 – règlement graphique eaux pluviales du PLUi

La zone d'aménagement se situe sur la zone 2 du règlement.

Le PLUi propose, par le tableau ci-dessous, les principes de dimensionnement suivant les zones et les rejets :

	Zone 1	Zone 2
Rejet par infiltration		
volume de rétention utile exigé par surface imperméabilisée	au moins 900 m ³ / hectare soit au moins 90 litres / m ²	au moins 500 m ³ / hectare soit au moins 50 litres / m ²
ouvrage d'infiltration	dimensionné de manière à se vidanger en moins de 48 heures	
Rejet dans un milieu naturel superficiel ou dans le réseau pluvial		
volume de rétention utile exigé par surface imperméabilisée	au moins 900 m ³ / hectare soit au moins 90 litres / m ²	au moins 500 m ³ / hectare soit au moins 50 litres / m ²
débit de fuite	au plus 5 litres / seconde / ha	au plus 10 litres / seconde / ha
Rejet au caniveau		
volume de rétention utile exigé par surface imperméabilisée	au moins 1000 m ³ / hectare soit au moins 100 litres / m ²	au moins 750 m ³ / hectare soit au moins 75 litres / m ²
débit de fuite	au plus 5 litres / seconde / ha	au plus 10 litres / seconde / ha
	sans dépasser 5 litres / secondes / rejet	
Rejet dans le réseau unitaire		
Solution dérogatoire ne pouvant être utilisée que si aucune autre option n'est envisageable		
volume de rétention utile exigé par surface imperméabilisée	au moins 900 m ³ / hectare soit au moins 90 litres / m ²	
débit de fuite	au plus 5 litres / seconde / ha	
installations d'évacuation	séparatives en partie privée, jusqu'à la limite du réseau public	

Figure 272 – principe dimensionnement réseau pluvial du PLUi

⇒ Calcul du tamponnement

L'arrêté ministériel du 02/02/98 et notamment l'article 43, impose le traitement des eaux de ruissellement des voiries et des parkings indépendamment des eaux de toiture.

Toutefois dans le cas présent, compte tenu des installations techniques en toiture terrasse, les eaux pluviales de toiture seront traitées par un séparateur d'hydrocarbures.

Surfaces imperméables (hors toiture) à traiter :

Somme des surfaces imperméables (hors toiture) à traiter : 4 700 m² soit 0,47ha

Volume de rétention eaux de ruissellement : 900 x 0,47 = 423 m³

Surface de la parcelle : 9 900m²

Débit de fuite alloué à la parcelle : 0,99 x 5l/s = 4,95 l/s

Le bassin de rétention sera situé sous la chaussée à l'entrée du site. Les eaux pluviales de ruissellement seront traitées par un séparateur à hydrocarbures placé après le régulateur de débit.

Surfaces imperméables de toiture à traiter :

Somme des surfaces imperméables de toiture : 7 560m² soit 0,756ha

Surface de la parcelle 10 055m²

Volume de rétention de toiture : 900 x 0,756 = 680 m³

Débit de fuite alloué à la parcelle : 1 x 5l/s = 5 l/s

Les eaux pluviales issues de ce bassin se déverseront dans le bassin d'eaux pluviales de voiries à l'entrée du site et seront traitées par le séparateur d'hydrocarbures placé après le régulateur de débit.

A ce volume de confinement des eaux pluviales, il conviendra de rajouter les eaux d'extinction incendie calculées selon la règle D9a du CNPP et s'élevant à 316 m³. Cette rétention se fera dans le bassin de rétention des eaux pluviales de toiture qui sera augmenté de 316 m³.

Le calcul D9a est détaillé dans l'étude de dangers (PJ 49).

Le plan des réseaux est fourni en PJ 2.

Pour l'entrepôt

Les eaux pluviales de la voirie seront collectées au moyen de bouches d'égout munies de décantation, assurant un premier pré-traitement et de filtre type Adopta.

Ces bouches d'égout et grilles seront raccordées sur un réseau d'assainissement E.P. constitué de collecteurs en PVC de classe de résistance 8.

Le raccordement des EP pour la plateforme logistique est la conduite d'assainissement déviée.

Le dimensionnement des dispositifs d'assainissement de l'entrepôt a été établi à partir des surfaces imperméabilisées suivantes :

- Construction d'un bâtiment - surface toiture : 10 900 m²
- Construction d'une zone logistique en béton, non couverte : 5 600m²
- Construction d'un parking silo - surface toiture : 2 140m²
- Construction de voiries lourdes : 5 640m²
- Construction de voiries légères : 655 m²
- Surface du terrain : 3,5 ha

Le même principe de dimensionnement fixé par le PLUi énoncé précédemment a été appliqué.

⇒ Calcul du tamponnement :

L'arrêté ministériel du 11/04/17 relatif aux entrepôts classés au titre de la rubrique 1510 et notamment le point 1.6.4 de l'annexe 2, impose la séparation les eaux pluviales de ruissellement de voiries et de parkings dites impropres des eaux de toiture.

Surfaces imperméables (hors toiture) à traiter :

Somme des surfaces imperméables (hors toiture entrepôt) à traiter : 14 035m² soit 1,4ha

Volume de rétention eaux de ruissellements : 900 x 1,4 = 1 260 m³

Surface de la parcelle : 2,41ha

Débit de fuite alloué à cette surface : 2,41 x 5l/s = 12,05 l/s

Le bassin sera situé sous la zone de déchargement du niveau 0.

Les eaux pluviales de ruissellement seront traitées par un séparateur à hydrocarbures placée après le régulateur de débit.

Surfaces imperméables de toiture à traiter :

Somme des surfaces imperméables de toiture : 10 900m² soit 1,09ha

Volume de rétention de toiture : 900 x 1,09 = 981 m³

Surface de la parcelle : 10 900m² soit 1,09ha

Débit de fuite alloué à la parcelle : 1,09 x 5l/s = 5,45 l/s

Le bassin sera situé sous le bâtiment.

A ce volume de confinement des eaux pluviales, il conviendra de rajouter les eaux d'extinction incendie calculées selon la règle D9a du CNPP et s'élevant à 1270 m³. Cette rétention se fera dans les quais à hauteur de 820 m³ et le bassin de rétention des eaux pluviales de voiries sera augmenté de 450 m³.
Le calcul D9a est détaillé dans l'étude de dangers (PJ 49) et dans la PJ79.
Le plan des réseaux est fourni en PJ 2.

5.5.3.3 Mesures concernant la gestion des eaux souterraines

❖ *En phase travaux puis en phase exploitation*

Au niveau de l'entrepôt logistique, il est prévu :

- De drainer verticalement les arrivées d'eau depuis le front de terrassement par géotextile composite drainant qui sera raccordé à la base drainante sous le bâtiment ;
- De mettre en œuvre sous le bâtiment une base drainante de 15 cm d'épaisseur de matériaux granulaires avec regards d'entretien associés à des tranchées de collecte en sur-profondeur avec drain routier crépiné. Ces drains formeront un réseau relié à un dispositif de surverse en col de cygne drainant la nappe à 12,2 NGF. Seules les eaux ne s'infiltrant pas sous la plateforme seront rejetées au réseau EP de la SERAMM. ;
- De drainer l'aire de manœuvre avec une base drainante raccordée à une tranchée drainante infiltrante unique et surverse à 10,4 NGF

Le drainage est entièrement passif.

Au niveau du pied de talus en aval du bâtiment entrepôt logistique, il est prévu :

- Une tranchée drainant isolée du ruissellement superficiel et remplie de gravillon et d'un drain routier crépiné connecté à une surverse écrétant la nappe à la cote 5,5 m NGF vers le réseau EP de la SERAMM. Ce dispositif a pour objectif d'empêcher toute remontée de nappe susceptible de saturer le sol de la plateforme basse situé à une cote moyenne de 6,5 m NGF

Le drainage est entièrement passif.

Au niveau du bâtiment Datacenter, il est prévu :

- La réalisation d'un tapis drainant constitué d'une base drainant de 15 cm d'épaisseur de matériau de collecte en sur-profondeur avec drain routier crépiné, relié à une surverse en col de cygne drainant la nappe à une cote de 4,05 m NGF vers une fosse de relevage équipée d'une pompe d'épuisement se déclenchant vers 4 m NGF. Il n'y aura aucun regard d'entretien sous le bâtiment.

La réalisation d'un tapis drainant, en lieu et place d'un cuvelage, est nécessaire car l'activité prévisionnelle du bâtiment (accueil de serveur) nécessite une humidité très basse.

Les eaux pompées seront rejetées au réseau EP de la SERAMM au niveau du chemin littoral.

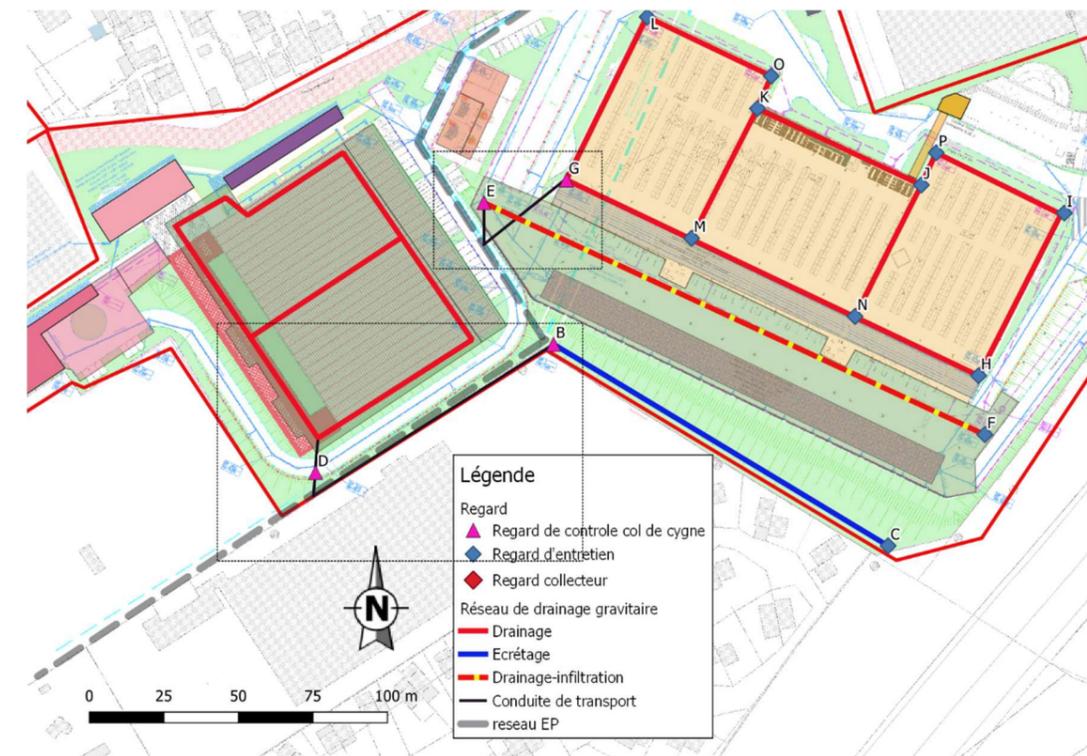


Figure 273 : Réseau de drainage prévu en phase définitive

En phase chantier, des pompages mineurs additionnel seront nécessaires en aval du Datacenter pour la réalisation de bassin enterré pour la rétention pluviale. La réalisation de autres bassins ne devrait pas nécessiter de rabattement de nappe.

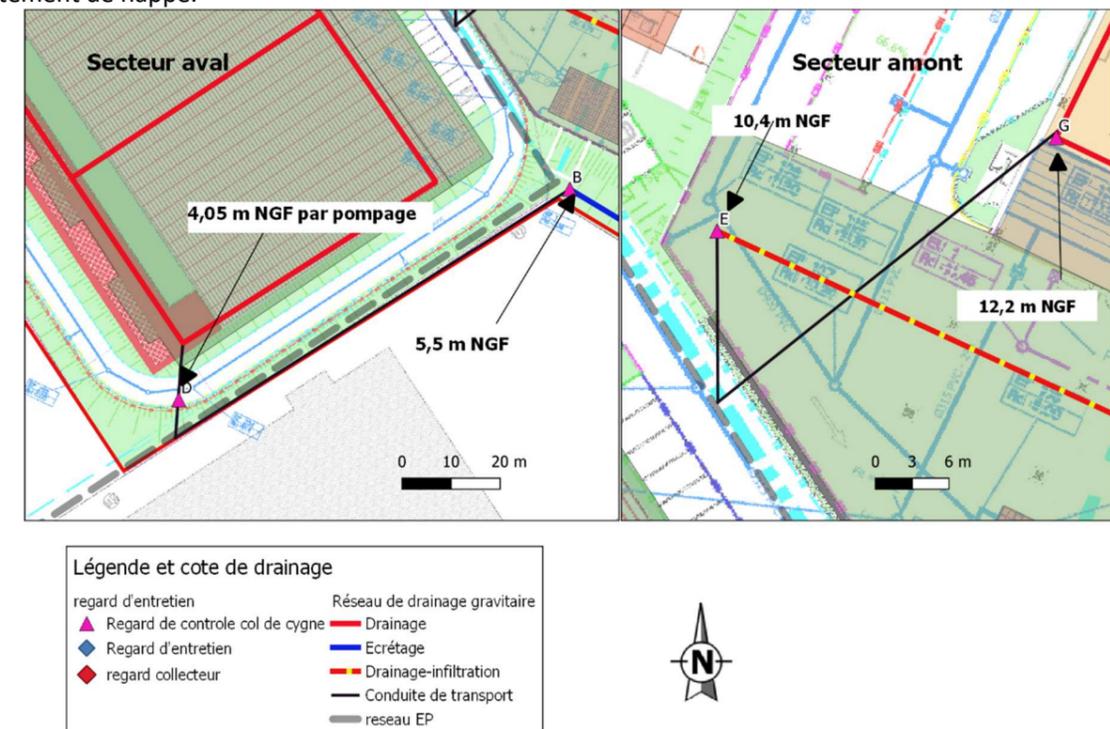


Figure 274 : Détails des exutoires

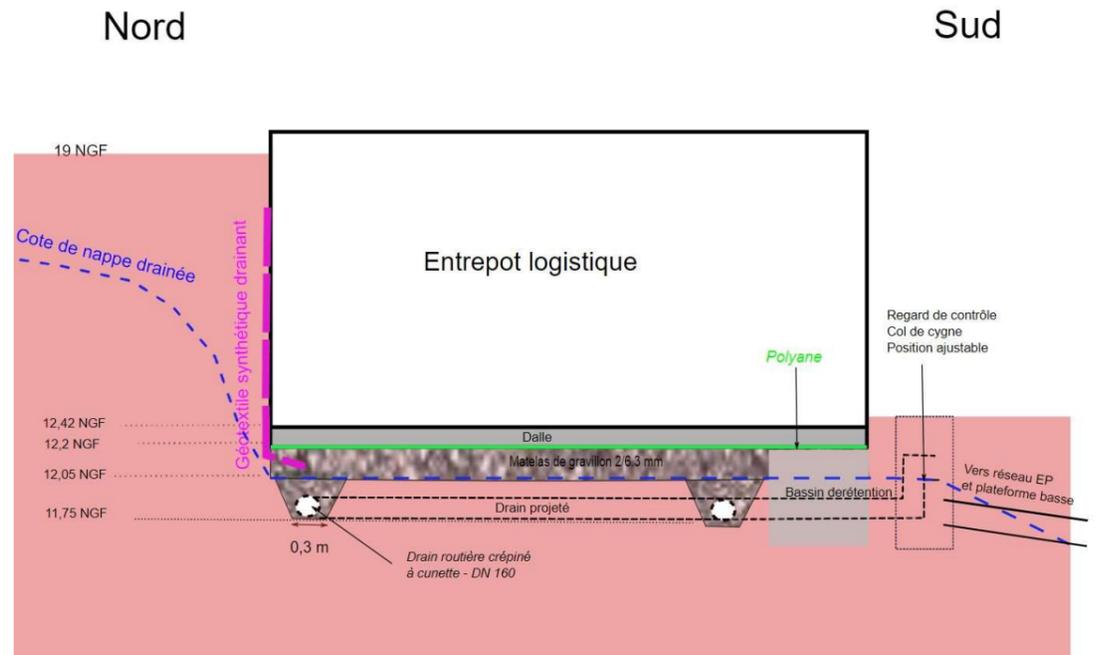


Figure 275 : Coupe de principe du drainage sous l'entrepôt logistique

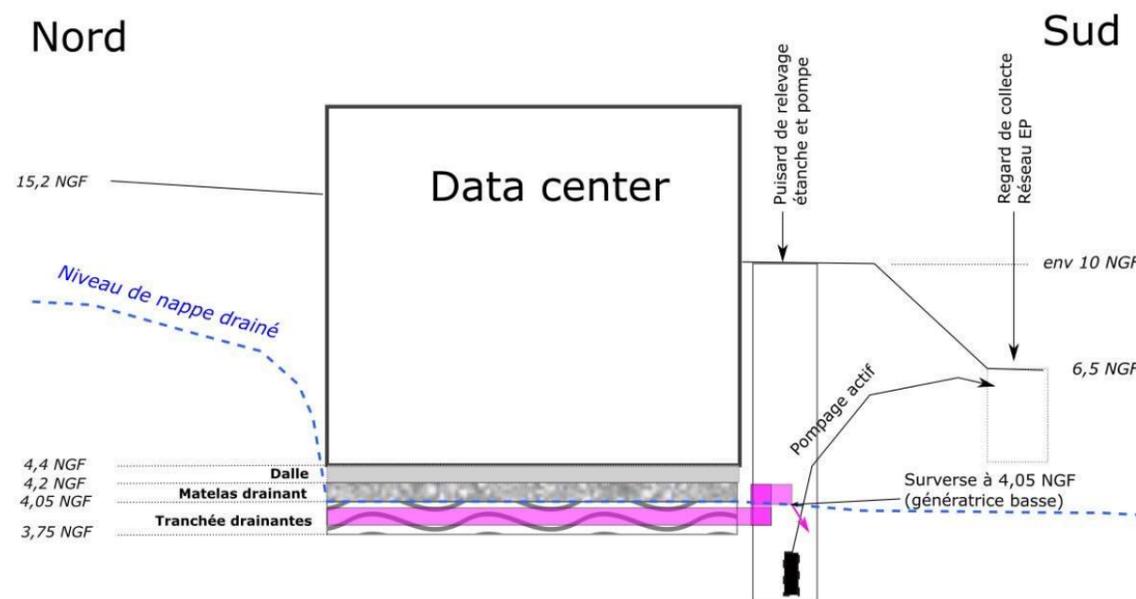


Figure 276 : Coupe de principe du drainage sous le datacenter

Estimation des débits d'exhaure et des volumes prélevés

L'estimation des débits d'exhaure a été réalisée à l'aide d'un modèle numérique 3D en approche géologique simplifiée avec une perméabilité homogène au niveau du projet et simulation d'une perméabilité plus forte (9.10^{-5} m/s) dans la plaine cotière au Sud-Ouest du projet.

L'approche est sécuritaire pour les raisons suivantes :

- La piézométrie simulée est sensiblement supérieure à la piézométrie observée, et notamment dépression piézométrie sur Pz6 et Pz11 ;
- Le modèle considère que la nappe est générale et non une nappe perchée comme semble l'indiquer certains indices ;
- La perméabilité moyenne de $3,5.10^{-6}$ m/s est supérieur de 2,5 fois à la perméabilité moyenne mesurée, et 6,3 fois à la perméabilité médiane mesurée. Par ailleurs, aucune anisotropie horizontale/verticale n'est considéré

Les remblais rencontrés dans les sondages sont relativement homogènes. Cependant la nature même de ces aléas n'exclue pas localement la présence localement de matériaux plus grossiers et donc plus perméable.

L'exécution du chantier est prévue en 2 phases de chantier totalement distincte et non concomitante : d'abord une phase secteur entrepôt logistique avec un pompage de 7 mois, puis une phase secteur datacenter de 7 mois. Pour les phases de chantier, un sur-rabatement est prévu pour assurer une surface de chantier saine. Ce sur-rabatement sera assuré par un système de tranchée et puisard d'épuisement.

Estimation des débit d'exhaure et volume prélevé en phase chantier

Phase Chantier	Débit d'exhaure calculé (m3/h)	Volume de rejet sur 7 mois
Phase logistique	0,9	Environ 4600 m ³
Phase data + drainage passif du secteur logistique	2,9	Environ 15 000 m ³

Estimation des débit d'exhaure et volume prélevé sur 1 an en phase définitive

Phase définitive	Débit d'exhaure calculé (m3/h)	Volume de rejet annuel
Secteur datacenter et logistique	2,5	Environ 22 000 m ³

La répartition des débits entre les points de rejets en plateforme haute, au niveau du dispositif d'écrêtage de pied de talus ou au niveau du point de rejet du tapis drainant dépendra du mode de terrassement et de la répartition effective de détail des perméabilités, le secteur du datacenter étant a priori particulièrement peu perméable.

Nota :

Compte tenu de la topographie du site et de son reprofilage, du règlement du PLU (limitation de la hauteur des bâtiments) et des niveaux de nappe observés, il est impossible de relever les bâtiments et donc d'éviter un drainage gravitaire de la nappe observée locale. Il n'est pas exclu que ce drainage gravitaire prévu soit intégralement absorbé par le terrain et ne nécessite au final aucun drainage vers le réseau EP. La réalisation d'un cuvelage n'empêcherait pas la nappe de s'écouler sous la dalle du bâtiment dans la couche de réglage/couche de forme sous le radier. De plus une imperméabilisation totale entrainerait des risques d'effet barrage importants compte tenu du gradient d'écoulement.

Dans le secteur Datacenter, les équipements informatiques sont des équipements hautement sensibles qui, dès lors qu'ils sont implantés, ne peuvent être retirés des salles qui les accueillent. La configuration du bâtiment projeté impose de déployer des salles informatiques en sous-sol. Les équipements informatiques qui y sont implantés sont des équipements dont le fonctionnement est continu, 24H/24 sans aucun arrêt - y compris lors d'opérations de maintenance de l'alimentation électrique (les installations électriques et de climatisation étant dédoublées à cet effet). A ce titre, les équipements informatiques étant alimentés électriquement ne peuvent fonctionner dans un environnement à risque de dégâts des eaux.

Toute fuite ou risque de fuite est totalement incompatible avec le fonctionnement d'un Datacenter. De même, toute présence d'humidité provenant de l'immeuble est à prohiber car les équipements informatiques doivent fonctionner dans une atmosphère à hygrométrie contrôlée (suivant prescriptions ASHRAE et prescriptions constructeur).

Or un cuvelage n'est jamais totalement étanche et une double protection drainage/étanchéification est nécessaire. Le risque d'effet barrage sera éliminé par la pose de géotextile drainant à l'amont hydraulique des bâtiments.

La réalisation d'un matelas drainant à la base du bâtiment permettra d'équilibrer les pressions piézométriques sous la dalle. L'intégralité des surfaces constitueront des surfaces d'infiltration pour maximiser l'infiltration des eaux drainées à l'amont vers le terrain sans passer par un rejet au réseau. Sur la plateforme haute en position aval, une tranchée gravillonnée pourra avoir une fonction double drainage / infiltration selon de la position effective de la nappe. Seule la surverse sera drainée au réseau en secteur logistique. Il n'y aura donc aucun drainage superflu. Le tapis drainant du datacenter permettra de ne pas surdimensionner le radier et donc d'optimiser le bilan carbone de l'opération (moins de béton et de fer).

La modification du profil topographique et l'équilibrage des pressions piézométriques vont entraîner un rehaussement piézométrique à l'aval.

A l'aval du bâtiment logistique en pied de talus dans l'emprise foncière du projet, il est prévu de mettre en place une tranchée enterrée d'écrêtage de remontée de nappe. Ce dispositif permettra d'écrêter les éventuels phénomènes de remontée de nappe à l'aval sans sur-drainer la nappe vers le réseau EP grâce au dispositif de surverse par col de cygne au réseau environ -0,5 m par rapport au sol. Seules les eaux dépassant cette surverse seront envoyées au réseau. Si en aval du talus sur la plateforme basse, les terrains sont suffisamment perméables, le dispositif d'écrêtage pourrait ne pas avoir à fonctionner car l'apport piézométrique supplémentaire se diffusera rapidement dans le terrain sans rehausse.

A l'aval du bâtiment datacenter, le dispositif de pompage actif du tapis drainant élimine tout risque de remontée de nappe.

En termes de qualité des eaux, la surveillance des eaux en phase chantier et pendant 5 ans par la suite permettra de détecter une éventuelle pollution. En cas de détection d'une pollution ne permettant plus un rejet au niveau du réseau SERAMM, un dispositif de prétraitement sera mis en place avant rejet.

5.5.4 Mesures relatives à la préservation des milieux naturels

Bien que les effets du projet soient très limités compte tenu des faibles enjeux en présence, le projet mixte prévoit les mesures de réduction suivantes :

- MR1 : Adaptation du phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces faunistiques
- MR2 : Mise en œuvre d'un type de clôture à mailles larges permettant de passage de la petite faune
- MR3 : Mise en place de haies pluristrates fonctionnelles
- MR4 : Limitation et adaptation de l'éclairage
- MR5 : Mise en place d'un chantier vert

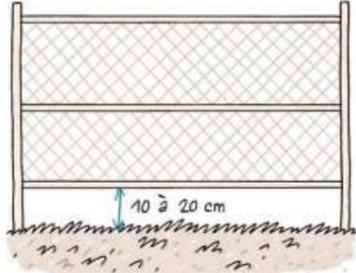
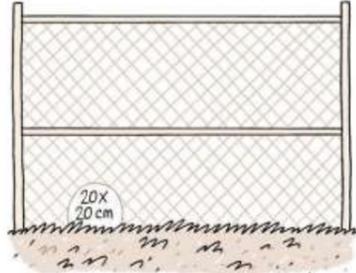
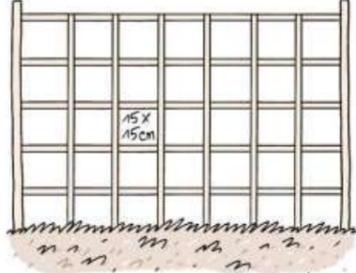
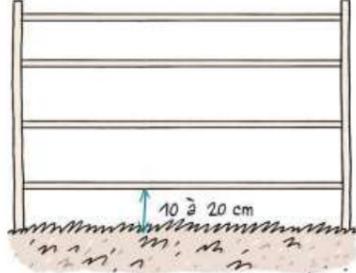
5.5.4.1 MR1 : Adaptation du phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces faunistiques

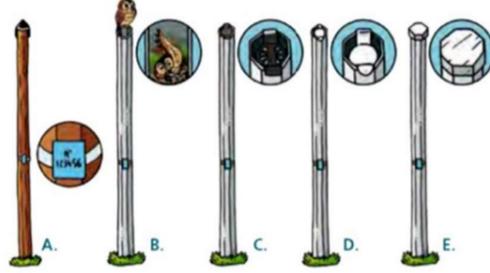
MR1 : Adaptation du phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces faunistiques		
<u>Code Thema</u>	R3.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année	
<u>Espèces concernées</u>	<p>MR1a : Prise en compte de la période de sortie des amphibiens et reptiles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grenouille rieuse (<i>Pelophylax sp</i>) • Tarente de Maurétanie (<i>Tarentola mauritanica</i>) 	<p>MR1b : Prise en compte de la période de nidification des oiseaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fauvette mélanocéphale (<i>Curruca melanocephala</i>) • Serin cini (<i>Serinus serinus</i>) • Ensemble des espèces nicheuses à enjeu faible et très faible de conservation
	<p>MR1c : Prise en compte de la période de nidification des chiroptères</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pipistrelle pygmée (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>) • Pipistrelle de Kuhl (<i>Pipistrellus kuhlii</i>) • Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>) • Vespère de Savi (<i>Hypsugo savii</i>) 	<p>MR1d : Prise en compte de la période d'hibernation, de reproduction et d'élevage des jeunes, des mammifères</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hérisson d'Europe (<i>Erinaceus europaeus</i>)
<u>Objectifs</u>	<p>Afin de réduire l'impact des nuisances directes (physiques) et indirectes (sonores, vibrations, etc.) pouvant résulter des travaux entrepris pour la réalisation du projet, il est nécessaire d'adapter le calendrier des travaux au cycle biologique des espèces contactées sur l'aire d'étude et présentant des enjeux de conservation spécifiques.</p> <p>Suivant les groupes taxonomiques, il peut y avoir différentes périodes de l'année concernées : la nidification et le gîte des oiseaux et chiroptères, la migration et la reproduction des amphibiens, la sortie des reptiles, etc.</p> <p>Pour cela, il faut prendre en compte les enjeux de chaque secteur afin d'ajuster les périodes d'intervention pour le chantier en fonction des diverses contraintes.</p>	

	<p>Il est à noter que cette adaptation du calendrier des travaux de défrichage sera également favorable à la majorité des espèces qui fréquente le site.</p>																																																				
	<p>MR1a : Prise en compte de la période de sortie des amphibiens et reptiles</p> <p>Les espèces d'amphibiens et de reptiles sortent généralement d'hibernation à partir de mars - avril.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Grenouille rieuse a une période d'activité qui s'étend de mars à novembre. La période de reproduction a quant à elle lieu d'avril à juin. Les têtards de la Grenouille rieuse se développent en 1 semaine et la métamorphose a lieu en été (au plus tard en août). • La Tarente de Maurétanie est active de février à novembre. La saison de reproduction a lieu entre mars et juin. Les œufs sont déposés dans des anfractuosités pierreuses ou derrière des écorces de bois. Le temps d'incubation dure entre 55 et 98 jours. <p>Au vu de l'écologie générale des espèces d'amphibiens et de reptiles décrites ci-dessus, la période d'intervention à éviter se situe entre mars et juin et de novembre à février/mars. Il est nécessaire d'intervenir avant que les reptiles n'entrent en période d'hivernation, période où ils entrent dans un état léthargique. La destruction de leur habitat d'hivernation (tas de branches, gravats, etc.) entraînerait alors la destruction d'individus.</p> <p>MR1b : Prise en compte de la période de nidification des oiseaux</p> <p>La période de nidification des oiseaux s'étend de février à août en fonction des espèces.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Fauvette mélanocéphale a des dates de pontes qui se répartissent de mi-mars à début juin. Les jeunes quittent le nid à environ 12 jours. • Le Serin cini a ses dates de pontes qui se répartissent d'avril à juillet. Le temps d'incubation est d'environ 13 jours. Les jeunes quittent le nid à environ 15 jours. <p>En supprimant l'ensemble de la végétation avant le mois de mars, le site n'attirera pas les oiseaux, qui pourront alors aller nicher sur d'autres zones non concernées par les travaux.</p> <p>Pour réduire les effets sur ces populations, les travaux de défrichage doivent être effectués entre septembre et février.</p> <p>MR1c : Prise en compte de la période de nidification des chiroptères</p> <p>Les chiroptères sortent de leur phase d'hibernation en mars. Après une période de transit, elles regagnent leur gîte d'été en mai. Elles l'occuperont jusqu'en septembre. C'est durant cette période que la mise bas a lieu (entre mai et août) ainsi que l'élevage des jeunes et l'accouplement (août - septembre).</p> <p>Pour réduire l'impact sur les espèces ayant des gîtes d'été et/ou d'hiver dans les bâtis, les travaux doivent être effectués durant l'hiver (octobre à février).</p> <p>Dans tous les cas, les bâtis localisés dans la zone impactée par les travaux doivent être vérifiés avant démolition (la veille) par un écologue.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>J</th> <th>F</th> <th>M</th> <th>A</th> <th>M</th> <th>J</th> <th>J</th> <th>A</th> <th>S</th> <th>O</th> <th>N</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pipistrelle pygmée</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pipistrelle commune</td> <td style="background-color: #d9ead3;">Hibernation</td> <td></td> <td style="background-color: #d9ead3;">Transit</td> <td></td> <td style="background-color: #d9ead3;">Mise bas</td> <td></td> <td style="background-color: #d9ead3;">Élevage des jeunes - Accouplement</td> <td></td> <td style="background-color: #d9ead3;">Transit - Dispersion</td> <td></td> <td style="background-color: #d9ead3;">Hibernation</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pipistrelle de Kuhl</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Pipistrelle pygmée													Pipistrelle commune	Hibernation		Transit		Mise bas		Élevage des jeunes - Accouplement		Transit - Dispersion		Hibernation		Pipistrelle de Kuhl												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D																																									
Pipistrelle pygmée																																																					
Pipistrelle commune	Hibernation		Transit		Mise bas		Élevage des jeunes - Accouplement		Transit - Dispersion		Hibernation																																										
Pipistrelle de Kuhl																																																					
Protocole																																																					

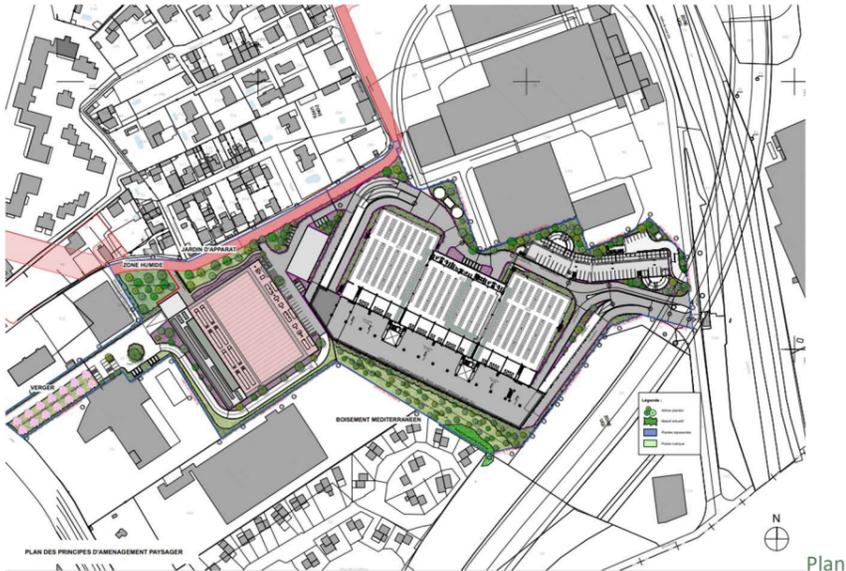
	<p>MR1d : Prise en compte de la période d'hibernation, de reproduction et d'élevage des jeunes, des mammifères</p> <ul style="list-style-type: none"> Le Hérisson d'Europe est actif et s'accouple entre avril et septembre, lorsque la température est supérieure à 10 °C. Il est en léthargie durant l'hiver, mais se réveille au moins une fois pour changer de nid. <p>Pour réduire les effets sur ces populations, les travaux de défrichage doivent être en octobre et mars.</p>																																																																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>J</th> <th>F</th> <th>M</th> <th>A</th> <th>M</th> <th>J</th> <th>J</th> <th>A</th> <th>S</th> <th>O</th> <th>N</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Travaux de défrichage</td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td style="background-color: #ff9933;"></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td style="background-color: #92d050;"></td> </tr> <tr> <td>Travaux d'aménagement</td> <td colspan="12" style="background-color: #92d050; text-align: center;">Conduite des travaux d'aménagement dans la continuité du défrichage</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff9933;"></td> <td colspan="12">Période très défavorable d'intervention sur l'ensemble du site</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #92d050;"></td> <td colspan="12">Intervention favorable sur l'ensemble du site</td> </tr> </tbody> </table>		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Travaux de défrichage													Travaux d'aménagement	Conduite des travaux d'aménagement dans la continuité du défrichage													Période très défavorable d'intervention sur l'ensemble du site													Intervention favorable sur l'ensemble du site											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D																																																					
	Travaux de défrichage																																																																	
	Travaux d'aménagement	Conduite des travaux d'aménagement dans la continuité du défrichage																																																																
	Période très défavorable d'intervention sur l'ensemble du site																																																																	
	Intervention favorable sur l'ensemble du site																																																																	
<p><i>Calendrier du phasage des travaux en fonction des sensibilités écologiques</i></p>																																																																		
Planification	La planification des travaux en amont doit tenir compte de la biologie des espèces.																																																																	
Précautions particulières	<p>Dans chaque groupe faunistique, les périodes sensibles d'intervention peuvent différer d'une espèce à l'autre. Il est donc nécessaire de bien connaître la biologie de chaque espèce qui sera impactée par les travaux.</p> <p>La prise en compte des prévisions météorologiques est également requise. En effet, le cycle biologique des espèces est modulé par ce facteur abiotique.</p>																																																																	

5.5.4.2 MR2 : Mise en œuvre d'un type de clôture à mailles larges permettant le passage de la petite faune

MR2 : Mise en œuvre d'un type de clôture à mailles larges permettant de passage de la petite faune		
Code THEMA	R2.2j - Clôture spécifique (y compris échappatoire) et dispositif anti-pénétration dans les emprises	
Espèces concernées	Amphibiens Reptiles Mammifères non-volants Insectes Oiseaux Chiroptères	
Objectifs	<p>Les différentes unités de centrales photovoltaïques seront entièrement clôturées. Il est essentiel d'adapter le type de clôture afin d'assurer la perméabilité face aux déplacements des espèces.</p> <p>Ainsi, les petites espèces comme les reptiles ou certains mammifères non-volants (Hérisson d'Europe) pourront aisément franchir le site afin de se déplacer, voir même y réaliser une partie de leur cycle de vie.</p> <p>De plus, l'utilisation de certains poteaux est à proscrire, car ils peuvent devenir des pièges mortels pour beaucoup d'espèces.</p>	
Protocole	<p>MR2a) Adaptation du type de maille</p> <p>Afin de limiter la rupture de corridor écologique et afin de maintenir un passage pour la petite faune, ce grillage sera adapté et pourra comporter des ouvertures afin de permettre le passage de certaines espèces faunistiques (reptiles, mammifères, insectes, etc.).</p> <p>Plusieurs exemples de clôture peuvent être mis en place et sont présentés ci-dessous.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">Exemple de clôtures facilitant la circulation de la petite faune (Bruxelles Environnement)</p>	

	<p>MR2b) Adaptation du type de poteau</p> <p>Les oiseaux sont susceptibles d'utiliser la clôture comme poste de chasse en s'y posant. De plus, certains rapaces, lors de la phase de capture de la proie, pourraient se heurter contre la clôture. Afin de réduire ce risque et de permettre aux espèces d'oiseaux de s'y poser, la clôture et ses piquets auront, à leur extrémité supérieure, une surface plane.</p> <p>De plus, afin de limiter l'impact des clôtures sur les chiroptères, leur hauteur est limitée à 2 mètres.</p> <p>L'emploi de fils barbelés et de systèmes d'éloignement électrifiés est proscrit.</p> <p>Enfin, l'utilisation de poteaux creux pouvant constituer des pièges mortels pour les micromammifères, oiseaux, chiroptères et reptiles sera évitée. En effet, des quantités d'espèces cavernicoles qui cherchent des cavités pour nicher ou se reposer, pénètrent dans le poteau creux par le sommet et descendent dedans. Elles ne peuvent alors pas ressortir.</p> <p>Pour neutraliser ce type de pièges, il existe plusieurs obturateurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - En plastique, peu fiable et vite arraché ; - En métal galvanisé, plus résistant, mais s'enlève suite à la dilatation du métal ; - Un couvercle métallique qui est très satisfaisant. <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Les différents poteaux téléphoniques</p> <p>A. Poteau bois avec chapeau en plastique.</p> <p>B. Poteau métal creux non bouché avec chouette prisonnière.</p> <p>C. Poteau métal creux avec bouchon plastique noir.</p> <p>D. Poteau métal creux avec bouchon en métal galvanisé.</p> <p>E. Poteau métal creux bouché à la fabrication.</p> </div> </div> <p style="text-align: center; font-size: small;">Illustration des différents types de bouchons utilisés pour obstruer des poteaux creux (Noblet, 2010)</p>
Planification	La mise en place des clôtures sera effectuée lors de la période la moins impactante pour les espèces (MR1).
Précautions particulières	-

5.5.4.3 MR3 : Mise en place de haies pluristrates fonctionnelles

<p>MR3 : Mise en place de haies pluristrates fonctionnelles et préservation de la banque de graines d'Orchis géant</p> 	
<u>Code Thema</u>	R2.2k - Plantations diverses : sur talus type up-over (« tremplin vert ») ou visant la mise en valeur des paysages
<u>Espèces concernées</u>	<p>Reptiles Oiseaux Chiroptères Insectes Mammifères non-volants</p>
<u>Objectifs</u>	<p>L'objectif est de créer de véritables haies pluristrates et de pleinement les intégrer dans le plan d'aménagement paysager. Le choix spécifique de certaines essences locales permettra de créer des habitats favorables à la nidification de certaines espèces d'oiseaux. Aussi, elle permettra de favoriser la trame verte sur le site et d'augmenter les corridors écologiques (favorables également aux chiroptères et aux autres espèces telles que les reptiles, les mammifères non-volants et les insectes). La strate herbacée qui se développera au pied de cette haie, ainsi que la strate arbustive, offriront un milieu propice aux insectes (pollinisation, abris, etc.). Renforcer la trame verte permettra d'accroître la fonctionnalité écologique du site en plus de remplir des fonctions d'écran paysager.</p>
<u>Protocoles</u>	<p>Certaines espèces d'oiseaux (Fauvette mélanocéphale, Serin cini, etc.) nichent dans certains arbres et arbustes situés le site d'étude. Certains espaces sont déjà pris en compte par le porteur de projet afin d'établir des alignements d'arbres.</p>  <p style="text-align: center;">général des aménagements paysager</p> <p>Ces espaces peuvent ainsi être agrémentés d'une strate arbustive et herbacée qui accroîtra leur fonctionnalité écologique.</p>

	<p>L'intérêt de cette mesure est multiple, puisqu'elle permet de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Recréer des habitats de vie, de chasse et de reproduction en particulier pour de nombreuses espèces ; ▪ D'accroître la trame verte directement à l'échelle du site et indirectement à l'échelle du paysage, permettant le déplacement des petits mammifères, des oiseaux, des insectes ou encore des chiroptères. Il est à noter que l'aménagement paysager valorisera la trame verte et créera un couloir de déplacement pour les espèces, qui était jusque-là très diminué sur ces zones. ▪ Privilégier les essences locales : Chêne vert, Chêne blanc, Aubépine, Prunellier, etc. <p>Limiter l'utilisation de terre végétale, et de préserver la banque de graines de l'Orchis géant. L'utilisation de matériaux des déblais pour le retalutage et pour refaire les surfaces d'engazonnement doit être favorisée.</p>
<u>Planification</u>	La plantation d'arbres et arbustes doit idéalement être réalisée à l'automne (septembre – octobre).
<u>Précautions particulières</u>	Planter uniquement des espèces autochtones.
<u>Source</u>	Éléments de coût des mesures d'insertion environnementales, Exemple de l'est de la France - Sétra - Janvier 2009 - Note d'information, série Économie Environnement Conception n°88 (http://www.cerema.fr/IMG/pdf/preservation-faune-et-flore-etude13-cerema.pdf)

5.5.4.4 MR4 : Limitation et adaptation de l'éclairage

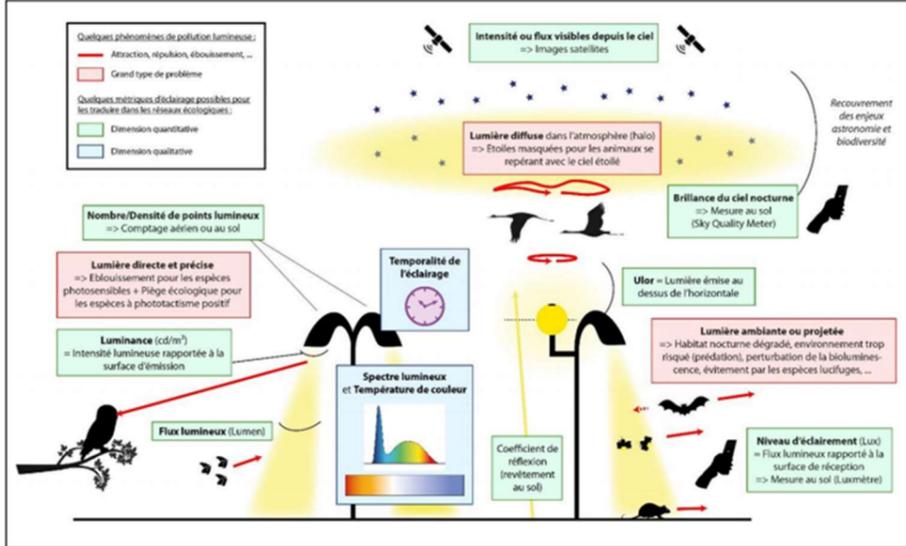
MR4 : Limitation et adaptation de l'éclairage



Espèces concernées

Ensemble des espèces - en particulier **les chiroptères, oiseaux migrateurs, insectes**, ...

La **lumière artificielle** a un **effet fragmentant**.
 À court terme, elle peut être à l'origine d'une modification de la mobilité des espèces et le cycle biologique de ces dernières peuvent être contraint. Cela peut entraîner une mortalité directe par collision des individus...



Objectifs

Différents paramètres de l'éclairage artificiel nocturne pouvant causer des impacts sur la biodiversité. Source : Sordello, 2017

Par exemple, des études sur les Grenouilles vertes ont montré que ces dernières se déplacent plus fréquemment lorsqu'elles sont exposées à la lumière artificielle plutôt qu'à la lumière naturelle néanmoins, si elles sont éclairées la nuit, elles ne se reproduisent plus.

D'autre part, certaines espèces (insectes, avifaune en migration...) qui sont attirées par la lumière ou qui utilisent cette source comme repère d'orientation vont être désorientées ou leurrées dans leurs déplacements par la lumière artificielle qui va masquer leurs repères naturels.

Certaines espèces (chiroptères...) fuient la lumière. Ces dernières vont alors être contraintes dans leurs déplacements en présence de lumière artificielle.

	Ultraviolet (<380nm)	Violet (380-450nm)	Bleu (450-500nm)	Vert (500-550nm)	Jaune (550-600nm)	Orange (600-650nm)	Rouge (650-750nm)	Infrarouge (>750nm)
Plantes	• Croissance	• Croissance	• Croissance	• Croissance			• Croissance • Horloge circadienne	• Croissance • Horloge circadienne • Horloge circadienne • Rapports proies/prédateurs
Crustacés				• Phototaxisme			• Activité • Phototaxisme	
Arachnides		• Phototaxisme	• Horloge circadienne • Phototaxisme	• Phototaxisme	• Horloge circadienne • Phototaxisme	• Horloge circadienne • Phototaxisme	• Horloge circadienne • Phototaxisme	
Insectes	• Phototaxisme • Orientation		• Phototaxisme • Orientation	• Phototaxisme	• Phototaxisme		• Phototaxisme	
Amphibiens	• Activité	• Horloge circadienne • Orientation • Phototaxisme	• Horloge circadienne • Orientation • Phototaxisme	• Horloge circadienne • Orientation • Phototaxisme	• Orientation • Phototaxisme	• Orientation • Phototaxisme	• Phototaxisme	
Oiseaux	• Régulation hormonale • Orientation	• Orientation	• Croissance • Horloge circadienne • Phototaxisme • Orientation	• Croissance • Horloge circadienne • Phototaxisme • Orientation	• Orientation	• Orientation	• Horloge circadienne • Phototaxisme • Orientation	• Croissance
Poissons			• Régulation hormonale • Croissance • Phototaxisme	• Croissance • Phototaxisme	• Phototaxisme		• Phototaxisme	
Mammifères (hors chauves-souris)	• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Régulation hormonale • Croissance • Phototaxisme		• Horloge circadienne • Activité • Phototaxisme	• Horloge circadienne • Activité • Phototaxisme	• Horloge circadienne • Activité	• Horloge circadienne
Chiroptères		• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Horloge circadienne		• Horloge circadienne	
Reptiles		• Phototaxisme	• Phototaxisme	• Phototaxisme	• Activité			

Types d'impacts par plage de longueur d'onde pour chaque groupe biologique d'après Musters et al. 2009

Classement des espèces de chiroptères présentes en PACA en fonction de leur tolérance à la lumière :

Espèces Lucifuges	Espèces partiellement tolérantes à la lumière	Inconnu
<p>Rhinolophe curvale (<i>Rhinolophus curvule</i>), Petit rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>), Grand rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>), Petit murin (<i>Myotis myotis</i>), Grand murin (<i>Myotis daubentonii</i>), Murin de Daubenton (<i>Myotis daubentonii</i>), Murin de Bechstein (<i>Myotis bechsteini</i>), Murin de Natterer (<i>Myotis nattereri</i>), Oreillard gris (<i>Plecotus austriacus</i>), Oreillard roux (<i>Plecotus auritus</i>), Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>) Murin à moustaches (<i>Myotis mystacinus</i>)</p>	<p>Barbastelle d'Europe (<i>Barbastella barbastella</i>) Minioptère de Schreibers (<i>Miniopterus schreibersii</i>) Pipistrelle de Kuhl (<i>Pipistrellus kuhlii</i>), Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>), Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>), Noctule commune (<i>Nyctalus noctula</i>), Pipistrelle pygmée (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>), Vespère de Savi (<i>Hypsugo savii</i>) Sérotine bicolor (<i>Vesperugo murinus</i>) Noctule commune (<i>Nyctalus noctula</i>) Molosse de Cestoni (<i>Tadarida teniotis</i>)</p>	<p>la Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>) Grande noctule (<i>Nyctalus lasiopterus</i>) Oreillard montagnard (<i>Plecotus macrotullaris</i>) Murin de Brandt (<i>Myotis brandtii</i>) Murin de Capaccini (<i>Myotis capaccinii</i>) Sérotine de Nilsson (<i>Eptesicus nilssonii</i>) Murin à oreilles échancrées (<i>Myotis emarginatus</i>)</p>

En gras : espèce glauque / en noir (non gras) : espèce à vol rapide / souligné : les espèces inscrites en Annexe II de la Directive Habitats. Source : A. Lacoëuilhe, 2014, Baldogh et al. 200, Jones et Rydell, 1994 ... etc. et GCP, 2015

Les conséquences peuvent être nombreuses :

- **Mortalité directe par collision** : la lumière artificielle peut constituer une source d'éblouissement augmentant les probabilités de collisions routières. Les phénomènes d'attractivité et de répulsion cités précédemment peuvent également engendrer une augmentation des collisions en présence de lumière artificielle.
- **Isolement de certaines espèces** : La lumière artificielle rompt le noir et constitue pour certaines espèces une barrière infranchissable. Ainsi à moyen et long terme, il peut y avoir isolement des populations voire même extinction étant donné la limitation de la dispersion et des échanges entre populations.
- **Disparition des proies, augmentation des captures...**

Limiter et adapter l'éclairage en phase chantier et en phase de fonctionnement de la route permettra de **réduire les impacts négatifs de la lumière artificielle** sur les espèces, en particulier concernant le groupe des chiroptères, certains mammifères terrestres, les oiseaux migrateurs, mais aussi celui des insectes.

