

PROUDREED

Construction d'un parc d'activités - Chemin du
Barret à Chateaurenard (13)

Demande d'examen au cas par cas

Rapport

Réf : SE8000062 / 1097682

ABO / MVO / CH

30/07/2024



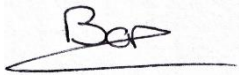
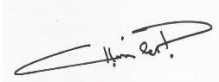
GINGER BURGEAP Région Sud-Est (Avignon) • Agroparc • 940, route de l'aérodrome •
BP 51 260 • 84911 Avignon Cedex 9 • Tél : 04.90.88.31.92 • burgeap.avignon@groupeginger.com

PROUDREED

Construction d'un parc d'activités - Chemin du Barret à Chateaurenard (13)

Demande d'examen au cas par cas

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport initial	30/07/2024	01	A. BON 	M. VOGUET 	C. HUMBERT 

Numéro de projet / de rapport :	Réf : SE8000062 / 1097682
Num. du site d'intervention (GMP) :	GMP9758
Domaine technique :	8_2_Hydraulique urbaine

SOMMAIRE

Introduction	4
1.1 Contexte réglementaire	4
1.2 Présentation du projet	4
1.3 Présentation du document	5
1. Annexes obligatoires.....	7
Annexe obligatoire n°1 : Renseignements concernant le maître d'ouvrage	7
Annexe obligatoire n°2 : Plan de situation du projet au 1/25 000	8
Annexe obligatoire n°3 : Prises de vues du site et de ses abords	9
Annexe obligatoire n°4 : Présentation du projet.....	18
Annexe obligatoire n°5 : Plan des abords du site	22
Annexe obligatoire n°6 : Situation du projet par rapport aux sites Natura 2000.....	23
2. Annexes volontaires.....	25
Annexe volontaire n°7 : Synthèse des enjeux environnementaux du site	25
Annexe volontaire n°8 : Carnet de plans.....	30
Annexe volontaire n°9 : Etude géotechnique réalisée dans le cadre de la création du bâtiment existant	31
Annexe volontaire n°10 : Etude historique et documentaire visant à lever le doute de pollution des sols.....	32
Annexe volontaire n°11 : Charte chantier respectueux de l'environnement	33

TABLEAUX

Tableau 1 : Extrait du tableau annexé à l'article R122-2 du Code de l'environnement	5
---	---

FIGURES

Figure 1 : Localisation du projet au 1/25 000 (source : annotations GINGER BURGEAP sur fond Géoportail)	8
Figure 2 : Reportage photographique du 15/07/2024 (source : fond de plan IGN avec annotations GINGER BURGEAP).....	9
Figure 3 : Plan cadastral du site en projet (source : cadastre.gouv.fr).....	20
Figure 4 : Plan de masse du projet (source : ADC-BICM, le 16/05/2024)	21
Figure 5 : Plan des abords du site du projet (source : GINGER BURGEAP sur fond Géoportail).....	22
Figure 6 : Repérage des sites NATURA 2000 les plus proches du site en projet (source : GINGER BURGEAP sur fond Géoportail)	24
Figure 7 : Localisation des sites potentiellement pollués à proximité du secteur d'étude (Source : IDYMO, 07/06/2023).....	26
Figure 8 : Plan d'implantation des sondages (source : FONDASOL, 07/08/1996)	27
Figure 9 : Extrait du PPRI de la commune de Châteaurenard (source : annotations GINGER BURGEAP sur PPRI de Châteaurenard).....	29

Introduction

1.1 Contexte réglementaire

Certains projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés sont susceptibles, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine.

La législation Européenne demande alors que ces projets fassent l'objet d'une Évaluation Environnementale.

En France, cette directive européenne a été retranscrite dans les articles L.122-1 et suivants du Code de l'environnement selon la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite « Grenelle 2 ») et de son décret d'application n°2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements.

Trois textes récents y ont apporté des réformes :

- l'ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016 relative à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes (JORF n°0181 du 5 août 2016) ;
- 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 (JORF n°0189 du 14 août 2016) ;
- le décret n° 2022-422 du 25 mars 2022 relatif à l'évaluation environnementale des projets (JORF n° 0072 du 26/03/2022).

Ces textes, auxquels il faut ajouter la loi n°2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, créent une réforme importante de l'évaluation environnementale des projets.

D'une manière générale, cette nouvelle réforme a pour but principal d'achever la transposition de la directive (modifiée en 2014) 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011.

Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements peuvent être soumis de façon systématique à étude d'impact ou après examen au cas par cas.

Dans ce dernier cas, seuls les projets identifiés par l'autorité environnementale comme étant susceptibles d'avoir des incidences négatives notables sur l'environnement doivent faire l'objet d'une étude d'impact.

Suivant le décret n°2016-1110 du 11 août 2016 applicable au 1er janvier 2017 pour la procédure de demande d'examen au cas par cas et au 16 mai 2017 pour la réalisation des évaluations environnementales, **les projets donnant lieu à un permis de construire peuvent être soumis à évaluation environnementale systématique ou à un examen préalable au cas par cas selon les critères définis dans le tableau en page suivante** (Tableau 1. Extrait du tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'environnement).

L'entrée de procédure est définie en fonction de la nature et des dimensions du projet, par le tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'environnement.

1.2 Présentation du projet

La présente demande d'examen au cas par cas concerne un projet de construction d'un parc d'activités sur la commune de Châteaurenard, dans le département des Bouches-du-Rhône (13).

L'opération, portée par la société PROUDREED, consiste en la création de quatre bâtiments, la destruction d'un bâtiment déjà existant et la réalisation 564 places de stationnements (345 pour l'industrie et 219 pour les bureaux).

Le projet se développe sur un terrain de 59 700 m² comprenant actuellement un bâtiment central, des voiries avec des places de stationnements, une aire de retournement pour les camions, des espaces verts et des serres. Le bâtiment central sera détruit dans le cadre du projet.

L'accès au site se fait actuellement depuis le chemin du Barret au sud. Cet accès sera conservé.

L'opération s'inscrit au sein des **parcelles cadastrales section AP n°44, 162 et 163 de la commune de Châteaurenard**.

Le projet, en raison de ses caractéristiques rappelées ci-dessus et de l'extrait du tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'environnement présenté ci-dessous, **est soumis à la procédure d'examen au cas par cas**.

Tableau 1 : Extrait du tableau annexé à l'article R122-2 du Code de l'environnement

CATÉGORIES de projets	PROJETS soumis à examen au cas par cas
39. Travaux, constructions et opérations d'aménagement.	a) Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du Code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. 420-1 du même Code supérieure ou égale à 10 000 m².
	b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est compris entre 5 et 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du Code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R. 420-1 du même Code est supérieure ou égale à 10 000 m².
41. Aires de stationnement ouvertes au public, dépôts de véhicules et garages collectifs de caravanes ou de résidences mobiles de loisirs.	a) Aires de stationnement ouvertes au public de 50 unités et plus.
	b) Dépôts de véhicules et garages collectifs de caravanes ou de résidences mobiles de loisirs de 50 unités et plus.

La demande d'examen au cas par cas fait l'objet d'une instruction par les services de l'Autorité Environnementale, donnant lieu à une décision d'autorisation ou d'exemption d'étude d'impact pour le projet en question.

Le délai d'instruction est de 35 jours calendaires.

1.3 Présentation du document

Le présent document met à disposition des services de l'Autorité Environnementale les annexes obligatoires mentionnées précédemment, et les éléments permettant une meilleure appréhension de la demande, et des enjeux associés au projet et à son contexte.

L'annexe obligatoire n°1 « Informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » est jointe à part.

L'ensemble des pièces annexes obligatoires n°2 à 6 et les pièces volontairement transmises constituent le présent document. Celui-ci se compose des :

- annexes obligatoires :
 - un plan de situation du projet (annexe obligatoire n°2),
 - un reportage photographique du site (annexe obligatoire n°3),
 - une présentation du projet (annexe obligatoire n°4),
 - une présentation des abords du site (annexe obligatoire n°5),
 - une carte de situation du site vis-à-vis des zones NATURA 2000 les plus proches (annexe obligatoire n°6) ;

- annexes volontaires jointes pour une meilleure compréhension du projet et des enjeux du site :
 - synthèse des enjeux environnementaux du site (annexe volontaire n°7),
 - un carnet de plans (annexe volontaire n°8),
 - étude géotechnique réalisée dans le cadre de la création du bâtiment existant (annexe volontaire n°9),
 - étude historique et documentaire visant à lever le doute de pollution des sols (annexe volontaire n°10) ;
 - étude historique et documentaire visant à lever le doute de pollution des sols (annexe volontaire n°10) ;
 - charte chantier respectueux de l'environnement (annexe volontaire n°11),

1. Annexes obligatoires

Annexe obligatoire n°1 : Renseignements concernant le maître d'ouvrage

La feuille de renseignements concernant le maître d'ouvrage est éditée séparément.

Annexe obligatoire n°2 : Plan de situation du projet au 1/25 000

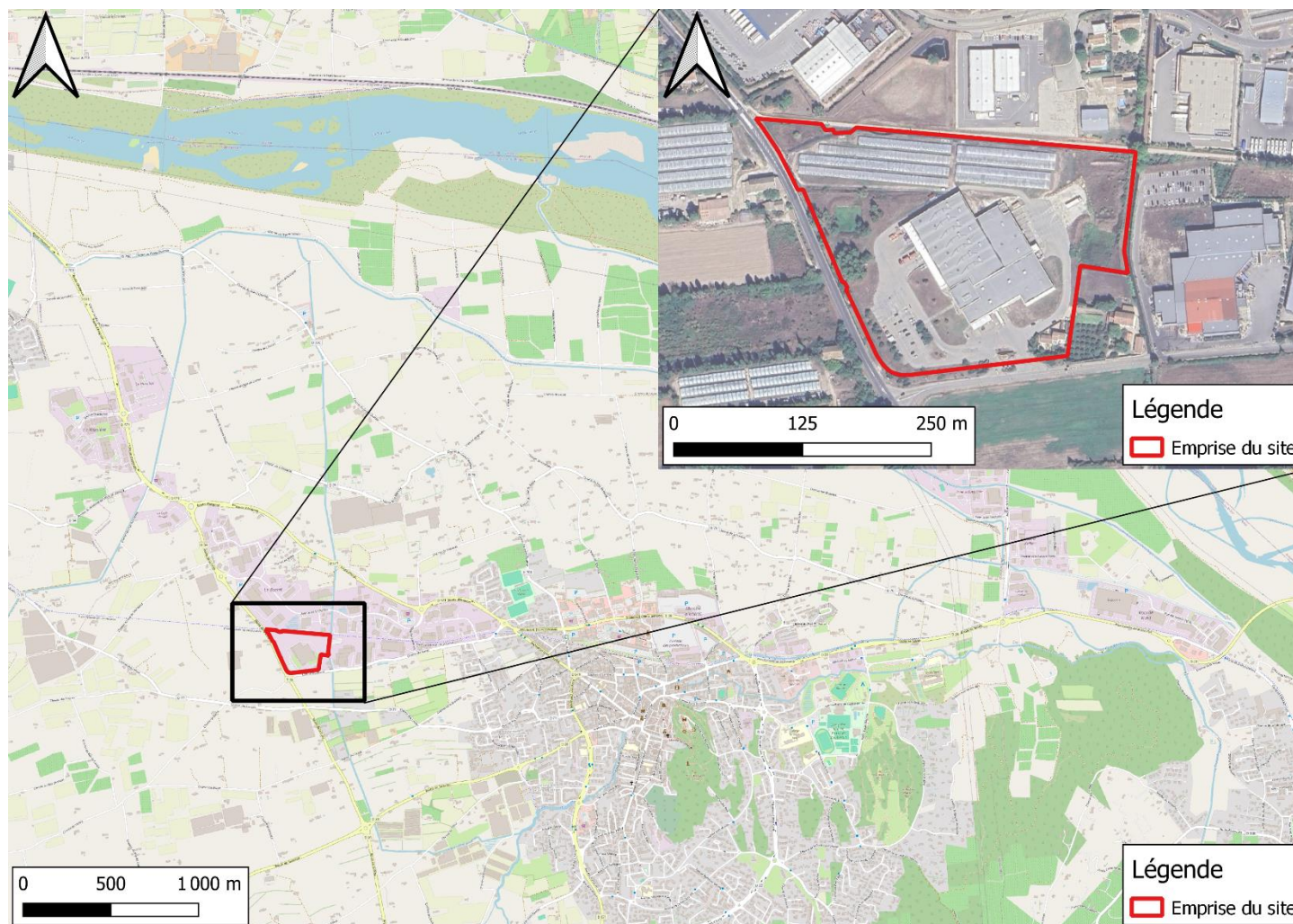


Figure 1 : Localisation du projet au 1/25 000 (source : annotations GINGER BURGEAP sur fond Géoportail)

Annexe obligatoire n°3 : Prises de vues du site et de ses abords

Un repérage a été effectué sur place le 15 juillet 2024 par un ingénieur de GINGER BURGEAP.

La figure ci-après localise les prises de vue, présentées au fil des pages suivantes.



Figure 2 : Reportage photographique du 15/07/2024 (source : fond de plan IGN avec annotations GINGER BURGEAP)



Photographie 1 : Entrée du site vue de l'extérieur



Photographie 2 : Canal au sud du site



Photographie 3 : Parking pour véhicules légers



Photographie 4 : Entrée du bâtiment existant



Photographie 5 : Bassin de rétention au nord-ouest du site



Photographie 6 : Séparateur d'hydrocarbures du bassin de rétention nord-ouest



Photographie 7 : Serres présentes au nord du site



Photographie 8 : Fossé longeant la piste au sud des serres



Photographie 9 : Buse bétonnée au nord-ouest du site



Photographie 10 : Piste cyclable au nord vue du site



Photographie 11 : Aire de retournement des camions



Photographie 12 : Bassin de rétention au nord-est du site



Photographie 13 : Sortie du site vue de l'intérieur



Photographie 14 : Chemin du Barret permettant l'accès au site



Photographie 15 : Vue sur la parcelle au sud du chemin du Barret



Photographie 16 : Canal d'irrigation longeant l'ouest du site

Annexe obligatoire n°4 : Présentation du projet

► Contexte

Le secteur d'étude se situe en zone industrielle, sur les parcelles cadastrales section AP n°44, 162 et 163 de la commune de Châteaurenard (13). L'assiette foncière concernée par l'opération représente 59 700 m².

Le site du projet est délimité par :

- la route départementale 34 à l'ouest,
- le chemin du Barret au sud,
- le canal de Châteaurenard à l'est,
- une route d'accès privée puis d'autres bâtiments industriels au nord.

Le terrain est actuellement occupé par un bâtiment logistique (occupé par la société Idyl), des serres, ainsi que des voiries et parkings.

► Programme

Le projet porté par PROUDREED consiste en :

- la **destruction du bâtiment déjà existant**, d'une superficie de 10 235 m² ;
- la **création de quatre bâtiments** pour une emprise au sol totale de 27 994 m². Ces bâtiments seront construits en R+1, pour une surface de plancher totale de 34 152 m² ;
- la mise en œuvre de **8 399 m² de panneaux photovoltaïques** sur les toitures des bâtiments ;
- **l'aménagement de voiries** et places de stationnement ;
- **l'aménagement d'espaces verts et la plantation de 282 arbres (1 arbre planté pour deux places de stationnement de véhicule léger)** ;
- **la création d'ouvrages de rétention des eaux pluviales.**

► Stationnements

Le projet prévoit l'aménagement de 564 places de stationnement pour véhicules légers.

