

ANNEXES

Annexe I	Etude géotechnique (EQUATERRE)
Annexe II	Etude préalable agricole (CETIAC)
Annexe III	Etude trafic (CDVIA)
Annexe IV	Notice hydraulique
Annexe V	Etude Air-Santé
Annexe VI	Notice paysagère
Annexe VII	Diagnostic écologique
Annexe VIII	Etude de sol
Annexe IX	Plan des aménagements prévus
Annexe X	Plan des réseaux

Annexe I Etude géotechnique (EQUATERRE)

EQUATERRE

BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Ingénierie - Conseil
Forages - Sondages
Essais Laboratoire
Conception - dimensionnement
Piézométrie - Inclinométrie
Expertises
Assainissements EU & EP

QUALIBAT N° 99 16 1395

Financière Monceau

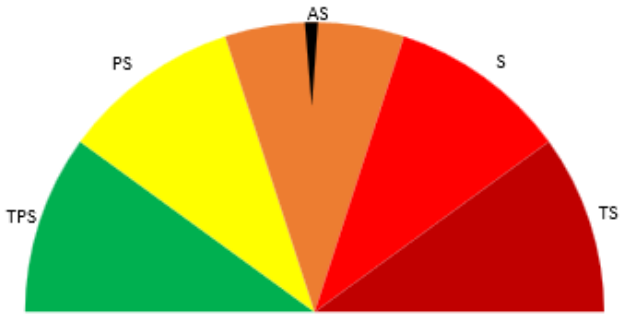
ESMANS (77940)

Route de Fossard

Projet de QUARTIER D'ACTIVITE

Affaire n° SAS2200366

Mission : G2-AVP



Le projet est considéré comme : **Assez sensible**

La gestion de l'interaction sol structure ne nécessitera pas de travaux spéciaux conséquents

En conséquence, une maitrise d'œuvre géotechnique est recommandée



EQUATERRE - Agence Siège
6 Rue de l'Euro – Meythet 74960 ANNECY
Tel : 04 50 67 18 61 – contact@equaterre-geotechnique.fr

AGENCE	Contact	
SIEGE	**Téléphone**	**04.50.67.18.61**
	Mail	**contact@equaterre-geotechnique.fr**
	Web	**www.equaterre-geotechnique.fr**
6 Rue de l'Euro – Meythet 74960 ANNECY	**Chargé d'Affaires**	**Douglas BANNISTER**

Version(s) du présent rapport

Indice	Date	Etabli par	Vérifié par	Objet de la modification
-	22/11/2023	Alexandre VINCENDEAU	Douglas BANNISTER	Première diffusion
A	23/05/2024	Didier CHAPPUIS	-	Titre du projet modifié (à la demande de la mairie)

Diffusion

INTERVENANTS	SOCIÉTÉS	MAILS
Maître d'ouvrage	**FINANCIERE MONCEAU**	**esmans.logistics@gmail.com**
Maître d'œuvre	**LES ATELIERS 4+**	**c.audran@la4p.fr**

Cadre Normatif de la mission G2 AVP – NFP 94-500

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du Maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la Maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière.

PHASE AVANT-PROJET (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Table des matières

1. Generalites 4
1.1 Situation 4
1.2 Documents fournis 5
1.3 Documents nécessaires à l'établissement de l'étude G2 PRO 5
1.4 Opérations effectuées 5
2. Ouvrage 6
2.1 Caractéristique 6
2.2 Sensibilité générale de l'ouvrage 7
3. Z.I.G (Zone d'influence géotechnique – NFP 94-500) 8
3.1 Z.I.G du projet 8
3.2 Photos 8
3.3 Sensibilité générale de la Z.I.G 9
4. Donnees du sol 10
4.1 Contexte général 10
4.2 Géologie du site 11
4.3 Caractéristiques géomécaniques 14
4.4 Hydrogéologie du site 17
4.5 Sensibilité générale du sol 20
5. Donnees reglementaires 21
5.1 Les aléas 21
5.2 Sismicité - Classe de sol 23
5.3 Diagnostic de qualité des sols 23
5.4 Données sur les réseaux déclarés 23
6. Sensibilite generale du projet 24
6.1 Synthèse 24
7. Dans la pratique 25
7.1 Adaptation du projet au sol 25
8. Gestion de l'eau (Nappe) 26
8.1 Phase provisoire 26
8.2 Phase définitive 26
8.3 Gestion des eaux pluviales 26
9. Terrassements 27
9.1 Conditions prévisibles et aléas à intégrer dans la conception et le planning 27
9.2 Méthodologie générale en phase provisoire 27
9.3 Méthodologie générale en phase définitive 27
10. Amélioration de sol (cas echeant) 28
11. Fondations 29
11.1 Fondations superficielles de type semelles isolées 29
12. Assises des voiries et dallages 32
12.1 Forme sous dallage 32
12.2 Formes de voiries légères et parking VL 32
12.3 Formes de voiries lourdes et parking PL 33
12.4 Remarques(s) pour les dallages et voiries : 33

13. Remarques generales 34

13.1 Limites de l'étude 34
13.2 Définition normalisée de la présente mission 34
13.3 Assurance 34
13.4 Autres remarques 34

Pièces Annexes

- **ANNEXE 1 : Sondages réalisés (Plan, Synthèses & Graphiques)**
- **ANNEXE 2 : Extrait de la norme NFP 94-500**

1. GENERALITES

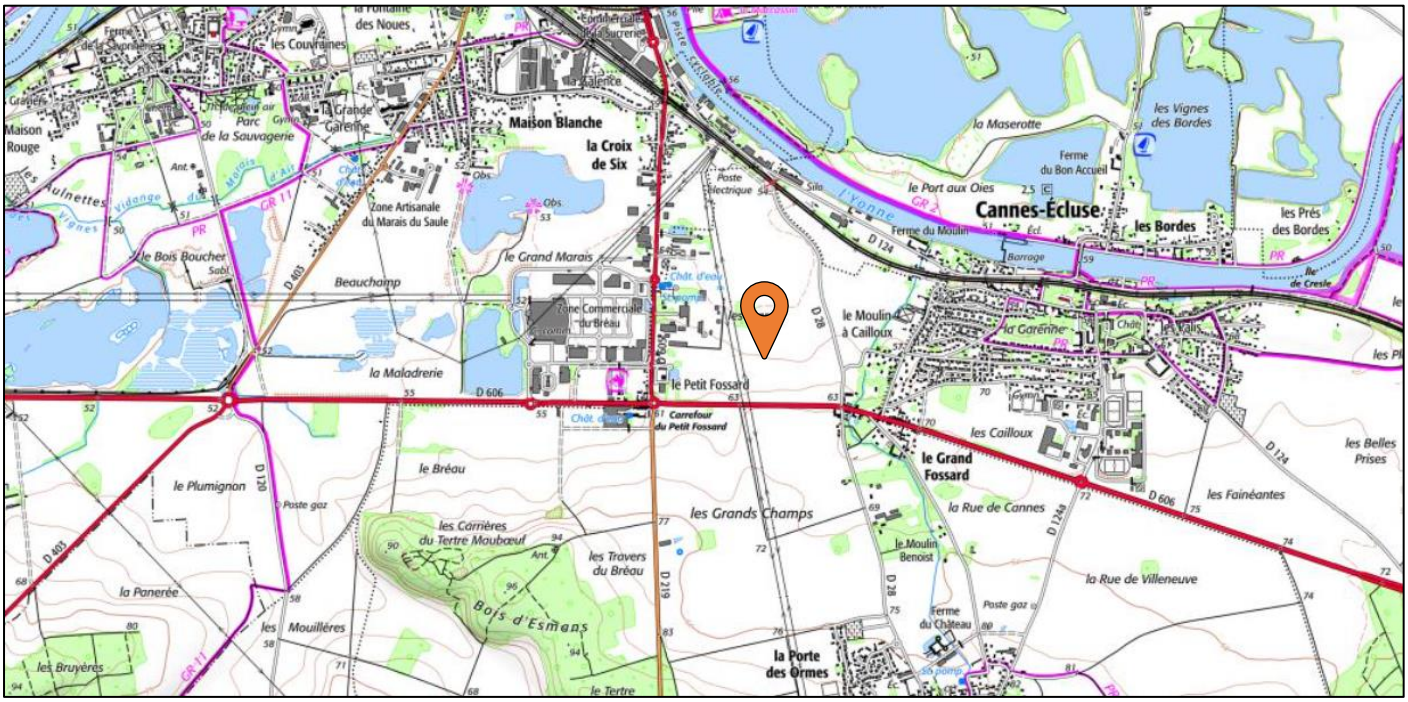
1.1 Situation

Commune : ESMANS (77940)

Adresse : Route de Fossard

Parcelle(s) : Feuille 000 / YC : Parcelle 0126

Altitude : 52 à 65m NGF





Localisation du site de l'étude (Source : Géoportail)

1.2 Documents fournis

Type de plan	Format	Auteur	N° affaire / Description	Daté du
Architecte	DWG/PDF/XLSX	LES ATELIERS 4+	Plan topographique Plan cadastral Plan d'implantation Plan de masse – Logistique Aménagement d'ensemble	06/2022

1.3 Documents nécessaires à l'établissement de l'étude G2 PRO

Type de plan	Format	Description
Géomètre	DWG (& PDF)	Plan topographique
Architecte	DWG (& PDF)	Carnet de plan architecte : plan masse + plans des niveaux + coupes
Structure - Plans	DWG (& PDF)	Plan de fondation/coffrage
Structure - DDC	PDF/Excel	Descentes de charges*
VRD	DWG (& PDF)	Plan de terrassement

***Nota :** Pour la réalisation des calculs de justifications des semelles aux ELU & ELS, il sera impératif de nous transmettre les combinaisons de charges (ELU & ELS) par massifs. Ces éléments sont fournis par le BET Structure de l'opération, déterminés à partir des descentes de charges unitaires calculées par le Charpentier. **Les descentes de charges type charpentier ne seront pas acceptées.**

1.4 Opérations effectuées

Pour répondre aux questions posées, nous avons réalisé les postes suivants :

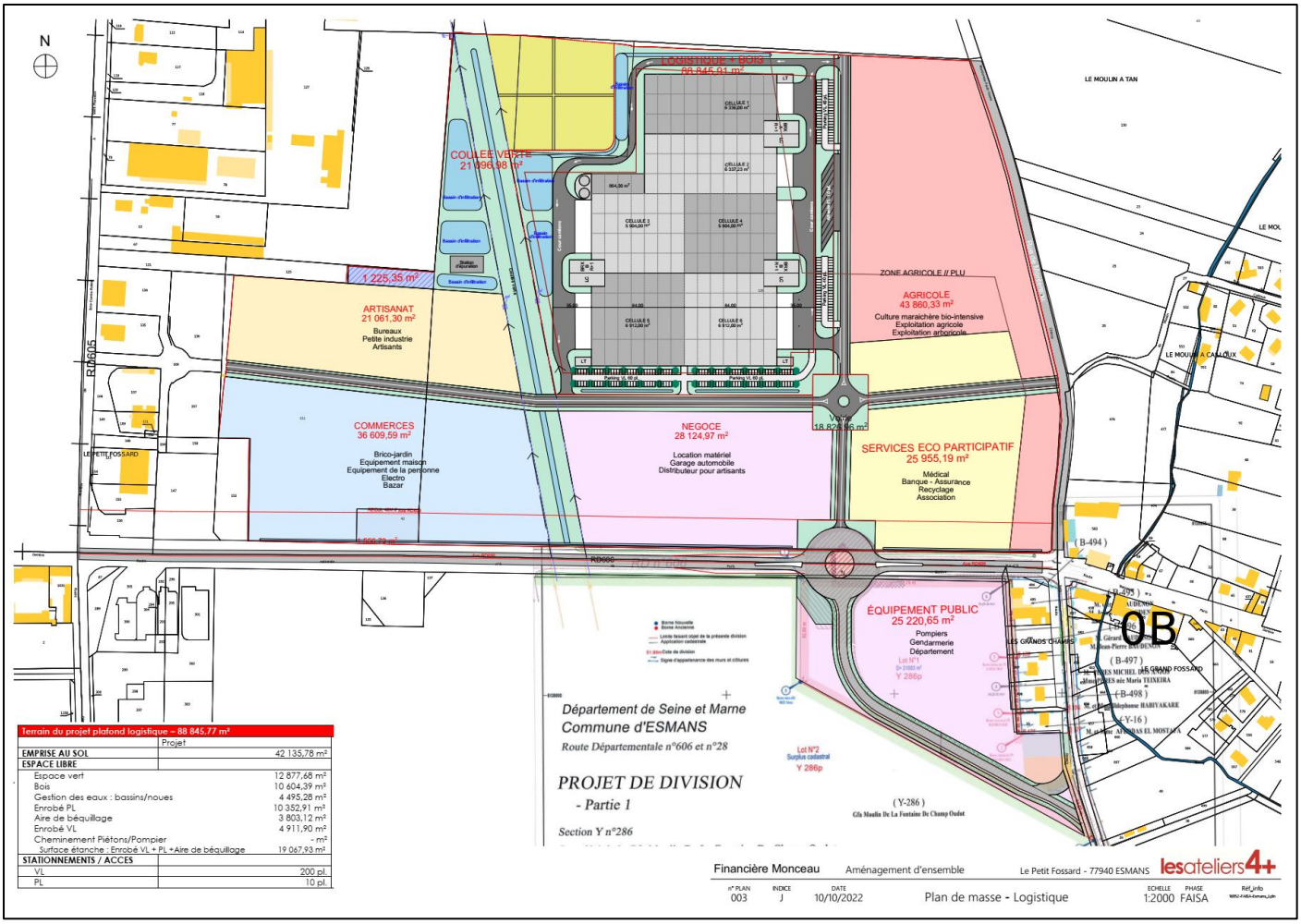
- Visite préalable du site, scan LiDAR du terrain et nivellement des sondages au GPS
- Sondages à la pelle mécanique (13 sondages)
- Essais d'infiltration
- Essais au pénétromètre stato-dynamique lourd (17 essais)
- Forages (8 essais)
- Prélèvement d'échantillons pour analyse en laboratoire
- Synthèse et rédaction d'un rapport d'étude géotechnique

2. OUVRAGE

2.1 Caractéristique

A ce jour, nous retiendrons les principaux éléments, définis au stade G2 AVP :

Destination de l'ouvrage :	Entrepôts de logistique
Dimensions :	264 x 168m environ, de forme rectangulaire (cf. plan de masse).
Nombre de niveaux :	Principalement RDC et R+1 pour les bureaux.
Calage de niveau bas :	En attente de plans, mais à priori proche du TN.
Structure :	*A préciser par le BET Structure*. A priori, charpente métallique. ***Nota : Les critères de déformation devront être précisés par le BET Structure.***
Trame :	*A préciser par le BET Structure*. A priori, principalement linéaire avec des appuis ponctuels.
Descentes de charges :	*À préciser par le BET Structure*. Pour notre analyse, nous partirons sur 81T par poteau pour des portées de 6m x 20m.
Surcharge sur plancher bas :	Surcharge de l'ordre de 5T/m^2
Aménagements périphériques :	Création de cuves, voiries légères et lourdes.
Gestion prévisionnelle des EP :	Bassins d'infiltration



Extrait du plan masse du projet

2.2 Sensibilité générale de l'ouvrage

SENSIBILITE RETENUE	Risque absent	1	2	3	4	5
Plan Masse				x		
Calages de Niveau bas					x	
Structure				x		
Gestion prévisionnelle des EP		x				
Voirie				x		
Destinations Spéciales			x			
Total	**Non pris en compte**	**1**	**2**	**9**	**4**	**0**

TPS Très peu sensible	PS Peu sensible	AS Assez sensible	S Sensible	TS Très sensible
1	2	3	4	5

L'ouvrage est considéré comme : **Assez sensible**

2.2.1 Aspects déterminants du classement

- **Calages de niveau bas :** Calage NGF non défini.
- **Structure probable :** Descentes de charges hétérogènes / Dallage fortement chargé / Ouvrage de grande étendue. A valider.
- **Voirie :** Voiries lourdes.

2.2.2 Actions à mener

- Travailler sur les géométries du projet pour permettre une optimisation de l'adaptation sol-structure (développement dans le corps du rapport)

3. Z.I.G (ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE – NFP 94-500)

***Définition** : Volume du terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement du terrain (du fait de sa réalisation et de son exploitation) et l'environnement (sols et ouvrages environnants). Sa forme et son extension sont spécifiques à chaque site et chaque ouvrage.*

3.1 Z.I.G du projet



Principales interactions du projet avec l'environnement existant

3.2 Photos



Photographie du site extraite de Google Street View

3.3 Sensibilité générale de la Z.I.G

SENSIBILITE RETENUE	Risque absent	1	2	3	4	5
Ouvrages avoisinants/existants		x				
Poids des ouvrages	x					
Encastrement des ouvrages		x				
Enjeux des ouvrages			x			
Matériaux des ouvrages		x				
Végétation			x			
Réseaux					x	
Réseau routier avoisinant			x			
Total	**Non pris en compte**	**3**	**6**	**0**	**4**	**0**

TPS Très peu sensible	PS Peu sensible	AS Assez sensible	S Sensible	TS Très sensible
1	2	3	4	5

La Z.I.G est considérée comme : **Peu sensible**

3.3.1 Aspects déterminants du classement

- **Réseaux** : Ligne électrique arienne de HT sur le terrain
- **Réseau routier avoisinant** : Route départementale passante à proximité direct du projet, au Sud.

3.3.2 Aléas résiduels

- Présence de réseaux non référencés

3.3.3 Actions à mener

- Respect des règles de sécurité des travaux à proximité de lignes électriques aériennes HTB.
- Repérer les services inconnus et potentiels qui passent par le site. Le marquage-piquetage et obligatoire avant le commencement des travaux.

4. DONNEES DU SOL

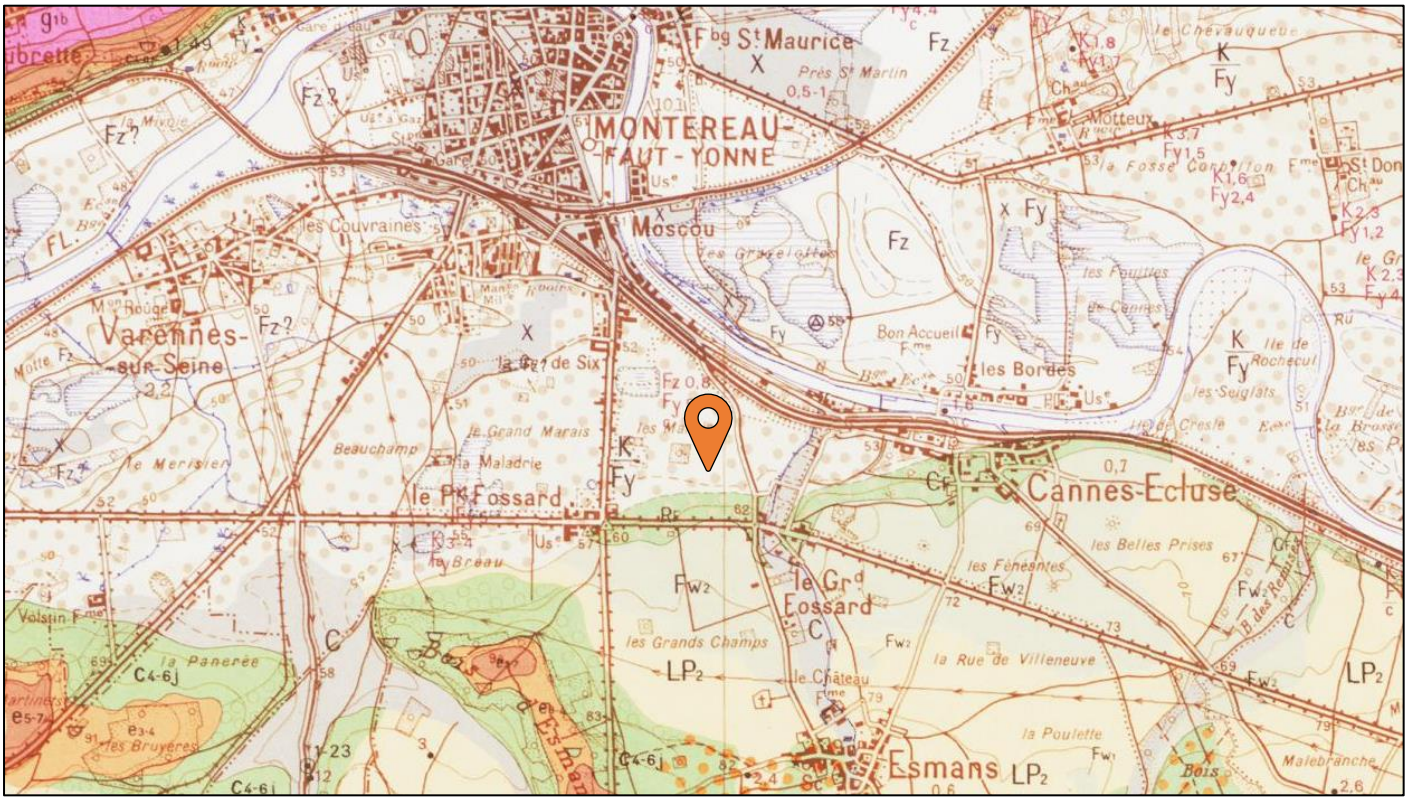
4.1 Contexte général

Morphologie : Légère pente vers le Nord

Typologie : Terrasses alluviales

Contexte : Alluvions fluviatiles sur substratum crayeux

Dominante : Argiles sableuses à graves



X Dépôts anthropiques : remblais

Fz Alluvions actuelles et subactuelles : argiles sableuses

K/Fy Colluvions, alluvions et apports éoliens, plus ou moins remaniés sur Fy

Fw2 Alluvions essentiellement siliceuses : galets, graviers, sables, parfois "grève" calcaire

C Colluvions argilo-sableuse des bas versants et des vallons

LP2 Loess calcaires

C4-6j Campanien supérieur à Belemnitella mucronata

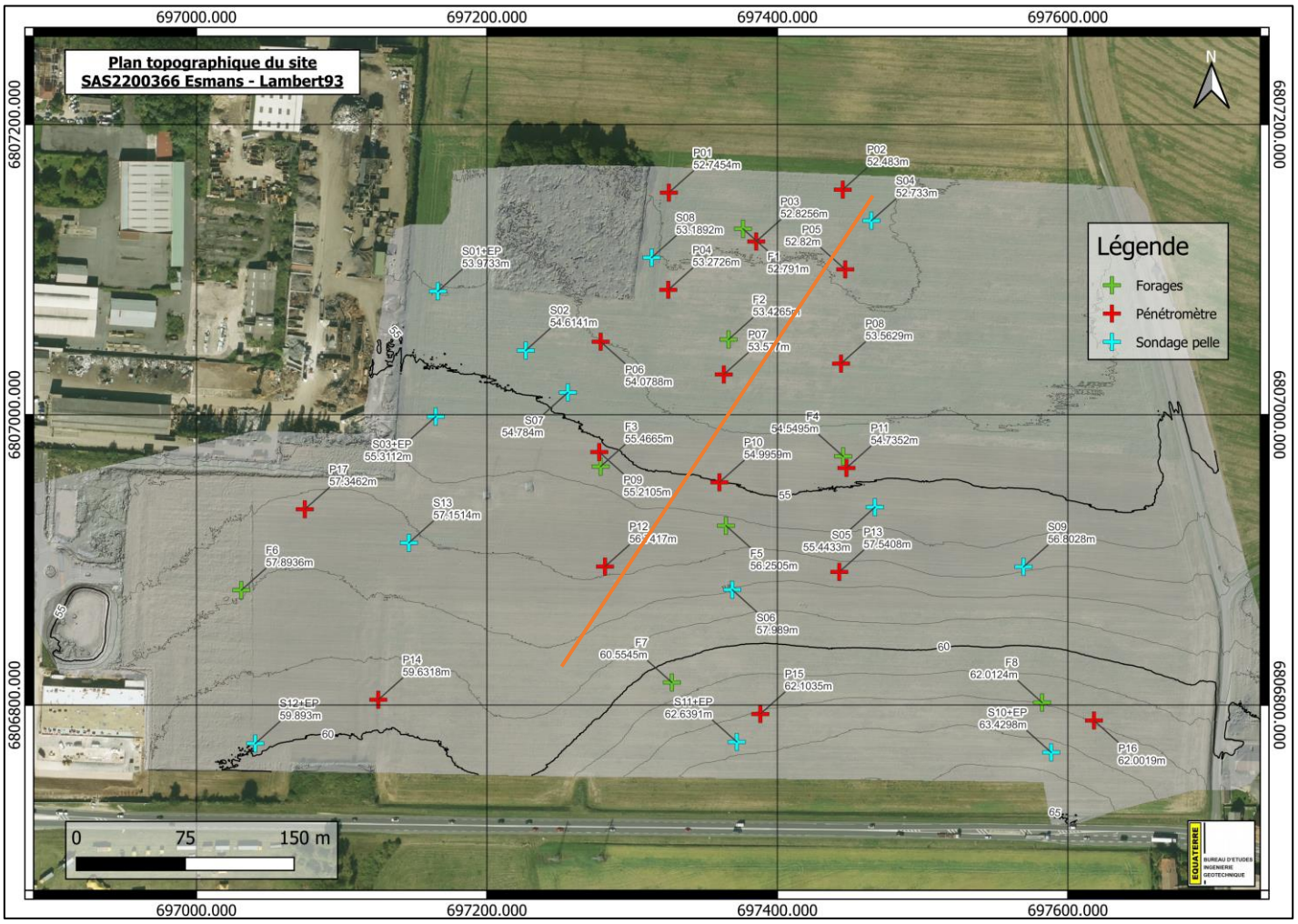
hydro Hydro

Extrait de la carte géologique au 1/50 000e (Feuille n°295 – MONTEREAU-FAUT-YONNE)

http://infoterre.brgm.fr/ - Données du BRGM

4.2 Géologie du site

Ceci concerne le sol au droit du projet, mais également au droit de la ZIG : Il s'agit d'une interprétation la plus juste possible, déduite et interpolée à partir des sondages ponctuels. Seule la vision en « vraie grandeur », c'est à dire à l'ouverture peut garantir l'exactitude de l'organisation géologique. En effet, le sol est par définition discontinu et répond à des logiques de formation non purement mathématiques ou statistiques.



Plan topographique et d'implantation des sondages

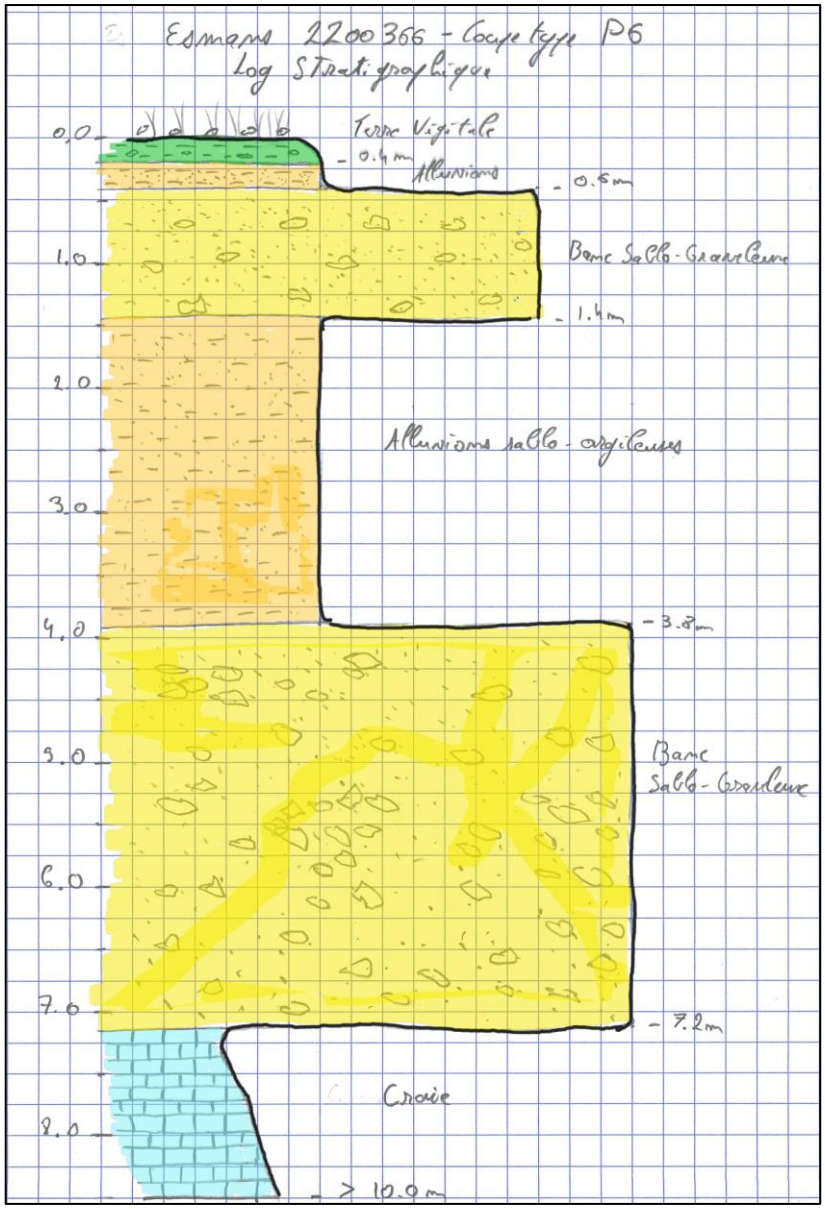
4.2.1 Synthèse géologique

Le sol du site d'étude se constitue d'alluvions fluviatiles organisées en terrasses d'allongement principalement Nord-Ouest – Sud-Est. Le site s'organise autour d'un socle de craie tendue le plus souvent altéré en tête et comblée par des alluvions en chenaux. Dans la pratique, il s'agit de dépôts sablo-limoneux, voir argileux, recoupés par des chenaux plus graveleux.