Protocole

MR4a : Adaptation des éclairages en phase de chantier

Lorsqu'un éclairage est nécessaire lors de la phase travaux, il est nécessaire d'utiliser un éclairage adapté en particulier pour les chiroptères. Pour cela, il est préconisé d'utiliser des **lampes basse-pression à vapeur de sodium** dont le halo lumineux sera dirigé vers le bas et les longueurs d'ondes adaptées afin de limiter l'attraction des insectes nocturnes et la perturbation des chauves-souris.



MR4b : Adaptation des éclairages du projet en phase de fonctionnement

La mesure consiste précisément à ménager l'éclairage dans le périmètre construction la nuit afin de respecter les équilibres diurnes et nocturnes de la flore et de la faune. En ce sens, l'espace redevient un espace d'échange et de refuge pour la biodiversité : la trame noire se superpose ainsi à la trame verte et bleue. Dans un premier temps, il est nécessaire d'**éviter la diffusion de la lumière** :

- l'angle de projection de la lumière ne doit pas dépasser 70° à partir du sol ;
- les sources lumineuses doivent être munies de déflecteurs pour éviter l'éblouissement ;
- un verre lumineux plat est recommandé plutôt qu'un verre bombé ;
- la hauteur du mat doit être minimisée ;
- limiter la durée de l'éclairage au strict nécessaire.

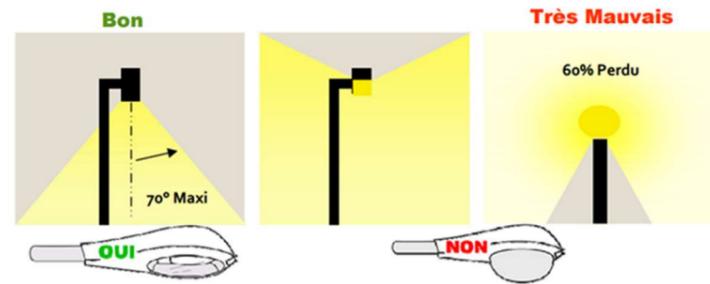


Schéma : Conseils pour la diffusion de la lumière (source Guide BBP IDDR)

Une réflexion doit également avoir lieu concernant l'**emplacement et l'espacement des éclairages** et sur le degré d'éclairement nécessaire.

Largeur chaussée	Hauteur lampadaire	Espacement	Avancée du foyer sur chaussée	Lampe SHP*	Éclairement moyen (lux)
5 m	6 m	18 m	0 m	50 watts	16,9
6 m	7 m	21 m	0 m	70 watts	19,5
7 m	8 m	24 m	1 m	70 watts	16,6
8 m	9 m	27 m	0 m	100 watts	19,4
9 m	10 m	30 m	1,5 m	100 watts	17,8
10 m	11,5 m	35 m	0 m	150 watts	17,6

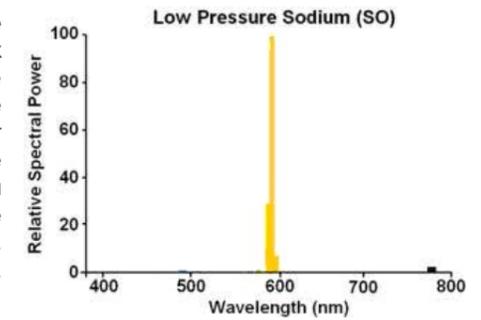
* SHP = Sodium Haute Pression

Recommandation relative à l'éclairage des voies publiques de l'AFE Projet d'éclairage en milieu urbain : boulevards, avenues et voies résidentielles, pour une implantation des lampadaires unilatérale (source ANPCN)

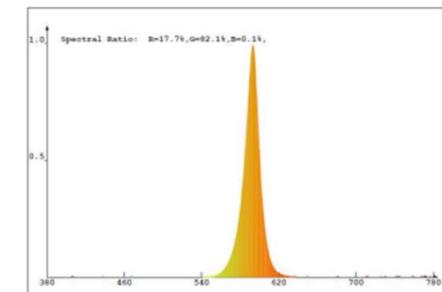
Un **éclairage extérieur programmable** en fonction de l'heure et des présences est à privilégier.

Concernant le **type de lampes** à choisir (couleur de lumière émise), il faut privilégier les lampes émettant seulement dans le visible et de couleur jaune et orange. Les lampes semblant aujourd'hui être les plus adaptées sont donc (Limpens et al. 2011) :

- **Les lampes à sodium basse pression** ; Pic d'émission max (nm) : 589 ; Couleur de lumière : orange monochromatique ; Effet connu : La moins attractive pour insectes, activité la même que sans éclairage pour Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et Sérotines, Noctules.
- **Les LED ambrées à spectre étroit** ; Pic d'émission max (nm) : 580 à 600 ; Couleur de lumière : Ambrée ; Effet connu : émet dans la longueur d'onde la moins impactante



Longueur d'onde lampe basse-pression à vapeur de sodium



Courbe spectrophotométrique des ampoules Leds ambrées

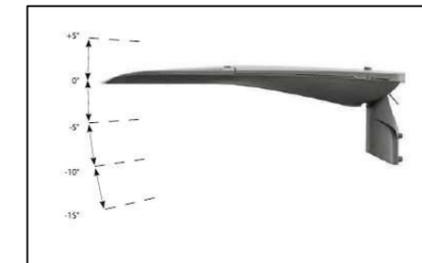
LAMPES	Pourcentage d'émission entre 475-530 nm
Sodium basse pression	0 %
LED ambrée 1800 K	0,3 %
LED 2700 K	2,2 %
Sodium haute pression	5 %
Iodure métallique	7,9 %
Iodure céramique à faible proportion de longueur d'onde bleue	Entre 9 et 10 %
Fluorescent	9,5 %
LED 4000 K	13,5 %

Phase d'exploitation du projet : Candélabres voiries

Concernant les candélabres en phase d'exploitation du projet, nous préconisons des installations de type WING EVO:

- ✓ Les candélabres sont équipés de verre plat transparent et de lampe encastrée.

☞ **Une orientation strictement à l'horizontale (0° d'inclinaison) est recommandée.**



Luminaire à LED Wing Evo

	<p>✓ Les candélabres dont les mats sont inférieurs à 6 m seront à privilégier.</p> <p>Exemples de configuration</p> <p>Les éclairages proposés peuvent être équipés d'un réglage du flux lumineux à minuit. Cette fonctionnalité supplémentaire permettrait de limiter l'impact de la lumière sur la biodiversité.</p> <p>Selon leur couleur d'émission, les lampes LED permettent de limiter les nuisances lumineuses. Les LED avec émission de lumière blanche à 4000 K sont déconseillées. Les LED ambrées à 1800 K ou à 2700 K sont recommandées.</p> <p>Phase d'exploitation du projet : lampadaires cheminements</p> <p>Concernant l'éclairage des cheminement piétons, nous conseillons des lampadaires bas, disposés en bordure de chemin, adoptant, dans la mesure du possible même ampoules et longueurs d'ondes que conseillées précédemment. De plus, nous recommandons fortement des lampadaires à détecteurs de mouvements, afin qu'ils ne s'allument que si nécessaire.</p> <p>Type d'éclairage piéton préconisé</p>  
<p><u>Planification</u></p>	<p>La mesure MR4a sera mise en œuvre durant la phase de chantier. La mesure MR4 b sera mise en œuvre à la fin des travaux, avant la phase d'exploitation.</p>
<p><u>Sources</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité. Synthèse bibliographique, Service du Patrimoine Naturel Département Ecologie et Gestion de la Biodiversité, Jean-Philippe Sibley, Convention MEEDDAT / MNHN 2008 - fiche n°2, Août 2008 POLLUTION LUMINEUSE : LONGUEURS D'ONDES IMPACTANTES POUR LA BIODIVERSITÉ Exploitation de la synthèse bibliographique de Musters et al. (2009) Décembre 2017 Rapport Patrinat n°2017-117, Romain Sordello

5.5.4.5 MR5 : Mise en place d'un chantier vert

MR5 : Mise en place d'un chantier vert		
Code Thema	R2.1a - Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier R2.1c et R2.2n - Optimisation de la gestion des matériaux (déblais et remblais)	
Espèces concernées	Ensemble des espèces et milieux	
Objectifs	<p>La mise en place d'un Chantier Vert a pour objectif principal de gérer les nuisances environnementales engendrées par les différentes activités liées à un chantier. Réduire les nuisances environnementales pour un chantier se décline en deux objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Le premier qui est de préserver et sauvegarder les espèces naturelles sensibles identifiées dans l'emprise du chantier ou à proximité ainsi que leurs habitats.</u> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Cet objectif fait l'objet d'un cahier des charges distinct. La maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre doivent être informées de l'obligation d'un encadrement écologique en phase chantier et elles doivent s'engager à respecter les interventions de l'écologue et ses demandes particulières. • <u>Le second qui est de maintenir un « chantier propre » c'est-à-dire :</u> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Limiter les pollutions lors du chantier (pollutions visuelles, du sol, de l'air, sonores, etc.) ; ↳ Limiter la quantité de déchets lors du chantier et mise en place de bennes de tri ; ↳ Limiter les risques sur la santé des ouvriers. 	
Protocoles	<p>Tout d'abord, chaque entreprise titulaire devra définir un référent chantier propre qui sera chargé du bon déroulement du chantier vert et qui sera directement en contact avec la maîtrise d'œuvre tout au long du chantier.</p> <p>Pour limiter les pollutions lors du chantier, plusieurs mesures seront instaurées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan d'accès et schéma viaire : <ul style="list-style-type: none"> - Un schéma viaire sera mis en place, et définira les voies et sens de circulation, les zones de stationnement (véhicules légers, poids lourds, engins), les zones de stockage (carburant, matériaux inertes, etc.) et la base vie. - Les zones de stationnement ainsi les zones émettrices de nuisances (sonores, visuelles, poussières, etc.) devront être éloignées des zones d'habitation. - Le schéma viaire devra éviter le plus possible les marches-arrières des camions générant des nuisances sonores (signal sonore de recul). - Une signalisation routière devra indiquer l'itinéraire d'accès pour le chantier et les livraisons. • Propreté et nettoyage : <ul style="list-style-type: none"> - Des bâches protectrices au niveau des zones de stockage des carburants et autres produits polluants ainsi que des zones de stationnement des engins et des poids lourds seront mises en place pour éviter toutes pollutions du sol. Les pleins devront également être effectués sur ces espaces. 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Pour éviter la pollution du sol et/ou des eaux, des bacs de rétention et de décantation seront installés. - Des bennes pour le tri des déchets seront mises en place et seront protégées par des filets. Le brûlage des déchets sera interdit sur le chantier. - Avant la sortie du chantier, l'aménagement d'une aire de nettoyage des roues des camions sera prévu dans le but de limiter au maximum l'impact des salissures du chantier sur le périmètre immédiat. - Les modalités de sortie des encombrants devront être définies. - À l'intérieur du chantier, il sera procédé régulièrement au nettoyage des cantonnements - intérieurs et extérieurs, des accès et des zones de passages ainsi que des zones de travail. - Chaque intervenant sur le chantier doit être responsabilisé par l'intermédiaire du référent « Chantier propre » en ce qui concerne les personnels d'entreprises, titulaires et sous-traitantes. <ul style="list-style-type: none"> • Sécurité : <ul style="list-style-type: none"> - Une sensibilisation des intervenants devra être réalisée en amont du chantier, mais également en phase chantier. - L'équipement des intervenants devra être adapté (casque de chantier, chaussures de sécurité, etc.). - Le respect des consignes de propreté, de nettoyage, mais également du schéma viaire par l'ensemble des équipes permettra de sécuriser le chantier. <p>Une sensibilisation des intervenants sur le chantier est nécessaire en amont. Des échanges réguliers avec eux durant toute la phase de travaux sont recommandés, ainsi que des réunions de sensibilisation et de préparation en amont.</p> <p>Différentes actions seront mises en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Définition des emprises du projet ; ➤ Affinage du calendrier d'intervention en fonction des enjeux écologiques ; ➤ Définition des aires de stockages et de stationnement ; ➤ Établissement d'un plan de gestion des déchets et d'un plan de circulation des engins de chantier ; ➤ Réflexion sur l'éclairage en phase chantier et en phase d'exploitation ; ➤ Élaboration d'un plan de gestion des espèces envahissantes ; ➤ Etc. <p>Ces actions seront présentées en réunion, mais également dans des notes techniques individuelles et adaptées pour chaque prestataire.</p> <p>Pour chaque secteur d'intervention (cela dépendra de la phase des travaux), un audit aura lieu au début de chaque phase de travaux, ainsi qu'en cours de réalisation puis un audit sera commandé une fois le chantier terminé.</p> <p>Ces derniers permettent de conseiller, surveiller et suivre le bon déroulement du projet. L'objectif est ainsi de limiter les impacts des travaux sur l'environnement.</p>
--	--

	Un compte rendu sera rédigé pour chaque audit et un rapport final sera fourni au maître d'ouvrage. Les rapports d'audit intermédiaires pourront également être fournis au maître d'ouvrage.
<u>Planification</u>	Une réflexion et une planification de cette mesure sont nécessaires dès la phase de préparation du chantier. Le respect des emprises du projet et la réalisation d'un chantier vert devront ensuite être effectifs tout au long des travaux .
<u>Précautions particulières</u>	-

Trois mesures d'accompagnement seront également mises en place.

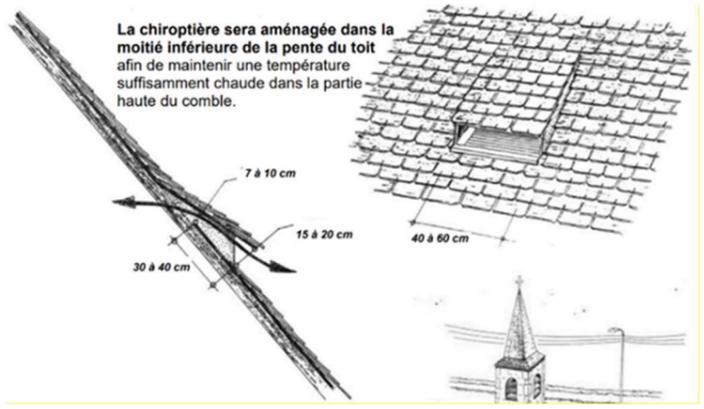
- MA1 : Contrôler la mise en place des mesures de réduction et d'accompagnement sur le chantier
- MA2 : Installation de gîtes à chiroptères
- MA3 : Gestion spécifique contre les espèces floristiques exotiques envahissantes

5.5.4.6 MA1 : Contrôler la mise en place des mesures de réduction et d'accompagnement sur le chantier

MA1 : Contrôle de la mise en place des mesures ERC et accompagnement sur le chantier		
<u>Espèces concernées</u>	Ensemble des espèces et de leurs habitats	
<u>Objectifs</u>	L'objectif de cette mesure est de garantir l'efficacité de l'ensemble des mesures environnementales édictées afin de limiter les impacts sur les habitats naturels et les espèces recensées et d'ajuster les actions selon les contraintes environnementales relevées au fur et à mesure et l'avancement du chantier.	
<u>Protocole</u>	<p>Un écologue généraliste chargé du suivi de chantier sera désigné pour être l'interlocuteur durant toute la phase chantier.</p> <p>1. Avant la phase chantier</p> <p>Une <u>réunion préliminaire</u>, avant le démarrage du chantier, avec la maîtrise d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre et, si possible, les entreprises intervenantes permettra de présenter les mesures environnementales à mettre en place et de s'accorder sur les modalités de circulation de l'information.</p> <p>À l'issue de cette réunion, un <u>cahier des charges</u> se basant sur l'étude d'impact et le dossier de saisine du CNPN précisant les mesures d'atténuation (E et R), de compensation et d'accompagnement sera réalisé et transmis à l'ensemble des intervenants du chantier. Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une présentation des espèces concernées 	

	<ul style="list-style-type: none"> - un descriptif des mesures ERC et A sous fiche synthétique présentant les détails techniques et calendrier d'intervention. <p>2. Au démarrage du chantier</p> <p>Une <u>réunion de sensibilisation</u> devra être réalisée par l'écologue référent au démarrage des travaux, sur le chantier, avec l'ensemble des intervenants. Il s'agira de rappeler les enjeux du site, les mesures environnementales à mettre en place et les modalités de contrôle ; et de la bonne compréhension du cahier des charges transmis.</p> <p>3. Pendant la phase chantier</p> <p>Des visites de contrôle régulières seront effectuées pour veiller à la bonne application des mesures environnementales et accompagner les intervenants dans la mise en place de ces dernières notamment lors de la mise en défens des zones sensibles, la mise en place d'un chantier vert et l'adaptation de l'éclairage.</p> <p>Deux visites de chantier par mois seront prévues pour les 6 premiers mois (période sensible) puis une visite par mois jusqu'à la fin du chantier.</p> <p>Un compte rendu sera rédigé après chaque contrôle.</p> <p>4. À la fin de la phase chantier</p> <p>À la fin des travaux, une réunion et une visite de contrôle seront effectuées avec la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre. L'objectif sera de s'assurer que l'ensemble des mesures a bien été réalisé et que les impacts sur les habitats naturels et les espèces ont été limités.</p> <p>Un rapport final présentera l'ensemble des contrôles effectués tout au long du chantier, les différentes observations faites et conclura sur la mise en place des mesures environnementales édictées initialement et les impacts sur la biodiversité.</p> <p>Ce rapport pourra être transmis aux services de l'État.</p>
<u>Planification</u>	Chaque maîtrise d'ouvrage s'engage à signer le cahier des charges et mettre en œuvre la mesure en amont de la phase travaux et jusqu'à la fin du chantier .
<u>Indicateurs de réussite</u>	Les objectifs et détails des mesures édictés dans l'évaluation environnementale, repris dans le cahier des charges doivent être conformes avec les mesures réalisées sur le chantier.
<u>Précautions particulières</u>	-

5.5.4.7 MA2 : Installation de gîtes à chiroptères

MA2 : Installation de gîtes à chiroptères		
Espèces concernées	<ul style="list-style-type: none"> • Pipistrelle pygmée (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>) • Pipistrelle de Kuhl (<i>Pipistrellus kuhlii</i>) • Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>) 	
Objectifs	<p>Cette mesure a pour objectif de recréer un habitat favorable aux espèces. Ces espèces utilisent de gîtes anthropiques ou arboricoles. Les espèces anthropiques sont en effet capables de coloniser les gîtes estivaux et hivernaux disposés sur les bâtiments.</p>	
Protocole	<p>Pour favoriser la fréquentation du milieu naturel par les chauves-souris, un certain nombre de mesures peuvent être mises en place sur le site, comme la conception de gîtes de substitution. Les gîtes naturels (arbres sénescents, arbres morts sur pieds) font partie d'une réflexion à mener pendant la phase d'exploitation.</p> <p>Les gîtes artificiels intégrés aux bâtiments :</p> <p>Des gîtes cavernicoles ou fissuricoles seront intégrés à certains bâtiments afin de permettre aux espèces anthropophiles de trouver des gîtes adaptés au niveau du projet d'aménagement. Ces gîtes permettront également une meilleure cohabitation avec les personnes travaillant sur place car empêcheront les chiroptères d'utiliser des espaces non dédiés à cette fin. Pour cela différentes installations peuvent être conseillées en fonction du type d'aménagement envisagé :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aménager des ouvertures et accès spécifiques au passage des chiroptères : portes et tabatières permettent entre autres leur passage. L'accès doit avoir une hauteur de 15 cm pour une largeur d'au moins 40 cm, de préférence 60 cm. ➤ Des ouvertures au niveau des toits peuvent également être aménagés : des chiroptières qui leur permettra notamment d'accéder aux combles ou greniers. <div style="text-align: center;">  <p>La chiroptière sera aménagée dans la moitié inférieure de la pente du toit afin de maintenir une température suffisamment chaude dans la partie haute du comble.</p> </div> <p style="text-align: center;">Chiroptères de toitures (source Groupe mammalogique Breton)</p>	

Planification	<p>➤ Favoriser les gîtes au niveau des constructions : aménagement d'un caisson au niveau de la toiture ou de la charpente (volume non utilisé), création de loge au niveau de la maçonnerie, utilisation de brique creuse...</p> <p>Des gîtes préfabriqués adaptés aux espèces qui logent dans les bâtiments ou fissuricoles peuvent être envisagés, si l'intégration de gîtes dans le bâti ne peut pas être réalisée. Ces gîtes peuvent être encastrés ou posés en applique sur la façade d'un bâtiment.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Gîtes favorables aux chiroptères fissuricoles et liées au bâti, posés en applique ou encastrés (source Schwegler)</p> </div> <p>Autres mesures de gestion à mettre en œuvre en parallèle</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Maintenir l'écologie des chiroptères sur le site pour faciliter leur présence (fourrés riches en insectes, pelouse, milieux humides) ; ➤ Favoriser l'installation d'arbres sénescents ; ➤ Limiter les opérations d'élagage, en améliorant les routes de vol des chauves-souris (haies arbustives, alignements d'arbres) ; ➤ Utiliser dans l'aménagement paysager des plantes mellifères importantes pour la présence d'insectes, ces derniers servant entre autres de source de nourriture pour les chiroptères ; ➤ Choisir des haies non mellifères cette fois pour tout alignement de végétaux quelconque en bordure de route ou de trafic routier important. <p>Ainsi, au moins quatre gîtes peuvent être installés sur l'ensemble du site.</p>
Source	<p>Ecotonia – LPO Source Ecotonia/ Veolia : Intégration écologique Station d'épuration de Cagnes sur Mer Nichoir Chauve-souris http://www.nichoir.fr/gite-a-chauve-souris.fr.3.90.cfm https://www.valliance-nature-69.fr/chauve-souris Groupe mammalogique breton _ Guide technique Accueillir des chauves-souris dans le bâti et les jardins</p>

5.5.4.8 MA3 : Gestion spécifique contre les espèces floristiques exotiques envahissantes

MA3 : Gestion spécifique contre les espèces floristiques exotiques envahissantes 	
Espèces concernées	Flore <ul style="list-style-type: none"> • Agave américaine (<i>Agave americana</i>) • Ailante glanduleux (<i>Ailanthus altissima</i>) • Olivier de Bohême (<i>Elaeagnus agustifolia</i>) • Mûrier à papier (<i>Broussonetia papyrifera</i>) • Troène luisant (<i>Ligustrum lucidum</i>) • Figulier de Barbarie (<i>Opuntia ficus-indica</i>) • Arbre des Hottentots (<i>Pittosporum tobira</i>) • Buisson ardent (<i>Pyrcantha coccinea</i>) • Araujie à soie (<i>Araujia sericifera</i>) • Muguet des pampas (<i>Salpichroa origanifolia</i>) • Tabac glauque (<i>Nicotiana glauca</i>)
Objectifs	<p>Une espèce exotique envahissante est « une espèce allochtone dont l'introduction par l'Homme (volontaire ou fortuite), l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques ou économiques ou sanitaires négatives » (UICN 2000, McNeely et al. 2001, McNeely 2001).</p> <p>Sur l'aire d'étude du projet deux espèces floristiques envahissantes ont été observées. Elles sont situées au centre de l'aire d'étude.</p> <p>L'objectif de cette mesure est donc de porter une attention particulière lors du remaniement du terrain, afin qu'il ne favorise pas la propagation de ces espèces. En effet, même les espèces ne se situant pas dans l'emprise de l'aire d'étude stricte peuvent coloniser le site lors du remaniement du terrain. Le risque étant que les engins de chantiers récupèrent des graines lors de leur passage près des espèces et qu'ils les disséminent sur l'ensemble du site. Un autre risque est qu'une partie du terrain sera remaniée, ce qui favorise généralement l'implantation de telles espèces, considérant qu'elles sont très généralistes et résistantes.</p>
Protocole	<p>Les stations localisées devront être balisées.</p> <p>Cette première étape va permettre aux entreprises intervenantes d'adapter leurs interventions au regard des risques de contaminations mais également de mettre en place des préconisations et des méthodes de lutttes recommandées en fonction des espèces présentes dans l'emprise de l'aire d'étude stricte.</p>



Espèces Végétales Exotiques Envahissantes

Source: Google satellite



Figure 277 : Localisation des espèces exotiques et envahissantes présentes sur le site d'étude et concernées par le projet

De manière générale, le comportement à avoir pour l'ensemble des espèces est le suivant :

En phase de travaux plusieurs actions doivent être mises en œuvre :

- ✓ Nettoyage des engins de chantier pour ne pas propager les graines, boutures, etc. (protocole rigoureux, réalisé dans des conditions environnementales satisfaisantes, nettoyage complet avant l'arrivée sur le chantier et après si les engins ont été en contact avec ces espèces) ;
- ✓ Végétalisation des sols remaniés et laissés à nu pour éviter l'installation de ces espèces (ou recouvrement de ces sols par des géotextiles) ;
- ✓ Connaissance des matériaux utilisés pour les remblais pour ne pas apporter des espèces envahissantes ;
- ✓ Adapter le calendrier des travaux (printemps et été périodes favorables à l'installation des espèces envahissantes : précautions à prendre) ;
- ✓ Limiter l'utilisation de terre végétale, favoriser l'utilisation de matériaux des déblais pour le retalutage et pour refaire les surfaces d'engazonnement.
- ✓ Tous les débris végétaux devront être brûlés et non compostés et encore moins laissés simplement en l'état, de façon à ne pas favoriser la dissémination des graines ou la reproduction végétative à partir de fragments de racines.

En phase d'exploitation :

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entretien adapté des bords de route et des berges (la fauche d'entretien ne doit pas mettre le sol à nu) ; ✓ Adapter le calendrier d'intervention (agir avant la fructification des espèces envahissantes) ; ✓ Mise en œuvre de mesures adaptées si présence d'espèces envahissantes ; ✓ Mise en place d'un suivi post chantier recommandé au niveau des secteurs sensibles (permet une vérification de l'efficacité des mesures mises en œuvre et une intervention précoce si nécessaire en cas d'extension d'une population existante ou en cas d'installation d'une nouvelle population). ✓ Tous les débris végétaux devront être brûlés et non compostés et encore moins laissés simplement en l'état, de façon à ne pas favoriser la dissémination des graines ou la reproduction végétative à partir de fragments de racines. <p>Seules les espèces présentes sur le site et dont la méthode de gestion est disponible sont détaillées ci-après :</p> <p><u>Agave américaine (Agave americano)</u></p> <p>→ Gestion par arrachage</p> <p>L'arrachage manuel des plants à la barre à mine et à la pioche est le plus adapté. L'arrachage peut se faire également à l'aide d'engins mécaniques si les sujets sont importants. Cette gestion doit se faire de mai à juin.</p> <p><u>L'Ailante glanduleux (Ailantus altissima)</u></p> <p>→ Gestion par arrachage</p> <p>Les jeunes individus peuvent facilement être arrachés manuellement. Cette gestion doit se faire uniquement avant la floraison (avant août). Cette opération nécessite d'être répétée plusieurs fois dans l'année pour épuiser les réserves de la plante.</p> <p>→ Gestion par fauchage – broyage</p> <p>Ces méthodes permettent de diminuer la quantité de pollen et de semences sur de larges surfaces, comme les linéaires, mais ne permettent pas une destruction complète de la population car l'ambrosie a tendance à repousser facilement. Plusieurs interventions sont souvent nécessaires pour une bonne efficacité.</p> <p><u>Olivier de Bohême (Elaeagnus angustifolia)</u></p> <p>→ Gestion par arrachage</p> <p>Couper les fleurs avant la fructification permet d'éviter la dissémination des graines par les oiseaux.</p> <p><u>Troène luisant (Ligustrum lucidum)</u></p> <p>→ Gestion par arrachage</p>
--	--

	<p>Un arrachage manuel ou mécanique peut être pratiqué si es surfaces colonisée sont faible.</p> <p><u>Figuier de Barbarie (Opuntia ficus-indica)</u></p> <p>→ Gestion par arrachage</p> <p>Un arrachage mécanique peut être réalisé à l'aide d'une pelle mécanique. Cette méthode permet d'éviter les rejets. Un arrachage manuel peut également être effectué à l'aide d'une fourche pour couper la partie aérienne dans un premier temps et arracher les racines dans un second temps.</p> <p><u>Araujie à soie (Araujia sericifera)</u></p> <p>→ Gestion par arrachage</p> <p>L'arrachage manuel, à la main ou à l'aide d'une pelle, peut être pratiqué sur les petits individus jusqu'aux racines.</p> <p>Pour les individus plus grands, les tiges doivent être coupées au niveau du sol et les souches traitées à l'aide d'un herbicide</p> <p><u>Muguet des pampas (Salpichroa origanifolia)</u></p> <p>→ Gestion par arrachage</p> <p>Un arrachage manuel peut être réalisé.</p>
<u>Planification</u>	<p>La veille et l'effort de limitation de la propagation des espèces envahissantes doivent être réalisés pendant toute la phase d'exploitation. Les jeunes pieds doivent être arrachés le plus tôt possible et gérés de manière appropriée.</p>
<u>Précaution particulière</u>	<p>Tous les débris végétaux devront être brûlés et non compostés et encore moins laissés simplement en l'état sur le site. Ceci, de façon à ne pas favoriser la dissémination des graines ou la reproduction végétative à partir de fragments de racines.</p> <p>Dans le cas contraire alors l'espèce cible doit être conduite dans une décharge végétale, tout en étant rigoureusement bâchée.</p>
<u>Source</u>	<p>Centre de ressources Espèces Exotiques et Envahissantes INVME</p>

5.5.5 Mesures relatives à la préservation du paysage et du patrimoine culturel

5.5.5.1 Préservation du patrimoine archéologique

S'agissant de terrains d'ores et déjà remblayés dans le cadre de la création d'Actisud, les enjeux liés à la découverte de vestiges archéologiques sont très limités. Néanmoins, indépendamment des procédures préalables, lors de l'exécution des travaux, et notamment lors des phases de terrassement, des précautions particulières devront être prises au regard de la découverte fortuite de gisements archéologiques. Dans cette configuration, les entreprises et le Maître d'œuvre auront devoir et ordre de suspendre les travaux et d'informer les services compétents de l'archéologie pour évaluer la pertinence et l'exploitation des éventuelles découvertes.

5.5.6 Mesures relatives à la préservation du milieu humain

5.5.6.1 Sur la santé et la sécurité du personnel de chantier

Tout chantier est susceptible de générer des risques pour la santé et la sécurité du personnel intervenant durant le chantier.

SEGRO prendra l'attache d'entreprises spécialisées en Coordination Sécurité et Protection de la Santé conformément aux exigences de l'article L4532-8 du Code de Travail. Ces entreprises auront pour mission d'établir, en coordination avec le Maître d'Ouvrage, un plan général de coordination du chantier.

Ce document est fondé sur les principes généraux de prévention, c'est-à-dire :

- 1. Éviter les risques ;
- 2. Évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités ;
- 3. Combattre les risques à la source ;
- 4. Adapter le travail à l'homme, en particulier en ce qui concerne la conception des postes de travail ainsi que le choix des équipements de travail et des méthodes de travail et de production, en vue notamment de limiter le travail monotone et le travail cadencé et de réduire les effets de ceux-ci sur la santé ;
- 5. Tenir compte de l'état d'évolution de la technique ;
- 6. Remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas ou moins dangereux ;
- 7. Planifier la prévention en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la technique, l'organisation du travail, les conditions de travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants ;
- 8. Prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle ;
- 9. Donner les instructions appropriées aux travailleurs.

Le Plan Général de Coordination constituera une pièce du dossier de consultation des entreprises

5.5.6.2 Sur les déplacements routiers

D'une manière générale, les travaux de génie civil nécessaires à la réalisation d'un projet d'aménagement ont des conséquences sur les circulations des véhicules : ralentissement de la circulation, congestion, augmentation du risque d'accident. Dans le cadre du présent projet, la phase chantier risque de perturber la circulation routière.

À noter également que le nombre de poids-lourds et autres engins de chantier circulant sur les voies va s'accroître localement. Ces camions vont donc générer des nuisances, en augmentant le trafic et le bruit ambiant. Cependant, cet accroissement sera localisé dans le temps et dans l'espace. Enfin, d'un point de vue de la sécurité routière, le trajet au chantier peut présenter un risque d'accident.

⇒ Mesures de réduction

Différentes mesures globales touchant plusieurs modes de déplacements seront mises en place afin de limiter ces effets :

- une optimisation des moyens techniques pour le phasage et la réduction de la durée du chantier,
- une démarche permanente auprès des automobilistes et riverains pour les informer du déroulement du chantier dans sa globalité,
- une limitation des vitesses et une signalisation adéquate en dehors de l'emprise des zones de chantier afin de réduire au maximum les risques liés au trafic routier (circulation alternée),
- une information routière en amont des zones de chantier pour indiquer la présence de ces dernières. Les accès aux zones de travaux seront visibles, jalonnés et réservés au personnel de chantier,
- une signalétique temporaire réglementaire afin d'assurer la circulation aux abords des zones de chantiers et d'éviter toute accident,
- la mise en place de déviations lors des phases de raccordement au réseau existant.

5.5.7 Mesures relatives à la préservation du cadre de vie

5.5.7.1 Qualité de l'air

❖ Phase chantier

La réglementation n'impose aucune mesure de réduction des impacts pour la pollution atmosphérique dans le cadre des études « air et santé » des infrastructures de transports. D'un point de vue strictement réglementaire, aucune mesure de réduction n'est donc à envisager dans le cadre de ce projet.

Cependant, plusieurs types d'actions peuvent être envisagés pour limiter, à proximité des voies, la pollution atmosphérique. Il est tout d'abord possible d'influencer les émissions polluantes par une modification des conditions de circulation sur le chantier et aux abords de celui-ci. Par exemple, limiter la vitesse des voies à 20 ou 30 km/h permet de réduire les émissions.

Par ailleurs, il conviendra :

- d'éviter les opérations de chargement et de déchargement des matériaux par vent fort,
- de prévoir, en cas de conditions particulières, le bâchage des camions de terrassement ou de livraison des matériaux,
- de mettre en place des dispositifs particuliers (bâches par exemple) au niveau des aires de stockage provisoire des matériaux susceptibles de générer des envols de poussières.

Pour limiter ces nuisances, il sera en complément procédé, dans la mesure du possible, à :

- un arrosage des chemins et de plateformes du chantier, en fonction des conditions météorologiques,
- l'utilisation d'engins répondant aux exigences réglementaire en matière de rejets atmosphériques,
- une coupure des engins lorsqu'ils ne sont pas utilisés,
- une limitation de la vitesse des engins sur et aux abords des zones de travaux.

Il est à noter que le lessivage par l'eau des poussières sur les végétaux ou au sol, leur confère, après un séchage par évaporation, une cohésion qui, lorsqu'elle n'est pas réduite par le passage des engins de chantier, empêche une nouvelle remise en suspension par le vent.

Enfin, pour ce qui concerne la propreté générale du chantier, les entreprises seront tenues de maintenir tout au long du chantier un état de propreté acceptable et d'assurer un nettoyage en fin de chantier.

5.5.7.2 Acoustique et vibration

❖ Phase chantier

Afin de garantir un niveau sonore admissible, les entreprises retenues devront respecter les limitations prévues par l'arrêté du 13 avril 1972, modifié par l'arrêté du 10 octobre 1996, relatif au bruit des véhicules automobiles. Les niveaux de bruit admissibles des engins de chantier seront respectés conformément au décret n°95-7 9 du 23 janvier 1995 relatif aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation, et à l'arrêté d'application du 18 mars 2002 fixant les dispositions applicables. Conformément aux règlements en vigueur, ne devront donc être employés sur les chantiers que des engins dont le niveau sonore en pleine activité ne dépasse pas 85 dB(A) ou pour lesquels la pression acoustique de crête atteint ou dépasse 135 dB(A).

Par ailleurs, les chantiers font l'objet de prescriptions figurant dans le code de la santé publique (article R.1334-36), qui sanctionnent :

- le non-respect des conditions d'utilisation des matériels,
- l'absence de précautions appropriées pour limiter le bruit,
- les comportements anormalement bruyants.

Dans tous les cas, les mesures suivantes seront prises, afin de réduire les impacts du bruit engendrés par les activités de chantier sur l'environnement :

- engins et matériels conformes aux normes en vigueur (possession des certificats de contrôles), travail de nuit limité (voir jours fériés), sauf situation exceptionnelle, notamment pour limiter les contraintes du chantier pendant la journée,
- implantation du matériel fixe bruyant à l'extérieur des zones sensibles.

❖ Phase exploitation

Différentes mesures d'atténuation du bruit seront mises en œuvre dans le cadre du projet.

Les différentes modélisations réalisées dans l'étude acoustique par la société LASA et disponibles en annexe de la présente étude d'impact montrent que le projet est conforme à l'arrêté du 01/07/1997 (valeurs limites et émergence).

Pour le datacenter

Les solutions acoustiques suivantes seront mises en œuvre dans le cadre de la construction du datacenter :

- Terrasse « dry-cooler » :
 - ⇒ Pièges à son (baffles acoustiques) sur les amenées d'air (4 faces verticales) de la terrasse technique,
 - ⇒ Pièges à son (baffles acoustiques) sur les refoulements des équipements,
 - ⇒ Cinquième façade (écran acoustique).
- Façade Est « groupes électrogènes » :
 - ⇒ Pièges à son (baffles acoustiques) sur les amenées d'air (façade Est de chaque étage),
 - ⇒ Pièges à son (baffles acoustiques) sur les refoulements des dry-cooler des groupes électrogènes.
- Terrasse « groupes électrogènes » :
 - ⇒ Pièges à son (baffles acoustiques) sur les amenées d'air (façades Nord et Sud).

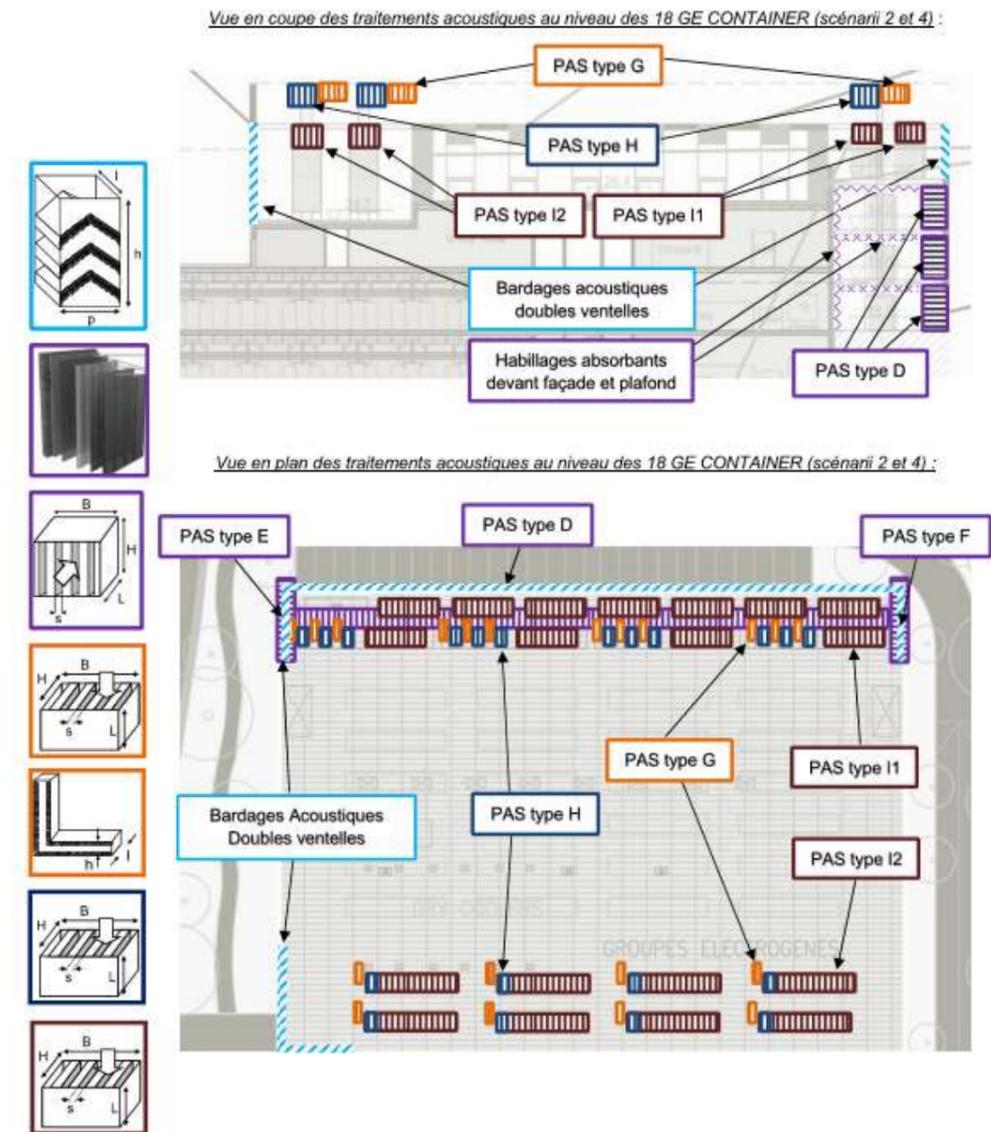


Figure 278 : Illustration des mesures d'atténuation du bruit mises en œuvre sur le datacenter

Pour l'entrepôt

Les traitements d'atténuation sonore suivants seront mis en œuvre au niveau de la plateforme logistique.

- Pièges à Sons à baffles parallèles (PAS) de longueur ≥ 1,5m pour traiter l'arrivée d'air et le rejet d'air des centrales de traitement d'air (CTA) 4 400m³/h et CTA 2 100 m³/h en toiture du bâtiment logistique + pièges à Sons à baffles parallèles (PAS) de longueur ≥ 1,0m pour traiter l'arrivée d'air et le rejet d'air de la CTA 3 100m³/h en toiture du bâtiment logistique
- Installation des condenseurs évaporatifs dans 1 local technique fermé et étanche sous la rampe de sortie des poids lourds du N2
- Pièges à Sons à baffles parallèles (PAS) de longueur ≥ 2,5m pour traiter l'arrivée d'air et le rejet d'air des condenseurs évaporatifs installés dans ce local technique fermé et étanche sous la rampe de sortie des poids lourds du N2
- Acrotères opaques en béton plein de hauteur ≥ 1.2m en continu en périphérie des quais de chargement / déchargement des PL des niveaux N1 et N2

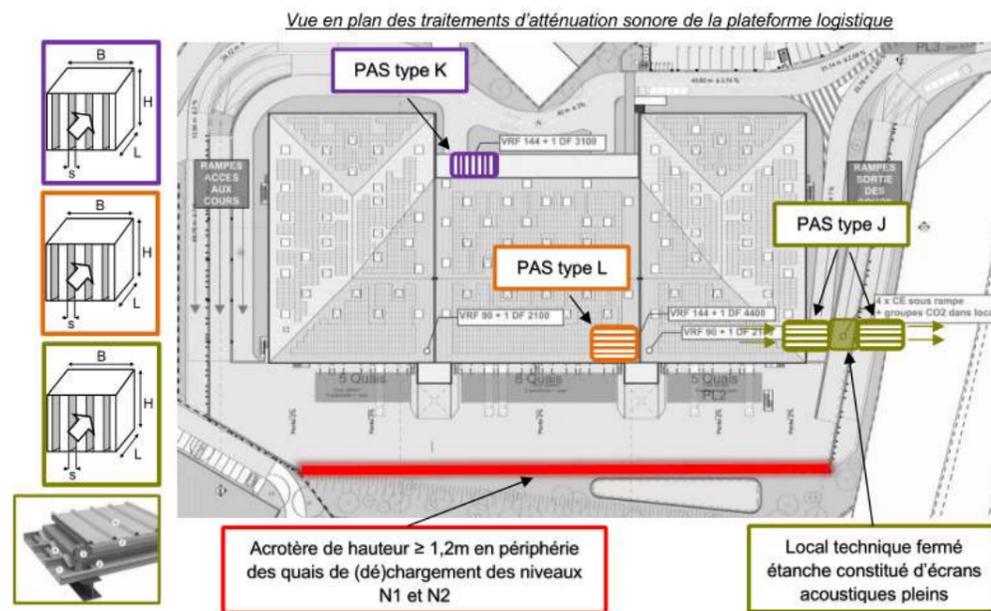


Figure 279 : Illustration des mesures d'atténuation du bruit mises en œuvre sur l'entrepôt

5.5.7.3 Emissions lumineuses

❖ Phase chantier

Les émissions lumineuses seront limitées au strict nécessaire (sécurité du chantier notamment). Les éclairages les plus puissants seront orientés de manière à cibler la zone de chantier et ne pas causer de désagréments aux autres activités présentes sur Actisud.

Les dispositions des articles R.583.1 et suivants du code de l'environnement sur la prévention des nuisances lumineuses de chantier seront respectées.

❖ Phase exploitation

Les éclairages extérieurs nécessaires à la sécurité des personnels et la sûreté du site, ont été définis afin de limiter la pollution lumineuse pouvant gêner le voisinage et la biodiversité.

Les sources lumineuses seront de type LED à basse consommation électrique.

Le réseau sera équipé d'une cellule de détection de luminosité pour optimiser les heures de fonctionnement de l'installation.

Les LED auront une gamme de couleurs chaudes, en conformité avec les prescriptions environnementales (<= 2700K).

5.5.7.4 Gestion des déchets

❖ Définition des déchets du BTP

⇒ Les déchets inertes

« Ces déchets ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction chimique, physique ou biologique durant leur stockage ».

⇒ Les déchets banals

« Ces déchets sont considérés comme des déchets assimilés aux déchets ménagers et peuvent être traités par des collectivités locales. Cependant, celles-ci n'ont pas l'obligation de collecter et traiter ces déchets. Toutefois, elles ont l'obligation d'intégrer la quantité des Déchets Industriels Banals (DIB) générés afin de dimensionner et localiser les futures installations de traitement des déchets ».

⇒ Les déchets spéciaux

La liste des déchets dangereux qualifiés de « DIS » est fixée dans le décret n°95-517 du 15 mai 1997 relatif à la classification des déchets dangereux.

Nature des déchets	Matériaux naturels	Matériaux manufacturés	Produits hydrocarbonés	Autres
Déchets inertes	Matériaux géologiques...	Bétons, Bordures de trottoirs ...	Fraisât issu des couches de roulement	Néant
Déchets non dangereux non inertes	Déchets verts...	Poteaux, Bancs, Bornes...	Néant	Déchets en mélanges
Déchets dangereux	Néant	Déchets de peinture lors de l'application de la signalisation horizontale	Certains enrobés bitumeux contenaient de l'amiante dans leur formation. Il est par conséquent préférable de réaliser des recherches d'amiante dans les enrobés en place.	Néant

❖ *Filières d'élimination des déchets du BTP produits en phase chantier*

Les filières d'élimination sont synthétisées de la manière suivante :

Nature des déchets	Matériaux naturels	Matériaux manufacturés	Produits hydrocarbonés	Autres
Déchets inertes	Réemploi sur place en remblai, Recyclage par concassage, Stockage en ISDI*	Recyclage par concassage, Stockage en ISDI	Recyclage par concassage, Stockage en ISDI	Néant
Déchets non dangereux non inertes	Compostage, Stockage en ISDND**	Recyclage, Stockage en ISDND	Néant	Stockage en ISDND
Déchets dangereux	Néant	Recyclage, Stockage en ISDD***	Stockage en ISDD	Néant

***ISDI** : Installation de Stockage de Déchets Inertes (ancien centre de stockage de classe III)

****ISDND** : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ancien centre de stockage de classe II)

*****ISDD** : Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ancien centre de stockage de classe I)

Les travaux occasionneront indéniablement la production de déchets divers (gravats, béton, métaux, bois, plastiques, excédants de terrassement, terres « polluées » issues du site...).

❖ *Mesures de réduction*

La principale mesure pour la phase travaux est d'optimiser la gestion des déchets de chantier. Pour cela, il conviendra :

- de mettre en place des schémas d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED) présentant les principales mesures prises pour le traitement des déchets,
- d'identifier des centres de stockage, centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les déchets,
- de définir des moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité à mettre en œuvre pendant les travaux,
- de mettre en œuvre des moyens de recyclage et de valorisation des matériaux en provenance du chantier,
- de réduire le volume de déchets à la source,
- de valoriser et réemployer ces déchets de chantier,
- de mettre en place, au stade des Dossiers de Consultation des Entreprises, des critères environnementaux permettant ainsi au Maître d'Ouvrage de sélectionner les entreprises les plus performantes en matière de protection de l'environnement et de gestion des déchets.

6 EFFETS LIES A LA LIAISON SOUTERRAINE ET MESURES ASSOCIEES (TRAVAUX ET EXPLOITATION)

Un projet de ligne souterraine peut impacter différents milieux, cette partie détaille les différents impacts possibles ainsi que les mesures d'évitement, réduction ou compensation en lien avec ces impacts.

La démarche « éviter, réduire, compenser » est inscrite dans le corpus législatif depuis la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature.

RTE dans le cadre de ses activités de construction et d'entretien du Réseau Public de Transport d'électricité est concerné par cette démarche.

La mise en place des mesures d'évitement et de réduction permet de préciser et de déterminer la solution technique de moindre impact. Elle conduit à adapter et réviser le projet initial pour l'amener, peu à peu, au projet décrit dans la présente étude d'impact.

6.1 MILIEU PHYSIQUE

6.1.1 Climat et air

- **Incidences en phase de travaux**

Les engins utilisés lors de la phase chantier (camions, pelles mécaniques, grues, brise-roches, compresseurs, pompes, etc.) sont susceptibles de générer des émissions de gaz d'échappement, de poussières et de fumées diverses. Ces émissions sont difficilement quantifiables, mais ne constituent pas une source de danger pouvant entraîner un risque sanitaire pour les populations les plus proches.

Mesures d'évitement et de réduction

Pour réduire les impacts liés aux émissions de fumées, bruits, odeurs et vibrations liées à l'utilisation de certains engins lors de la phase chantier, RTE exige contractuellement des entreprises qui effectuent les travaux :

- que les engins soient choisis de manière à réduire au maximum les émissions de polluants,
- qu'elles prennent toutes les dispositions visant à prévenir les risques de pollution, notamment par la maintenance et l'entretien régulier des engins de chantier, pour minimiser les émissions de fumées et d'odeurs,
- que les zones de circulation des engins soient arrosées dans le cas où la circulation entraîne des soulèvements de poussières.