► Accès

L'accès au site se fait actuellement depuis le chemin du Barret au sud. Cet accès sera conservé.

► Raccordement aux réseaux

Le site comportant actuellement un bâtiment d'activités, il est raccordé à l'ensemble des réseaux utiles : télécommunication, électricité, assainissement, eau potable.

► Gestion des eaux pluviales

Le projet sera conforme à la réglementation en vigueur :

- SDAGE Rhône Méditerranée ;
- la doctrine de gestion des eaux pluviales de la DDTM 13 ;

- les règlements d'assainissement de la commune de Châteaurenard et de Terre de Provence agglomération.

NB : l'ensemble du dispositif de gestion des eaux pluviales sera décrit dans le dossier au titre de la Loi sur l'Eau en lien avec la rubrique 2.1.5.0.

► Planning

PROUDREED prévoit le démarrage des travaux de la première phase du chantier (création des quatre bâtiments, voiries et espaces verts) au premier trimestre 2025.

► Démarche environnementale

Le projet s'inscrit dans une démarche respectueuse de l'environnement. La société PROUDREED a élaboré une charte Chantier Respectueux de l'Environnement (CCRE), qui sera appliquée dans le cadre du projet.

Les objectifs de cette charte sont de :

- limiter les risques et les nuisances causés aux riverains du chantier ;
- limiter les risques sur la santé des travailleurs ;
- limiter les pollutions de proximité lors du chantier ;
- limiter la quantité de déchets de chantier mis en décharge et en revaloriser le plus possible via des filières locales.

La charte chantier respectueux de l'environnement est détaillée en Annexe volontaire n°11 .



Figure 3 : Plan cadastral du site en projet (source : cadastre.gouv.fr)

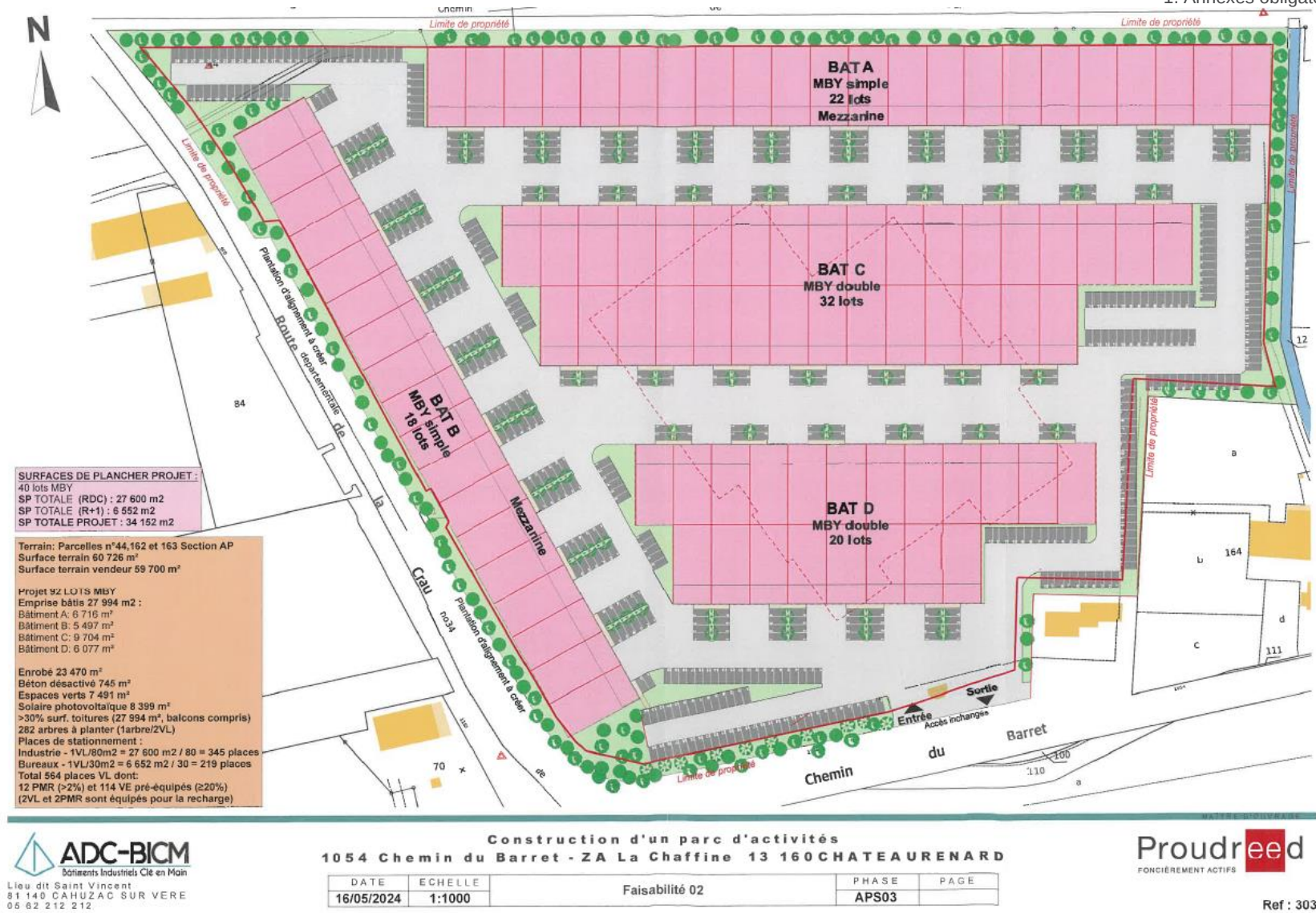


Figure 4 : Plan de masse du projet (source : ADC-BICM, le 16/05/2024)

Annexe obligatoire n°5 : Plan des abords du site

Le projet se situe au sein de la zone d'activité du Barret, dans une zone urbanisée au nord-ouest de la commune de Châteaurenard (13).

En ce qui concerne les éléments remarquables du contexte naturel et topographique, le site est localisé à une altimétrie d'environ 24 m NGF, et la pente générale du secteur est de 0,3% en direction de l'ouest.

Le voisinage du site sur la zone industrielle est marqué par de **nombreuses activités industrielles** et des **habitations**. De plus, le site d'étude est bordé au nord par la piste cyclable Val de Durance.

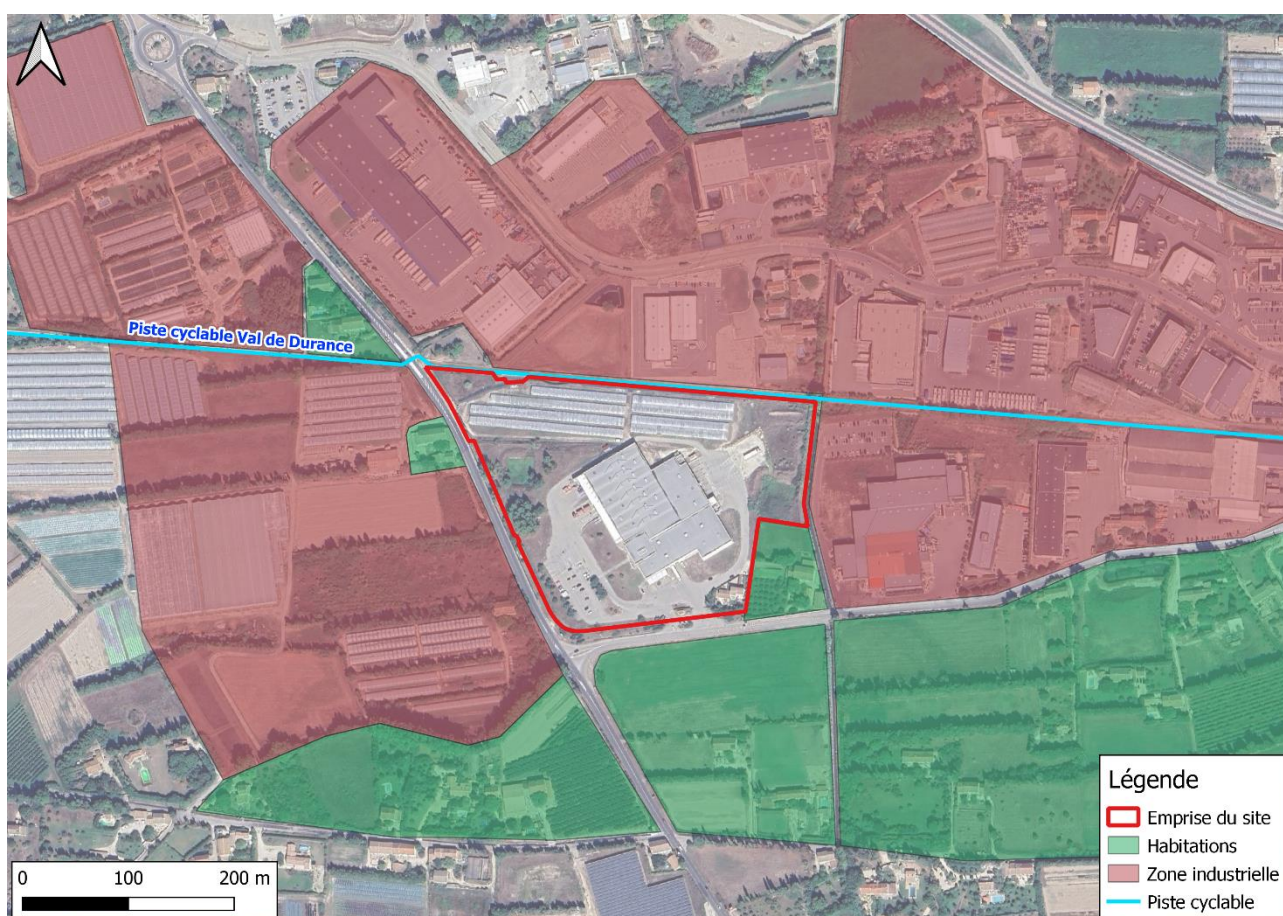


Figure 5 : Plan des abords du site du projet (source : GINGER BURGEAP sur fond Géoportail)

Annexe obligatoire n°6 : Situation du projet par rapport aux sites Natura 2000

Le réseau « NATURA 2000 » s'inscrit au cœur de la politique de conservation de la nature de l'Union européenne et est un élément clé du dispositif visant à enrayer l'érosion de la biodiversité.

Ce réseau, mis en place en application de la Directive « Oiseaux » datant de 1979 et de la Directive « Habitats » datant de 1992, vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe. Il est constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces de la flore et de la faune sauvage et des milieux naturels qu'ils abritent.

La structuration de ce réseau comprend :

- des Zones de Protection Spéciale (ZPS), visant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs ;
- des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) visant la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive "Habitats".

Il s'agit de la ZPS « **La Durance** » codifié FR9312003 qui se trouve à environ **2 km au nord de la zone d'étude**. La vallée de la Durance est fréquentée par plus de 260 espèces d'oiseaux, ce qui en fait un site d'importance majeure au sein du réseau NATURA 2000.

Le site présente un intérêt particulier pour la conservation de certaines espèces d'intérêt communautaire.

D'un point de vue fonctionnel, il n'existe pas de connexion hydraulique entre le site du projet et le site Natura 2000 le plus proche. Il n'existe aucune autre connexion écologique entre ce site Natura 2000 et le site du projet du fait de leur éloignement (2 km), de l'occupation actuelle de la parcelle (déjà construite) et de sa localisation en milieu urbain).

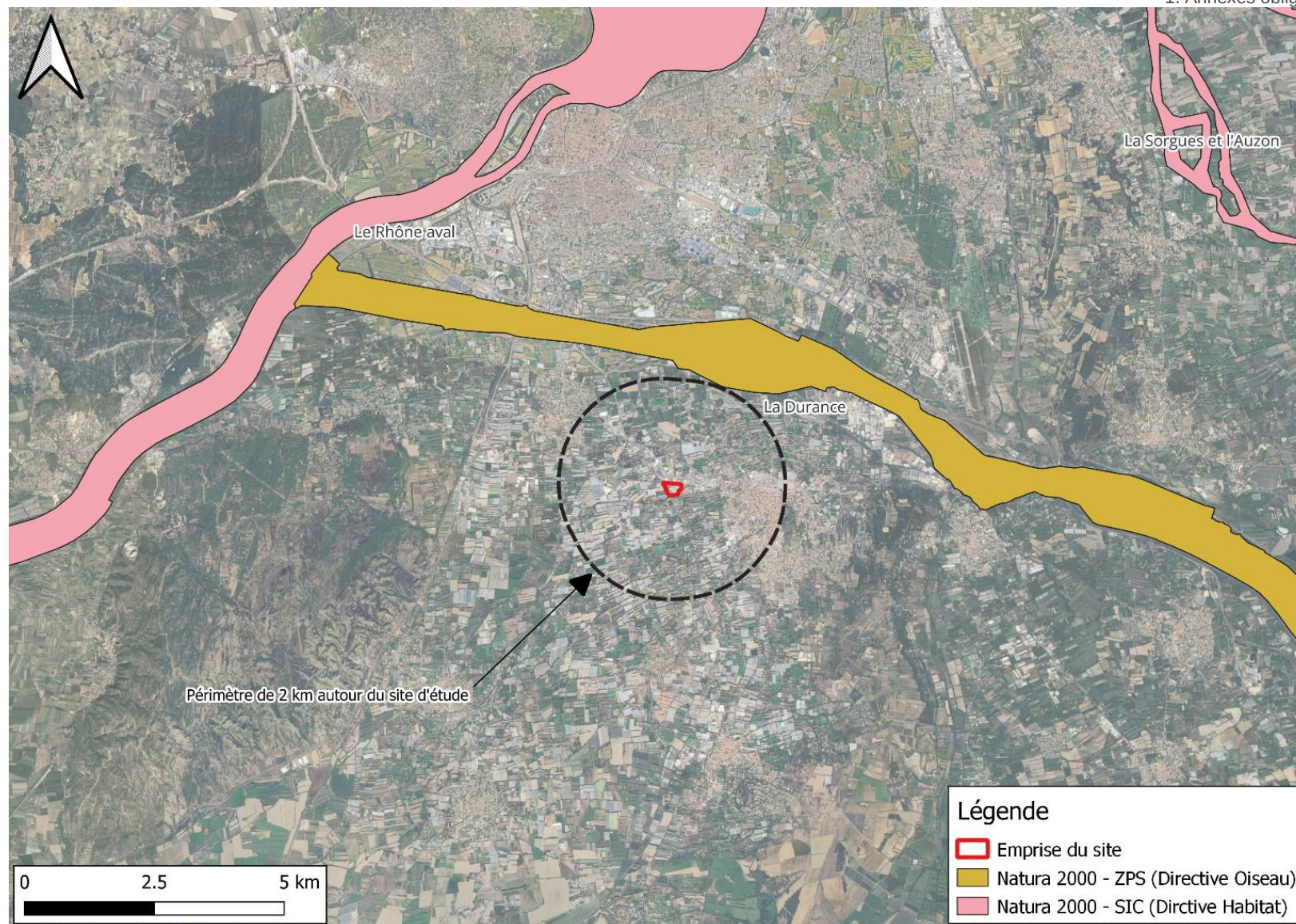


Figure 6 : Repérage des sites NATURA 2000 les plus proches du site en projet (source : GINGER BURGEAP sur fond Géoportail)

2. Annexes volontaires

Annexe volontaire n°7 : Synthèse des enjeux environnementaux du site

Cette annexe présente une synthèse des enjeux environnementaux du site, et des extraits des conclusions de différentes études réalisées dans le cadre du projet.