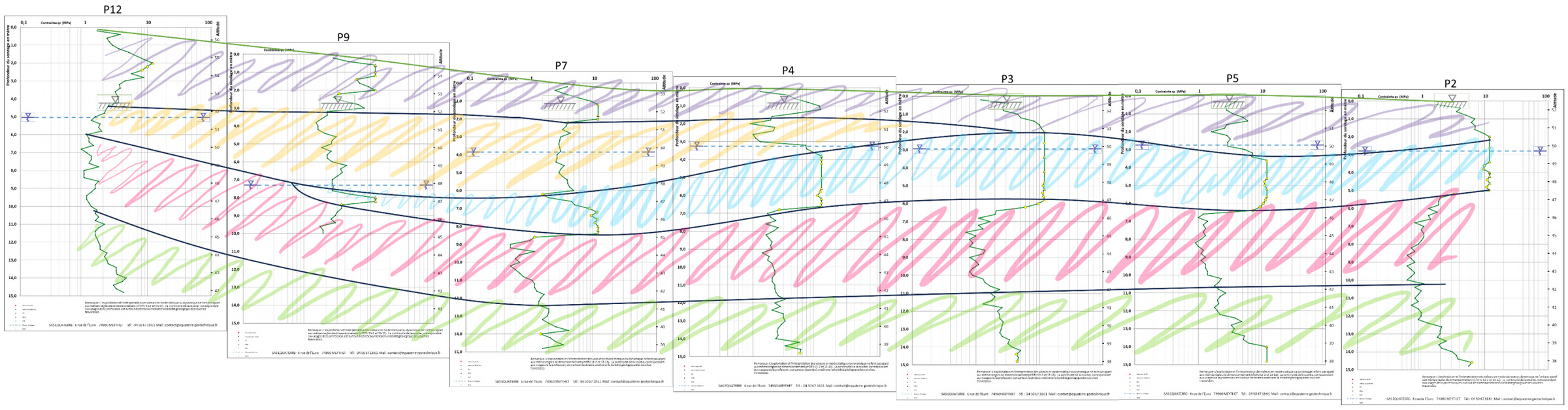
Lesdits chenaux sont plutôt hétérogènes en répartition et épaisseur. Ceci est reporté sur les coupes ci-avant et les cartographies couleur en annexes.

Cette configuration confère une certaine hétérogénéité du site en plan comme en profondeur.

Cette hétérogénéité aura une conséquence sur l'adaptation au sol du projet.



Log stratigraphique type du terrain, basé sur le sondage P6.



Coupe géologique sud-ouest – nord-est

D'après les sondages réalisés à ce jour, nous pouvons retenir l'organisation géologique la plus probable suivante :

	Horizon	Profondeur de la base
I	**Terre végétale**	0.2 à 0.5m/TN
II	**Alluvions sablo-argileuses superficielles**	0.6 à 2.7m/TN
III	**Banc sablo-graveleux I**	1.4 à 3.2m/TN
IV	**Alluvions sablo-argileuses**	1.4 à 6.8m/TN
V	**Banc sablo-graveleux II**	2.2 à au moins 8.6m/TN
VI	**Craie**	Au moins 14.8m/TN

On note donc une grande variation d'épaisseur des différents horizons

Pour les terrains plus en profondeur, les faciès ne sont le fait que d'une interprétation du géotechnicien basée sur les résultats des cuttings de sondages destructifs ou sur les résultats des autres essais, mais ne résultent en aucun cas d'une description visuelle contractuelle du matériau in-situ telle que celle pouvant être effectuée au droit de puits à la pelle mécanique ou à l'aide de sondages carottés (échantillons prélevés). Si la Maîtrise d'œuvre le souhaite de tels sondages visuels pourront être chiffrés et mis en œuvre lors d'une campagne d'investigations complémentaires. ***Pour plus de détails, la géologie du site, au droit des essais réalisés, est reportée dans les tableaux récapitulatifs joints en annexes.***

4.3 Caractéristiques géomécaniques

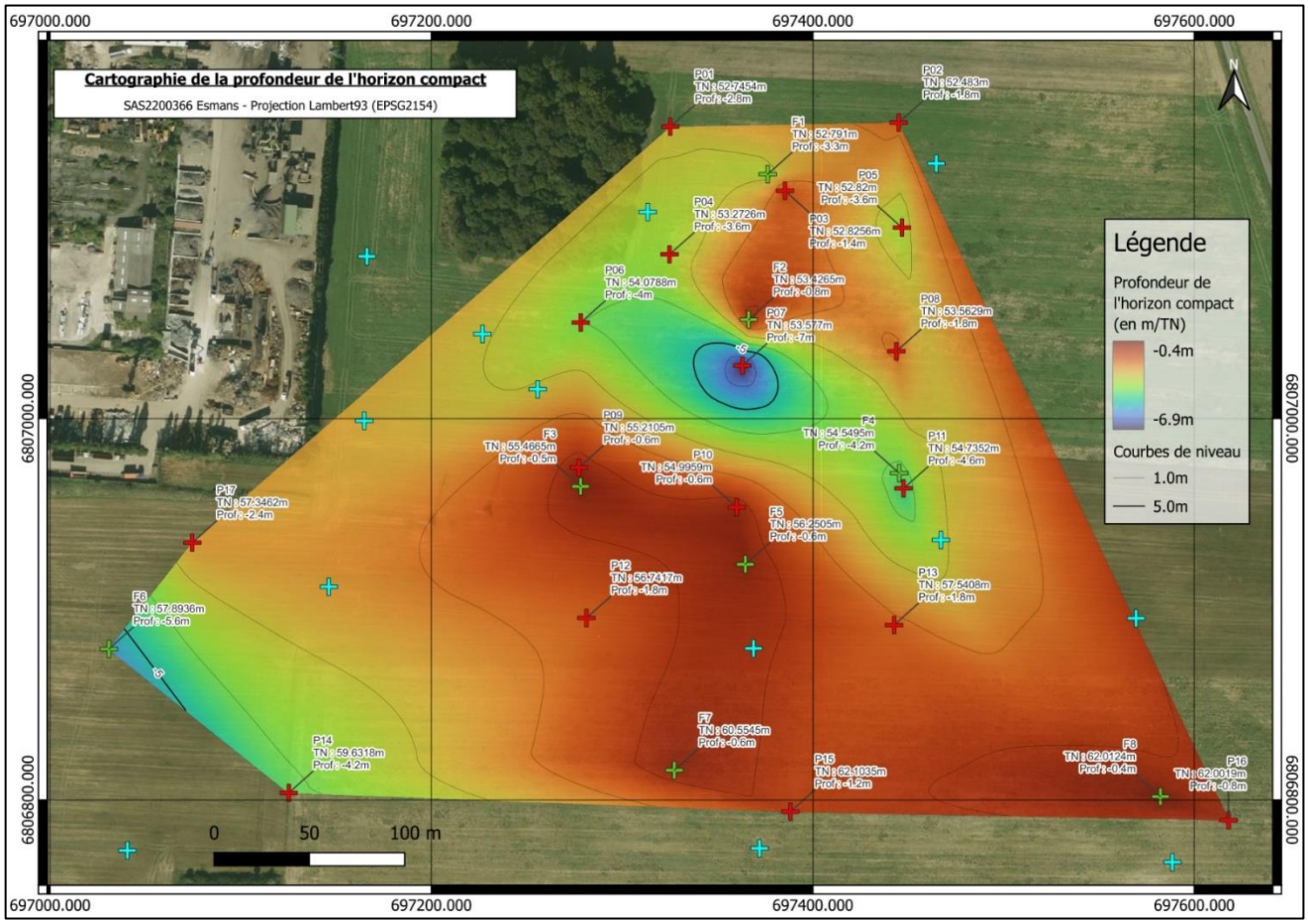
4.3.1 Compacité

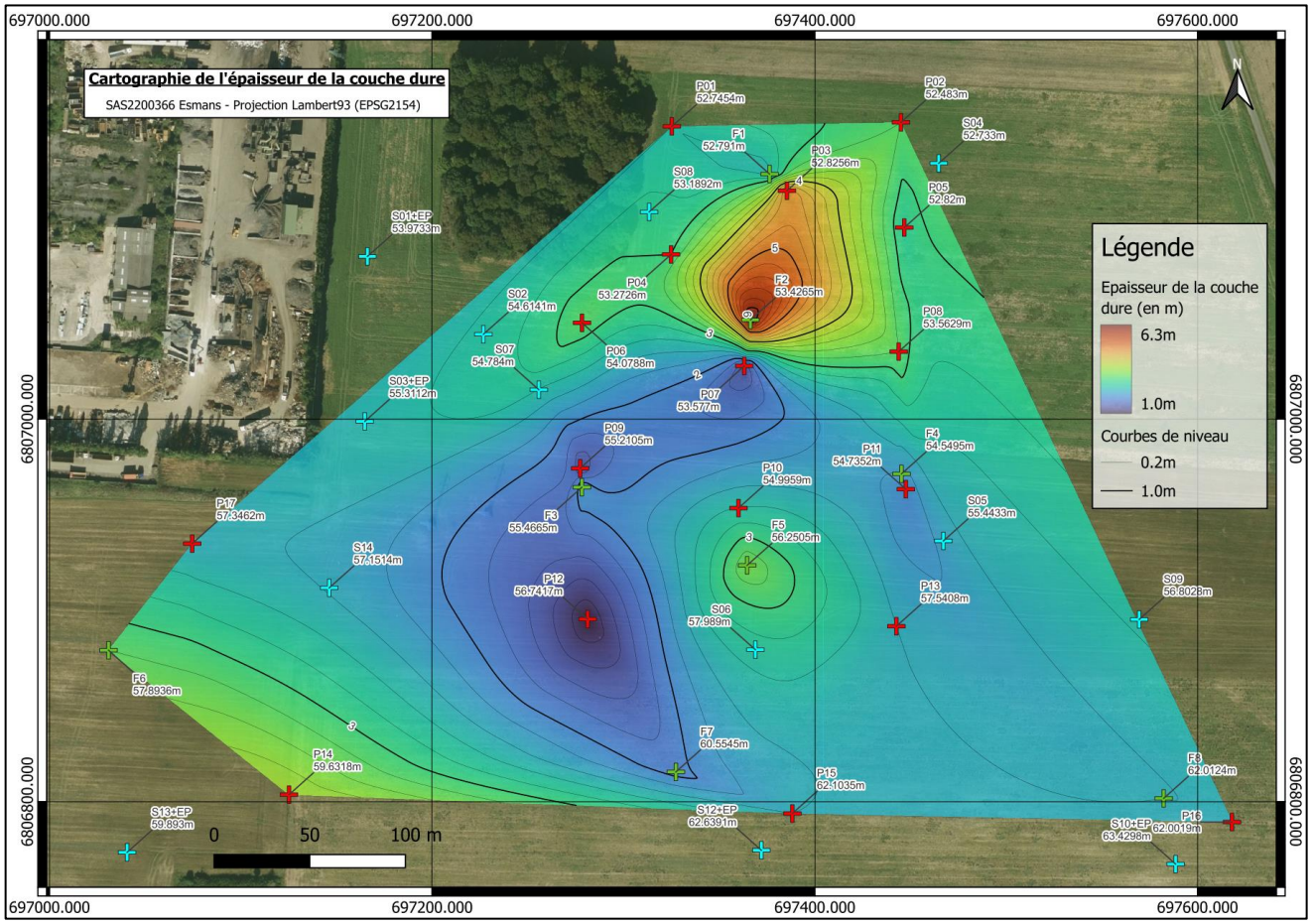
	Horizon	qc (MPa)
II	**Alluvions sablo-argileuses superficielles**	2.0 à 8.0
III	**Banc sablo-graveleux I**	8.0 à 10.0
IV	**Alluvions sablo-argileuses**	1.0 à 7.0
V	**Banc sablo-graveleux II**	3.5 à 10.0
VI	**Craie**	1.0 à 3.0

En alternant entre les bancs sableux I et II, il parait possible de dessiner un horizon de fondation dont la profondeur et l'épaisseur sont caractérisés dans les cartographies suivantes :

Toutefois, concernant l'adaptation au sol, il conviendra dès avant la phase G2-PRO de confirmer la transition latérale (surtout NE-SW) de cet horizon sous les futurs projets.

Les coupes déjà présentées à ce projet sont reprises ici.





Cartographies de la profondeur et de l'épaisseur de l'horizon compact (bancs sablo-graveleux I et II).

4.3.2 Paramètres mécaniques

	Horizon	φ' (°)	Cohésion C' (kPa)	Densité (kN/m^3)
I	**Alluvions sablo-argileuses superficielles**	25	10	20
II	**Banc sablo-graveleux I**	30	8	20
III	**Alluvions sablo-argileuses**	28	10	20
IV	**Banc sablo-graveleux II**	30	8	20
V	**Craie**	37*	30*	22

** : Paramètres issus de rapports du BRGM sur des échantillons aux caractéristiques similaires. Les paramètres seront à affiner en phase G2PRO par la réalisation de carottages.*

Important : Les matériaux au niveau de l'arase de terrassement prévue (argiles, limons) sont susceptibles de perdre rapidement leurs caractéristiques mécaniques en cas de sollicitations mécaniques et de variation de teneur en eau. Ceci se traduit sur le terrain par une rapide décompression en cas d'exposition aux circulations d'eau souterraines et/ou aux intempéries et au trafic des engins.

4.3.3 Stabilité en l'excavation

Les sondages à la pelle montrent, à l'échelle d'un puits, une assez bonne stabilité à court terme.

Il faudra anticiper à l'échelle des terrassements :

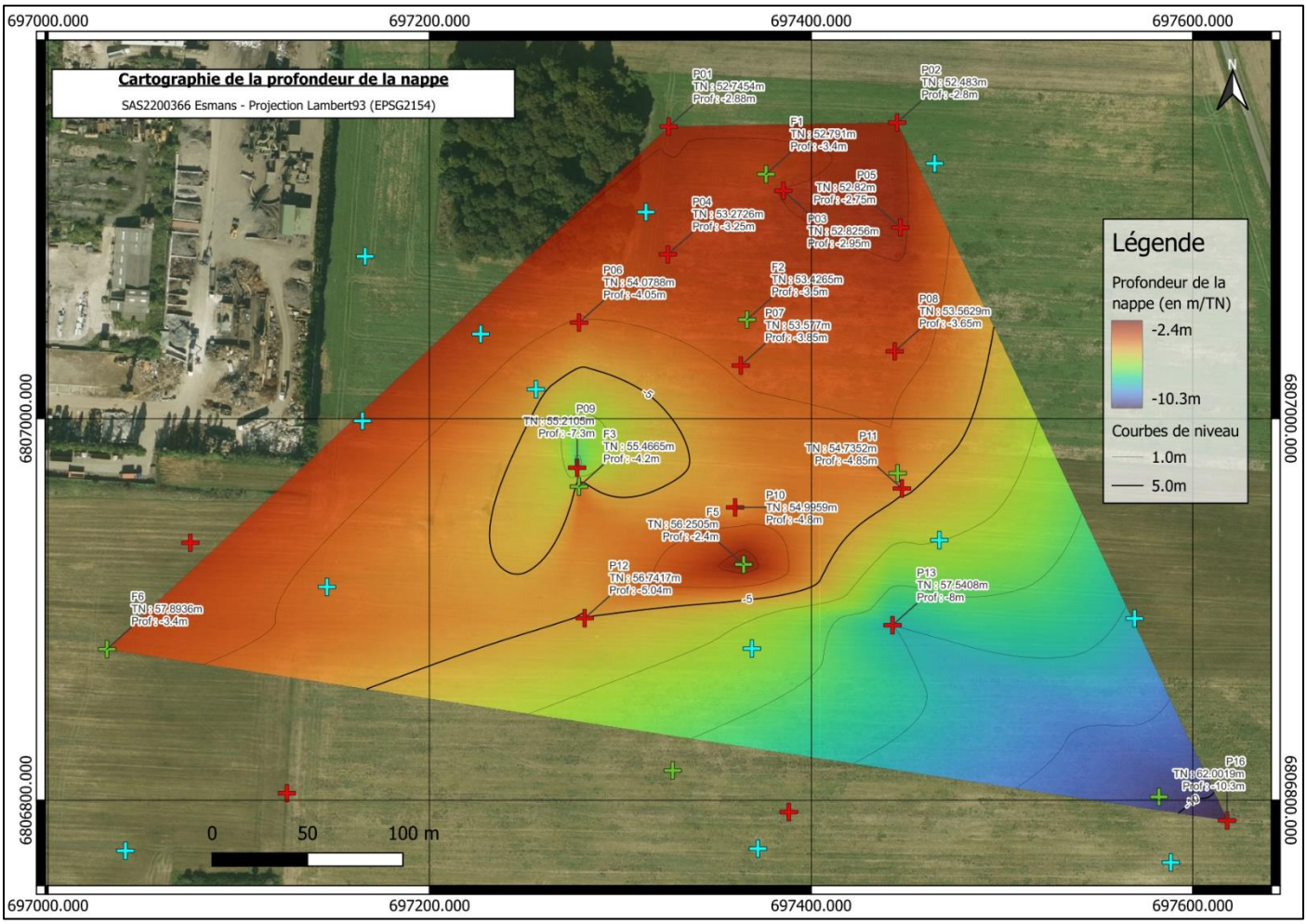
- Des phénomènes d'instabilité des talus pour des pentes supérieures à 3H/2V.

4.4 Hydrogéologie du site

4.4.1 Eau souterraine

4.4.1.1 Nappe

Remarque préalable : La connaissance des variations de niveau d'une nappe d'eaux souterraines n'est pertinente que si l'on peut exploiter une chronique piézométrique sur une longue période, couvrant plusieurs décennies. Les mesures piézométriques effectuées dans le cadre d'une simple étude géotechnique ne renseignent que sur une courte période. Elles ne peuvent donner que des valeurs à caractère ponctuel, inutilisables pour définir, en particulier, un niveau de plus hautes eaux extrêmes (PHEE).

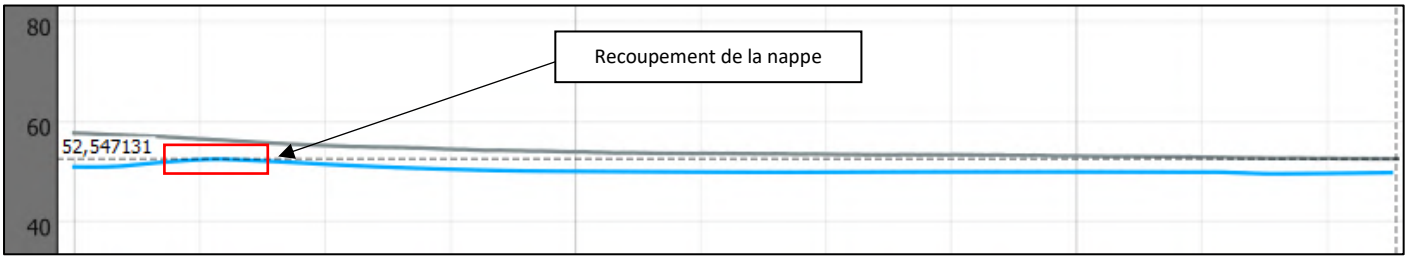


Cartographie de la profondeur de la nappe

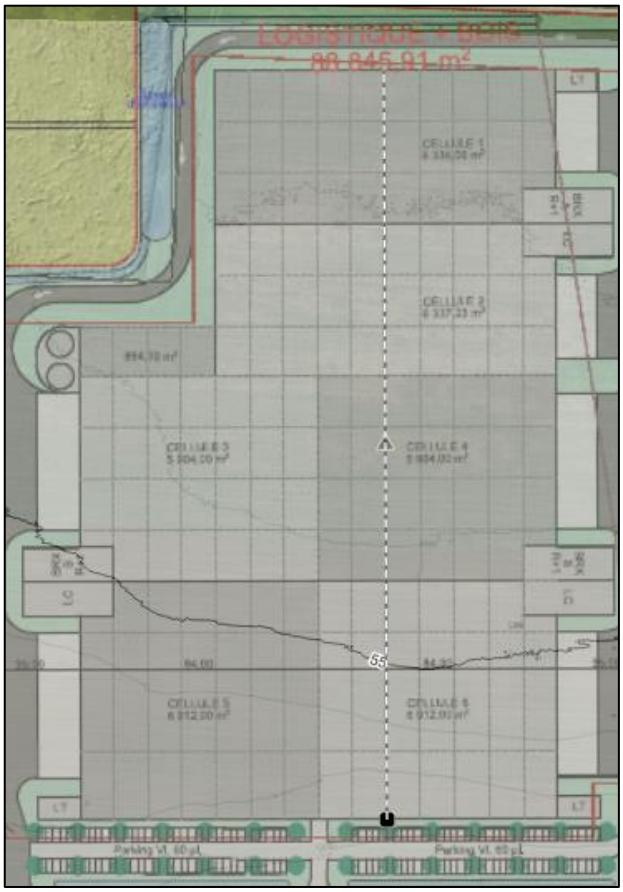
La profondeur de la nappe a été mesurée dans les sondages pénétrométriques et les forages. La profondeur varie entre 2.4 et 10.3m/TN.

Le profil suivant montre la profondeur de la nappe vis-à-vis du TN selon l'axe du projet :

a)



b)



a) Profil présentant la topographie (en gris), le niveau de nappe (en bleu), et la côte du niveau bas théorique du projet.

b) Position du profil vis-à-vis du bâtiment projeté.

On observe donc que les terrassements nécessaires pour insérer le bâtiment dans la pente pourraient recouper la nappe au Sud. Des adaptations en termes de moyens techniques pour contrer le phénomène seraient lourdes. D'après la cartographie du niveau de nappe, un niveau bas du bâtiment à une cote supérieure à 53.7 mNGF permet d'éviter de recouper la nappe.

A noter que les études en cours interviennent après une longue période de déficit. Dans la pratique, pour adapter le projet au sol et non l'inverse, un travail sur les calages de niveau bas parait nécessaire dès avant la mission G2-PRO.

Il convient de noter que ces mesures de la nappe sont ponctuelles dans le temps et ne représentent que le niveau de l'eau au moment de l'enquête et peuvent ne pas représenter le niveau maximum de la nappe. Pour déterminer le régime de la nappe, une étude à long terme est nécessaire. La nécessité de cette étude doit être décidée par le MOE et/ou le MOA et ensuite confié à un BET approprié et compétent.

4.4.2 Perméabilité

Des essais d'infiltration type MATSUO simplifiés ont été réalisés dans les sondages à la pelle. Des échantillons ont également été prélevés pour être testés en laboratoire.

Les valeurs de perméabilité mesurées sur le terrain sont les suivantes :

Sondage / Essai	Profondeur de l'essai (m/TN)	Nature de l'horizon sollicité	Perméabilité k (m/s)
S1	3.3	Sables argileux	**9,00E-06**
S3	3.4	Argiles sableuses	**1,84E-08**
S10	3.2	Sables graveleux	**7,57E-06**
S12	3.6	Craie	**1,09E-08**
S13	2.6	Sables graveleux	**9,56E-06**

Nous retiendrons la perméabilité suivante : K = 5,23E-06 m/s, en se tenant hors des craies, particulièrement imperméables.

Les valeurs de perméabilité mesurées en laboratoire sont les suivantes :

Sondage / Essai	Profondeur de l'essai (m/TN)	Nature de l'horizon sollicité	Perméabilité k (m/s)
S2	1.4 à 2.0	Sables graveleux	**3,9E-05**
S2	2.0 à 2.6	Argiles sableuses	**<1,0E-09**
S2	2.6 à 3.8	Argiles	**<1,0E-09**
S9	0.4 à 1.1	Limons sableux	**5,5E-06**
S9	1.7 à 2.4	Argiles sableuses	**8.1E-06**
S14	1.1 à 2.6	Sables graveleux	**2.3E-05**

Nous retiendrons la perméabilité suivante : K = 1.0E-06 m/s dans les sables graveleux.

Les contrastes de perméabilité sont corrélés aux contrastes lithologiques du site. Il n'est donc pas possible de définir une perméabilité moyenne en grand du terrain (compte tenue de plus de sa grande superficie). Il faudra donc adapter localement le dimensionnement des ouvrages de rétention/infiltration.

4.5 Sensibilité générale du sol

SENSIBILITE RETENUE	Risque absent	1	2	3	4	5
Hétérogénéité lithologique horizontale			x			
Hétérogénéité lithologique verticale					x	
Induration				x		
Compressibilité					x	
Tassements					x	
Retraits-gonflements locaux			x			
Perméabilité					x	
Horizon remarquable au regard du projet				x		
Stabilité en terrassement			x			
Stabilité naturelle		x				
Eau souterraine					x	
Chute de blocs	x					
Dissolutions	x					
Cavités	x					
Total	**Non pris en compte**	**1**	**6**	**6**	**20**	**0**

TPS Très peu sensible	PS Peu sensible	AS Assez sensible	S Sensible	TS Très sensible
1	2	3	4	5



Le sol est considéré comme : **Assez sensible à Sensible**

4.5.1 Aspects déterminants du classement

- **Hétérogénéité lithologique verticale** : Faciès présentant de forts contrastes de compacité.
- **Compressibilité et tassement** : Les dépôts intercalaires de faible compacité sont susceptibles de subir des variations volumétriques sous l'effet des charges mécaniques.
- **Induration** : Bancs sablo-graveleux indurés.
- **Perméabilité** : Forts contrastes de perméabilité entre les faciès.
- **Eau souterraine** : Existence d'une nappe entre 47.9 et 54.5m NGF. Cette nappe risque d'être recoupée lors des terrassements envisagés pour la réalisation du projet.

4.5.2 Aléas résiduels

- Les reconnaissances de sol procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéité locale) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.
- Particularités du contexte géodynamique terrasse :
  - Variation latérale de faciès.
  - Graves parfois indurées ou cimentées.

4.5.3 Actions à mener

- Contrôle des continuités latérales des niveaux d'assise de fondation retenus à ce stade.
- Adaptation du niveau bas du bâtiment (ou protection du terrassement et du projet). Un niveau bas du bâtiment au-dessus de la côte 54 NGF semble permettre d'éviter de recouper la nappe, résultats à affiner en phase PRO.

5. DONNEES REGLEMENTAIRES

5.1 Les aléas

Nota : Il convient au Maître d'ouvrage de vérifier la conformité de son projet vis-à-vis du PLU et des règlements locaux.