- **Incidences en phase d'exploitation**

En phase exploitation, une ligne électrique souterraine n'a aucune incidence sur le climat et l'air.

Mesures pour les incidences en phase exploitation

Les liaisons électriques souterraines n'ayant pas d'effets permanents sur le climat ou la qualité de l'air, aucune mesure n'est nécessaire.

6.1.2 Hexafluorure de soufre (SF₆)

Les disjoncteurs contiennent une petite quantité de SF₆ confiné dans des compartiments étanches.

Effets potentiels du projet

L'hexafluorure de soufre utilisé pour le projet est confiné dans des enveloppes étanches. Le fonctionnement normal du poste électrique 63 000 volts de SEPTEMES ne donnera lieu à aucune émission de polluants atmosphériques.

Cela est notamment garanti par les dispositions de la réglementation européenne¹⁷ qui exige que les opérateurs chargés de récupérer le SF₆ soient formés et certifiés par des organismes agréés.

Impact sur la santé du SF₆

Ininflammable, non corrosif, inexplorable et insoluble dans l'eau, le SF₆ est un gaz particulièrement inerte. Il ne présente aucun effet toxique, cancérigène, mutagène ou reprotoxique sur la santé¹⁸. Néanmoins, comme l'azote, le SF₆ est un gaz oxyprive. Sa présence dans une atmosphère confinée (mélange SF₆ - O₂ supérieur à 80 % - 20 %¹⁹) peut entraîner un risque d'asphyxie par diminution de la teneur en oxygène. La ventilation des locaux ainsi que la surveillance permanente des volumes de gaz permettent cependant de supprimer tout risque d'accumulation hors des compartiments étanches.

Le SF₆ contenu dans les appareils est susceptible d'être décomposé par des arcs électriques lors de manœuvres d'exploitation sur les matériels de coupure électrique ou lors d'apparition de défauts d'origines internes. Au-delà de températures de 500 °C, certains des produits de décomposition peuvent être toxiques (notamment le fluorure de thionyle SOF₂). Ces produits stables sont piégés par des adsorbants ou par les surfaces internes de l'enveloppe du compartiment.

Impact sur la qualité de l'air

Le SF₆ est un gaz à effet de serre. Il est un des six gaz visés par le protocole de Kyoto. Toutefois, du fait des très faibles quantités concernées, cet apport n'est pas significatif au regard des émissions d'autres gaz (CO₂, CH₄...) ²⁰, ou des émissions de SF₆ d'autres activités industrielles, notamment la métallurgie.

Ainsi, l'activité de RTE est très marginalement contributive à l'effet de serre par émission de SF₆.

Synthèse

Le SF₆ est un gaz non toxique et sans effet sur l'homme dans des conditions normales d'utilisation et la contribution de RTE à l'effet de serre est marginale. Pour éviter tout impact sur la qualité de l'air dû à une fuite de SF₆, RTE prend les mesures d'évitement exposées ci-dessous.

Mesures de réduction

A l'heure actuelle, aucun gaz offrant des performances techniques, économiques et de sécurité équivalentes ne peut se substituer au SF₆ dans les matériels électriques. Compte-tenu de ses caractéristiques, l'usage du SF₆ dans les appareils électriques nécessite l'atteinte de deux objectifs principaux :

- garantir la santé et la sécurité des personnes ;
- maîtriser les fuites éventuelles dans l'atmosphère.

¹⁹ La valeur limite d'exposition est définie par une concentration de 6000 mg/m³

²⁰ Selon le rapport du GIEC, les gaz fluorés représentent 1,1% des gaz à effet de serre

¹⁸ La valeur d'exposition professionnelle 8 heures est de 6000 mg/m.

Les conditions d'intervention du personnel prévues par RTE permettent d'assurer la protection des personnes vis-à-vis des risques liés à l'utilisation du SF₆ : ventilation des locaux, récupération du SF₆ et de ses produits de décomposition, utilisation des équipements de protection individuelle.

Depuis 2002, RTE s'est engagé à comptabiliser le volume de SF₆ émis annuellement dans l'atmosphère. Ces données figurent au rapport annuel de RTE.

En tant que signataire en 2004 d'un engagement volontaire avec le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (MEDD), RTE s'est engagé à réduire ses émissions de SF₆ à l'atmosphère.

En somme, RTE s'est doté d'un plan d'actions en accord avec sa politique environnement visant à améliorer ses modes opératoires (maintenance, formation, expérimentation, R&D, etc.) et ainsi rejeter le moins possible de SF₆ dans l'atmosphère, y compris lors des opérations de maintenance, même si les émissions de SF₆ de l'industrie électrique et leur contribution au changement climatique sont faibles du fait de leur emploi en système clos et de leur réutilisation.

Pour éviter tout risque d'ornièrisme ou de tassement de sol, les circulations d'engins sont interdites en dehors des pistes existantes ou des zones aménagées à cet effet.

Pour minimiser les risques d'altération de la qualité des sols lors de la réalisation de la ligne souterraine, il est prévu :

- . d'éviter de diluer le niveau humifère superficiel avec d'autres matériaux, en décapant la terre végétale au droit de l'emprise de la fouille et de l'emprise du chantier et en la stockant en cordon parallèle à la tranchée, en bordure de la zone de travaux,
- . de compacter les sols qui ont été remaniés,
- . de limiter la période de travaux au minimum possible,
- . de limiter la durée d'ouverture de la tranchée grâce à un mode opératoire adapté,
- . de limiter les largeurs des pistes de chantier et de manière générale les emprises du chantier,
- . d'évacuer du chantier tous les matériaux divers utilisés (géotextiles par exemple),
- . d'utiliser des matériaux d'apport chimiquement inertes ou favorables vis-à-vis du sol.

Dans les zones particulièrement sensibles, des plaques de répartition de charge limitant les atteintes aux sols en place peuvent être utilisées.

6.1.3 Relief, sols et sous-sols

Les incidences décrites ci-dessous concernent les travaux et portions de ligne souterraine réalisés en dehors des voiries.

Le relief constitue une contrainte forte pour la mise en œuvre d'une ligne souterraine. En effet, le passage des engins de chantier ne peut être réalisé sur des pentes trop importantes, et l'organisation du chantier devra donc s'adapter par la création de pistes praticables, notamment.

De plus, la nature des sols (roche dure ou sol meuble) a un impact direct sur les modes opératoires de mise en œuvre du chantier, sa durée et ses conséquences sur l'environnement.

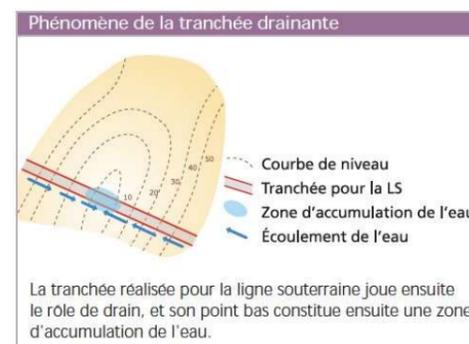
En effet, dans les roches compactes, les travaux sont beaucoup plus conséquents ainsi que les impacts en phase chantier : bruit, poussières, vibrations, etc.

La réalisation d'études géotechniques permet de connaître les sols en présence et d'adapter les ouvrages et les travaux.

• Incidences en phase travaux

En phase travaux, les principaux impacts sur les sols d'une ligne souterraine sont dus aux emprises au sol nécessaires pour l'ouvrage et son chantier (notamment les pistes d'accès, les aires de stockage...) qui sont susceptibles d'entraîner :

- . une accélération de l'érosion locale,
- . la modification de la réserve en eau des sols,
- . le colmatage superficiel du sol,
- . l'asphyxie temporaire du sol et la baisse de la localement,
- . un phénomène de tassement au niveau de la de foisonnement des terres de remblais,
- . le phénomène de la tranchée drainante.



fertilité

piste et

• Incidences en phase d'exploitation

Le cheminement des liaisons souterraines suit les mouvements du terrain naturel en se positionnant à une profondeur d'à minima 1 m. Le passage des liaisons souterraines ne génère aucune modification de la topographie des terrains traversés et notamment aucun remblai ou déblai.

Une fois l'ouvrage en place, celui-ci peut cependant générer :

- . une légère élévation thermique à proximité immédiate des câbles,
- . la modification de la porosité du sol et de sa perméabilité pouvant entraîner la modification des écoulements,
- . une augmentation des risques d'érosion au niveau de la ligne souterraine.

Mesures pour réduire l'altération des sols

6.1.4 Qualité des sols et des eaux souterraines et superficielles

- **Incidences en phase travaux**

En phase de travaux, la circulation, le stationnement, l'utilisation et l'entretien des engins de chantier, ainsi que le stockage dans les dépôts de chantier, peuvent entraîner des risques de pollution du réseau hydrographique et du sol, par déversement accidentel d'huiles, de lubrifiants, de solvants et de carburants.

Mesures pour réduire le risque de pollution accidentelle

Afin de réduire le risque de pollution du sol et des eaux, les mesures suivantes sont déployées pendant le chantier :

- le matériel présent sur le chantier est maintenu en bon état et fait l'objet d'un entretien régulier (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques). La plupart des activités de nettoyage et d'entretien des engins se fait hors site, dans des structures adaptées.
- le plein des engins est réalisé dans une zone étanche aménagée pour cela.
- les hydrocarbures ou autres fluides polluants sont stockés sur une zone étanche permettant de recueillir un volume équivalent au moins à celui stocké.
- des kits anti-pollution sont disponibles sur le site du chantier afin d'intervenir très rapidement pour contenir, absorber et récupérer les polluants.
- le tri et l'entreposage des déchets est réalisé dans des contenants adaptés, conformément à la réglementation, permettant de prévenir tout risque de pollution.
- présence de dispositifs de rétention, de récupération ou de traitement des fluides de forages sous les machines de forage.
- les groupes électrogènes sont placés sur des bacs de récupération des hydrocarbures.
- l'évacuation des huiles de vidange se fait vers des sites agréés.
- mise en place d'un plan d'intervention en cas de fuite ou de déversement de polluants. Ce plan permet de décaper et d'évacuer la terre polluée vers un centre de traitement agréé.
- remblaiement des tranchées avec les matériaux issus de l'ouverture de la tranchée ou, si cela n'est pas possible, avec des matériaux de provenance connue et indemnes de toutes pollutions.
- collecte et évacuation des déchets du chantier (y compris éventuellement les terres souillées par les hydrocarbures).

Les travaux de création et de maintenance des ouvrages sont réalisés dans le respect du décret n°2007-397 du 22 mars 2007 codifié aux articles R 211-60 et suivants du code de l'environnement relatifs à la réglementation du déversement des huiles et lubrifiants dans les eaux superficielles et souterraines (obligation de récupération, de stockage et d'élimination des huiles de vidange des engins).

- **Incidences en phase d'exploitation**

En phase d'exploitation, la présence d'une ligne électrique souterraine ne pollue ni le sol, ni les eaux.

6.1.5 Franchissement des cours d'eau par la ligne souterraine

- **Incidences en phase travaux**

Les seules incidences potentielles du projet sur les cours d'eau sont celles de la phase chantier.

Les franchissements des cours d'eau traversés par la ligne souterraine peuvent se faire selon différents principes techniques ayant chacun des incidences différentes.

Passage au droit d'un ouvrage du réseau viaire / en encorbellement sur un pont et en tube porté

Ces franchissements n'ont pas d'impact direct sur la faune aquatique. Les risques d'impacts sont liés à une éventuelle pollution accidentelle en phase de travaux. Les mesures prises pour préserver les écoulements d'eau présentées précédemment sont appliquées.

Pour le passage en tube porté, les massifs présents de chaque côté de l'obstacle engendrent une artificialisation du milieu sur quelques mètres carrés (moins de 5 m²).

- **Incidences en phase d'exploitation**

En phase exploitation, une liaison souterraine n'a pas d'incidence sur les cours d'eau qu'elle traverse : elle n'a aucune conséquence sur la qualité ou l'écoulement des eaux.

6.2 RISQUES NATURELS

Le territoire national est exposé à une grande diversité d'aléas climatiques et géologiques. Les ouvrages électriques souterrains sont concernés par le risque incendie, les mouvements de terrain et les inondations.

Risque incendie

Les lignes souterraines génèrent très rarement des incendies : on dénombre 3 incendies d'origine « interne » (liés à l'ouvrage) entre 2010 et 2022 (et 4 d'origine non définie, interne ou externe). Les incendies en phase chantier sont très rares (aucun incendie sur un chantier LS sur 2021-2022). En phase exploitation, les incendies liés à l'ouvrage sont très rares (un seul incendie sur 2021-2022 pour 6000 km de LS exploités).

Les incendies liés à des agressions externes peuvent arriver, dont 50% sont liés à des actes de malveillance (11 événements sur 22 au total entre 2010 et 2022), d'autres sont liés à une origine externe mais involontaire (incendie à proximité d'une ligne souterraine) ou inconnue.

Respect des arrêtés préfectoraux

La phase travaux dans les milieux à risque incendie respecte les arrêtés préfectoraux d'interdiction de pénétration ainsi que les éventuelles recommandations du Service Départemental d'Incendie et de Secours. Pour cela, une veille réglementaire est effectuée quotidiennement pendant le chantier : le risque incendie est susceptible de concerner toutes les saisons.

Risque inondation

Bien qu'une liaison électrique souterraine ne soit pas sensible au risque inondation, son positionnement en zone inondable implique des précautions, notamment en phase chantier.

Les contraintes des zones inondables sur les ouvrages électriques sont faibles dès l'instant où ceux-ci ont été construits en prenant bien en compte la hauteur des plus hautes eaux.

Mesure de réduction

En zone soumise au risque inondation, un système scrupuleux de vigilance est mis en place pour permettre l'évacuation des engins et matériaux de chantier en cas d'annonce de crue.

Mouvements de terrain

Une zone de terrain instable constitue une contrainte rédhibitoire pour une ligne souterraine. La consultation des Plans de Prévention des Risques, lorsqu'ils existent, permet de vérifier la compatibilité du projet avec le terrain susceptible de l'accueillir.

Mesure d'évitement

Les zones à risque de mouvement de terrain sont évitées par les projets de ligne souterraine.

6.3 MILIEU NATUREL

Tout projet d'aménagement, selon son emplacement, peut engendrer des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées. Ces impacts peuvent être dommageables mais aussi parfois positifs.

De manière générale, différents types d'effets sont évalués :

- Les effets temporaires dont les conséquences sont limitées dans le temps et s'estompent une fois la perturbation terminée. Ils sont liés à la phase de travaux ;
- Les effets permanents, qui peuvent être liés à la phase de travaux ou d'exploitation de l'ouvrage.
- Les effets temporaires et permanents peuvent eux-mêmes être divisés en deux catégories :
 - Les effets directs du projet touchant directement les habitats naturels ou les espèces ; soit lors de la construction soit lors de l'exploitation et de l'entretien de l'infrastructure ;
 - Les effets indirects qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet mais qui ont des conséquences sur les habitats naturels et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long (par exemple eutrophisation due à un développement d'algues provoqué par la diminution des débits liée à un pompage, raréfaction d'un prédateur suite à un impact important sur ses proies, etc.).

Mesures d'évitement et de réduction lors de la phase travaux

Les mesures d'évitement et de réduction sont d'ordre géographique (adaptation de la localisation du projet et des emprises de travaux), temporelles (adaptation du calendrier de travaux), et techniques (adaptation des choix techniques pour la phase travaux et exploitation des ouvrages).

Classiquement, plusieurs mesures de bonnes pratiques et d'adaptation de planning en phase de travaux sont développées. Elles permettent de minimiser voire d'éviter des impacts lors du chantier, aussi bien concernant les atteintes aux habitats que les perturbations ou risques de destruction de spécimens.

Les mesures d'évitement et de réduction sont à mettre en place en fonction de chaque espèce à une période précise de l'année. En effet, elles sont en lien avec les cycles écologiques des espèces animales ou

végétales concernées. Le calendrier d'intervention pour chaque mesure et pour chaque phase de chantier est donc un élément fondamental.

Le tableau ci-dessous présente les périodes généralement sensibles.

	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Avifaune					Période sensible							
Reptiles	Période sensible						Période sensible					
Amphibien			Période sensible									
Chiroptères					Période sensible					Période sensible		
Lépidoptères (papillons)					Période sensible							
Odonates (libellules)	Période sensible											Période sensible

Selon les milieux et espèces présents dans la zone d'étude ou sur l'emprise travaux, les mesures suivantes pourront être mises en œuvre. Elles seront supervisées par un écologue compétent pour le groupe concerné.

6.3.1 Habitats et corridors

- **Incidences en phase travaux**

Tout projet de création de ligne souterraine, selon son emplacement, peut engendrer la destruction ou la dégradation physique d'habitats d'espèces ou de corridors écologiques.

Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, les territoires de chasse, les zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques...

Mesures pour la préservation des habitats

Si présence d'habitats patrimoniaux à proximité des emprises chantier : mise en défens des habitats proches des emprises. Une attention particulière sera portée aux milieux spécifiques des zones humides (fossés, ornières) qui peuvent être à enjeux.

Si présence d'habitats patrimoniaux dans les emprises : utilisation d'engins adaptés aux enjeux, diminution de l'emprise du chantier (privilégier des pistes existantes ou trouées naturelles pour intervenir), décapage et stockage adapté de la terre végétale (sur des faibles épaisseurs pour préserver la « banque de graine ») puis remise en place après travaux.

En cas de coupure de corridors écologiques : cordons boisés, cours d'eau, trame ouverte, etc. :

- Dans la mesure du possible, les milieux coupés seront remis en état à l'identique. S'il n'est pas possible de replanter des espèces de haute tige dans la bande de servitude de la liaison (5 à 6 m), on s'attachera à reconstituer une canopée continue au-dessus.
- En zone boisée : les lisières seront reconstituées, notamment en re-végétalisant avec des espèces arbustives pour favoriser l'installation d'espèces de milieux semi-ouverts (entomofaune, reptiles, avifaune...).

6.3.2 Faune, avifaune

• Incidences en phase travaux

Un projet de réalisation de liaison souterraine est susceptible de déranger la faune et l'avifaune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter des nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, reptiles, etc.).

Pendant la période de nidification des oiseaux, les coupes d'arbres, le bruit lié aux engins et à la présence de personnes et d'engins en phase chantier est susceptible de perturber la reproduction des espèces.

Les risques de pollutions des milieux lors des travaux, pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) peuvent entraîner une altération biochimique des milieux, avec notamment des modifications de la qualité de l'eau des fossés qui jouxtent le chantier ou les pistes.

Mesures applicables à toutes les familles d'espèces

- Adaptation de la période d'intervention aux périodes favorables à la faune.
- Balisage des secteurs favorables à la faune.
- Diminution au maximum de l'emprise de chantier.

Mesures pour la préservation de l'avifaune

Si présence d'habitats de reproduction d'espèces patrimoniales :

- Évitement : mise en défens des habitats d'espèces proches des emprises.
- En cas d'emprise directe : démarrage des travaux (décapage/terrassement) en dehors de la période de reproduction, qui s'étend en général d'avril à juillet (variable selon les espèces).

Lors de l'abattage ou l'élagage d'arbres :

- Contrôle par un écologue de la présence de nids dans les cavités (rapaces nocturnes, pics,...)
- En cas de présence : abattage/élagage en période favorable, c'est-à-dire en dehors de la période de reproduction, qui s'étend en général de février à juillet (variable selon les espèces)

Si des travaux nocturnes doivent être réalisés dans une zone à enjeux pour l'avifaune nocturne (proximité de sites de nidification, proximité de corridors de déplacement, territoire de chasse) :

- Démarrage des travaux en dehors de la période de reproduction, qui s'étend en général d'avril à juillet (variable selon les espèces).
- Éviter l'éclairage dans ces zones.
- En cas de nécessité : l'éclairage est localisé où est le besoin. Éclairage adapté (faisceau très directif, orienté vers le bas, faible intensité, couleur chaude,...).

Mesures pour la préservation des chiroptères

Lors de l'abattage ou l'élagage d'arbres :

- Contrôle par un écologue de la présence de chiroptères dans les cavités, fissures, écorces décollées,...
- En cas de présence : pose de système anti-retour ou abattage doux. Il s'agit de retenir l'ensemble des éléments coupés (branches, troncs), de les déposer au sol en douceur et de les laisser 24 h au sol avant enlèvement. La dépose en douceur se fera en faisant appel à une grue ou un grappin forestier. En cas de démontage/élagage, les branches seront retenues par un système de corde/poulie.

Si des travaux nocturnes doivent être réalisés dans une zone à enjeux pour les chiroptères (proximité de sites de nidification, proximité de corridors de déplacement, territoire de chasse) :

- Démarrage des travaux en dehors des périodes de sensibilité (reproduction et hibernation, variable selon les espèces).
- Éviter l'éclairage dans ces zones.
- En cas de nécessité : l'éclairage est localisé où est le besoin. Éclairage adapté (faisceau très directif, orienté vers le bas, faible intensité, couleur chaude,...).

Mesures pour la préservation des reptiles

Dans le cas d'emprise sur des habitats d'espèces patrimoniales :

- Défavorabilisation des emprises préalable au chantier : suppression des éléments servant de gîte (rochers, pierriers, tas de gravats, dépôts sauvages, plaques...).
- Création de nouveaux habitats favorables (pierriers, hibernaculum, plaques...) à proximité du chantier pour favoriser la réinstallation des individus hors chantier (temporaire ou pérenne).
- Dans le cas d'espèce à fort enjeu patrimonial : campagne de sauvegarde (capture/relâché).

Emprise sur des structures favorables à l'accueil de reptiles (murs en pierres sèches, pierriers,...) : Démontage manuel des éléments pouvant accueillir des reptiles voire travail à la mini-pelle en évitant les éboulements.

Débroussaillage : Prévoir un débroussaillage haut (20 cm) dans un premier temps, pour éviter de détruire les individus qui pourront ensuite fuir (serpents, lézards mais surtout tortues). Le débroussaillage total avant décapage intervient ensuite.

Mesures pour la préservation des batraciens

Dans le cas d'emprise sur des habitats d'espèces patrimoniales :

- Voir mesures vis-à-vis des zones humides au paragraphe « zone humide » plus haut.
- Défavorabilisation des milieux (enlèvement des blocs rocheux, des souches et tas de branchages,...).
- Création de nouveaux éléments favorables (mares adaptées, blocs rocheux, tas de branches,...) à proximité du chantier pour favoriser la réinstallation des individus hors chantier.
- Dans le cas d'espèce à fort enjeu patrimonial : campagne de sauvegarde (capture/relâché).

Si le tracé intercepte un corridor de déplacement en période de reproduction (migration pré-nuptiale) par exemple passage de la tranchée entre un boisement et une mare) :

- Pose de système de barriérage adapté (bâche) de part et d'autre du chantier.
- Éventuellement récupération des individus d'un côté du chantier et relâché de l'autre côté.

Mesures pour la préservation des insectes

Dans le cas de présence d'espèces patrimoniales :

- à proximité des emprises chantier, mise en défens des habitats d'espèces proches des emprises (et notamment des stations de plantes hôtes de papillons).
- dans les emprises des chantiers, défavorabilisation des emprises préalable au chantier : par exemple par la suppression de plantes hôtes.

Dans le cas d'**abattage ou élagage d'arbres sénescents** occupés par des insectes sapro-xylophages, les troncs, branches et souches seront laissés sur place.

Mesures pour la préservation de la faune aquatique,

Dans le cas de la traversée de cours d'eau en ensouillage

- Dans le cas d'espèce à fort enjeu patrimonial : campagne de sauvegarde (capture/relâché),
- utilisation de crépines (filtres) sur les pompes pour éviter d'aspirer de petits animaux,
- éviter les sites de reproduction (zones de frayères),
- respect du calendrier écologique pour éviter les périodes de frai des poissons ou de reproduction des mammifères (loutre, desman, ...).

- **Incidences en phase d'exploitation**

Une ligne souterraine en exploitation ne génère pas d'incidence sur la faune.

6.3.3 Flore

- **Incidences en phase travaux**

La création de la ligne souterraine peut entraîner une destruction de la végétation due au défrichage et au terrassement de l'emprise du projet, des zones de circulation des engins de chantier, du piétinement... De plus, l'apport de terres extérieures pour la création de remblais est susceptible de modifier la végétation.

L'impact est direct mais ses effets s'estompent avec le temps et la végétation reprend ses droits.

Mesures pour la préservation de la flore

Si présence d'espèces patrimoniales (Protégées et/ou Listes rouges et/ou Déterminantes ZNIEFF) à proximité des emprises chantier : **mise en défens des stations d'espèces.**

Dans le cas où des espèces végétales exotiques envahissantes (evee) sont présentes dans l'emprise des travaux :

- L'élimination de ces plants préalablement au démarrage du chantier est réalisée pour éviter leur prolifération. Un protocole spécifique à chaque espèce (proposé par les Conservatoires Botaniques) est appliqué pour enlever, transporter et éliminer ces espèces.
- Les travaux de débroussaillage seront effectués en dehors des périodes de dissémination (floraison et fructification) de ces espèces floristiques invasives. On évitera ainsi une colonisation rapide des terres mises à nu par ces espèces. Cette période de floraison, propre à chaque espèce, sera définie une fois l'inventaire des plantes invasives effectué.

- Les engins sont lavés pour ne pas disséminer ces espèces sur d'autres chantiers.
- les déblais provenant des secteurs comprenant des espèces exotiques envahissantes ne seront pas réutilisés sur le chantier.

- **Incidences en phase d'exploitation**

En phase exploitation, une ligne souterraine n'a plus d'effet sur la végétation. Celle-ci peut reprendre ses droits, en dehors des espèces à racines profondes qui sont interdites, car elles risqueraient d'endommager l'ouvrage.

6.4 MILIEU HUMAIN

6.4.1 Aspect foncier

L'existence d'une ligne électrique souterraine implique :

- une occupation du domaine public ou servitude du domaine privé (environ 5 m pour les lignes simples HTB, 6 m pour les lignes doubles HTB), au droit de la ligne souterraine, qu'il est nécessaire de laisser vierge de toute construction (zone non ædificandi) ou de plantation à racines profondes (zone non sylvandi),
- la nécessité de garder des accès ponctuels disponibles au niveau des chambres de jonction pour d'éventuelles réparations : réouverture des chambres de jonction pour accéder aux câbles et réparer les éventuelles avaries.

Sur le domaine privé, la construction d'une ligne électrique souterraine n'implique pas d'expropriation, mais une servitude indemnisable forfaitairement au titre du préjudice subi par la présence de l'ouvrage. Les propriétaires conservent la propriété et la jouissance de leurs terrains. Ils demeurent libres d'utiliser ces derniers dans la mesure où les exigences d'inconstructibilité sont respectées.

Sur ces terrains privés, la loi du 15 juin 1906 sur les distributions d'énergie autorise RTE à instaurer des servitudes pour construire et exploiter des lignes électriques aériennes et souterraines.

Les conventions portant reconnaissance de servitudes légales, passées entre RTE et les propriétaires des parcelles traversées, stipulent que sur la totalité du parcours une bande est inconstructible au droit de la liaison souterraine.

Sur le domaine public, l'occupation des ouvrages électriques de RTE est précaire et révocable. La construction d'une ligne souterraine est soumise à l'obtention d'une autorisation d'occupation temporaire émise par le gestionnaire du domaine et le paiement d'une redevance périodique au profit du gestionnaire.

Sur le domaine routier, RTE est occupant de droit, l'installation d'une liaison souterraine ne nécessite pas de convention, ni de redevance comme précisé dans le code de l'énergie et dans le code de la voirie routière. Cependant, l'implantation d'ouvrage sur le domaine public routier nécessite de respecter les dispositions des règlements de voirie, de respecter les règles du code de la voirie sur les réfections, et la procédure de coordination.

6.4.2 Habitat et cadre de vie

- **Incidences en phase travaux**

La réalisation des travaux induit des nuisances temporaires pour les riverains :

- bruit des travaux,
- émissions de poussières générées par la circulation des engins de chantier sur les chemins de terre en période sèche,

Durée des travaux

Ces effets sont cependant circonscrits à la période des travaux. Pour les lignes souterraines, une fois les fourreaux déroulés, les tranchées peuvent être refermées. Seules les chambres de jonction des tronçons de câbles, implantées tous les 500 à 3000 mètres environ, doivent rester ouvertes plus longtemps. La localisation des travaux influe beaucoup sur l'ampleur et la nature des impacts (nature des voies traversées par exemple, perturbation d'activités agricoles). La durée totale d'un chantier de ligne souterraine peut durer plusieurs mois en fonction du linéaire de la liaison souterraine.

Les travaux de réparation en cas d'avarie, nécessitent une réouverture localisée de tranchée.

Nuisances sonores

Pour une ligne souterraine en agglomération, la réalisation des travaux (tranchées, bétonnage des fourreaux, utilisation d'un vibreur, réalisation de passages en sous-œuvre, forages, fonçages, réfection du revêtement routier) peuvent être à l'origine de nuisances sonores, susceptibles de perturber la tranquillité des riverains des voies concernées. Il en est de même pour le trafic induit par l'évacuation des remblais et la livraison des matériels et matériaux.

Émissions de fumées et poussières

Les engins de chantier émettent des gaz d'échappement et créent des poussières en particulier lors des périodes de vent et du déplacement des engins sur les pistes. Les traitements éventuels à la chaux seraient également générateurs de poussières.

Risque de chute

La réalisation d'une ligne souterraine nécessite l'ouverture de tranchées, en particulier sur la chaussée et sur le trottoir. Ces tranchées peuvent représenter un danger de chute pour les personnes. Toutes les dispositions doivent alors être prises pour signaler le chantier et ainsi éviter les chutes et les accidents : mise en place de panneaux routiers, bandes réfléchissantes de catadioptrés, dispositifs de délimitation de zones, mise en place de barrières, etc.

Mesures de réduction des impacts du chantier

En creusant des tranchées et en déplaçant des volumes de terre parfois conséquents, les impacts d'une ligne souterraine, en phase chantier, peuvent être importants.

Le cas échéant, les impacts du chantier peuvent être supprimés ou réduits par la mise en œuvre des mesures suivantes :

- mise en place d'un balisage de sécurité autour du chantier.
- l'évacuation permanente des déblais non réutilisables vers les décharges appropriées,
- le stockage de tous les matériaux (gravier, ciment, sable, bois de coffrage, fer à béton...) à des endroits prédéterminés à l'avance afin que les abords du chantier soient exempts de tout objet pouvant provoquer des accidents,
- l'aménagement de passages provisoires au-dessus de la tranchée pour rétablir les accès et permettre la poursuite des activités commerciales,
- le dédommagement dans le cas d'un lien de causalité entre les travaux de pose de la ligne souterraine et une détérioration survenue pendant le chantier,
- le compactage des remblais et la réfection de la chaussée ou des trottoirs en accord avec les services concernés,
- l'information des riverains et des utilisateurs de la voirie sur la localisation du chantier et sur les dates des travaux,
- la mise en place, au moment du chantier, d'un plan de circulation en concertation avec les services gestionnaires de la voirie. Ce plan est nécessaire si des bus circulent dans la zone ou si la circulation doit être déviée,
- un choix judicieux des engins utilisés de manière à réduire au maximum les bruits et vibrations,
- la réalisation des travaux le jour, aux heures légales de travail et le respect de la trêve de repos hebdomadaire,
- l'émission de poussière sera diminuée par la modération de la vitesse des engins de chantier sur les chemins de terre, et par l'arrosage de la zone de chantier si cela devait s'avérer nécessaire.

- **Incidences en phase d'exploitation**

L'incidence permanente d'une ligne souterraine sur l'habitat résulte de l'existence d'une servitude pour la durée de vie de la ligne : celle-ci interdit de construire au-dessus du tracé de la ligne souterraine.

6.4.3 Circulation routière

- **Incidences en phase travaux**

La circulation des engins de travaux et des camions peut perturber les circulations routières et piétonnes. Pour un projet de ligne souterraine, la perturbation est d'autant plus importante si le tracé de la ligne souterraine emprunte des routes ou des chemins de largeur réduite.

Plusieurs cas sont envisageables :

- lors de la traversée d'une route, pour éviter de couper la circulation, il peut être envisagé de réaliser les travaux par demi-chaussée,
- dans certains cas, la circulation peut être interrompue pendant un temps le plus court possible avec mise en place d'une déviation,
- lors du passage le long d'une route : seule une demi-chaussée est concernée dans ce cas, ce qui se traduit par une interruption alternée de la circulation.

Mesures de réduction

Pour réduire ces nuisances et assurer la sécurité vis-à-vis des tiers, certaines dispositions sont prises :

- Mise en place de panneaux de signalisation, feux clignotants, plan de circulation, évitement de certains horaires...
- recours aux techniques particulières de pose (fonçage par exemple) au niveau des infrastructures routières à fort trafic, des voies ferrées ou des autres obstacles linéaires,
- Nettoyage régulier des abords du chantier.
- Dans certains cas, travail de nuit ou pendant les vacances pour réduire les impacts sur la circulation (si pas d'habitation à proximité) cf paragraphe d'après

L'ensemble de ces prescriptions de signalisation, d'alternat ou de coupure momentanée de circulation est précisément défini en relation avec les gestionnaires des voiries.

En cas de point sensible pour la circulation et la sécurité routière, RTE, en concertation avec les services communaux et départementaux concernés, met en place une campagne d'information des usagers et un plan local de circulation : panneaux disposés le long des voies d'accès au chantier, plaquettes d'information diffusées aux riverains, etc. Des mesures de régulation du trafic routier à proximité du chantier sont systématiquement prises afin d'atténuer le plus possible la gêne engendrée par les travaux. En cas d'interférence entre les travaux et la circulation routière, l'entreprise chargée du chantier demande un arrêté de circulation permettant de définir les modalités d'interruption ou de modification de la circulation ainsi que la mise en place d'une signalisation routière temporaire, validée par le concessionnaire de l'ouvrage routier.

²¹ En novembre 2010, l'ICNIRP a publié de nouvelles recommandations applicables aux champs magnétiques et électriques de basse fréquence (1 Hz à 100 kHz) qui élèvent le niveau de référence pour le champ magnétique à 50 Hz, qui passe ainsi de 100 μ T à 200 μ T.

6.4.4 Activités commerciales

- **Incidences en phase travaux**

Les tranchées peuvent, le temps du chantier, nécessiter l'adaptation de l'accès des véhicules aux équipements ou aux sites des entreprises.

6.4.5 Incidences économiques

La construction d'un ouvrage électrique est génératrice de retombées économiques, notamment en phase travaux. Au-delà du personnel spécialisé dans l'implantation des réseaux électriques de transport, ce type de chantier peut recourir à de la main d'œuvre locale pour certains travaux préparatoires, la location de matériel, ... Par ailleurs, la présence de cette main d'œuvre favorise l'hôtellerie, la restauration et les commerces locaux.

6.4.6 Champs électriques et magnétiques

- **CEM et santé - État des connaissances**

De nombreuses expertises ont été réalisées ces 35 dernières années concernant l'effet éventuel des champs électriques et magnétiques sur la santé, par des organismes officiels tels que l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), et le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer). L'ensemble de ces expertises conclut d'une part, à l'absence de preuve d'un effet significatif sur la santé, et s'accorde, d'autre part, à reconnaître que les champs électriques et magnétiques ne constituent pas un problème de santé publique.

Ces expertises ont permis à des instances internationales telles que la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP) d'établir des recommandations sanitaires (« *Health Guidelines* ») relatives à l'exposition du public aux champs électriques et magnétiques. Ces recommandations sanitaires²¹ constituent la base de la réglementation, et notamment la Recommandation européenne de 1999.

- **Réglementation en vigueur**

En juillet 1999, le Conseil des Ministres de la Santé de l'Union Européenne a adopté une recommandation²² sur l'exposition du public aux CEM. La recommandation, qui couvre toute la gamme des rayonnements non ionisants (de 0 à 300 GHz), a pour objectif d'apporter aux populations « *un niveau élevé de protection de la santé contre les expositions aux CEM* ». A noter que les limites préconisées dans la recommandation sont des valeurs instantanées applicables aux endroits où « *la durée d'exposition est significative* ».

	Champ électrique	Champ magnétique
Unité de mesure	Volt par mètre (V/m)	micro Tesla (μ T)
Recommandation Européenne Niveaux de référence mesurables pour les champs à 50 Hz	5 000 V/m	100 μT

²² 1999/519/CE: Recommandation du Conseil du 12/07/1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux CEM de 0 à 300 GHz

La France applique cette recommandation européenne : tous les nouveaux ouvrages électriques doivent ainsi respecter un ensemble de conditions techniques définies par un arrêté interministériel. Celui en vigueur, l'arrêté technique du 17 mai 2001, reprend (article 12 bis) les limites de 5 000 V/m et de 100 μ T, issues de la Recommandation européenne.

Le dispositif des plans de contrôle et de surveillance des CEM, mis en place par le décret n° 2011-1697 du 1er décembre 2011, étend la limite de 100 μ T à l'ensemble du réseau et permet de vérifier par des mesures directes et indépendantes que ces valeurs sont également respectées dans les zones fréquentées régulièrement par le public.

- **Conclusion**

Les ouvrages de RTE sont conformes à l'arrêté technique du 17 mai 2001 qui reprend en droit français les limites issues de la Recommandation Européenne du 12 juillet 1999 pour tous les nouveaux ouvrages et dans les conditions de fonctionnement en régime de service permanent.

RTE est particulièrement soucieux de la qualité et de la transparence des informations données au public et a notamment passé un accord avec l'Association des Maires de France pour répondre à toute demande en ce sens. RTE a créé un site dédié aux champs électriques et magnétiques : www.clefdeschamps.info

6.4.7 Déchets générés par le projet

En lien avec ses engagements environnementaux et notamment sa certification ISO14001, RTE a pour ambition de réduire les déchets produits par ses activités puis d'en maximiser la valorisation dans le respect de la hiérarchie réglementaire de traitement. La loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) fixe des objectifs à court et moyen termes que RTE se fixe pour objectif à atteindre sur le présent projet :

- 70 % des déchets du secteur du bâtiment et des travaux publics en 2020 valorisés sous forme de matière ;
- 55 % des déchets non-dangereux non inertes valorisés en 2020 puis 65 % en 2025.

Même si la gestion de ces déchets est transférée au titulaire du marché travaux, RTE est identifié comme producteur initial du déchet et délègue sa signature au titulaire pour qu'il émette le Bordereau de Suivi de Déchets en son nom.

En cas de production de déchets dangereux, la base gouvernementale TrackDéchet, mise en service depuis le 01/07/2022, sera directement alimentée par les données saisies dans l'application ADEN de RTE.

- **En phase travaux**

La construction d'une liaison souterraine entraîne la production de déchets issus du chantier.

On trouve notamment :

- des déblais résultant de la tranchée,
- des enrobés bitumineux,
- des déchets végétaux si du débroussaillage est nécessaire,
- des déchets de chantier, emballages non pollués, carton, plastique, chutes de câbles, chutes de fourreaux, ordures ménagères de la « base vie »,
- des déchets issus des eaux chargées de terre et de bentonite résultant des forages dirigés.

Les déblais peuvent :

- être réemployés sur site,
- être cédés, au moyen d'une convention, comme matériaux pour être employés sur un autre chantier,
- prendre le statut de déchet, et être traités comme tels.

Afin de limiter les déchets à évacuer et les apports de matériaux, l'équilibre déblais/remblais est recherché dans la mesure du possible (c'est-à-dire, lorsque les terres ne sont pas polluées, lorsque la granulométrie est compatible, lorsque le concassage est possible sur place, etc.).

C'est le titulaire des travaux en contrat avec RTE qui détermine les matériaux extraits susceptibles d'être réutilisés pour le remblaiement et soumet ces dispositions à RTE. Il propose, autant que possible, dans le respect des exigences des voiries et/ou des propriétaires de terrain, un recyclage des matériaux (tri, criblage, émottage) extraits en vue de leur réutilisation. Les matériaux impropres sont évacués et leur gestion comme déchet assurée. Les déchets autres que les terres inertes, sont triés et évacués en décharge adaptée, dans la mesure du possible la plus proche du lieu des travaux afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre.

Les travaux de création des ouvrages sont réalisés dans le respect du décret n°2007-397 du 22 mars 2007 codifié aux articles R 211-60 et suivants du code de l'environnement relatifs à la réglementation du déversement des huiles et lubrifiants dans les eaux superficielles et souterraines (obligation de récupération, de stockage et d'élimination des huiles de vidange des engins).

Lorsque la présence d'amiante dans les revêtements de chaussée a été identifiée (par information délivrée par le gestionnaire de voirie, ou par prélèvement effectué par l'entreprise d'études), le Titulaire, en s'appuyant le cas échéant sur une entreprise spécialisée, élimine les déchets issus du chantier conformément à la réglementation.

- **En phase d'exploitation**

Pendant la phase d'exploitation, les liaisons souterraines ne produisent pas de déchets. Des opérations de maintenance pourraient éventuellement mener à une production de déchet :

- accidentellement en cas d'endommagement d'un câble par un tiers (non prévisible par nature),
- par de la maintenance préventive dans les puits de terre et de permutation (remplacement du parafoudre).

6.4.8 Équipements de transport et infrastructures

- **Incidences en phase travaux**

Il est probable que les liaisons souterraines empruntent des voies où se trouvent déjà des réseaux enterrés. Des dispositions sont prises afin d'éviter que les travaux ne perturbent et n'endommagent ces réseaux.

Mesures de réduction des impacts du chantier

Après avoir interrogé le service « réseaux et canalisations » qui recense les opérateurs, le maître d'ouvrage et l'exécutant des travaux déclarent le projet aux exploitants concernés par le biais de la Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT).

Des sondages de vérification sont réalisés si nécessaire dans les zones les plus sensibles (forte densité ou incertitude d'emplacement).

- **Incidences en phase d'exploitation**

Une liaison électrique à haute ou très haute tension peut perturber, par le biais des phénomènes d'induction et de conduction, le fonctionnement des réseaux situés à proximité immédiate.

Par exemple, en cas de parallélisme sur une grande longueur entre une ligne et un câble de télécommunications, un défaut électrique sur la ligne peut induire une surtension sur le câble.

De même, il peut y avoir un lien entre champ électro magnétique et corrosion de canalisations via les courants induits.

L'article 69 du décret du 29 juillet 1927 pris pour l'application de la loi du 15 juin 1906 sur les distributions d'énergie dispose que « lorsqu'une ligne électrique de distribution ou de transport d'énergie électrique traverse les ouvrages d'une concession préexistante (chemin de fer, ligne électrique, canalisation de gaz...), les mesures nécessaires sont prises pour qu'aucune des deux entreprises n'entrave le bon fonctionnement de l'autre. »

En application de ce texte, l'arrêté technique du 17 mai 2001 prescrit les mesures destinées à assurer, au voisinage des lignes électriques, la protection :

- . d'autres lignes électriques,
- . des chemins de fer,
- . des lignes de télécommunication,
- . des canalisations de transport de fluide,
- . des autoroutes et routes à grande circulation,
- . des fleuves et voies navigables.

Mesures de réduction des impacts

L'arrêté technique du 17 mai 2001 prescrit les mesures destinées à assurer, au voisinage des lignes souterraines, la protection d'autres lignes électriques, des réseaux de télécommunication et des canalisations de transport de fluides. Des distances de sécurité par rapport aux autres réseaux sont imposées, selon que la ligne souterraine les croise ou les longe.

Concrètement, les niveaux réglementaires d'élévation de potentiel et d'induction sont vérifiés par des études électrotechniques et, si besoin, les dispositions adéquates sont définies avec les gestionnaires des différents réseaux concernés.

6.5 PAYSAGE ET PATRIMOINE

6.5.1 Paysage

- **Incidences en phase travaux**

En phase travaux, l'impact sur le paysage est dû aux engins de chantier et aux infrastructures de travaux.

Mesure de réduction

Un nettoyage soigné des abords du chantier au terme des travaux permet d'atténuer les impacts de l'ouvrage souterrain.

- **Incidences en phase d'exploitation**

Les liaisons souterraines ont, du fait même de leur nature, des impacts très limités voire inexistants sur le paysage. Elles ne génèrent des impacts que dans les rares cas où elles traversent certains espaces naturels ou semi-naturels boisés.

Les éventuels impacts sur le paysage des liaisons souterraines résultent donc :

- . des tronçons de liaisons souterraines réalisés en milieu naturel et nécessitant des atteintes à la végétation naturelle. Si la cicatrization de cette dernière est possible, l'impact va s'atténuer puis disparaître avec le temps (cas d'une culture ou d'une prairie par exemple). Dans le cas inverse, l'impact va persister (cas d'un passage en forêt);

- . des atteintes possibles au système racinaire des arbres bordant les voies empruntées par la liaison souterraine. Ces atteintes peuvent induire un dépérissement de ces arbres et donc une atteinte au paysage. À noter qu'à long terme, le système racinaire proche d'une liaison souterraine, peut endommager cette dernière ;
- . des modifications de certains chemins (par exemple, chemins creux, chemins de montagne...) du fait de leur utilisation pour le passage de la liaison souterraine.

Mesures de réduction des impacts

En milieu naturel et agricole, éviter le passage de la ligne souterraine à proximité des grands arbres, et à travers les haies. Si ce n'est pas possible, réduire ponctuellement à cet endroit la largeur du chantier qui sera limitée à la piste et à la tranchée, les matériaux extraits étant stockés avant et après la haie. Cette organisation permet de réduire à 5 m la largeur nécessaire au niveau des haies, qui peuvent être replantées en fin de chantier.

6.5.2 Monuments historiques

L'Article L621-30-1 du code du patrimoine précise que « Les immeubles dont la conservation présente, au point de vue de l'histoire ou de l'art, un intérêt public, sont classés comme monuments historiques par les soins du ministre chargé des affaires culturelles ». D'une façon générale, un périmètre de protection de 500 m de rayon est instauré autour des monuments historiques classés ou inscrits.

Pour le passage d'une ligne souterraine en périmètre de protection de monument historique, l'Architecte des Bâtiments de France est sollicité.

- **Incidences en phase travaux**

Lorsqu'un chantier de ligne souterraine est à proximité d'un monument historique, ses installations auront un impact visuel temporaire sur le monument. Celui-ci disparaîtra à la fin du chantier.

- **Incidences en phase d'exploitation**

Sous chemin ou route, une ligne souterraine n'a pas d'incidence visuelle.

6.5.3 Archéologie

- **Incidences en phase travaux**

L'affouillement du sol au cours des travaux de création de la ligne souterraine peut mettre à jour des vestiges archéologiques. Afin de ne pas les endommager, ce risque est pris en compte en amont du chantier par la réglementation.

Mesures de réduction des impacts

En phase amont du projet, s'il s'avère que le tracé de la ligne souterraine concerne des zones de présomption de prescription archéologique, le service régional de l'archéologie est sollicité afin qu'il se prononce sur la nécessité ou pas de procéder à une opération de diagnostic archéologique. Cette opération, régie par le décret n° 2004-490 du 3 juin 2004 vise à détecter tout élément du patrimoine archéologique qui se trouverait dans l'emprise des travaux projetés.

Parallèlement à ce diagnostic, lors des travaux, la découverte fortuite de vestiges impose l'arrêt du chantier, une protection des découvertes mobilières et immobilières et une éventuelle poursuite des fouilles par l'État (articles L.531-14 à 16 du Code du patrimoine).

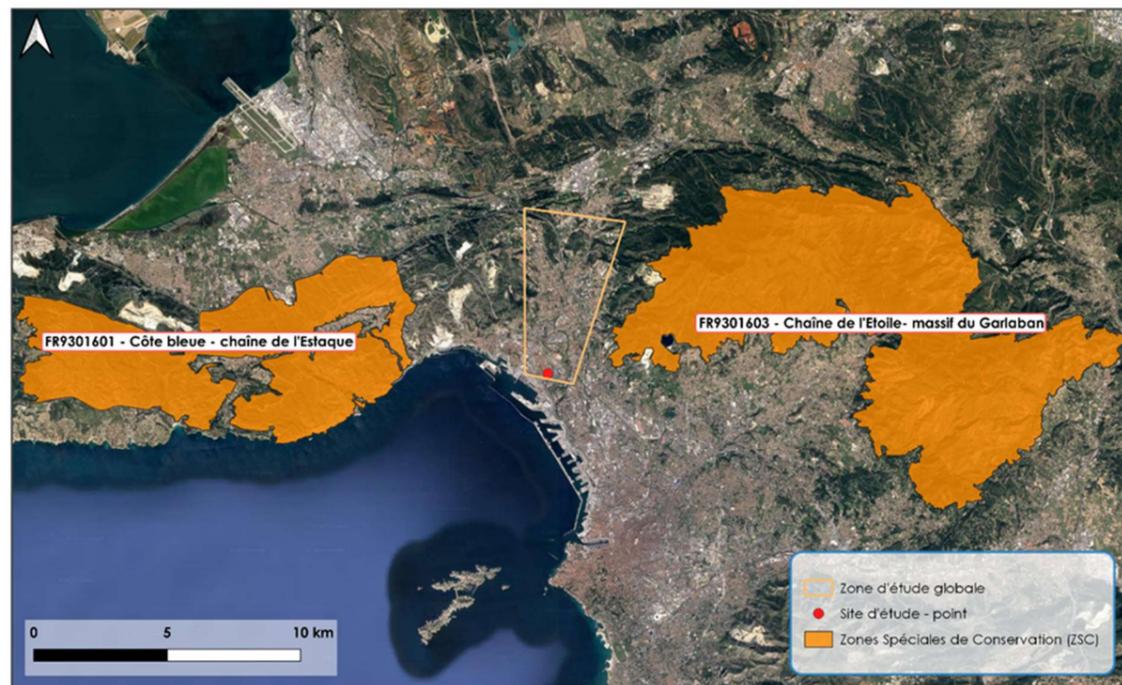
7 EVALUATION DES INCIDENCES SUR LE RESEAU NATURA 2000

La zone d'étude globale n'est concernée par aucun site Natura 2000.

Les sites les plus proches retenus dans le cadre de la présente analyse sont :

- la ZSC FR9301603 – Chaînes de l'Etoile – Massif du Garlaban, située 2,2 km à l'est,
- la ZSC FR9301601 – Côte bleue – Chaîne et l'Estaque, située 4,7 km à l'ouest,
- la ZPS FR9312017 – Falaises de Niolon, située 7 km à l'ouest,
- la ZPS FR9312007 – Iles Marseillaises – Cassidaigne située 6,7 km au Sud.