► Pollution des sous-sols

Source : *Etude Historique et Documentaire – IDYMO – 7 juin 2023 – Annexe volontaire n°10*

Les bases de données CASIAS et *Information de l'administration concernant une pollution suspectée ou avérée* regroupent les sites potentiellement pollués (*Information de l'administration concernant une pollution suspectée ou avérée*) et industriels (CASIAS).

Le site d'étude n'est pas référencé dans les bases de données CASIAS et *Information de l'administration concernant une pollution suspectée ou avérée*.

La base de données CASIAS recense **31 sites dans un rayon de 2 km**.

La base de données *Information de l'administration concernant une pollution suspectée ou avérée* recense **1 site localisé à 2 km**.

Le portail Géorisques regroupe les secteurs d'information sur les sols (SIS).

Le site d'étude n'est pas localisé dans un SIS. **Le site SIS le plus proche de la zone d'étude est localisé à 4,1 km au nord-est**.

Les sites sont regroupés sur la **Figure 7**.

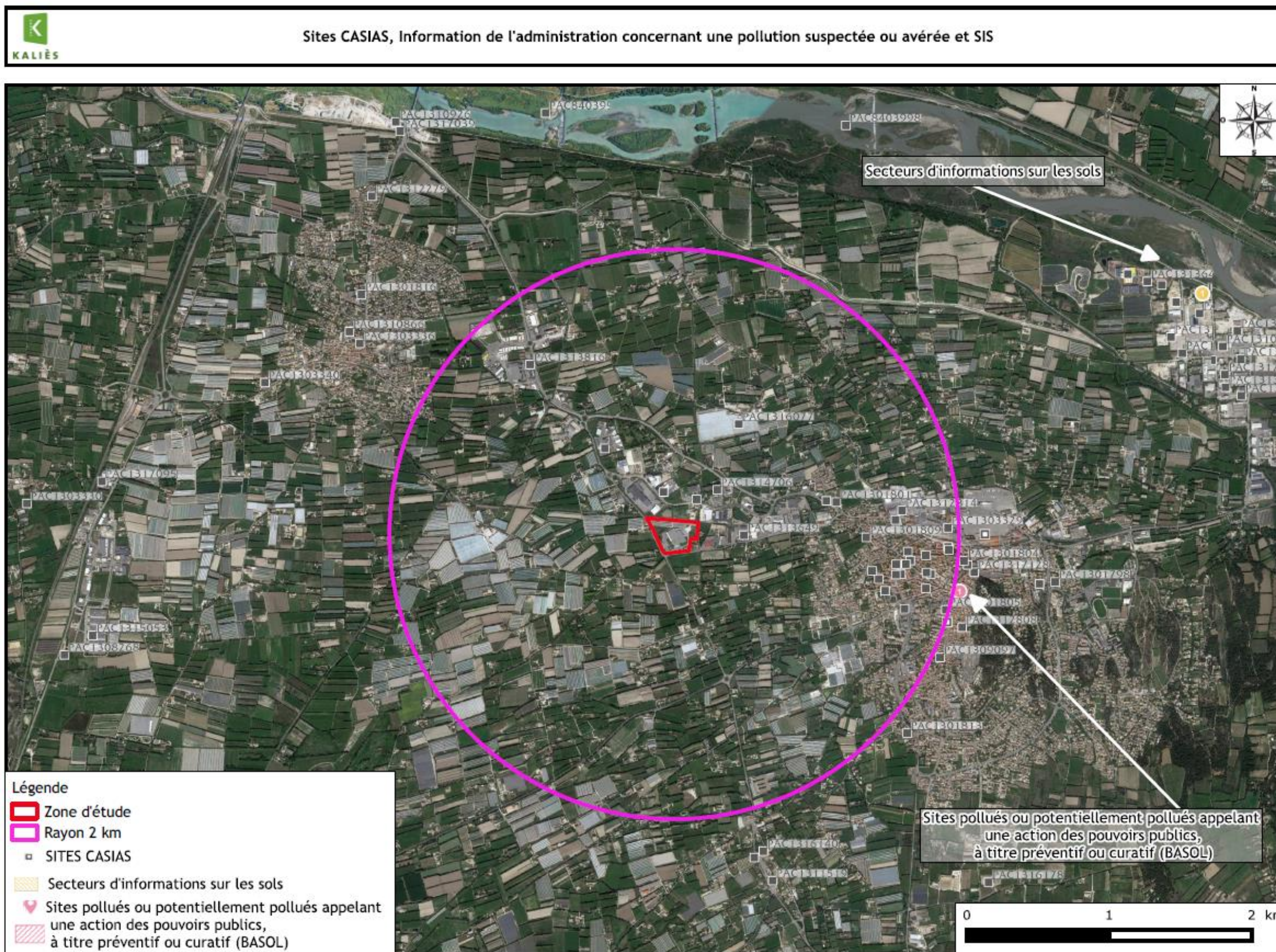


Figure 7 : Localisation des sites potentiellement pollués à proximité du secteur d'étude (Source : IDYMO, 07/06/2023)

► Géologie du sous-sol

Sources : Étude géotechnique – FONDASOL – 7 août 1996 – Annexe volontaire n°9 ;

Dans le cadre de la construction de l'entrepôt existant, **une étude géotechnique a été effectuée par la société FONDASOL le 7 août 1996**, dans l'objectif de préciser la nature géologique et les caractéristiques mécaniques du terrain.

Les investigations suivantes ont été réalisées :

- visite préalable du site ;
- réalisation de 8 points d'investigations par sondage avec essai pressiométrique ;

Le plan d'implantation des sondages est présenté sur la **Figure 8**.

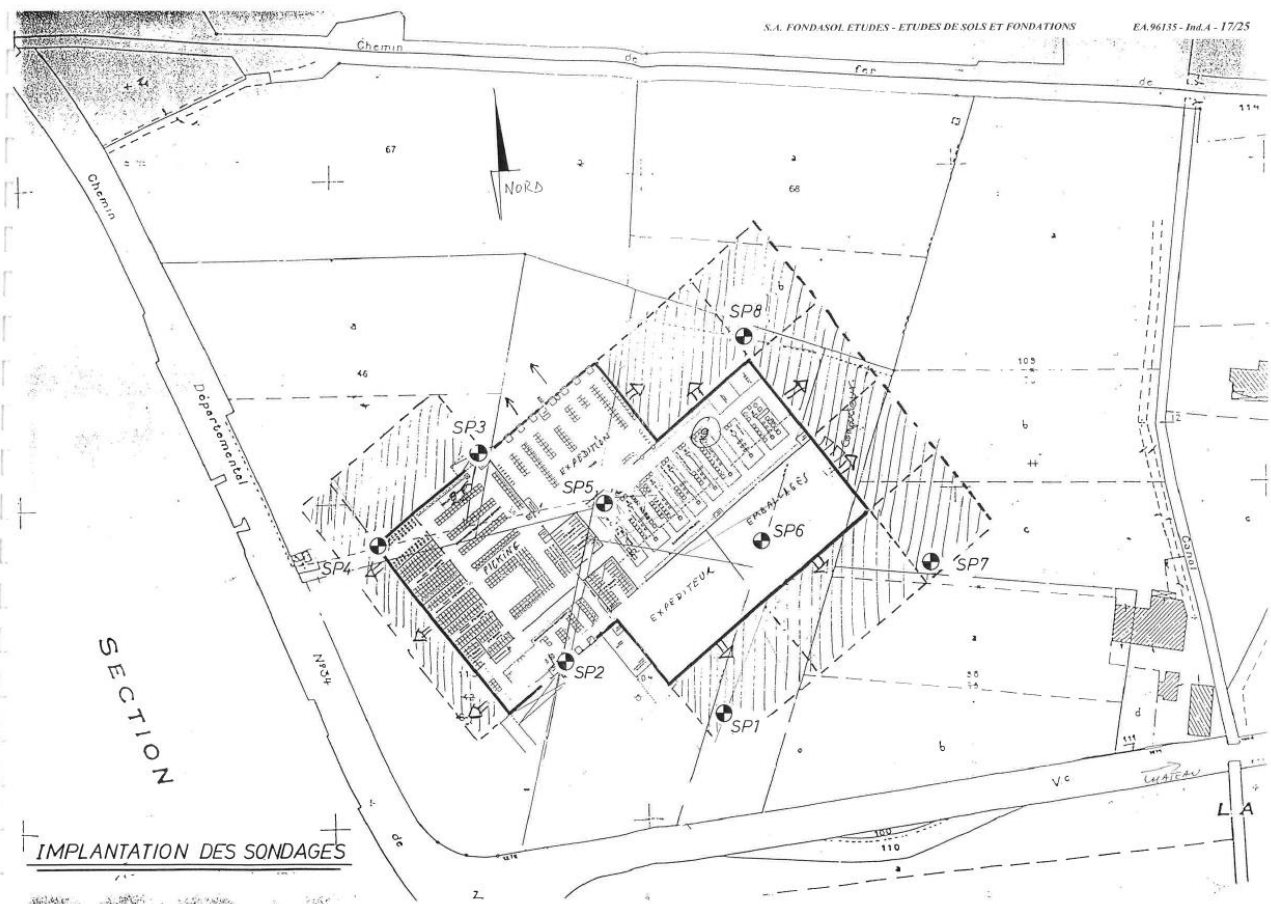


Figure 8 : Plan d'implantation des sondages (source : FONDASOL, 07/08/1996)

Les investigations ont permis d'établir la succession lithologique suivante :

- de 0 à 0,80 m/TN : horizon limoneux marron jaune ;
- de 0,80 à 6 m/TN : couche d'alluvions composée de sable, graviers et galets.

Pour plus de détails, se référer à l'annexe volontaire n°9.

► Eaux souterraines

Source : Etude Historique et Documentaire – IDYMO – 7 juin 2023 – Annexe volontaire n°10

D'après les informations de la BD LISA (Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères) et de la BSS, l'aquifère « **Alluvions de la basse Durance** » (niveau 1) codifié **FRDG359** est susceptible d'être présent au droit du site d'étude.

Il s'agit d'une nappe alluviale continue au sein des alluvions récentes. Ces sédiments de nature grossière confèrent une bonne perméabilité à la nappe. Cet aquifère est peu profond avec une profondeur moyenne de 3 m par rapport au sol, et il est souvent en charge (captif à semi-captif) sous les recouvrements limoneux. Les alluvions sont connectées hydrauliquement à la Durance, et sont drainées par cette dernière.

La présence d'un forage sur le site a été constatée par IDYMO lors de sa visite le 22 mai 2023. L'eau issue de ce forage est destinée au nettoyage des salades. Les analyses réalisées annuellement sur ces eaux ne montrent aucun dépassement des seuils de qualité.

Selon le SDAGE 2022-2027, **les états quantitatifs et chimiques de la nappe le 7 juin 2023 étaient bons**.

D'après les données de l'Agence Régionale de Santé (ARS) de Provence-Alpes-Côte-d'Azur, le site n'est pas inclus dans le périmètre de protection d'un captage AEP.

Pour plus de détails, se référer à l'annexe volontaire n°10.

► Etude gestion des eaux pluviales

Conformément aux textes réglementaires, l'objectif recherché est de **minimiser les impacts négatifs engendrés par le ruissellement des eaux pluviales issues du projet sur les eaux souterraines et les eaux superficielles (d'un point de vue quantitatif et qualitatif)**, en valorisant dans la mesure du possible les eaux pluviales, qui deviennent de fait dans le contexte de changement climatique une préoccupation croissante.

GINGER BURGEAP est en cours de réalisation de l'étude de gestion des eaux pluviales du projet.

► Trafic routier

Le projet prévoit la réalisation de 564 places de stationnement. Le changement d'usages du site (de plateforme logistique pour un producteur fruitier vers une zone d'activité) peut apporter des changements sur la voie d'accès et les axes routiers alentour.

Cependant, le projet engendrera une diminution du nombre de camions sur la voirie, puisqu'il n'accueillera plus de façon régulière les poids lourds.

► Risque inondation

Le projet est situé en zone inondable d'aléa exceptionnel d'après le Plan de Prévention du Risque inondation de la commune de Châteaurenard, comme illustré par la **Figure 9**.