Nous retiendrons :

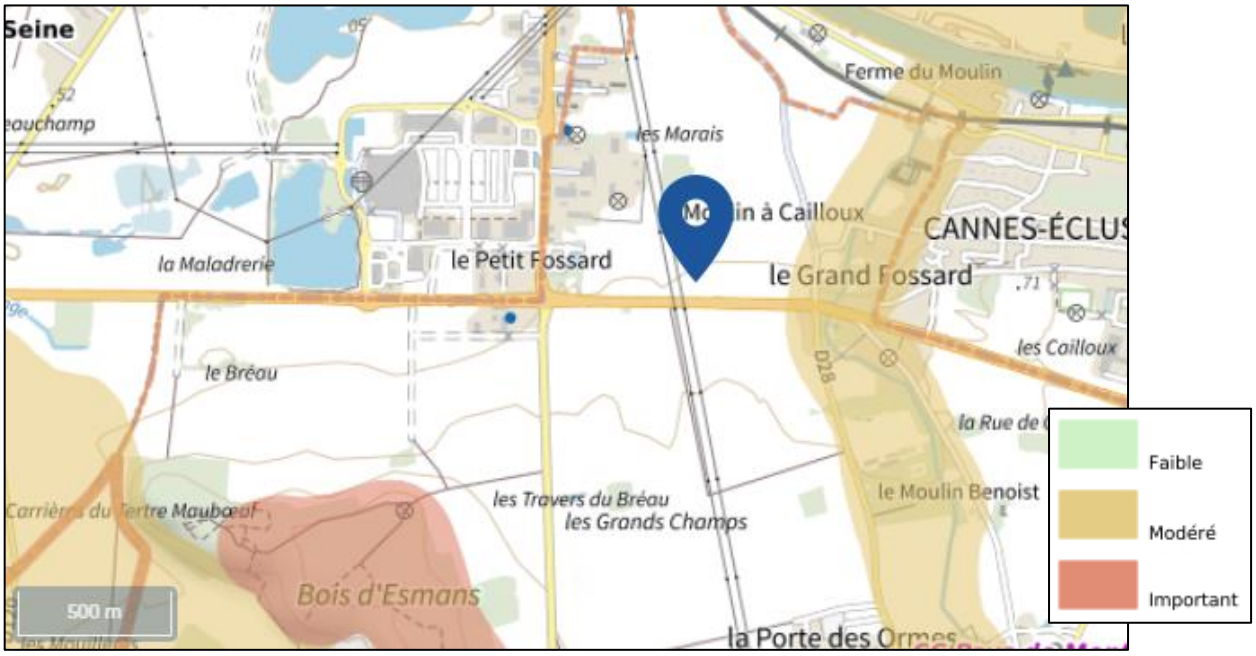
Code NOR	Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
INTE1322057A	Inondations et/ou Coulées de Boue	19/06/2013	13/09/2013
INTE1322057A	Inondations et/ou Coulées de Boue	08/06/2013	13/09/2013
INTE9900627A	Inondations et/ou Coulées de Boue	25/12/1999	30/12/1999
NOR19831005	Inondations et/ou Coulées de Boue	17/07/1983	08/10/1983
NOR19831005	Inondations et/ou Coulées de Boue	23/06/1983	08/10/1983
NOR19830516	Inondations et/ou Coulées de Boue	01/04/1983	18/05/1983

Arrêtés CATNAT sur la commune d'Esmans

Cet historique local semble traduire la réelle problématique de l'eau sur ce site.

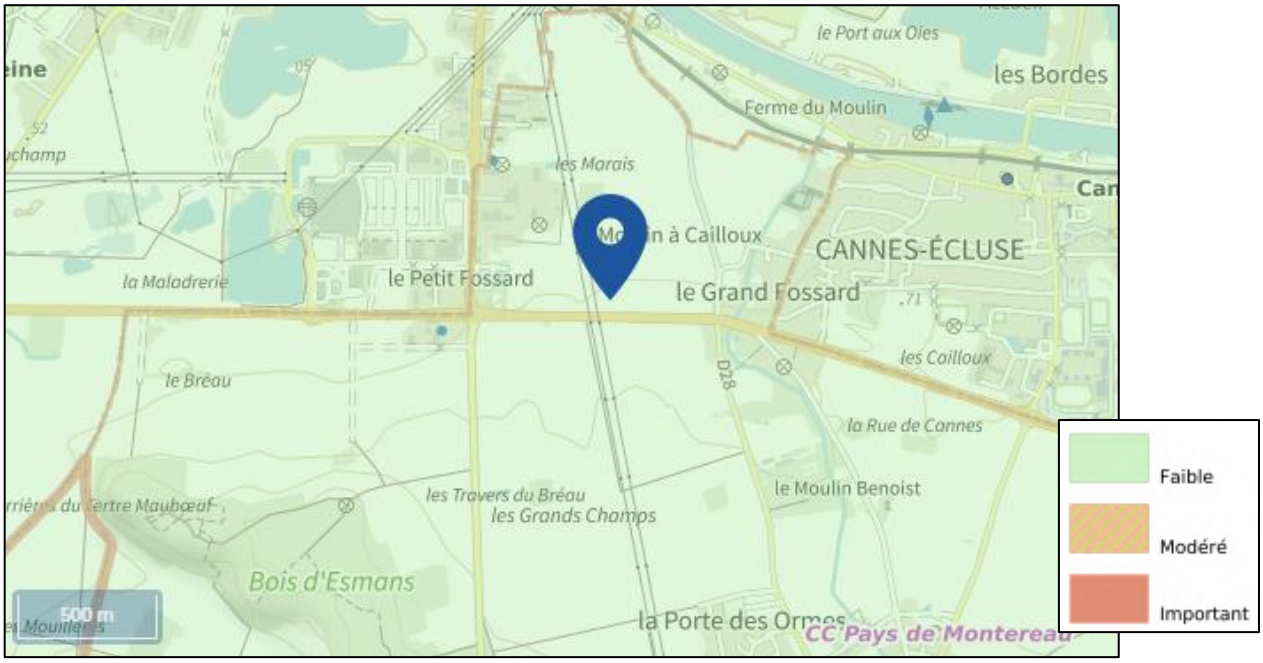
Le travail sur le calage de niveau bas et gestion des eaux est une nécessité.

5.1.1 Exposition au risque de retrait gonflement des sols-argileux



Zonage du risque de retrait gonflement autour du site d'étude

5.1.2 Potentiel Radon



Zonage du potentiel radon autour du site d'étude

Nota : le diagnostic du potentiel radon ne relève pas de la mission confiée à EQUATERRE.

5.2 Sismicité - Classe de sol

Données règlementaires - Normes et documents règlementaires pris en compte dans le présent rapport :

- NF EN 1998-1, 1998-5 : Règles de l'Eurocode 8 (Calcul des structures pour leur résistance aux séismes – Partie 5 : Fondations, soutènements et aspects géotechniques).
- Zone de sismicité selon décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010

Zone de sismicité	Niveau d'aléa	a_{gr} (m/s²)	Classes de sol	S (zone 1 à 4)	Catégorie d'importance	Coefficient d'importance γI
			A	1	*A définir par le Maître d'ouvrage*	
			B	1,35	**I**	0,8
Zone 1	Très faible	0,4	**C**	1,5	**II**	1,
Zone 2	Faible	0,7	**D**	1,6	**III**	1,2
Zone 3	Modéré	1,1	**E**	1,8	**IV**	1,4
Zone 4	Moyen	1,6	***Influence du sol S_T***		***Coefficient d'importance γI***	

Les matériaux du site, compte tenu de leur nature, de leur compacité et de leur saturation en eau ne sont pas classés dans les matériaux à caractère potentiellement liquéfiable. Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment (à définir par le Maître d'ouvrage et le bureau de contrôle) et de la zone de sismicité.

5.3 Diagnostic de qualité des sols

Le diagnostic de qualité des sols (pollution) ne relève pas de la mission confiée à EQUATERRE

5.4 Données sur les réseaux déclarés

La Maîtrise d'œuvre devra s'assurer de la position et de la bonne adéquation des réseaux existants au fonctionnement futur de l'ouvrage (Obligation à partir du 1er juillet 2012). En particulier, les réseaux EP devront être parfaitement reconnus et étudiés dans le cas de drainage gravitaire des futures parties enterrées.

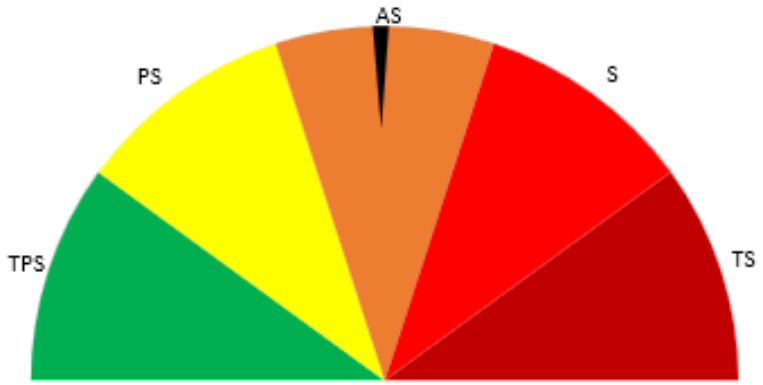
Il est également recommandé de prévoir le diagnostic amiante des canalisations existantes et des tampons dans le but de déterminer sa présence ou non. Les réseaux secs alimentés depuis l'amont devront faire l'objet d'un traitement approprié selon les règles de l'art.

http://www.reseaux-et-canalisations.gouv.fr

6. SENSIBILITE GENERALE DU PROJET

6.1 Synthèse

Il vient donc pour le projet étudié la sensibilité générale suivante :



Le projet est considéré comme : **Assez sensible**

La gestion de l'interaction sol structure ne nécessitera pas de travaux spéciaux conséquents.

En conséquence, une maitrise d'œuvre géotechnique est fortement recommandée.

Ainsi, les problématiques suivantes sont exposées à ce stade

- Hétérogénéité du sol d'assise et zones compressibles en profondeur, parfois assez épaisses.
- Proximité parfois préoccupante de la nappe dans un contexte connu CATNAT d'inondation.

Les conséquences attendues sont donc :

Méthodes et contrôles : Surdimensionnement local en portance et en profondeur des fondations superficielles. Travail sur l'hétérogénéité des descentes de charge en importance comme en répartition : ne pas cumuler les hétérogénéités structures, éviter les fondations profondes pour des appuis trop chargés (limites à préciser en phase APD au maximum en collaboration étroite avec le BET Structure.

Optimisation des calages et plateformes : objectifs de portance, gestion des déblais/remblais locaux ou d'appuis. Collaboration étroite avec le VRD.

Délais : Le niveau d'optimisation de l'ISS (interaction sol structure) conditionne assez fortement la problématique de délais : travaux spéciaux, drainages (y compris la réglementation y afférente), volume de terrassements…

Coûts : même problématique que ci-dessus

Missions : Il est important de bien définir les lots susceptibles d'avoir une incidence géotechnique sur la sécurité, les délais, les coûts.

Si le Maître d'œuvre général considère avoir besoin d'une assistance géotechnique à ce niveau, Equaterre peut proposer des compléments de missions spécifiques visant à affiner le projet, telles qu'analyse de solutions alternatives en dimensionnement, technicité, délais, coûts. Ceci préalablement à la mission G2-PRO dédiée à la solution finalement retenue en DCE.

Les phases ACT et DET/OPC strictement géotechniques peuvent être proposées en assistance géotechnique aux missions correspondantes générales.

Ceci doit bien sûr correspondre aux attentes du Maître d'Ouvrage, qui est informé de cette possibilité.

Il s'agit en fait d'une mission d'assistance géotechnique à Maîtrise d'œuvre qui complète les missions traditionnelles géotechniques en limitant les effets du « trou dans la raquette ».

7. DANS LA PRATIQUE

7.1 Adaptation du projet au sol

SOL	OUVRAGE
• **Hétérogénéité lithologique verticale** : Faciès présentant de forts contrastes de compacité. • **Compressibilité et tassement** : Les dépôts intercalaires de faible compacité sont susceptibles de subir des variations volumétriques sous l'effet des charges mécaniques. • **Induration** : Bancs sablo-graveleux indurés. • **Perméabilité** : Forts contrastes de perméabilité entre les faciès. • **Eau souterraine** : Existence d'une nappe entre 47.9 et 54.5m NGF. Cette nappe risque d'être recoupée lors des terrassements envisagés pour la réalisation du projet. •	• • **Calages de niveau** bas : Calage NGF **non défini.** • **Structure probable** : Descentes de charges hétérogènes / Dallage fortement chargé / Ouvrage de grande **étendue**. A valider. • **Voirie :** Voiries lourdes.

Z.I.G
• **Réseaux** : Ligne électrique arienne de HT sur le terrain • **Réseau routier avoisinant** : Route départementale passante à proximité direct du projet, au Sud. •

⬇

INCIDENCES GEOTECHNIQUES A CE STADE
Gestion de l'eau : • Phase provisoire et phase définitive : très variables selon calages effectifs • Phase définitive : Drainage vertical et horizontal avec évacuation gravitaire si recoupement de la nappe. • Eaux pluviales : Prévoir un système d'infiltration/rétention qui tient compte des positions de la nappe dans le temps (Etude G5EP nécessaire sur ce point). **Fondations :** • Attente des descentes de charges pour affiner le modèle. Dans le cas de charges limitées et de trame resserrée on pourra envisager des massifs encastrés de 40cm au moins dans l'horizon de référence cartographié au paragraphe « fondations » suivant. **Assises des voiries et dallages :** • Dallage traditionnel sur couche de forme très probable (et quasi nécessaire pour des surfaces logistiques en termes de technicité et de coûts. • Améliorations de sol à envisager pour des charges particulières.

8. GESTION DE L'EAU (NAPPE)

La solution la plus simple pour se prémunir des contraintes liées à l'eau souterraine serait l'adaptation du niveau bas du bâtiment projeté. L'altitude maximale de la nappe sous le bâtiment semble être de 54 m (lors de la réalisation des sondages, soit entre le 16 et le 18.10.2023). La pose d'un piézomètre pour étudier les variations du niveau de nappe semble ici nécessaire. Dans le cas où cette disposition ne peut être respectée, il faudrait alors prendre en compte les adaptations lourdes suivantes :

8.1 Phase provisoire

Pour la réalisation du projet, il faudra prévoir impérativement le rabattement du niveau de la nappe par pompage (vérifier les autorisations). Le pompage devra être maintenu jusqu'à compensation des pressions hydrostatiques.

8.2 Phase définitive

Pour des plateformes logistiques, la conception même des ouvrages rend les protections mécaniques illusoires, autres que la gestion des calages, cela étant, afin d'assurer la bonne destination des ouvrages, il convient d'assurer l'évacuation pérenne de l'eau, plus vite qu'elle n'arrive.

Les auto-drainages et exutoires sont donc de mise. Compte tenu des surfaces, ceci peut rapidement être préjudiciable. Une concertation est nécessaire en phase APD.

Dans la pratique, le principe réside dans le captage d'interface de l'eau par tapis drainant ou épis et évacuation gravitaire.

La constitution du tapis ne doit pas venir en opposition avec la portance propre de la plateforme logistique (raideur, déformabilité).

8.3 Gestion des eaux pluviales

Les alluvions du site présentent de forts contrastes de perméabilité. Seuls les matériaux sablo-graveleux sont à même d'assurer une réinfiltration.

Le prédimensionnement des ouvrages de rétention-infiltration relève d'une mission spécifique type G5. Le débit de fuite sur les réseaux publics devra être précisé par le concessionnaire.

Le dimensionnement des ouvrages de rétention-infiltration devra être effectué par un bureau d'étude VRD sur la base de la perméabilité et du niveau de nappe retenue dans le présent rapport. Un facteur de sécurité devra être appliqué pour tenir compte des effets de colmatage dans les matériaux.

9. TERRASSEMENTS

Le projet nécessite des travaux de terrassement provisoire en déblais d'environ 5.3m de hauteur. (Le niveau bas du bâtiment n'est pas connu à ce jour, la hauteur de terrassement est ici estimée entre la cote la plus haute et la plus basse du TN au droit du futur bâtiment.

9.1 Conditions prévisibles et aléas à intégrer dans la conception et le planning

- Impact des intempéries : le sol constitutif de l'arase est très sensible aux variations de teneur en eau et aux sollicitations mécaniques.
- Recoupement de la nappe.

9.2 Méthodologie générale en phase provisoire

- Toutes mesures devront être prises pour préserver l'état de surface de la pleine masse (Captage de l'eau, protection des intempéries, terrassement en rétro, circulation limitée, arase de terrassement avec pente).
- Interdiction de circuler avec des engins à pneus sur l'arase de terrassement.
- Compte tenu de la nature des matériaux rencontrés en arase de terrassement, il faudra prévoir en cas de décompression une purge complémentaire ou un cloutage en gros éléments (Ø 50-150 mm ou équivalent), jusqu'à assurer la traficabilité des engins de chantier sur la plateforme.
- Les talus provisoires non soutenus, devront être limités à 3H/2V. Au-delà, prévoir un renforcement et/ou butonnage.

9.3 Méthodologie générale en phase définitive

- Les talus de déblais définitifs seront imprimés d'une pente maximum de 3H/2V (33°/horizontale).
- Si ces pentes ne peuvent être appliquées (pour des raisons d'insertion du projet dans la pente, par exemple), il faudra alors prévoir des ouvrages de soutènement spécifiques, dûment dimensionnés.
- Les talus de déblais au sein des vides sanitaires (le cas échéant), ne devront pas excéder une pente de 3H/2V.
- Prévoir la végétalisation des talus.

10. AMELIORATION DE SOL (CAS ECHEANT)

Il s'agit de procéder à une amélioration du sol, afin de permettre la réalisation de la solution la mieux adaptée du point de vue technico- économique.

NOTA : Si la charge retenue dans la phase PRO est importante et hétérogène, elle peut induire des tassements différentiels excessifs et/ou inacceptables. Dans ce cas, la première approche devrait être d'essayer d'adapter la structure au sol et non le sol à la structure, car cela entraîne généralement des solutions techniques coûteuses. Dans ce cas, la solution ci-dessous peut s'avérer nécessaire.

En fonction des descentes de charges fournies, une amélioration de sol pourra s'avérer nécessaire pour les dallages. Dans le cas présent, nous retiendrons la solution de **renforcement par inclusions rigides et/ou colonnes ballastées**.

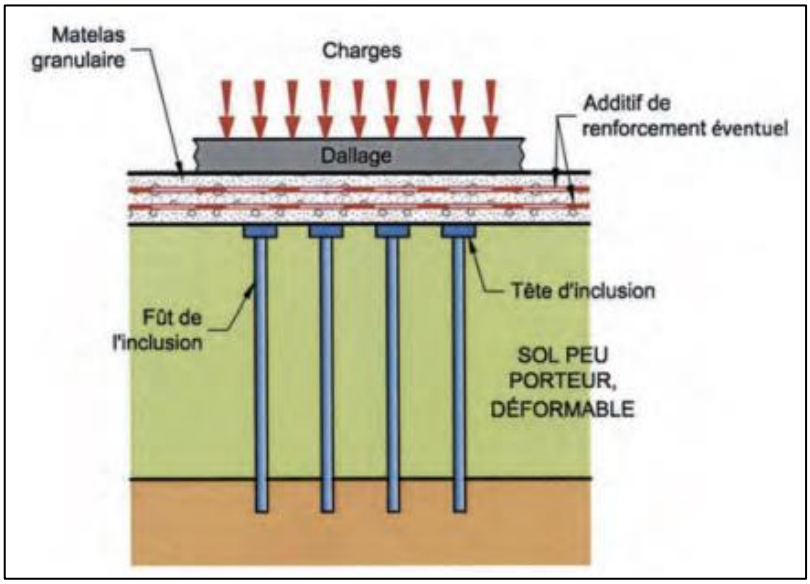


Schéma de principe des inclusions rigides (s'applique aux dallages et fondations)

IMPORTANT : Les conditions météorologiques et d'exécution des plateformes de sol pourront pénaliser l'avancement du chantier.

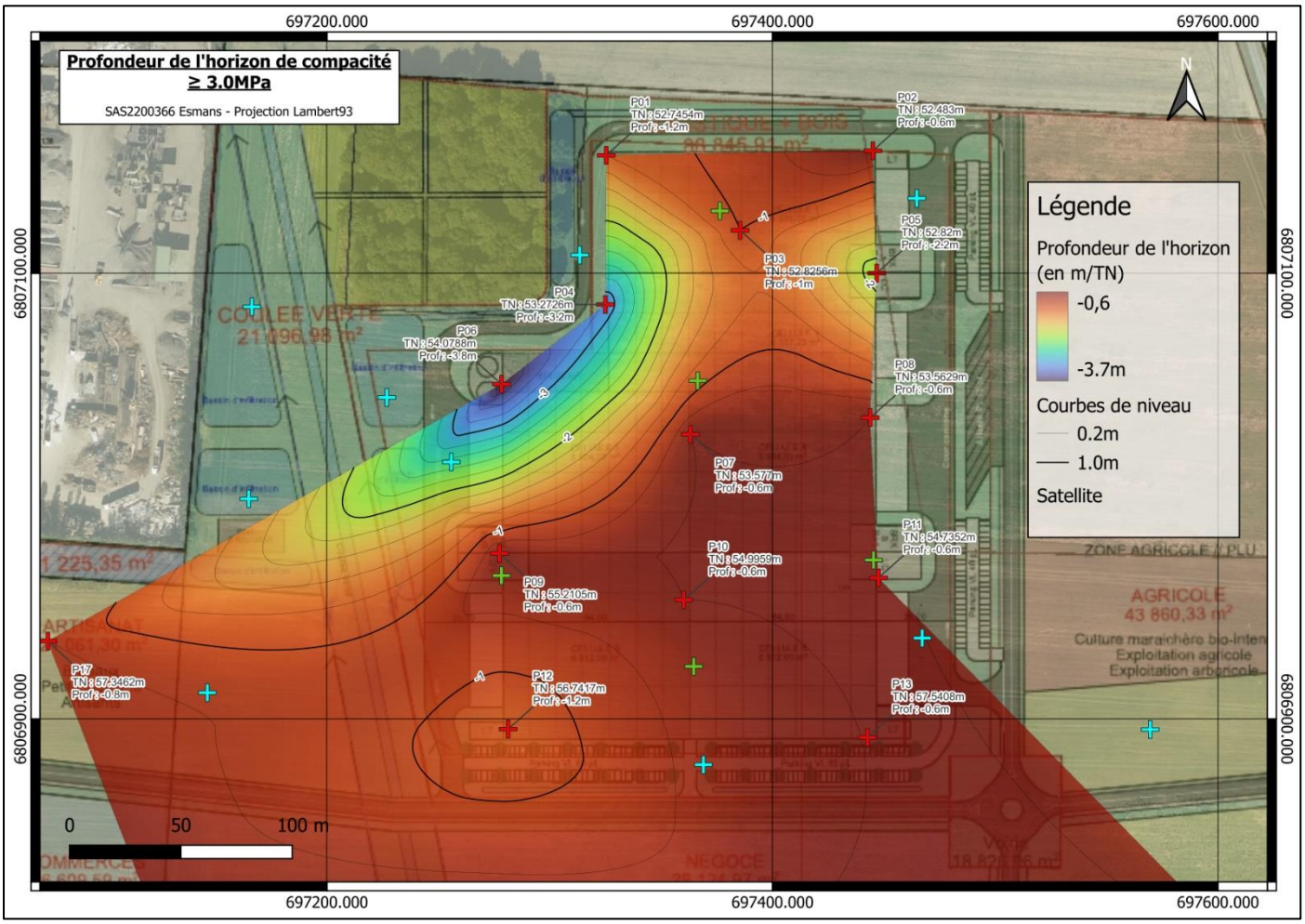
Ces travaux nécessiteront une étude approfondie type G2 phase PRO au sens de la norme NFP 94-500. EQUATERRE se tient à la disposition du Maître d'ouvrage pour l'assister dans ces études.

11. FONDATIONS

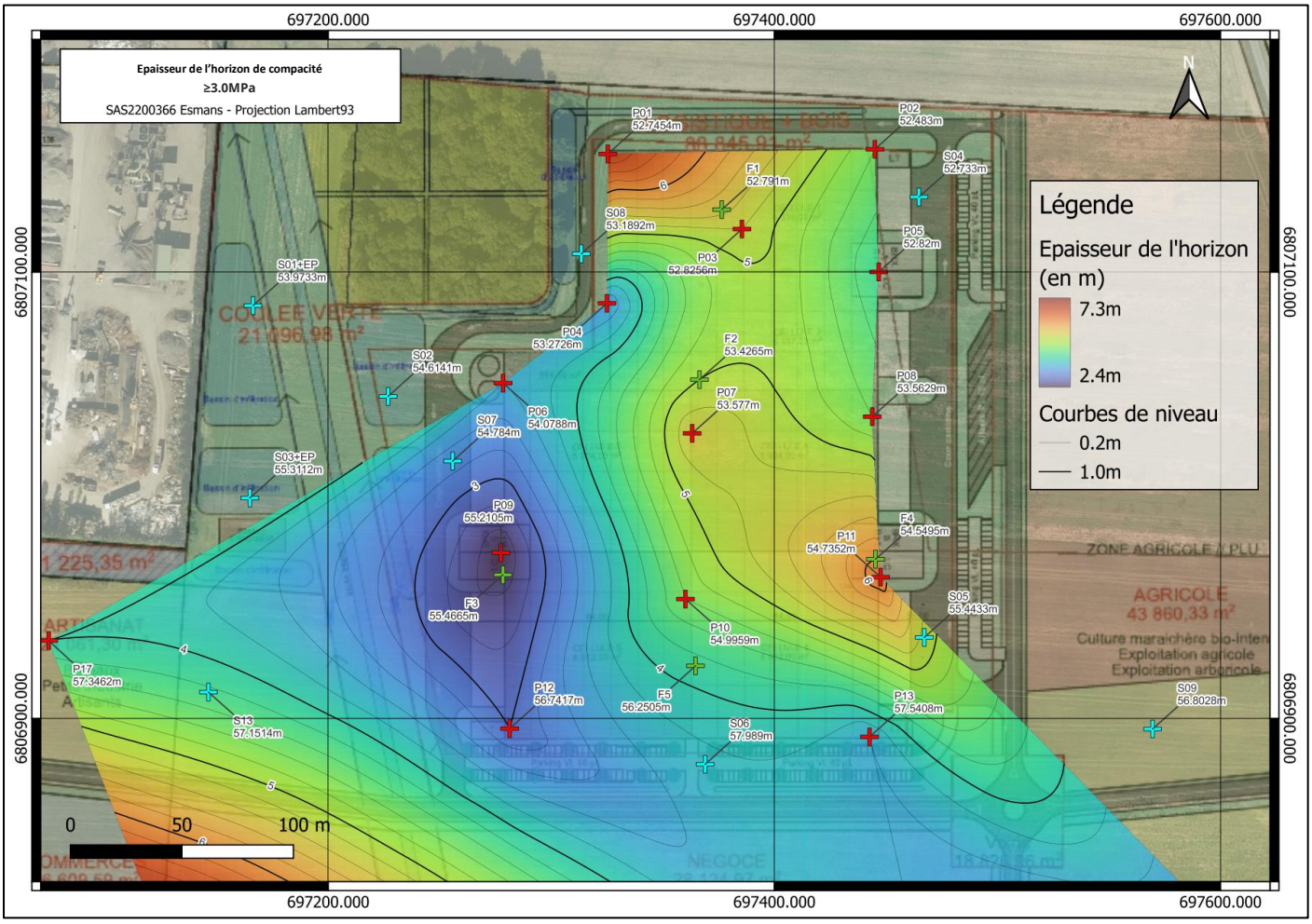
11.1 Fondations superficielles de type semelles isolées

Il s'agit de la réalisation de semelles filantes et/ou isolées encastrées à une cote hors gel, avec rattrapages limités au mètre. Norme de référence : Eurocode 7 – Annexe national NF P 94-261.

Les descentes de charge et un plan de masse devront nous être fournis en phase PRO pour concevoir le mode de fondation le plus adapté. Une adaptation structurelle avec des descentes de charge légères et une trame plutôt resserrée, devrait permettre la réalisation de massifs fondés superficiellement. Les fondations seront encastrées d'au moins 30cm dans un horizon théorique définit par un qc supérieur ou égal à 3.0MPa. La géométrie de cet horizon est définie dans les cartographies ci-dessous :



Profondeur de l'horizon de compacité ≥ à 3.0MPa



Epaisseur de l'horizon de compacité ≥ à 3.0MPa

11.1.1 Valeurs de prédimensionnement

Pour le pré dimensionnement des semelles sous charge verticale centrée et en l'absence d'influence de talus, nous retiendrons :

CONTRAINTE ADMISSIBLE (ELS) : q_{ELS} = 0.20 MPa

CONTRAINTE ADMISSIBLE (ELU) : q_{ELU} = 0.32 MPa

Les tassements correspondants resteront faibles, de l'ordre du centimètre, et acquis principalement en cours de construction, si les sujétions suivantes sont bien respectées.

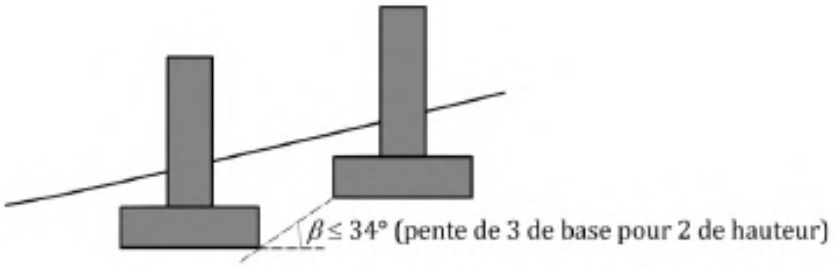
11.1.2 Sujétions de réalisation

TRES IMPORTANT :

- Les sondages réalisés permettent de définir l'organisation géologique générale, de comprendre son incidence sur l'adaptation au sol. Le présent maillage, défini en phase faisabilité, n'est pas destiné à quantifier les volumes de rattrapages éventuels en phase DCE. Le cas échéant, si le Maître d'œuvre le juge nécessaire, il pourra demander un complément au Maître d'ouvrage, afin d'affiner ses quantités.