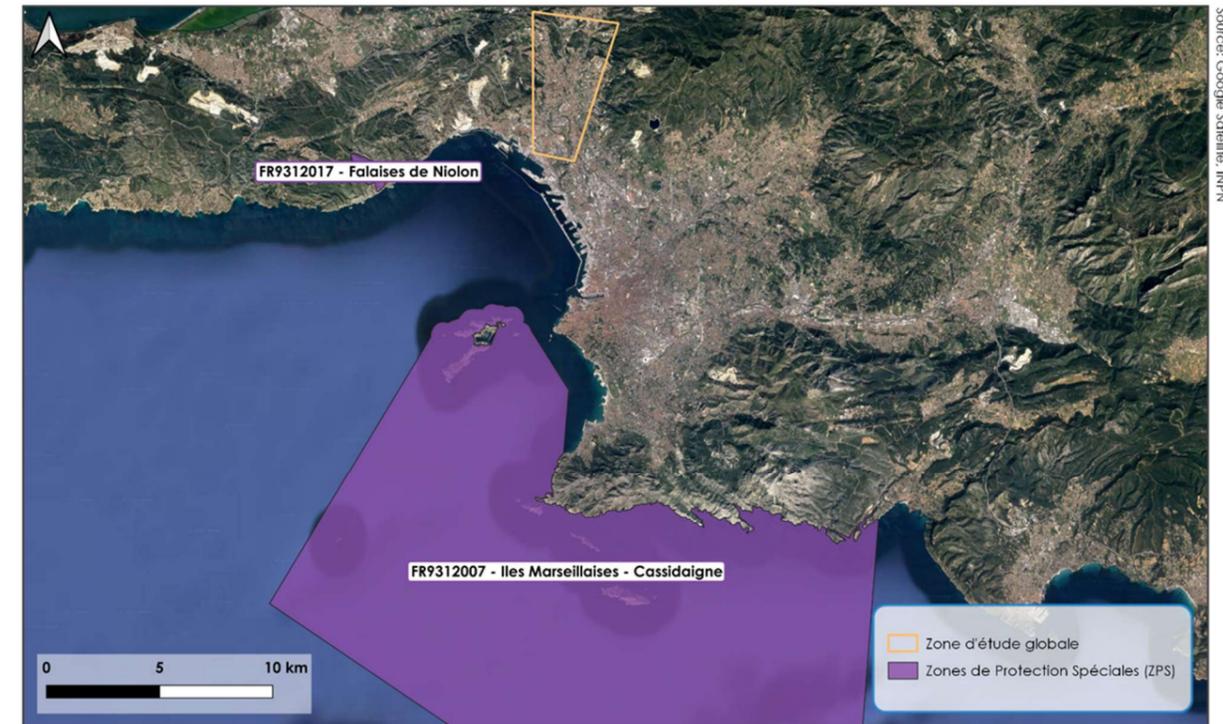
Zones Spéciales de Conservation (ZSC)



Evaluation des incidences N2000 - Marseille Actisud Ecotonia - 2023 Système de coordonnées: Lambert 93 - EPSG:2154

Figure 280 : Localisation des Zones Spéciales de Conservation (ZSC)

Zones de Protection Spéciales (ZPS)



Evaluation des incidences N2000 - Marseille Actisud Ecotonia - 2023 Système de coordonnées: Lambert 93 - EPSG:2154

Figure 281 : Localisation des Zones de Protection Spéciales (ZPS)

Les incidences sur ces deux Zones Spéciales de Conservations (ZSC) et sur ces deux Zones de Protection Spéciales (ZPS) sont détaillées ci-après.

7.1 INCIDENCES SUR LA ZSC FR9301603 – CHAINES DE L'ETOILE – MASSIF DU GARLABAN

Le site d'étude est situé à environ 2.2 km du périmètre de cette ZSC. Elle se caractérise comme étant un milieu représenté par des massifs calcaires et dolomitiques où s'étendent de nombreuses zones rupestres (falaises, rochers nus, etc.) formés par ces deux types de substrat. Elle est notamment située en limite nord de l'agglomération marseillaise.

Le Fichier Standard de Données (FSD) associé rend compte de la présence de dix habitats (dont deux prioritaires) et sept espèces d'intérêt communautaire :

- 4 espèces d'invertébrés
- 1 espèce floristique
- 2 espèces de chiroptères

7.1.1 Habitats d'intérêt communautaire

Dix habitats d'intérêt communautaire dont trois prioritaires sont listés au FSD de ce site Natura 2000, et sont présentés dans le tableau suivant.

Typologie d'habitat	Code EUR27	Surface en ha	Évaluation spécifique pour chaque habitat	Surface sur site / surface du territoire national	Qualité de conservation	Évaluation globale
Landes oroméditerranéennes à genêts épineux	4090	6.6	A	C	B	B
Matorrals arborescents à Juniperus sp	5210	295	B	C	B	B
Parcours substeppiques de graminées et annuelles des Thero-Brachypodietea*	6220	502	B	C	B	B
Sources pétrifiantes avec formation de tuf (Cratoneurion)*	7220	0.01	C	C	C	C
Eboulis ouest-méditerranéens et thermophiles	8130	101	A	C	A	A
Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	8210	283	A	C	A	A
Grottes non exploitées par le tourisme	8310	0	C	C	C	C
Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba	92A0	6.6	C	C	C	C
Forêts à Quercus ilex et Quercus rotundifolia	9340	271	C	C	C	C
Forêts à Ilex aquifolium	9380	145	B	B	B	B
* : Forme prioritaire de l'habitat. Évaluation spécifique pour chaque habitat : A Excellente représentativité, B Bonne représentativité, C significative, D non significative Surface sur site/surface du territoire national : A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0%						

Typologie d'habitat	Code EUR27	Surface en ha	Évaluation spécifique pour chaque habitat	Surface sur site / surface du territoire national	Qualité de conservation	Évaluation globale
Qualité de conservation : A = Excellente ; B = Bonne ; C = Moyenne / réduite. Évaluation globale : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Significative ».						

Figure 282 : Habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZS

La zone d'étude est principalement caractérisée comme étant une zone fortement urbanisée, et bétonnée. Le site est donc principalement constitué d'enrobé et présente par conséquent très peu de végétation.

Aucun habitat d'intérêt communautaire inscrit au FSD du site Natura 2000 n'a été identifié sur la zone d'étude.

Considérant cela, le projet n'aura aucune incidence sur les sur les habitats d'intérêt communautaire de ce site Natura 2000.

7.1.2 Espèces faunistiques d'intérêt communautaire

7.1.2.1 Espèces d'invertébrés

Quatre espèces d'invertébrés ont justifié la désignation de la ZSC. Elles sont présentées dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Évaluation du site Natura 2000			
		Population	Conservation	Isolement	Évaluation globale
<i>Euplagia quadripunctaria</i>	Écaille chinée	D	-	-	-
<i>Euphydryas aurinia</i>	Damier de la succise	C	B	C	C
<i>Lucanus cervus</i>	Lucane cerf-volant	D	-	-	-
<i>Cerambyx cerdo</i>	Grand capricorne	D	-	-	-

Figure 283 : Liste des espèces d'invertébrés ayant justifié la désignation de la ZSC

Légende

Population : A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.

Conservation : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Moyenne / réduite ».

Isolement : A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.

Évaluation globale : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Significative ».

• L'Écaille de chinée (*Euplagia quadripunctaria*)

Cette espèce fréquente un grand nombre de milieux (allées et chemins forestiers, parcs et jardins, jusque dans les zones urbanisées). Cependant, elle se retrouve préférentiellement dans des milieux calcaires, ensoleillés et rocheux, et souvent à proximité de points d'eau. Les chenilles se nourrissent notamment d'*Urtica Dioica*, mais aussi diverses plantes herbacées (*Lamium*, *Epilobium*, *Lonicera*, *Rubus*, *Corylus*, etc.) et de chênes. Les adultes butinent fréquemment l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*) en bord de ruisseaux, ainsi que les cirses, les chardons, les centaurees et les autres plantes à floraison tardive.

C'est une espèce inscrite en Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore.



Écaille chinée (INPN J.Thevenot)

- Elle **n'a pas été observée** sur le site d'étude. La zone d'étude étant principalement caractérisée par un milieu fortement urbanisé, ses plantes hôtes n'ont pas été localisées. Elle est considérée comme absente de la zone d'étude.
- **Considérant cela, le projet d'aménagement n'aura donc aucune atteinte sur les populations d'Ecaille de chinée du site Natura 2000.**
- **Le Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*)**

C'est une espèce de Lépidoptère appartenant à la famille des Nymphalidae. Avec une répartition européenne, ce papillon apprécie des biotopes très variés, sur sols calcaires ou acides, dont les prairies pauvres, les tourbières jusqu'à 2 500 mètres d'altitude, les prairies ou encore les lisières de feuillus. En Provence, plusieurs plantes hôtes sont présentes (*essentiellement Cephalaria leucantha*) de même que dans les Alpes (*Succisa sp. et Gentiana sp.*). C'est une espèce protégée nationalement (Art.3), inscrite en Annexe II de la Directive Habitats, en Annexe II de la Convention de Berne et dans l'Article 3 des espèces d'insectes protégées en France.

- La zone d'étude étant un milieu anthropisé, aucune de ses plantes hôtes n'est présente et les habitats ne correspondent pas à son écologie. Considérant ceci, l'espèce n'est pas en mesure de fréquenter la zone d'étude.
- **Considérant cela, le projet d'aménagement n'aura donc aucune atteinte sur les populations du Damier de la Succise du site Natura 2000.**

- **Le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*)**

A l'état larvaire, cette espèce se développe dans la partie racinaire de vieille souche ou d'essences sénescents (chênes, châtaignier, cerisiers, frênes, peupliers, aulnes, tilleuls, saules). Elle est qualifiée d'espèce saproxylique secondaire.

C'est une espèce inscrite en Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore et en Annexe III de la Convention de Berne.



Lucane cerf-volant (INPN J.Touroult)

- Cette espèce **n'a pas été observée** lors des prospections. De plus, l'absence de végétation arborée et l'aspect anthropisé du site présente très peu d'éléments favorables à l'accueil de cette espèce saproxylique.
- **Considérant cela, le projet d'aménagement n'aura donc aucune incidence sur les populations du Lucane cerf-volant du site Natura 2000.**

- **Le Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*)**

A l'état larvaire, cette espèce se développe dans les arbres sénescents (chênes) au niveau du tronc ou des grosses branches. Elle est qualifiée d'espèce saproxylique.

C'est une espèce protégée nationalement, inscrite en Annexe II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore et en Annexe II de la Convention de Berne.

- Cette espèce **n'a pas été observée** sur la zone d'étude lors des prospections. L'absence de végétation arborée est significative et le site se présente comme un milieu urbanisé, défavorable à l'espèce.

- **Considérant cela, le projet de renaturation n'aura donc aucune incidence sur les populations du Grand capricorne du site Natura 2000.**

7.1.2.2 Espèces de chiroptères d'intérêt communautaire

Deux espèces de chiroptères ont justifié la désignation de la ZSC. Elles sont présentées dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Évaluation du site Natura 2000			
		Population	Conservation	Isolement	Évaluation globale
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers	C	B	C	C
<i>Myotis blythii</i>	Petit Murin	C	B	C	C

Légende
 Population : A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.
 Conservation : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Moyenne / réduite ».
 Isolement : A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
 Évaluation globale : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Significative ».

Figure 284 : Liste des espèces de chiroptères ayant justifié la désignation de la ZSC

Leur écologie ainsi que leur occupation du site sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Espèces ZSC	Photographies	Écologie de l'espèce	Utilisation directe du site
Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i>	<p>Minioptère de Schreibers (INPN_L.Arthur)</p>	<p>Cette espèce est cavernicole et fréquente principalement les grandes cavités souterraines (grottes naturelles, mines, etc.), été comme hiver. Pour la chasse, elle utilise les paysages structurés de milieux ouverts et de lisières forestières et de zones artificiellement éclairées (elle peut parcourir jusqu'à 35 km depuis son gîte). Elle est rare et très localisée pour la reproduction (seulement cinq colonies sont connues). La région PACA a une responsabilité majeure dans la conservation de cette espèce : 3 gîtes ont un intérêt international (Orgon, Esparron-de-Verdon et Argens) pour le Minioptère de Schreibers et d'autres espèces. 5 gîtes d'hibernation majeurs sont connus pour l'espèce, dont un regroupe 10% des effectifs nationaux.</p>	Aucune

Espèces ZSC	Photographies	Écologie de l'espèce	Utilisation directe du site
<p>Le Petit murin <i>Myotis blythii</i></p>	 <p>Petit murin (source INPN)</p>	<p>Cette espèce est cavernicole. Elle fréquente les milieux ouverts pour la chasse tels que les prairies, les garrigues, etc. des plaines et collines. Elle fréquente parfois les boisements clairs, mais évite généralement les milieux trop fermés. En période hivernale, elle se retrouve dans des gîtes souterrains frais et humides (grottes), puis lors de la période estivale elle fréquente les charpentes des bâtiments (combles, granges, ponts, etc.).</p>	<p>Aucune</p>

Aux vues de leur écologie, ces deux espèces de chiroptères listées au FSD du site Natura 2000 ne sont pas en mesure d'occuper le site d'étude. De plus, des dispositifs passifs d'enregistrement ont été placés sur le site d'étude et aucune de ces deux espèces n'a été relevée dans l'analyse des enregistrements.

La zone d'étude ne présente pas de caractéristiques favorables à ces espèces. Elle peut toutefois bénéficier à des espèces anthropophiles favorisant les milieux urbains comme le montre l'analyse des enregistrements.

Considérant cela, le projet n'aura aucune incidence sur les populations de chiroptères listées au FSD de ce site Natura 2000.

7.1.2.3 Espèces floristiques d'intérêt communautaire

Une espèce floristique a justifié la désignation de la ZSC. Elle est présentée dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Évaluation du site Natura 2000			
		Population	Conservation	Isolement	Évaluation globale
<i>Arenaria provincialis</i>	Sabline de Provence	B	A	B	A

Légende
 Population : A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.
 Conservation : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Moyenne / réduite ».
 Isolement : A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
 Évaluation globale : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Significative ».

Figure 285 : Liste des espèces floristiques ayant justifié la désignation de la ZSC

- **La Sabline de Provence (*Arenaria provincialis*)**

Au centre de sa niche écologique, cette espèce se développe dans des milieux ouverts, éventuellement très fragmentés, toujours très rocheux et dans une matrice de végétation dense dominée par le Chêne kermès. En marge de cette distribution, la Sabline de Provence peut toutefois se développer en situation littorale très thermique ou à l'opposé en zone de crête, d'altitude, au sein d'une flore rare pour la région.

Cette espèce est classée en Annexe I de la convention de Berne, en Annexe II et IV de la directive habitats Faune-Flore et dans l'article 1 de la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain.

- Elle **n'a pas été recensée** sur la zone d'étude. Aux vues de son écologie et d'après l'aspect fortement urbanisé du site, cette espèce inféodée aux milieux rupestres méditerranéens n'est pas en mesure de fréquenter la zone d'étude.
- **Le projet n'aura aucune incidence sur les espèces floristiques d'intérêt communautaire listés au FSD du site N2000.**

7.1.3 Synthèse concernant les incidences sur la ZSC FR9301603 – Chaîne de l'Etoile – Massif du Garlaban

Les habitats

Aucun habitat d'intérêt communautaire inscrit au FSD du site Natura 2000 n'a été identifié sur la zone d'étude, cette dernière étant caractérisée comme étant une zone urbanisée.

- **Le projet n'aura aucune incidence sur les habitats d'intérêt communautaire listés au FSD du site N2000.**

Les invertébrés

Quatre espèces d'invertébrés d'intérêt communautaire sont mentionnées dans le FSD du site Natura 2000. Cependant, aux vues de l'écologie des espèces ainsi que de l'absence d'habitats favorables sur la zone d'étude, aucune d'entre elles n'est en mesure de fréquenter le site.

- **Le projet n'aura aucune incidence sur les invertébrés d'intérêt communautaire listés au FSD du site N2000.**

Les chiroptères

Parmi les deux espèces de chiroptères d'intérêt communautaire mentionnées dans le FSD du site Natura 2000, aucune n'a été relevée lors de l'analyse des enregistrements effectués sur le site d'étude. Le site est toutefois favorable à des espèces plus anthropophiles telles que les Pipistrelles.

- **Le projet n'aura aucune incidence sur les chiroptères d'intérêt communautaire listés au FSD du site N2000.**

La flore

Une seule espèce floristique d'intérêt communautaire est mentionnée dans le FSD du site Natura 2000. Etant donné l'aspect fortement urbanisé du site, l'espèce n'est pas en mesure de fréquenter la zone d'étude.

- **Le projet de renaturation n'aura donc aucune incidence sur les espèces floristiques d'intérêt communautaire listées au FSD du site N2000.**

7.2 INCIDENCES SUR LA ZSC FR9301601 – COTE BLEUE – CHAÎNE DE L'ESTAQUE

Le site d'étude est situé à environ 5 km du périmètre de cette ZSC. Elle se caractérise principalement comme étant une chaîne calcaire et dolomitique où les milieux rupestres prédominent. La flore y présente notamment un intérêt exceptionnel par la présence d'espèces ibériques et nord-africaines en limite d'aire, d'espèces rares ou rarissimes pour la France.

Le FSD associé rend compte de la présence de **dix habitats** (dont deux prioritaires) et de **quatre espèces d'intérêt communautaire** :

- 2 espèces d'invertébrés
- 2 espèces de chiroptères

7.2.1 Habitats d'intérêt communautaire

Dix habitats d'intérêt communautaire, dont deux prioritaires sont listés au FSD de ce site Natura 2000. Ils sont présentés dans le tableau ci-après.

Typologie d'habitat	Code EUR27	Surface en ha	Évaluation spécifique pour chaque habitat	Surface sur site / surface du territoire national	Qualité de conservation	Évaluation globale
Falaises avec végétation des côtes méditerranéennes avec <i>Limonium spp.</i> Endémiques	1240	11	A	C	B	B
Mares temporaires méditerranéennes	3170	0.16	A	C	B	B
Matorrals arborescents à <i>Juniperus sp</i>	5210	0.76	C	C	C	C
Parcours substeppiques de graminées et annuelles des Thero-Brachypodietea*	6220	162	A	C	B	B
Eboulis ouest-méditerranéens et thermophiles	8130	74	C	C	A	B
Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	8210	322	A	C	A	B
Grottes non exploitées par le tourisme	8310	0	B	C	C	C
Forêts-galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>	92A0	0.25	D	-	-	-
Forêts à <i>Quercus ilex</i> et <i>Quercus rotundifolia</i>	9340	9.4	C	C	C	C
Pinèdes méditerranéennes de pins mésogéens endémiques	9540	15.4	C	C	B	B
<p>* : Forme prioritaire de l'habitat. Évaluation spécifique pour chaque habitat : A Excellente représentativité, B Bonne représentativité, C significative, D non significative Surface sur site/surface du territoire national : A = $100 \geq p > 15\%$; B = $15 \geq p > 2\%$; C = $2 \geq p > 0\%$ Qualité de conservation : A = Excellente ; B = Bonne ; C = Moyenne / réduite. Évaluation globale : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Significative ».</p>						

Figure 286 : Liste des habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZSC

Parmi ces dix habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZSC, **aucun** n'est présent sur le site d'étude. La zone est enclavée dans l'agglomération marseillaise et présente très peu de milieux naturels.

Considérant cela, le projet n'aura aucune incidence sur les habitats d'intérêt communautaire de ce site Natura 2000.

7.2.2 Espèces faunistiques d'intérêt communautaire

7.2.2.1 Espèces d'invertébrés d'intérêt communautaire

Deux espèces d'invertébrés d'intérêt communautaire ont justifié la désignation de la ZSC. Elles sont présentées dans le tableau suivant.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Évaluation du site Natura 2000			
		Population	Conservation	Isolement	Évaluation globale
<i>Euplagia quadripunctaria</i>	Écaille chinée	D	-	-	-
<i>Euphydryas aurinia</i>	Damier de la succise	D	-	-	-

Figure 287 : Liste des espèces d'invertébrés d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZSC

Légende

Population : A = $100 \geq p > 15\%$; B = $15 \geq p > 2\%$; C = $2 \geq p > 0\%$; D = Non significative.

Conservation : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Moyenne / réduite ».

Isolement : A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.

Évaluation globale : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Significative ».

- **L'Écaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*)**

Cette espèce fréquente un grand nombre de milieux (allées et chemins forestiers, parcs et jardins, jusque dans les zones urbanisées). Cependant, elle se retrouve préférentiellement dans des milieux calcaires, ensoleillés et rocheux, et souvent à proximité de points d'eau. Les chenilles se nourrissent notamment d'*Urtica Dioica*, mais aussi diverses plantes herbacées (*Lamium*, *Epilobium*, *Lonicera*, *Rubus*, *Corylus*, etc.) et de chênes. Les adultes butinent fréquemment l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*) en bord de ruisseaux, ainsi que les cirses, les chardons, les centaurées et les autres plantes à floraison tardive.

C'est une espèce inscrite en Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore.

- Elle **n'a pas été observée** sur le site d'étude. Le site se présente comme une zone fortement urbanisée et présente très peu d'intérêt pour cette espèce. De plus, sa plante hôte n'a pas été relevée lors des inventaires.
- **Considérant cela, le projet d'aménagement n'aura donc aucune atteinte sur les populations d'Écaille de chinée du site Natura 2000.**

- **Le Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*)**

C'est une espèce de Lépidoptère appartenant à la famille des Nymphalidae. Avec une répartition européenne, ce papillon apprécie des biotopes très variés, sur sols calcaires ou acides, dont les prairies pauvres, les tourbières jusqu'à 2 500 mètres d'altitude, les prairies ou encore les lisières de feuillus. En Provence, plusieurs plantes hôtes sont présentes (*essentiellement Cephalaria leucantha*) de même que dans les Alpes (*Succisa sp.* et *Gentiana sp.*).

C'est une espèce protégée nationalement (Art.3), inscrite en Annexe II de la Directive Habitats, en Annexe II de la Convention de Berne et dans l'Article 3 des espèces d'insectes protégées en France.

- Cette espèce **n'a pas été observée** sur le site. La zone d'étude étant un milieu urbanisé, aucune de ses plantes hôtes n'est présente et les habitats présents correspondent peu à son écologie.
- **Considérant cela, le projet d'aménagement n'aura donc aucune atteinte sur les populations du Damier de la Succise du site Natura 2000.**

7.2.2.2 Espèces de chiroptères d'intérêt communautaire

Deux espèces de chiroptères ont justifié la désignation de la ZSC. Elles sont présentées dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Évaluation du site Natura 2000			
		Population	Conservation	Isolement	Évaluation globale
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers	C	C	C	C
<i>Myotis blythii</i>	Petit Murin	C	C	C	C

Légende
 Population : A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.
 Conservation : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Moyenne / réduite ».
 Isolement : A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
 Évaluation globale : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Significative ».

Figure 288 : Liste des espèces de chiroptères ayant justifié la désignation de la ZSC

Leur écologie ainsi que leur occupation du site sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Espèces ZSC	Photographies	Écologie de l'espèce	Utilisation directe du site
Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i>	 Minioptère de Schreibers (INPN_L.Arthur)	Cette espèce est cavernicole et fréquente principalement les grandes cavités souterraines (grottes naturelles, mines, etc.), été comme hiver. Pour la chasse, elle utilise les paysages structurés de milieux ouverts et de lisières forestières et de zones artificiellement éclairées (elle peut parcourir jusqu'à 35 km depuis son gîte). Elle est rare et très localisée pour la reproduction (seulement cinq colonies sont connues). La région PACA a une responsabilité majeure dans la conservation de cette espèce : 3 gîtes ont un intérêt international (Orgon, Esparron-de-Verdon et Argens) pour le Minioptère de Schreibers et d'autres espèces. 5 gîtes d'hibernation majeurs sont connus pour l'espèce, dont un regroupe 10% des effectifs nationaux.	Aucune

Espèces ZSC	Photographies	Écologie de l'espèce	Utilisation directe du site
Le Petit murin <i>Myotis blythii</i>	 Figure 289 : petit murin (source INPN)	Cette espèce est cavernicole . Elle fréquente les milieux ouverts pour la chasse tels que les prairies, les garrigues, etc. des plaines et collines. Elle fréquente parfois les boisements clairs, mais évite généralement les milieux trop fermés. En période hivernale, elle se retrouve dans des gîtes souterrains frais et humides (grottes), puis lors de la période estivale elle fréquente les charpentes des bâtiments (combles, granges, ponts, etc.).	Aucune

Aux vues de leur écologie, ces deux espèces de chiroptères listées au FSD du site Natura 2000 **ne sont pas en mesure d'occuper le site d'étude**. De plus, des dispositifs passifs d'enregistrement ont été placés sur le site d'étude et aucune de ces deux espèces n'a été relevée dans l'analyse des enregistrements.

Idem que pour la zone précédemment analysée, l'analyse des enregistrements n'a pas révélé la présence de ces deux espèces sur le site.

Considérant cela, le projet n'aura aucune incidence sur les populations de chiroptères listées au FSD de ce site Natura 2000.

7.2.3 Synthèse concernant les incidences sur la ZSC N°FR9301601 – Côte bleue – Chaîne de l'Estaque

Les habitats

Aucun habitat d'intérêt communautaire inscrit au FSD du site Natura 2000 n'a été identifié sur la zone d'étude, cette dernière étant caractérisée comme étant une zone bétonnée. Certains habitats d'intérêt communautaire sont toutefois situés à proximité de la zone d'étude, cependant, dans la mesure où les limites du projet de renaturation seront scrupuleusement respectées, le projet n'aura pas d'incidences sur ces habitats.

- **Le projet n'aura aucune incidence sur les habitats d'intérêt communautaire listés au FSD du site N2000.**

Les invertébrés

Quatre espèces d'invertébrés d'intérêt communautaire sont mentionnées dans le FSD du site Natura 2000. Cependant, aux vues de l'écologie des espèces ainsi que de l'absence d'habitats favorables sur la zone d'étude, aucune de ces espèces n'est en mesure de fréquenter le site. Toutefois, le respect strict des emprises lors de la phase de chantier permet de s'assurer qu'aucune altération des milieux alentours ne sera effectuée.

- **Le projet n'aura aucune incidence sur les invertébrés d'intérêt communautaire listés au FSD du site N2000.**

Les chiroptères

Parmi les trois espèces de chiroptères d'intérêt communautaire mentionnées dans le FSD du site Natura 2000, aucune n'est en mesure de fréquenter le site. Cependant, étant présentes dans les grands massifs qui composent le parc naturel national des calanques, elles peuvent être amenées à survoler de manière très ponctuelle l'aire d'étude. Le projet n'entraînera aucune perte de milieux naturels favorables aux chiroptères et n'indira pas un éclairage ou des travaux nocturnes.

- **Le projet n'aura aucune incidence sur les chiroptères d'intérêt communautaire listés au FSD du site N2000.**

7.3 INCIDENCES SUR LA ZPS N°FR9312017 – FALAISES DE NIOLON

Cette Zone de Protection Spéciale (ZPS) se caractérise comme un site comprenant de nombreuses falaises. La végétation est principalement composée de garrigues entrecoupées, de pelouses sèches et de quelques tâches de résineux.

7.3.1 Espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire

Le FSD associé nous renseigne de la présence de huit espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZPS.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Milieu de prédilection	Utilisation du site
<i>Aquila fasciata</i>	Aigle de bonelli	Il recherche en effet les reliefs de basse altitude, bien exposés et pourvus de falaises en climat méditerranéen. Le soleil et la chaleur ne lui font pas peur, au contraire. Sa nidification est rupestre et il lui faut des espaces assez dégagés pour la chasse (boisements clairs, garrigues et maquis, voire terres agricoles et zones humides). Il préfère garder ses distances avec l'homme, son habitat et ses activités.	Aucune
<i>Circaetus gallicus</i>	Circaète Jean-le-Blanc	Fréquente les zones semi-désertiques, les sols couverts de broussailles alternant avec les pierrailles, les paysages de garrigue et de maquis. Mais il peut aussi vivre en moyenne montagne ou dans les milieux de bocage très ouvert, tout dépend de la richesse du milieu en serpents, ce qui demeure le paramètre essentiel qui conditionne sa présence.	Aucune
<i>Anthus campestris</i>	Pipit rousseline	Habite les zones buissonneuses, les terrains vagues, les prairies sèches, les terres cultivées, les dunes sablonneuses, les rives sableuses des cours d'eau, les plateaux semi-arides, les versants de montagne, les terrains en friche, les landes de bruyère.	Aucune
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	Il a besoin de milieux ouverts pour la recherche de nourriture et de milieux fermés de type forestier avec de grands arbres pour la nidification.	Aucune
<i>Falco peregrinus</i>	Faucon pèlerin	Utilise les falaises aussi bien comme point d'observation élevé pour la chasse que pour nicher.	Aucune
<i>Bubo bubo</i>	Grand-duc d'Europe	Se retrouve dans les zones de montagnes, aux abords des falaises et escarpements rocheux, et parfois aussi dans des boisements moins élevés avec versants abrupts et en terrains steppiques.	Aucune

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Milieu de prédilection	Utilisation du site
<i>Sylvia undata</i>	Fauvette pitchou	Fréquente les fruticées denses et basses (< 2 m) de natures variées (maquis de chêne kermès, garrigues à cistes, etc.).	Aucune
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Crave à bec rouge	Niche dans les littoraux rocheux, cavités de falaises, avens, etc. S'alimente dans les milieux ouverts d'affleurements rocheux, de prairies, pelouses sèches, etc.	Aucune

Figure 290 : Espèces avifaunistiques d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZPS

Les espèces avifaunistiques présentent de manière générale une forte mobilité (migration, recherche d'un partenaire sexuel, d'un site d'alimentation, etc.) et peuvent donc aisément parcourir plusieurs dizaines de kilomètres.

Le site est enclavé dans l'agglomération marseillaise et présente peu d'intérêt pour les oiseaux de manière générale. Sur l'ensemble des espèces d'intérêt communautaire listées au FSD de ce site Natura 2000, aucune n'a été contactée sur la zone durant l'année d'inventaires.

Considérant cela, le projet n'aura aucune incidence sur les populations d'oiseaux d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZPS

7.3.2 Synthèse concernant les incidences sur la ZPS N°FR9312017

Parmi les huit espèces d'intérêt communautaire, **aucune** n'a été relevée lors des inventaires réalisés en 2023 sur la zone d'étude. L'aspect très urbanisé du site s'inscrit comme un facteur limitant concernant leur présence.

Le site est toutefois favorable à d'autres espèces non listées au FSD de ce site Natura 2000, pour lesquelles des mesures ont déjà été élaborées.

Considérant cela, le projet n'aura aucune incidence sur les populations d'oiseaux d'intérêt communautaire listés au FSD du site Natura 2000.

7.4 INCIDENCES CONCERNANT LA ZPS N°FR9312007 – ILES MARSEILLAISES - CASSIDAIGNE

Cette ZPS est caractérisée comme étant un vaste site marin au droit des Calanques, ceinturant un ensemble d'îles et îlots calcaires situés dans la rade de Marseille, au relief tourmenté présentant d'importantes falaises plongeant dans la mer. C'est un écosystème semi-aride à végétation rase buissonnante, caractérisé par la singularité et l'abondance d'une flore et d'une faune rare et protégée.

7.4.1 Espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire

Le FSD associé nous renseigne de la présence de **dix-huit espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire** ayant justifié la désignation de la ZPS. La liste est présentée dans le tableau suivant.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Milieu de prédilection	Utilisation du site
<i>Calonectris diomedea</i>	Puffin de Scopoli	Oiseau de haute mer qui fréquente les îles et îlots de méditerranée principalement pour les besoins de reproduction.	Non
<i>Puffinus yelkouan</i>	Puffin yelkouan	Oiseaux pélagiques qui nichent en méditerranée sur des îles et passent une grande partie de leur vie en mer.	Non
<i>Puffinus mauretanicus</i>	Puffin des Baléares	Falaises, îles ou îlots où il utilise des blocs de pierre, grottes ou fissures pour nicher.	Non
<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucophée	Se retrouve dans les falaises côtières et îles rocheuses du littoral méditerranéen, parfois atlantique, et également à l'intérieur des terres, jusqu'aux centres urbains.	Survol
<i>Hydrobates pelagicus</i>	Pétrel tempête	Oiseau marin migrateur nichant sur des îles et le long des côtes rocheuses inaccessibles.	Non
<i>Morus bassanus</i>	Fou de Bassan	Oiseau marin nichant en colonies sur les côtes rocheuses et sur des îlots rocheux.	Non
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran	Fréquente les habitats aquatiques variés tels que, l'espace maritime côtier, jusqu'en limite du plateau continental, et les eaux douces de toutes sortes, avec une large préférence pour les eaux stagnantes ou calmes.	Non
<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	Cormoran huppé	Falaises maritimes et littoraux rocheux méditerranéopontiques.	Non
<i>Falco eleonora</i>	Faucon d'Éléonore	Ilots rocheux maritimes et falaises côtières.	Non

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Milieu de prédilection	Utilisation du site
<i>Falco peregrinus</i>	Faucon pèlerin	Utilise les falaises aussi bien comme point d'observation élevé pour la chasse que pour nicher.	Non
<i>Alca torda</i>	Pinguin torda	Fréquente les falaises et côtes rocheuses atlantique et parfois méditerranéennes.	Non
<i>Bubo bubo</i>	Grand-duc d'Europe	Se retrouve dans les zones de montagnes, aux abords des falaises et escarpements rocheux, et parfois aussi dans des boisements moins élevés avec versants abrupts et en terrains steppiques.	Non
<i>Sylvia undata</i>	Fauvette pitchou	Fréquente les fruticées denses et basses (< 2 m) de natures variées (maquis de chêne kermès, garrigues à cistes, etc.).	Non
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Crave à bec rouge	Niche dans les littoraux rocheux, cavités de falaises, avens, etc. S'alimente dans les milieux ouverts d'affleurements rocheux, de prairies, pelouses sèches, etc.	Non
<i>Sterna sandvicensis</i>	Sterne caugek	Niche en colonie sur les plages de sable ou de gravier des régions côtières. Hiverné dans le sud de l'Europe et l'Afrique.	Non
<i>Larus ridibundus</i>	Mouette rieuse	Niche en colonie dans des marais et diverses zones inondables. Fréquente les milieux urbains.	Non
<i>Larus genei</i>	Goéland marin	En France, les lagunes et les salins sont son habitat de prédilection.	Non
<i>Larus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	Niche en colonie sur des lagunes, des étangs et des marais. Hiverné sur les côtes ouest de l'Europe et de méditerranée.	Non

Figure 291 : Espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZPS

Sur l'ensemble des inventaires réalisés au cours de l'année 2023 sur la zone d'étude, **une seule** de ces espèces a été contactée sur la zone d'étude.

Il apparaît que ces espèces sont strictement inféodées aux milieux marins ainsi qu'aux falaises maritimes. Le site d'étude se présente comme une zone fortement urbanisée, subissant un dérangement régulier. (Ouvriers, travaux, passage régulier d'engins, de camions etc.).

Le Goéland leucophée est présent sur le site d'étude. Il apparaît qu'il est présent uniquement en survol, et n'occupe pas la zone d'une autre manière. Le document d'objectif de cette zone Natura 2000 fait également mention des perturbations engendrées par cette espèce sur la zone.

Considérant cela, le projet n'aura aucune incidence à relever concernant les espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire listées au FSD de ce site Natura 2000.

7.4.2 Synthèse concernant les incidences sur la ZPS N°FR9312007 – Iles Marseillaises - Cassidaigne

Parmi les dix-huit espèces d'intérêt communautaire, **une seule** a été contactée lors des inventaires de terrain réalisés au cours de l'année 2023. Il apparaît que l'aspect anthropisé du site n'est pas favorable aux espèces listées au FSD de ce site Naturel 2000, qui sont inféodées aux milieux marins et aux falaises littorales.

Toutefois, le Goéland leucopnée est une espèce ubiquiste qui s'accommode parfaitement aux milieux urbanisés. Cette espèce a été recensée sur la zone lors des inventaires, or il apparaît qu'elle ne fait que survoler le site et n'est pas en mesure de s'y reproduire ou encore de s'y alimenter. Une problématique est d'actualité concernant la sur-fréquentation de cette espèce au sein de la Zone de Protection Spéciale.

Considérant cela, le projet n'aura aucune incidence concernant les espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire listées au FSD de ce site Natura 2000.

7.5 SYNTHÈSE ET CONCLUSION DE L'ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Les incidences du projet d'aménagement sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire localisés à proximité du site d'étude			
Les incidences sur la ZSC N° FR9301603 – Chaînes de l'Estaque – Massif du Garlaban			
Groupes étudiés	Habitats / Espèces	Présence sur le site d'étude	Incidence
Habitats	Ensemble des habitats	Non	Nulle
Invertébrés	Grand Capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>)	Non	Nulle
	Lucane cerf-volant (<i>Lucanus cervus</i>)	Non	Nulle
	Ensemble des espèces	Non	Nulle
Reptiles	Cistude d'Europe (<i>Emys orbicularis</i>)	Non	Nulle
Chiroptères	Ensemble des espèces	Non	Nulle
Espèces piscicoles	Ensemble des espèces	Non	Nulle
Mammifères non volants	Ensemble des espèces	Non	Nulle
Les incidences sur la ZSC N° FR9301601 – Côte bleue – Chaîne de l'Estaque			
Groupes étudiés	Habitats / Espèces	Présence sur le site d'étude	Incidence
Habitats	Ensemble des habitats	Non	Nulles
Invertébrés	Ecaille chinée (<i>Euplagia quadripunctaria</i>) Damier de la Succise (<i>Euphydryas aurinia</i>)		
	Minioptère de Schreibers (<i>Miniopterus schreibersii</i>) Petit Murin (<i>Myotis blythii</i>)		
Chiroptères	Autres oiseaux	Non	Nulle

Les incidences du projet d'aménagement sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire localisés à proximité du site d'étude			
Les incidences sur la ZPS N°FR9312017 – Falaises de Niolon			
Oiseaux	Grand-duc d'Europe (<i>Bubo bubo</i>) Pipit rousseline (<i>Anthus campestris</i>) Fauvette pitchou (<i>Sylvia undata</i>) Crave à bec rouge (<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>) Milan noir (<i>Milvus migrans</i>) Circaète Jean-le-Blanc (<i>Circaetus gallicus</i>) Aigle de Bonelli (<i>Aquila fasciata</i>) Faucon pèlerin (<i>Falco peregrinus</i>)	Non	Nulles
Les incidences sur la ZPS N°FR9312007 – Iles Marseillaises - Cassidaigne			
Oiseaux	Goéland leucopnée (<i>Larus michahellis</i>)	Survole	Négligeables
	Ensemble des autres espèces	Non	Nulles

L'aire d'étude immédiate se caractérise par une zone urbanisée présentant très peu d'habitats naturels. Il ressort de l'évaluation des incidences qu'aucun(e) habitats ou espèce listé aux FSD des sites Natura 2000 n'occupe la zone d'étude ou n'est en mesure de le fréquenter.

Les documents d'objectif des quatre zones Natura 2000 (deux ZSC et deux ZPS) visent principalement le maintien des milieux ouverts et forestiers, la réduction des impacts humains sur l'ensemble des milieux, la valorisation de la connaissance et la gestion des espèces introduites.

Concernant la ZSC FR9301603 – Chaînes de l'Etoile - massif du Garlaban, la ZSC FR9301601 – Côte bleue – Chaîne de l'Estaque et la ZPS FR9312017 – Falaises de Niolon, les objectifs s'appuient principalement sur la gestion des milieux ouverts et des milieux forestiers, sur le maintien ou la reconquête des milieux par les espèces et enfin sur la mise en place d'actions pour la co-existence des activités humaines avec la conservation des espèces et des habitats.

Concernant la ZPS FR9312007 – Iles Marseillaises – Cassidaigne, les objectifs s'appuient sur la favorisation du retour de la population locale de Goéland leucopnée à une dynamique démographique naturelle dans le but de réduire ses effectif sur la ZPS, sur la réduction des perturbations induites sur site par la surabondance de Goélants leucopnées, sur la réduction des perturbation induites par les populations de mammifères introduits, sur la réduction de l'impact de la fréquentation des activités terrestres, la réduction de l'impact de fréquentation des activités marines et enfin sur le développement des connaissances sur l'avifaune de la ZPS.

Le projet mixte porté par SEGRO ainsi que la liaison électrique souterraine ne sont pas susceptibles de remettre en cause l'état de conservation des espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 retenus dans l'analyse et situés dans un rayon de dix kilomètres autour de la zone d'implantation du projet, ni les objectifs de conservation définis dans les documents d'objectifs (incidences inexistantes pour l'ensemble des habitats et des espèces).

8 ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS

Les émissions de polluants atmosphériques **issus du trafic routier** sont à l'origine d'effets variés : effets sanitaires, impact sur les bâtiments, atteintes à la végétation et réchauffement climatique.

L'instruction du 25 mars 2004 relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport a officialisé les valeurs des coûts externes établies par le rapport « Boîteux II ». Ces valeurs ne couvrent pas tous les effets externes mais elles concernent notamment la pollution locale de l'air sur la base de ses effets sanitaires. Ainsi, le rapport fournit pour chaque type de trafic (poids lourds, véhicules particuliers, véhicules utilitaires légers) et pour quelques grands types d'occupation humaine (urbain dense, urbain diffus, rural), une valeur de l'impact, principalement sanitaire, de la pollution atmosphérique.

Cette instruction est annulée et remplacée par celle du 16 juin 2014 qui présente le cadre général de l'évaluation des projets de transports, en application des dispositions des articles L.1511-1 à L.1511-6 du code des transports et du décret n°84-617 du 17 juillet 1984. La note technique du 27 juin 2014 présente entre autre, la méthodologie à appliquer pour la monétarisation des émissions liées directement ou indirectement au trafic routier en s'appuyant sur :

- « L'évaluation socioéconomique des investissements publics » de septembre 2013 du commissariat à la stratégie et à la prospective (mission présidée par Emile Quinet) ;
- « La valeur tutélaire du carbone » de septembre 2009 du centre d'analyse stratégique (mission présidée par Alain Quinet).

Deux externalités sont étudiées :

- La pollution atmosphérique afin d'intégrer les effets sur la santé, le bâti et la végétation ;
- Les émissions de gaz à effet de serre pour évaluer le coût du réchauffement climatique.

Afin d'aider à conduire les évaluations, des fiches outils sont disponibles sur les éléments clés. Elles contiennent notamment les valeurs de référence communes qui sont prescrites pour le calcul des indicateurs socio-économiques standardisés. Une mise à jour de certaines de ces fiches outils a eu lieu le 3 août 2018 et/ou le 3 mai 2019. L'analyse des coûts collectifs prend en compte ces mises à jour.

Nota : le projet mixte objet de la présente étude d'impact n'est pas un projet d'infrastructure de transport. Néanmoins, une analyse des coûts collectifs liée aux variations de trafic induites par le projet a été menée afin de déterminer l'incidence de ce projet. Les résultats de cette expertise sont présentés ci-après.

8.1 LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

La monétarisation des effets de la pollution atmosphérique repose sur l'analyse de quatre polluants ou famille de polluants : le SO₂, les NO_x, les PM_{2.5} et les COVNM. Les impacts suivants sont considérés dans la monétarisation :

- Particules (PM_{2,5}) : effets sanitaires (mortalité et morbidité) ;
- NO_x : effets sur la santé (via nitrates et O₃), eutrophisation des milieux et effet fertilisation des sols agricoles (via nitrates), pertes de cultures (via O₃) ;
- SO₂ : santé (via sulfates), acidification des milieux, pertes de cultures ;
- COVNM : effets sanitaires (via O₃), pertes de cultures (via O₃).

Les valeurs tutélaires par type de véhicules sont calculées à partir de la somme des coûts en €/véh.km de chaque polluant. Chaque coût (défini par polluant) correspond au produit du facteur d'émission (en g/km) par le coût marginal (en €/g) des impacts sanitaires et environnementaux des émissions du polluant considéré (Equation 1).

$$Valeur\ Tutélaire_v = \sum_p^n (F_{vp} * C_p) \quad \bullet \quad \text{Equation 1}$$

Figure 292 : Equation 1

Avec :

v : type de véhicule

p : polluant considéré

F_{vp} : facteur d'émission d'un type de véhicule *v* pour le polluant *p* (en g/km)

C_p : coût marginal du polluant *p* (en €/g)

Valeur tutélaire_v : valeur tutélaire du type de véhicule *p* (en €/km)

Les effets sanitaires étant intrinsèquement liés à la présence ou non de population, les valeurs tutélaires sont ensuite modulées en fonction de la densité. Le tableau ci-dessous reprend les facteurs associés et les densités de population considérées.

Facteurs multiplicatifs de densité de population pour le calcul des coûts sanitaire lorsque l'infrastructure passe d'une zone à l'autre :

Interurbain à urbain diffus	Urbain diffus à urbain	Urbain à urbain dense	Urbain dense à urbain très dense
*10	*3	*3	*3

hab/km ²	Interurbain	Urbain diffus	Urbain	Urbain dense	Urbain très dense
Fourchette	< 37	37-450	450-1 500	1500 -4 500	> 4500

Figure 293 : Densité de population des zones traversées par l'infrastructure

Afin d'intégrer la variabilité des émissions en fonction de la vitesse de circulation, les facteurs d'émission de chaque polluant sont pondérés par un coefficient dépendant des classes de densité précédemment décrites. Il est en effet considéré que la vitesse décroît en fonction de l'augmentation de l'urbanisation (et donc de la densité de population). Le tableau suivant reprend les différents coefficients. Ces ajustements sont basés sur les facteurs d'émission COPERT V.

	Interurbain à urbain diffus	Urbain diffus à urbain	Urbain à urbain dense	Urbain dense à urbain très dense
VL NO_x	/1,5	/1,3	*1	*1,5
VL PM_{2.5}	/1,5	/1,7	*1	*1,3
PL NO_x	*1,1	*1,2	*1	*1,6
PL PM_{2.5}	*1	*1,2	*1	*2

Figure 294 : Coefficients de vitesse pour le calcul des facteurs d'émissions lorsque l'infrastructure passe d'une zone à une autre

NB : les facteurs des VP sont également appliqués aux deux roues et VUL ; de même, les facteurs PL sont appliqués aux bus également.

Les valeurs tutélaires sont estimées en euro 2015 sur la base d'un parc roulant de 2015. La variation annuelle des valeurs tutélaires au-delà de 2015 correspond à la somme des pourcentages de variation des émissions routières et du PIB par habitant.

La note méthodologique conseille d'utiliser comme taux d'évolution pour les émissions routières :

	VL	PL
Diminution annuelle des émissions polluantes de 2015 à 2030	-4,50%	-4,00%
Diminution annuelle des émissions polluantes de 2030 à 2050	-0,50%	-2,50%
Diminution annuelle des émissions polluantes de 2050 à 2070	-0,50%	0,00%

Figure 295 : Taux d'évolution pour les émissions routières

En l'absence de la directive sur les plafonds d'émission et afin d'être cohérent avec la réalité des émissions automobiles, la baisse des émissions est estimée pour la période de 2020 à 2030 selon le même procédé que de 2010 à 2020, soit sur la base des facteurs d'émissions (COPERT V) et du parc automobile français disponibles jusqu'en 2030 (parc IFFSTAR). Cette méthodologie aboutie à une baisse annuelle similaire, soit 4,5% pour les VL et 4% pour les PL. A partir de 2030 jusqu'en 2070, les émissions sont considérées comme constantes ce qui constitue une hypothèse majorante mais conforme à la note méthodologique pour les PL et une baisse de 0,5% par an pour les VL. Au-delà de 2070, les émissions sont considérées comme constantes pour les VL et les PL.

Concernant la variation du PIB par habitant, il est estimé sur la base :

- Des projections INSEE de la population française jusqu'en 2060 ;
- D'un PIB variant jusqu'en 2030 selon l'évolution du PIB de ces 15 dernières années ;
- D'un PIB croissant au-delà de 2030 au taux de 1,5% (hypothèse courante en socio-économie).

8.2 LES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

Suite aux conclusions de la commission de France Stratégie présidée par Alain Quinet, le coût de la tonne de CO₂ (ou CO₂ équivalent) est de :

- 53€ 2015 la tonne de CO₂ en 2018
- 246€ 2015 la tonne de CO₂ en 2030
- 491€ 2015 la tonne de CO₂ en 2040.

Ces valeurs reprennent les recommandations de la commission Quinet (54€2018 en 2018, 250€2018 en 2030, 500€2018 en 2040) en les rapportant aux conditions économiques de 2015.

La valeur tutélaire du carbone évolue selon un rythme linéaire entre 2018 et 2030 ainsi qu'entre 2030 et 2040. Au-delà de 2040, le coût du carbone augmente au rythme de 4,5% par an pour atteindre 763€2015 en 2050 et 1184€2015 en 2060. Cette valeur reste constante à 1184€2015 au-delà de 2060.

8.3 VALEURS TUTELAIRES

8.3.1 Coûts liés à la qualité de l'air

Le tableau suivant présente les valeurs tutélaires liées aux émissions polluantes du transport routier.

Valeurs tutélaires (€/100 véh.km) déclinées par type de véhicule

€/2015/100 véh.km	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
VP	11,6	3,2	1,3	1,1	0,8
VP Diesel	14,2	3,9	1,6	1,3	1
VP Essence	4,4	1,3	0,6	0,4	0,3
VP GPL	3,7	1	0,4	0,3	0,1
VUL	19,8	5,6	2,4	2	1,7
VUL Diesel	20,2	5,7	2,5	2	1,8
VUL Essence	6,3	1,8	0,7	0,5	0,3
PL diesel	133	26,2	12,4	6,6	4,4
Deux-roues	6,7	1,9	0,8	0,6	0,5
Bus	83,7	16,9	8,3	4,5	3,1

Les valeurs tutélaires, faisant une distinction entre la motorisation des VP et VUL (essence, diesel ou GPL), ont été pondérées en fonction de la répartition du parc roulant des années étudiées et de la typologie du parc (urbain, rural ou autoroutier).