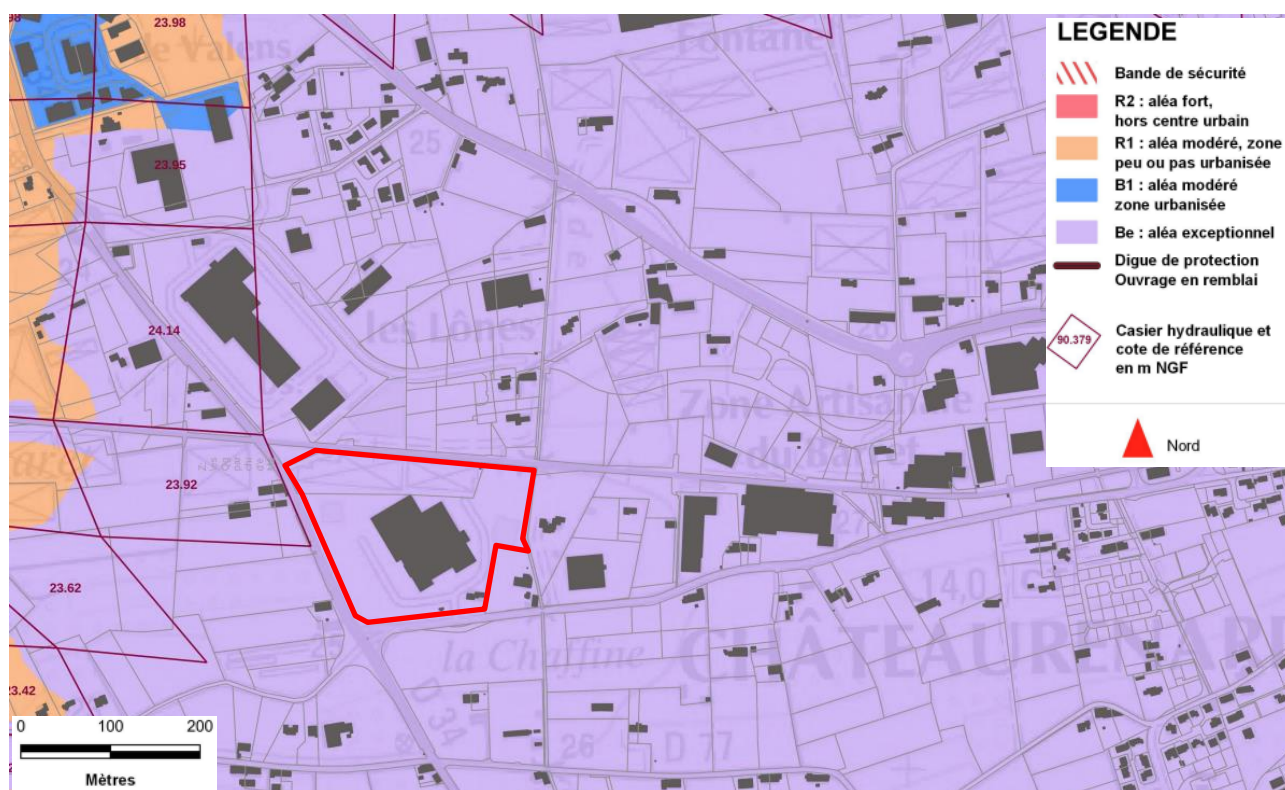


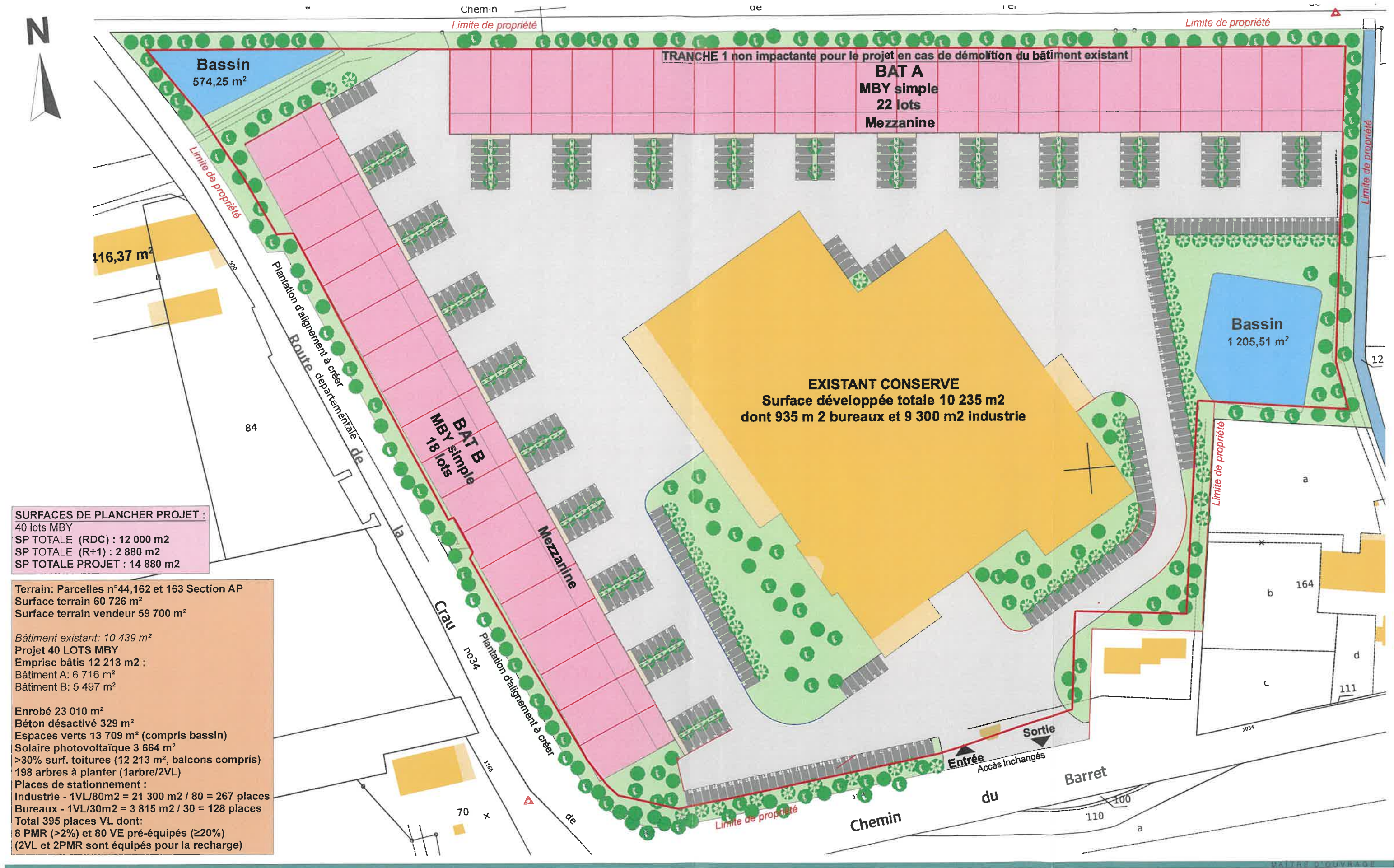
Figure 9 : Extrait du PPRi de la commune de Châteaurenard
(source : annotations GINGER BURGEAP sur PPRi de Châteaurenard)

Les prescriptions du PPRi seront prises en compte dans l'élaboration du dossier Loi sur l'Eau qui sera réalisé dans le cadre du projet.

Annexe volontaire n°8 : Carnet de plans

Carnet de plans, ADC-BICM
16/05/2024

Cette annexe comprend 2 pages.



SURFACES DE PLANCHER PROJET :
40 lots MBY
SP TOTALE (RDC) : 12 000 m²
SP TOTALE (R+1) : 2 880 m²
SP TOTALE PROJET : 14 880 m²

Terrain: Parcelles n°44,162 et 163 Section AP
Surface terrain 60 726 m²
Surface terrain vendeur 59 700 m²

Bâtiment existant: 10 439 m²
Projet 40 LOTS MBY
Emprise bâties 12 213 m² :
Bâtiment A: 6 716 m²
Bâtiment B: 5 497 m²

Enrobé 23 010 m²
Béton désactivé 329 m²
Espaces verts 13 709 m² (compris bassin)
Solaire photovoltaïque 3 664 m²
>30% surf. toitures (12 213 m², balcons compris)
198 arbres à planter (1arbre/2VL)
Places de stationnement :
Industrie - 1VL/80m² = 21 300 m² / 80 = 267 places
Bureaux - 1VL/30m² = 3 815 m² / 30 = 128 places
Total 395 places VL dont:
8 PMR (>2%) et 80 VE pré-équipés (≥20%)
(2VL et 2PMR sont équipés pour la recharge)

Construction d'un parc d'activités
1054 Chemin du Barret - ZA La Chaffine 13 160 CHATEAURENARD

DATE	ECHELLE	PHASE	PAGE
16/05/2024	1:1000	Faisabilité 01	APS03



SURFACES DE PLANCHER PROJET :
40 lots MBY
SP TOTALE (RDC) : 27 600 m²
SP TOTALE (R+1) : 6 552 m²
SP TOTALE PROJET : 34 152 m²

Terrain: Parcelles n°44,162 et 163 Section AP
Surface terrain 60 726 m²
Surface terrain vendeur 59 700 m²

Projet 92 LOTS MBY
Emprise bâties 27 994 m² :
Bâtiment A: 6 716 m²
Bâtiment B: 5 497 m²
Bâtiment C: 9 704 m²
Bâtiment D: 6 077 m²

Enrobé 23 470 m²
Béton désactivé 745 m²
Espaces verts 7 491 m²
Solaire photovoltaïque 8 399 m²
>30% surf. toitures (27 994 m², balcons compris)
282 arbres à planter (1arbre/2VL)
Places de stationnement :
Industrie - 1VL/80m² = 27 600 m² / 80 = 345 places
Bureaux - 1VL/30m² = 6 552 m² / 30 = 219 places
Total 564 places VL dont:
12 PMR (>2%) et 114 VE pré-équipés (≥20%)
(2VL et 2PMR sont équipés pour la recharge)

DATE	ECHELLE	Faisabilité 02	PHASE	PAGE
16/05/2024	1:1000		APS03	

Annexe volontaire n°9 : Etude géotechnique réalisée dans le cadre de la création du bâtiment existant

Étude géotechnique, FONDASOL
07/08/1996

Cette annexe comprend 26 pages.



études

BUREAU D'ÉTUDES DE SOLS ET DE FONDATIONS
INGÉNIEURS-CONSEILS
RENSEIGNEMENTS MINITEL 11 FONDASOL

SONDAGES MÉCANIQUES
MÉCANIQUE DES SOLS
PRESSIOMÈTRES
PÉNÉTROMÈTRES
LABORATOIRE
GÉOTECHNIQUE ROUTIÈRE
ÉTUDES GÉOPHYSIQUES
RADIO-SONDAGES
ÉTUDES HYDROGÉOLOGIQUES
ASSISTANCE TECHNIQUE

ETABLISSEMENTS LOMBARD & SYLVESTRE

ZONE ARTISANALE DU BARRET

CHATEAURENARD

ETUDE GEOTECHNIQUE

07.08.96 JR/EC/EA.96135

CENTRE		ANNÉE	N° D'ORDRE			
N° AFFAIRE	E A 9 6 1 3 5				PIÈCE N°	0 0 1
C						
B						
A	07/08/96	J. RAYNAL		25	PREMIÈRE DIFFUSION	
INDICE	DATE	ÉTABLI PAR	VÉRIFIÉ PAR	Nbre de PAGES	MODIFICATIONS - OBSERVATIONS	CONTRÔLÉ PAR

SIÈGE SOCIAL - DIRECTION BUREAUX - LABORATOIRES 84035 AVIGNON CEDEX 3 B.P. 767 - 290, rue des Galoubets Tél. 90.31.23.96 Télex 431 344 Fax 90.32.59.83 Code APE : 742 C SIRET AVIGNON 702.621.210.00013 R.C. AVIGNON B 702.621.210 IDENTIFICATION T.V.A. FR.01.702.621.210	AGENCES : NICE : Rue des Clémentiniers - 06800 CAGNES SUR MER - Tél. 93.14.12.88 - Fax 93.14.12.90 MARSEILLE : Avenue des Templiers - Z.I. Napoléon - 13400 AUBAGNE - Tél. 42.03.42.00 - Fax 42.03.88.44 MONTPELLIER : 134, avenue de Palavas - 34000 MONTPELLIER - Tél. 67.22.13.33 - Fax 67.22.14.33 BUREAUX : PARIS : Tél. 16.1.42.60.21.43 - Fax 16.1.42.97.52.99 CARRIERES s/Seine : Tél. 16.1.39.14.77.00 - Fax 16.1.39.14.76.70 CAEN : Tél. 31.94.20.94 - Fax 31.47.47.90 METZ : Tél. 87.74.96.77 - Fax 87.76.95.10 LILLE : Tél. 20.56.25.17 - Fax 20.56.20.94 REIMS : Tél. 26.82.13.00 - Fax 26.82.40.03 NANCY : Tél. 83.37.85.22 - Fax 83.37.85.23 STRASBOURG : Tél. 88.76.00.36 - Fax 88.78.78.04 NANTES : Tél. 40.59.32.44 - Fax 40.59.50.37 MONTBELIARD : Tél. 81.91.77.92 - Fax 81.91.77.93 LE MANS : Tél. 43.87.53.64 - Fax 43.87.53.84 BORDEAUX : Tél. 56.28.38.93 - Fax 56.28.43.45 TOULOUSE : Tél. 61.20.55.16 - Fax 61.20.55.57 LYON : Tél. 72.37.68.88 - Fax 72.37.68.52 CLERMONT-FD : Tél. 73.90.10.51 - Fax 73.92.96.83 GRENOBLE : Tél. 76.87.82.06 - Fax 76.46.05.19 AMIENS : Tél. 22.44.62.95 - Fax 22.44.63.90 ROUEN : Tél. 32.91.01.11 - Fax 32.91.00.73 LUXEMBOURG : Tél. 52.27.97 (19.352) - Fax 52.27.96 (19.352)
---	--

Dans le cadre de la construction d'un nouvel entrepôt sur la zone artisanale du Barret les Etablissements LOMBARD & SYLVESTRE ont bien voulu nous confier la reconnaissance des sols.

Nous avons à cet effet exécuté 8 points d'investigations par sondage avec essai pressiométrique, compte tenue de la proximité des graviers et de la granulométrie.

L'implantation et les résultats de ces essais figurent en fin du présent rapport.

Nous donnons ci-après :

- I. LE RAPPEL DES DEFINITIONS PRESSIOMETRIQUES**
- II. L'EXAMEN DES RESULTATS DE SONDEGE ET ESSAIS IN SITU**
- III. LES RESULTATS DES ESSAIS DE LABORATOIRE**
- IV. L'ANALYSE DES MODES DE FONDATIONS**
- V. LA DETERMINATION DES CONTRAINTES ADMISSIBLES**
- VI. L'EVALUATION DES TASSEMENTS**
- VII L'EXAMEN DE CONDITIONS D'EXECUTION DES PLATE-FORME.**

I. RAPPEL DE LA DEFINITION DES TERMES PRESSIOMETRIQUES :**E (MPa) :**

Le module pressiométrique standard défini par analogie avec le module de compression simple dans la théorie pseudo-élastique de l'expansion d'une cavité cylindrique soumise à une pression croissante et calculé dans la première phase de l'essai où l'augmentation relative du diamètre de la sonde est proportionnelle à l'augmentation de pression.

pf (MPa) :

La pression de fluage, pression à partir de laquelle les tassements différés prennent une valeur importante par rapport aux tassements quasi-instantanés. C'est la fin de la phase pseudo-élastique. Pf est déterminée par l'étude de l'évolution de l'augmentation du rayon de la sonde à pression constante en fonction du temps.

pl (MPa) :

La pression limite à partir de laquelle le terrain est en équilibre limite indifférent (écoulement semi-visqueux) dans une zone de rayon croissant avec le temps autour de la sonde, les variations de volume correspondantes étant encaissées par les déformations "élastiques" du terrain extérieur jusqu'à l'infini.

po (MPa) :

La contrainte horizontale initiale préexistante dans le sol au niveau de chaque essai.

Si H est la profondeur de l'essai par rapport au terrain naturel et Hs la profondeur de la nappe, la hauteur de terrain immergé au-dessus du niveau de l'essai, sera :

$$H_i = H - H_s$$

soit :

γ : sa densité

γ_w : la densité de l'eau

Nous avons alors :

$$p_o = k_o [H_s + (\gamma - \gamma_w) H_i] + \gamma_w H_i$$

k_o = coefficient de poussée des terres au repos.

D'où la formule pratique :

$$p_o = \frac{1}{2} [H_s + (\gamma - \gamma_w) H_i] + \gamma_w H_i$$

II. EXAMEN DES RESULTATS DES SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

L'entrepôt projeté se situe sur une zone de culture maraîchère ou fruitière couvrant une surface d'une dizaine d'hectares.

Les sondages ont permis de reconnaître deux formations principale :

- une couverture de limons $\pm$ sableux et devenant généralement nettement plus sableux en profondeur. Cette formation recouvre les alluvions anciennes constituées de galets et graviers $\pm$ sableux.

L'épaisseur des alluvions modernes varie de 0,80 m à 1,80 m au droit des sondages effectués. La répartition des profondeurs paraît assez aléatoire ce qui montre que le toit des graviers est irrégulier sur cette surface. On observe au sondage SP2 au SUD-OUEST du site la présence de lentilles sableuses sous les premiers graviers repérés à 1,60 m de profondeur.

Nous avons vu que les sables fins se trouvent généralement à l'interface des limons et des graviers. On les retrouve assez systématiquement sur 30 à 40 cm d'épaisseur au droit des sondages effectués.