Préconisations :

- Contrôle préalable de continuités latérales des couches d'appui.
- Encastrement des fondations dans la couche d'assise.
- Pas de coffrage sur cette dernière.
- Avant de couler les fondations, les fonds de fouille seront soigneusement contrôlés.
- Coulage d'un béton de propreté dès ouverture
- Fondations protégées à la cote hors gel : ***P = -0.5m/TN***
- Se conformer aux règles de l'Eurocode 7 et sa norme d'application NF P 94-261 concernant les fondations voisines, en descendant l'ensemble des massifs à la même profondeur ou en appliquant une pente de 3 m de base pour 2 m de hauteur entre massifs voisins :



12. ASSISES DES VOIRIES ET DALLAGES

12.1 Forme sous dallage

Une forme graveleuse drainante et drainée sur géotextile, de 60 à 70 cm d'épaisseur minimum selon surcharges effectives devra être prévue sous les dallages. Cette épaisseur implique que l'arase de terrassement ne soit pas décomprimée lors de la réalisation de la couche de forme.

Spécification des graves d'apport :

- Granulométrie à fuseau étroit 20-40 mm ou équivalent en base drainante
- Teneur en fines (≤ 80 µm) < 5 %
- Granulométrie 0-80 mm ou équivalent pour la structure d'assise.

Critères de réception (selon DTU 13.3 de décembre 2021) :
Les critères de réception devront être précisés impérativement par les documents de consultation ou par l'étude d'exécution de l'Entreprise.

Au stade actuel de l'étude, les critères suivants sont proposés :

Critères de réception de la forme support du dallage		
Ouvrage	Module de déformation EV_2 2ème cycle	Rapport EV_2/EV_1 ***(Donnée indicative non normée)***
Dallage	60 MPa minimum	< 2.2

Nota : Pas de critère de réception utile sur forme graveleuse drainante, dans la mesure où l'arase de terrassement n'est pas décomprimée.

Important : La couche drainante peut être optimisée ou supprimée selon les calages retenus.

12.1.1 Module de Young ES

A ce stade d'étude, nous retiendrons les valeurs suivantes :

Faciès	Profondeur de la base (m/TN)	q_c (MPa)	Em / qc	E_M(MPa)	α	E_s (MPa)
Couche de forme	0.4	-	-	-	-	EV2
Alluvions sablo-argileuses superficielles	0.6 à 2.7	3.0	2.5	7.5	1/2	**15.0**
Banc sablo-graveleux I	1.4 à 3.2	8.0	2.0	16.0	1/4	**64.0**
Alluvions sablo-argileuses	1.4 à 6.8	3.0	2.5	7.5	1/2	**15.0**
Banc sablo-graveleux II	2.2 à 8.6	8.0	2.0	16.0	1/4	**64.0**
Craie	Au moins 14.8	2.0	2.0	1.5 à 20	2/3	**2.2 à 30**

12.2 Formes de voiries légères et parking VL

Dans la mesure où les venues d'eau sont captées en amont, et les plateformes préservées du remaniement et de la décompression, une forme d'apport de 40 cm sur géotextile (classe 5 en traction), sera nécessaire.

Spécification des graves d'apport :

- Granulométrie continue 0-80 mm ou équivalent
- Teneur en fines (≤ 80 µm) < 10 %
- Équivalent de sable ESP > 30

Si la plateforme est décomprimée, la mise en œuvre d'une sur épaisseur de la couche de forme ou d'un cloutage en gros éléments sera nécessaire (50- 150 mm) au moins localement, jusqu'à obtenir une classe d'arase AR1 au sens du GTR (EV2 > 20 MPa).

Critères de réception : **EV_2> 50 MPa** **EV_2/EV_1 < 2.2**

12.3 Formes de voiries lourdes et parking PL

Dans la mesure où les venues d'eau sont captées en amont, et les plateformes préservées du remaniement et de la décompression, une forme d'apport de 60 cm sur géotextile (classe 6 en traction), sera nécessaire.

Spécification des graves d'apport :

- Granulométrie continue 0-80 mm ou équivalent
- Teneur en fines ($\leq$ 80 µm) < 10 %
- Équivalent de sable ESP > 30

Si la plateforme est décomprimée, la mise en œuvre d'une sur épaisseur de la couche de forme ou d'un cloutage en gros éléments sera nécessaire (100- 150 mm) au moins localement, jusqu'à obtenir une classe d'arase AR1 au sens du GTR (EV2 > 20 MPa).

Critères de réception : **EV_2> 60 MPa** **EV_2/EV_1 < 2.2**

12.4 Remarques(s) pour les dallages et voiries :

Il faudra gérer sur la totalité de la durée des travaux concernés les points suivants :

- Le captage **préalable** des venues d'eau hors zone de travaux.
- Le maintien des portances de la plateforme d'arase (valeurs à AR_1 nécessaires, selon GTR, soit $EV_2 \geq 20$ MPa) *à l'aide d'un cloutage en éléments grossiers de type (50-150 mm).*
- La protection contre les intempéries et circulations intempestives.
- La qualité et état hydrique des matériaux d'apport.
- Le compactage statique puis vibrant selon les épaisseurs.
- L'intensité des vibrations devra être adaptée en fonction des épaisseurs d'apport et du support (en particulier à proximité de la nappe)

Nota : Le contrôle et la supervision de la prise en compte de ces critères devront se faire sous la responsabilité effective d'un Maître d'œuvre apte à juger du respect des conditions précitées.

13. REMARQUES GENERALES

13.1 Limites de l'étude

La présente mission G2-AVP (norme NFP 94-500) n'aborde pas les points suivants :

- La géométrie des fondations
- Les délais, planning, quantités et coûts d'exécution
- Les consultations d'entreprises, l'analyse des offres, la signature des marchés, etc…
- Le dimensionnement des ouvrages géotechniques
- La supervision d'exécution et la participation à la réception des travaux

Ces aspects du projet, relevant du domaine de la conception, nécessitent la réalisation de missions de Maîtrise d'œuvre géotechnique de type G2-G3-G4 (Investigations géotechniques), au sens de la norme NFP 94-500. (Cf. Extrait en annexe)

Nota : En l'absence d'une mission G4 (Supervision d'exécution) au minimum, les comptes rendus de chantier adressés par la maîtrise d'œuvre seront considérés comme non lus et ne nous seront de ce fait, pas opposables.

13.2 Définition normalisée de la présente mission

(Cf. Extrait en annexe)

13.3 Assurance

Equaterre a souscrit un contrat d'assurance de responsabilité professionnelle GLOBAL INGENIERIE auprès de SMABTP. Ce contrat couvre toutes les opérations, tous corps d'état et honoraires compris, déclarées par le Maître d'ouvrage, dont le coût total de construction H.T n'est pas supérieur à la somme de 26 000 000 €. Cette somme est illimitée en présence d'un contrat collectif de responsabilité décennale bénéficiant à l'assuré, comportant à son égard une franchise absolue au maximum de 3 000 000 € par sinistre.

Nota : Pour des montants de travaux supérieurs à ceux précités, une augmentation de garantie décennale avec ou sans abrogation de la règle proportionnelle, une plus-value pour complément de garantie sera facturée à la demande du Maître d'ouvrage en sus de la présente mission G2 (nous consulter)

Nos garanties RC et décennales ne deviennent effectives qu'au règlement de la totalité des sommes dues par le Maître d'ouvrage désigné dans le présent document.

13.4 Autres remarques

La présente étude a été menée selon l'état du projet porté à notre connaissance au jour de l'intervention. Toute modification devra nous être soumise pour avis, afin de contrôler si ces modifications ne remettent pas en cause tout ou partie des conclusions de ce rapport (mission complémentaire éventuelle), car l'adaptation au sol d'un projet, est fonction de la nature du terrain, mais également de la nature de ce qui est construit. Nous ne sommes en aucun cas responsables de l'utilisation frauduleuse de la présente étude pour tout autre projet.

A Meythet, le 22/11/2023

Le Président	**Rédigé par**	**Vérifié par**
Pierre RIEGEL	Alexandre VINCENDEAU	Douglas BANNISTER

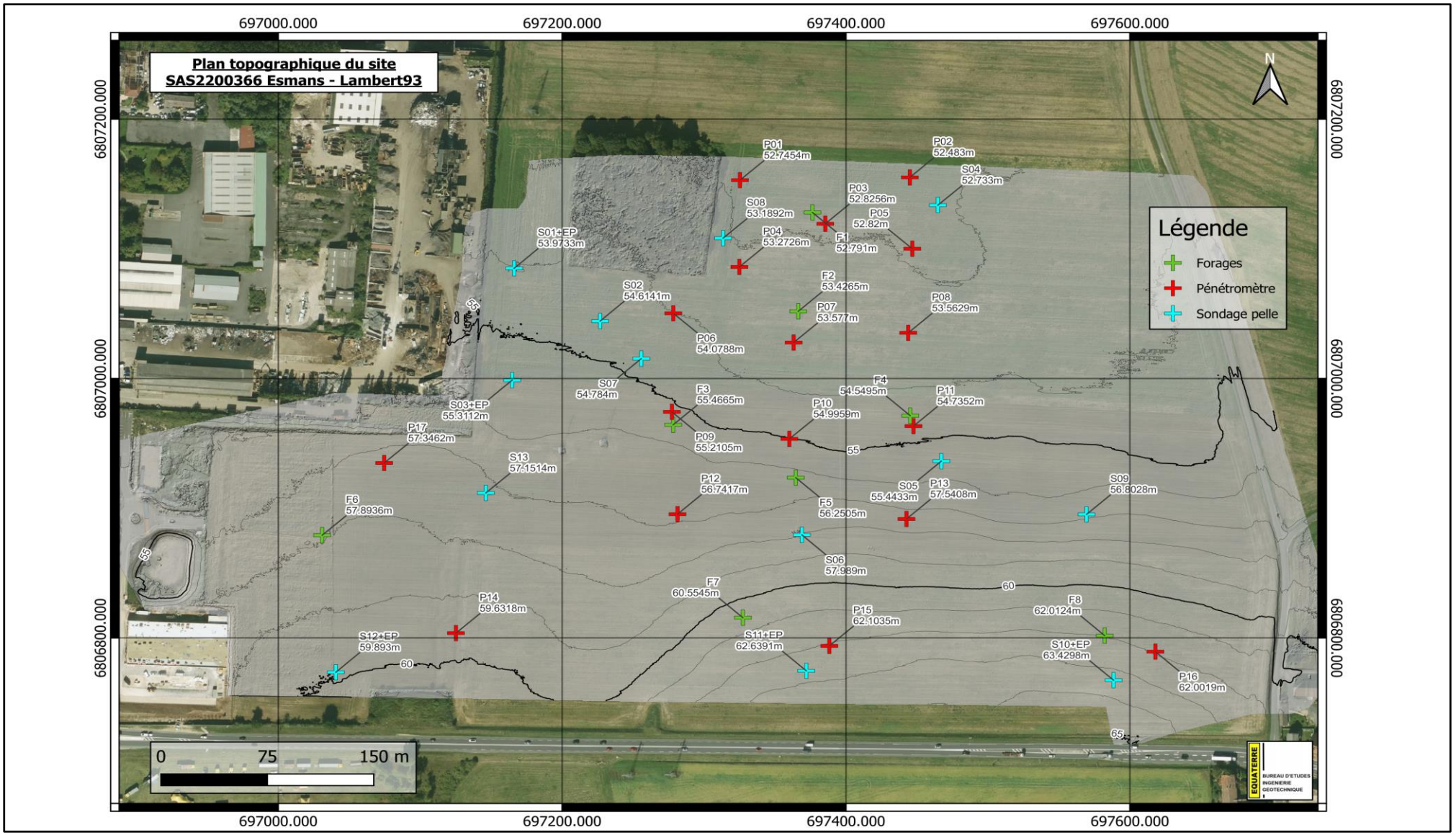
ANNEXE 1

Sondages réalisés (Plan, Synthèses & Graphiques)

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Site : Esmans
Affaire : SAS2200366
Projet : projet de Quartier d'Activité
Date : 16/10 au 18/10 2023

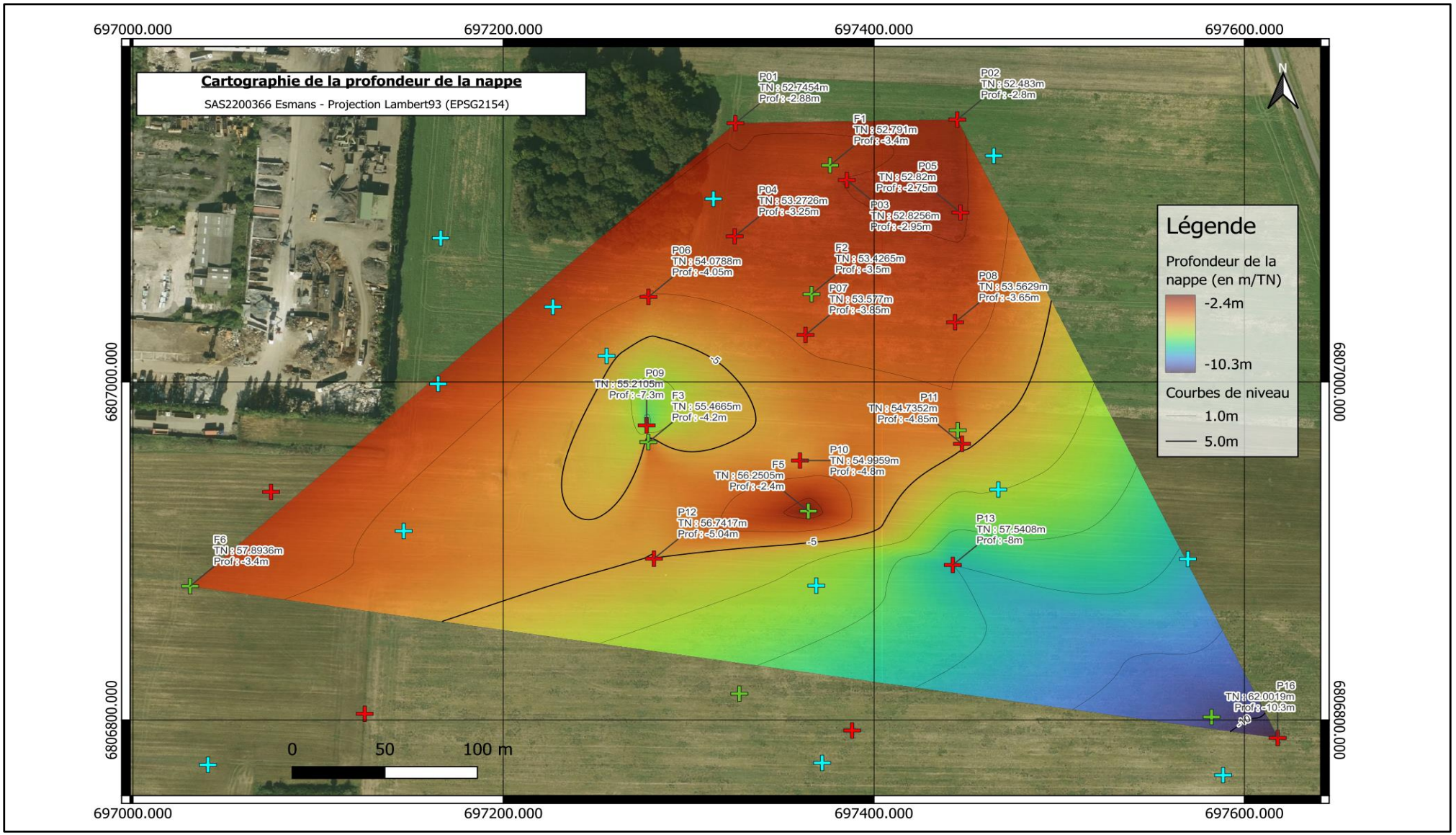


SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Cartographie de la profondeur de la nappe

Site : Esmans
Affaire : SAS2200366
Projet : projet de Quartier d'Activité
Date : 16/10 au 18/10 2023

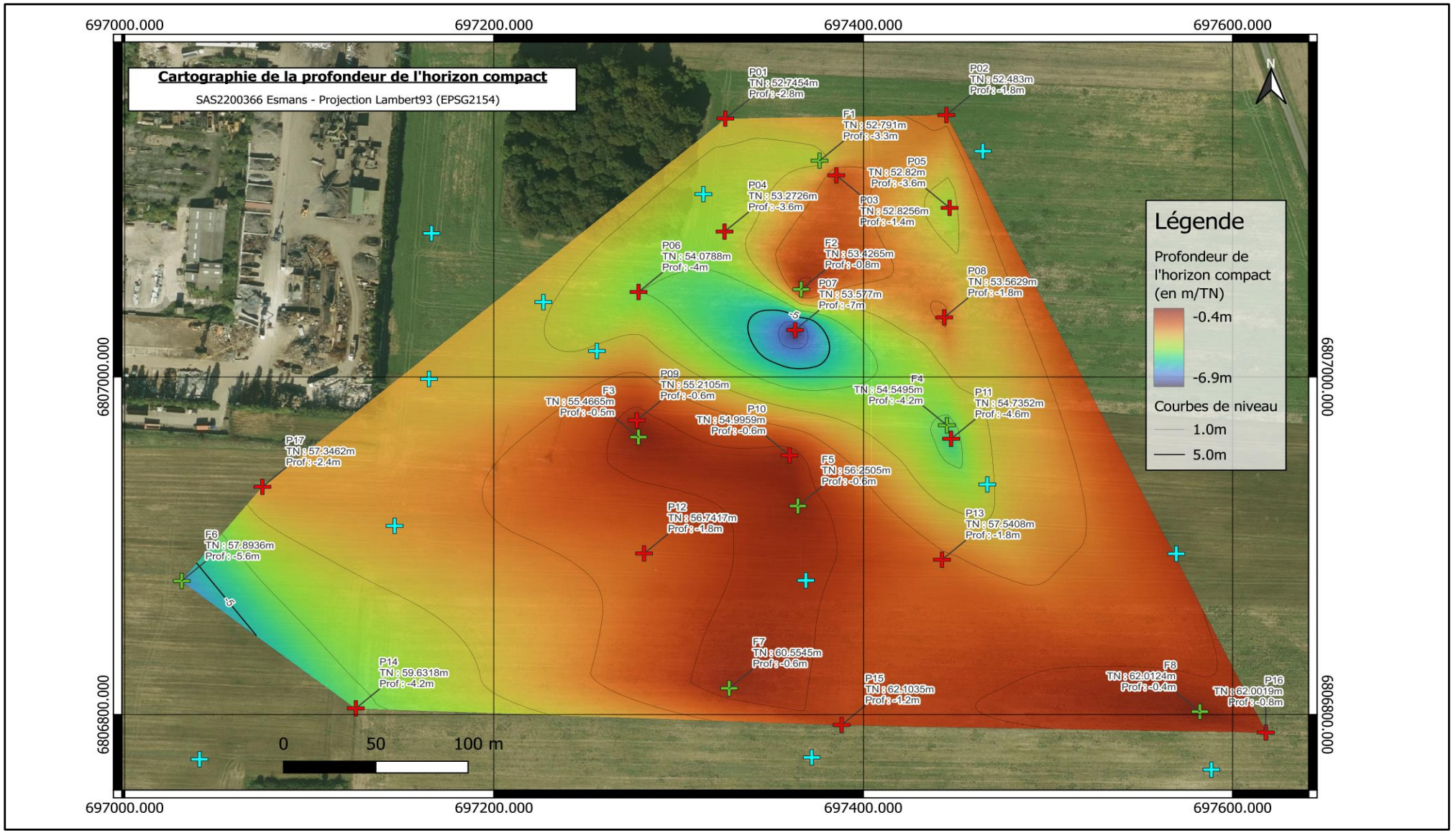


SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Cartographie de la profondeur des bancs sablo-graveleux

Site : Esmans
Affaire : SAS2200366
Projet : projet de Quartier d'Activité
Date : 16/10 au 18/10 2023

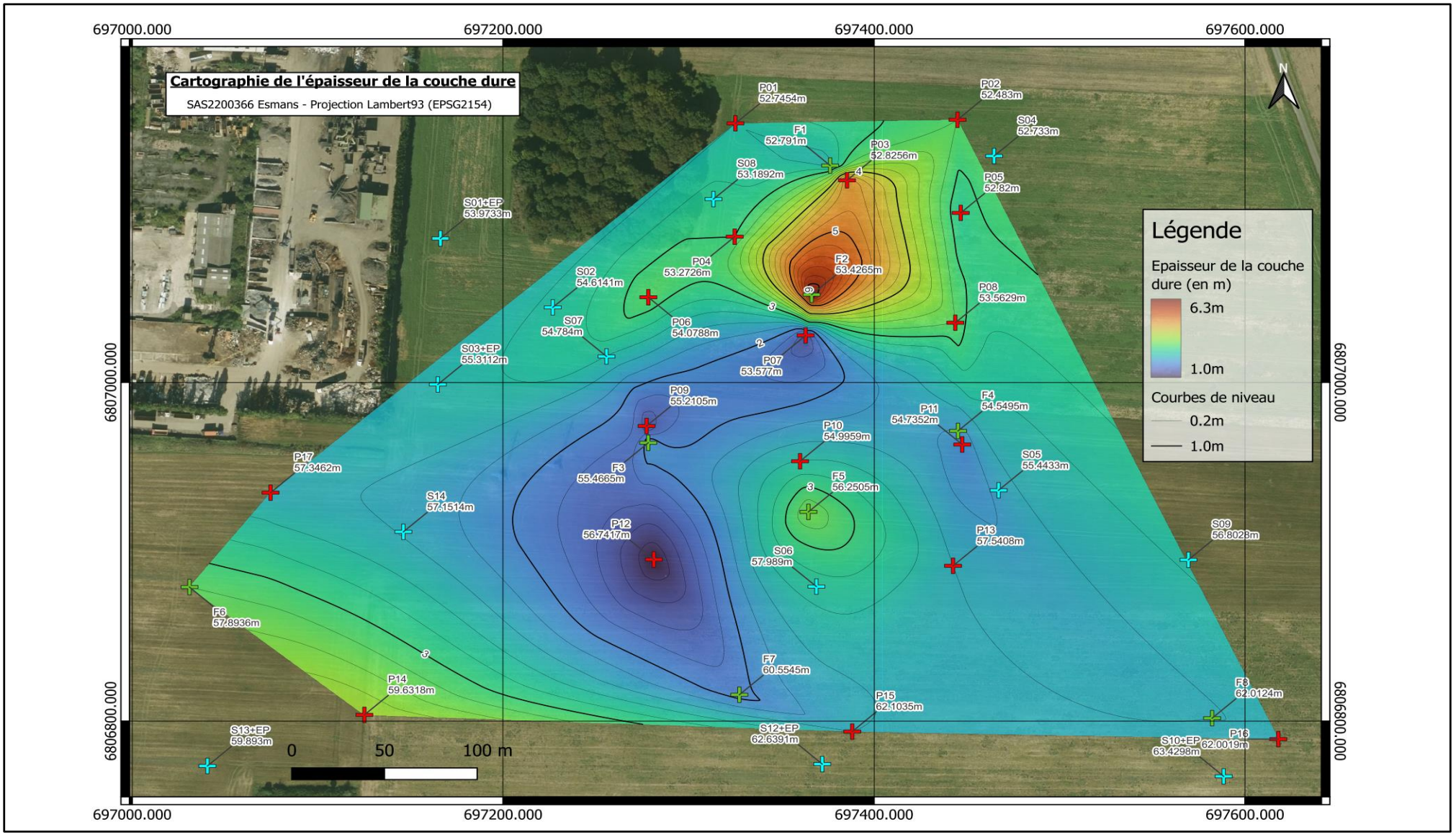


SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Cartographie de l'épaisseur des bancs sablo-graveleux

Site : Esmans
Affaire : SAS2200366
Projet : projet de Quartier d'Activité
Date : 16/10 au 18/10 2023

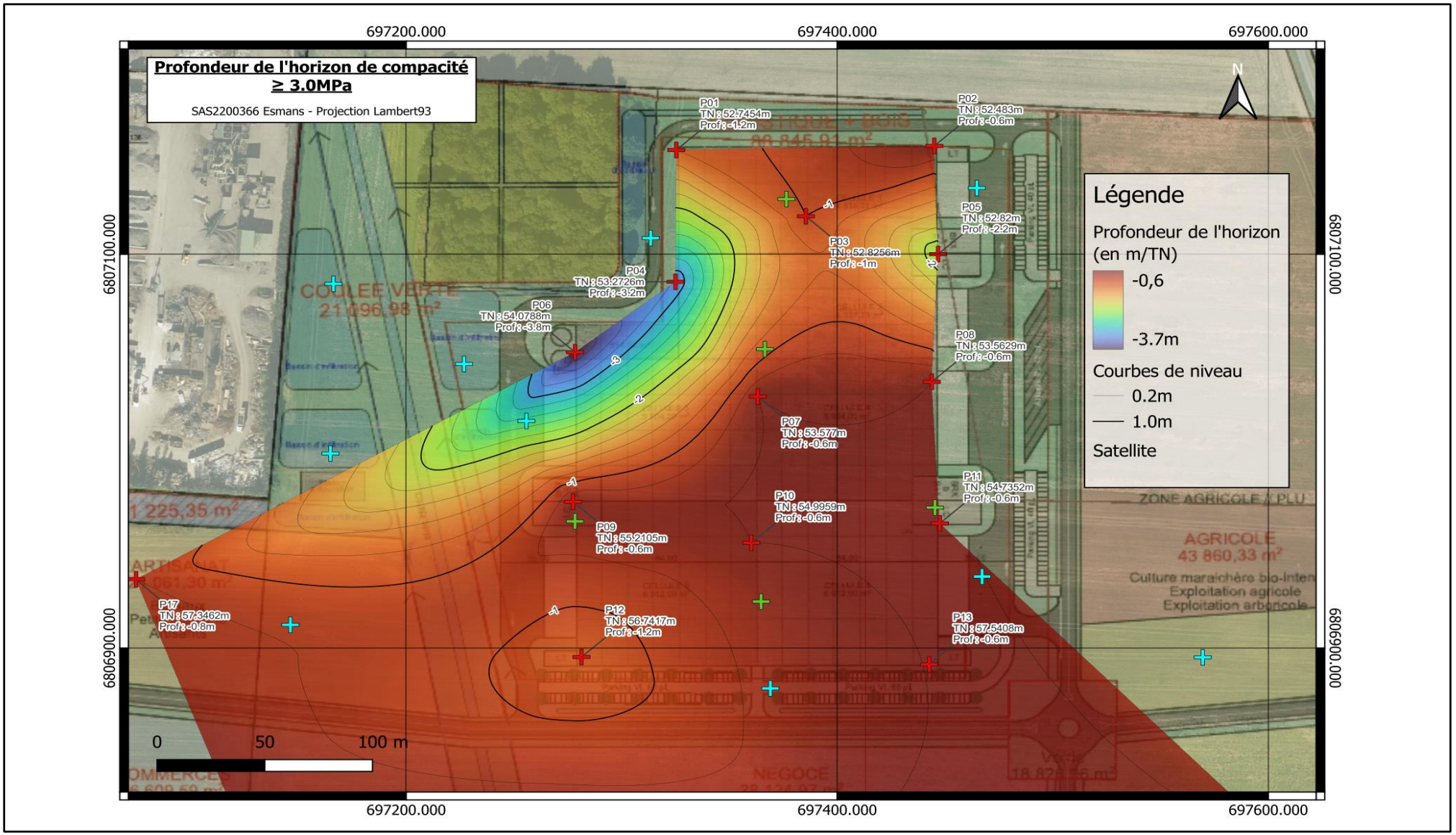


SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Cartographie de la profondeur de l'horizon théorique de compacité ≥ 3,0MPa