Les données sont regroupées dans le tableau suivant :

Répartition du type de motorisation en fonction de l'année et de la typologie de l'axe routier – Parc AMS Trefic 5.2.1

Parc	Urbain			Rural			Autoroutier			
	Année	2023	2025	2045	2023	2025	2045	2023	2025	2045
VP Essence		43,9%	44,7%	16,2%	39,9%	41,2%	14,9%	31,4%	31,3%	11,2%
VP Diesel		49,6%	45,5%	12,1%	53,6%	48,9%	12,9%	61,5%	58,2%	14,5%
VP Hybride		5,6%	8,5%	64,2%	5,6%	8,7%	64,7%	6,1%	9,2%	65,6%
VP GPL		0,7%	1,0%	4,7%	0,7%	1,0%	4,7%	0,8%	1,1%	4,7%
VP GNC		0,2%	0,2%	2,9%	0,2%	0,2%	2,8%	0,2%	0,3%	3,9%
VUL essence		3,6%	5,4%	64,3%	4,4%	6,7%	68,4%	4,2%	5,9%	66,0%
VUL diesel		96,4%	94,6%	35,7%	95,6%	93,3%	31,6%	95,8%	94,1%	34,0%
PL Diesel		92,7%	88,1%	19,0%	95,9%	92,5%	27,6%	96,8%	94,1%	29,0%
PL Essence		0,2%	0,5%	4,9%	0,2%	0,3%	4,1%	0,1%	0,3%	4,1%
PL Biodiesel		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PL GNC		7,0%	11,4%	76,1%	4,0%	7,1%	68,3%	3,1%	5,6%	66,9%

Variation annuelle du PIB par tête et des émissions pour chaque horizon d'étude

	2023	2025	2045
Pourcentage annuel d'évolution des émissions depuis 2015	-4,50%	-4,50%	-2,52%
Pourcentage annuel d'évolution du PIB par tête depuis 2015	0,77%	1,07%	1,60%
Pourcentage annuel d'évolution total	-3,73%	-3,43%	-0,92%

8.3.2 Coût unitaire lié à l'effet de serre additionnel

Les valeurs tutélaires de la note méthodologique de 2014 sont récapitulées ci-dessous (actualisée le 03 mai 2019) :

Valeurs tutélaires de la tonne de CO₂

	T CO ₂ en euro 2015
2023	133,4
2025	165,6
2045	611,9

Les émissions de CO₂ du projet sont estimées à partir des facteurs d'émissions de COPERT V.

Les valeurs sont recalculées et présentées dans le tableau suivant pour les VP et VUL.

Les valeurs tutélaires pour les horizons 2023, 2025 et 2045 sont modulées en fonction des variations annuelles du PIB par habitant et des émissions récapitulées dans le tableau suivant :

Valeur tutélaires (en €₂₀₁₅/100 véh.km) déclinées par type de véhicule par année et par typologie de voie

Catégorie	Année	Typologie	Urbain dense (€/100 véh.km)	Très dense (€/100 véh.km)	Urbain (€/100 véh.km)	Urbain diffus (€/100 véh.km)	Interurbain (€/100 véh.km)
VP	2023	Urbain	9,4	2,6	1,1	0,9	0,7
		Rural	9,8	2,7	1,1	0,9	0,7
		Autoroutier	10,6	2,9	1,2	1,0	0,7
	2025	Urbain	9,2	2,6	1,1	0,8	0,6
		Rural	9,5	2,7	1,1	0,9	0,7
		Autoroutier	10,6	2,9	1,2	1,0	0,7
	2045	Urbain	6,9	2,0	0,9	0,6	0,5
		Rural	7,1	2,0	0,9	0,6	0,5
		Autoroutier	10,6	2,9	1,2	1,0	0,7
VUL	2023	Urbain	19,7	5,5	2,4	1,9	1,7
		Rural	19,5	5,5	2,4	1,9	1,7
		Autoroutier	19,6	5,5	2,4	1,9	1,7
	2025	Urbain	19,5	5,5	2,4	1,9	1,7
		Rural	19,2	5,4	2,4	1,9	1,7
		Autoroutier	19,4	5,5	2,4	1,9	1,7
	2045	Urbain	15,5	4,4	1,9	1,5	1,3
		Rural	14,5	4,1	1,8	1,4	1,2
		Autoroutier	15,0	4,3	1,8	1,4	1,2

8.4 COUTS LIES A LA POLLUTION DE L'AIR

€ 2 015	Coût journalier en €	Impact	
Actuel 2023	1 287,40 €	-	
Référence 2025	1 190,50 €	-7,5%	/ Actuel
Projet 2025	1 224,90 €	2,9%	/ Référence
Référence 2045	888,40 €	-31,0%	/ Actuel
Projet 2045	917,10 €	3,2%	/ Référence

Figure 296 : Coûts liés à la pollution de l'air

Par rapport à la situation actuelle, en situation de référence, les coûts collectifs liés à la pollution de l'air évoluent en diminuant de -7,5% en 2025 et -31% en 2045. Cette différence est due aux améliorations technologiques du parc roulant entraînant une diminution des émissions au fil du temps.

En situation projet, les coûts liés à la pollution de l'air augmentent de 3% en 2025 et 2045. Cette augmentation est liée à l'évolution du trafic routier en situation de projet.

8.5 COUTS LIES A L'EFFET DE SERRE ADDITIONNEL

€ 2 015	Coût journalier en €	Impact	
Actuel 2023	544,43 €	-	
Référence 2025	665,64 €	22,3%	/ Actuel
Projet 2025	680,93 €	2,3%	/ Référence
Référence 2045	2 054,21 €	277,3%	/ Actuel
Projet 2045	2 114,01 €	2,9%	/ Référence

Figure 297 : Coûts liés à l'effet de serre additionnel

On observe une augmentation de +22% entre la situation actuelle et la situation de référence 2025 et de +277% en 2045. Cela s'explique par la hausse annuelle du prix de la tonne de CO₂ : en 2023, son coût s'élève à 133,4€ alors qu'en 2045, il atteint 611,9 €.

En situation de projet, les coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel augmentent de 2% en 2025 et 3% en 2045, en cohérence avec l'évolution du trafic routier.

8.6 COÛTS COLLECTIFS GLOBAUX

€ 2 015	Coût journalier en €	Impact	
Actuel 2023	1 831,83 €	-	
Référence 2025	1 856,14 €	1,3%	/ Actuel
Projet 2025	1 905,83 €	2,7%	/ Référence
Référence 2045	2 942,61 €	60,6%	/ Actuel
Projet 2045	3 031,11 €	3,0%	/ Référence

Figure 298 : Coûts collectifs globaux

Les coûts collectifs globaux augmentent au fil de l'eau par rapport à la situation actuelle en 2025 de +1,3% et de +60,6% en 2045. Ceci s'explique par l'augmentation du prix de la tonne de CO2 par rapport à la situation actuelle. Les améliorations technologiques du parc roulant ne sont pas suffisantes pour contrebalancer ces augmentations. En situation projet, les coûts collectifs globaux du domaine d'étude augmentent légèrement de 3% environ en 2025 et 2045, en cohérence avec l'évolution du trafic routier liée au projet.

9 EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

9.1 NOTION SUR LES EFFETS CUMULES

La notion d'effets cumulés se réfère à la possibilité que les impacts permanents et temporaires occasionnés par le projet de création d'un datacenter et d'un entrepôt multi-étagé et de la liaison souterraine s'ajoutent à ceux d'autres projets.

La notion d'effets cumulés recouvre l'addition, dans le temps ou dans l'espace, d'effets directs ou indirects issus d'un ou de plusieurs projets et concernant la même entité (ressources, populations ou communautés humaines ou naturelles, écosystèmes, activités, ..). Elle inclut aussi la notion de synergie entre effets. C'est une notion complexe qui nécessite une approche globale des incidences sur l'environnement. Les effets cumulés sur une entité donnée sont le résultat des actions passées, présentes et à venir.

9.2 DEFINITION DES AUTRES PROJETS CONNUS

L'article R.122-5 du Code de l'environnement précise que l'étude d'impact doit comporter une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de la présente étude d'impact, ont fait l'objet :

- d'un document d'incidences au titre de l'art. R.214-6 du Code de l'environnement et d'une enquête publique ;
- d'une étude d'impact au titre du Code de l'environnement, et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Sont exclus de cette analyse, les projets devenus caducs, ceux dont l'enquête publique n'est plus valable et ceux abandonnés officiellement. Sont également exclus, les projets dont les travaux sont achevés et donc les impacts sont avérés.

Dans ce cas, leurs impacts ont été pris en compte dans l'état initial.

9.3 PRESENTATION DES AUTRES PROJETS CONNUS

Une recherche a permis d'identifier les projets entrant dans le cadre réglementaire de l'analyse des effets cumulés du projet.

Sont présentés dans les tableaux ci-après les projets pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement (avis Ae CGEDD / Ae DREAL PACA / DDTM 13) a été rendu public (en date du mois de novembre 2023).

Au vu des caractéristiques du projet de création d'un datacenter et d'un entrepôt multi-étagé et de ses effets potentiels sur l'environnement, certains projets ne seront pas retenus pour l'analyse des effets cumulés. Ces raisons seront explicitées (éloignements, type d'impacts identifiés, ...).

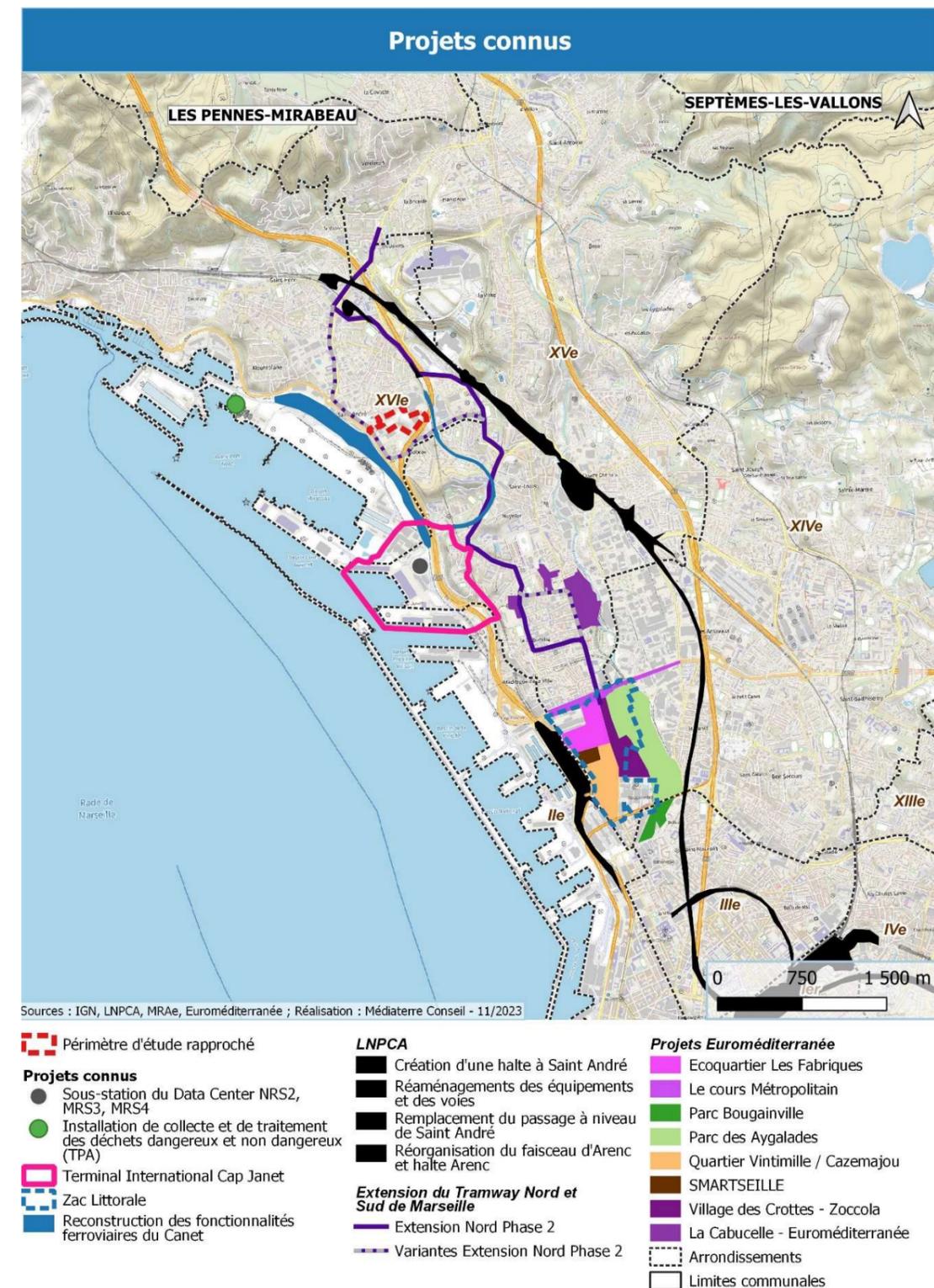


Figure 299 : Localisation des autres projets connus

Intitulé du projet	Caractéristiques du projet	Dossier réglementaire	Date de la décision	Raisons pour lesquelles le projet est retenu ou non dans l'analyse des effets cumulés
Reconstitution des fonctionnalités ferroviaires du Canet	Aménagement d'un chantier fret combiné et réouverture du raccordement ferroviaire de Mourepiane	Dossier d'autorisation environnementale	5/10/2023	Le projet se situe à environ 500 m Non pris en compte du fait de son éloignement au projet et de l'absence de lien entre les projets
Plateforme de réparation navale du Bassin Mirabeau au Grand Port Maritime de Marseille (13)	Le projet de plateforme de réparation navale du Bassin Mirabeau est implanté à Marseille à l'extrémité du bassin Mirabeau, à l'est du Port de Marseille. Il prévoit un centre de maintenance de grands yachts porté par l'entreprise Monaco Marine Marseille	Dossier d'autorisation environnementale		Le projet se situe à environ 1 km du faisceau Non pris en compte du fait de son éloignement au projet
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur	Ce projet s'inscrit dans l'ambition de créer 3 réseaux express métropolitains sur les agglomérations d'Aix-Marseille, Toulon et de la Côte d'Azur pour améliorer les liaisons ferroviaires entre les 3 métropoles et l'accès à l'ensemble du territoire français	Dossier d'enquête publique	18/11/2021	Le projet se situe à environ 1 km du faisceau Non pris en compte du fait de son éloignement au projet et de l'absence de lien entre les projets
Extension nord et sud du tramway de Marseille	Ce projet comprend deux phases : - Extension nord d'1,8km jusqu'à Capitaine Gèze et extension sud jusqu'à La Gaye - Extension nord capitaine Gèze jusqu'à Castellane et extension de La Gaye jusqu'au quartier de la Rouvière	Etude d'impact	03/03/2021	Le projet se situe à environ 1 km du faisceau Non pris en compte du fait de son éloignement au projet

Intitulé du projet	Caractéristiques du projet	Dossier réglementaire	Date de la décision	Raisons pour lesquelles le projet est retenu ou non dans l'analyse des effets cumulés
Parc des Aygalades – première phase de réalisation (ZAC Littorale) et Parc de Bougainville	S'inscrit dans le cadre de l'opération de renouvellement urbain Euromed II.		Avis Ae 16/05/2019 Fait partie de la ZAC Littorale dont le dernier avis a été publié en 2020	Projet se situe au sud-est du faisceau à environ 3,6 km Non pris en compte du fait de son éloignement au projet
ZAC Littorale (regroupe les quartiers de Bougainville – Les Crottes, la Cabucelle, Arenc et le Canet)	S'inscrit dans le cadre de l'opération de renouvellement urbain Euromed II. Cette ZAC comprend environ 54 ha et s'implante le long de la façade maritime et des installations industrialo-portuaires du port de Marseille Fos. Elle a pour vocation d'accueillir près de 700 000 m ² de bâtiment (logements, activités tertiaires, commerciales et équipements publics)		Projet de construction de quatre îlots situés au sein de la ZAC Littorale : Avis AE 24/06/2020 Ilot 5B3a : Avis AE 23/07/2020 Ilot SMARTSEILLE : Absence Avis AE dans le délai imparti 13/07/2020	Projet se situe au sud-est du faisceau, à environ 2 km Non pris en compte du fait de son éloignement au projet
Installation de collecte et traitement de déchets dangereux et non dangereux (TPA)	Le projet vise à régulariser et développer en capacité un site existant de collecte et de pré-traitement de déchets maritimes liés à l'activité portuaire	Etude d'impact	12/10/2020	Le projet se situe à environ 1 km du faisceau Non pris en compte du fait de son éloignement au projet et de l'absence de lien entre les projets

Intitulé du projet	Caractéristiques du projet	Dossier réglementaire	Date de la décision	Raisons pour lesquelles le projet est retenu ou non dans l'analyse des effets cumulés
Terminal International du Cap Janet	Le projet prévoit la restructuration du terminal de passager du Cap Janet sur une surface de 20 ha, pour traiter un trafic de passager de l'ordre de 500 000 passagers et 200 000 véhicules légers par an, et accueillir 4 navires par jour durant la saison estivale, avec une part de fret, principalement hors saison.	Etude d'impact	15/05/2019	Le projet se trouve à environ 1 km du faisceau Non pris en compte du fait de son éloignement au projet

9.4 ANALYSE DES EFFETS CUMULES

Aucun des projets connus décrits dans le tableau ci-avant n'est susceptible de présenter des effets cumulés avec le projet mixte ou avec la liaison souterraine.

En effet, l'analyse des impacts du projet mixte et la proposition de mesures qui en découle démontrent que les effets sur l'environnement ne sont pas significatifs : absence d'effets significatifs sur le trafic, absence d'effets significatifs sur les milieux naturels, absence d'effets sur la qualité de l'air ou le bruit.

Les impacts des autres projets susceptibles de se cumuler à la création d'une ligne souterraine, ouvrage inerte et invisible une fois construit, sont principalement des impacts liés au chantier de construction, à savoir :

- le bruit,
- les émissions de gaz d'échappement,
- la circulation routière,
- la poussière.

A ce stade du projet, on peut préciser que les mesures présentées précédemment suffisent à faire cohabiter les différents projets, sans que cela ne maximise leurs effets respectifs.

10 EFFETS RESIDUELS DU PROJET

10.1 EFFETS RESIDUELS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

L'impact résiduel sur le milieu physique est négligeable.

10.2 EFFETS RESIDUELS SUR LES MILIEUX NATURELS

Les effets résiduels sur les milieux naturels sont détaillés dans les tableaux suivants pour les différents groupes. Ces derniers sont faibles à négligeables.

Tableau 26 : Synthèse des impacts résiduels du projet sur les habitats et les connectivités du site

Habitat	Enjeu sur site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut	Mesure d'atténuation	Impact résiduel
Haie de Cyprès commun	Faible	Destruction : 0,07 ha - 100 % du milieu	Direct	Permanente	Chantier	Faible	-	Faible
					Exploitation			
Autres habitats	Très faible	Destruction / Altération	Direct	Permanente	Chantier	Négligeable	-	Négligeable
	Négligeable				Exploitation			
Trame verte	-	Nul	-	-	-	Nul	MR3	Nul
Trame bleue	-	Nul	-	-	-	Nul	-	Nul

Tableau 27 : Synthèse des impacts résiduels du projet sur les espèces floristiques

Flore	Enjeu sur site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut	Mesure d'atténuation	Impact résiduel
<i>Himantoglossum robertianum</i> / Orchis géant	Faible	Destruction d'individus	Direct	Permanente	Chantier	Faible	MR3	Très faible
70 espèces	Très faible	Destruction d'individus	Direct	Permanente	Chantier	Négligeable	-	Négligeable
10 espèces	Négligeable	Destruction d'individus	Direct	Permanente	Chantier	Négligeable	-	Négligeable
11 espèces exotiques et envahissantes et 1 espèce naturalisée à fort caractère envahissant	-	Altération des milieux naturels	Direct	Permanente	Chantier	Faible	-	Faible
3 espèces exotiques envahissantes	-	Nul	-	-	-	Nul	-	Nul

Tableau 28 : Synthèse des impacts résiduels du projet sur les espèces d'amphibiens

Amphibiens	Enjeu sur site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut	Mesure d'atténuation	Impact résiduel
<i>Pelophylax sp</i> / Grenouille rieuse	Très faible	Nul	-	-	-	Nul	MR1a MR2 MR4 MR5	Nul

Tableau 29 : Synthèse des impacts résiduels du projet sur les espèces de reptiles

Reptiles	Enjeu sur site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut	Mesure d'atténuation	Impact résiduel
<i>Tarentola mauritanica</i> / Tarente de Maurétanie	Faible	Destruction / Perturbation d'individus	Direct / Indirect	Temporaire	Chantier	Modérée	MR1a MR2 MR3 MR4 MR5	Très faible

Tableau 30 : Synthèse des impacts bruts du projet sur les espèces d'oiseaux

Oiseaux	Enjeu sur site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut	Mesure d'atténuation	Impact résiduel
<i>Curruca melanocephala</i> / Fauvette mélanocéphale	Modéré	Destruction / Perturbation d'individus	Direct	Permanent/Temporaire	Chantier	Modéré	MR1b MR2 MR3 MR4 MR5	Faible
		Destruction de milieux de nidification - 1,2 ha (80 %)		Permanent				
<i>Serinus serinus</i> / Serin cini	Modéré	Destruction / Perturbation d'individus	Direct	Permanent/Temporaire	Chantier	Modéré	MR1b MR2 MR3 MR4 MR5	Faible
		Destruction de milieux de nidification - 0,023 ha (23 %)		Permanent				
Six espèces	Faible	Perturbation d'individus	Direct	Temporaire	Chantier	Faible	MR1b MR2 MR3 MR4 MR5	Très faible
		Destruction de milieux d'alimentation		Permanente				
Deux espèces	Très faible	Destruction et perturbation d'individus	Direct	Permanent/Temporaire	Chantier	Très faible	MR1b MR2 MR3 MR4 MR5	Négligeable
		Destruction de milieux de nidification		Permanent				
Une espèce	Très faible	Perturbation d'individus	Direct	Temporaire	Chantier	Négligeable	MR1b MR2 MR3 MR4 MR5	Négligeable
		Destruction de milieux d'alimentation et/ou de repos		Permanent				
Quatorze espèces	Négligeable	Destruction et perturbation d'individus	Direct	Permanent/Temporaire	Chantier	Négligeable	MR1b MR2 MR3 MR4 MR5	Négligeable
		Destruction de milieux de nidification et/ou d'alimentation		Permanent				

Tableau 31 : Synthèse des impacts bruts du projet sur les espèces de chiroptères

Chiroptères		Enjeu sur site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut	Mesure d'atténuation	Impact résiduel
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	Faible	Destruction d'un milieu de chasse	Direct	Permanente	Chantier	Faible	MR1c MR2 MR3 MR4 MR5	Très faible
			Perturbation d'individus		Temporaire				
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Très faible	Destruction d'un milieu de chasse	Direct	Permanente	Chantier	Faible	MR1c MR2 MR3 MR4 MR5	Très faible
			Perturbation d'individus		Temporaire				
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Très faible	Destruction d'un milieu de chasse	Direct	Permanente	Chantier	Faible	MR1c MR2 MR3 MR4 MR5	Très faible
			Perturbation d'individus		Temporaire				
<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de savi	Très faible	Destruction d'un milieu de chasse	Direct	Permanente	Chantier	Faible	MR1c MR2 MR3 MR4 MR5	Très faible
			Perturbation d'individus		Temporaire				

Tableau 32 : Synthèse des impacts résiduels du projet sur les espèces mammifères non-volants

Mammifères non-volants		Enjeu sur site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut	Mesure d'atténuation	Impact résiduel
<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe	Très faible	Perturbation d'individus	Direct	Temporaire	Chantier	Très faible	MR1d MR2 MR3 MR4 MR5	Négligeable

Tableau 33 : Synthèse des impacts résiduels du projet sur les espèces d'insectes

Insectes	Enjeu sur site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut	Mesure d'atténuation	Impact résiduel
12 espèces	Très faible	Destruction potentielle et perturbation d'individus	Direct	Permanente / Temporaire	Chantier	Très faible	MR1 MR2 MR3 MR4 MR5	Négligeable
		Destruction de milieux de vie						
396 espèces	Négligeable	Destruction potentielle et perturbation d'individus	Direct	Permanente / Temporaire	Chantier	Très faible	MR1 MR1 MR2 MR3 MR4 MR5	Négligeable
		Destruction de milieux de vie						

10.3 EFFETS RESIDUELS SUR LE MILIEU HUMAIN

L'impact résiduel sur le milieu humain est négligeable.

10.4 EFFETS RESIDUELS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

L'impact résiduel sur le paysage et le patrimoine est négligeable.

11 MESURES DE COMPENSATION

Compte tenu de l'absence d'effets résiduels significatifs, aucune mesure de compensation ne s'avère nécessaire. Les aménagements paysagers contribueront à l'insertion visuelle des bâtiments et au confort des usagers en leur offrant des vues sur la nature, des zones de rencontre et de détente et en stimulant leurs sens. Ils participeront aussi à un accroissement notable de la biodiversité au niveau du site dans son ensemble, avec une représentation de toutes les strates naturelles (arborée, arbustive, herbacée) des milieux environnants et la création de nouveaux habitats, zones de nourrissage, de déplacement et de reproduction.

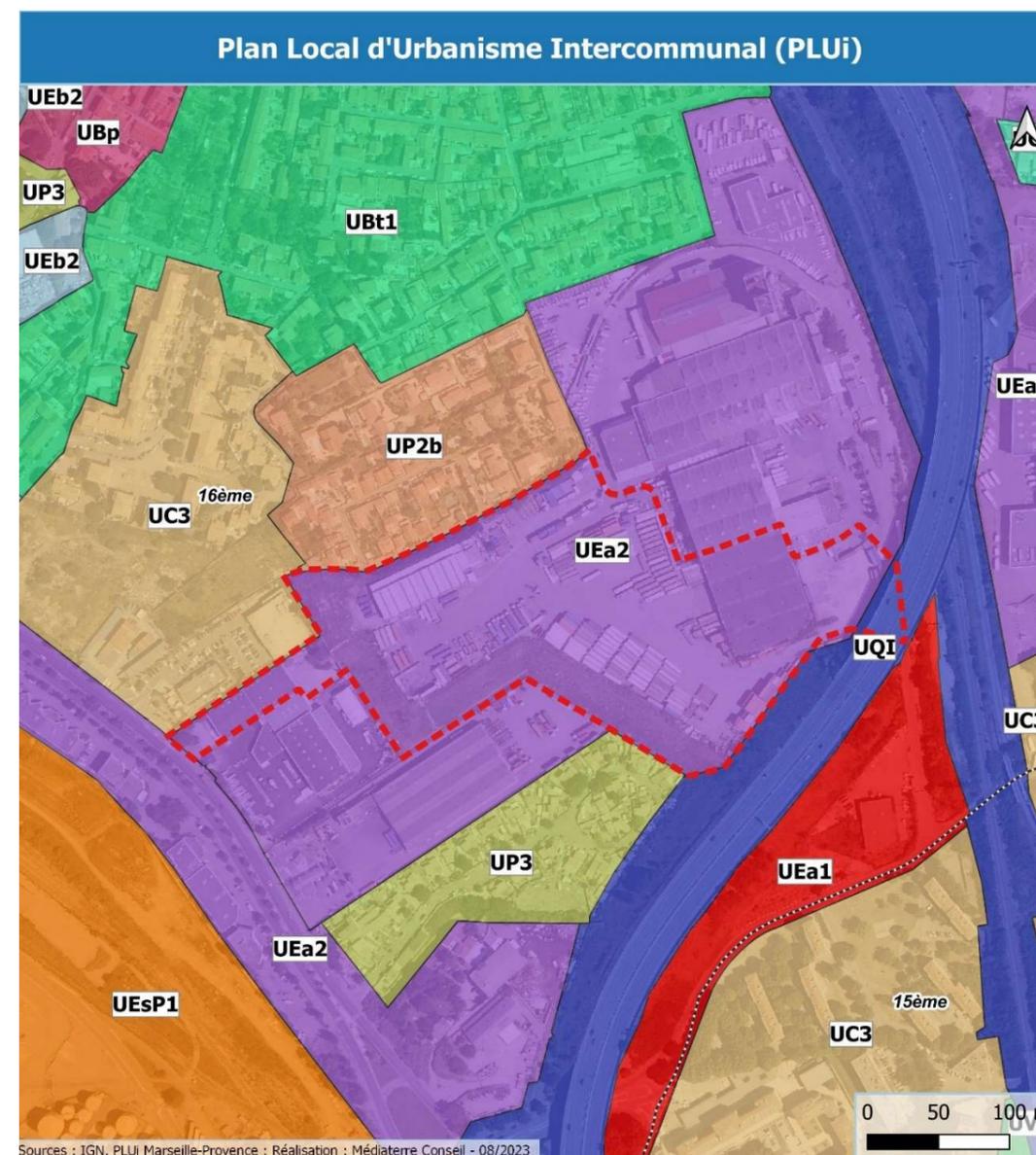
12 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'ORIENTATION ET DE PLANIFICATION

Ce chapitre vise à vérifier la conformité du projet avec les documents opposables et son articulation avec les plans, programmes, schémas.

12.1 COMPATIBILITE AVEC LE PLU INTERCOMMUNAL MARSEILLE PROVENCE

12.1.1 Le plan de zonage et son règlement

Selon le plan de zonage, document graphique du PLUi, le périmètre opérationnel s'inscrit en zone UEa2.



Site d'étude	UBt1	UEsP1
Arrondissements	UC1	UP2b
Limites communales	UC3	UP3
Zonages PLUi :	UEa1	UQI
UBp	UEa2	UV2
	UEb2	

Zone UEa2 :

Zones principalement dédiées au développement d'activités industrielles et logistiques avec des hauteurs de façade maximales limitées à 18 mètres.

Dans l'ensemble des zones UE : Sont admis les dépôts et stockages en plein air (autres que les aires d'hivernage) à condition qu'ils soient liés à une construction autorisée dans la zone.

En UEa, sont admises les constructions de la destination « Commerce et activité de service » (à l'exception de la sous-destination « Cinéma » qui est interdite) à condition :

- qu'elles s'implantent dans un pôle de vie localisé dans une OAP sectorielle ou délimité sur le règlement graphique ;
- et que ces constructions soient destinées à des commerces et activités de service de proximité, nécessaires au fonctionnement de la zone ;
- et que, lorsque le pôle de vie est délimité sur le règlement graphique, la surface de plancher totale des constructions, à l'échelle du terrain, n'excède pas :
 - pour la sous-destination « Hébergement hôtelier et touristique », 2 000 m² ;
 - pour chacune des autres sous-destinations, 400 m².

Lorsque le pôle de vie est localisé dans une OAP sectorielle :

- les surfaces de plancher maximales des constructions par sous-destinations ne sont pas fixées par le règlement mais peuvent être déterminées par l'OAP ;
- et la surface de plancher totale des constructions de la destination « Commerce et activité de service » ne pourra pas dépasser 4 000 m².

En UEa, sont admises les constructions de la sous-destination « Bureau » à condition qu'elles soient liées à une construction d'une autre sous-destination autorisée ou admise dans la zone.

Le projet est compatible avec les dispositions du plan de zonage.

12.1.2 Servitudes d'utilité publique

Le projet est directement concerné par 2 SUP.

- la servitude PM2 : Servitudes relatives aux transmissions radioélectriques concernant la protection contre les obstacles des centres d'émission et de réception exploités par l'État (PT2) : Faisceau hertzien « Marseille Nédélec ».
- Servitudes relatives aux installations classées et sites constituant une menace pour la sécurité et la salubrité publique (PM2).

Concernant la servitude d'utilité publique PM2, elle a été instaurée le 2 septembre 2020 sur une zone d'un kilomètre autour de la société Protec Métaux d'Arc (PMA) située 540 chemin de la Madrague-Ville à Marseille (Arrêté n°2018-112 SUP) en raison de la présence potentielle dans les eaux souterraines de chrome hexavalent (toxique, cancérigène et mutagène).

Tout pompage ou prélèvement, toute utilisation de la nappe (notamment arrosage de potager, remplissage de piscine) au droit des terrains visés par la présente restriction d'usage sont interdits, sauf s'ils ont fait l'objet d'une étude démontrant la compatibilité de l'eau et des usages envisagés.

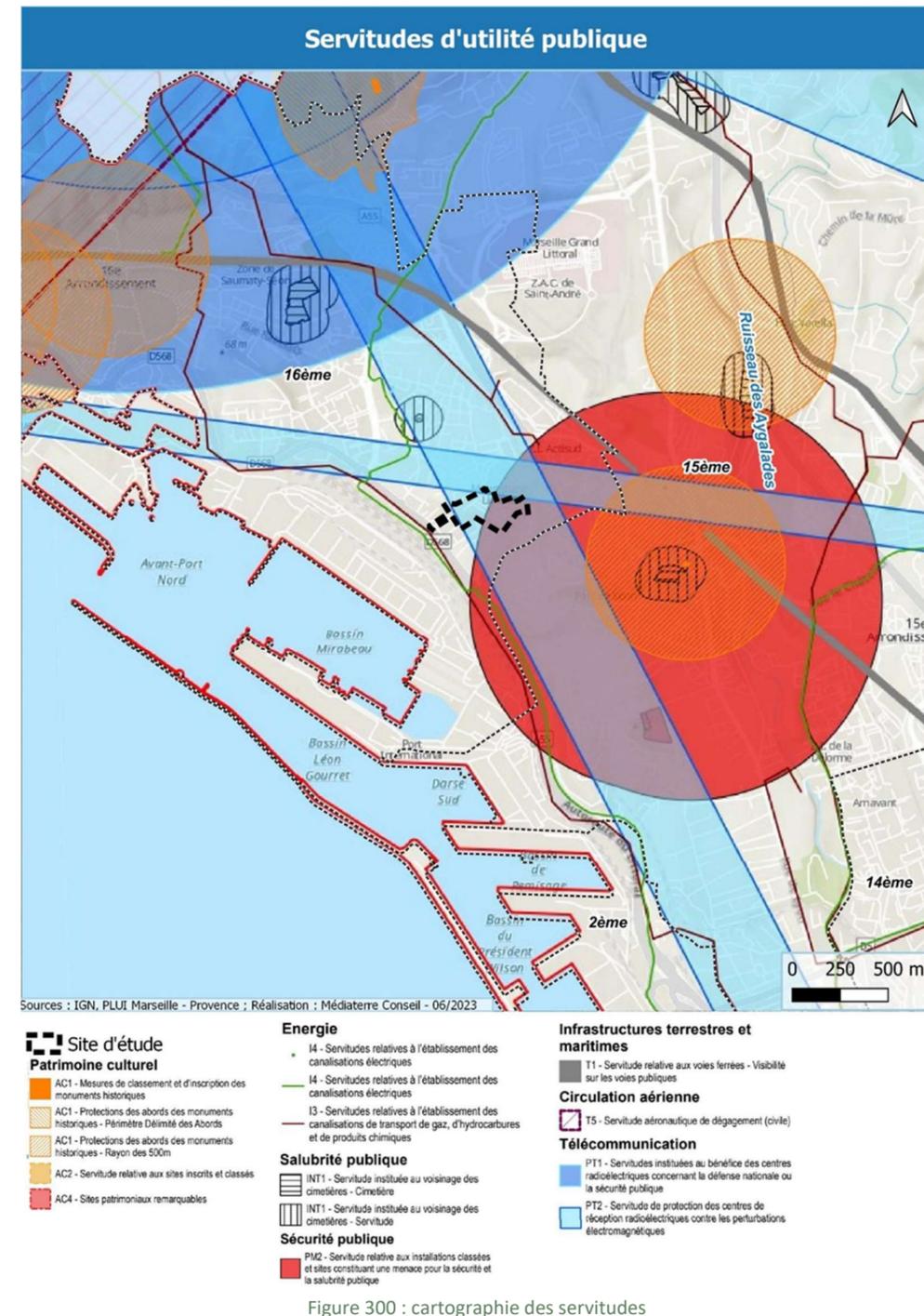


Figure 300 : cartographie des servitudes

Le projet respectera les dispositions de ces servitudes. Il est donc compatible avec le PLU de Marseille.

12.1.3 Compatibilité avec le SDAGE Rhône-Méditerranée



Paragraphe valant analyse d'incidences au titre de la Loi sur l'Eau

La commune de Marseille est comprise dans le périmètre du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône Méditerranée 2022-2027.

Pour rappel, les neuf orientations fondamentales du SDAGE Rhône Méditerranée sont les suivantes :

- OF0 : S'adapter aux effets du changement climatique.
- OF1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité.
- OF2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques.
- OF3 : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau.
- OF4 : Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux.
- OF5 : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé.
- OF6 : Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides.
- OF7 : Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir.
- OF8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

Pour chacune des orientations définies, nous présentons ci-après ce qui est mis en place sur le projet.

OF	Orientations fondamentales du SDAGE 2016-2021	Conformité du projet
OF 0	S'adapter aux effets du changement climatique	Le projet prévoit dans sa conception différents éléments en faveur de la lutte contre le réchauffement climatique : - la récupération de la chaleur fatale, - la production d'énergie via des panneaux photovoltaïques - l'achat d'énergie renouvelable pour le fonctionnement du datacenter
OF 1	Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité	Les 20 groupes électrogènes du datacenter embarquent un réservoir de 500 L de carburant. Afin d'éviter les pollutions des sous-sols et donc de la nappe, ils seront installés en terrasse du bâtiment et ne sont donc pas susceptibles de générer une pollution du sous-sol.
OF 2	Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques	L'aire d'étude est dépourvue de cours d'eau ou de zones humides sensibles. Néanmoins, le projet prévoit différents dispositifs de traitement des eaux pluviales pouvant être polluées avant leur rejet. Pour le datacenter : Compte tenu des installations techniques en toiture terrasse, les eaux pluviales de toiture seront

OF	Orientations fondamentales du SDAGE 2016-2021	Conformité du projet
		recueillies dans un bassin de rétention de toiture et traitées par un séparateur d'hydrocarbures placé après le régulateur de débit. Les eaux pluviales issues de ce bassin se déverseront dans le bassin d'eaux pluviales situé sous la voirie à l'entrée du site. Par ailleurs, le projet nécessite un drainage passif sous le datacenter afin d'assurer la dessiccation des sols sous celui-ci. Les eaux collectées seront d'abord décantées, puis, après pré-traitement éventuel, rejetées au réseau EP de la SERAMM. Les volumes prélevés seront contrôlés par un compteur volumique sans remise à zéro. La qualité chimique des eaux sera contrôlée en aval du dernier point de rejet une fois par mois pendant la phase chantier pour les paramètres MES, Chrome et chrome VI, hydrocarbures, DCO et Azote en phase chantier à une fréquence d'une mesure par mois pendant la phase chantier, puis une mesure par an pendant 5 ans. Les résultats analytiques seront fournis à la SERAMM. Le programme de surveillance pourra être adapté aux recommandations éventuelles de la SERAMM. SEGRO s'engage à mettre en œuvre un dispositif de prétraitement avant rejet si la qualité des eaux venait à ne plus être acceptable pour un rejet réseau de la SERAMM. Pour l'entrepôt Un traitement des eaux de voirie est prévu : Le bassin sera situé sous la zone de déchargement du niveau 0. Les eaux pluviales de ruissellement seront traitées par un séparateur à hydrocarbures placée après le régulateur de débit.
OF 3	Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement	Les entreprises retenues pour le chantier devront respecter des règles environnementales
OF 4	Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau	Le projet est un projet concerté
OF 5	Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé	Mesures de prévention mise en place en phase travaux
OF 5A	Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle	Mesures de prévention mise en place en phase travaux
OF 5B	Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques	Mesures de prévention mise en place en phase travaux

OF	Orientations fondamentales du SDAGE 2016-2021	Conformité du projet
OF 5C	Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses	Mesures de prévention mises en place en phase travaux
OF 5D	Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles	Sans objet
OF 5E	Evaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine	Sans objet
OF 6	Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides	Sans objet
OF 6A	Agir sur la morphologie et le décroisement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques	Sans objet
OF 6B	Préserver, restaurer et gérer les zones humides	Sans objet
OF 6C	Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau	Sans objet
OF7	Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir	Sans objet
OF8	Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques	Sans objet

Le projet Mixte datacenter et entrepôt multi-étagé dans la zone ACTISUD est conforme avec le SDAGE Rhône-Méditerranée.

13 VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les termes de vulnérabilité, risques, sensibilité... couvrent des notions complexes ne faisant pas l'objet d'un consensus sur les définitions.

Ils sont en effet utilisés par deux sphères de la recherche, celle sur le changement climatique et celle sur l'étude des risques naturels, qui utilisent parfois ces mêmes mots avec des terminologies différentes. A ce jour, il n'y a pas encore eu de rapprochement formel et de stabilisation des définitions entre les deux sphères et les définitions sont donc susceptibles d'évoluer au cours des prochaines années. Sont donc exposées ici les définitions de ces termes.

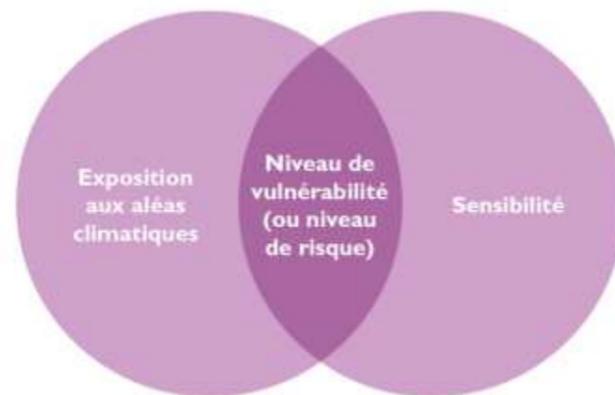


Figure 301 : Lien entre les notions d'exposition, de sensibilité et de vulnérabilité

13.1 DÉFINITIONS DES PRINCIPAUX TERMES

13.1.1 Le changement climatique

Le Changement climatique désigne l'ensemble des variations des caractéristiques climatiques en un endroit donné, au cours du temps : réchauffement ou refroidissement. Certaines formes de pollution de l'air, résultant d'activités humaines, menacent de modifier sensiblement le climat, dans le sens d'un réchauffement global. Ce phénomène peut entraîner des dommages importants : élévation du niveau des mers, accentuation des événements climatiques extrêmes (sécheresses, inondations, cyclones...), déstabilisation des forêts, menaces sur les ressources d'eau douce, difficultés agricoles, désertification, réduction de la biodiversité, extension des maladies tropicales, etc.

Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), ce changement climatique s'accompagnerait :

- d'une perturbation du cycle de l'eau ;
- d'une augmentation de la fréquence et de l'intensité des catastrophes naturelles d'origine climatique (sécheresses, inondations, tempêtes, cyclones) ;
- d'une menace de disparition de certains espaces côtiers, en particulier les deltas, les mangroves, les récifs coralliens, les plages d'Aquitaine, etc.
- d'une diminution de 17,5 % de la superficie émergée du Bangladesh, de 1 % de celle de l'Egypte,
- favoriserait la recrudescence du paludisme, et l'extension de maladies infectieuses comme la salmonellose ou le choléra,
- accélérerait la baisse de la biodiversité : disparition d'espèces animales ou végétales

❖ L'exposition

L'exposition correspond à la nature, au degré, et à la durée (à l'horizon temporel de 10 ans, 20 ans,...) des variations climatiques significatives auxquels un système est exposé. Les variations du système climatique se traduisent par des événements extrêmes (ou aléas) tels que des inondations, des ondes de tempête, ainsi que l'évolution des moyennes climatiques. Ce sont ces variations que l'on étudie lorsque l'on cherche à obtenir des scénarios d'évolution du climat à horizon 2050 à l'échelle locale.

Évaluer l'exposition consistera donc à évaluer l'ampleur des variations climatiques auxquelles le territoire devra faire face, ainsi que la probabilité d'occurrence de ces variations climatiques / aléas.

Les éléments exposés sont les éléments tangibles et intangibles d'un milieu (populations, bâtiments systèmes écologiques), susceptibles d'être affectés par un aléa naturel ou anthropique.

Exemple : En cas de vague de chaleur, l'ensemble de la population d'une ville sera exposé aux fortes températures, l'exposition sera la même pour tous, tant pour les personnes âgées que pour les plus jeunes.

13.1.2 La sensibilité

La sensibilité au changement climatique fait référence à la proportion dans laquelle un élément exposé (collectivité, organisation...) au changement climatique est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

Les effets ou impacts d'un aléa peuvent être directs (par exemple une modification des rendements agricoles liée à un changement de la valeur moyenne, de l'amplitude ou de la variabilité de la température) ou indirects (par exemple des dommages causés par la fréquence accrue des inondations de zones côtières dues à l'élévation du niveau de la mer). La sensibilité d'un territoire aux aléas climatiques est fonction de multiples paramètres : les activités économiques sur ce territoire, la densité de population, le profil démographique de ces populations...

La sensibilité est inhérente à un territoire.

Exemple : En cas de vague de chaleur, un territoire avec une population âgée sera plus sensible qu'un territoire avec une forte proportion de jeunes adultes.

13.1.3 La vulnérabilité

Dans le cas du changement climatique, la vulnérabilité est le degré auquel les éléments d'un système (éléments tangibles et intangibles, comme la population, les réseaux et équipements permettant les services essentiels, le patrimoine, le milieu écologique...) sont affectés par les effets des changements climatiques (y compris la variabilité du climat moyen et les phénomènes extrêmes). La vulnérabilité est fonction à la fois de la nature, de l'ampleur et du rythme de la variation du climat (alias l'exposition) à laquelle le système considéré est exposé et de la sensibilité de ce système.

Le niveau de vulnérabilité (ou niveau de risque dans la terminologie de la littérature relative aux risques naturels) s'évalue en combinant la probabilité d'occurrence et l'importance d'un aléa (l'exposition) et l'ampleur des conséquences (ou sensibilité) d'une perturbation ou d'un stress sur des éléments du milieu en un temps donné.

Ainsi, l'évaluation de la vulnérabilité d'une exploitation agricole au changement climatique nécessite que l'on comprenne la façon dont le climat devrait changer (par exemple températures plus élevées, sécheresses plus fréquentes...), la sensibilité du système à ces changements (par exemple, la relation entre le rendement des cultures agricoles et la température).

L'adaptation au changement climatique consistera à réduire la sensibilité du système et donc à réduire sa vulnérabilité (par exemple en changeant de culture ou de variété).

13.2 MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ

La nécessité d'une action publique d'adaptation au changement climatique a été reconnue lors du Grenelle Environnement et suivie rapidement de travaux de planification. Le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique, lancé en juillet 2011 (valable jusqu'en 2015), a été suivi en 2012 de stratégies d'adaptation régionales élaborées dans le cadre des Schémas Régionaux Climat Air Energie. Depuis fin 2012, c'est au tour des collectivités territoriales infrarégionales d'élaborer et publier leurs plans d'action dans le cadre des Plans Climat Energie Territoriaux ...

L'ADEME, dans le cadre de ses missions de lutte contre le changement climatique, renforce depuis 2010 ses actions et réflexions sur l'adaptation au changement climatique, portant à la fois sur l'accompagnement des collectivités territoriales et sur le développement de nouvelles connaissances sur les technologies de l'adaptation au changement climatique.

Une démarche d'analyse de vulnérabilité est proposée aux différents acteurs par le Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, dans le rapport « guide d'accompagnement du territoire pour l'analyse de sa vulnérabilité socioéconomique au changement climatique ». Celle-ci passe par trois grandes étapes présentées dans le schéma suivant :

- la caractérisation du territoire retenu ;
- l'application des outils proposés par le guide d'accompagnement (matrice de vulnérabilité, retour d'expérience) ;
- et l'établissement du bilan (les résultats).

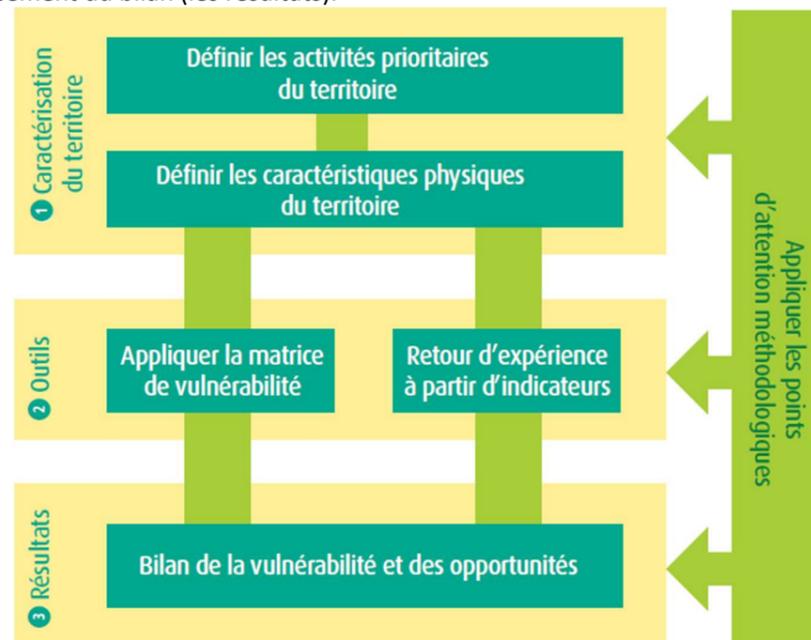


Figure 302 : Schéma des étapes à suivre pour l'analyse de vulnérabilité (source : extrait du « guide d'accompagnement du territoire pour l'analyse de sa vulnérabilité socio-économique au changement climatique »)

13.3 ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

13.3.1 Perspectives et conséquences du changement climatique

Aujourd'hui, le lien entre le changement climatique et les émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique fait consensus à travers le monde jusqu'aux plus hautes instances internationales. Lors de la Conférence de Paris qui s'est déroulée le 12 décembre 2015, les 195 Etats parties de la Convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques ont adopté un accord inédit qui prévoit de limiter l'augmentation de la température en deçà de 2°C voire 1,5°C par rapport aux niveaux pré-industriels.

Différents scénarios d'évolution du climat à court, moyen et long terme ont été établis pour la France. Ils sont présentés dans le volume 4 du rapport « Le climat de la France au XXIème siècle » intitulé « Scénarios régionalisés édition 2014 ». Pour ce faire, les experts ont défini quatre profils représentatifs d'évolution des concentrations de gaz à effet de serre pour le XXIème siècle et au-delà. Ces trajectoires sont nommées RCP (Representative Concentration Pathways), profils représentatifs d'évolution de concentration de gaz à effet de serre [voir figure ci-après].