Lors de l'exécution de nos sondages en juillet 1996, nous avons noté la présence d'eau sur l'ensemble des sondages par rapport aux têtes de forage, le niveau de l'eau a été repéré entre 2,90 m et 3,40 m de profondeur. Compte tenu de la variation altimétrique du terrain, on voit que la nappe phréatique est sensiblement parallèle au terrain naturel; Le régime hydraulique général de la zone donne des équipotentiels perpendiculaires à la Durance avec un rabattement général EST-OUEST. Bien entendu la nappe phréatique varie en fonction des apports de l'irrigation, de la pluviométrie et du niveau de la Durance.

Les caractéristiques mécaniques ont été mesurées au pressiomètre. Dans la couverture d'alluvions modernes limoneuses nous avons mesuré des pressions limites faibles comprises entre 0,2 et 0,45 MPa.

Dans les alluvions graveleuses, nous avons mesuré des caractéristiques relativement élevées avec des pressions limites comprises entre 2,1 et 4,9 MPa.

Moyenne 3,3 MPa

Ecart type 1,35 MPa

Indice de variation 41 %

On observe de même dans les modules de déformations une grande dispersion avec des valeurs comprises entre 21 et 99 MPa. On observe d'une façon générale une baisse des modules au niveau de la nappe phréatique. Ces variations de modules correspondent à la granulométrie des matériaux. Dans le cas où les graviers et galets sont plus importants les modules sont élevés. Par contre dans les passages où la fraction sableuse redevient prépondérante les modules sont plus faibles.

III. RESULTATS DES ESSAIS DE LABORATOIRE

Nous avons prélevé 4 échantillons et analysé 3 d'entre eux plus représentatifs.

Nous rappelons la signification des symboles utilisés :

W teneur en eau

passant à 80 μ fraction de matériau inférieur à 80 μ

VBs valeur au bleu définissant la plasticité des sols.

Les résultats figurent dans le tableau ci-joint et les analyses granulométriques correspondantes.

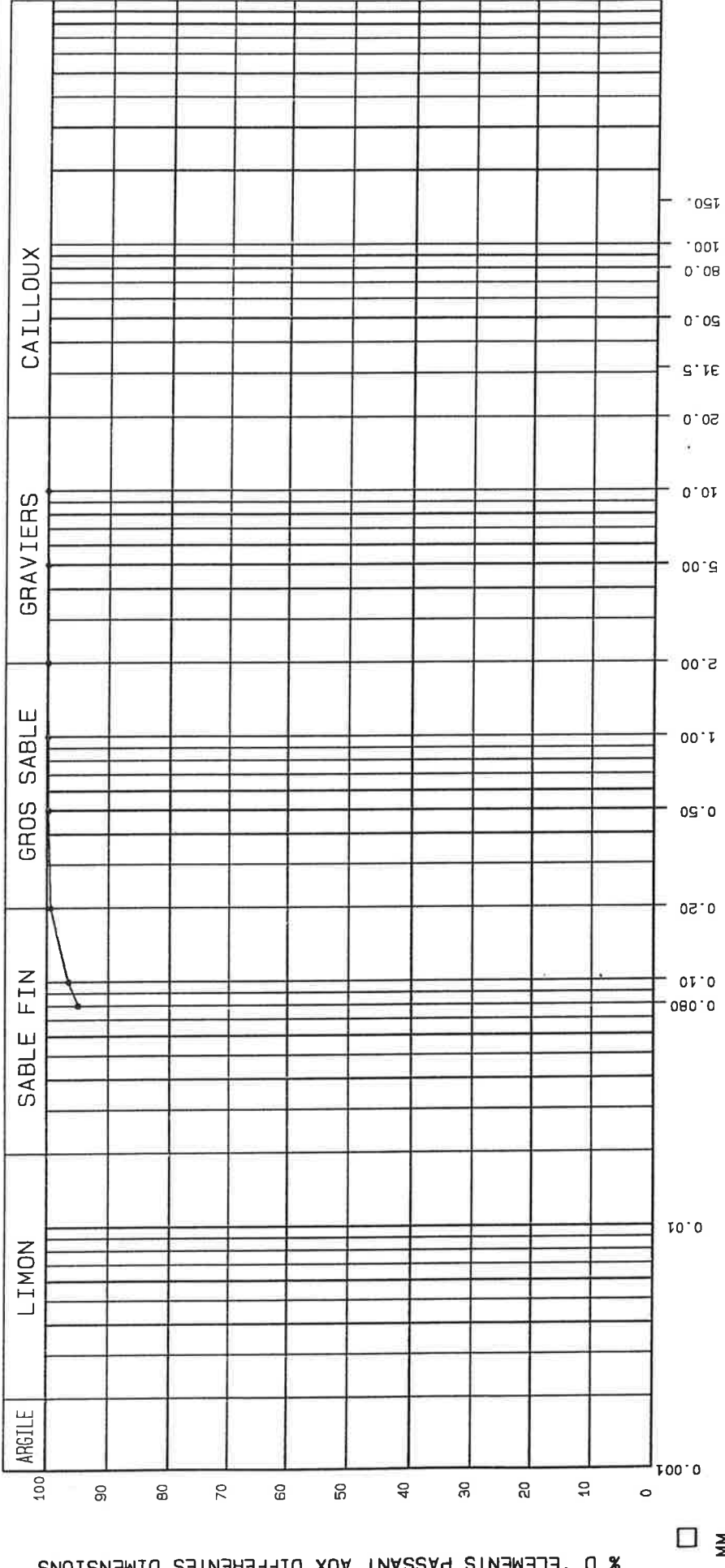
TABLEAU DES RESULTATS DES ESSAIS DE LABORATOIRE						
For. et prof	épais couch. (Cm)	Nature	haut + cm	W %	passant à 80 µ %	WBs
SP1 0,1- 1,1	93	Limon fin brun grisâtre avec cailloux en tête, quelques radicelles				
SP3 0,0 -1,1	68	Limon sableux brun grisâtre nombreuses racines et radicelles	42-62	9,3	70,7	0,61
	22	Sable fin à très fin, non cohérent, racines et radicelles				
SP5 0,2 - 1,2	85	Limon sableux brun grisâtre devenant sable très fin à partir de h + 70	40-60	10,7	74,4	2,11
SP7 0,1 - 1,1	89	Limon fin brun grisâtre grosse racine > 10 (h+50)	41-63	19,0	94,8	0,93

FONDASOL ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Chantier : LOMBARD
Dossier : EA96135

Sondage : SP7 Profondeur (M) : 0.10 a 1.10 h+41-63
passant a 50 mm (0/D) : 100.0 %
passant a 2 mm (0/D) : 99.9 %
passant a 80 microns (0/D) : 94.8 %

W % : 19.0 WL : IP : ES : VBS : GTR :



DIAMETRES EQUIVALENTS

MODULE AFNOR

rev.: 2.0

Fichier : X

No Ech: 3

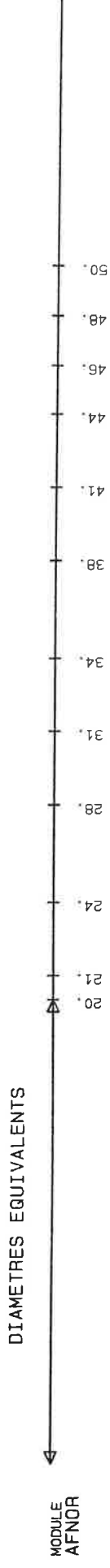
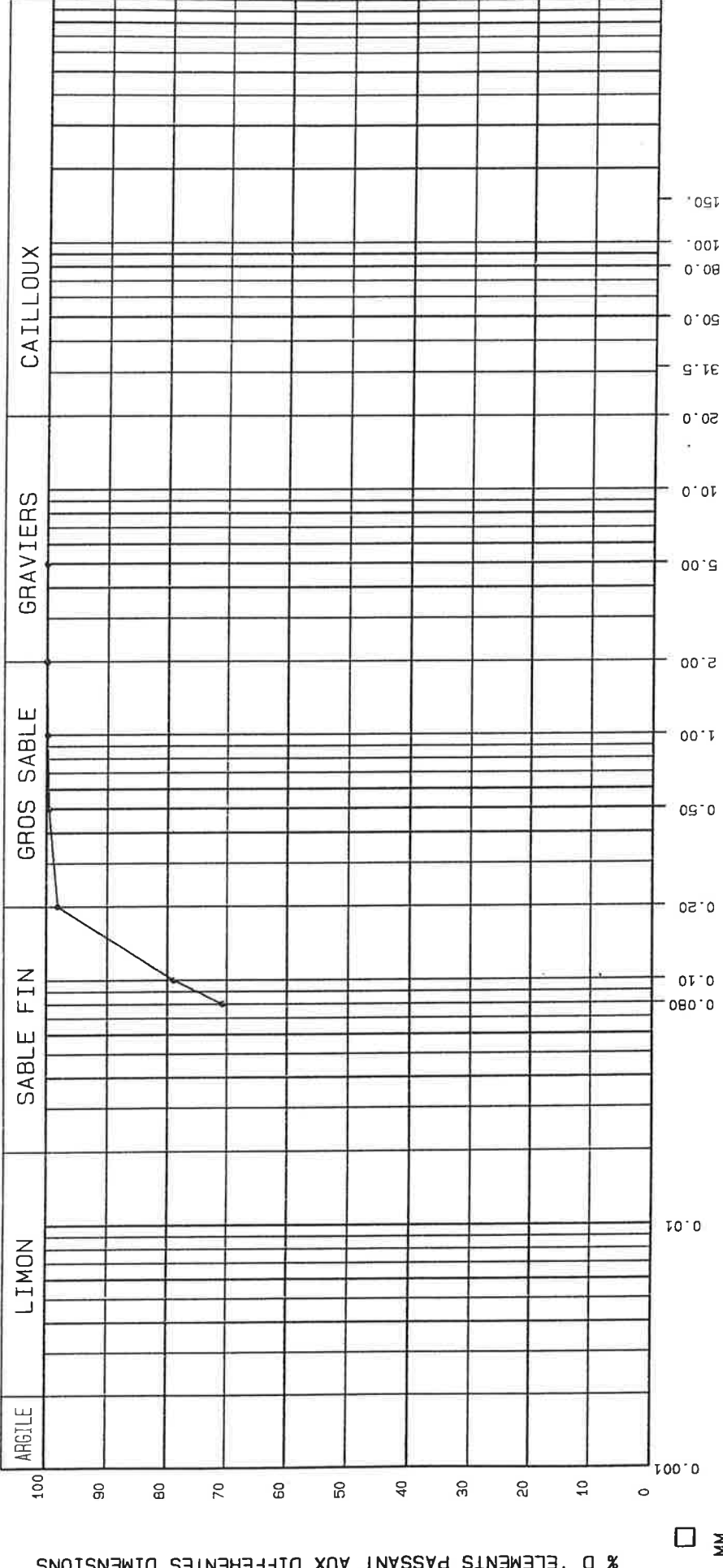
FONDASOL ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Chantier : LOMBARD
Dossier : EA96135

Sondage : SC3 Profondeur (M) : 0. a 1.10 h+40-62

passant a 50 mm	(0/D) : 100.0 %
passant a 2 mm	(0/D) : 100.0 %
passant a 80 microns	(0/D) : 70.7 %

W % : 9.3	WL :	IP :	ES :	VBs :	GTR :
-----------	------	------	------	-------	-------



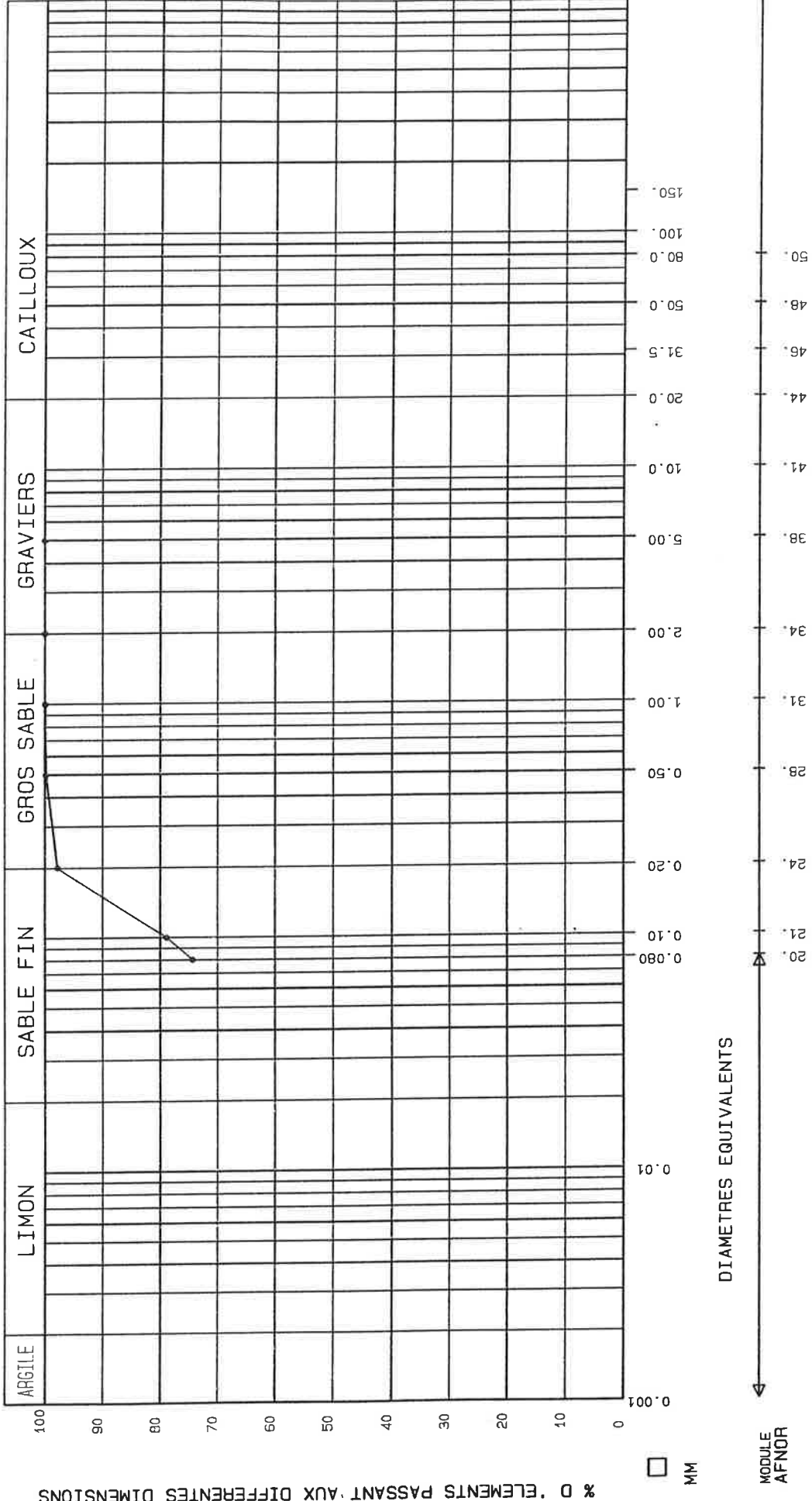
FONDASOL ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Chantier : LOMBARD
Dossier : EA96135

Sondage : S5 Profondeur (M) : 0.20 a 1.20 h+40-60

passant a 50 mm	(0/D) : 100.0 %
passant a 2 mm	(0/D) : 100.0 %
passant a 80 microns	(0/D) : 74.4 %

W % : 10.7	WL :	IP :	ES :	VBs :	GTR :
------------	------	------	------	-------	-------



rev.: 2.0

Fichier : X

No Ech: 2

IV. ANALYSE DES MODES DE FONDATIONS

Nous disposons de peu de renseignements sur la structure puisque le projet est au concours. On peut néanmoins dégager quelques idées principales pour la conception des fondations.