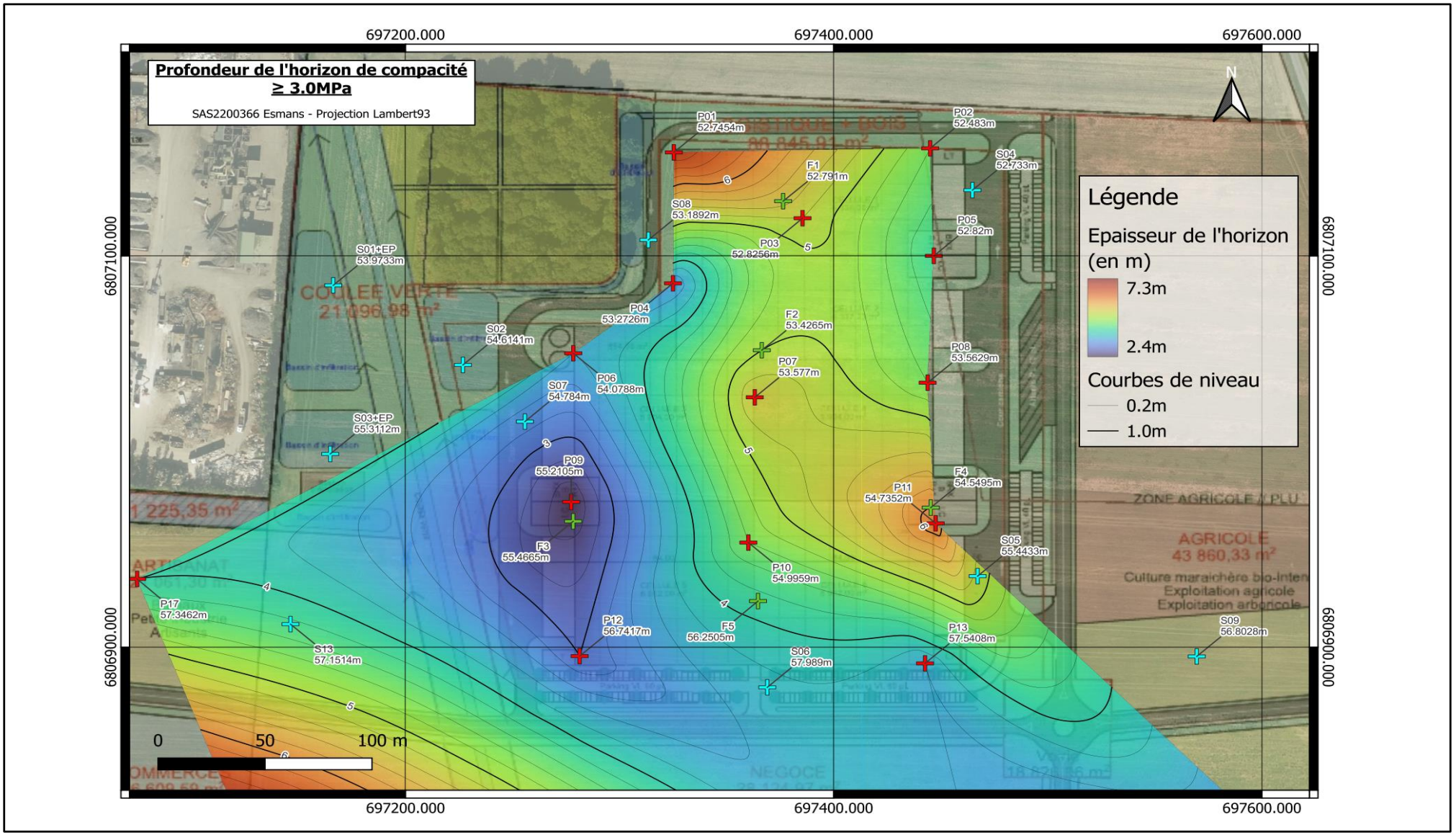
Site : Esmans
Affaire : SAS2200366
Projet : projet de Quartier d'Activité
Date : 16/10 au 18/10 2023



EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Cartographie de l'épaisseur de l'horizon théorique de compacité ≥ 3,0MPa

Site : Esmans
Affaire : SAS2200366
Projet : projet de Quartier d'Activité
Date : 16/10 au 18/10 2023



EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

PHOTOGRAPHIES

Site : Esmans
Affaire : SAS2200366
Projet : projet de Quartier d'Activité
Date : 16/10 au 18/10 2023



Sondage S1



Sondage S2



Sondage S3



Sondage S4

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

PHOTOGRAPHIES

Site : Esmans
Affaire : SAS2200366
Projet : projet de Quartier d'Activité
Date : 16/10 au 18/10 2023



Sondage S5



Sondage S6



Sondage S7



Sondage S8

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

PHOTOGRAPHIES

Site : Esmans
Affaire : SAS2200366
Projet : projet de Quartier d'Activité
Date : 16/10 au 18/10 2023



Sondage S9



Sondage S10



Sondage S11



Sondage S12

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

PHOTOGRAPHIES

Site : Esmans
Affaire : SAS2200366
Projet : projet de Quartier d'Activité
Date : 16/10 au 18/10 2023



Sondage S13

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

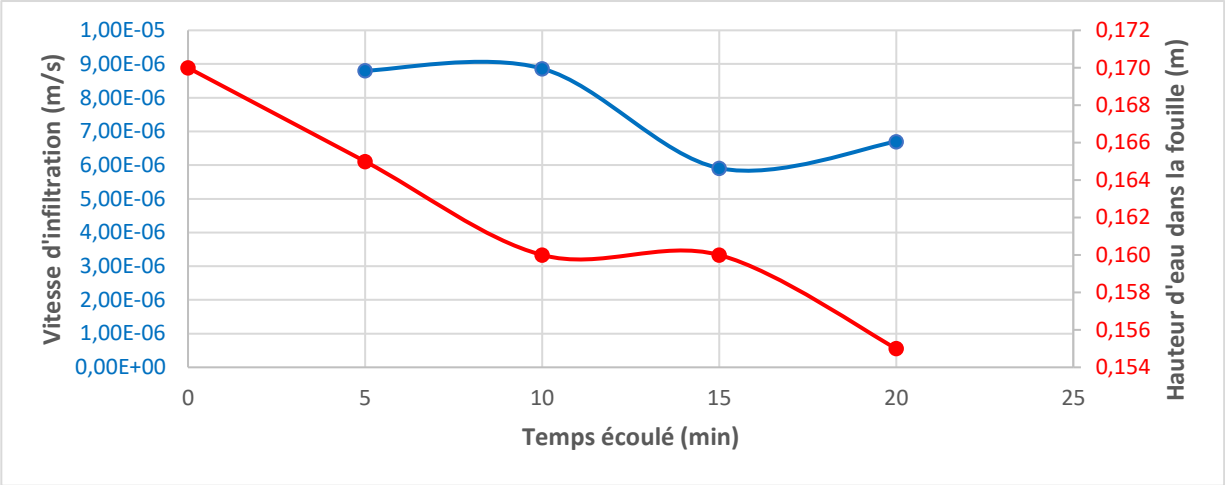
Essai de perméabilité de type Matsuo simplifié

Dossier		Essai	
N° Affaire : SAS2200366		*Nom du sondage :*	*S10*
Lieu : Esmans		*Nature du sol testé :*	*Sables graveleux*
Date : 16/10 au 18/10 2023		*Profondeur de l'essai P (m) :*	3,2m
Opérateur : AB		*Durée de l'essai (min) :*	20min

Caractéristique de la cavité testée

Longueur L (m) :	1	*Largeur l (m) :*	0,6		*Surface (m²) :*	0,6

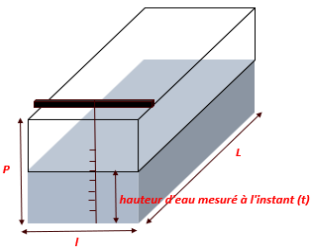
Graphique de l'essai réalisé



Mesure de terrain

t (min)	H_e (m)	Vi (m/s)	Vp (m^3)	Ve (m^3)	Sm (m^2)
0	0,170		0,10		1,14
5	0,165	8,80E-06	0,10	0,00	1,13
10	0,160	8,87E-06	0,10	0,00	1,11
15	0,160	5,91E-06	0,10	0,00	1,11
20	0,155	6,70E-06	0,09	0,00	1,10
Vitesse d'infiltration moyenne (m/s) :			**7,57E-06**		

Schéma de la méthode utilisée



Photos de l'essai réalisé

Remarques : H_e = Hauteur d'eau à l'instant t ; Vp = Volume d'eau présent dans le trou ; Ve = Volume d'eau évacué depuis la dernière mesure ; Sm = Surface mouillé (fond de fouille + parois) ; Vi = Vitesse d'infiltration moyenne depuis la dernière mesure

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

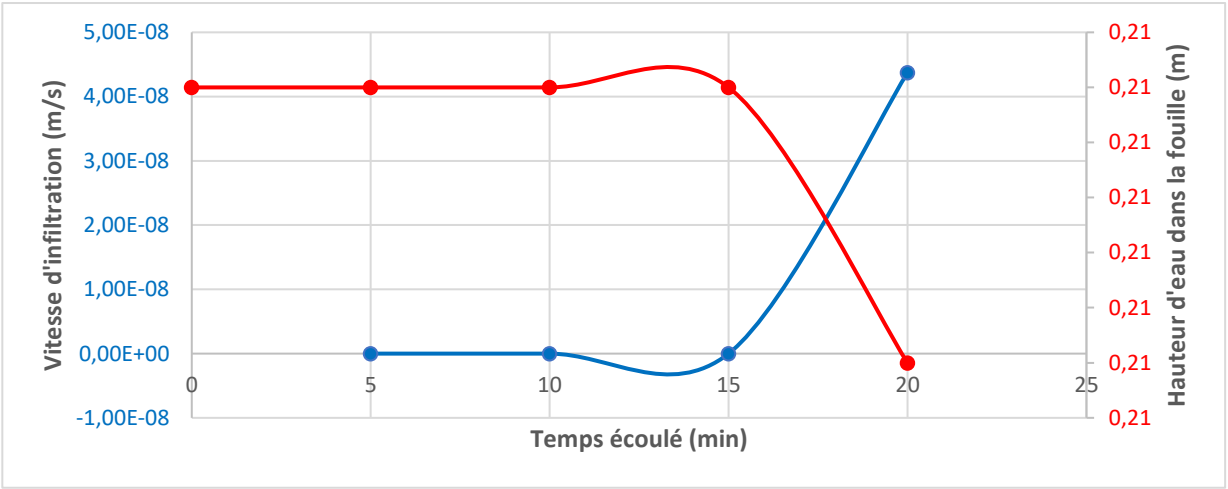
Essai de perméabilité de type Matsuo simplifié

Dossier		Essai	
N° Affaire : SAS2200366		*Nom du sondage :*	*S12*
Lieu : Esmans		*Nature du sol testé :*	*Craie*
Date : 16/10 au 18/10 2023		*Profondeur de l'essai P (m) :*	3,6
Opérateur : AB		*Durée de l'essai (min) :*	20min

Caractéristique de la cavité testée

Longueur L (m) :	1,1	*Largeur l (m) :*	0,8		*Surface (m²) :*	0,88

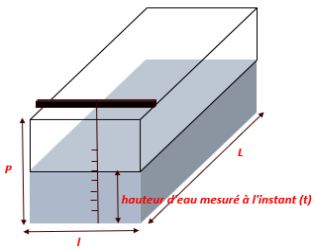
Graphique de l'essai réalisé



Mesure de terrain

t (min)	H_e (m)	Vi (m/s)	Vp (m^3)	Ve (m^3)	Sm (m^2)
0	0,21		0,18		1,68
5	0,21	0,00E+00	0,18	0,00	1,68
10	0,21	0,00E+00	0,18	0,00	1,68
15	0,21	0,00E+00	0,18	0,00	1,68
20	0,21	4,37E-08	0,18	0,00	1,68
Vitesse d'infiltration moyenne (m/s) :			**1,09E-08**		

Schéma de la méthode utilisée



Photos de l'essai réalisé

Remarques : H_e = Hauteur d'eau à l'instant t ; Vp = Volume d'eau présent dans le trou ; Ve = Volume d'eau évacué depuis la dernière mesure ; Sm = Surface mouillé (fond de fouille + parois) ; Vi = Vitesse d'infiltration moyenne depuis la dernière mesure

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

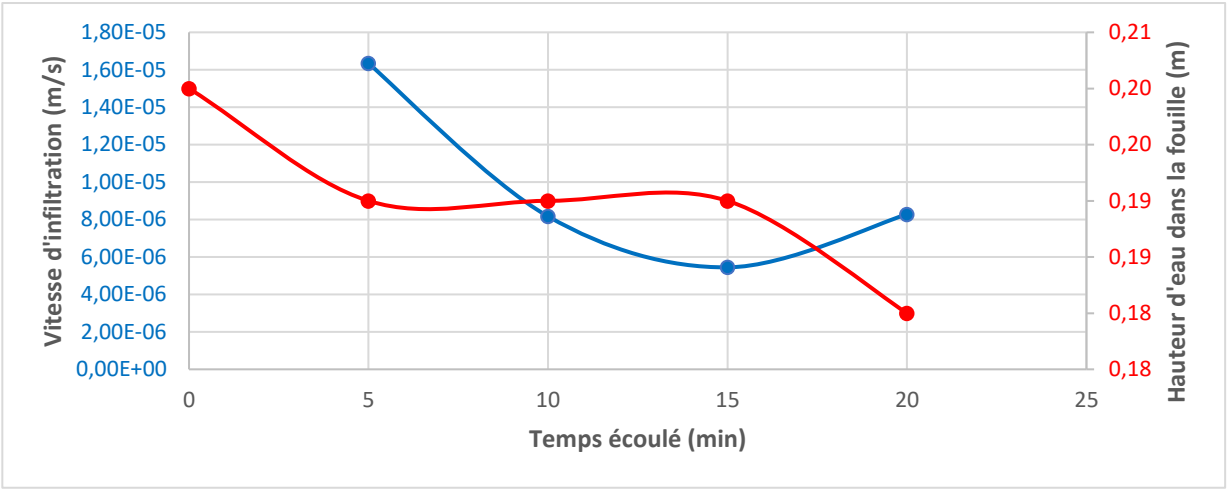
Essai de perméabilité de type Matsuo simplifié

Dossier		Essai	
N° Affaire : SAS2200366		*Nom du sondage :*	*S13*
Lieu : Esmans		*Nature du sol testé :*	*Sables graveleux*
Date : 16/10 au 18/10 2023		*Profondeur de l'essai P (m) :*	2,6
Opérateur : AB		*Durée de l'essai (min) :*	20min

Caractéristique de la cavité testée

Longueur L (m) :	1	*Largeur l (m) :*	0,6		*Surface (m²) :*	0,6

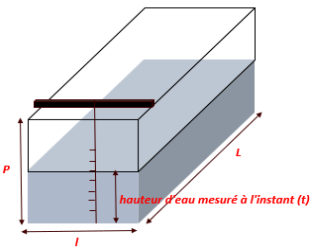
Graphique de l'essai réalisé



Mesure de terrain

t (min)	H_e (m)	Vi (m/s)	Vp (m^3)	Ve (m^3)	Sm (m^2)
0	0,20		0,12		1,24
5	0,19	1,63E-05	0,11	0,01	1,21
10	0,19	8,17E-06	0,11	0,00	1,21
15	0,19	5,45E-06	0,11	0,00	1,21
20	0,18	8,28E-06	0,11	0,01	1,18
Vitesse d'infiltration moyenne (m/s) :			**9,56E-06**		

Schéma de la méthode utilisée



Photos de l'essai réalisé

Remarques : H_e = Hauteur d'eau à l'instant t ; Vp = Volume d'eau présent dans le trou ; Ve = Volume d'eau évacué depuis la dernière mesure ; Sm = Surface mouillé (fond de fouille + parois) ; Vi = Vitesse d'infiltration moyenne depuis la dernière mesure

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

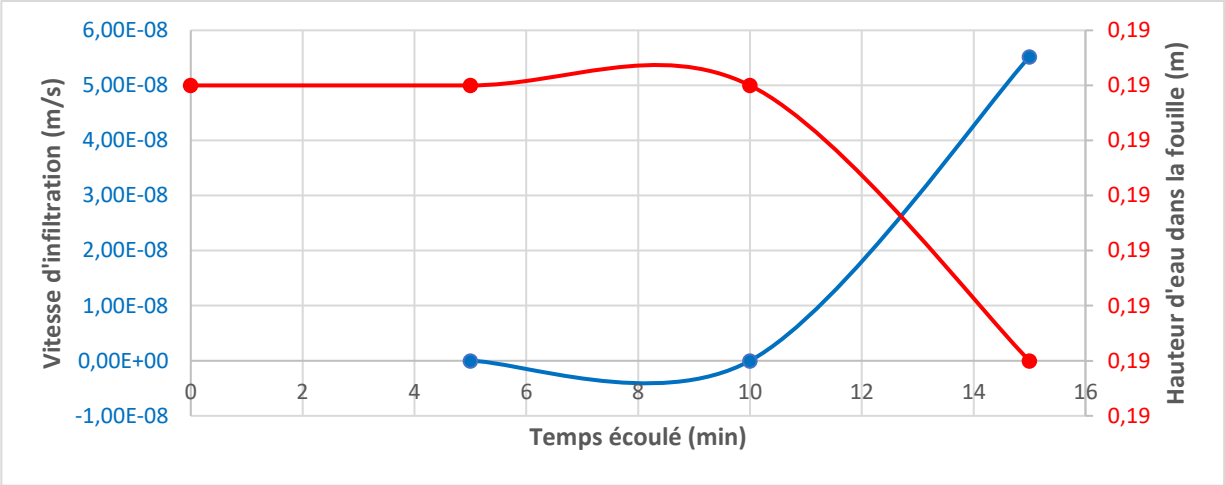
Essai de perméabilité de type Matsuo simplifié

Dossier		Essai	
N° Affaire : SAS2200366		*Nom du sondage :*	*S3*
Lieu : Esmans		*Nature du sol testé :*	*Sables argileux*
Date : 16/10 au 18/10 2023		*Profondeur de l'essai P (m) :*	3,4
Opérateur : AB		*Durée de l'essai (min) :*	20min

Caractéristique de la cavité testée

Longueur L (m) :	1	*Largeur l (m) :*	0,6		*Surface (m²) :*	0,6

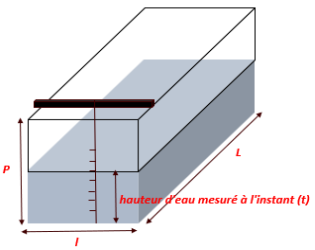
Graphique de l'essai réalisé



Mesure de terrain

t (min)	H_e (m)	Vi (m/s)	Vp (m^3)	Ve (m^3)	Sm (m^2)
0	0,19		0,11		1,21
5	0,19	0,00E+00	0,11	0,00	1,21
10	0,19	0,00E+00	0,11	0,00	1,21
15	0,19	5,52E-08	0,11	0,00	1,21
Vitesse d'infiltration moyenne (m/s) :			**1,84E-08**		

Schéma de la méthode utilisée



Photos de l'essai réalisé

Remarques : H_e = Hauteur d'eau à l'instant t ; Vp = Volume d'eau présent dans le trou ; Ve = Volume d'eau évacué depuis la dernière mesure ; Sm = Surface mouillé (fond de fouille + parois) ; Vi = Vitesse d'infiltration moyenne depuis la dernière mesure

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

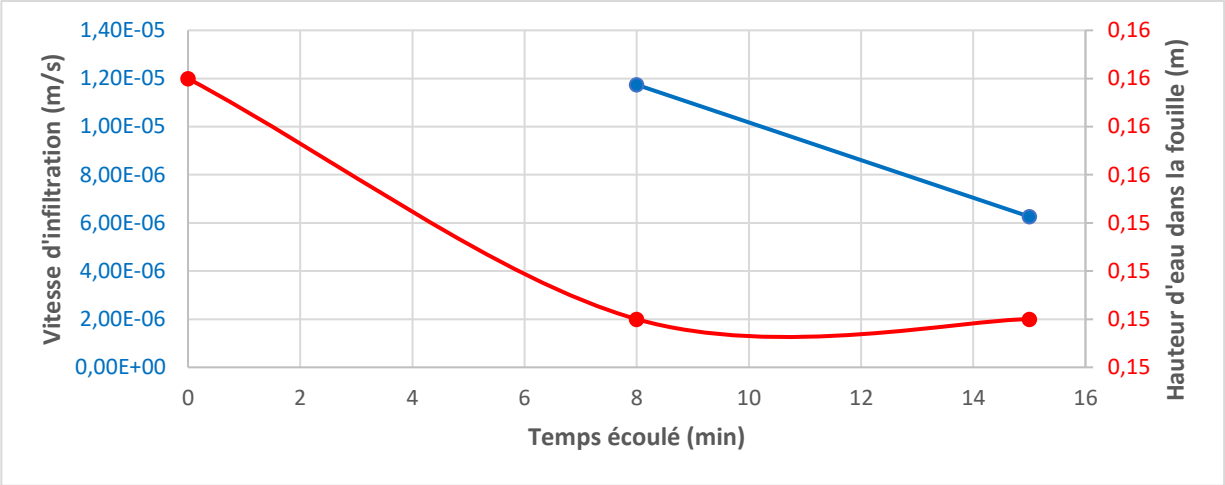
Essai de perméabilité de type Matsuo simplifié

Dossier		Essai	
N° Affaire : SAS2200366		*Nom du sondage :*	*S1*
Lieu : Esmans		*Nature du sol testé :*	*Argiles sableuses*
Date : 16/10 au 18/10 2023		*Profondeur de l'essai P (m) :*	3,3
Opérateur : AB		*Durée de l'essai (min) :*	20min

Caractéristique de la cavité testée

Longueur L (m) :	1,2	*Largeur l (m) :*	0,6		*Surface (m²) :*	0,72

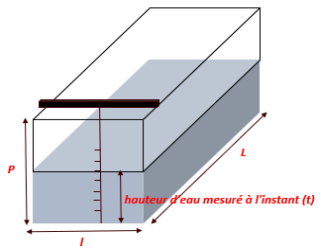
Graphique de l'essai réalisé



Mesure de terrain

t (min)	H_e (m)	Vi (m/s)	Vp (m^3)	Ve (m^3)	Sm (m^2)
0	0,16		0,12		1,30
8	0,15	1,17E-05	0,11	0,01	1,26
15	0,15	6,26E-06	0,11	0,00	1,26
Vitesse d'infiltration moyenne (m/s) :			**9,00E-06**		

Schéma de la méthode utilisée



Photos de l'essai réalisé

Remarques : H_e = Hauteur d'eau à l'instant t ; Vp = Volume d'eau présent dans le trou ; Ve = Volume d'eau évacué depuis la dernière mesure ; Sm = Surface mouillé (fond de fouille + parois) ; Vi = Vitesse d'infiltration moyenne depuis la dernière mesure

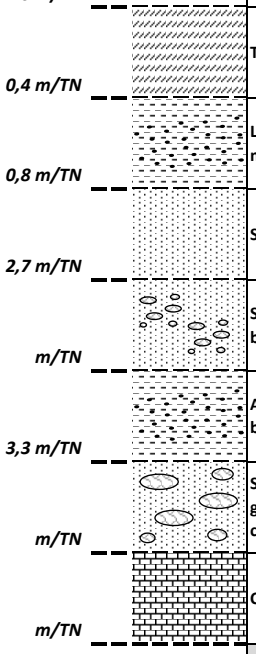
EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS DES INVESTIGATIONS DE SOL

Rappel: Il s'agit ici d'un tableau factuel, c'est-à-dire qui retranscrit les observations sans interprétation. Par exemple: venue d'eau à x m , exprime une profondeur d'arrivée, sans préjuger de sa nature (nappe, saturation, venues d'eau ponctuelles, chenal, etc…). L'interprétation est, elle, exprimée dans le corps du rapport.

Site : Esmans
Affaire : SAS2200366
Projet : projet de Quartier d'Activité
Date : 16/10 au 18/10 2023

Exemple Sondage S1 + Ei



Coupes des sondages à la pelle mécanique

Profondeur (en m/TN) de la base de chaque faciès géologique reconnu (et non pas épaisseur) et cote correspondante (en italique)

Coupe géologique	S1 + Ei	S2	S3 + Ei	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10 + Ei	Stabilité parois	REMARQUES
	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN		
Altitude sondages ⇨	*54,0*	*54,6*	*55,3*	*52,7*	*55,4*	*58,0*	*54,8*	*53,2*	*56,8*	*63,4*		
Terre végétale	0,4 *53,6*	0,4 *54,2*	0,4 *54,9*	0,4 *52,3*	0,5 *54,9*	0,4 *57,6*	0,4 *54,4*	0,4 *52,8*	0,4 *56,4*	0,4 *63,0*		
Limons sableux marron	0,8 *53,2*	0,9 *53,7*	1,3 *54,0*		0,8 *54,6*	0,7 *57,3*	0,7 *54,1*	0,9 *52,3*	1,1 *55,7*			localement graveleux
Sables blanc/beige	2,7 *51,3*	1,4 *53,2*					1,4 *53,4*		1,7 *55,1*			
Sables graveleux beiges/jaunes		2,0 *52,6*	2,4 *52,9*	3,2 *49,5*				1,5 *51,7*		3,2 *60,2*		
Argiles sableuses beige/grises	3,3 *50,7*	3,8 *50,8*	3,4 *51,9*		1,4 *54,0*		3,8 *51,0*	3,5 *49,7*				
Sables argileux à graves marneuses à crayeuses					3,6 *51,8*	3,7 *54,3*		3,7 *49,5*	3,4 *53,4*			
Craie									3,8 *53,0*			Altérée en tête
Eau souterraine												

Légende : Pour chaque sondage, les valeurs soulignées (et cote correspondante) indiquent la profondeur du toit de l'horizon de fondation en m/TN (hors notion d'ancrage ou de mises hors gel).

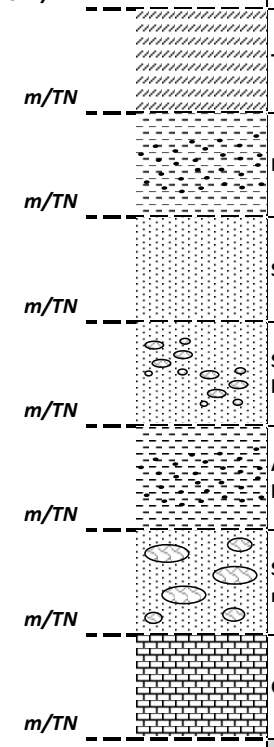
EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS DES INVESTIGATIONS DE SOL

Rappel: Il s'agit ici d'un tableau factuel, c'est-à-dire qui retranscrit les observations sans interprétation. Par exemple: venue d'eau à x m , exprime une profondeur d'arrivée, sans préjuger de sa nature (nappe, saturation, venues d'eau ponctuelles, chenal, etc…). L'interprétation est, elle, exprimée dans le corps du rapport.

Site : Esmans
Affaire : SAS2200366
Projet : projet de Quartier d'Activité
Date : 16/10 au 18/10 2023

Exemple Sondage



Coupes des sondages à la pelle mécanique *Profondeur (en m/TN) de la base de chaque faciès géologique reconnu (et non pas épaisseur) et cote correspondante (en italique)*						
Coupe géologique		**S11 + Ei**	**S12**	**S13**	**Stabilité parois**	**REMARQUES**
	0/TN	**0/TN**	**0/TN**	**0/TN**		
Altitude sondages ⇨		***62,6***	***59,9***	***57,1***		
Terre végétale	***0,0***	0,4 ***62,2***	0,4 ***59,5***	0,4 ***56,7***		
Limons sableux marron	***0,0***			1,1 ***56,0***		localement graveleux
Sables blanc/beige	***0,0***					
Sables graveleux beiges/jaunes	***0,0***		2,6 ***57,3***	2,6 ***54,5***		
Argiles sableuses beige/grises	***0,0***					
Sables argileux à graves marneuses à crayeuses	***0,0***					
Craie	***0,0***	3,6 ***59,0***				Altérée en tête
Eau souterraine						

Légende : Pour chaque sondage, les valeurs soulignées (et cote correspondante) indiquent la profondeur du toit de l'horizon de fondation en m/TN (hors notion d'ancrage ou de mises hors gel).

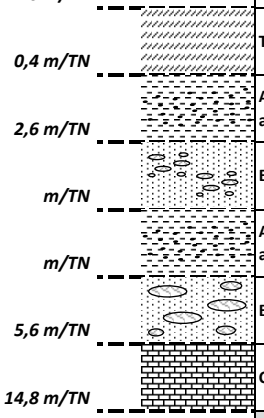
EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS DES INVESTIGATIONS DE SOL

Rappel: Il s'agit ici d'un tableau factuel, c'est-à-dire qui retranscrit les observations sans interprétation. Par exemple: venue d'eau à x m , exprime une profondeur d'arrivée, sans préjuger de sa nature (nappe, saturation, venues d'eau ponctuelles, chenal, etc…). L'interprétation est, elle, exprimée dans le corps du rapport.