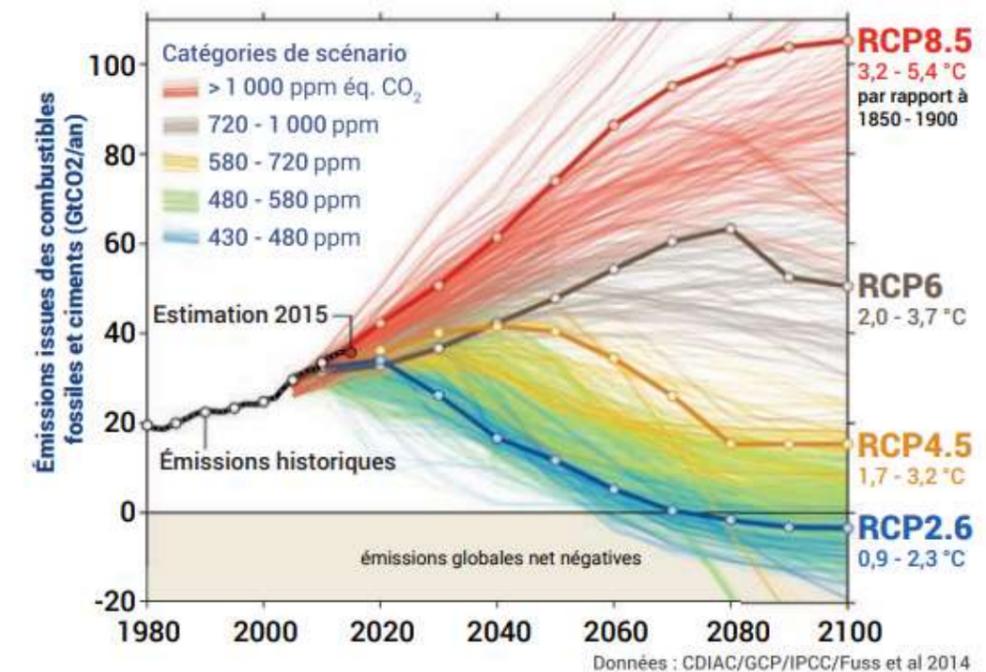


Figure 303 : Evolution des émissions entre 1980 et 2100, selon les différents scénarios possibles. Les quatre scénarios sélectionnés dans le cadre du 5^{ème} rapport du Giec (RCP) sont mis en évidence (Source : Global Carbon Project)

En présentant des projections à moyen terme (2021-2050) et à long terme (2071-2100), ce rapport permet de percevoir la progressivité des changements possibles tout en montrant les premiers impacts perceptibles.

Les principales conclusions sont les suivantes :

- En métropole dans un horizon proche (2021-2050) :
 - hausse des températures moyennes entre 0,6 et 1,3°C (plus forte dans le Sud-Est en été),
 - augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été, en particulier dans le quart Sud-Est,
 - diminution du nombre de jours anormalement froids en hiver sur l'ensemble de la France métropolitaine.

- D'ici la fin du siècle (2071-2100), les tendances observées en début de siècle s'accroîtraient :
 - forte hausse des températures moyennes : de 0,9°C à 1,3°C pour le scénario de plus faibles émissions, mais pouvant atteindre de 2,6°C à 5,3°C en été pour le scénario de croissance continue des émissions,
 - nombre de jours de vagues de chaleur qui pourrait dépasser les 20 jours au Sud-Est du territoire métropolitain pour le scénario RCP 8.5,
 - poursuite de la diminution des extrêmes froids,
 - des épisodes de sécheresse plus nombreux dans une large partie Sud du pays, pouvant s'étendre à l'ensemble du pays,
 - un renforcement des précipitations extrêmes sur une large partie du territoire, mais avec une forte variabilité des zones concernées.

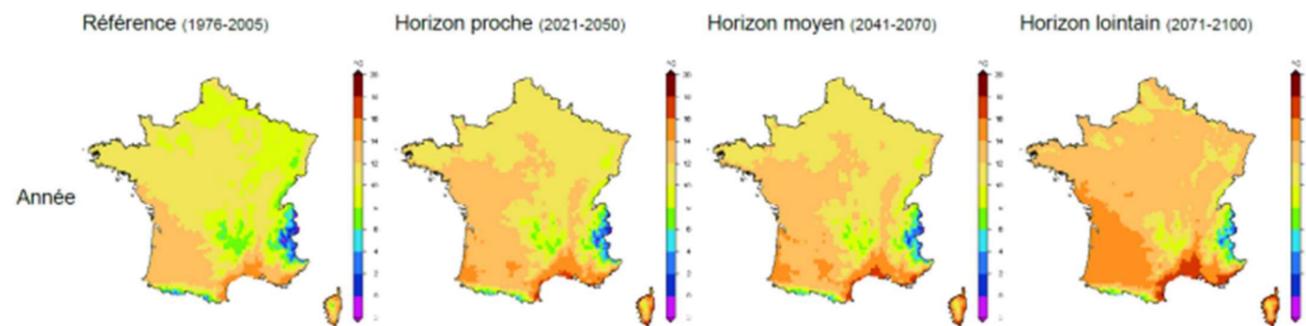


Figure 304 : Températures moyennes annuelles avec le scénario de stabilisation 4.5 (Source : DRIAS, modèle Météo France)

Dans la région PACA, les effets du changement climatique sont déjà perceptibles, avec une tendance forte d'augmentation des températures et de diminution des précipitations estivales.

❖ *Journées chaudes*

L'augmentation des températures à l'échelle régionale est liée à d'autres phénomènes climatiques. Bien qu'il soit variable selon les années, Météo France indique que le nombre de journées chaudes (températures maximales supérieures à 25°C) suit une tendance à l'augmentation sur la période 1959-2009, avec en moyenne 6 à 7 journées chaudes en plus par décennie.

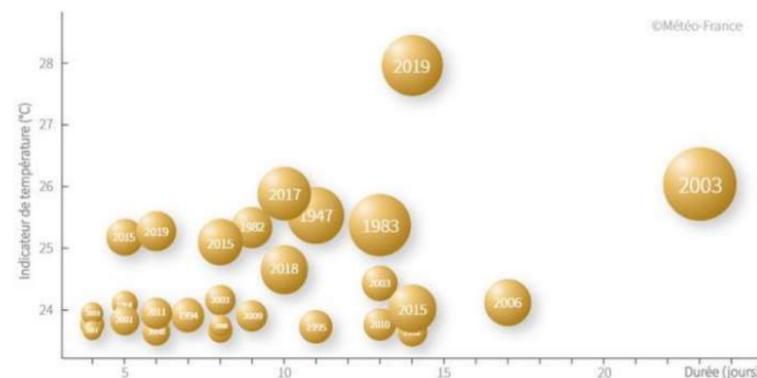


Figure 305 : Occurrence et intensité des vagues de chaleur en région Provence-Alpes-Côte d'Azur entre 1947 et 2019 (Météo France, 2019)

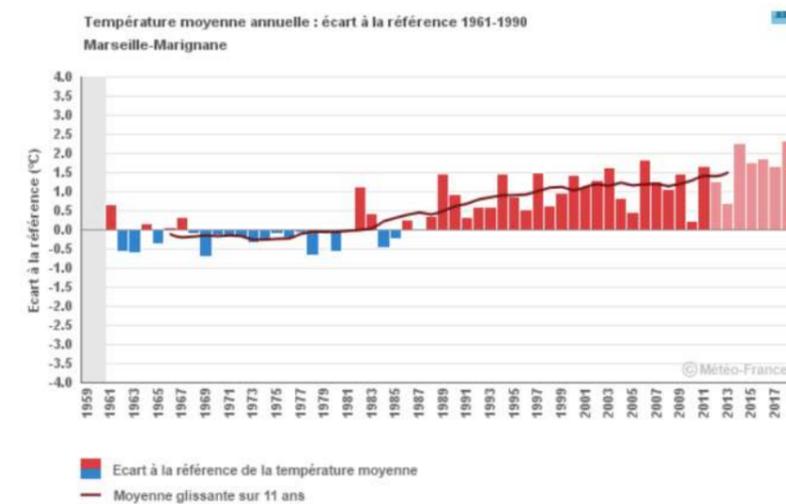


Figure 306 : Ecart à la référence 1961-1990 des températures moyennes annuelles au site de Marseille-Marignane (Météo France, 2017)

❖ *Vagues de froid*

Les vagues de froid recensées depuis 1947 sont également moins nombreuses, en particulier dans les dernières décennies. Elles sont caractérisées par une baisse de leur durée et une baisse de l'intensité en termes de températures froides.

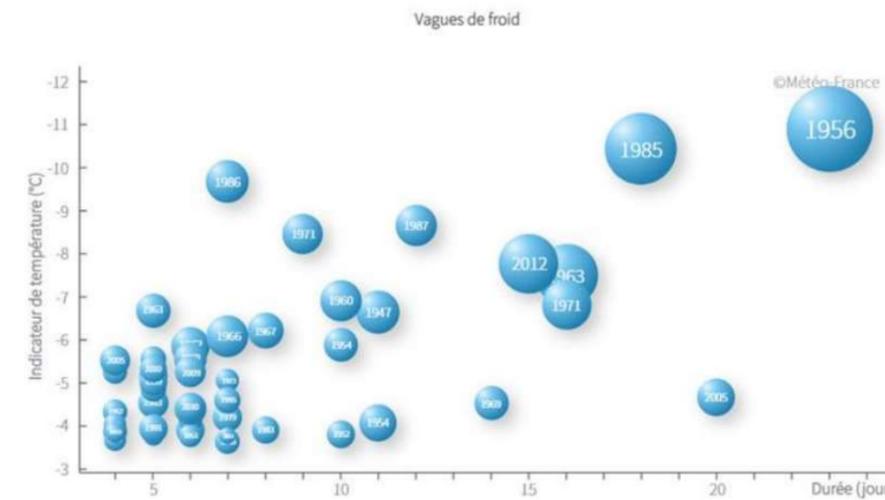


Figure 307 : Occurrence et intensité des vagues de froid en région Provence-Alpes-Côte d'Azur entre 1947 et 2019 (Météo France, 2019)

Les vulnérabilités régionales face à ces évolutions sont multiples. Elles concernent la ressource en eau, la biodiversité, la santé, les risques naturels, l'agriculture et la forêt, le confort thermique en été, le tourisme et l'approvisionnement en énergie.

La région PACA doit donc se préparer à intégrer la nouvelle donne climatique dans ses politiques.

❖ Vents

Il n'y a pas de tendance d'évolution significative de la fréquence des vents forts et tempêtes dans la région.

❖ Précipitations

Les précipitations annuelles régionales sont caractérisées par une grande variabilité d'une année à l'autre. Elles présentent une légère tendance à la baisse des cumuls depuis 1959. Cette tendance semble plus marquée à l'Est de la région, dans les départements du Var et des Alpes Maritimes. Cependant les statistiques sur ces données ne sont pas toujours significatives et sont donc à prendre avec précautions.

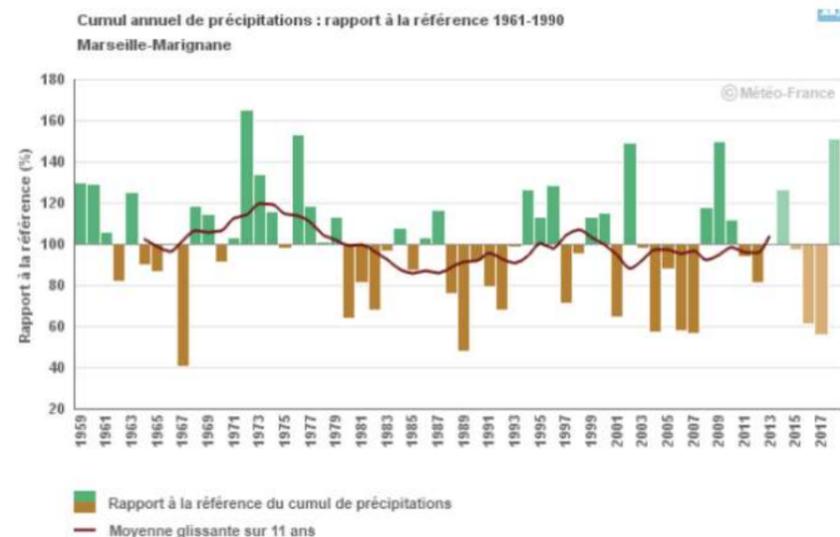


Figure 308 : Rapports à la référence 1961-1990 des cumuls annuels de précipitations à Marseille-Marignane (Météo France, 2017)

13.3.2 Vulnérabilité du projet au changement climatique

Dans la région PACA, les effets du changement climatique sont déjà perceptibles, avec une tendance forte d'augmentation des températures et de diminution des précipitations estivales.

Les vulnérabilités régionales face à ces évolutions sont multiples. Elles concernent la ressource en eau, la biodiversité, la santé, les risques naturels, l'agriculture et la forêt, le confort thermique en été, le tourisme et l'approvisionnement en énergie.

La région PACA doit donc se préparer à intégrer la nouvelle donne climatique dans ses politiques.

A Marseille, la température moyenne a gagné 1,5°C en 40 ans. Depuis les années 2000, la métropole a noté une augmentation de 3°C de la température des effluents qui transitent dans son réseau d'assainissement, ce qui a provoqué une hausse de 21% des sulfures et engendré, dans les quartiers couverts par l'émissaire unitaire originel, des émanations d'odeurs.

L'analyse de la vulnérabilité du projet du projet face au changement climatique s'avère pertinente pour les paramètres suivants :

- Montée des eaux;
- Températures ;
- Pluviométrie.

13.3.2.1 Vulnérabilité à la montée des eaux

Le changement climatique a déjà et continuera d'avoir un impact sur le niveau moyen de la mer, le régime des tempêtes, la hauteur des vagues et le régime des surcotes. Le 4ème rapport du GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) paru en 2007 et le rapport remis par la mission Jouzel à l'ONERC en janvier 2011 s'accordent pour dire que le niveau de la Mer Méditerranée augmente de 2,5 à 10 mm par an depuis les années 1990. Sur la base d'une telle évolution, il est convenu qu'entre 2090 et 2099, l'élévation du niveau de la mer serait alors comprise entre 40 cm et 100 cm. Cette prévision a conduit le Ministère de la transition écologique à prendre en compte ces impacts futurs mais pourtant très proches dans sa politique de gestion du risque inondation, en prévoyant que les PPR submersion marine prennent en compte l'impact du changement climatique sur les niveaux marins attendus.

La circulaire ministérielle du 27 juillet 2011 relative à « la prise en compte du risque de submersion marine dans les plans de prévention des risques naturels littoraux » précise en effet que les PPR doivent intégrer des aléas calculés sur des hypothèses d'augmentation du niveau de la mer selon les principes suivants :

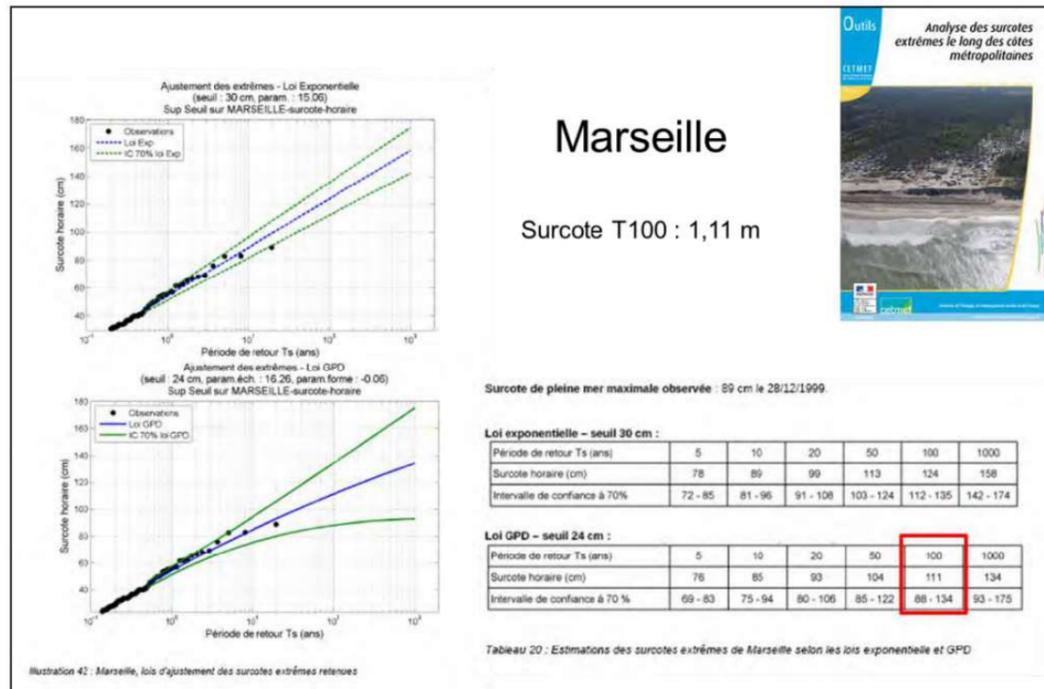
- l'aléa de référence est défini comme étant l'aléa météorologique (tel qu'il a été défini au paragraphe précédent), majoré d'une marge de 20 cm constituant la première étape de prise en compte du changement climatique ;
- l'aléa 2100, également à considérer, défini comme étant l'aléa météorologique majoré d'une marge de 60 cm, constituant la prise en compte du changement climatique à l'horizon 2100 (en cohérence avec les scénarios envisagés par le GIEC).

Le PPR submersion marine de Marseille étant en cours d'élaboration, il n'existe pas encore pour le moment de prescriptions constructives vis-à-vis de la cote des bâtiments.

Une cartographie des zones potentiellement affectées par un aléa de submersion marine pour diverses situations de référence :

- une situation d'occurrence centennale, avec une élévation de + 0,20 m du niveau marin, dite "situation actuelle" (événement moyen);
- une situation d'occurrence centennale, avec une élévation de + 0,60 m du niveau marin, dite "situation 2100" en cohérence avec les recommandations de l'ONERC (événement moyen avec prise en compte du changement climatique)

Au niveau des zones de plages, à ces niveaux s'ajoute une composante de set-up, liée à l'action des vagues (déferlement). Au niveau des secteurs rocheux et des **zones portuaires**, il n'est pas réalisé de calculs de setup, dans la mesure où sur les premiers, les conséquences en termes d'extension de la submersion marine sont limitées en raison des pentes fortes, et sur les seconds, dans la mesure où les infrastructures portuaires cassent l'énergie des vagues avant le littoral. Sur ces secteurs sont donc retenues les **valeurs du niveau statique sans la contribution des vagues**.



Au droit de Marseille, la surcote marine de période de retour 100 ans atteint 1.11 m.

Au niveau régional et pour chaque département, est fourni un atlas cartographique des zones soumises à un aléa submersion marine à l'échelle 1/25 000ème (« situation actuelle » et « situation 2100 »). Cet atlas comporte :

- des cartes de hauteur de submersion marine avec 3 classes d'aléa (faible, moyen, fort) ;
- des cartes de niveau marin de référence.

Ces cartes ne montrent aucune inondation par submersion marine pour les événements moyens et moyens avec prise en compte du changement climatique au droit du projet (cf. Figure 305).

Le projet d'entrepôt est implanté sur une plateforme artificialisée de remblais à la cote comprise entre 20 et 21 NGF.

Au niveau du bâtiment datacenter, le terrassement est prévu à la cote 4,2 NGF, sur la plateforme basse du projet. Le bâtiment datacenter, sera édifié après terrassements du remblai sur la terrasse basse du projet à une cote de 4,2 NGF.

En l'état actuel des connaissances et compte tenu de l'altimétrie du projet, la vulnérabilité du projet liée à la montée des eaux et à ses conséquences prévisibles peut être considérée nulle.

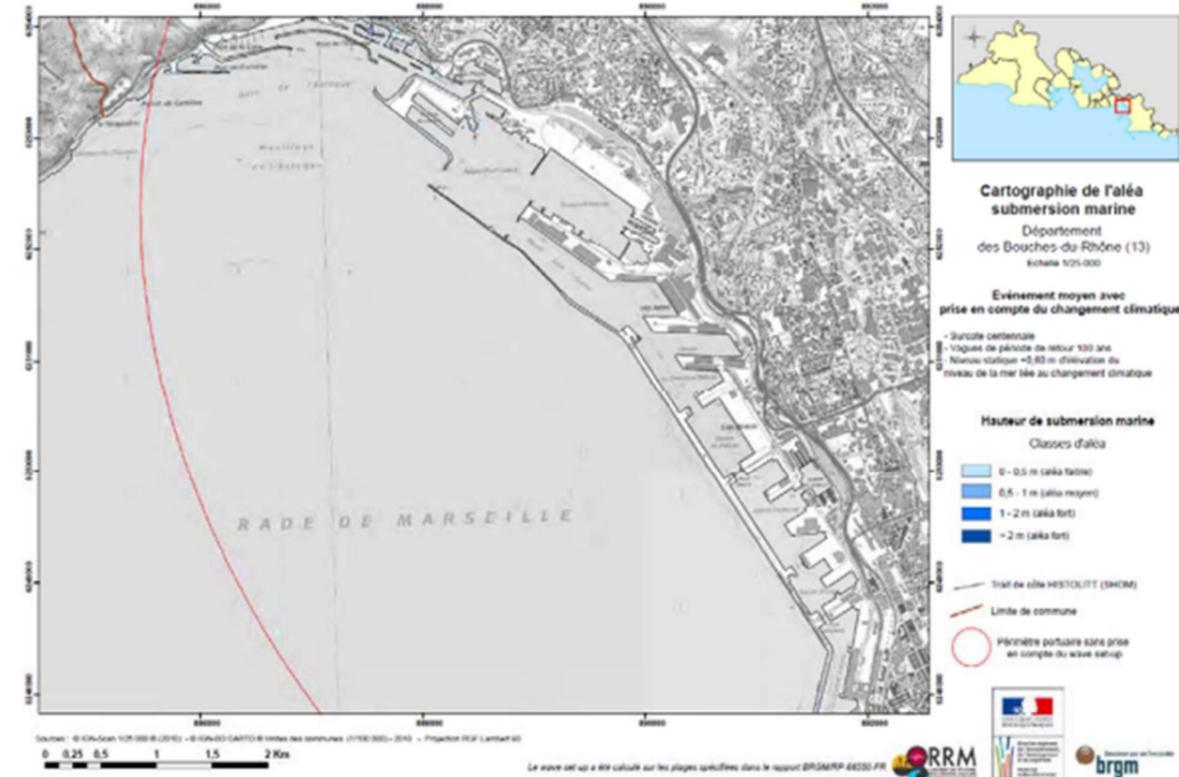
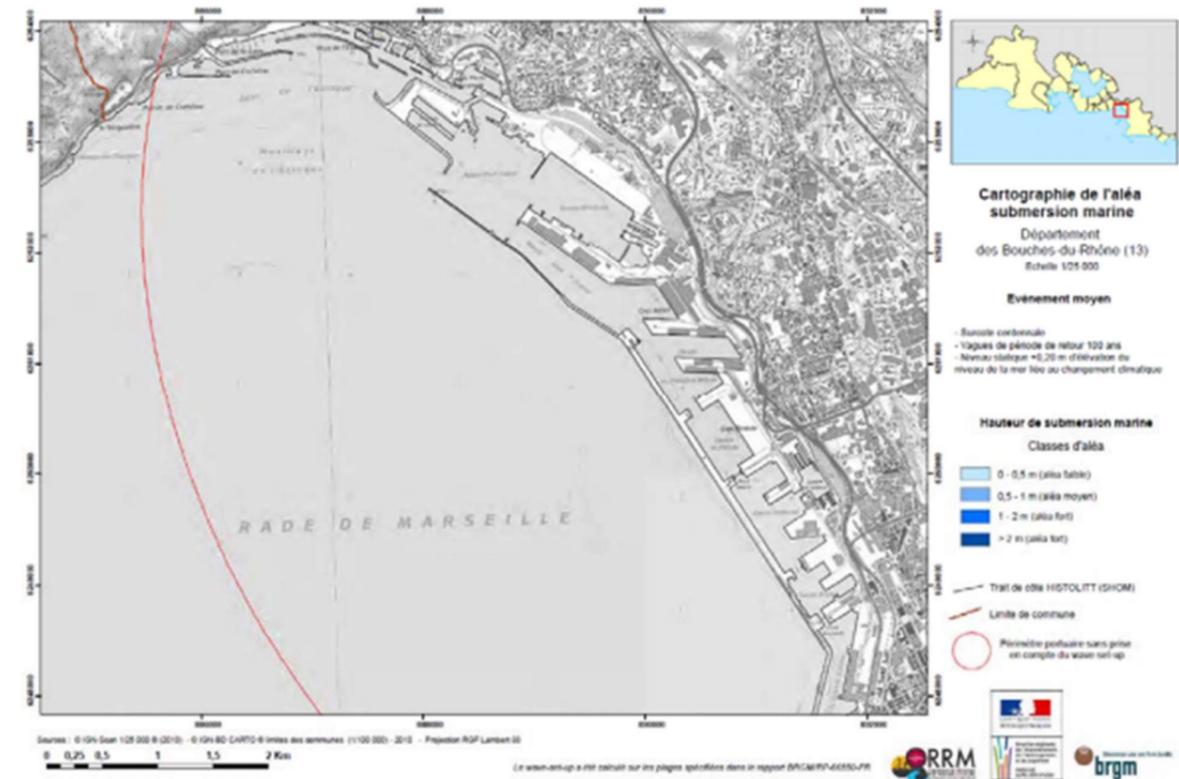


Figure 309 : Cartographie de l'aléa submersion marine dans les Bouches du Rhône

13.3.2.2 Vulnérabilité à la hausse des températures

Pour le projet mixte

A l'échelle du projet, l'aléa est l'augmentation moyenne de la température de l'ordre de 2°C, réduisant le caractère tempéré du climat : cet aléa est fort étant donné son caractère permanent et irréversible.

La sensibilité du projet face à cet aléa, quant à elle, s'exprime au travers du risque naturel « retrait-gonflement des argiles », relevé lors de l'analyse de l'état initial du milieu même si l'on ne connaît pas précisément leur extension. L'exposition au risque peut être considérablement accentuée en cas d'augmentation des occurrences et de la durée des périodes de sécheresse. En effet, par suite d'une modification de leur teneur en eau, les terrains superficiels argileux varient de volume : retrait lors d'une période d'assèchement, gonflement lorsqu'il y a apport d'eau. Ces variations sont donc essentiellement gouvernées par les conditions météorologiques.

Pour la liaison souterraine

La vulnérabilité de la ligne souterraine face aux changements climatiques porte sur les feux de forêt et la sécheresse due à l'absence de pluie et aux fortes chaleurs qui assèchent le sol, abaissant sa capacité d'évacuation de la chaleur générée par les câbles et augmentant le risque de claquage et la mise hors service de la ligne souterraine.

Une étude géotechnique sur la parcelle a été réalisée par la société GINGER définissant les dispositions constructives et environnementales nécessaires pour assurer la stabilité des bâtiments vis-à-vis du risque de tassement différentiel et couvrant les missions géotechniques adaptées définies dans la norme en vigueur (type G12 – AVP), de type G2 (étude géotechnique de projet) et de type G3 (étude et suivi géotechniques d'exécution) au sens de la norme géotechnique NF P94-500).

Le câble de la liaison souterraine est dimensionné de façon à assurer sa résistance en cas d'échauffement.

13.3.2.3 Vulnérabilité du projet à la modification de la pluviométrie

Ici, l'aléa est la modification du régime des précipitations : augmentation de 20 % en hiver, diminution de 15 % l'été, augmentant ainsi l'occurrence et l'importance des épisodes pluvieux et des crues : cet aléa est fort étant donné son caractère permanent et irréversible.

En hiver, la sensibilité du projet face à cet aléa s'exprime au travers du risque naturel « inondation ». En effet, le territoire est concerné par les ruissellements urbains. Il cumule, en outre, plusieurs facteurs aggravants : des précipitations qui génèrent de forts cumuls d'eau, une topographie qui engendre des ruissellements et concentre les écoulements, une artificialisation importante des sols qui empêche l'infiltration de l'eau. L'exposition du projet face à cet aléa peut donc être significativement accentuée du fait de la survenue d'épisodes orageux extrêmes.

En été, la sensibilité du projet face à l'aléa s'exprime au travers du risque « retrait – gonflement des argiles », dans le sens où cette diminution de précipitation vient s'ajouter à l'augmentation des périodes de sécheresse, aggravant ainsi le phénomène de rétractation des argiles.

La vulnérabilité de la ligne souterraine face aux changements climatiques porte sur les fortes précipitations qui peuvent entraîner des débordements de cours d'eau et des glissements de terrains qui pourraient emporter une ligne souterraine et entraîner des coupures du réseau.

Les dispositifs d'assainissement ont été déterminés en conformité avec les exigences imposées par le PLUi de Marseille.

Ainsi, la vulnérabilité du projet à la modification de la pluviométrie est faible.

CHAPITRE 5 : DESCRIPTION DES INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES ATTENDUES QUI RESULTENT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

1 RISQUES MAJEURS DANS L'AIRE D'ETUDE

1.1 QUELQUES DEFINITIONS

Le risque majeur résulte d'un événement potentiellement dangereux se produisant sur une zone où des enjeux humains, économiques et environnementaux peuvent être atteints.

Il existe deux familles de types de risques auxquels chacun peut être exposé :

- ❖ **Les risques naturels** : avalanche, feu de forêt, inondation, mouvement de terrain, cyclone, tempête, séisme et éruption volcanique ;
- ❖ **Les risques technologiques** : d'origine anthropique, ils regroupent les risques industriels, nucléaires, biologiques, liés aux ruptures de barrage, etc.

Deux critères caractérisent le risque majeur :

- ❖ **Une faible périodicité** : l'homme et la société peuvent être d'autant plus enclins à l'ignorer que son irruption est peu fréquente ;
- ❖ **Une importante gravité** : il provoque de nombreuses victimes et des dommages importants aux biens et à l'environnement.

L'information des populations concernées par les risques majeurs s'organise dans le cadre de la loi du 22 juillet 1987 sur l'organisation de la sécurité civile et la prévention des risques majeurs. Le Dossier Départemental des Risques Majeurs est réalisé sous l'autorité du préfet. Il s'agit d'un document de sensibilisation, qui recense l'ensemble des risques majeurs par commune : les conséquences prévisibles pour les hommes, les biens, l'environnement ainsi que les mesures pour en limiter les effets.

Selon le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) des Bouches-du-Rhône mis à jour par arrêté préfectoral le 22 janvier 2021, le département est exposé aux risques suivants :

- ❖ **Les risques naturels prévisibles :**
 - Le risque inondation
 - Le risque mouvement de terrain
 - Le risque sismique
 - Le risque volcanique
 - Le risque feu de forêt
 - Le risque cyclonique
 - Le risque tempête
 - Le risque tornade
- ❖ **Les risques technologiques :**
 - Le risque industriel
 - Le risque nucléaire
 - Le risque rupture de barrage
 - Le risque transport de marchandises dangereuses
 - Le risque Minier
- ❖ **Les risques majeurs particuliers :**
 - Le risque rupture d'un ouvrage de protection contre les inondations
 - Le risque climatique
 - Le risque radon

Le DICRIM ou Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs est un document distribué aux habitants d'une commune, afin de les informer des risques majeurs auxquels la ville est soumise et des consignes à suivre en cas d'événement majeur.

Ces consignes ont pour but d'optimiser les interventions des secours, des forces de l'ordre et des équipes communales et d'écarter le risque de mouvements de panique.

Les risques majeurs dans l'aire d'étude sont décrits ci-après.

1.2 RISQUES NATURELS

Source : <http://www.georisques.gouv.fr/> ; <https://rhone-mediterranee.eaufrance.fr/>

1.2.1 Inondation

1.2.1.1 Par crue torrentielle

Une crue torrentielle est une montée soudaine et rapide des débits des cours d'eau en cas de fortes précipitations. A Marseille, l'Huveaune, les Aygalades et le Jarret sont à l'origine d'un risque de crue torrentielle.

Un Plan de Prévention des Risques d'Inondation de l'Huveaune a été approuvé le 24 février 2017. **Le périmètre d'étude rapproché, éloigné de l'Huveaune, n'est pas concerné par ce PPRI.**

Un PPRI concernant les Aygalades a récemment été approuvé (21 juin 2019).

Le périmètre d'étude rapproché, éloigné des Aygalades, n'est pas concerné par ce PPRI.

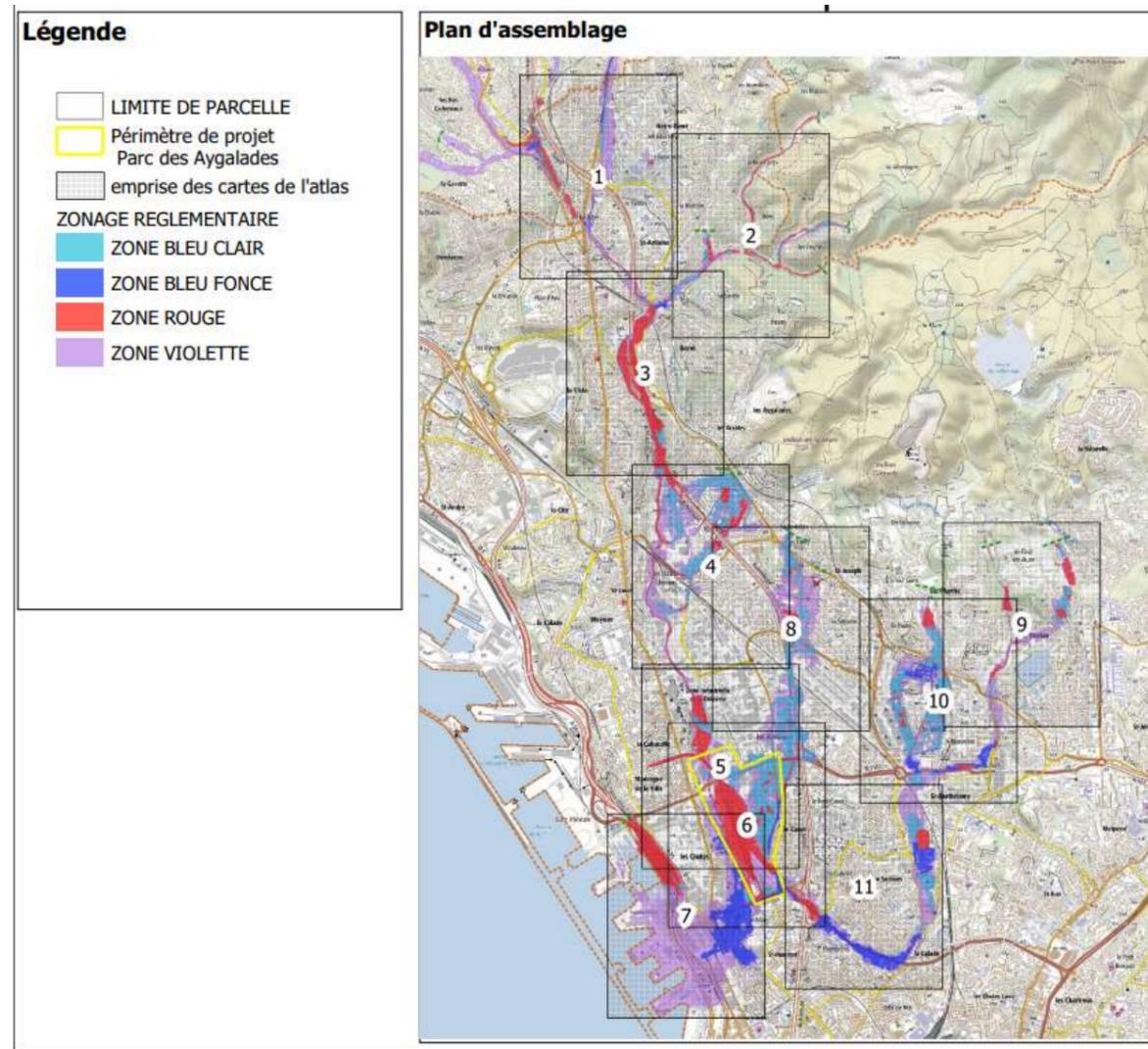


Figure 310 : Extrait du PPRI des Ayalades

Le territoire à risque important d'inondation (TRI) de Marseille/Aubagne a été retenu au regard du ruissellement et des débordements des cours d'eau. Le 1er août 2014, le préfet coordonnateur de bassin a arrêté la cartographie de ce TRI à la suite d'une consultation des parties prenantes pour les trois cours d'eau :

- L'Huveaune,
- Le Jarret,
- Les Ayalades.

Le périmètre d'étude rapproché n'est pas concerné par ce TRI (Cf. Figure 307).

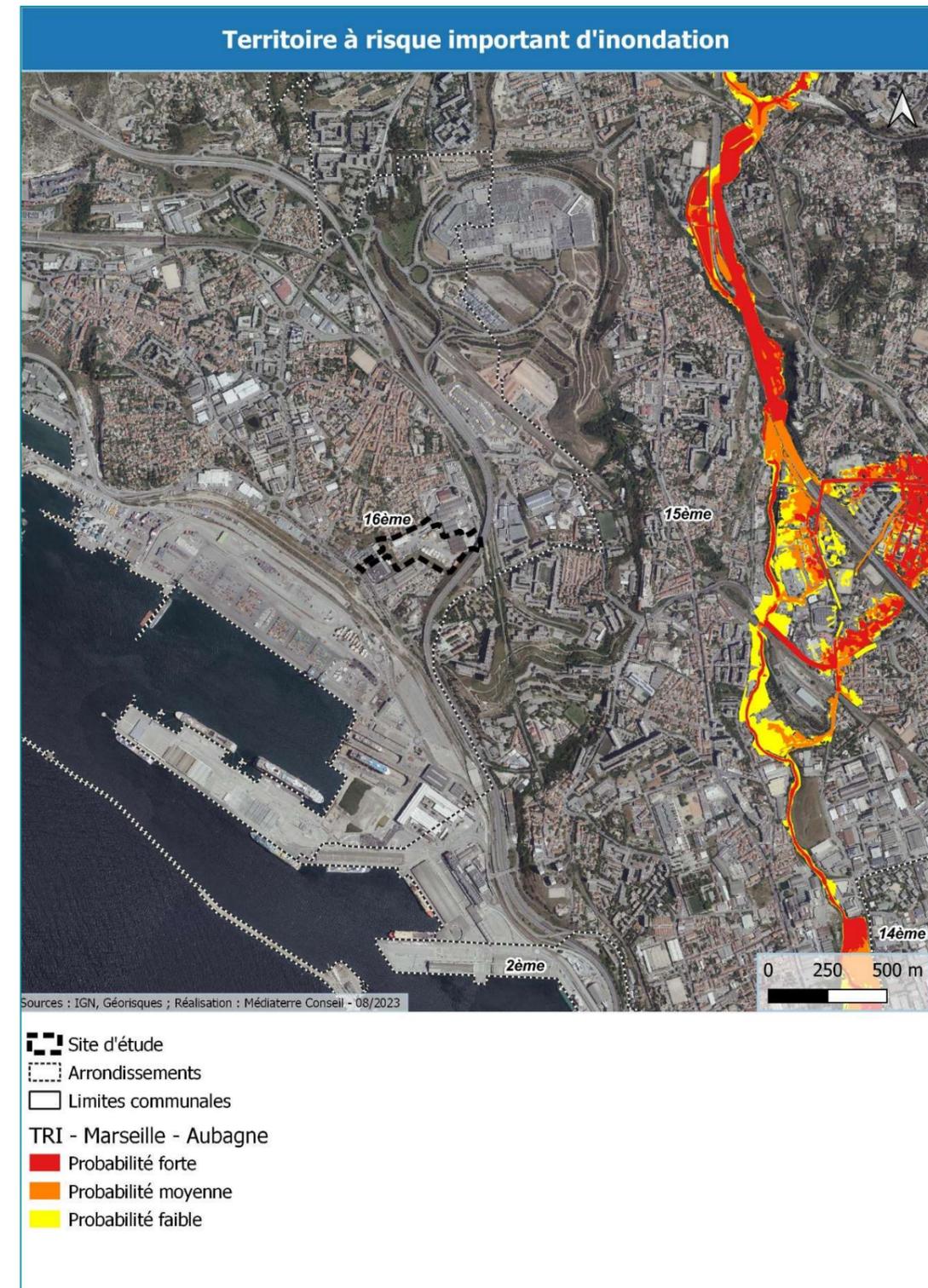


Figure 311 : TRI de Marseille/Aubagne

La DREAL a également mis en ligne l'Atlas des zones inondables en PACA. Il cartographie le risque inondation par débordement de cours d'eau. **Le périmètre d'étude rapproché est en est éloigné de plus de 1,5 km.**

1.2.1.2 Par submersion marine

Les marées météorologiques, issues de la conjugaison d'un vent du sud et d'une dépression, peuvent générer la submersion d'une partie du littoral de Marseille.

Le périmètre d'étude rapproché n'est concerné par ce risque.

D'après l'étude « Caractérisation de l'aléa submersion marine sur le périmètre régional Provence-Alpes-Côte d'Azur » du BRGM en janvier 2017, les plaines alluviales et les embouchures des fleuves côtiers sont de par leur altimétrie basse les plus exposées au phénomène du submersion marine, et c'est sur ces secteurs que les emprises d'aléa sont les plus importantes. A l'exception de la Camargue, dans les Bouches-du-Rhône, l'embouchure de l'Huveaune à Marseille est un secteur potentiellement exposé mais les zones en arrière sont cependant protégées en raison de la construction et de l'entretien des plages du Prado qui conservent une hauteur importante, en raison de cet entretien régulier (rechargement, reprofilage).

Cependant, la marée astronomique reste est faible en Méditerranée. Le marnage maximal mesuré est de (SHOM, 2013) 0,43 m à Marseille.

1.2.2 Remontée de nappe souterraine

Source : www.georisques.gouv.fr / ; infoterre.brgm.fr

Lors d'épisodes pluvieux importants, les nappes se chargent en eau, et peuvent lorsqu'elles sont saturées, déborder en surface. Cela dépend également de la profondeur à laquelle elles se trouvent et du milieu dans lequel elles circulent. **Le périmètre d'étude rapproché est localisé en zones potentiellement sujettes aux débordements de nappes et aux inondations de caves** (Cf. Figure ci-après).

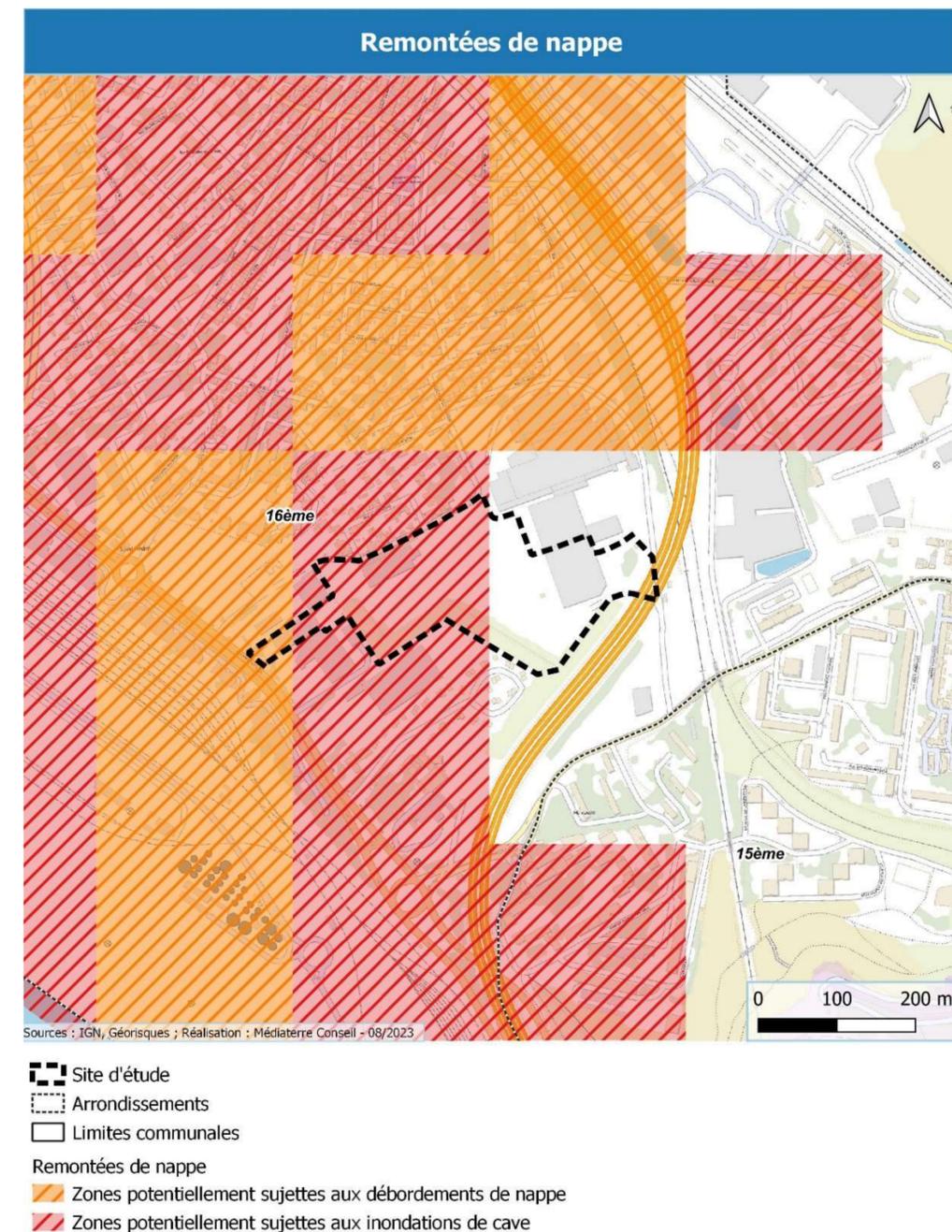


Figure 312 : Cartographie du risque de remontée de nappe

1.2.3 Mouvements de terrain

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements plus ou moins brutaux du sol ou du sous-sol, d'origine naturelle ou du fait de l'homme. Les mouvements de terrain peuvent se traduire par des affaissements, des tassements, des glissements, des écroulements et chutes de blocs, des coulées boueuses et torrentielles.

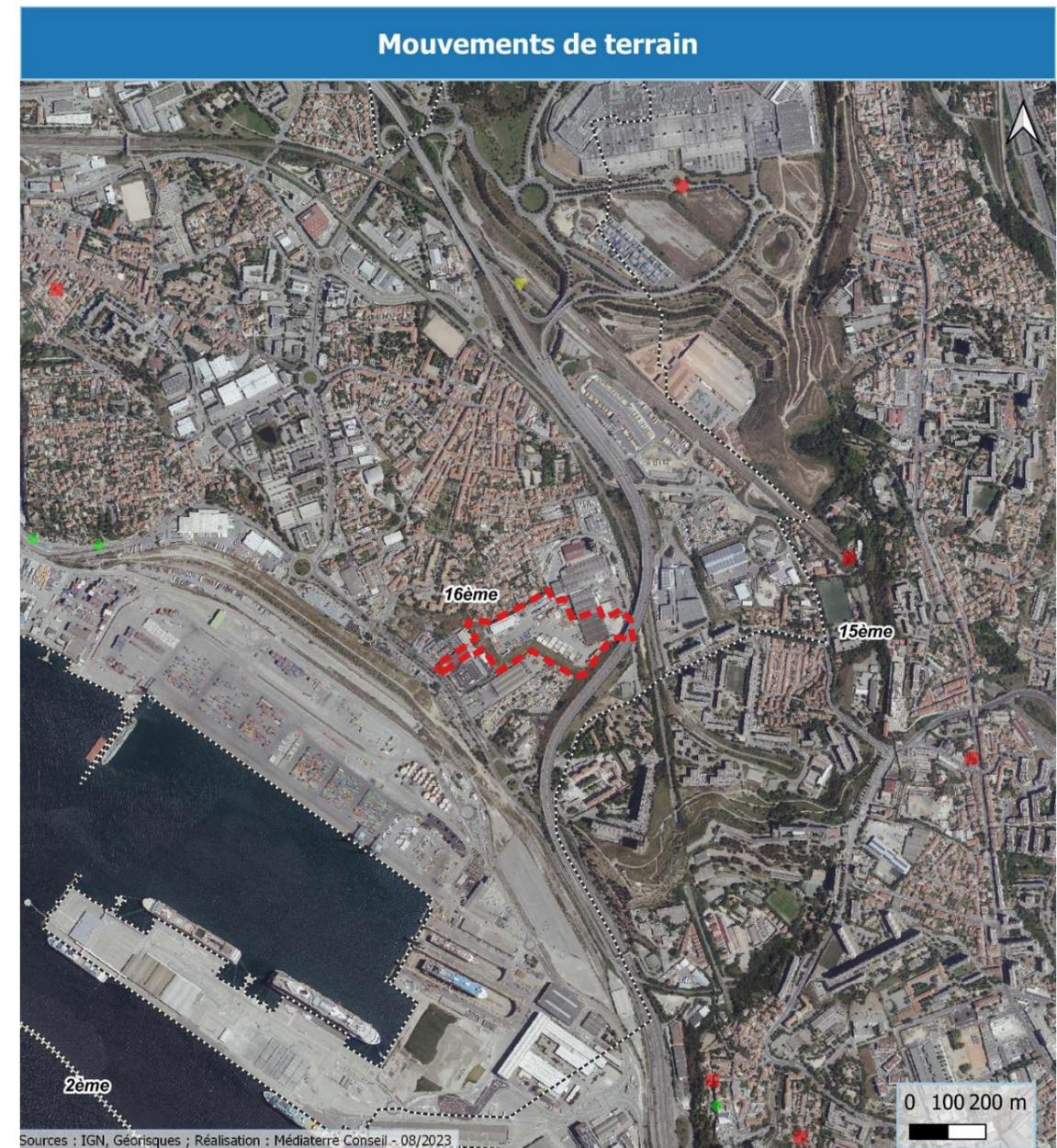
1.2.3.1 Effondrements de terrain

Un PPR mouvement de terrain relatif aux anciennes carrières souterraines de gypse (Plâtrières de Fondacle, Aquo de Pont et Les Caillols) a été approuvé sur Marseille le 29 octobre 2002.

Le périmètre d'étude rapproché n'est pas situé dans les zones à risques de ce PPR relatif aux anciennes carrières de gypse.

Il existe également deux bases de données nationales mises à disposition par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), et qui permettent d'étayer la connaissance du risque sur la commune :

- La base de données « Mouvements de Terrain » : aucun mouvement de terrain recensé au sein du périmètre d'étude rapproché
- La base de données « Cavités Souterraines abandonnées » : Aucune cavité souterraine n'est localisée à proximité du périmètre d'étude.



- ▭ Site d'étude
- Arrondissements
- Limites communales
- Mouvements de Terrain**
- Glissements
- ◆ Eboulements
- ◆ Coulées

Figure 313 : Cartographie des mouvements de terrain

1.2.3.2 Retrait / gonflement des argiles

Source : <http://www.argiles.fr/>

Les mouvements de terrain consécutifs au gonflement et retrait des argiles, sous l'influence des alternances de périodes sèches et humides, sont susceptibles d'entraîner des désordres dans les constructions (comme des fissures ou des distorsions des constructions). Ce risque correspond aux variations de la quantité d'eau dans certains terrains argileux qui se matérialisent par des gonflements en période humide et des tassements en périodes sèches. Les constructions les plus touchées sont les habitats individuels.