Comme le toit des graviers varie avec une amplitude de l'ordre de 1 m et selon le niveau de terrassement général retenu, on voit donc que certains appuis se trouveront à proximité immédiate des graviers. De ce fait, on retiendra de façon préférentielle le principe de fondations sur les alluvions graveleuses avec un encastrement minimal de 30 cm dans celles-ci.

Par rapport au terrain actuel on voit donc que le niveau d'assise probable des fondations se situera vers 2 m de profondeur. Néanmoins l'examen des cartes d'Etat major montre que l'on a une dénivelée de l'ordre de 1,25 m entre les deux extrémités du terrain, ce qui compte tenu des terrassements généraux réduira la profondeur réelle des fondations.

D'après les renseignements fournis des quais de déchargement seront obtenus en déblai à des emplacements bien localisés. La plateforme sera donc proche du niveau moyen actuel.

V. EVALUATION DES CONTRAINTES ADMISSIBLES

La contrainte à la rupture q_u est liée à la pression limite par la relation générale :

$$q_u - q'_{o} = k_p (p_l - p_o)$$

Nous avons retenu le principe de fondations sur les graviers avec un encastrement minimal de 0,30 m. On peut donc adopter pour faible encastrement relatif

$$k_p = 0,8.$$

En ce qui concerne le choix de $p_l - p_o$ il faut considérer deux cas. Dans le cas général on apporte une contrainte représentative de la majorité des essais effectués en surface. On retient dans ce cas

$$p_l - p_o = 1,4 \text{ MPa}$$

d'où

$$q_u - q'_{o} = 0,8 \times 1,4 = 1,12 \text{ MPa}.$$

La deuxième évaluation doit tenir compte de la présence du passage sableux tel qu'on pu le mesurer au sondage SP2. Dans ce cas la pression limite prise en considération serait égale à 0,6 MPa (1,5 x la valeur la plus faible mesurée en profondeur). Pour des semelles isolées on aurait dans ce cas :

$$q_u - q'_{o} = 0,6 \text{ MPa}.$$

On voit donc que l'on a un écart conséquent entre ces deux évaluations.

Compte tenu de la maille très large des sondages, il nous paraît nécessaire de retenir les contraintes admissibles à partir de la deuxième évaluation. On aurait dans ce cas :

$$\text{aux ELU } q_u - q'_{o} = 0,3 \text{ MPa}$$

$$\text{aux ELS } q_u - q'_{o} = 0,2 \text{ MPa}.$$

NOTA: Dans le cas de charges importantes (palées de contreventement ou charges particulières) il serait intéressant de vérifier dans ces points bien précis la capacité portante des terrains par une investigation spécifique afin d'optimiser les contraintes admissibles comme le laisse envisager la première évaluation. Celle-ci donnerait en effet :

$$\text{aux ELU } q_u - q'_{o} = 0,55 \text{ MPa}$$

$$\text{aux ELS } q_u - q'_{o} = 0,35 \text{ MPa}.$$

V - EVALUATION DES TASSEMENTS

Les tassements sont donnés par la relation générale :

$$W = S_c + S_d$$

avec :

$$S_c = \frac{\alpha}{9 E_M} (\sigma - \gamma D) \lambda_c B$$

$$S_d = \frac{2}{9 E_M} (\sigma - \gamma D) B_o \left(\lambda_d \frac{B}{B_o} \right) \alpha$$

Sous une semelle filante de 0,60 m appliquant une pression de 0,2 MPa les tassements seront de l'ordre de 0,3 cm. en tenant compte de lentilles sableuses comme on a pu l'observer en SP2 les tassements globaux seraient de l'ordre de 0,6 cm. On retrouve la même fourchette de tassements sous des semelles isolées carrées de 2,25 m² appliquant une pression de 0,25 MPa.

Les tassements demeurent proportionnels à la largeur des semelles.

Sous les charges uniformément réparties (remblai, dallage, surcharges de stockage) les tassements dans les couches résiduelles de limons sont données par la relation générale

$$W = \alpha \frac{PH}{EI}$$

Sous une surcharge uniforme de 1 T/m² ou 50 cm de remblai les tassements varieront entre 1 et 2 mm. Ils seront décalés dans le temps en fonction des modalités d'application des charges et surcharges.

VII. EXAMEN DES CONDITIONS D'EXECUTION DES PLATES-FORMES

Classification GTR des sols

Les sols de surface étudiés sont caractérisés par

$D_{\max} < 50 \text{ mm}$

passant à 80 MU $> 74 \%$

Ces sols sont classés A.

A partir des valeurs au bleu on définit avec VBs $< 2,5$ des sols de la sous classe A1.

La définition de la partie supérieure des terrassements PST varie avec les conditions hydriques au moment des travaux. Le cas PST n° 0 correspond à un chantier momentanément impraticable.

Dans tous les autres cas il faut envisager une couche de forme. Après décapage des 30 cm de couverture végétale la couche de forme sera mise en place. Elle sera effectuée soit en remblai en GNT soit par traitement en place des limons pour améliorer la portance. Pour une couche de forme moyenne on retient 35/40 cm en GNT ou 20 cm de traitement au ciment afin d'obtenir les normes de réception suivantes

$$EV_2 > 50 \text{ MPa} \quad \text{et} \quad \frac{EV_2}{EV_1} \leq 2$$

Cette couche de forme supportera soit une couche de finition en GNT 0/20 ou 0/315 de 0,20 m pour les dallages soit le corps de chaussée correspondant au trafic projeté et aux définitions des catalogues de chaussée.

Le choix de ces solutions dépend également des niveaux finis retenus pour les voiries.

CONCLUSION

Compte tenu des variations du toit des graviers et des tassements généraux prévisibles le principe de fondations sur semelles filantes ou isolées dans les graviers parait plus adapté selon les modalités définies au paragraphe IV.

Nous avons retenu les contraintes admissibles moyennes suivantes :

	Semelles filantes	Semelles isolées
ELU	0,3 MPa	0,37 MPa
ELS	0,2 MPa	0,25 MPa

Les tassements prévisibles dans les dimensions de semelles définies au paragraphe précédent varieront entre 0,3 et 0,6 cm. Il faut tenir compte également des tassements sous surcharges uniformément réparties.

Nous avons examiné au paragraphe VII les conditions géotechniques routières des sols en place dont la classe est A1.

Cela implique des prévoir une couche de forme à réceptionner avec EV2 > 50 MPa avant de mettre en oeuvre les remblais support de dallage ou le corps de chaussée.

CONDITIONS GÉNÉRALES D'EXPLOITATION D'UN RAPPORT D'ÉTUDES DES SOLS

(A) INTRODUCTION

L'inventaire des recommandations et indications ci-après mentionnées a pour but d'éviter tout incident ou accident au cours ou à la suite de la réalisation des fondations des ouvrages et consécutif à une exploitation défectueuse du rapport de sol. Il ressort de l'expérience acquise au cours de la réalisation de 100 000 études environ.

D'autre part, le non respect de ces recommandations et indications, dégagerait contractuellement la responsabilité du bureau de sol et peut être un motif d'exclusion de la couverture d'assurance (UAP).

Les différents intervenants dans les projets et travaux liés aux sols, doivent passer en revue l'ensemble des recommandations et indications ci-après rappelées, afin de vérifier qu'elles sont effectivement bien prises en compte, si nécessaire, au cours de la réalisation des travaux liés aux sols.

(B) RECOMMANDATIONS IMPORTANTES

- (1) Le présent rapport et ses annexes constituent un ensemble indissociable. Il est basé sur un nombre limité de sondages et de mesures et sur les renseignements concernant le projet remis au bureau de sol au moment de l'investigation géotechnique.
- (2) Les conclusions du rapport ne peuvent être utilisées pour une forfaitisation du prix des fondations du fait des risques d'hétérogénéité soit naturelle, soit artificielle des sols. Une telle forfaitisation nécessite généralement une densité de sondages prévue en conséquence et à l'avance, qui seule pourrait engager la responsabilité du bureau de sol sur le forfait.
- (3) Toute étude réalisée à partir d'une esquisse, ou d'un plan de principe, nécessite obligatoirement une seconde étude spécifique adaptée au projet retenu détaillé par un bureau d'études de structures.
- (4) Tout changement d'implantation ou d'importance des constructions par rapport aux hypothèses prises lors de l'établissement du rapport d'étude des sols, doit être communiqué au rédacteur de ce rapport et recevoir son accord par écrit, car ces changements peuvent modifier les conclusions de l'étude.
- (5) Le Maître d'Œuvre ou le Maître d'Ouvrage doit vérifier qu'il a donné au bureau de sol des éléments suffisants et fiables pour l'implantation des sondages.

(C) INDICATIONS PARTICULIÈRES POUR L'ÉTABLISSEMENT DU PROJET

- (6) Les sondages de reconnaissance se font sur une courte période et le niveau de la nappe phréatique indiqué dans le rapport ne reflète pas forcément le niveau maximum. Il appartient alors à l'équipe de conception de se renseigner auprès des services compétents, sur les fluctuations possibles de cette nappe, soit naturelles, soit dues à des travaux voisins.
- (7) En cas de présence d'ouvrages mitoyens ou en cas de présence de talus en déblais de grande hauteur ou de remblais également de grande hauteur, une étude spécifique à ceux-ci doit obligatoirement être produite. Même si le rapport de sol initial ne mentionne rien sur ce sujet, par manque d'information ou parce que le plan initial n'en faisait pas mention, il appartient à la Maîtrise d'œuvre et au bureau de contrôle, d'en commander la fourniture, et aucuns travaux ne devront être engagés sans cette étude spécifique.
- (8) En cas de présence au projet d'ouvrages de soutènements ou de reprise en sous-œuvre, le recours à un Maître d'œuvre spécialisé pour la définition des travaux et leur suivi, est obligatoire.
- (9) Les profondeurs des couches de sols sont données par rapport à la plate-forme de travail du moment, dans l'hypothèse où aucune cote de niveau n'est connue. Il appartient alors aux concepteurs de recalculer le zéro s'il a été procédé à des mouvements de terres dans l'intervalle séparant la reconnaissance des sols et le début des travaux de fondations.
- (10) Les fondations d'ouvrages réalisées dans des terrains sensibles à l'eau (argiles gonflantes, possibilités de dessiccation consécutives aux conditions climatiques ou à la végétation), nécessitent des études spécifiques et le projet devra être soumis à l'examen du bureau de sol, de façon à vérifier que les précautions élémentaires ont bien été prises en compte (drainage - étanchements - évacuation des eaux - planchers portés, etc.).

- (11) La non réalisation d'investigations complémentaires préconisées au rapport de sol pour entériner ses conclusions, rendrait invalides ces conclusions.
- (12) L'adaptation au sol des ouvrages annexes (canalisations, petit mur de soutènement, etc.) doit être soumise à l'examen du bureau de sol.
- (13) En cas de découverte de situations évolutives (influence de l'eau ou du gel, phénomène de dissolution, etc.), la durée de validité du rapport de sol est limitée, et si celui-ci n'a pas été exploité rapidement, il faut interroger le bureau de sol sur son actualisation.

(D) INDICATIONS PARTICULIÈRES EN COURS DE TRAVAUX

- (14) Les éléments nouveaux mis en évidence en cours des travaux de fondations et qui n'auraient pu être détectés au moment de la reconnaissance (venues d'eau ou rabattement de nappe, hétérogénéité locales, cavités de dissolution ou artificielles), doivent être immédiatement signalés, de façon à étudier les adaptations nécessaires.
- (15) En cas de fondation profonde, par pieux, puits ou barrettes, et si l'assise de celle-ci se trouvait être à une distance en profondeur de moins de sept diamètres, avec un minimum de cinq mètres, du fond du sondage de reconnaissance, un sondage de contrôle devrait obligatoirement être réalisé pour respecter les termes du DTU 13-2.
- (16) Le rôle du bureau de sol est d'indiquer les objectifs à atteindre dans la mise en œuvre des fondations. Les procédés d'exécution, les moyens et méthodes de mise en œuvre, sont l'affaire de l'entreprise de fondation qui seule connaît le matériel dont elle dispose, ses caractéristiques et sa puissance, et le savoir-faire de son personnel. Toutefois, le bureau de sol est disponible pour assister le Maître d'Œuvre en vue de l'agrément des matériels et procédés prévus par l'entreprise de fondation. Dans le cas où cette assistance n'aurait pas été spécifiquement demandée au bureau de sol, la responsabilité de celui-ci ne pourrait en aucun cas être recherchée pour un mauvais déroulement du chantier.
- (17) L'étude de sol étant basée sur un nombre limité de sondages, la continuité des couches de sols entre sondages ne peut être garantie et une adaptation du projet de fondation en fonction de l'hétérogénéité des sols est normale et ne peut être reprochée au bureau de sol. Cependant, dans ce cas, le bureau de sol doit être immédiatement prévenu, de façon à préciser les conditions de fondation en relation avec cette hétérogénéité. Toute décision prise en dehors de ce bureau d'études de sol dégagerait celui-ci de toute responsabilité.
- (18) Tout incident important survenant en cours d'exécution des travaux (glissements de talus, déformations d'existants proches...) doit être signalé afin de reconsidérer ou d'adapter les solutions initialement retenues.
- (19) Il est vivement recommandé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou à l'Entreprise, de charger le bureau de sol d'une mission d'assistance au Maître d'Œuvre au stade de la conception définitive des fondations, puis de vérification de l'exécution des travaux de fondations. Dans le cadre de cette mission d'assistance, qui doit être rémunérée, il sera procédé au moment de l'ouverture des fouilles, ou de la réalisation des premiers pieux ou puits, à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite a pour objet de vérifier que la nature des sols et la profondeur des niveaux de fondations, sont conformes aux données du rapport. Le bureau de sol doit en être avisé en temps utile et ces prestations complémentaires doivent obligatoirement donner lieu à l'établissement d'une note ou d'un compte-rendu.

UNION SYNDICALE GÉOTECHNIQUE

DÉFINITION ET NORMALISATION DES MISSIONS GÉOTECHNIQUES TYPES

Version du 23/04/1996

G₀ - EXÉCUTION DE FORAGES, ESSAIS ET MESURES GÉOTECHNIQUES

- Exécuter les forages, essais et mesures selon un programme imposé.
- Fournir les rapports journaliers et les minutes des forages et essais.
- Dépouiller les forages et essais, fournir un compte-rendu factuel.



Cette mission d'exécution, qui exclut toute étude ou conseil, est encadrée par des missions d'études G₁ à G₃.