Site : Esmans
Affaire : SAS2200366
Projet : projet de Quartier d'Act
Date : 16/10 au 18/10 2023

Exemple Sondage P1



Coupes des sondages au pénétromètre

Profondeur (en m/TN) de la base de chaque faciès géologique reconnu (et non pas épaisseur) et cote correspondante (en italique)

Coupe géologique	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	REMARQUES
	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	
Altitude sondages ⇨	*52,7*	*52,5*	*52,8*	*53,3*	*52,8*	*54,1*	*53,6*	*53,5*	*55,2*	*55,0*	
Terre végétale	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
	52,3	*52,1*	*52,4*	*52,9*	*52,4*	*53,7*	*53,2*	*53,1*	*54,8*	*54,6*	
Alluvions sablo-argileuses superficielles	2,6	1,8	1,8	0,8	1,0	0,6	1,0	1,0	0,6	0,6	
	50,1	*50,7*	*51,0*	*52,5*	*51,8*	*53,5*	*52,6*	*52,5*	*54,6*	*54,4*	
Banc sablo-graveleux I				1,4	1,6	1,4	2,2	1,6	1,4		
				51,9	*51,2*	*52,7*	*51,4*	*51,9*	*53,8*		
Alluvions sablo-argileuses				3,4	3,4	3,8	6,8	1,8	1,6		
				49,9	*49,4*	*50,3*	*46,8*	*51,7*	*53,6*		
Banc sablo-graveleux II	5,6	5,2	6,2	6,8	6,4	7,2	8,6	5,0	2,2	3,2	
	47,1	*47,3*	*46,6*	*46,5*	*46,4*	*46,9*	*45,0*	*48,5*	*53,0*	*51,8*	
Craies altérées et craie	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	10,0	14,8	10,0		8,2	
	37,9	*37,7*	*38,0*	*38,5*	*38,0*	*44,1*	*38,8*	*43,5*	*55,2*	*46,8*	
Eau souterraine (m/TN)											

Légende : Pour chaque sondage, les valeurs soulignées (et cote correspondante) indiquent la profondeur du toit de l'horizon de fondation en m/TN (hors notion d'ancrage ou de mises hors gel).

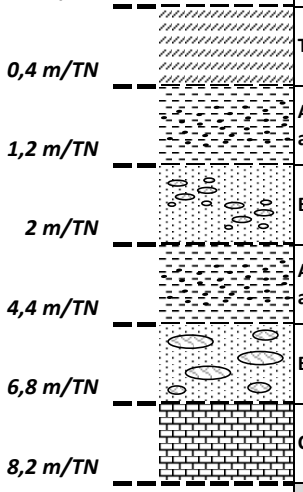
EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS DES INVESTIGATIONS DE SOL

Rappel: Il s'agit ici d'un tableau factuel, c'est-à-dire qui retranscrit les observations sans interprétation. Par exemple: venue d'eau à x m , exprime une profondeur d'arrivée, sans préjuger de sa nature (nappe, saturation, venues d'eau ponctuelles, chenal, etc…). L'interprétation est, elle, exprimée dans le corps du rapport.

Site : Esmans
Affaire : SAS2200366
Projet : projet de Quartier d'Acti
Date : 16/10 au 18/10 2023

Exemple Sondage P11



Coupes des sondages au pénétromètre

Profondeur (en m/TN) de la base de chaque faciès géologique reconnu (et non pas épaisseur) et cote correspondante (en italique)

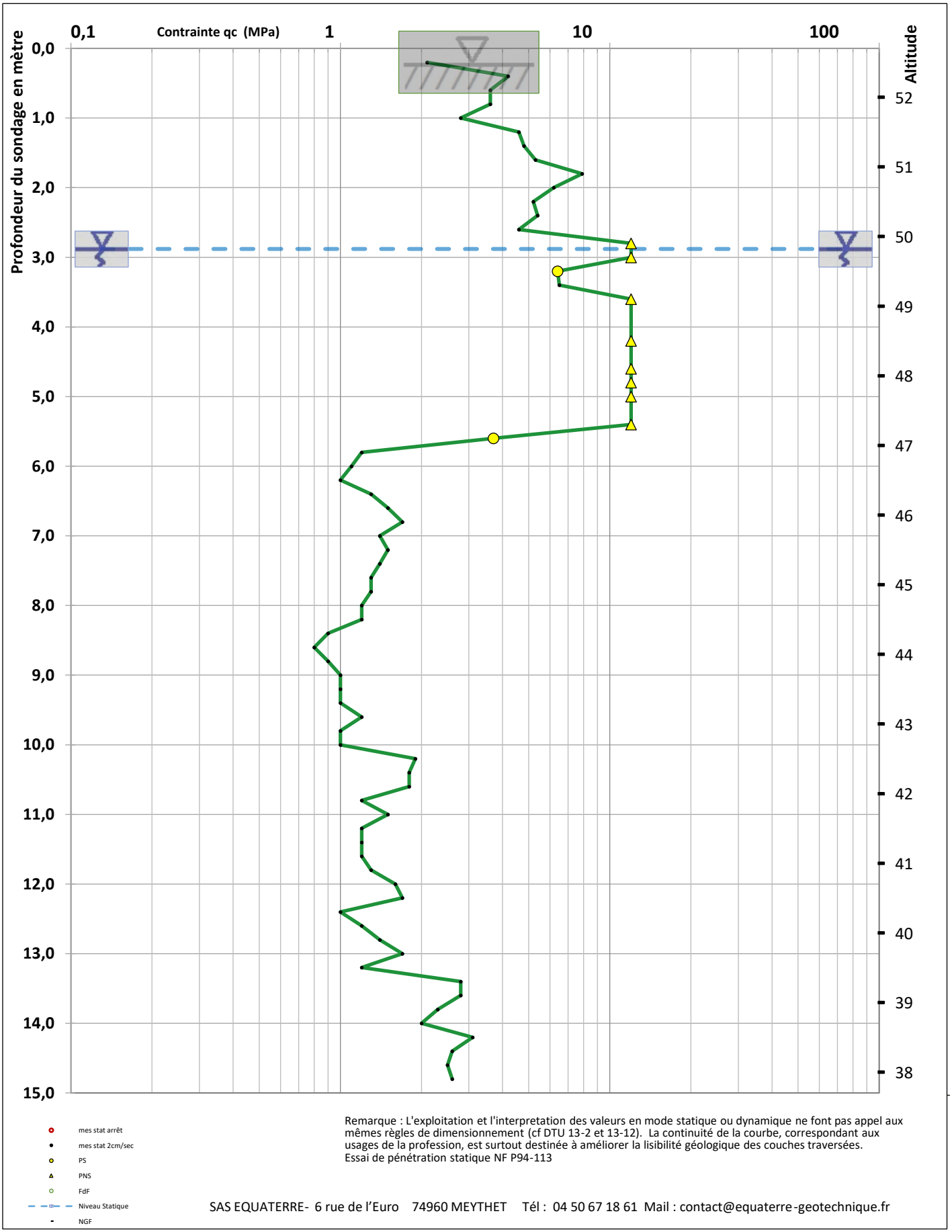
Coupe géologique	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	REMARQUES
	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	
Altitude sondages ⇨	*54,7*	*56,7*	*57,5*	*59,6*	*62,1*	*62,0*	*57,3*	
Terre végétale	0,4 *54,3*	0,4 *56,3*	0,4 *57,1*	0,4 *59,2*	0,4 *61,7*	0,4 *61,6*	0,4 *56,9*	
Alluvions sablo-argileuses superficielles	1,2 *53,5*	1,6 *55,1*	1,6 *55,9*	0,6 *59,0*	1,2 *60,9*	0,8 *61,2*	0,8 *56,5*	
Banc sablo-graveleux I	2,0 *52,7*	2,8 *53,9*		2,2 *57,4*	3,6 *58,5*	2,8 *59,2*	1,4 *55,9*	
Alluvions sablo-argileuses	4,4 *50,3*			4,2 *55,4*			2,2 *55,1*	
Banc sablo-graveleux II	6,8 *47,9*		4,2 *53,3*	8,0 *51,6*			4,8 *52,5*	
Craies altérées et craie	8,2 *46,5*	14,8 *41,9*	14,8 *42,7*		8,2 *53,9*	14,8 *47,2*		
Eau souterraine								

Légende : Pour chaque sondage, les valeurs soulignées (et cote correspondante) indiquent la profondeur du toit de l'horizon de fondation en m/TN (hors notion d'ancrage ou de mises hors gel).

EQUATERRE

BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Site :	Esmans
Affaire :	SAS2200366
Projet :	projet de Quartier d'Activité
Date :	16/10 au 18/10 2023
N° Sondage :	**P1**
Altitude	***52,7***

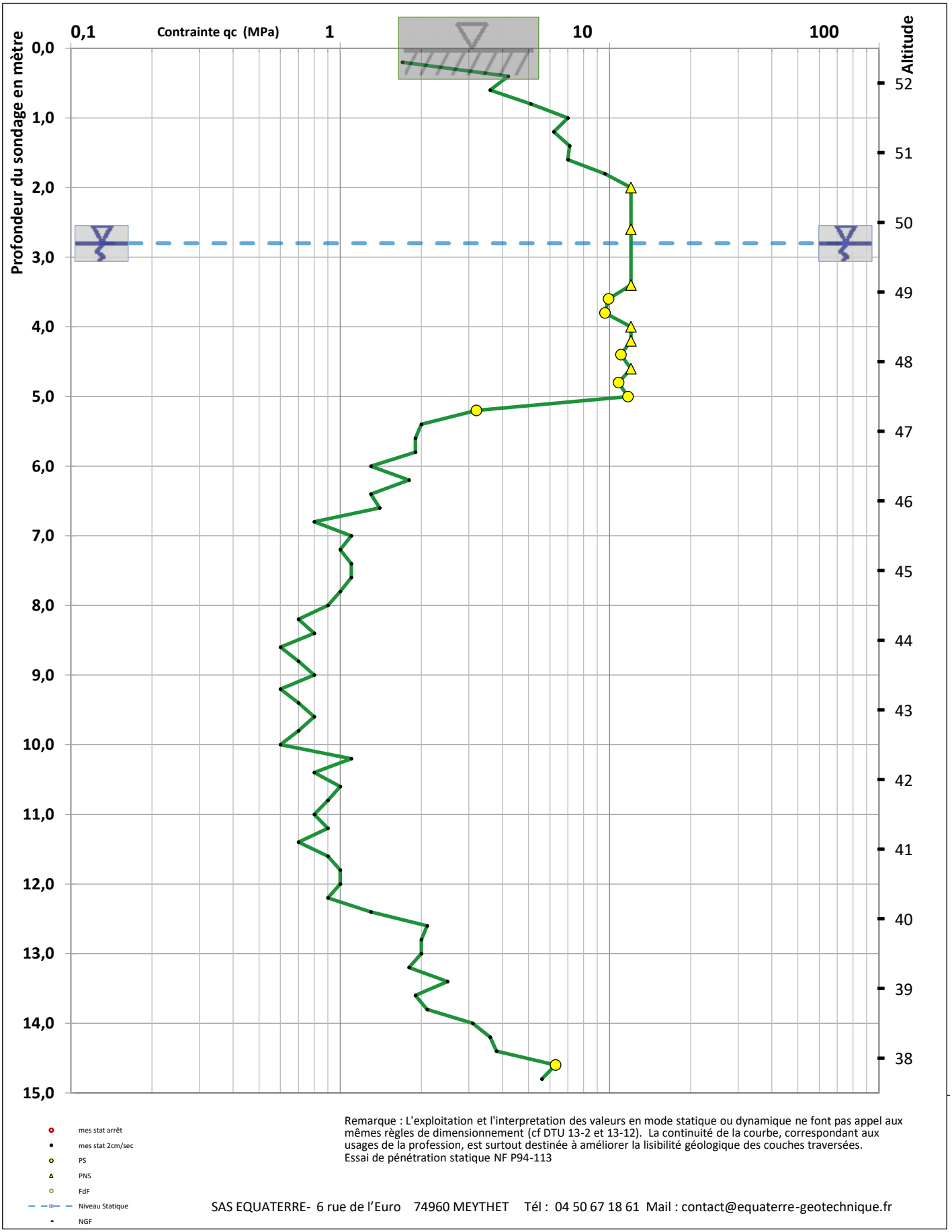


Remarque : L'exploitation et l'interpretation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.
Essai de pénétration statique NF P94-113

SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Site :	Esmans
Affaire :	SAS2200366
Projet :	projet de Quartier d'Activité
Date :	16/10 au 18/10 2023
N° Sondage :	**P2**
Altitude	***52,5***

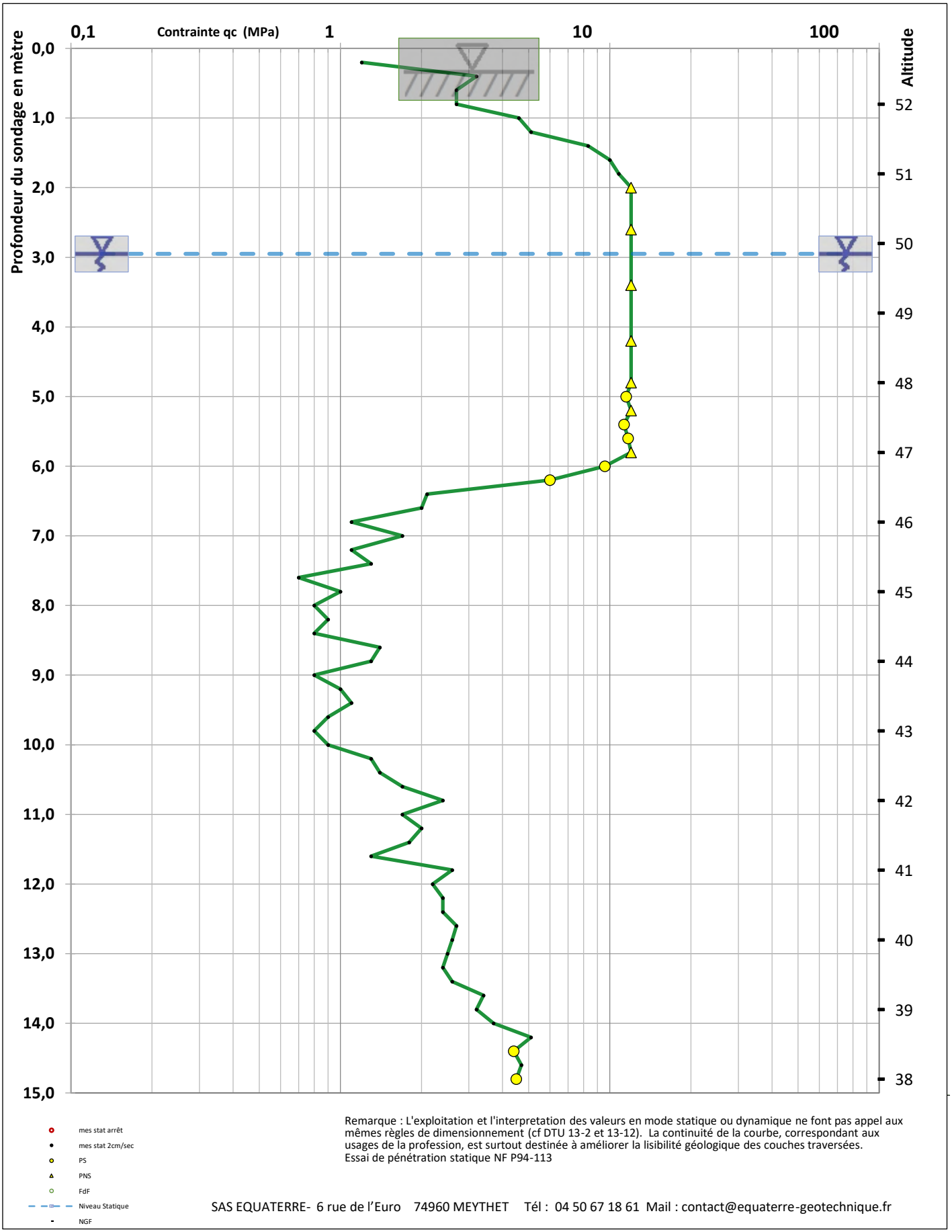


Remarque : L'exploitation et l'interpretation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.
Essai de pénétration statique NF P94-113

SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Site :	Esmans
Affaire :	SAS2200366
Projet :	projet de Quartier d'Activité
Date :	16/10 au 18/10 2023
N° Sondage :	**P3**
Altitude	***52,8***

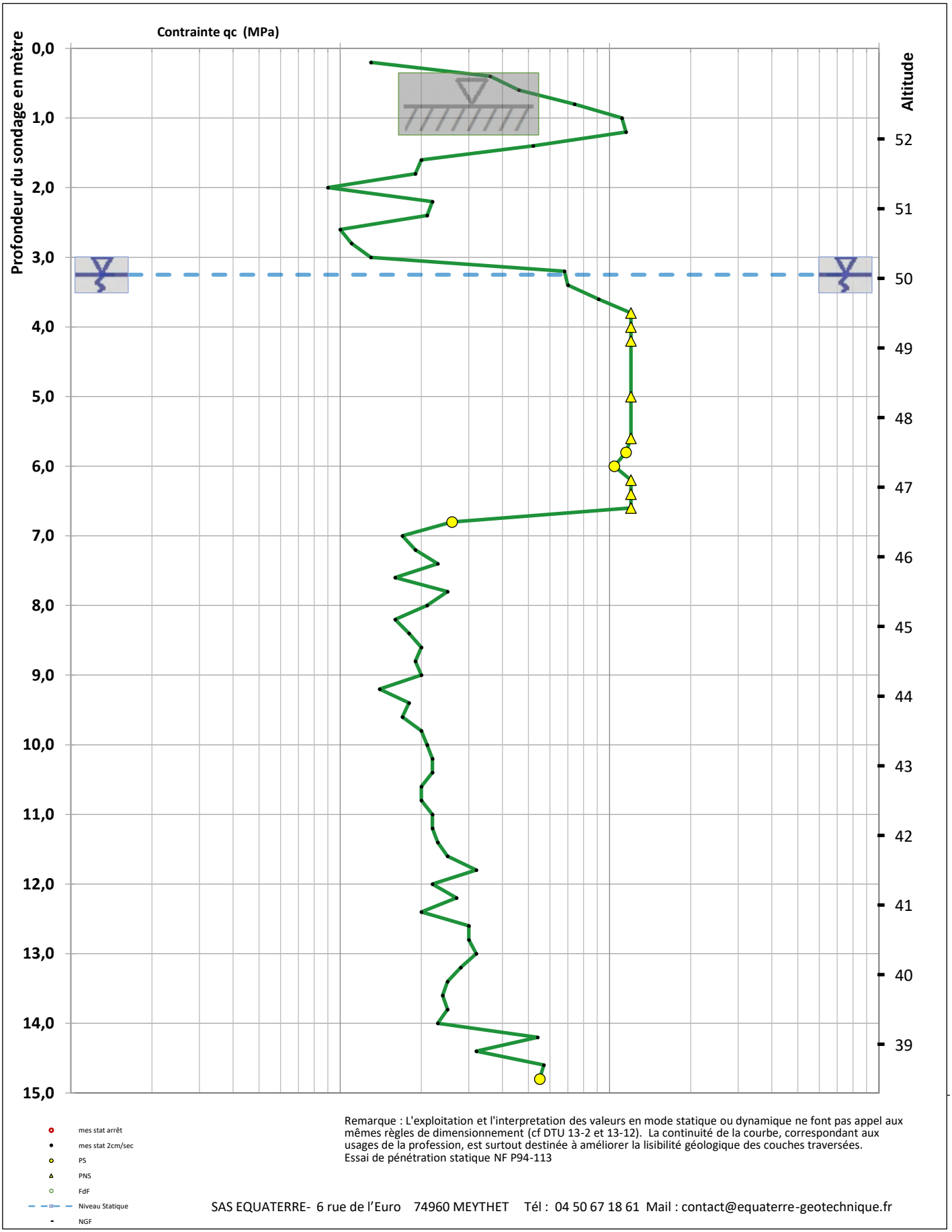


Remarque : L'exploitation et l'interpretation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.
Essai de pénétration statique NF P94-113

SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Site :	Esmans
Affaire :	SAS2200366
Projet :	projet de Quartier d'Activité
Date :	16/10 au 18/10 2023
N° Sondage :	**P4**
Altitude	***53,3***



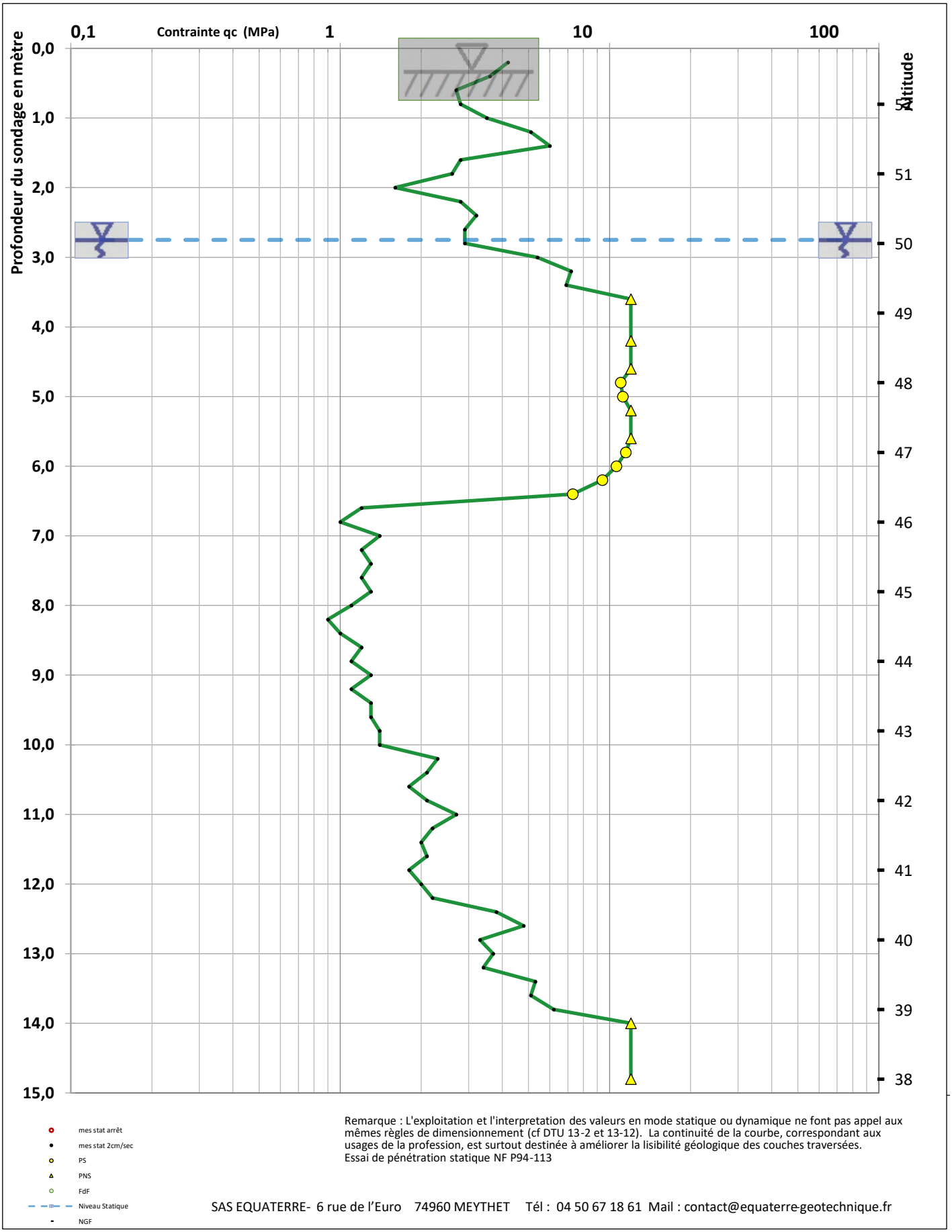
Remarque : L'exploitation et l'interpretation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.
Essai de pénétration statique NF P94-113

SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

EQUATERRE

BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Site :	Esmans
Affaire :	SAS2200366
Projet :	projet de Quartier d'Activité
Date :	16/10 au 18/10 2023
N° Sondage :	**P5**
Altitude	***52,8***

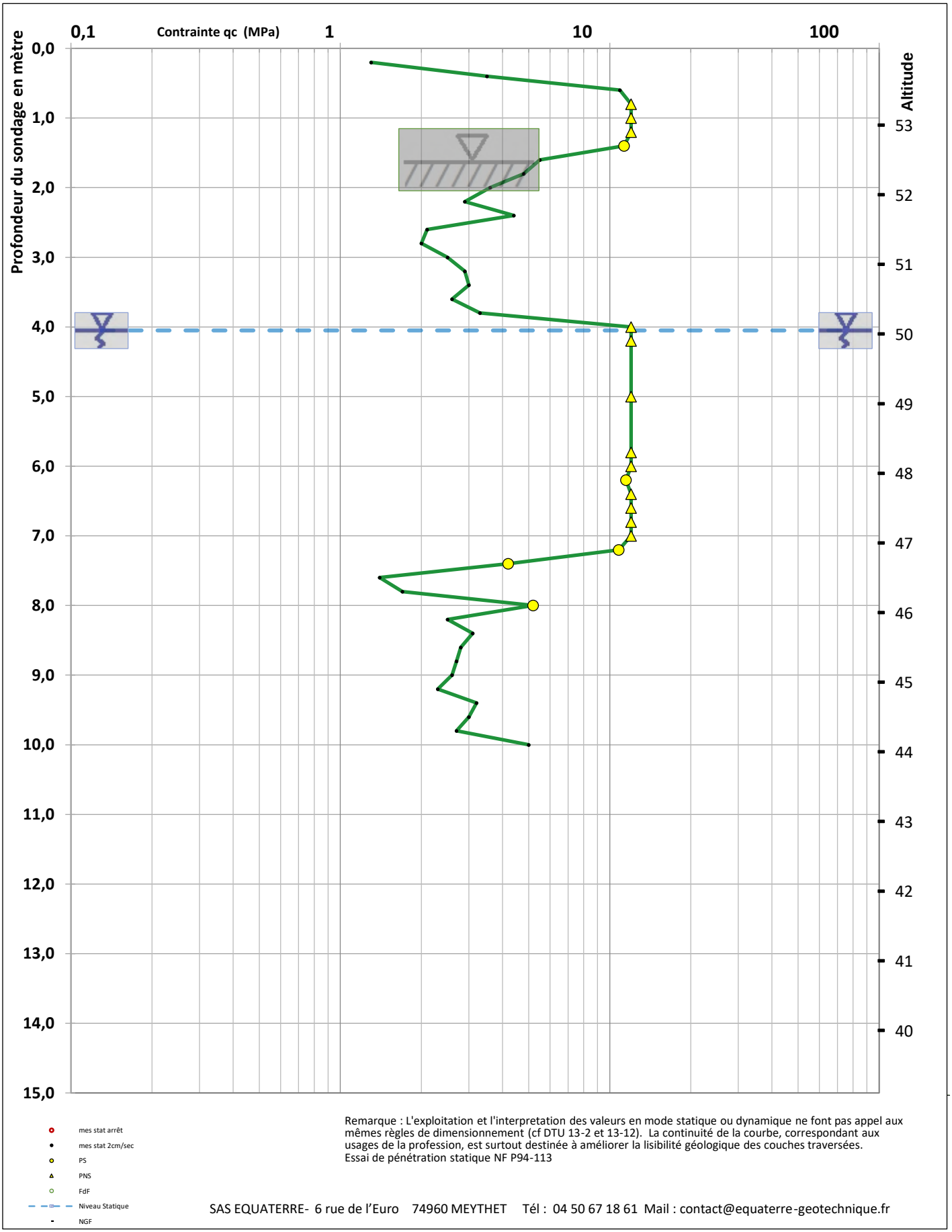


Remarque : L'exploitation et l'interpretation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.
Essai de pénétration statique NF P94-113

SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Site :	Esmans
Affaire :	SAS2200366
Projet :	projet de Quartier d'Activité
Date :	16/10 au 18/10 2023
N° Sondage :	**P6**
Altitude	***54,1***