Sur la commune de Marseille, un PPR retrait / gonflement des argiles a été approuvé le 27/06/2012.

Le périmètre d'étude rapproché est en partie situé en zone faiblement à moyennement exposée au phénomène de retrait-gonflement des argiles (zone B3). (Cf Figure 310).

Dans ces zones, la réalisation d'une étude géotechnique est recommandée pour les projets de construction de bâtiments (autres que les maisons individuelles) ainsi qu'à leurs extensions.

1.2.4 Tempête et risque de foudroiement

Le Document d'Information Communal sur les risques majeurs fait état d'un risque de tempête sur Marseille comme pour toute la France métropolitaine, à l'instar de la tempête de 1999.

Bien que sensiblement moins dévastatrices que les phénomènes des zones intertropicales, les tempêtes des régions tempérées peuvent être à l'origine de pertes importantes en biens et en vies humaines. Aux vents pouvant dépasser 200 km/h en rafales, peuvent notamment s'ajouter des pluies importantes, facteurs de risques pour l'Homme et ses activités. Le seuil au-delà duquel on parle de tempête est de 89 km/h.

1.2.5 Risque sismique

La France dispose d'un zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les décrets n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010) :

- Une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible) ;
- Quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

La classification et les règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » sont définies dans l'arrêté du 22 octobre 2010.

La commune de Marseille est classée en zone de sismicité 2 (aléa faible).



Figure 314 : Cartographie du PPR mouvement de terrain de Marseille

1.2.6 Feu de forêt

Les zones les plus sensibles se concentrent aux portes de l'agglomération, sur les zones de contact entre l'urbain et les espaces naturels :

- Le massif de la Nerthe, notamment les vallons du Marinier et des Abandonnés ainsi que les quartiers de l'Estaque-gare et du Verduron ;
- Le massif de l'Étoile, en particulier la poudrière de Marseille nord
- Les massifs de Marseilleveyre/Calanques, les monts Saint-Cyr et Carpiagne, exposés à un climat extrêmement sec et ventilé ;
- Plusieurs zones depuis le secteur Est du massif de l'Étoile jusqu'aux pentes des massifs Allauch-Garlaban et sur le versant nord du massif de Saint-Cyr/Carpiagne dominant la vallée de l'Huveaune.

Selon l'extrait du PPR Incendie de Forêt, **le périmètre d'étude rapproché n'est pas concerné par ce risque naturel.**

Synthèse de la thématique « Risques naturels »

Le périmètre d'étude rapproché est soumis aux risques suivants :

- Inondation par remontée de nappe ;
- Retrait/gonflement des argiles : zone faiblement à moyennement exposée sur une partie du périmètre ;
- Aléa sismique faible.

1.3 RISQUES TECHNOLOGIQUES

1.3.1 Risque industriel

Source : Base des Installations classées du Ministère de la transition écologique et solidaire

Selon l'article 1^{er} de la loi n°76-663 du 19 juillet 1976, codifié à l'article 511-1 du Code de l'Environnement, toutes « les usines, ateliers, dépôts, chantiers, carrières et d'une manière générale les installations exploitées ou détenues par une personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients, soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publique, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature et de l'environnement, soit pour la conservation des sites et des monuments » sont considérées comme des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Ainsi suivant la gravité des dangers ou des inconvénients que peut présenter son exploitation, une installation peut être :

Non classée : elle n'est dans ce cas soumise à aucune obligation particulière ;

Classée soumise à déclaration en préfecture : elle est dans ce cas tenue de respecter les prescriptions de l'arrêté préfectoral type relatif à la rubrique de son classement. Cet arrêté s'applique à toutes les installations du même type,

Enregistrée : ce régime a été créé pour simplifier la procédure administrative pour certains types d'activité : l'activité fait l'objet de prescriptions générales, qui peuvent être si besoins complétées de prescriptions particulières ; une enquête publique n'est prévue qu'en cas de sensibilité particulière,

Classée soumise à autorisation préfectorale : elle doit respecter des prescriptions particulières définies dans un arrêté préfectoral d'autorisation. Cet arrêté est établi spécifiquement pour cette installation.

La base des installations classées du Ministère de la transition écologique et solidaire recense 82 ICPE soumises à autorisation sur la commune de Marseille.

Il n'y a aucune ICPE soumise à autorisation dans le périmètre d'étude rapproché.

Certaines ICPE utilisant des substances ou des préparations dangereuses peuvent être classées SEVESO, selon la directive européenne SEVESO 2 de 1996. Contrairement à la réglementation ICPE, la réglementation européenne ne concerne que les risques industriels majeurs. Elle définit deux catégories d'établissements, dits « SEVESO Seuil bas » ou « SEVESO Seuil haut ». Une usine Seveso seuil bas est localisée à 800 mètres à l'est du périmètre rapproché : PROTEC METAUX ARENC (PMA), spécialisé en traitement de métaux et matières plastiques.



Figure 315 : Localisation des ICPE

1.3.2 Transport de Matières Dangereuses (TMD)

Les matières dangereuses sont des substances qui par leurs propriétés physiques ou chimiques ou bien par la nature de leurs réactions peuvent présenter des risques pour l'homme, les biens et l'environnement. Elles peuvent être inflammables, toxiques, explosives, corrosives ou radioactives. Le risque associé est consécutif à un accident se produisant lors du transport de matières dangereuses par voie routière, ferroviaire, fluviale ou par canalisation. Il peut entraîner des conséquences graves pour la population, les biens et l'environnement. Axes routiers, ferrés, maritimes et canalisations souterraines soumettent ainsi la commune de Marseille au risque de transport de matières dangereuses. Un grand nombre d'industries axées sur la transformation de produits importés (huiles, pétrochimie, chimie fine) sont à la fois productrices et consommatrices de matières dangereuses. L'ensemble du port de Marseille Fos, de par son activité et de par sa proximité avec les grands axes de communication (routiers et ferrés), est soumis à l'aléa matières dangereuses.

1.3.3 Sols pollués

Un site pollué est un site, qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes, présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pour les personnes ou le milieu récepteur.

1.3.3.1 Sols pollués BASOL

Source : <http://basol.developpement-durable.gouv.fr/>

La base de données BASOL mise en place par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, répertorie les sites et sols pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

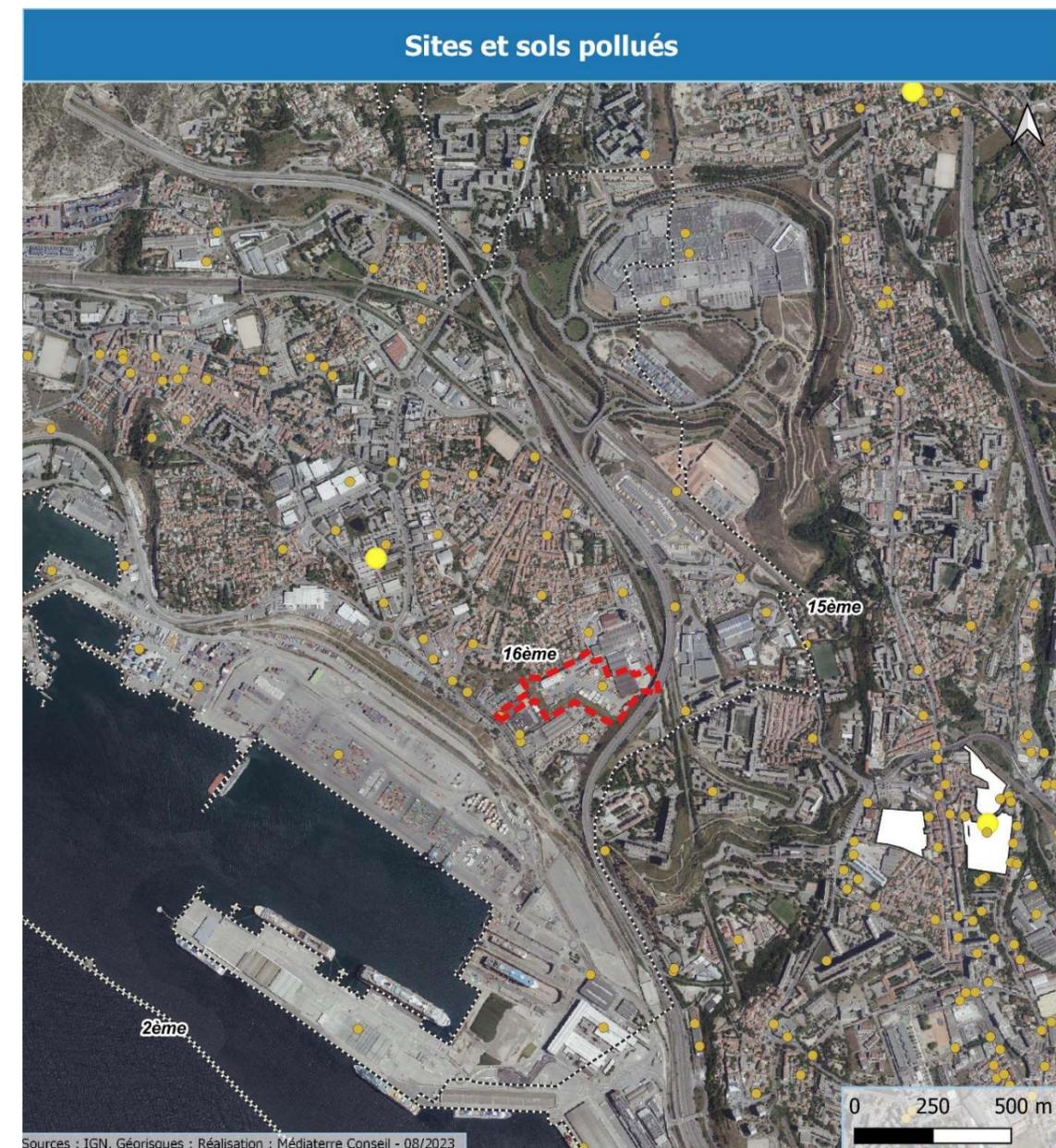
Aucun site BASOL n'est présent sur le périmètre rapproché (Figure 313).

1.3.3.2 Sites industriels historiques sur l'aire d'étude

Source : <http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/basias/donnees#/>

La base de données BASIAS recense les anciens sites industriels et activités de service (en activité ou dont l'activité est terminée). Rappelons toutefois que l'inscription d'un site dans la banque de données BASIAS ne préjuge pas d'une éventuelle pollution à son endroit.

2 sites sont recensés dans le périmètre rapproché.



-  Site d'étude
-  Arrondissements
-  Limites communales
-  Secteurs d'information sur les sols
-  Sites BASOL

Figure 317 : Cartographie des sites et sols potentiellement pollués

1.3.4 Pollution des eaux souterraines

Une servitude d'utilité publique a été instaurée le 2 septembre 2020 sur une zone d'un kilomètre autour de la société Protec Métaux d'Arenc (PMA) située 540 chemin de la Madrague-Ville à Marseille (Arrêté n°2018-112 SUP) en raison de la présence potentielle dans les eaux souterraines de chrome hexavalent (toxique, cancérigène et mutagène).

Tout pompage ou prélèvement, toute utilisation de la nappe (notamment arrosage de potager, remplissage de piscine) au droit des terrains visés par la présente restriction d'usage sont interdits, sauf s'ils ont fait l'objet d'une étude démontrant la compatibilité de l'eau et des usages envisagés.

Un arrêté a fixé le 31 mars 2021 les mesures de dépollution à mettre en œuvre par l'exploitant industriel à l'origine de celle-ci, le seuil de dépollution à atteindre, ainsi que les modalités de surveillance et de suivi dans l'environnement. La solution de dépollution retenue est expérimentale et consiste à réduire le chrome 6 en chrome 3 par injection d'acide ascorbique afin d'abaisser la mobilité et la toxicité du chrome.

Afin d'évaluer le niveau d'efficacité des opérations de dépollution en cours, une tierce expertise a été menée par le BRGM à la demande de l'Administration au printemps 2023. Dans ses conclusions, le BRGM préconise de poursuivre les injections à faible débit d'acide ascorbique depuis le site industriel.

Le projet SEGRO est situé en limite de cette servitude.

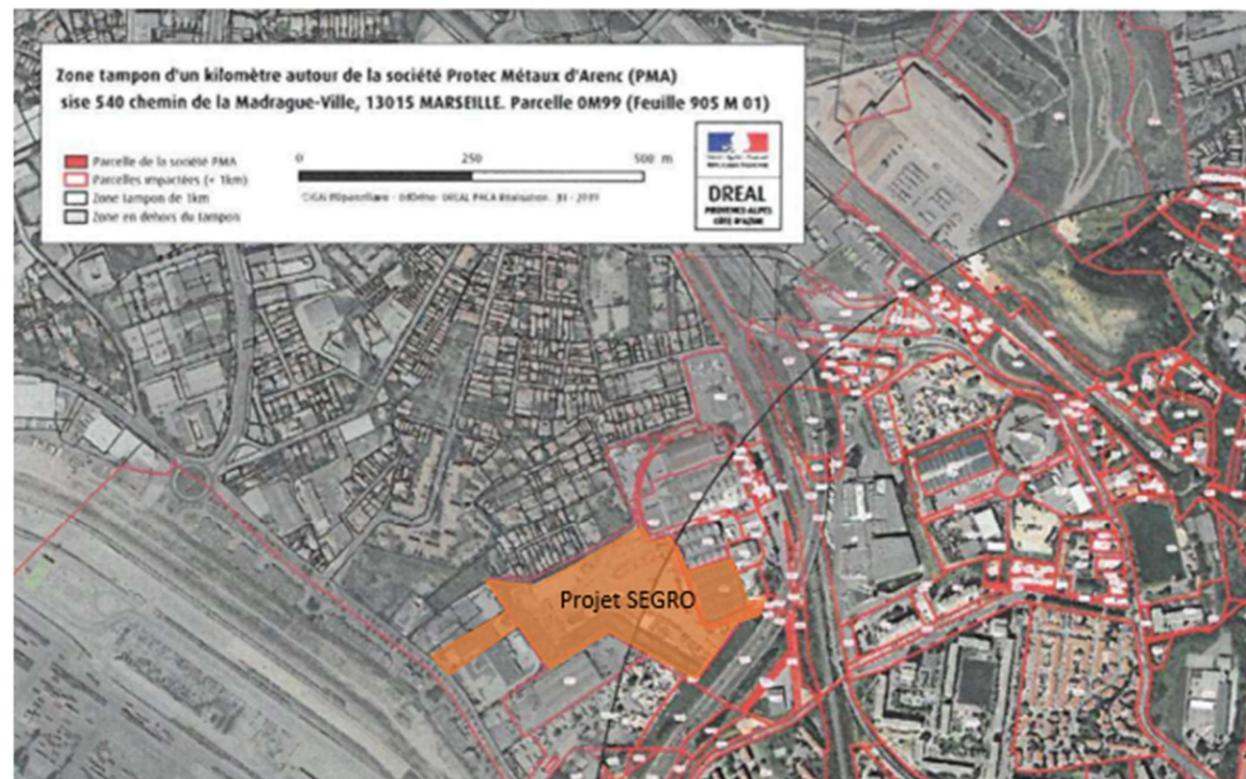


Figure 318 : Périmètre de la Servitude d'utilité publique autour de PMA

Synthèse de la thématique « Risques technologiques »
 Le périmètre d'étude rapproché ne comprend aucune ICPE soumise à autorisation.
 Le risque technologique à proximité de l'aire d'étude est lié à la présence de plusieurs infrastructures de transport sur lesquelles peuvent circuler des matières dangereuses : l'autoroute A55, le chemin du littoral.
 Deux sites BASIAS sont présents dans l'aire d'étude rapprochée.
 Le projet se situe en partie dans le périmètre délimité par la servitude liée à la société Protec Métaux d'Arenc (PMA) laquelle prévoit des restrictions en termes d'utilisation des eaux souterraines en raison de la présence potentielle de chrome hexavalent (toxique, cancérigène et mutagène).

2 VULNERABILITE DU PROJET DE LA LIAISON SOUTERRAINE A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Au cours de son exploitation, un ouvrage électrique est susceptible de faire face à différents accidents en lien avec des événements externes :

Évènement initiateur	Évènement redouté
Arrachage du câble souterrain lors de travaux.	Coupure électrique. Risque d'électrocution pour les tiers.
Séisme.	Mise en surface de la ligne souterraine, rupture des câbles et coupure électrique.
Montée en température des câbles de la ligne souterraine due à un défaut interne.	Incendie susceptible d'entraîner la perte de faune, de flore, d'habitat naturel voire de vies humaines à proximité de l'ouvrage. Le retour d'expérience d'un tel évènement indique que celui-ci est rarissime.

Mesures de réduction prises face au risque d'arrachage des câbles

Excepté pour la pose en forage dirigé, il y a au-dessus d'une ligne souterraine, un grillage avertisseur rouge destiné à indiquer la présence de l'ouvrage.

De plus, afin de prévenir les risques d'endommagement des réseaux enterrés, les travaux projetés à proximité doivent être déclarés aux exploitants de ces réseaux. Préalablement à tous travaux, les maîtres d'ouvrages déclarent leur projet de travaux aux exploitants concernés par le biais de la Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT).

Des sondages de vérification sont réalisés si nécessaire dans les zones les plus sensibles (forte densité ou incertitude d'emplacement).

3 RISQUES GENERES PAR LE PROJET

Les risques générés par le projet sont présentés de façon détaillée dans l'étude de danger (PJ49).

Le risque principal présenté par les 2 projets est le risque incendie.

Pour le datacenter, ce risque incendie est lié aux locaux batteries, aux salles informatiques, aux groupes électrogènes. Les risques générés ont été modélisés et aucun des effets thermiques ne sort des locaux. Par ailleurs ces installations seront conformes aux dispositions des arrêtés ministériels suivants :

- Arrêté du 03/08/2018 relatif aux installations de combustion d'une puissance thermique nominale totale inférieure à 50 MW soumises à autorisation au titre des rubriques 2910, 2931 ou 3110 pour les groupes électrogènes, démonstration faite en annexe 1 de la PJ46.
- Arrêté du 29/05/2000 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2925 " accumulateurs (ateliers de charge d')" - (Rubrique n°2925-1) pour les locaux batteries.

Pour l'entrepôt logistique, ce risque incendie est lié à l'incendie des cellules de stockages et aux effets toxiques des fumées. Les emprises des zones d'effets sont conformes aux dispositions de l'arrêté ministériel du 11/04/2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510. La démonstration est réalisée dans la PJ79.

Ces risques sont maîtrisés grâce à de nombreuses mesures de prévention et de protection prévues : détection incendie, extinction automatique incendie, compartimentage coupe-feu des zones à risque, réseau de poteau incendie, personne formé, ...

CHAPITRE 6 : COUTS ET MODALITES DE SUIVI DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION PROPOSEES

1 COUT DES MESURES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT

Le coût des mesures environnementales mises en œuvre dans le cadre de ce projet mixte et pouvant être individualisées est précisé dans le tableau ci-dessous.

Thématique	Mesure prévue	Coût des mesures environnementales
Milieu physique	Drainage mis en place et dispositif de suivi avant rejet	454 000 €HT
Milieux naturels	MR1 : Adaptation du phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces faunistiques MR2 : Mise en œuvre d'un type de clôture à mailles larges permettant de passage de la petite faune MR3 : Mise en place de haies pluristrates fonctionnelles MR4 : Limitation et adaptation de l'éclairage MR5 : Mise en place d'un chantier vert MA1 : Contrôler la mise en place des mesures de réduction et d'accompagnement sur le chantier MA2 : Installation de gîtes à chiroptères MA3 : Gestion spécifique contre les espèces floristiques exotiques envahissantes MS1 : Mise en place d'un suivi scientifique après travaux	30 000€ HT Les mesures de réduction (MR1 à MR5) font partie intégrante du coût global du projet. Le budget de 30 k€ correspond au suivi écologique en phase chantier et en phase exploitation. Ce budget intègre également la pose de gîtes à chiroptères ainsi que la gestion spécifique contre les espèces floristiques exotiques envahissantes.
Cadre de vie / Santé	Protection acoustique	2 654 000,00€HT, décomposés ainsi : - 1 200 000 € HT liés aux pièges à son des amenées d'air des groupes électrogène (façade Est et terrasse technique), - 1 454 000 € HT liés aux éléments de protection acoustique des autres équipements de fonctionnement du bâtiment.
Paysage	Aménagements paysagers (haie, plantations, végétalisation de la façade des bureaux)	832 000 €HT
Energie	Récupération de la chaleur fatale Production d'énergie via des panneaux photovoltaïques	300 000,00€HT incluant les travaux de VRD liés à cette récupération 2 700 000 € HT
Certifications environnementales	Certification BREEAM, Biodiversity	6 000 000 €HT

Le coût total de ces mesures environnementales s'élève à 12 970 000 € HT aux conditions économiques de décembre 2023.

2 SUIVI DES MESURES PROPOSEES

2.1 PROJET PLACE EN MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL

2.1.1 Modalités de suivis

Pour tout type de projet, l'efficacité réelle des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation nécessite un investissement important du maître d'ouvrage, notamment en temps pour s'assurer tout au long du chantier de la bonne compréhension et de la bonne application des mesures définies dans le cadre de l'étude d'impact et des autres dossiers réglementaires par les entreprises en charge du chantier.

Pour ce faire, dans le cadre de l'opération, SEGRO mettra en place un **management environnemental du projet** qui permettra :

- d'assurer la poursuite et la concrétisation de la démarche environnementale,
- de s'assurer de la qualité du **Plan Respect Environnement** prévu par l'entreprise lors de l'analyse des offres,
- de s'assurer de bonne mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction.

Le dialogue avec les différents services d'État associés à l'opération sera également poursuivi.

Côté entreprise de travaux (ou groupement d'entreprises), il sera également demandé aux entrepreneurs de nommer explicitement un **Responsable Environnement** qui sera le garant au sein de l'entreprise de la bonne mise en œuvre des mesures.

2.1.2 Insertion d'une Notice de Respect de l'Environnement (NRE) dans le DCE

Cette « notice » constituera une pièce du DCE. Dans la NRE, SEGRO livrera une synthèse des prescriptions environnementales auxquelles les entreprises devront répondre, et explicitera ses exigences en matière de management et de suivi de l'environnement.

2.1.3 Réalisation Plan d'Assurance Environnement (PAE)

La réalisation de travaux dans un environnement sensible est toujours délicate. C'est pourquoi SEGRO prévoit dans le cadre du projet la mise en place d'un Plan d'Assurance Environnement. Ce document, élaboré par l'entreprise mandatée pour la réalisation des travaux, décrit les moyens envisagés par l'entreprise pour mettre en œuvre les mesures définies dans la présente étude d'impact, les moyens de lutte contre les pollutions accidentelles mis à disposition du chantier, et les moyens de suivi de l'efficacité des mesures.

Ce plan comprendra à minima :

- un document précisant l'organisation général du chantier,
- un calendrier spécifique relatif aux modalités de mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, afin de garantir la bonne prise en compte du calendrier écologique des espèces à protéger, conformément aux prescriptions de l'étude d'impact,
- la liste des procédures d'exécution comprenant :
 - la description des moyens matériels utilisés,
 - les choix et références concernant les matériaux et les produits utilisés,
 - les points sensibles de l'exécution avec une description des modes opératoires et les modalités de contrôle interne,
 - les documents de suivi établis par le contrôle interne : fiches de suivi, d'anomalie, d'origine et de traçabilité des produits.

L'entreprise réalisant les travaux devra prendre toutes les mesures utiles pour prévenir et interdire les souillures et pollutions de toutes natures tant aquatiques que terrestres ou atmosphériques, notamment en dehors des emprises de chantier.

Elle a à sa charge les moyens techniques mis en œuvre pour respecter les règlements en vigueur relatifs aux limitations des nuisances et des pollutions des cours d'eau. Elle devra prendre toutes dispositions pour éviter l'émission de poussières, et pour limiter les bruits émis par le chantier.

2.2 SUIVI ECOLOGIQUE

L'objectif est d'effectuer un suivi de la reconquête des milieux pour l'ensemble des espèces floristiques et faunistiques qui colonisent le site et ses alentours.

Pour la majorité des espèces concernées, un suivi annuel sera réalisé sur un minimum de 3 ans.

Il sera composé de plusieurs visites afin de tenir compte des différentes périodes propices à l'observation de chaque taxon. Le nombre d'espèces observées et leur localisation seront ainsi relevés. Ce suivi donnera lieu à un compte-rendu détaillé qui sera fourni à la suite de chaque passage ainsi qu'un rapport final tous les ans au maître d'ouvrage.

MS1 : Mise en place d'un suivi écologique après travaux sur 3 ans

Suivi scientifique des populations concernant les points suivants :

- *MR2 : Mise en œuvre d'un type de clôture à mailles larges permettant de passage de la petite faune*
- *MR3 : Mise en place de haies pluristrates fonctionnelles*
- *MA2 : Installation de gîte à chiroptères*

Les passages suivants sont préconisés :

- *Chiroptères : 1 passage /an*

2.3 SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX



Paragraphe valant analyse d'incidences au titre de la Loi sur l'Eau

En phase chantier, les eaux collectées seront d'abord décantées, puis, après pré-traitement éventuel, rejetées au réseau EP de la SERAMM. Les volumes prélevés seront contrôlés par un compteur volumique sans remise à zéro. La qualité chimique des eaux sera contrôlée en aval du dernier point de rejet une fois par mois pendant la phase chantier pour les paramètres **MES, Chrome et chrome VI, hydrocarbures, DCO et Azote** en phase chantier à une fréquence d'une mesure par mois pendant la phase chantier.

En phase définitive, il est proposé de réaliser au niveau de chacun des 4 exutoires, s'ils sont en eau et idéalement en périodes de hautes eaux annuelles, une mesure par an pendant 5 ans sur la base du même programme analytique que pour la phase travaux. Les résultats analytiques seront fournis à la SERAMM. Le programme de surveillance pourra être adapté aux recommandations éventuelles de la SERAMM.

Le porteur de projet s'engage à mettre en œuvre un dispositif de prétraitement avant rejet si la qualité des eaux venait à le plus être acceptable pour un rejet réseau de la SERAMM.

CHAPITRE 7 : DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES EXAMINEES PAR LE MAITRE D'OUVRAGE ET RAISONS DU CHOIX EFFECTUE

1 CHOIX DU SITE : UNE SITUATION GEOGRAPHIQUE IDEALE

SEGRO développe un programme mixte de logistique urbaine et datacenter.

Concernant la logistique, la bonne exploitation d'un site de distribution urbaine répond à deux critères principaux :

- Un immeuble qui remplit aux besoins des futurs locataires (réglementaires, techniques et environnementaux).
- Une localisation intégrée au tissu urbain dense, doublée d'un accès aux principaux axes routiers.

Le site ACTISUD correspond en tous points à ces deux critères. Il est en effet rapidement connecté à l'autoroute A 55 qui est le principal axe routier Nord Sud pour desservir le territoire marseillais. Soulignons également que le site retenu pour la réalisation de ce projet mixte est dépourvu d'enjeux écologiques comme en témoignent les inventaires de terrain réalisés en 2022 et 2023.

Le secteur de la Métropole d'Aix- Marseille est concerné, comme la majorité du territoire français, par une pénurie de foncier disponible pour le secteur industrialo-logistique. SEGRO apporte ainsi une réponse aux besoins croissants des entreprises **en réhabilitant des friches**, comme c'est le cas pour ce projet.

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

La majeure partie des bâtiments sont anciens et ne répondent plus aux dernières normes environnementales. Le projet SEGRO va donc redynamiser l'ensemble de la zone.

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

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

2 VARIANTES DU PROJET ETUDIEES

Une fois l'implantation géographique déterminée, le projet mixte de plateforme logistique et de datacenter a été conçu en tenant compte :

- De la forme du terrain,
- De la topographie et des différents accès au site,
- Des prescriptions d'urbanisme, notamment de la hauteur maximum des bâtiments,
- Des différentes réglementations applicables et notamment la réglementation des installations classées imposant notamment des distances d'éloignement aux limites de propriété,
- Des caractéristiques des sols et des surfaces pour le dimensionnement de la gestion des eaux.

Comme évoqué dans le chapitre précédent, la réhabilitation de friche industrielle représente une alternative à la consommation de foncier nu, cependant ce type d'opération est plus contrainte. En effet, les tènements des friches sont rarement rectangulaires et les règles d'urbanismes demeurent les mêmes que sur un terrain anciennement

agricole et *de facto* moins contraints. Ces mêmes règlements n'ont cessé de se durcir en comparaison des règles en cours à l'époque du développement des friches en question. Une des solutions consiste à densifier le projet, comme c'est le cas sur ce projet. En effet, requalifier une friche coûte plus cher que développer le même projet sur un terrain nu. Augmenter la surface de plancher est le seul levier disponible pour équilibrer le bilan économique.

Il convient également de préciser que l'implantation du site satisfait également aux objectifs principaux :

- Maximiser l'utilisation du foncier en densifiant le projet. Les deux bâtiments seront donc des immeubles multiniveaux permettant de diviser la consommation foncière par trois,
- Organiser fonctionnellement le projet en utilisant la topographie particulière du site. Ainsi, la partie haute du terrain accueillera la plateforme logistique et la partie basse le datacenter,
- Optimiser les flux à l'intérieur et autour du site. En réorganisant les accès des véhicules à la plateforme logistique (séparation des flux PL / VL) et en conservant un accès dédié au datacenter, tout en assurant une liaison entre les 2 bâtiments à l'intérieur du site.
- Et de manière plus globale et non des moindres, ce projet contribue à l'atteinte du « zéro artificialisation nette des sols » fixés par la loi "Climat et résilience" de 2021.

En conclusion, la plateforme logistique et le datacenter s'implantent dans un espace stratégique, correspondant à une zone de forte demande, dépourvue d'enjeux écologiques et présentant des caractéristiques fonctionnelles et physiques s'accordant aux spécificités du site.

CHAPITRE 8 : DESCRIPTION DES METHODES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT ET DIFFICULTES RENCONTREES

1 METHODOLOGIE GENERALE

La réalisation de l'évaluation environnementale a suivi l'organisation présentée sur le synoptique ci-dessous.

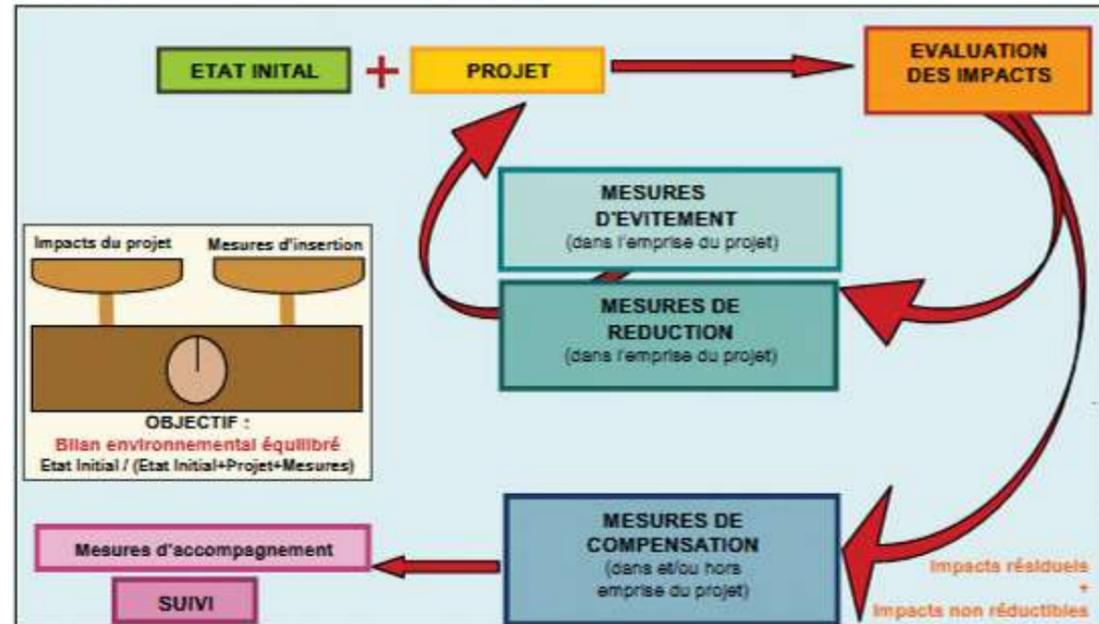


Figure 319 : Synoptique de la démarche « Eviter, Réduire, Compenser, mise en œuvre »

2 METHODOLOGIE DE L'ETAT INITIAL

L'analyse de l'état initial repose sur :

- la définition d'une aire d'étude adaptée aux effets prévisibles du projet,
- des observations directes du site, pour tout ce qui concerne son occupation et ses usages,
- des recherches bibliographiques, pour les aspects généraux (climat, hydrogéologie, géologie, ...) en vérifiant le caractère récent des travaux utilisés,
- des exploitations statistiques et des comptages, pour tout ce qui concerne la démographie, l'emploi, les déplacements, la socio-économie,
- des données fournies par les maîtres d'ouvrage pour tout ce qui concerne les éléments relatifs au projet et à son fonctionnement actuel et futur,
- des contacts auprès des services et organisations détenteurs de l'information,
- des investigations spécifiques réalisées par des experts (inventaires écologiques, mesures acoustiques, modélisations hydrauliques).

2.1 DÉLIMITATION DE L'AIRE D'ÉTUDE

L'aire d'étude retenue pour la réalisation de la présente étude est plus vaste que les terrains strictement nécessaires au projet afin de permettre une vision globale de l'environnement et de ses enjeux.

²³ A ce stade du projet, le choix du poste électrique auquel raccorder l'une ou les deux liaisons souterraines peut encore évoluer. Toutefois, les postes potentiels sont situés au sein du périmètre du secteur d'étude.

Conformément au principe de proportionnalité et à la nature du projet qui comprend deux composantes (un projet mixte datacenter + entrepôt multi-étagé et une liaison électrique souterraine de raccordement), chaque thématique environnementale a fait l'objet d'une analyse à l'échelle la plus adaptée.

Pour chacune des composantes, plusieurs périmètres ont été définis :

- **le secteur d'étude** : il correspond au secteur compris entre le futur poste client SEGRO dans la zone ACTISUD (16ème arrondissement de Marseille) et le poste RTE 63 000 volts de SEPTMES23. Sur ce périmètre, sont principalement étudiées : la topographie, l'hydrographie, les milieux naturels, les trames vertes et bleues, les infrastructures et le paysage.
- **la périmètre d'étude rapproché** : contrairement au secteur d'étude, il se limite aux abords du futur datacenter et de l'entrepôt multi-étagé. Il représente l'environnement proche dans lequel s'inscrit le projet, et sur lequel la phase travaux et la phase exploitation pourront avoir des effets directs (impact paysager, nuisances riverains, etc). Le périmètre d'étude rapproché se situe dans le 16e arrondissement de Marseille, dans les quartiers densément.

2.2 COLLECTE DE DONNÉES

2.2.1 Consultation des services publics et privés

La grande majorité des données documentaires, permettant d'établir l'état des lieux dans un champ géographique relativement large, a été obtenue auprès :

- de divers services publics, dont les administrations déconcentrées de l'État, les administrations régionales ou départementales,
- d'organismes publics et privés,
- d'associations.

Les principaux services contactés ou bases de données consultées sont les suivants :

- l'association agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (Airpaca),
- le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM),
- l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE),
- la ville de Marseille,
- la Métropole Aix-Marseille-Provence,
- le Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône,
- la Direction Départementale des Territoires (DDTM 13),
- Météo France.

2.2.2 Recherches bibliographiques

Ci-dessous sont listées les documents ayant servi de base à la rédaction de l'étude d'impact :

- Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi) de Marseille
- Plan de prévention des risques naturels prévisibles sur la commune de Marseille
- Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM) des Bouches-du-Rhône
- Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM) de Marseille
- Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône Méditerranée
- Atlas paysager des Bouches-du-Rhône
- Fiche INSEE de Marseille
- Feuille géologique de Marseille

2.2.3 Expertises de terrain

Des reconnaissances de terrain ont été réalisées en 2023, afin de compléter les données documentaires recueillies en bureau. A l'occasion de ces visites, plusieurs reportages photographiques ont été réalisés.

2.2.4 Hiérarchisation des enjeux et des sensibilités (hors milieux naturels)

La méthode de hiérarchisation appliquée est une méthode semi-quantitative fondée sur un principe de hiérarchisation suivant trois niveaux d'enjeux et de sensibilités définis pour l'ensemble de l'aire d'étude.

Les enjeux correspondent aux valeurs qui sont reconnues à l'environnement sur la base de critères tels que la rareté, l'intérêt esthétique (paysage) ou patrimonial (archéologie, monument historique).

Les enjeux sont établis pour chacun des thèmes et classés suivants trois catégories : fort, moyen et faible :

- un enjeu fort est attribué en chaque point du périmètre opérationnel pour lequel une valeur environnementale est incompatible ou difficilement compatible avec toute modification : secteurs réglementairement protégés, zone de grand intérêt patrimonial ou naturel,
- un enjeu moyen est attribué en chaque point du secteur d'étude pour lequel une valeur environnementale est présente mais n'entraîne pas de difficulté majeure,
- un enjeu faible est attribué dans les zones où les valeurs environnementales ne sont pas incompatibles avec une modification.

La sensibilité d'un élément de l'environnement exprime le risque de perte de tout ou partie de la valeur de son enjeu en raison de la réalisation du projet. Pour apprécier le niveau de sensibilité, il faut tenir compte :

- de la valeur de ce que l'on risque de perdre, c'est-à-dire de l'enjeu,
- de la probabilité que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet.

En fonction de la résultante de ces deux combinaisons, trois degrés de sensibilité ont été définis :

- sensibilité forte,
- sensibilité moyenne,
- sensibilité faible.

Enfin, certains éléments de l'environnement peuvent représenter une contrainte pour le projet lorsque leur présence entraîne des dispositifs de construction particuliers ou la mise en place de procédures réglementaires spécifiques (présence de sols liquéfiables, règle de construction spécifique dans un PLU ou un PPR).

2.3 METHODOLOGIE POUR LES INVENTAIRES NATURALISTES

2.3.1 Recueil préliminaire d'informations

Avant de procéder aux expertises de terrain proprement dites, un point sur l'état des connaissances sur le secteur considéré a été effectué à partir de l'analyse de la bibliographie et des données existantes, et afin de compléter les données recueillies sur les sites adjacents.

Sources d'information : site internet de la DREAL (fiches ZNIEFF, ZICO, sites Natura 2000, couches SIG des différentes zones d'intérêt écologique répertoriées, etc.), INPN, L.P.O ou Ligue de protection des Oiseaux, DREAL (études diverses, informations complémentaires, etc.), SILENE, des associations naturalistes régionales ou locales, Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS), photographies aériennes, etc. et le cas échéant les gestionnaires de réserves naturelles, les Parcs Naturels Régionaux (PNR), etc.

2.3.2 Expertise de terrain

2.3.2.1 Calendrier des inventaires

Le tableau ci-dessous résume les passages de terrain effectués depuis février 2023.

Dates de visite	Intervenant(s)	Spécialité	Cortèges étudiés	Amplitude horaire	Conditions météorologiques
09.02.2023	Antoine PUJOL	Ornithologie	Oiseaux	11h00 – 14h30	6-10°C, Ciel dégagé, pas de vent
16.03.2023	Alexia BICCHIERAI	Botaniste	Habitat - Flore	13h00 – 17h00	20°C, Ensoleillé et venteux
12.04.2023	Matis MALLOCHER	Herpétologue	Reptiles	10h30 – 16h00	18°C, Soleil, léger voile nuageux
17.04.2023	Alexia BICCHIERAI	Botaniste	Habitat - Flore	9h00 – 11h30	17°C, Ensoleillé
26.04.2023	Antoine PUJOL	Ornithologie	Oiseaux nocturnes	21h30 – 23h15	17°C, ciel partiellement nuageux, vent faible
28.04.2023			Oiseaux	6h30 – 11h00	15-22°C, vent nul, ciel dégagé
02.05.2023	Alain COACHE	Entomologie	Insectes	9h00 – 15h30	15-20°C, ciel dégagé
03.05.2023	Matis MALLOCHER	Herpétologue	Amphibiens	22h00 – 22h45	14°C, ciel dégagé
24.05.2023	Alexia BICCHIERAI	Botaniste	Flore	9h00 – 11h30	18°C, Ensoleillé
01.06.2023	Matis MALLOCHER	Herpétologue	Reptiles	15h00 – 15h40	26°C, nuageux avec éclaircies
02.06.2023	Gérard FILIPPI	Entomologie	Chiroptères	20h50 – 23h00	23°C
08.06.2023	Alain COACHE	Entomologie	Insectes	9h00 – 15h30	21°C, Ensoleillé
01.10.2023	Antoine PUJOL	Ornithologie	Oiseaux	9h30 – 12h30	17°C, vent nul, ciel dégagé
05.10.2023	Matis MALLOCHER	Herpétologue	Amphibiens	21h00 – 22h00	16°C-17°C, Dégagé, vent entre 4 à 6 km/h
16.10.2023	Evan CHETAL	Chiroptérologie	Chiroptères		Pose d'un dispositif passif d'enregistrement

Figure 320 : : Tableau des inventaires de terrain réalisés

Ces journées d'inventaires tiennent compte du **cycle biologique** des espèces.

Le tableau présenté ci-dessous synthétise l'ensemble de ces inventaires de terrain.

Groupes taxonomiques	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Habitats et Flore												
Amphibiens et Reptiles												
Oiseaux												
Chiroptères												
Mammifères non-volants*												
Insectes												
Légende												
	Passage de terrain effectué											
	Absence de passage de terrain											

Figure 321 : Synthèse des prospections de terrain effectuées sur le site d'étude

* Les inventaires concernant les mammifères non-volants sont réalisés par l'ensemble des experts lorsqu'ils effectuent les diverses prospections de terrain.

2.3.2.2 Inventaires floristiques et faunistiques

❖ Habitats naturels

Premièrement, **les données existantes** concernant le site d'étude sont **synthétisées** (Formulaire standard de données, DOCOB, cartographies, inventaires floristiques, etc.). Des cartographies récentes ou anciennes constituent des sources d'informations utiles afin d'apprécier la dynamique des milieux, de réaliser un pré-zonage des habitats, de prévoir les zones à prospector et de déterminer au mieux la future zone d'étude :

- Fonds cartographiques IGN (SCAN 25, Orthophoto, etc.), données IGN, Google-Earth, Géoportail ;
- Cartes de végétation locales et cartes des peuplements forestiers (IFN, ONF, etc.) ;
- Données collectées par les acteurs locaux (associations naturalistes, scientifiques, collectivités, gestionnaires, remises par l'adjudicateur, etc.).



Photographie de la méthodologie de relevé des habitats naturels (Ecotonia)

Il convient de signaler que ces différents supports peuvent manquer de précision et doivent être utilisés avec circonspection lors de la délimitation des polygones. En cas de divergence entre les différentes sources, les fonds cartographiques de l'IGN serviront de référence pour déterminer au mieux la future zone d'étude.

Ensuite, les habitats sont identifiés et cartographiés selon la **nomenclature Corine-biotope** de niveau 3, en spécifiant les habitats relevant de l'arrêté ministériel du 16 Novembre 2001 (relatif à la liste des habitats et des espèces qui peuvent justifier la désignation de ZSC, Zones Spéciales de Conservation d'après la directive européenne habitats, faune, flore), ceux inscrits en liste rouge régionale et les zones humides telles que définies dans le décret n°2007-135 du 30 Janvier 2007.

La **photo-interprétation** a pour objectif de réaliser un premier zonage des habitats à partir des documents cartographiques et d'une reconnaissance de terrain. À partir de ce travail préparatoire, sont déterminés la localisation et le calendrier des échantillonnages à effectuer. En effet, la période de réalisation des relevés floristiques est entreprise suivant la phénologie des espèces et habitats susceptibles d'être rencontrés.

Ensuite un **échantillonnage représentatif** est effectué de la diversité du site (les zones de transition ou de contact entre plusieurs types de communautés végétales) ce qui permet par la suite, la caractérisation des types de communautés végétales rencontrés sur la zone d'étude. La taille du relevé est plus ou moins importante en fonction de la taille de la zone homogène de la végétation, mais aussi de la diversité floristique.

En effet, dans un secteur homogène, un carré de 1m² est délimité où seront listées les espèces présentes en son sein.

Puis, la surface est doublée (2m²) et la liste d'espèces nouvelles établies. Et ainsi de suite, jusqu'à ne plus trouver de nouvelles espèces. Une fois ce résultat obtenu, l'échantillonnage peut être estimé comme représentatif de la diversité du site.

Une liste floristique des espèces présentes dans le relevé est ensuite dressée pour chaque strate. Les noms des espèces végétales notées respectent la nomenclature du référentiel taxonomique du Muséum National d'Histoire Naturelle. Sur chaque relevé figurent les informations suivantes : la date, l'heure, le lieu précis (cartographie), l'auteur, la surface du relevé, les particularités stationnelles, et le recouvrement total de chaque strate.

Enfin, la **caractérisation des différents habitats naturels** est établie le plus précisément possible (exemple le plus précis : Dunes embryonnaires méditerranéennes 16.2112) en fonction de la complexité de l'habitat. On se base donc ensuite, sur l'analyse de ces échantillonnages en comparant la liste des espèces présentes et des espèces indicatrices de chaque habitat. La typologie utilisée pour la description de la végétation reprend la typologie des Cahiers d'Habitats.

Les résultats :

Une **fiche descriptive** est produite pour chaque habitat (y compris les habitats non communautaires) : type de milieu, intérêt patrimonial, photos, espèces présentes, menaces éventuelles, éléments de dynamique et d'évolution, facteur de dégradation agissant sur les communautés végétales. Cette fiche de présentation est plus détaillée pour les habitats d'intérêt communautaire ou patrimoniaux (selon l'appréciation du bureau d'étude).

Le rendu de la cartographie de végétation est à l'échelle la plus adaptée en fonction de la superficie de la zone d'étude et de la diversité des habitats.

❖ Flore

À partir des données recueillies (bibliographie, zonages administratifs d'étude et de protection environnante, etc.), le croisement entre les espèces patrimoniales potentiellement présentes sur le site d'étude et les types d'habitats optimaux pour ces espèces permet d'effectuer un **premier zonage** sur l'orthophotoplan, par photo-interprétation. Cette première analyse a notamment pour vocation d'orienter les prospections de terrain.

In-situ, l'inventaire de la flore est orienté vers la localisation de **stations d'espèces patrimoniales** (protégées, remarquables, d'intérêt écologique, etc.).

On procède à un **échantillonnage systématique** qui consiste à multiplier les parcelles échantillonnées de manière à appréhender l'hétérogénéité du site en fonction des milieux présents et de disposer d'une bonne représentativité du cortège floristique, dans les différentes situations écologiques.

Pour chaque station échantillonnée, l'inventaire consiste à établir la **liste précise de l'ensemble des taxons observés** (espèces patrimoniales et non patrimoniales). Une liste du cortège floristique est ainsi établie pour chacun des différents types de milieux. La surface des relevés est définie par la notion d'aire minimale : lorsqu'en doublant la surface prospectée, aucune nouvelle espèce n'apparaît, il est jugé que la liste floristique notée dans la placette prospectée est représentative de l'habitat étudié. Il est ainsi possible d'obtenir une image assez précise de la composition floristique d'un habitat (ou d'une végétation), qui se rapproche de l'exhaustivité.

Les listes d'espèces relevées sont confrontées aux **listes d'espèces remarquables, protégées ou menacées**. En cas de présence d'une espèce remarquable dans les relevés, nous approfondissons les investigations de manière à pondérer les enjeux par rapport au contexte local (taille des populations, typicité et fonctionnalité des habitats d'espèce, etc.). Ainsi, pour chaque station identifiée, sont précisées entre autres : la localisation précise (points GPS et cartographie), les conditions stationnelles, les limites de la station, l'estimation approximative du nombre de pieds, la taille de la population et sa densité (par rapport à une surface donnée, généralement en nombre d'individus par m²), les menaces directes et indirectes pesant sur la conservation de la station et de la population d'espèce, etc.



Photographie d'une Ophrys de Provence et d'une Tulipe d'Agen (Ecotonia)

❖ **Méthode d'évaluation des espèces exotiques et envahissantes**

Définition : Espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) : taxons naturalisés ou en voie de naturalisation sur le territoire considéré qui ont une dynamique de colonisation rapide sur ce territoire du fait de leur reproduction efficace et leur capacité à se propager rapidement.

La méthode élaborée et retenue pour la région PACA par les Conservatoires botaniques nationaux alpin et méditerranéen permet de classer les espèces végétales exotiques en différentes catégories définies suivant plusieurs critères :

1. **le recouvrement de l'espèce dans ses aires de présence** observées sur le territoire considéré ;
2. **la fréquence de l'espèce sur le territoire considéré ;**
3. **le caractère envahissant reconnu** de l'espèce dans un territoire géographiquement proche et à climat similaire ou bien le risque de prolifération en région Sud PACA (d'après l'analyse de Weber & Gut modifiée).

Ces critères sont des indicateurs de :

- **la capacité de chaque espèce à occuper l'espace** et à entrer en compétition avec les autres espèces (indigènes et/ou exotiques) ;
- **le degré d'envahissement de chaque espèce** sur le territoire considéré ;
- **le risque d'une espèce d'être potentiellement envahissante** en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur lorsque cette dernière est encore peu présente sur le territoire de cette région.

Les statuts EEE sont issus de la **Liste des espèces végétales exotiques envahissantes et potentiellement envahissantes de Provence-Alpes-Côte d'Azur** rédigée par les Conservatoires botaniques nationaux alpin et méditerranéen.

Une typologie des catégories et leur définition sont présentées dans le tableau ci-après.

Catégories	Définitions	Statuts
Majeure	Espèce végétale exotique assez fréquemment à fréquemment présente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement supérieur à 50%	Espèce végétale exotique envahissante (EVEE)
Modérée	Espèce végétale exotique assez fréquemment à fréquemment présente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement inférieur à 5% et parfois supérieur à 25%	
Emergente	Espèce végétale exotique peu fréquente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement supérieur à 50%	Espèce végétale exotique potentiellement envahissante (EVEpotE)
Alerte	Espèce végétale exotique peu fréquente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement dans ses aires de présence soit toujours inférieur à 5% soit régulièrement inférieur à 5% et parfois supérieur à 25%. De plus, cette espèce est citée comme envahissante ailleurs* ou a un risque intermédiaire à élevé de prolifération en région PACA (d'après Weber & Gut modifié).	
Prévention	Espèce végétale exotique absente du territoire considéré et citée comme envahissante ailleurs* ou ayant un risque intermédiaire à élevé de prolifération en région PACA (d'après Weber & Gut modifié).	