G₁ - ÉTUDE DE FAISABILITÉ GÉOTECHNIQUE

G₁₁ * Sans prédimensionnement

- Définir un programme de reconnaissance, suivre, adapter et contrôler son exécution.
- Interpréter les résultats, fournir un rapport d'étude géotechnique avec éventuellement les principes généraux de construction d'ouvrages liés à la géotechnique (terrassements, soutènements, amélioration de sols, fondations, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants).



Cette mission G₁₁ qui ne donne que des principes implique la réalisation d'une mission G₁₂ ou G₂₁ une fois le projet défini.

G₁₂ * Avec prédimensionnement

- Mêmes éléments d'études que pour la mission G₁₁, appliqués à un ouvrage défini avec en plus détermination des encastresments et portances des fondations, prédimensionnement de quelques ouvrages géotechniques principaux.



Ces missions G₁₁ ou G₁₂ n'impliquent qu'une obligation de moyens et non de résultats, sans responsabilité sur les quantités, coûts et délais des ouvrages. Elles seront suivies d'une mission de conception géotechnique (G₂₁ par exemple) dont la responsabilité incombera à celui qui l'aura réalisée.

G₂ - ÉTUDE DE PROJET GÉOTECHNIQUE

G₂₁ * Etude de conception géotechnique

- A effectuer dans le cadre de la Maîtrise d'œuvre.
- Définir un programme de reconnaissance spécifique éventuel, suivre et contrôler son exécution.
- Interpréter les résultats, fournir les notes techniques donnant les méthodes d'exécution retenues pour les ouvrages liés à la géotechnique (terrassements, soutènements, fondations) et les dispositions spécifiques vis-à-vis des nappes et avoisinants, avec notes de calculs de dimensionnement, estimation des quantités, coût et délais d'exécution des ouvrages.
- Etablir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution de ces ouvrages (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assistance technique au Maître d'Ouvrage pour le choix de l'entreprise spécialisée.

G₂₂ * Etude géotechnique d'exécution

- Etudier dans le détail les ouvrages liés à la géotechnique, tant d'un point de vue définition et dimensionnement (calculs justificatifs), que conditions d'exécution (phasages, planning, contrôle interne de qualité).



Ces missions G₂₁ et G₂₂ seront suivies d'une mission de contrôle d'exécution (type G₂₃ par exemple) pour assurer la maîtrise des incertitudes et aléas géotechniques.

G₂₃ * Suivi géotechnique d'exécution

- Suivre et adapter si nécessaire l'exécution des ouvrages liés à la géotechnique.
- Définir des reconnaissances spécifiques, suivre et contrôler leur exécution.
- Participer à l'établissement du dossier des ouvrages exécutés liés à la géotechnique.

G₃ - EXPERTISE GÉOTECHNIQUE

G₃₁ * Sur un ouvrage avant ou en cours de réalisation

- Etudier de façon approfondie un élément géotechnique spécifique, sans aucune implication dans les autres domaines géotechniques de l'ouvrage : par exemple, assistance technique en cours de chantier telle que visite de fond de fouille...

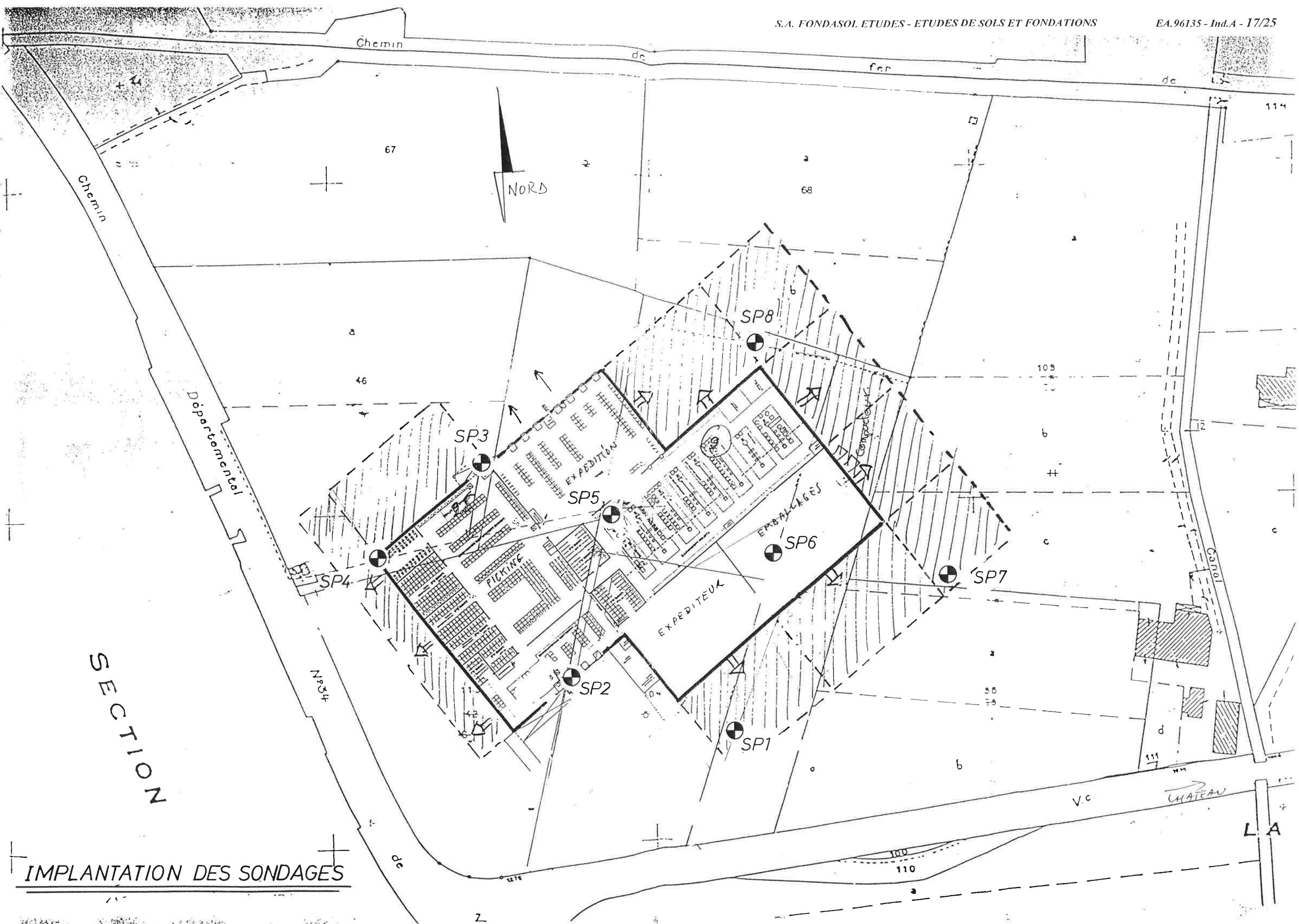
G₃₂ * Sur un ouvrage avec sinistre

- Diagnostic et recherche des causes du sinistre constaté, approche éventuelle des remèdes envisageables, une étude de conception G₂ devant être réalisée ultérieurement.



L'objet d'une mission G₃ est strictement limitatif.

* Une mission peut contenir tout ou partie des prestations décrites dans le type de mission.



Date: 25/07/96

Inclinaison⁰: 0.

Fichier: SP1

COTES	PROFONDEUR	SCHEMA	COUPE LITHOLOGIQUE	ATTRIBUTION GEOLOGIQUE	EAU	OUTIL	TUBAGE	ECHANTILLONS	PIEZOMETRE
	0.		LIMON MARRON JAUNE					0.1	
	1.50 1.80		SABLE FIN PLASTIQUE					1.1	
	3.20		GRAVIERES SECS COMPACTS					3.0	
	5.00		GRAVIERES ET GALETS SABLEUX						

FONDASOL EA.96135 ETABLISSEMENT LOMBARD CHATEAURENARD														Rev 1/05
Sondage : SP2 Date: 29/07/96 Inclinaison°: 0. Fichier: SP2														
COTES	PROFONDEUR	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	EAU	OUTIL	TUBAGE	ECHELLE DES PROFONDEURS	E _m (MPa)				Pf	P1	Po	P1-Po
							Ech.: 1/10				(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)
	0.					0	10	20	30	40	50	60		
	1.20	LIMON MARRON JAUNE SEC				1	6.8						0.10	0.20
	1.60	SABLE FIN				2								
	2.60	SABLE GRAVELEUX SEC				2	32.1						1.27	2.14
	3.40	LIMON SABLEUX				3	6.6						0.27	0.45
						4	28.7						>2.2	>3.7
		GRAVIERS GALETS SABLEUX				5								
	6.00					6								

FONDASOL		EA.96135	ETABLISSEMENT LOMBARD CHATEAURENARD		Rev : 45				
Sondage		SP3	Date: 29/07/96		Inclinaison°: 0.	Fichier: SP3			
COTES	PROFONDEUR	SCHEMA	COUPE LITHOLOGIQUE	ATTRIBUTION GEOLOGIQUE	EAU	OUTIL	TUBAGE	ECHANTILLONS	PIEZOMETRE
	0.								
			LIMON SABLEUX BRUN NOMBREUSES RACINES						
	1.10							1.1	
	1.60		SABLE LIMONEUX			1.1 CB ø90			
	1.90		SABLE A FINS CAILLOUTIS			1.1 ø68/83			
			GRAVIERS ET GALETS SECS COMPACTS		3.2		3.0		
	3.20					TAILLANT ø64			
			SABLE, GRAVIERS ET GALETS						
	6.00								

FONDASOL		EA.96135		ETABLISSEMENT LOMBARD CHATEAURENARD										Rev : 25			
Sondage : SP4				Date: 29/07/96		Inclinaison°: 0.		Fichier: SP4									
COTES	PROFONDEUR	DESCRIPTION GEOLOGIQUE		EAU	OUTIL	TUBAGE	ECHELLE DES PROFONDEURS	E _m (MPa)				Pf	P1	P0	P1-P0		
								Ech.: 1/10				(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)		
	0.						0	10	20	30	40	50	60				
	1.40	LIMON MARRON SEC					1										
	3.30	BLOCS SECS ET GRAVIERS TRES COMPACTS				ø68/83	2					50.8		>2.3	>3.9	0.02	>3.9
						3.0	3					63.3		>2.3	>3.9	0.03	>3.9
	6.00	SABLE GRAVIERS ET GALETS					4			31.9				1.51	2.54	0.04	2.50
							5										
							6										

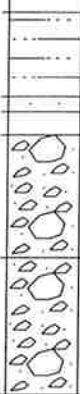
FONDASOL EA.96135 ETABLISSEMENT LOMBARD CHATEAURENARD									
Sondage : SP5 Date: 25/07/96 Inclinaison°: 0 Fichier: SP5									
COTES	PROFONDEUR	SCHEMA	COUPE LITHOLOGIQUE	ATTRIBUTION GEOLOGIQUE	EAU	OUTIL	TUBAGE	ECHANTILLONS	PIEZOMETRE
	0.		LIMON SABLEUX BRUN GRISATRE						
	1.20							0.2	
	1.30		SABLE ARGILEUX			1.3 CB Ø90	Ø68/83	1.2	
			GRAVIERS SECS						
	2.90				12.9	TAILLANT Ø64	3.0		
			ALLUVIONS : SABLE, GRAVIERS ET GALETS						
	5.00								

ETABLISSEMENT LOMBARD CHATEAURENARD

Date: 25/07/96 Inclinaison⁰: 0.

Fichier: SP6

COTES	PROFONDEUR	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	EAU	OUTIL	TUBAGE	ECHELLE DES PROFONDEURS	E _m (MPa)						Pf	Pl	Po	P1-P0				
							Ech.: 1/10						(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)				
	0.					0	10	20	30	40	50	60								
	0.80	LIMON MARRON JAUNE				1														
		ALLUVIONS: SABLE GRAVIER ET GALETS	EAU	TAILLANT ø64	ø68/83	2							99.2	>2.9	>4.9	0.01	>4.9			
						3									86.9	>2.9	>4.9	0.02	>4.9	
						4														
						5														
						6														
	6.00																			
									</											

FONDASOL		EA.96135	ETABLISSEMENT LOMBARD CHATEAURENARD		Rev 1 45				
Sondage		SP7	Date: 29/07/96		Inclinaison°: 0.	Fichier: SP7			
COTES	PROFONDEUR	SCHEMA	COUPE LITHOLOGIQUE	ATTRIBUTION GEOLOGIQUE	EAU	OUTIL	TUBAGE	ECHANTILLONS	PIEZOMETRE
	0.		LIMON					0.1	
	1.10		LIMON SABLEUX			1.1 CB ø90		1.1	
	1.30		COUCHE DE SABLE FIN PUR PLASTIQUE			1.1 ø68/83			
	1.60		GRAVIERS SECS GALETS PASSAGE SABLEUX						
	3.20		ALLUVIONS SABLE GRAVIERS GALETS COMPACTS		1 3.2	TAILLANT ø64	3.0		
	5.00								

ETABLISSEMENT LOMBARD CHATEAURENARD

Date: 25/07/96

Inclinaison°: 0.

Fichier: SP8

COTES	PROFONDEUR	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	EAU	OUTIL	TUBAGE	ECHELLE DES PROFONDEURS	E_m (MPa)		Pf (MPa)	P1 (MPa)	Po (MPa)	P1-P0 (MPa)
							Ech.: 1/10					
0.						0	10	20	30	40	50	60
1.10		LIMON MARRON JAUNE SEC				1						
1.20		GRAVIERES SECS			ø68/83	2						
1.80		SABLE GRAVELEUX				2		21.3		0.84	1.41	0.01
		SABLE GRAVIERES ET GALETS COMPACTS				2						
2.90					3.0	3			53.2	>2.3	>3.9	0.02
						3						
		SABLE GRAVIERES ET GALETS MARRON JAUNE				4		24.5		2.03	3.42	0.04
						4						
						5						
						5						
6.00						6						
						6						

Annexe volontaire n°10 : Etude historique et documentaire visant à lever le doute de pollution des sols

Étude historique et documentaire, KALIES
07/06/2023

Cette annexe comprend 69 pages.



ETUDE HISTORIQUE ET DOCUMENTAIRE VISANT À LEVER LE DOUTE DE POLLUTION DES SOLS

IDYMO
CHÂTEAURENARD (13)

Projet de vente d'un site appartenant à la
société IDYMO



KALIÈS

Étude & conseil
en environnement,
énergie & risques industriels

RÉVISIONS

Date	Version	Objet de la version
07/06/2023	1	Création du document

Ce dossier a été réalisé par :



Agence Sud-est
40 rue de la Petite Duranne
13100 AIX-EN-PROVENCE

Rédigé par :

M. DURIEU Clément

Chargé d'affaires Sites et Sols pollués
Université d'Aix-Marseille

Et validé par :

M. NICOLET Camille

Chef de projet Sites et Sols pollués
Université d'Aix-Marseille

MAURY Fabrice

Responsable d'Agence KALIÈS Sud-est
Superviseur Sites et Sols pollués

TABLE DES MATIÈRES

Présentation du site et de son environnement	8
I.1. Localisation du site	8
I.2. Description des abords du site.....	8
I.3. Etat actuel du site et activité	13
I.4. Contexte réglementaire	15
I.5. Projet d'aménagement (s'il y en a un).....	15
Historique des activités du site	16
I.6. Recherche d'informations.....	16
I.6.1 Informations obtenues sur site	16
I.6.2 Informations obtenues après consultation des bases de données CASIAS et Information de l'administration concernant une pollution suspectée ou avérée	16
I.6.3 Secteurs d'Informations des Sols	16
I.6.4 Etude des photographies aériennes historiques.....	16
I.6.5 Informations obtenues auprès des archives départementales.	16
I.6.6 Études déjà réalisées au droit du site	16
I.6.7 Accidents survenus sur le site	17
I.7. Synthèse de l'historique du site.....	17
I.8. Produits utilisés actuellement ou par le passé au droit du site.....	17
I.9. Sources potentielles de pollution au droit du site	17
Contexte environnemental	18
I.10. Pédologie et recouvrement superficiel des sols	18
I.11. Géologie	18
I.12. Hydrogéologie.....	21
I.12.1 Aquifères présents au droit du site	21
I.12.2 Qualité des eaux souterraines	21
I.12.3 Qualité des eaux souterraines	21
I.12.4 Usages des eaux souterraines à proximité du site	22
I.13. Hydrologie	25
I.14. Données écologiques.....	27
I.15. Données météorologiques	32
I.16. Sites potentiellement pollués à proximité.....	33
I.17. Synthèse sur la vulnérabilité et la sensibilité des milieux.....	39
Schéma conceptuel	40
Conclusions et préconisations	41
Méthodologie	42

Annexes.....	44
--------------	----

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Légende de la carte IGN	9
Figure 2. Localisation du site sur un extrait de la carte IGN	10
Figure 3. Localisation du site sur un extrait du plan cadastral	11
Figure 4. Localisation du site sur vue aérienne	12
Figure 5. Installations du site	14
Figure 6. Légende de la carte géologique	19
Figure 7. Extrait de la carte géologique	20
Figure 8. Captages	24
Figure 9. Contexte hydrologique.....	26
Figure 10. Zones naturelles sensibles (Zone Natura 2000)	28
Figure 11. Zones naturelles sensibles (ZNIEFF)	29
Figure 12. Zones naturelles sensibles (ZICO)	30
Figure 13. Zones naturelles sensibles (PNA).....	31
Figure 14. Rose des vents	32
Figure 15. Sites CASIAS, Information de l'administration concernant une pollution suspectée ou avérée et SIS.....	38

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Coordonnées Lambert 93 du site	8
Tableau 2. Description des installations	13
Tableau 3. Classement ICPE	15
Tableau 4. Photographies aériennes consultées	16
Tableau 5. Produits utilisés actuellement ou par le passé au droit du site.....	17
Tableau 6. Coupe lithologique théorique au droit du site	18
Tableau 7. État des masses d'eaux souterraines (SDAGE 2022-2027).....	21
Tableau 8. Caractéristiques des captages AEP	22
Tableau 9. Caractéristiques des zones naturelles sensibles	27
Tableau 10. Fréquences des vents correspondant en fonction de la classe de vitesse	32
Tableau 11. Sites CASIAS.....	34
Tableau 12. Sites Information de l'administration concernant une pollution suspectée ou avérée ..	37
Tableau 13. SIS	37
Tableau 14. Synthèse sur la vulnérabilité et la sensibilité des milieux	39

PRÉAMBULE

Dans le cadre de la vente d'un site actuellement exploité par la société IDYL localisé au sis 1 054 Chemin du Barret ZA La Chaffine sur la commune de Châteaurenard (13), la société IDYMO a mandaté KALIÈS afin de réaliser une étude historique et documentaire.

L'étude historique et documentaire est constituée d'une phase de recherche documentaire complétée par une visite sur le terrain qui ont pour objectif :

- L'analyse historique des activités qui se sont succédé sur les parcelles concernées pour identifier les activités et pratiques susceptibles d'avoir entraîné une pollution des sols, de l'air ou des eaux (souterraines et superficielles) : caractérisation des sources de pollution éventuelle,
- La caractérisation de l'environnement du site et de la vulnérabilité des milieux pour identifier les transferts (ou vecteurs) éventuels,
- La caractérisation de l'usage des milieux afin d'identifier les enjeux (ou cibles) éventuels,
- La réalisation d'un schéma conceptuel qui met en relation les sources de pollution, voies de transfert et enjeux identifiés afin d'évaluer les risques inhérents au site,
- Si nécessaire, la définition des investigations de terrain à engager pour constater la pollution éventuelle susceptible d'avoir été induite par les activités développées sur le site.

Cette étude est réalisée conformément à la méthodologie développée par le Ministère en charge de l'Environnement en 2007, mise à jour en avril 2017.

Cette étude est réalisée selon la norme NF X31-620-2 de décembre 2018 relative aux « prestations de services relatives aux sites et sols pollués » pour les missions suivantes constituant le dossier :

- A100 : Visite de site,
- A110 : Études historiques, documentaires et mémorielles,
- A120 : Étude de vulnérabilité des milieux.
- A130 : Élaboration d'un programme prévisionnel d'investigations,

SYNTHÈSE

Adresse du site	Le site d'étude est localisé au SIS 1054 chemin du Barret ZA la Chaffine sur la commune de Châteaurenard (13).
Disposition cadastrale et superficie	Parcelles n° 44, 162 et 163 de la section AP pour une superficie totale de 59 700 m².
Abords du site	Au nord : Le siège social du groupe blachère et une station de lavage automobile, À l'est : Un magasin de fruits et légumes, Au sud : Des parcelles et des habitations, À l'ouest : Des serres agricoles et des parcelles agricoles.
Géologie / Hydrogéologie / Hydrologie	Géologie : Alluvions fluviales modernes du Rhône et de la Durance (FzR) Hydrogéologie : FRDG359 Alluvions de la basse Durance Hydrologie : - La Durance qui s'écoule à environ 2,8 km au nord, en aval hydraulique du site. - La Roubine qui s'écoule à environ 2,8 km au nord-ouest, en latéral hydraulique du site. - L'Anguillon qui s'écoule à environ 2,8 km au nord-est, en latéral hydraulique du site. - La Grande Roubine qui s'écoule à environ 3 km au sud, en amont hydraulique du site. - Le Vallat des parties qui s'écoule à environ 4,2 km au sud, en amont hydraulique du site.
Usages et milieux sensibles identifiés	Les sols constituent un milieu sensible par la présence de travailleurs sur place. Les eaux souterraines sont moyennement sensibles en raison de l'absence de captage AEP autour du site d'après l'ARS Provence-Alpes-Côte-D'Azur. Cependant la BNPE recense 3 captages AEP autour du site qui sont positionnés en latéral hydraulique. Un forage est présent sur la zone d'étude, son utilisation est destinée au lavage des salades. Les analyses réalisées annuellement sur ce captage ne montrent aucune contamination des eaux souterraines au droit du site. Plusieurs zones naturelles sensibles sont situées en aval hydraulique du site : - Zone NATURA 2000 - ZPS la Durance à 2,2 km en aval hydraulique, - Zone NATURA 2000 - ZSC - La Durance à 2,2 km en aval hydraulique, - ZICO - Basse vallée de la Durance à 2,2 km en aval hydraulique, - ZNIEFF de type 1 - La basse Durance à la confluence de l'Anguillon à 2,6 km en aval hydraulique, - ZNIEFF de type 2 - La basse Durance à 2,6 km en aval hydraulique.
Historique succinct du site	1970 : La zone d'étude et ses alentours sont occupés par des parcelles agricoles. 1996 : Construction de l'entrepôt de la société YDIL, mise en place d'une activité de stockage sec et froid positif pour l'expédition de fruits et légumes. Développement agricole et économique des alentours du site. 2004 : Rachat du site par la société YDIL et maintien de l'activité. Aujourd'hui : Exploitation du site par la société YDIL.
Zones à risque identifiées	Aucune installation à risques n'a été recensée au droit du site.
Projet d'aménagement	La société YDIL envisage la vente de son site accueillant une activité de stockage sec et froid positif pour l'expédition de fruits et légumes.

Schéma conceptuel	L'étude historique et documentaire n'a pas mis en évidence de composés pouvant être à l'origine d'une pollution des sols au droit du futur projet. Ainsi, en l'absence de source potentielle de pollution, il n'est pas recommandé de réaliser un schéma conceptuel d'exposition.
Préconisations	L'étude historique et documentaire n'a mis en évidence aucune zone présentant un risque de pollution des sols au droit du site. Aucune préconisation particulière n'est donc formulée. Le site peut être considéré comme banalisable.

PRÉSENTATION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

I.1. LOCALISATION DU SITE

Le site d'étude est localisé au sis 1 054 Chemin du Barret ZA La Chaffine sur la commune de Châteaurenard dans le département des Bouches-du-Rhône (13). Les coordonnées Lambert 93 du site sont les suivantes (centre du site) :

Tableau 1. Coordonnées Lambert 93 du site

	Lambert 93 (km)
X	847,045
Y	6 311,444

La localisation du site est présentée sur l'extrait de la carte IGN au 1/25 000 de Saint-Rémy de Provence, en page 10.

La topographie du site est globalement plane et son altitude moyenne est d'environ 25 m NGF.

Le site occupe les parcelles cadastrales n° 44, 162, et 163 de la section AP et possède une superficie de l'ordre de 59 700 m².

Le plan cadastral du site est présenté sur la figure de la page 11.

D'après le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune, le site se trouve en zone UZe. La zone UZe correspond à une zone d'activités économiques variées.

I.2. DESCRIPTION DES ABORDS DU SITE

Le site est implanté dans la zone d'activité de la Chaffine.

L'environnement du site est constitué par :

- Au nord : le siège social du groupe blachère et une station de lavage automobile,
- À l'est : Un magasin de fruits et légumes,
- Au sud : Des parcelles et des habitations,
- À l'ouest : Des serres agricoles et des parcelles agricoles.

Un EHPAD et une école élémentaire (école Gabriel Péri) sont situés à 1,4 km à l'est de la zone d'étude.

Une vue aérienne des environs du site est présentée en page 12.

LEGENDE IGN

Autoroute péage, aires de service, de repos _____

Autoroute et route deux chaussées séparées _____

Route de banne viabilité (2 voies larges et plus) _____

Route de moyenne viabilité (2 voies étroites) _____

Route étroite régulièrement entretenue _____

Route étroite irrégulièrement entretenue _____

Chemin d'exploitation. Sentier _____

Tunnel routier. Dalle de protection. Route bordée d'arbres _____

Route en remblai, en déblai. Route en construction _____

Mur. Clôture, grille. Haie, rongée d'arbres _____

Levée de terre. Mur de soutènement. Limite de culture _____

Chemin de fer à 1 voie, à 2 voies, à 3 voies etc _____

Ligne électrifiée. Voie étroite. Gare, arrêt _____

Voie de garage ou de service. Voie ferrée : en construction, déclassée _____

Voie ferrée à crémaillère, funiculaire. Transport urbain _____

Téléphérique, télécabine, télébenne. Remontée mécanique, câble transporteur _____

Ligne de transport d'énergie électrique. Téléphérique. Remontée mécanique _____

Population communale en milliers d'habitants. Limite d'État avec bornes _____

Limite et chef-lieu de département, d'arrondissement _____

Limite et chef-lieu de canton, de commune _____

Limite de camp militaire, de zone réglementée de champ de tir _____

Limite de forêt domaniale. Limite de parc naturel, de zone périphérique _____

Point géodésique. Édifice religieux chrétien. Mosquée. Synagogue _____

Calvaire. Cimetière. Monument, stèle. Monument mégalithique. Ruine _____

Construction technique (transformateur, cheminée...). Silo. Réservoir d'hydrocarbure _____

Bâtiment de forme remarquable (tour, moulin à vent...). Serre. Fort. Casemate. Éolienne _____

Habitation troglodytique. Entrée d'excavation souterraine. Point de vue. Camping _____

Bâtiment ordinaire. Bâtiment particulier : hangar, atelier, bâtiment d'élevage _____

Mairie, hôtel de ville. Établissement hospitalier. Refuge _____

Terrain de sport. Tennis. Salle omnisport _____

Pont. Passerelle. Gué. Bac : autos, piétons _____

Nappe d'eau permanente. Zone inondable. Cestode. Barrage _____

Source, fontaine, prise d'eau. Citerne, lavoir, bassin. Château d'eau. Réservoir _____

Cours d'eau temporaire _____

Cours d'eau permanent bordé d'arbres. _____

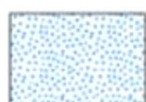
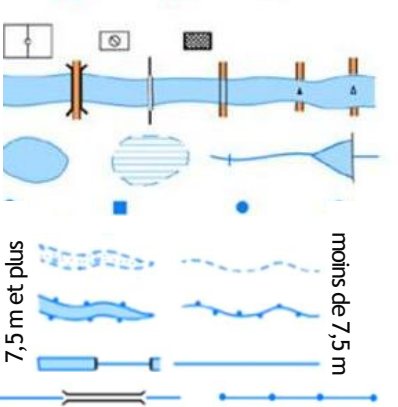
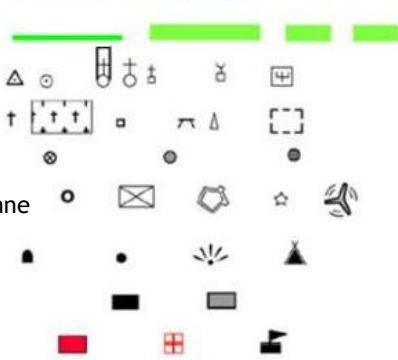
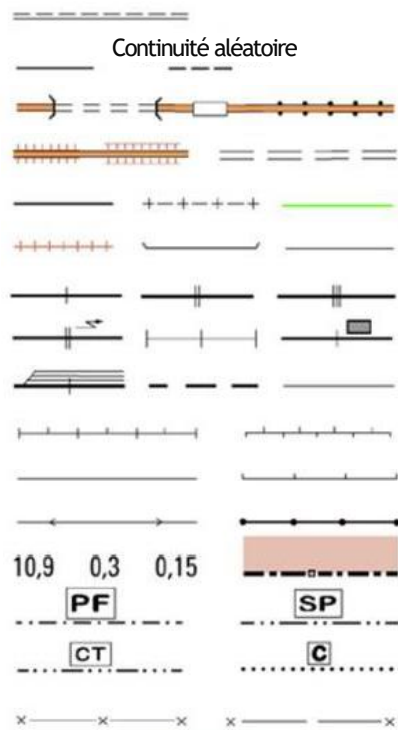
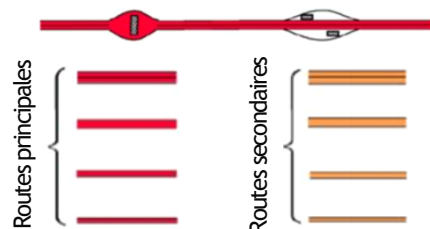
Canal. Écluse. _____

Aqueduc. Conduite forcée _____

Phare. Feu. Balise _____

Courbe de niveau. Dépression. Cuvette _____

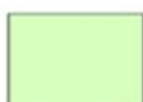
Bloc rocheux isolé. Talus. Arbre isolé _____



Sable humide



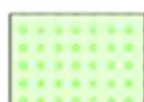
Sable sec



Bois et forêt



Broussailles



Verger, plantation



Vigne



Végétation
aquatique