*dans un territoire géographiquement proche et à climat similaire

Figure 322 : Catégories des EVEE

❖ **Amphibiens**

L'inventaire batrachologique se déroule en **deux phases** :

Repérage des zones humides : À partir des outils SIG et des informations obtenues auprès des acteurs de terrain et des naturalistes ; le réseau hydrographique (ruisseaux, sources, marais, mares, topographie, habitat, etc.) et les différents accès possibles seront définis. Ce travail préalable est nécessaire afin d'identifier les sites favorables aux amphibiens.

Prospections de terrain : L'inventaire des amphibiens s'effectue principalement par des prospections nocturnes en période de reproduction. En effet, lors de la reproduction une identification auditive est possible grâce à la présence des mâles chanteurs sur les sites de reproduction. Des points d'écoute sont donc effectués à proximité des sites de reproduction potentiels identifiés au préalable, ces points d'écoute consistent à se positionner en un point fixe et à noter les différents chants entendus et les individus observés. Une prospection à vue est ensuite réalisée afin d'estimer le nombre d'individus présents. Les prospections diurnes sont principalement faites afin d'identifier les milieux aquatiques favorables tels que les cours d'eau, les affluents et leurs abords, les mares temporaires, mares printanières, etc. Elles permettent également d'effectuer un suivi de la reproduction (ponte ; têtards (Anoure) et larves (Urodèle), juvéniles, etc.).

Les prospections de terrain sont donc principalement entreprises **durant la période de reproduction** des espèces.



De haut en bas : Triton crêté, Crapaud calamite

❖ Reptiles

Les périodes de prospection s'étendent principalement entre **avril et juin** (période d'activité forte des reptiles) en fin de matinée. L'inventaire consiste à effectuer un **transect** le long des habitats favorables tels que les écotones (lisières forestières, bords de route) afin de déterminer en premier lieu les lézards et les serpents héliophiles. Lors du transect toutes les espèces, les individus et le sexe de ces derniers sont notés.

Des inventaires complémentaires peuvent également être réalisés avec la mise en place de **cachees artificielles** au niveau des habitats favorables. Un transect sera donc effectué le long de ces cachees avec des relevés à vue (sans arrêt) des espèces, individus et du sexe si possible lors du trajet aller. Sur le trajet retour, les plaques sont relevées afin d'identifier les reptiles qui s'y sont réfugiés.



Photographies d'une Couleuvre à échelons et d'un Lézard à deux raies (Ecotonia)

❖ Mammifères non-volants

Les récoltes de données concernant les mammifères sont effectuées à partir des **observations directes** d'animaux et de recherche d'indices de présence d'une espèce (excréments, relief de repas, marquage de territoires, etc.).

Lors des prospections réalisées sur les autres groupes, toute observation de mammifères est intégrée à notre analyse.



Photographie de l'Écureuil roux (Ecotonia)

❖ Chiroptères

Il est à noter que **toutes les espèces de chiroptères présentes en France sont protégées** au titre de l'article L. 411-1 du Code de l'Environnement et par arrêté ministériel du 23 avril 2007 (JORF du 10/05/2007) fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection. Les sites de reproduction et les aires de repos des espèces sont également protégés dans le cadre de cet arrêté.

L'étude chiroptérologique se décompose en deux phases :

- Tout au long de l'année, un passage sera effectué pour rechercher la présence de gîtes sur le site d'étude et identifier les terrains de chasse et routes de vol.
- Deux à trois passages seront ensuite réalisés pour inventorier de manière exhaustive les espèces de ce groupe. Ces passages consisteront à la pose de dispositifs d'enregistrements passifs (SM4bat) et en l'utilisation du détecteur hétérodyne D240X Petterson (écoute active).

Prospection à la recherche de gîtes :

Le site d'étude et ses environs immédiats sont prospectés à la recherche de gîtes à chiroptères.

Il existe **différents types de gîtes** selon la saison :

- **les gîtes d'hibernation** : à l'approche de l'hiver, les chauves-souris entrent en hibernation. Elles s'installent alors dans un gîte devant remplir certaines conditions, à savoir une température ambiante comprise entre 0° et 11°C, une hygrométrie de l'air presque saturée pour éviter la déshydratation des individus par évapotranspiration et un calme absolu pour éviter tout réveil accidentel pouvant entraîner la mort des individus ;
- **les gîtes de mise-bas** : en été les femelles se regroupent en colonies (jusqu'à plusieurs centaines d'individus) dans des gîtes de reproduction. Elles mettent au monde un seul jeune par an. Les gîtes doivent être suffisamment chauds pour permettre un développement rapide des jeunes (température comprise entre 20 et 35 degrés Celsius), avoir une abondance alimentaire à proximité et être dans un espace calme à l'abri de tout dérangement.
- **les gîtes de repos en période estivale** : les mâles et les individus immatures se tiennent à l'écart des gîtes de reproduction. Ils cohabitent en petits groupes ou restent isolés, utilisant des gîtes variés tels les combles, les constructions, les fissures de rochers, les arbres cavernicoles, les loges de pics délaissées, etc. Chaque espèce a également ses propres préférences en matière de gîte. Ainsi se retrouvent **des gîtes de différentes natures**, tels que :
 - **les gîtes « naturels »** : de nombreuses espèces utilisent comme gîtes les arbres (décollements d'écorces, fissures, cavités), les milieux souterrains naturels ou les milieux rupestres (grottes, fentes de rochers, etc.) ;
 - **les gîtes souterrains artificiels** : les nombreux souterrains artificiels créés dans le cadre de l'exploitation de minerais, de bancs rocheux, etc., peuvent être utilisés en période hivernale par les chiroptères ;
 - **les gîtes anthropiques** : les chiroptères ont été amenés à coloniser les habitats anthropiques tels que les combles, les caves, les toitures, les joints de dilation des ponts, les caissons de stores électriques, les clochers d'église, etc.
 - **les gîtes artificiels** : ce sont des constructions de type « nichoir pour oiseaux », adaptées à la biologie des chauves-souris. Ces gîtes artificiels peuvent être utilisés dans le cadre d'études scientifiques en milieu forestier par exemple.



Exemple d'un arbre à propriétés cavernicoles (Ecotonia)

Localisation des terrains de chasse et des routes de vol :

Cette étape s'appuie sur **une analyse éco-paysagère** qui permet d'identifier les éléments du paysage potentiellement favorables à la présence ou au passage des chiroptères : les forêts matures, les grandes haies et les petits champs, la présence d'étendues d'eau et de cours d'eau (rivières, canaux, lacs, mares, réservoirs, marécages, étangs, etc.).

- **Terrains de chasse** : Les chauves-souris européennes sont insectivores. Elles vont pour la majorité quitter leur gîte à la tombée de la nuit pour se nourrir. Les territoires de chasse ne sont pas les mêmes suivant les espèces et les périodes de l'année. Certaines espèces ubiquistes chassent aussi bien en forêt qu'en milieu urbain (notamment au niveau des lampadaires), alors que d'autres espèces sont inféodées uniquement à des milieux bien définis (zones humides, boisements, milieu urbain, etc.). Chaque individu a généralement plusieurs zones de chasse. Pour certaines espèces, ces terrains doivent être reliés au gîte et interconnectés entre eux grâce à des corridors écologiques nettement délimités par des structures linéaires, comme des haies, des ripisylves ou des lisières.

- **Routes de vol** : les haies, les lisières forestières, les allées d'arbres, etc., constituent des corridors très appréciés par les chiroptères. En effet, la majorité des espèces s'oriente et chasse grâce à l'écholocation, un système comparable au sonar qui leur permet d'évoluer dans l'obscurité la plus totale. Par ce mode de déplacement, la présence d'éléments fixes dans la trame paysagère est essentielle.

Diagnostic chiroptérologique par la détection des écholocations :

La dernière phase consiste en la réalisation d'un diagnostic chiroptérologique par détection des écholocations. L'objectif est de déterminer la **fréquentation de l'aire d'étude** par les chiroptères, que ce soit en tant que zone de transit entre gîtes et territoires de chasse ou en tant que zone d'alimentation. Afin de répondre à cet objectif, une des techniques d'étude basée sur la reconnaissance des signaux ultrasonores des chauves-souris a été utilisée, à savoir :

- Utilisation d'un détecteur d'enregistrements passif (SM3+ de Wildlife acoustics ou SM4bat).

Les SM3bat (ou SM4bat) consistent en des écoutes automatiques, permettant de renforcer la pression d'observation sur le terrain en couvrant une plus large plage horaire et en multipliant les nuits d'écoutes. Ces appareils sont installés plusieurs nuits consécutives et de préférence en hauteur, dans des zones présentant un passage important de chauve-souris (lisières et chemins forestiers, zones humides, etc.). Le passage d'individus déclenche automatiquement l'appareil. Une analyse des données est ensuite effectuée à l'aide du logiciel SonoChiro.



❖ Insectes

Une prospection à l'avancée est effectuée pour les inventaires d'insectes.

Les familles suivantes sont identifiées :

Lépidoptères : Rhopalocères toutes familles : *Hesperiidae*, *Lycaenidae*, *Nymphalidae nymphalinae*, *Nymphalidae satyrinae*, *Nymphalidae heliconinae*, *Nymphalidae apaturinae et limenitinae*, *Papilionidae*, *Pieridae*, etc.

Lépidoptères : Hétérocères toutes familles : *Zygaenidae*, *Arctiidae*, *Sphingidae*, *Gelichiidae*, *Tortricidae*, *Hepialidae*, *Cossidae*, etc.

Coléoptères : toutes familles.

Odonates : relevés entomologiques concernant les libellules sur les différents milieux ainsi que sur les ripisylves.

Etc.

Des propositions de mesures de gestion et d'évaluation seront effectuées pour chaque espèce patrimoniale et/ou protégée.

Une cartographie des stations existantes concernant ces espèces patrimoniales sera également réalisée.

Techniques :

Odonates

Les conditions climatiques requises sont : entre 10h et 16h, avec un vent < 30 km/h (< 50 km/h en régions venteuses) et une température > 13°C (par beau temps) et > 17°C (par mauvais temps).

Pour les odonates, la prospection s'effectue durant la progression dans le milieu, à la **vue** ou à l'aide de **jumelles**. Pour un grand nombre d'espèces, les critères permettant l'identification sont parfois difficilement observables à la vue, et les déplacements sont souvent vifs. Le **filet à papillons** est utilisé, afin d'attraper temporairement les individus le temps de l'identification.

L'inventaire des imagos peut également être complété par la **recherche d'exuvies**, qui sont des mues du stade larvaire (voire des larves, par le protocole IBGN).

Orthoptères

Les prospections ont lieu pendant les heures chaudes de la journée, de 10h à 16h, sur des parcours homogènes, avec une bonne représentation des éléments les composants.

La méthode utilisée est celle du **fauchage de la strate herbacée** au **filet fauchoir** : l'observateur « fauche » la strate herbacée à l'aide de son filet, en veillant à faucher le ras du sol et à maintenir l'ouverture du filet vers le haut (pour éviter les fuites). La vitesse de marche se fait au pas, et le filet est inspecté après chaque changement de micro-habitat, pour éviter la prédation entre plusieurs espèces ou individus.

La Magicienne dentelée (*Saga pedo*) est une espèce à enjeu pour laquelle une méthodologie adaptée est mise en place, du fait de son activité essentiellement nocturne et de son grand mimétisme. Elle se retrouve dans une grande variété d'habitats ouverts et ensoleillés (pelouses, garrigues et friches), la chaleur étant le facteur limitant pour cette espèce, et les prospections sont préférables durant les nuits chaudes de **fin juin à début septembre** (T°C > 25°C).

Malgré son activité essentiellement nocturne, l'espèce est visible de jour comme de nuit, ce qui induit deux types de prospections possibles :

- Prospections diurnes : l'observateur prospecte lentement un endroit favorable puis **revient sur ses pas** pour attraper les individus prenant la fuite au **filet fauchoir** ;
- Prospections nocturnes : après la tombée de la nuit, l'observateur **circule sur des routes en milieux favorables**, en voiture (au pas) ou à pied. Deux à trois passages espacés de 5 minutes permettent d'observer les **individus traversants à la lumière**.

Coléoptères

La plupart des espèces à enjeux étant **xylophages** et/ou **saproxylophages**, la prospection consiste essentiellement à la **recherche d'arbres favorables** (arbres à cavités et bois mort). Ces espèces ont généralement une activité essentiellement crépusculaire ou nocturne.

Les arbres favorables sont examinés à la jumelle (diamètre et taille), et les traces de sénescence (cavités, décollements d'écorces, orifices) sont ensuite recherchées. Si elles existent, elles sont analysées, afin de détecter des indices de présence des espèces recherchées (trous d'émergence, galeries, restes prédatés au pied de l'arbre, etc.).

Cette évaluation permet également d'établir les secteurs où les espèces peuvent s'établir, actuellement ou dans les années à venir.

D'autre part, la **chasse à vue** ainsi que la **fauche de la strate herbacée** au filet fauchoir sont utilisées pour contacter un grand nombre d'espèces de coléoptères inféodés aux milieux ouverts et semi-ouverts.

Enfin, la technique du « **battage** » au **filet fauchoir** permet de faire chuter les insectes des arbres et arbustes dans le filet, en battant le dessous de la végétation par un mouvement énergétique de bas en haut.

Certaines espèces ne pouvant pas être déterminées *in-situ*, elles sont prélevées pour une analyse postérieure en laboratoire.



Battage de la végétation à l'aide d'un filet fauchoir (Ecotonia)

Lépidoptères Rhopalocères

Les conditions climatiques requises sont : entre 10h et 16h, avec un vent < 30 km/h (< 50 km/h en régions venteuses) et une température > 13°C (par beau temps) et > 17°C (par mauvais temps).

L'inventaire se base sur plusieurs parcours prospectés à vue, sur des zones comportant un milieu ouvert herbacé homogène, composé de tous les éléments de la zone (zone arbustive ou buissonnante, zone de lisière, zone d'affleurement rocheux, etc.).

Les papillons **adultes** sont observés à la **vue** ou à l'aide de **jumelles**. Les espèces dont l'identification est plus compliquée sont capturées temporairement à l'aide d'un **filet à papillons**, le temps de la détermination.

Le cycle de vie est étroitement lié à l'environnement, et permet également d'observer différents stades de développement : l'œuf, la chenille, la chrysalide et l'imago (adulte). L'analyse des milieux caractéristiques et des plantes nourricières avec une recherche des différents stades de développement est alors essentielle, au même titre que la prospection d'individus adultes.



Prospection au filet à papillons (Ecotonia)

Lépidoptères Hétérocères

L'inventaire des Hétérocères repose sur leur activité essentiellement nocturne, et leur attraction à la lumière). La méthode consiste à placer un drap blanc vertical et/ou un drap blanc horizontal (au sol) aux côtés d'une source lumineuse.

La prospection est réalisée du crépuscule à minuit, et durant les nuits chaudes, **en évitant les nuits de pleine lune**, laquelle diminue l'efficacité du piège.

Les espèces dont la détermination est délicate sont prélevées en vue d'une analyse en laboratoire. La végétation aux alentours du piège est également inspectée, car certaines espèces ne se posent pas directement sur le drap à cause de l'intensité lumineuse.

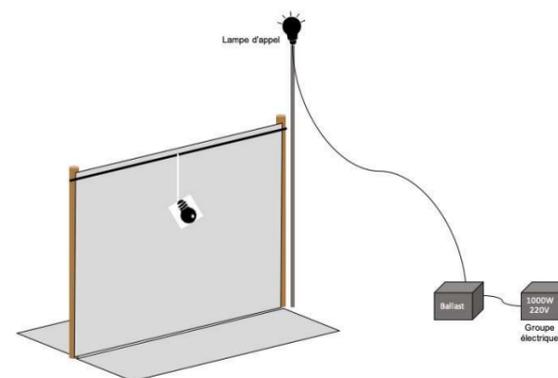


Schéma synthétique de l'installation d'un piège lumineux



Exemples d'installations du dispositif pour une chasse nocturne (Ecotonia)

❖ Oiseaux

Les inventaires de terrain sont réalisés par un expert ornithologue. Son avis porte également sur l'**utilisation potentielle** du site par les espèces avifaunistiques, en termes de **zone de nourrissage, de chasse ou de nidification**. Cela permet de cerner par la même occasion, l'influence directe ou indirecte des zones de protection spéciale existantes aux alentours. À cet effet, un relevé exhaustif des espèces fréquentant le site est établi ainsi que la présence potentielle des espèces d'oiseaux appartenant à l'Annexe I de la Directive Habitats-Faune-Flore.

Les campagnes de prospections de l'avifaune utilisent deux méthodes complémentaires : les prospections à vue et celles à l'écoute.

Le protocole suivant est mis en place pour réaliser les inventaires :

- Repérage de l'aire d'étude sur images satellites, ainsi que les différents habitats ;
- Identification sur le terrain des différents habitats spécifiques à l'avifaune ;
- Remplissage d'une fiche de terrain avec le nom de l'observateur, le lieu, la date, l'heure de début et de fin de l'inventaire, les conditions météorologiques ;
- Réalisation de l'inventaire : déplacement de l'observateur le long d'une ligne fictive traversant l'aire d'étude. Il ne faut pas relever les oiseaux sur les zones déjà parcourues afin de ne pas biaiser les résultats (doubles comptages), excepté s'il s'agit d'une observation remarquable non recensée précédemment. Un relevé GPS est effectué pour chaque espèce observée ;
- Recherche et notification de tous les indices de présence d'espèces : nids, cavités, coulées de fientes, œufs cassés, indices de prédation, empreintes, etc.
- Identification des secteurs à enjeux sur le site d'après les diverses observations avifaunistiques (espèces remarquables, potentialités d'accueil, etc.).

La pression d'inventaire et la période de passage vont varier d'une étude à l'autre selon le climat, les conditions météorologiques, la surface du site, les potentialités d'accueil, etc.

En règle générale, deux passages sont généralement effectués pendant la période de reproduction : le premier avant le 25 avril et le second entre mai et juin. Cela permet de tenir compte notamment des espèces précoces. Un passage en automne et/ou en période hivernale permet de recueillir des données concernant les espèces migratrices et/ou hivernantes.

Deux autres méthodes standardisées peuvent également être mises en place en fonction de la superficie de l'aire d'étude, des potentialités d'accueil sur le site, de la période de réalisation des inventaires, et de la nature des données que l'on cherche à récolter : l'IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) et l'IKA (Indice Kilométrique d'Abondance).

- La technique des IPA (Indices Ponctuels d'Abondances)

Celle-ci se fait sur de plus grandes surfaces (> 40 ha). Un repérage des différents habitats est réalisé en amont à l'aide d'images satellites, ainsi qu'un repérage préalable sur le terrain. Cela permet de mieux sélectionner les points d'écoute. Ces derniers sont placés sur le terrain en fonction des habitats identifiés. Au total, 20 à 30 points d'écoute sont réalisés. Ils doivent être espacés de 300 à 400 mètres, afin d'éviter les doubles comptages. L'observateur reste 20 minutes à chaque point d'écoute et il effectue un relevé GPS de toutes les espèces contactées (passereaux, mais également les autres espèces observées telles que les rapaces et les pics). Les indices de présence intéressants sont relevés. Les secteurs à enjeux sont ensuite identifiés.

- La technique des IKA (Indices kilométriques d'abondances)

L'IKA se fait sur un milieu homogène, sur une unité (bien souvent le kilomètre), entre 500 et 1000 mètres. Lors de la réalisation de l'itinéraire, un arrêt doit être marqué tous les 20 mètres. Il s'agit d'une méthode itinérante afin de suivre l'évolution d'un peuplement aviaire dans le temps : lorsque des espèces sédentaires, semi-migratrices, hivernantes ou reproductrices, sont recherchées. Elle permet de déterminer une abondance relative des oiseaux présents dans un espace par rapport à une unité de distance, le kilomètre. L'IKA est le nombre moyen de contacts réalisés en une séance, pour une seule espèce donnée (Perdrix, Œdicnème criard, etc.), pour un kilomètre de parcours.

Deux comptages doivent être réalisés en période de reproduction, le premier au début du printemps et le second fin juin- début juillet.

De gauche à droite : Tarier pâtre, Aigrette garzette et Chevêche d'Athéna (Ecotonia - B.Vollot)



❖ **Méthodologie pour la hiérarchisation des enjeux**

La hiérarchisation des enjeux tient compte d'une logique d'espace et d'une logique d'espèces. Six niveaux d'enjeu sont définis à partir de ces critères.

▪ **Enjeux de conservation régionaux**

La méthodologie utilisée pour l'évaluation des **enjeux de conservation à l'échelle régionale** des habitats et des espèces prend en compte différents critères, notamment juridiques et patrimoniaux.

Enjeux concernant les habitats naturels

La méthodologie tient compte de :

- la bonne conservation des sites classés en APB (Arrêtés de Protection de Biotopes) à proximité, conformément aux articles R.411-15 à 17 du code de l'Environnement et à la circulaire n°90-95 du 27 juillet 1990 relative à la protection des biotopes nécessaires aux espèces vivant dans les milieux aquatiques ;
- la bonne conservation des habitats d'intérêt communautaire (prioritaires ou non prioritaires) inscrits sur la Directive européenne Habitat Faune Flore du réseau Natura 2000 ;
- le maintien de la cohérence des ZNIEFF de type II ;
- le maintien des corridors écologiques, préservation des paysages et de la fonctionnalité écologique des milieux (en évitant le morcellement des habitats, en préservant des milieux fragiles tels que les zones humides, en conservant la cohérence des unités forestières, etc.).

▪ **Enjeux concernant les espèces floristiques et faunistiques**

La méthodologie tient compte des :

- espèces protégées au niveau régional ou national par l'application des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement : la destruction et le transport, entre autres, d'espèces protégées sont interdits – sauf à des fins scientifiques, dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement – ainsi que la destruction ou la dégradation de leurs milieux particuliers. La violation de ces interdictions est punie de 6 mois d'emprisonnement et de 9000 € d'amende. En cas de présence d'espèces protégées au droit du projet, nous devons contacter les instances adéquates pour envisager des solutions d'intervention ;
- espèces protégées par des conventions internationales : Convention de Bonn, Convention de Berne ;
- espèces protégées au niveau européen par la Directive Habitats, Faune, Flore (DHFF) et la Directive Oiseaux (DO) (réseau Natura 2000) - La France a une responsabilité vis-à-vis de l'Europe et la destruction de ces espèces peut provoquer des contentieux ;
- espèces inscrites sur les listes rouges nationale et régionale ;
- espèces évaluées dans les synthèses départementales ou régionales ;
- espèces déterminantes ou remarquables des listes ZNIEFF.

▪ **Enjeux de conservation sur site**

Le niveau d'enjeu des habitats naturels et des espèces floristiques et faunistiques sur le site d'étude est ensuite réévalué selon des critères variables suivant les cas :

- **Pour les habitats naturels** : représentativité sur le site ; état de conservation de l'habitat naturel ; dynamique naturelle ; rôle dans la trame verte et bleue (corridors écologiques) ...
- **Pour la flore** : cohérence entre les habitats caractéristiques de l'espèce et les habitats présents sur le site ; abondance de l'espèce sur l'aire d'étude...
- **Pour la faune** : utilisation de l'aire d'étude par l'espèce/statut biologique (reproduction avérée ou potentielle, chasse/alimentation, repos, erratisme, migration, hibernation, nidification...) ; abondance de l'espèce sur l'aire d'étude...

Le niveau d'enjeu sur le site peut ainsi être différent de l'enjeu au niveau régional. Il peut être réévalué à la hausse ou à la baisse.

▪ **Niveau d'enjeu**

Six niveaux d'enjeux sont alors définis :

Enjeu écologique					
Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Négligeable

❖ **Méthodologie pour l'analyse des impacts**

En fonction de l'ensemble des habitats et espèces à enjeux locaux de conservation identifiés, et de la nature du projet (construction immobilière, défrichement, création de parcs photovoltaïques, extension de carrière, etc.), il est alors possible d'évaluer avec précision l'ampleur des **impacts du projet** sur ces compartiments biologiques. La caractérisation de la **nature, du type et de la durée de l'impact** va permettre de définir un niveau d'impact pour chaque espèce.

▪ **Nature des impacts**

Les **impacts** peuvent être liés à la phase de travaux de l'aménagement du projet, de l'exploitation du projet, ou bien encore de la modification à long terme des milieux après la phase d'aménagement et/ou de construction. Les impacts peuvent être de **nature diverse**, ils sont donc à considérer par rapport aux espèces inventoriées, mais également par rapport à leurs habitats et aux corridors biologiques qui relient ces habitats. Voici quelques exemples d'impacts possibles pour différents groupes taxonomiques :

Taxons	Exemples d'impacts possibles
Flore	- Destruction d'espèces et d'habitats - Fractionnement des habitats - Développement d'espèces végétales invasives, favorisées par des travaux
Amphibiens	- Destruction de sites de reproduction ou d'hivernage - Fractionnement des habitats - Obstacle au déplacement - Destruction de spécimens lors de la phase d'hivernage
Reptiles	- Destruction des habitats - Fractionnement des habitats - Obstacle aux déplacements
Mammifères (hors Chiroptères)	- Fractionnement des habitats - Obstacle au déplacement
Chiroptères	- Dérangement lié à l'activité humaine, aux travaux - Destruction de site de reproduction ou d'hivernage - Fractionnement des habitats de chasse
Insectes	- Destruction de sites de reproduction - Fractionnement des habitats - Obstacle au déplacement - Destruction de spécimens
Oiseaux	- Dérangement lié à l'activité humaine, aux travaux en période de nidification - Destruction d'habitats - Destruction de nichées

Figure 323 : Exemples d'impacts possibles en fonction des différents taxons (Ecotonia)

▪ **Type et durée des impacts**

Les impacts seront différenciés en fonction de leur **durée** et de leur **type**. On distinguera les catégories suivantes :

Types d'impacts

- **impacts directs** : ils résultent de l'action directe de la mise en place et du fonctionnement de l'aménagement (ex : le déboisement d'une zone) ;
- **impacts indirects** : ce sont les conséquences, parfois éloignées de l'aménagement (ex : un dépôt de matériaux calcaires dans un site dont le sol est à tendance acide provoque une modification du milieu) ;
- **impacts induits** : ces impacts ne sont pas liés au projet lui-même, mais à des aménagements ou phénomènes pouvant découler de ce projet (ex : pression humaine provoquée localement du fait de la création d'une infrastructure de transport...);

Durée des impacts

- **impacts permanents** : ils sont irréversibles (ex : une construction sur un site donné entrainera la destruction totale ou partielle d'un ou plusieurs habitats, ou d'espèces protégées) ;
- **impacts temporaires** : ils sont réversibles et liés à la phase de travaux ou à la mise en route du projet (ex : le bruit provoqué par les engins de chantier lors de la phase d'aménagement).
 - i. Évaluation des impacts

Une fois les impacts identifiés et caractérisés, leur importance peut être évaluée sur **une échelle** :

Impact écologique					
Fort	Modéré	Faible	Très faible	Négligeable	Nul

❖ **Méthodologie pour la proposition de mesures ERC : Éviter, Réduire et Compenser**

▪ **Généralités**

Dans le cadre de la réalisation du Volet Naturel de l'Étude d'Impact (VNEI), l'**état initial** a permis d'établir une liste exhaustive des enjeux de conservation concernant les habitats naturels, la flore et la faune. À partir de ces éléments acquis sur le terrain, et via une analyse bibliographique, il a été possible d'analyser les **sensibilités des espèces vis-à-vis du projet** et d'identifier ses **impacts bruts sur la biodiversité**.

Des **solutions** pour traiter ces effets négatifs doivent être apportées par le maître d'ouvrage d'après le **code de l'environnement** (L.122-3 et L.122-6) et le **code de l'urbanisme** (L.121-11).

Ainsi, suite à l'état initial et dans le cadre de l'élaboration d'un projet de moindre impact environnemental, une réflexion sur des **mesures d'évitement et de réduction** adaptées aux impacts identifiés est effectuée.

Dans le cas où subsisteraient des impacts résiduels significatifs, la réflexion peut alors aboutir à la proposition de **mesures compensatoires**.

▪ **Mesures d'atténuation**

La première catégorie de mesures correspond aux **mesures d'atténuation**. Elle regroupe les mesures d'**évitement** et de **réduction**.

Les **mesures d'évitement** interviennent en amont du projet. L'environnement est pris en compte dès les premières phases de réflexion du projet.

Les **mesures de réduction** interviennent lorsque la suppression de l'impact n'est pas possible ni techniquement ni économiquement. Elles peuvent être obtenues par des mesures de précaution pendant les travaux (ex : limiter l'emprise des travaux) ou par des mesures de restauration de certaines des fonctionnalités écologiques du milieu (ex : installation de passages à faune). Ces mesures permettent l'aboutissement à des impacts négatifs résiduels qui seront par la suite compensés.

▪ Mesures d'accompagnement et de suivi

Les mesures d'accompagnement et de suivi s'ajoutent aux mesures d'atténuation et de compensation.

Les mesures d'accompagnements permettent la bonne mise en œuvre des mesures citées précédemment tandis que les **mesures de suivi** permettant d'évaluer leur efficacité.

Le **suivi écologique** de la zone d'étude est une mesure qui peut être proposée tout comme une **assistance technique** au porteur de projet lors de la phase d'étude du projet, lors de la réalisation du chantier, mais également lors de la phase d'exploitation

2.4 METHODOLOGIE POUR LES MESURES ACOUSTIQUES

2.4.1 Logiciel de modélisation

L'ensemble du projet a été modélisé à l'aide du logiciel IMMI® (logiciel de simulation d'acoustique en milieu extérieur). Celui-ci permet à partir des données de terrain, de bâti, de positionnement et de niveaux de puissances acoustiques Lw des sources sonores, de calculer des niveaux de bruit en tout point de l'environnement du projet.

2.4.2 Modélisation numérique 3D du site

La modélisation du projet dans son environnement a été réalisée à l'aide des documents suivants :

- Maquette 3D du bâtiment logistique datant et transmise le 17/05/2023,
- Plan masse du projet Datacenter datant du 03/02/2023,
- Plans des niveaux du Datacenter datant du 05/05/2023,
- Coupes et élévations du Datacenter datant du 05/05/2023,
- Plan topographique datant d'octobre 2022,
- Vues satellites sur le logiciel google earth

Le terrain a été considéré plat et l'absorption due au sol a été considéré comme nulle : G=0 (0 = sol réfléchissant – 1 = sol absorbant).

2.5 METHODOLOGIE POUR L'ETUDE SUR LA QUALITE DE L'AIR

Cette étude a été réalisée suivant la méthodologie préconisée dans les guides des ministères de la santé et de l'environnement :

- Guide méthodologique sur l'Evaluation des Risques Sanitaires liés aux substances chimiques dans l'étude d'impact des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. INERIS – V2003 ;
- Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées. INERIS, première édition, août 2013 ;
- La note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 pour l'aide à la sélection des VTR
- Note méthodologique du 22 février 2019 relative aux volets air et santé des études d'impact des infrastructures routières

Les grandes étapes d'une Evaluation du Risques Sanitaires (ERS), sur lesquelles se base la présente étude sont les suivantes :

- Caractérisation du site et de son environnement ;
- Inventaire des substances par catégorie de rejet, détermination des flux à l'émission et choix de « traceurs du risque » ;
- Identification du danger : étude de la dangerosité des substances pour l'homme et de la relation dose-réponse ;
- Evaluation des expositions ;
- Caractérisation du risque ;
- Analyse des incertitudes.

2.6 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES



Paragraphe valant analyse d'incidences au titre de la Loi sur l'Eau

Le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales a été effectué en se basant sur les prescriptions figurant dans le PLU de Marseille, selon le principe énoncé dans le tableau ci-après.

	Zone 1	Zone 2
Rejet par infiltration		
volume de rétention utile exigé par surface imperméabilisée	au moins 900 m ³ / hectare soit au moins 90 litres / m ²	au moins 500 m ³ / hectare soit au moins 50 litres / m ²
ouvrage d'infiltration	dimensionné de manière à se vidanger en moins de 48 heures	
Rejet dans un milieu naturel superficiel ou dans le réseau pluvial		
volume de rétention utile exigé par surface imperméabilisée	au moins 900 m ³ / hectare soit au moins 90 litres / m ²	au moins 500 m ³ / hectare soit au moins 50 litres / m ²
débit de fuite	au plus 5 litres / seconde / ha	au plus 10 litres / seconde / ha
Rejet au caniveau		
volume de rétention utile exigé par surface imperméabilisée	au moins 1000 m ³ / hectare soit au moins 100 litres / m ²	au moins 750 m ³ / hectare soit au moins 75 litres / m ²
débit de fuite	au plus 5 litres / seconde / ha	au plus 10 litres / seconde / ha
	sans dépasser 5 litres / secondes / rejet	
Rejet dans le réseau unitaire Solution dérogatoire ne pouvant être utilisée que si aucune autre option n'est envisageable		
volume de rétention utile exigé par surface imperméabilisée	au moins 900 m ³ / hectare soit au moins 90 litres / m ²	
débit de fuite	au plus 5 litres / seconde / ha	
installations d'évacuation	séparatives en partie privée, jusqu'à la limite du réseau public	

Figure 324 – principe dimensionnement réseau pluvial du PLU

2.7 METHODOLOGIE POUR L'ETUDE DE TRAFIC

2.7.1 Comptages dans le cadre de l'étude

Dans un premier temps, une collecte de données de trafic au niveau des accès au site et des voies externes au site et qui seront principalement impactées par le projet a été effectuée :

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

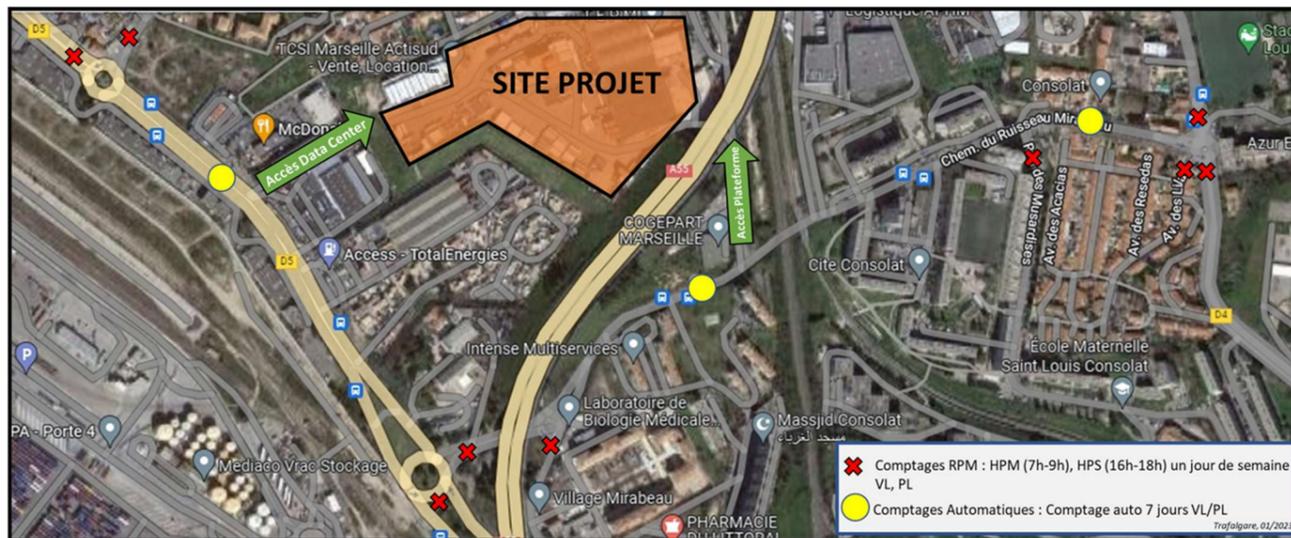


Figure 325 : Site projet et emplacements des appareils de recueil de données

Ces comptages ont permis de proposer des bases de données afin de proposer une modélisation de trafic durant les heures de pointe du matin (HPM) et du soir (HPS).

Afin de proposer une modélisation dynamique de trafic, des comptages routiers ont été effectués aux abords du site projet durant la période :

- du 10 au 16 Janvier 2023 pour les comptages automatiques
- Le 11 Janvier 2023 pour les enquêtes Origines-Destinations OD par comptages par relevé de plaques minéralogiques (RPM)

Les données ont été employées comme suit :

- Les données issues des comptages automatiques ont été recueillies à l'heure. Une moyenne par heure sur les 5 jours de la semaine a été calculée, permettant de disposer des flux horaires moyens en jour de semaine.
- Les données issues des comptages RPM en HPM (7h-9h) et en HPS (16h-18h) a permis de déterminer la direction des flux de véhicules issus des comptages automatiques. Une pondération par enquête RPM a été appliquée à l'ensemble des données moyennes issues des comptages automatiques. La finesse temporelle de ces pondérations se fait au quart d'heure, comme le permet les exploitations des données RPM.

2.7.2 Modélisation dynamique

Un modèle dynamique du projet ActiSud a été établi sur la totalité sur un périmètre à l'échelle d'un quartier. Il implique trois axes routiers :

- Le chemin du littoral
- Le chemin du Ruisseau Mirabeau
- La D4



Figure 326 : Périmètre de la modélisation dynamique

Il comprend en outre, deux ronds-points, un carrefour giratoire et de multiples carrefours dont les règles de priorités sont variables (stop, feux tricolores, cédez le passage, priorité à droite).

Cette étude clairement dans une logique de simulation microscopique, impliquant le recours à de la simulation dynamique.

2.7.3 L'intérêt de la simulation dynamique

L'utilisation d'un modèle dynamique de trafic est nécessaire pour tester les lois comportementales des conducteurs afin de reproduire dans un premier temps la situation actuelle (calage du modèle) mais également de tester la pertinence des nouveaux aménagements proposés.

Ces modélisations dynamiques permettront :

- De tester différentes configurations de priorités aux carrefours, qui permettent d'optimiser le fonctionnement global du système, éventuellement pour différents niveaux d'urbanisation du périmètre d'étude,
- De valider et de modifier, si besoin, les hypothèses de réaménagement retenues (vitesses à vide, paramètres des courbes débit-vitesse, capacité des voies) sur le périmètre des modélisations dynamiques,
- De présenter, de façon claire et abondamment illustrée (images 3D, films), les avantages et inconvénients des différentes solutions d'aménagement testées, afin de constituer un outil d'aide à la décision efficace à destination des techniciens et des élus.

La simulation dynamique de trafic est une méthode de modélisation qui tend à se développer aujourd'hui, grâce aux capacités en constante augmentation des ordinateurs de bureau. Elle offre de nouvelles perspectives de compréhension et de prévision du fonctionnement d'un réseau routier, car elle représente la charge du réseau de façon explicite.

2.7.4 Le non recours au modèle métropolitain

Le modèle multimodal métropolitain sur l'aire d'étude n'a pas été utilisé. Le fait de ne pas y recourir est justifié par plusieurs éléments :

- Le modèle métropolitain est un modèle macroscopique, ne permettant pas une précision à l'échelle d'un quartier ou de quelques axes routiers comme c'est le cas dans l'étude ActiSud,
- Il s'agit d'un modèle multimodal, alors que le projet ActiSud s'intéresse aux impacts sur le trafic routier seulement,
- La finesse de l'échelle temporelle d'étude est insuffisante. La modélisation dynamique proposée se situe à l'échelle du quart d'heure pour un niveau de détail très important
- La simulation dynamique permet une analyse à l'échelle du carrefour ce que ne permet pas le modèle métropolitain,
- Les données recueillies dans le cadre de la modélisation dynamiques sont plus récentes et plus représentatives de la réalité à échelle fine.

En conclusion, le recours à la modélisation dynamique est plus pertinent qu'un modèle statique de par la question de l'échelle d'étude. Une simulation à l'échelle d'un quartier incluant plusieurs carrefours nécessite une modélisation dynamique comportant des données récentes de comptages.

Les modèles macroscopiques multimodaux n'ont pas pour utilité de proposer des modélisations à une échelle aussi fine, manquant d'un certain niveau de détail sur les axes secondaires ou mineurs comme c'est le cas pour certains sur le périmètre d'étude.

3 EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Sur la base de l'analyse de l'état initial confrontée aux caractéristiques du projet, la nature, l'intensité, l'étendue et la durée des effets prévisibles directs ou indirects ont été identifiées. Ils sont présentés en deux grands chapitres selon leur origine : effets liés à la phase travaux ou effets liés à l'exploitation du projet.

L'importance des effets a été quantifiée lorsqu'ils concernent des thématiques ou cela est possible (nombre d'arbres abattus, emprises au sol prélevées) ou évaluée, au vu de l'expérience acquise, par analogie et extrapolation à partir de cas similaires.

Les effets sur la qualité de l'air liés aux émissions de chantier ont été estimés à partir d'hypothèses fournies par le maître d'ouvrage et basées sur des estimations de kilomètres parcourus par les différents camions.

Les effets ont été hiérarchisés et pour une meilleure lisibilité, un code couleur a été utilisé en fonction de la nature de l'effet, selon le principe suivant :

Légende du code couleur utilisé pour la hiérarchisation des effets :

Effets négatifs	Effets positifs	Aucun effet
Fort	Fort	Sans effet
Moyen	Faible	
Faible		

Les relations entre les différents compartiments de l'environnement (milieu physique, milieu naturel, paysage et patrimoine et milieu humain) ont également été examinées.

4 METHODOLOGIE POUR LA PROPOSITION DES MESURES

Pour chaque effet significatif, les précautions et mesures prises pour éviter, réduire ou compenser ces effets ont été décrits. Les atteintes qui pourraient subsister malgré les mesures prises sont indiquées.

Les mesures sont présentées en trois grands chapitres selon leur nature :

- mesures d'évitement,
- mesures de réduction,
- mesures de compensation.

Les modalités de suivi des mesures et de leurs effets ainsi qu'une estimation des dépenses en faveur de l'environnement ont également été précisés à partir du retour d'expérience acquis sur d'autres projets.

5 DIFFICULTES RENCONTREES

Cette étude d'impact a été élaborée dans un souci d'exhaustivité tout en appliquant le principe de proportionnalité. Aussi l'élaboration de ce dossier a demandé une recherche importante d'éléments permettant de définir l'environnement du site, ainsi qu'un recueil de données le plus exhaustif possible auprès des organismes concernés. Parmi les difficultés rencontrées, apparaissent l'hétérogénéité des données existantes (techniques ou réglementaires), l'état partiel des connaissances scientifiques ou techniques ou l'adaptation imparfaite des méthodes d'investigations.

Les difficultés principales plus spécifiques sont présentées ci-après.

5.1 ETAT INITIAL

Les données disponibles sur les différents thèmes abordés dans cette étude sont nombreuses et variées. Elles constituent ainsi une solide base dans la connaissance de l'état initial du site.

Certaines données présentent toutefois des incertitudes.

La description des masses d'eaux souterraines et superficielles s'est heurtée à un manque de disponibilité d'informations claires et didactiques. Les masses d'eau en présence sont bien connues, mais les descriptions qualitatives et quantitatives à l'échelle locale sont disparates.

En dépit des sondages géotechniques réalisés et complétés à plusieurs reprises, la nature exacte des matériaux entraîne des difficultés quant aux contraintes techniques réellement engendrées.

La quantification exacte des usagers qui sont susceptibles de subir des effets négatifs du projet reste difficile à déterminer. S'agissant d'un secteur industriel, la fréquentation pourra varier en fonction de paramètres non prévisibles à ce jour (conjoncture).

Concernant les milieux naturels, les prospections se sont déroulées dans de bonnes conditions. Pour autant, certaines limites peuvent être identifiées :

- malgré une recherche spécifique et la mise en place de plaque refuges, l'inventaire des reptiles n'est pas réputé comme exhaustif ; en effet, ces espèces restent discrètes et peu observables ;
- certaines espèces végétales ne se développent pas toutes les années (espèces dites à éclipse), elles ne sont donc pas détectables chaque année, l'inventaire ne peut donc pas être qualifié d'exhaustif.

Les prospections réalisées sont, par leur nature (déploiement de méthodes d'inventaires « actives » et « passives »), leur précision, leur fréquence et les groupes concernés, suffisantes à l'établissement d'un diagnostic écologique de qualité. La quantification de certaines populations d'espèce et le statut reproducteur sur site reste néanmoins parfois difficile à apprécier du fait des biais d'observation entraînés par les conditions météorologiques particulières.

5.2 EFFETS DU PROJET ET MESURES

Certains effets ont été appréhendés à partir d'hypothèses, tels que les effets sur la qualité de l'air induits par la mise en service du projet et le trafic généré.

De plus, compte tenu du décalage temporel existant entre la rédaction de la présente étude et le démarrage du chantier, il demeure des incertitudes sur les effets réels de la phase travaux (évolution du territoire, effets cumulés avec un autre chantier non connu à ce jour, décalage dans le planning,...).

Au sens de l'article L122-1 du Code de l'Environnement, la liaison souterraine sous maîtrise d'Ouvrage RTE fait partie du projet et celle-ci est prise en compte dans l'étude d'impact de la présente demande d'autorisation environnementale unique qui constitue la première demande d'autorisation du projet.

Néanmoins, la construction du datacenter et celle de la liaison souterraine RTE sont désynchronisées. En effet, au stade du dépôt du dossier d'autorisation (décembre 2023), RTE ne dispose que d'une aire d'étude de son projet de liaison souterraine, aucun fuseau et encore moins, aucun tracé définitif, n'est arrêté. Aussi, l'étude d'impact jointe au présent dossier traite des effets génériques de l'aire d'étude pour la liaison souterraine et des mesures envisagées à ce stade car cette composante du projet n'est pas assez avancée.

Ainsi, les mesures proposées pourraient être à adapter si besoin en fonction de ces évolutions. Enfin, les modalités de réalisation devront également prendre en compte la réglementation en vigueur dans la mesure où celle-ci aurait évolué entre l'élaboration du présent dossier et la réalisation des travaux, sans oublier que certaines adaptations pourront être rendues nécessaires à l'issue de l'enquête publique.

CHAPITRE 9 : NOM, QUALITE ET QUALIFICATION DES EXPERTS

Les différentes études nécessaires à la réalisation de cette évaluation environnementale ont été conduites sous la responsabilité de SEGRO, maître d'ouvrage de l'opération.

SEGRO

20 rue Brunel
75 017 PARIS

Dans le cadre de ces études, SEGRO a été représenté par :

- Julien MEYNADIER : Directeur du Développement Logistique
- Nassim LADJEL : Associate Director, Technical Development, France
- Alexandre BENABIB : Associate Director, Technical Development, France
- Robin HAACK : Manager, Group Data Centres
- Jeremie DURAND : Associate Director, Development, Logistics

Les études de conception ont été réalisées par les sociétés les ateliers4+ et Enia architecte sous la responsabilité de Antoine LIEUTIER, Architecte DPLG / Directeur Agence Marseille et Fabien TESORINI, Architecte

lesateliers4+
PARIS LYON MARSEILLE CHAMBERY

ATELIERS 4+
84 rue Borde
13008 Marseille

enia
ARCHITECTES

Enia Architectes

73 Rue Victor Hugo
93170 Bagnole

La coordination des études environnementales et l'élaboration du dossier d'autorisation environnementale ont été réalisées par la société **MG Conseil Environnement** sous la responsabilité de Mme Marina GRATECOS, présidente et gérante et titulaire d'un Master Prévention des Risques et Nuisances Technologies (PRNT).



MG CONSEIL ENVIRONNEMENT

Siège social
99 chemin des Papillons- 13580 La Fare les Oliviers

Et par la société **ERC Environnement** sous la responsabilité de M. Loïc Bernard, président et gérant et titulaire d'un Master « Expertise des problématiques environnementales », obtenu à l'Université de Montpellier en 2006.



ERC Environnement

Siège social
5 Impasse du Sorbier
13820 Ensues-la-Redonne

Les expertises faunistiques et floristiques et les études concernant les fonctionnalités sur les zones humides ont été réalisées par la société Ecotonia, sous la responsabilité de Marine Julien, gestionnaire de projets.



ECOTONIA

Bureau d'études en écologie
60 Rue Tourmaline
ZA Les Jalassières
13510 Eguilles

Les études acoustiques ont été réalisées par la société LASA, sous la responsabilité de M. Thibaut CHANCHOU, directeur de la société.



Lasa

LASA Agence Paris (Siège social)
26, rue Bénard 75014 PARIS – France

Les études sur la qualité de l'air ont été réalisées par la société Conseil Ingénierie Air, sous la responsabilité de Mme Pauline Jausserand, Ingénieur Conseil en Pollution de l'Air.



Conseil Ingénierie Air

Siège social Marseille
CIA 263 Av. St Antoine 13015 Marseille

Les études hydrogéologiques ont été réalisées par la société BURGEAP, sous la responsabilité de Jérôme PERICAT.



BURGEAP – Agence régionale
940 route de l'Aérodrome – BP 51260
84911 AVIGNON cedex 9

Le rapport de base a été réalisé par la société CISMA Environnement, sous la responsabilité de Nicolas Saillé, co-gérant de la société.



Conseil Ingénierie Sols et Milieux Aquatiques

ZAC des Molières
29 Avenue du Royaume-Uni
13 140 MIRAMAS

Les études concernant la caractérisation des trafics ont été réalisées par la société Trafalgare sous la responsabilité de Julie Textoris.



Trafalgare

3 Square Stalingrad
13001 Marseille

Les données concernant le projet de liaison souterraine ont été fournies par RTE (description des travaux, enjeux environnementaux, effets et mesures génériques), avec la collaboration de Julien CLOUPET et Cécile BOURGUET.



RTE

Centre Développement et Ingénierie Marseille
46 avenue Elsa Triolet CS20022
13417 Marseille Cedex 08

ANNEXES

-
- 1 ANNEXE 1 : ETUDE ECOLOGIQUE SUR LE PERIMETRE DU PROJET MIXTE**

 - 2 ANNEXE 2 : ETUDE ECOLOGIQUE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LE PERIMETRE DE LA LIAISON SOUTERRAINE**

 - 3 ANNEXE 3 : ETUDE ACOUSTIQUE (LASA)**

 - 4 ANNEXE 4 : EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES (CIA)**

 - 5 ANNEXE 5 : BILAN DES EMISSIONS DES GES (CIA)**

 - 6 ANNEXE 6 : RAPPORT DE BASE (CISMA)**

 - 7 ANNEXE 7 : CAI1.CN.005 DU 29/11/2023 - NOTE DE GINGER SUR LE RISQUE LIE AUX TASSEMENTS SUITE AUX POMPAGES**

 - 8 ANNEXE 8 : EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000**