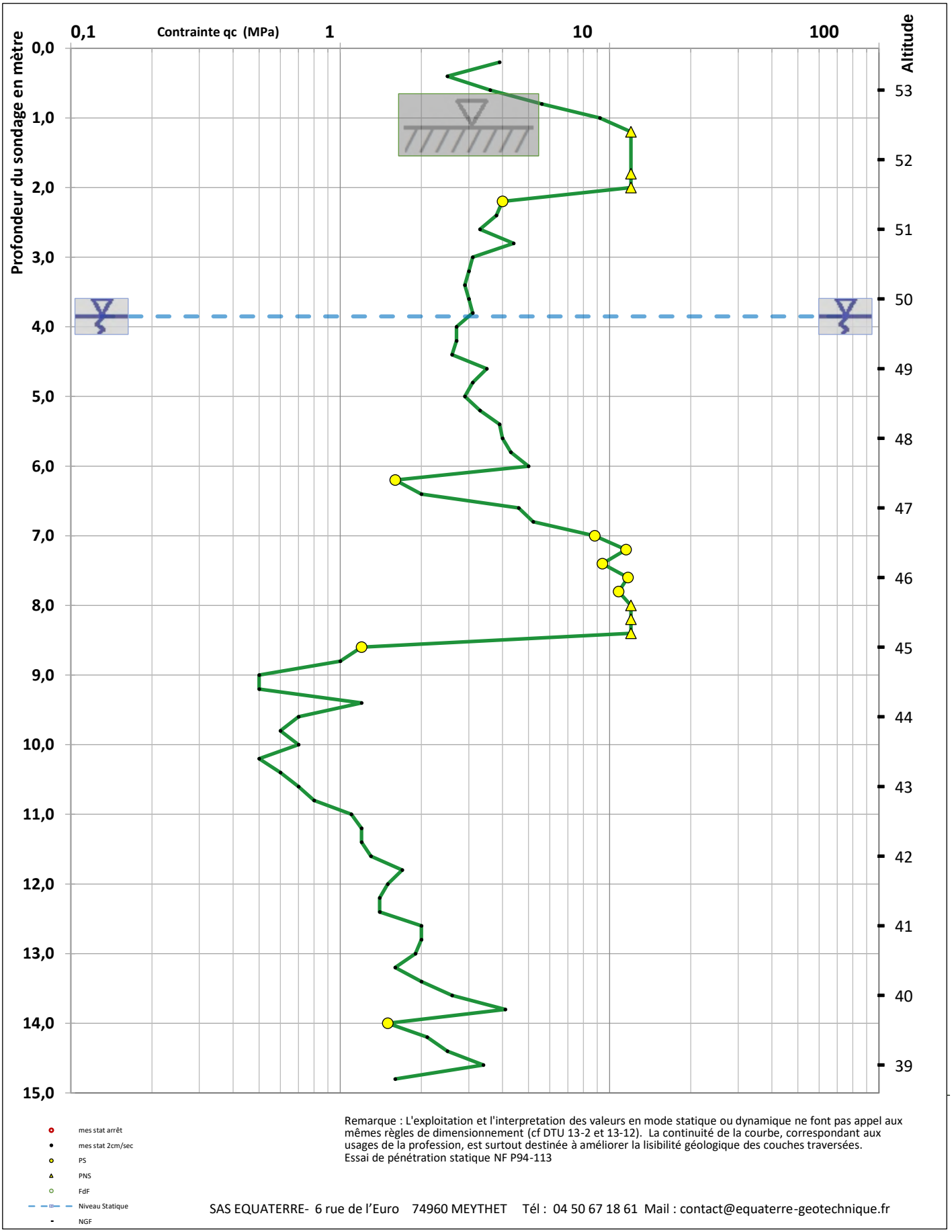
Remarque : L'exploitation et l'interpretation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.
Essai de pénétration statique NF P94-113

SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

EQUATERRE

BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Site :	Esmans
Affaire :	SAS2200366
Projet :	projet de Quartier d'Activité
Date :	16/10 au 18/10 2023
N° Sondage :	**P7**
Altitude	***53,6***

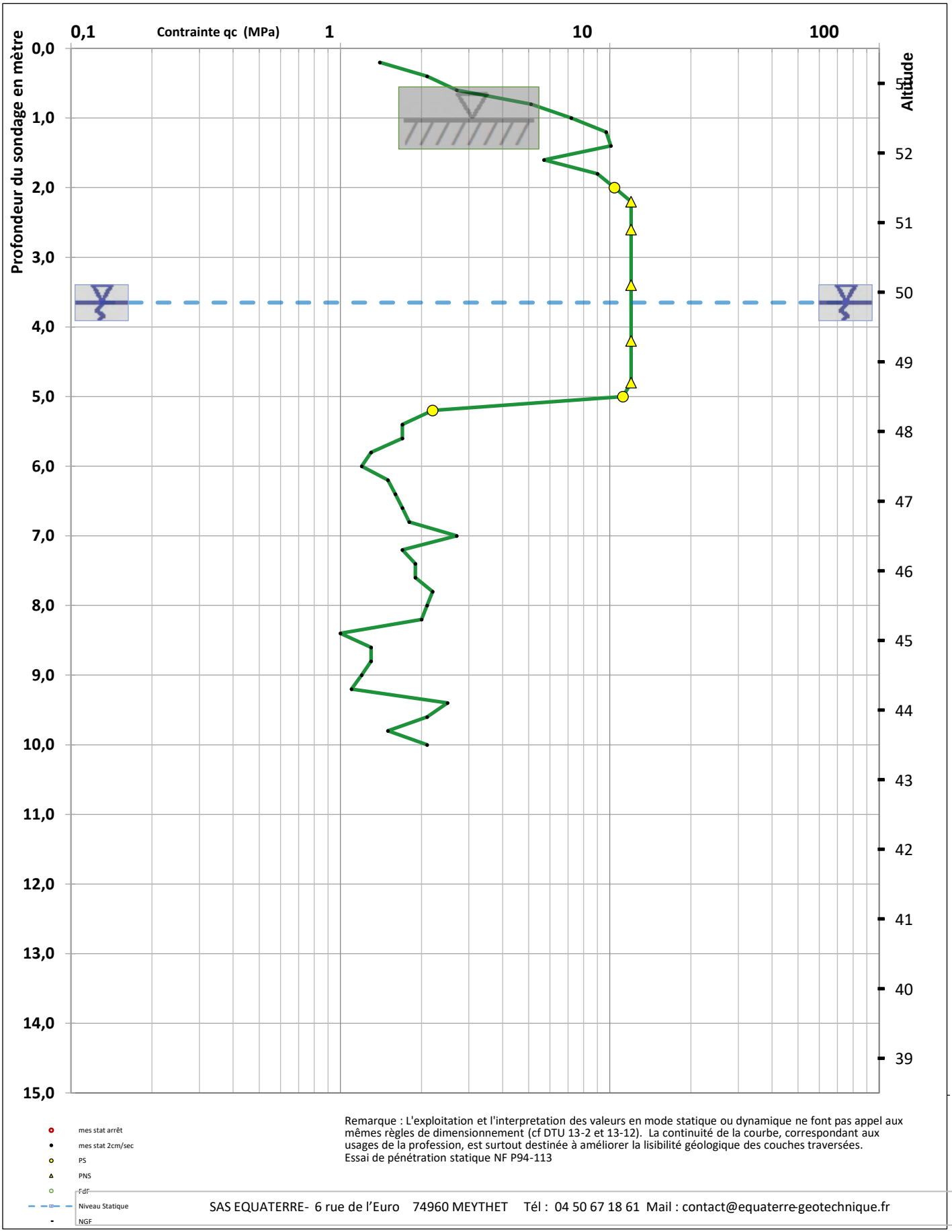


Remarque : L'exploitation et l'interpretation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.
Essai de pénétration statique NF P94-113

SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Site :	Esmans
Affaire :	SAS2200366
Projet :	projet de Quartier d'Activité
Date :	16/10 au 18/10 2023
N° Sondage :	**P8**
Altitude	***53,5***

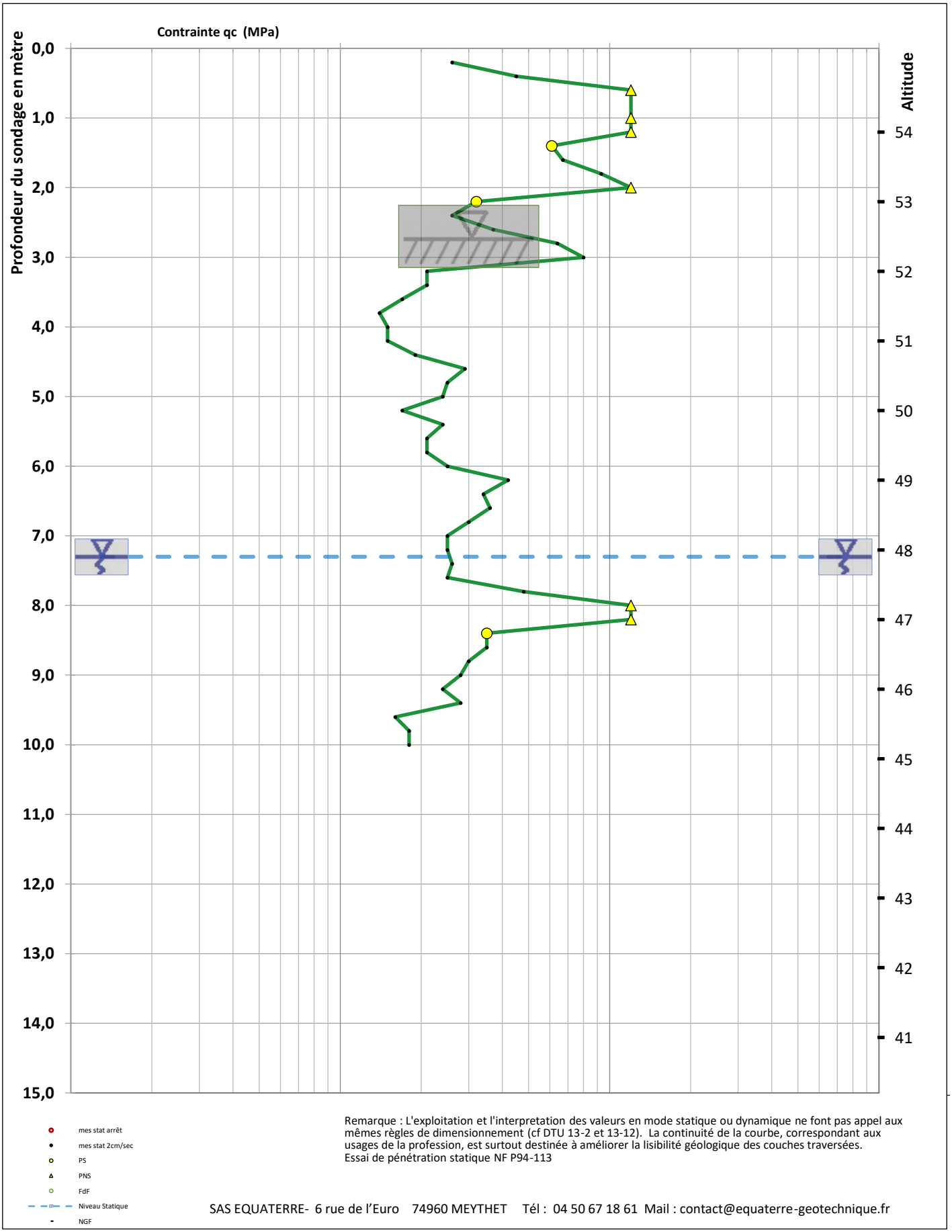


Remarque : L'exploitation et l'interpretation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.
Essai de pénétration statique NF P94-113

SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Site :	Esmans
Affaire :	SAS2200366
Projet :	projet de Quartier d'Activité
Date :	16/10 au 18/10 2023
N° Sondage :	**P9**
Altitude	***55,2***

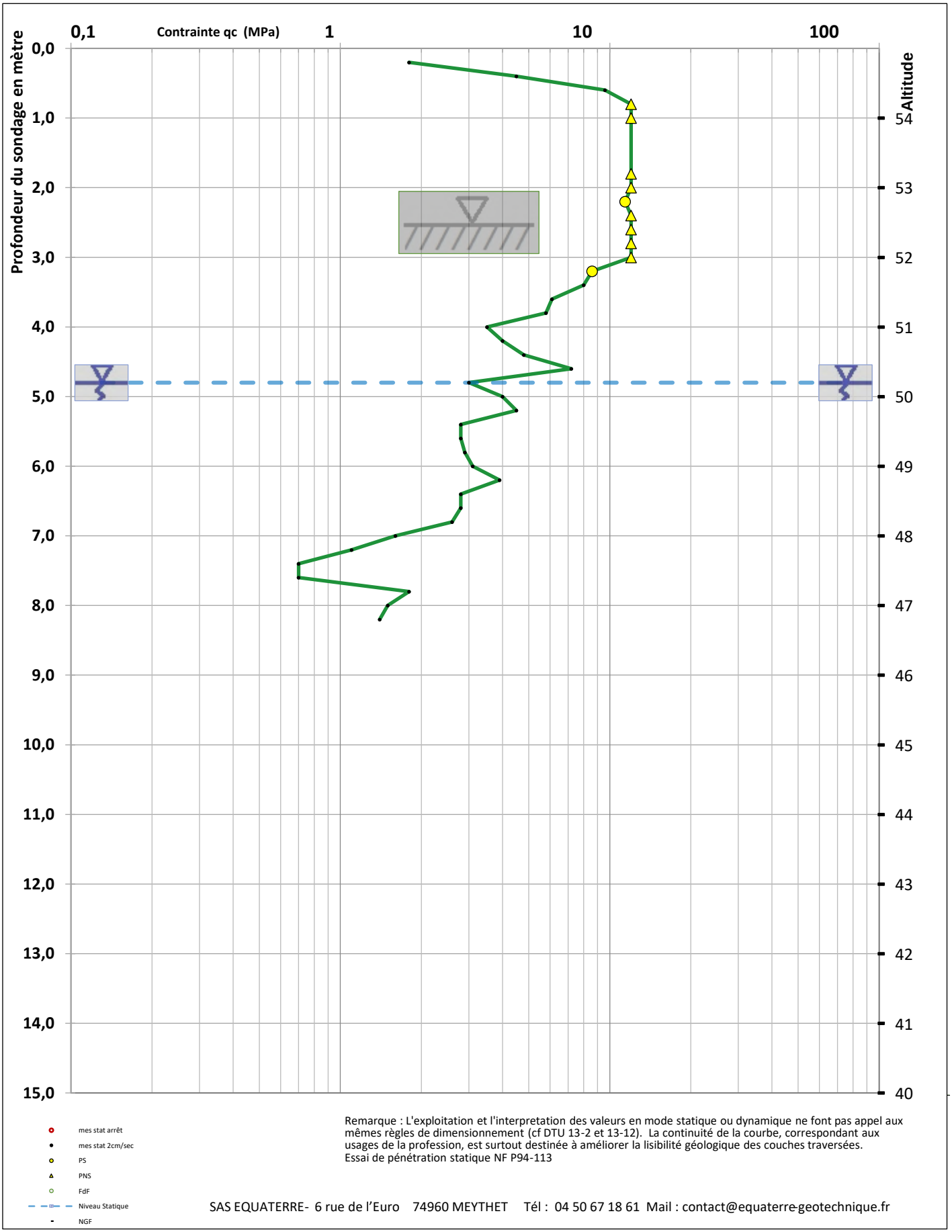


Remarque : L'exploitation et l'interpretation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.
Essai de pénétration statique NF P94-113

SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Site :	Esmans
Affaire :	SAS2200366
Projet :	projet de Quartier d'Activité
Date :	16/10 au 18/10 2023
N° Sondage :	**P10**
Altitude	***55,0***

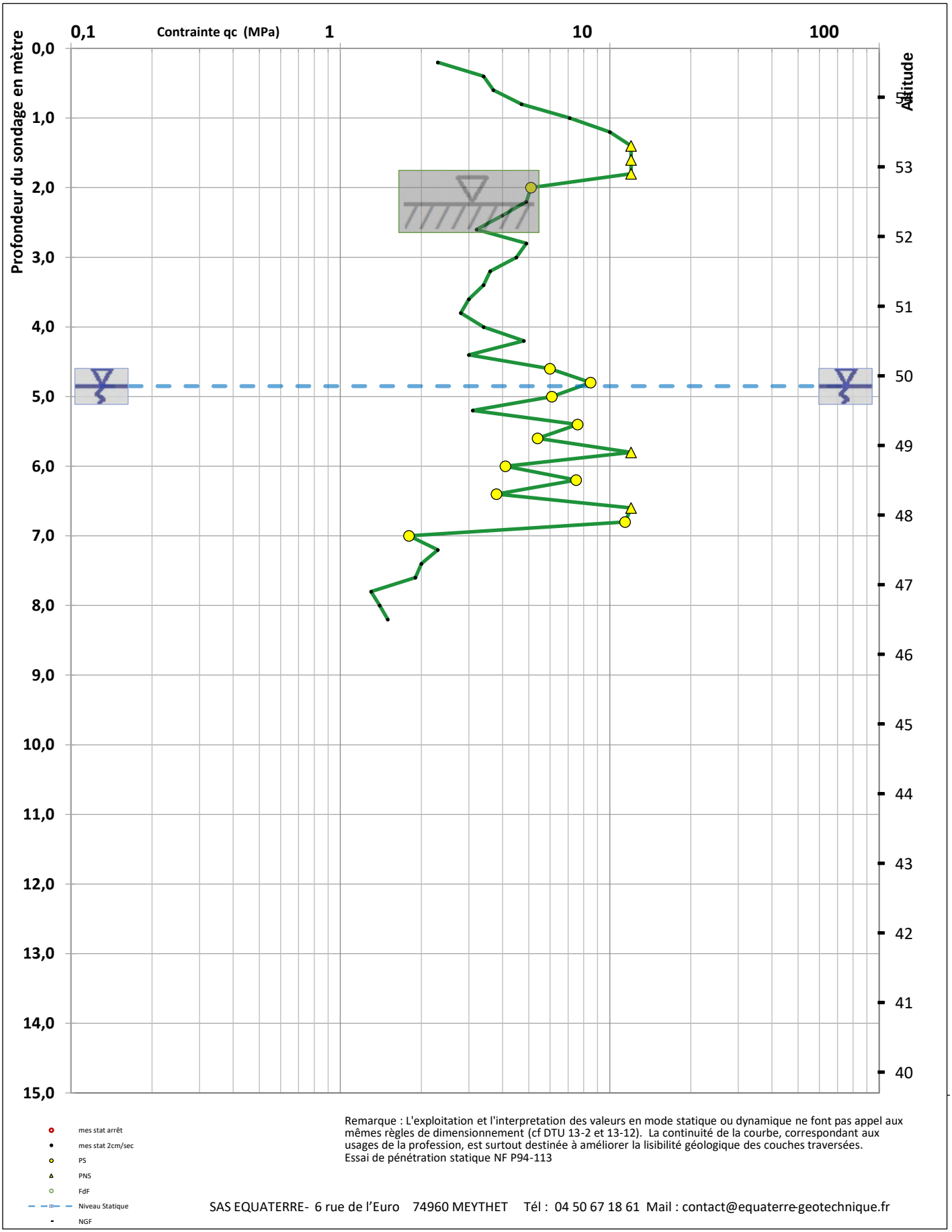


Remarque : L'exploitation et l'interpretation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.
Essai de pénétration statique NF P94-113

SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Site :	Esmans
Affaire :	SAS2200366
Projet :	projet de Quartier d'Activité
Date :	16/10 au 18/10 2023
N° Sondage :	**P11**
Altitude	***54,7***

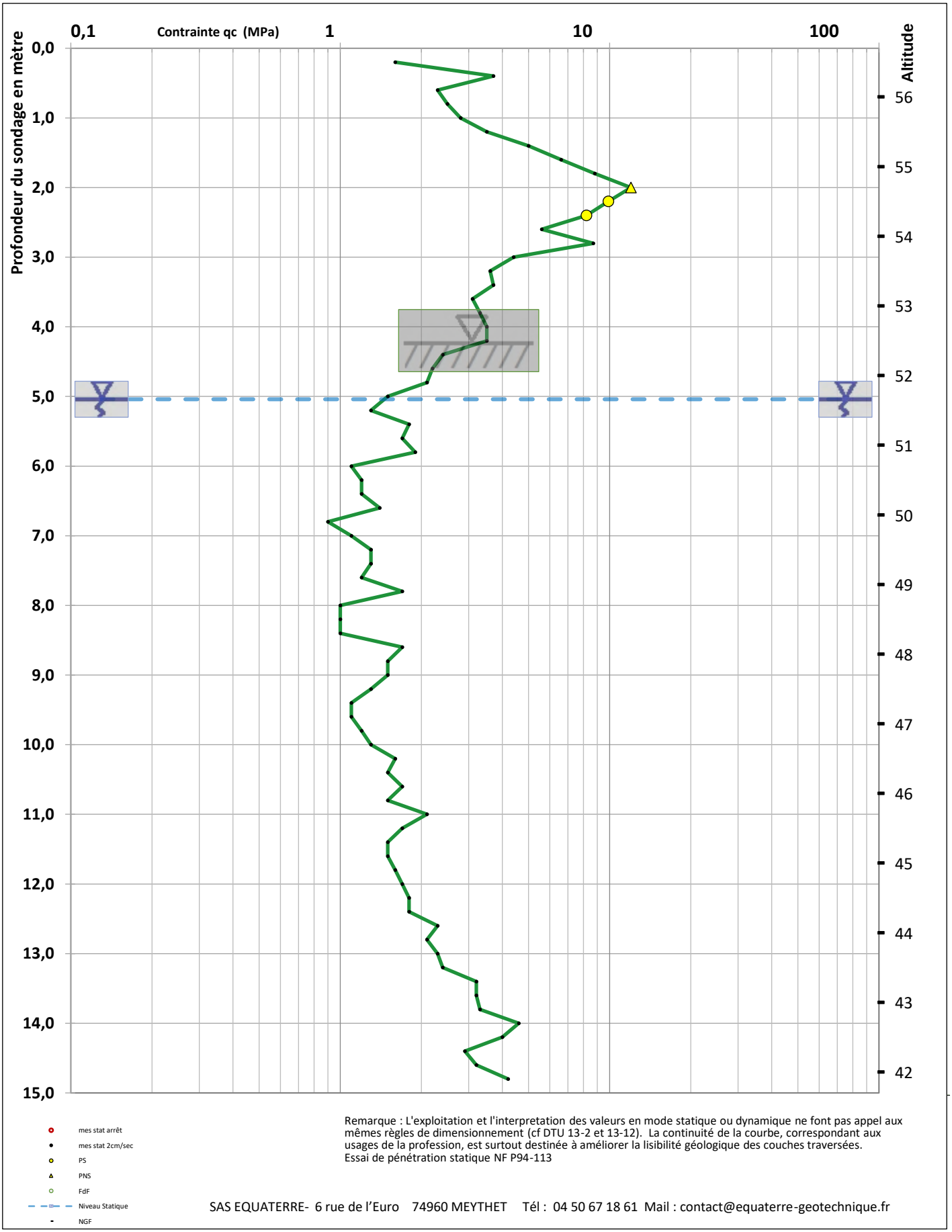


Remarque : L'exploitation et l'interpretation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.
Essai de pénétration statique NF P94-113

SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Site :	Esmans
Affaire :	SAS2200366
Projet :	projet de Quartier d'Activité
Date :	16/10 au 18/10 2023
N° Sondage :	**P12**
Altitude	***56,7***

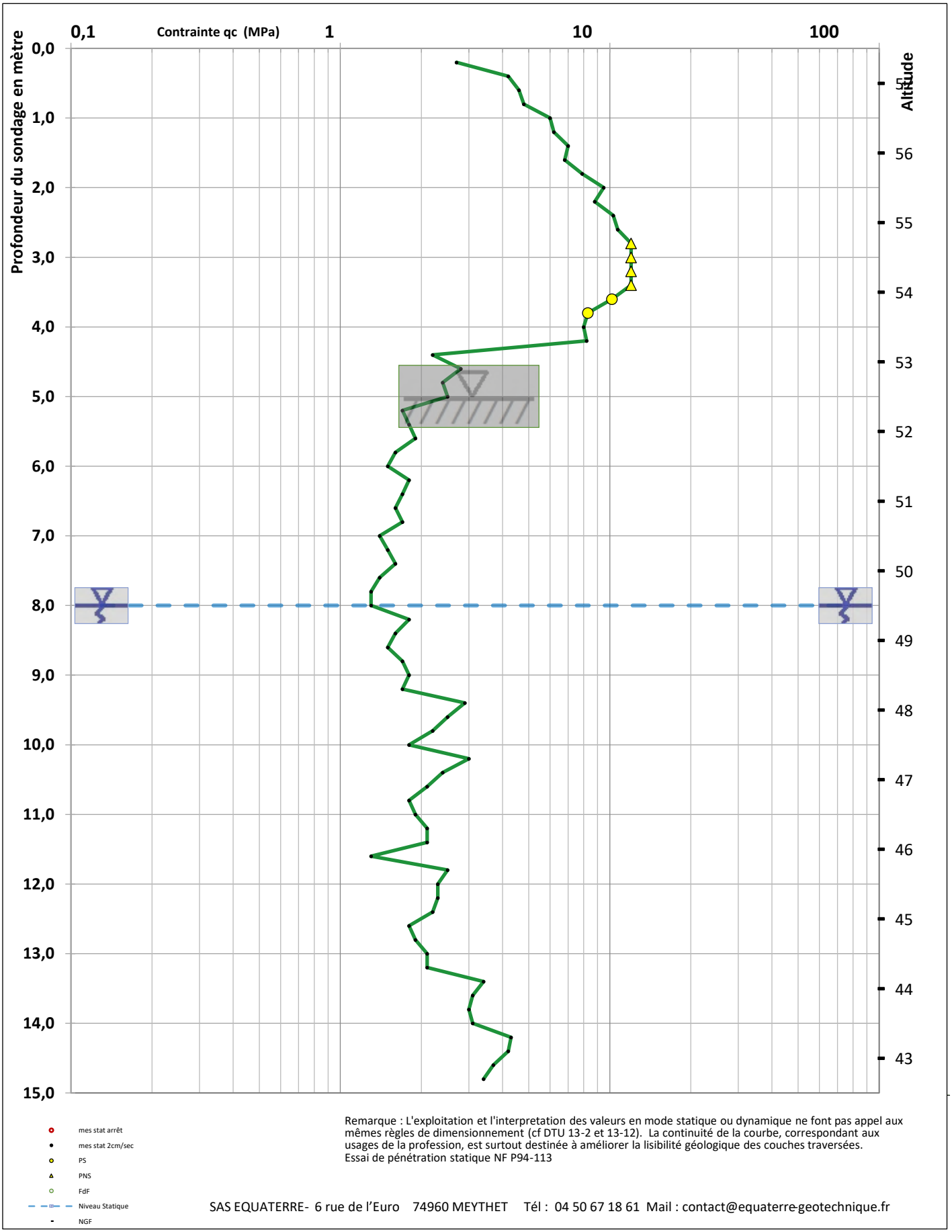


Remarque : L'exploitation et l'interpretation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.
Essai de pénétration statique NF P94-113

SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Site :	Esmans
Affaire :	SAS2200366
Projet :	projet de Quartier d'Activité
Date :	16/10 au 18/10 2023
N° Sondage :	**P13**
Altitude	***57,5***

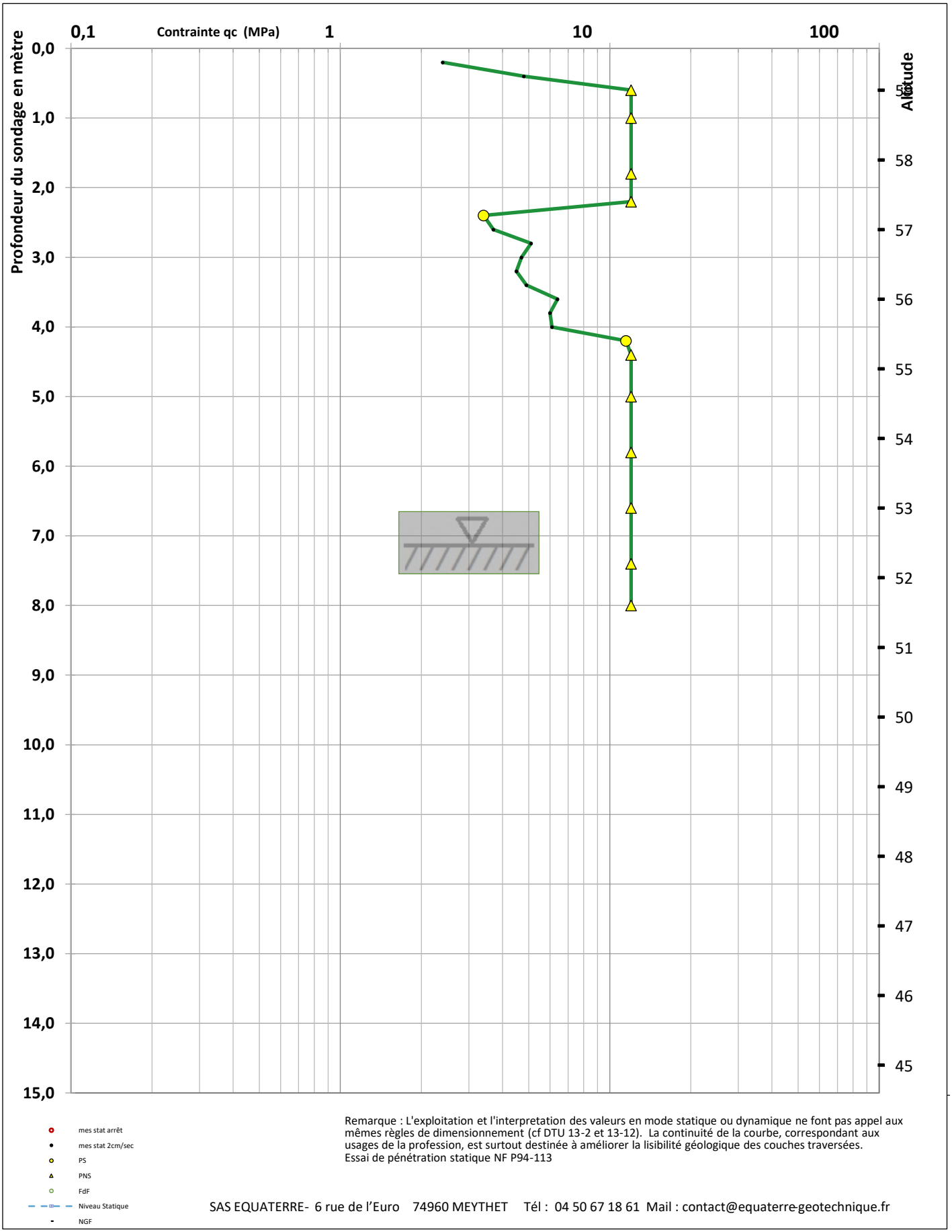


Remarque : L'exploitation et l'interpretation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.
Essai de pénétration statique NF P94-113

SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Site :	Esmans
Affaire :	SAS2200366
Projet :	projet de Quartier d'Activité
Date :	16/10 au 18/10 2023
N° Sondage :	**P14**
Altitude	***59,6***

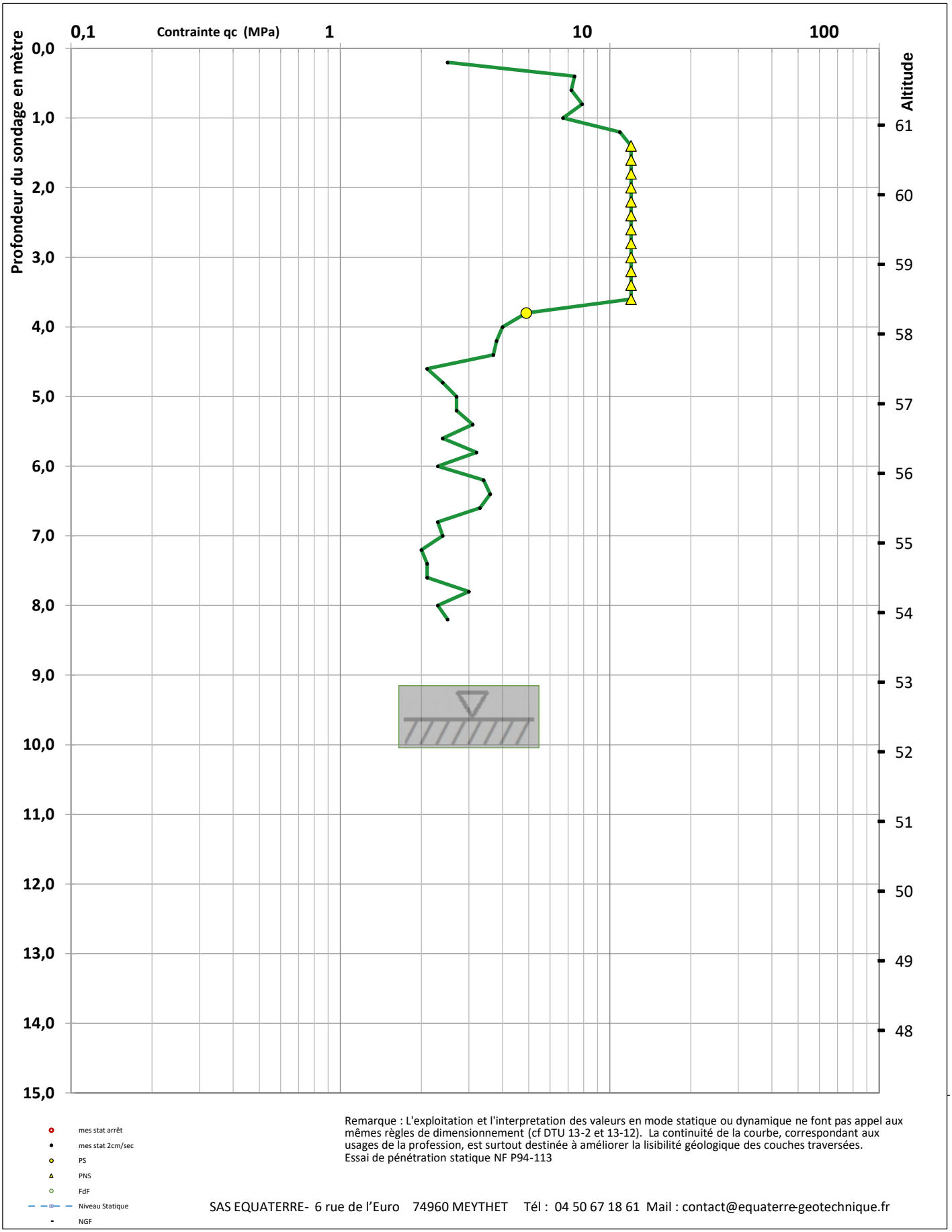


Remarque : L'exploitation et l'interpretation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.
Essai de pénétration statique NF P94-113

SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Site :	Esmans
Affaire :	SAS2200366
Projet :	projet de Quartier d'Activité
Date :	16/10 au 18/10 2023
N° Sondage :	**P15**
Altitude	***62,1***

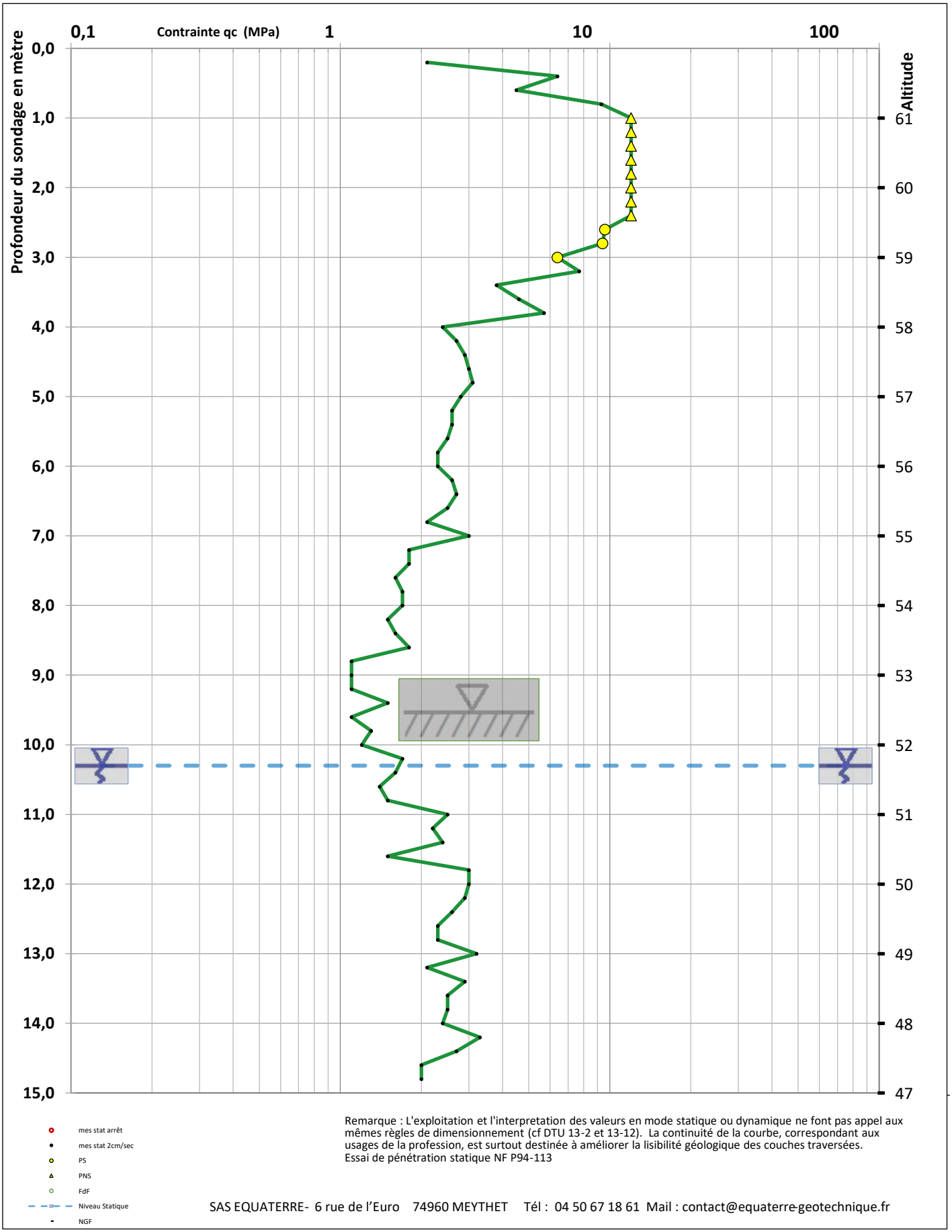


Remarque : L'exploitation et l'interpretation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.
Essai de pénétration statique NF P94-113

SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Site :	Esmans
Affaire :	SAS2200366
Projet :	projet de Quartier d'Activité
Date :	16/10 au 18/10 2023
N° Sondage :	**P16**
Altitude	***62,0***

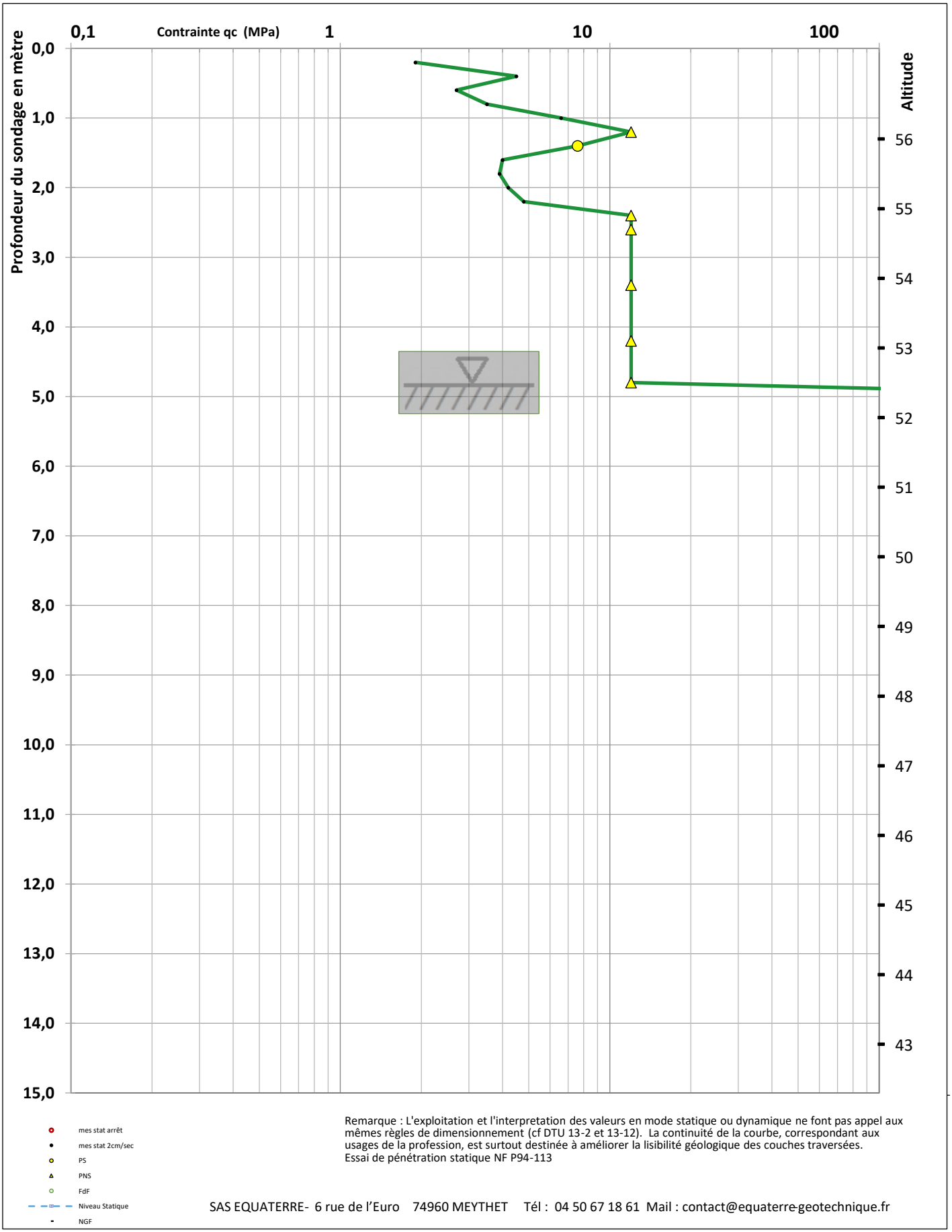


Remarque : L'exploitation et l'interpretation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.
Essai de pénétration statique NF P94-113

SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Site :	Esmans
Affaire :	SAS2200366
Projet :	projet de Quartier d'Activité
Date :	16/10 au 18/10 2023
N° Sondage :	**P17**
Altitude	***57,3***



Remarque : L'exploitation et l'interpretation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.
Essai de pénétration statique NF P94-113

SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

LEGENDE DES ESSAIS PENETROMETRIQUES

Préambule :

Tout le matériel de reconnaissance pénétrométrique d'EQUATERRE, est équipé en mode stato-dynamique, avec contrôles statiques également possibles pour les passages en dynamique.

Nous retendrons :

- **Mesure statique** en continu, avancement à 2cm/s, enregistrement possible au pas de 1 à 20 cm.
- **Mesure statique** à l'arrêt au pas de 10 à 20 cm, plus particulièrement adapté au dimensionement optimisé des fondations.
  Corrélation précise entre effet de pointe et module pressiométrique pour approche des valeurs de tassements.
- **PS (Pointe Sortie) :** Contrôles statiques lors des passages dynamiques. Ceci permet de s'affranchir des frottements parasites classiques dans les essais de battage.
- **PNS (Pointe Non Sortie) :** Contôles statiques lors des passages dynamiques, mais le terrain est trop compact pour mesurer la résisitance en pointe statique (capacité selon engin : 5 à 70 MPa).
- **Courbes de lissage** des points de mesure, pour une meilleure vision géologique des terrains traversés.

SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61
Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

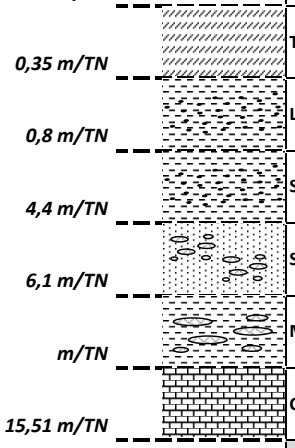
EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS DES INVESTIGATIONS DE SOL

Rappel: Il s'agit ici d'un tableau factuel, c'est-à-dire qui retranscrit les observations sans interprétation. Par exemple: venue d'eau à x m , exprime une profondeur d'arrivée, sans préjuger de sa nature (nappe, saturation, venues d'eau ponctuelles, chenal, etc…). L'interprétation est, elle, exprimée dans le corps du rapport.

Site : Esmans
Affaire : SAS2200366
Projet : projet de Quartier d'Act
Date : 16/10 au 18/10 2023

Exemple Sondage F1



Coupes des sondages destructifs

Profondeur (en m/TN) de la base de chaque faciès géologique reconnu (et non pas épaisseur) et cote correspondante (en italique)

Coupe géologique	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	REMARQUES
	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	
Altitude sondages ⇨	*52,8*	*53,4*	*55,5*	*54,5*	*56,2*	*57,9*	*60,5*	*62,0*	
Terre végétale	0,4 *52,5*	0,4 *53,0*	0,3 *55,2*	0,3 *54,2*	0,3 *55,9*	0,3 *57,6*	0,2 *60,3*	0,3 *61,7*	
Limons sableux marrons	0,8 *52,0*	0,8 *52,6*	1,6 *53,9*	1,3 *53,2*	1,1 *55,1*				Localement graveleux
Sables argileux/Argiles sableuses	4,4 *48,4*	2,6 *50,8*		4,5 *50,0*			2,8 *57,7*	2,4 *59,6*	
Sables/Sables argileux à cailloux	6,1 *46,7*	7,1 *46,3*	3,4 *52,1*	6,5 *48,0*	3,6 *52,6*	9,4 *48,5*			
Marnes à cailloux calcaires			5,4 *50,1*		5,8 *50,4*				
Craie	15,5 *37,3*	15,1 *38,4*	15,0 *40,5*	15,1 *39,4*	15,2 *41,0*	15,0 *42,9*	15,0 *45,5*	15,1 *46,9*	
Eau souterraine									

Légende : Pour chaque sondage, les valeurs soulignées (et cote correspondante) indiquent la profondeur du toit de l'horizon de fondation en m/TN (hors notion d'ancrage ou de mises hors gel).

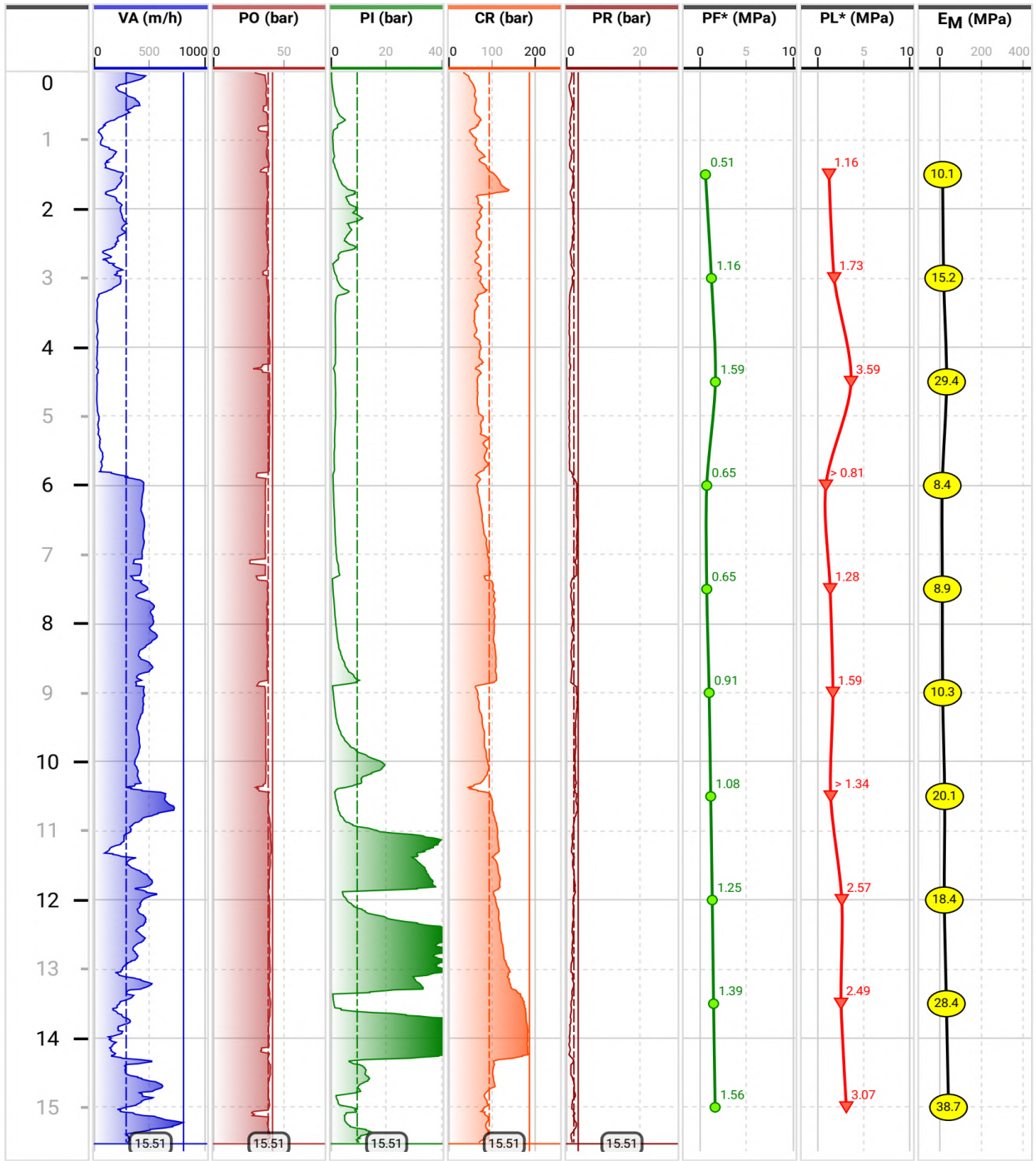
EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Machine
EMCI
Opérateur
LIM

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
17/10/2023	0 m
Date de fin	Cote fin
17/10/2023	15.51 m

Dossier
ESMANS
Forage
F1 SP1



SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

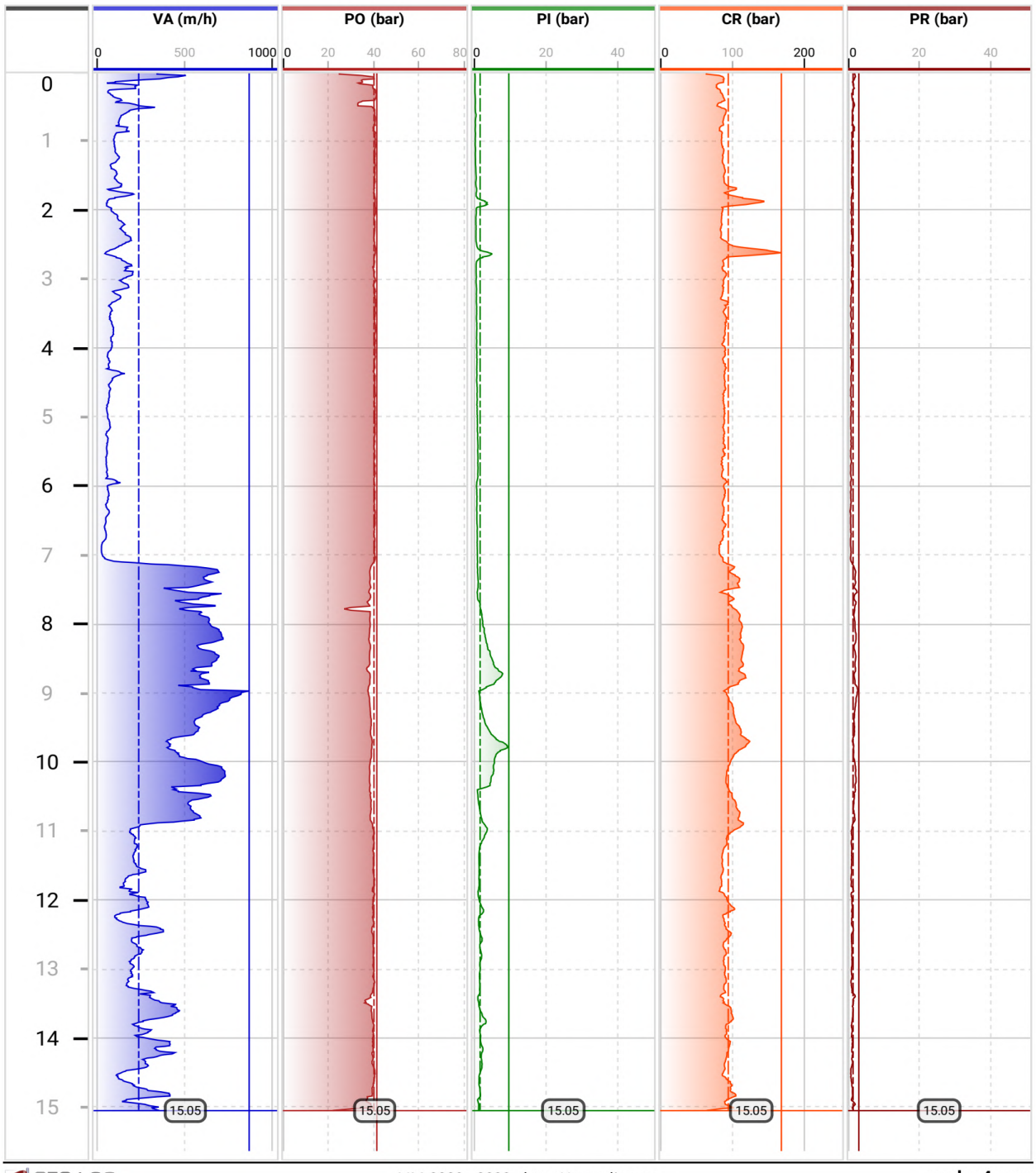
EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Machine
EMCI
Opérateur
LIM

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
17/10/2023	0 m
Date de fin	Cote fin
17/10/2023	15.05 m

Dossier
ESMANS
Forage
F2 PZ



SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

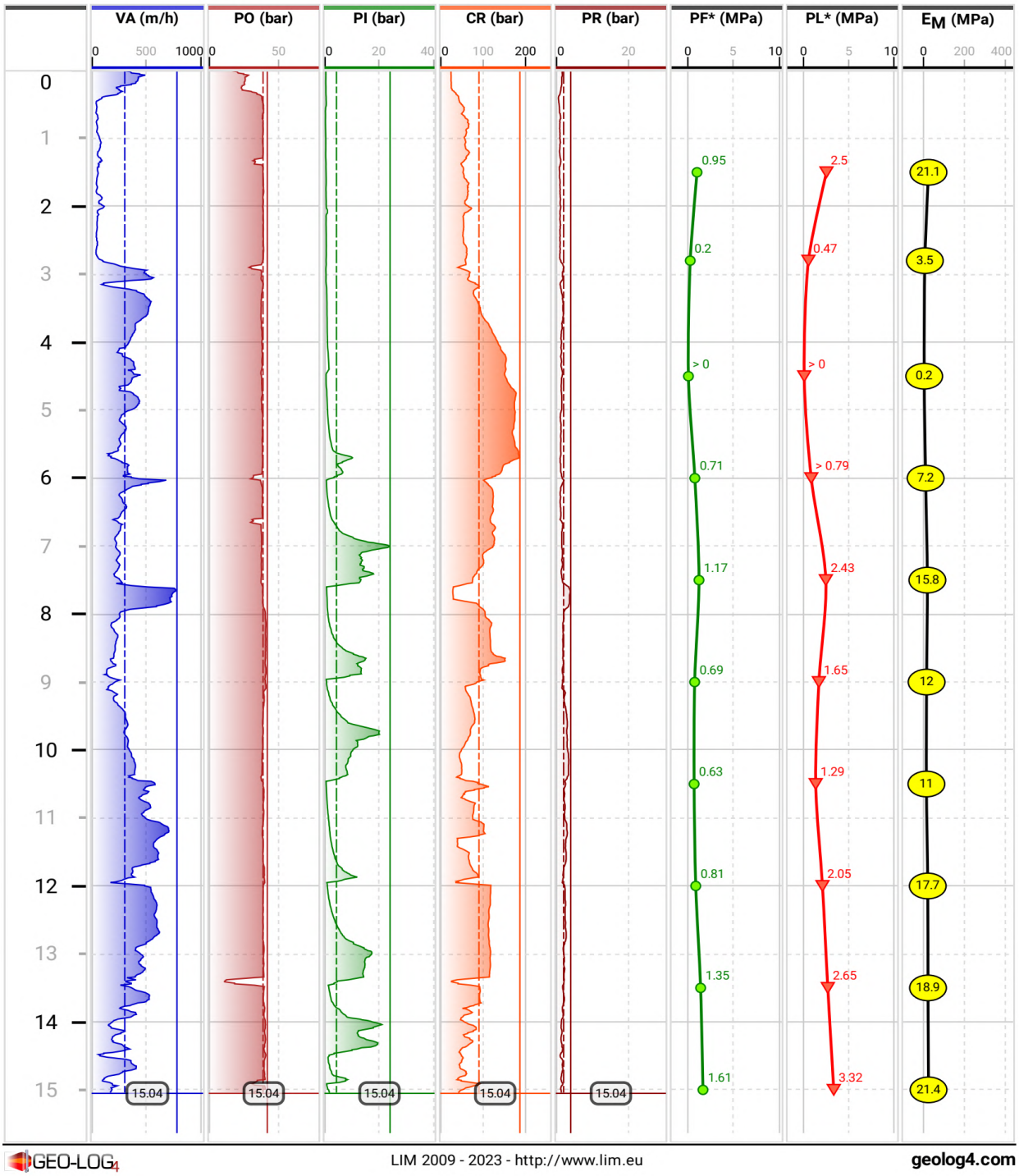
EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Machine
EMCI
Opérateur
LIM

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
18/10/2023	0 m
Date de fin	Cote fin
19/10/2023	15.04 m

Dossier
ESMANS
Forage
F3 SP



SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

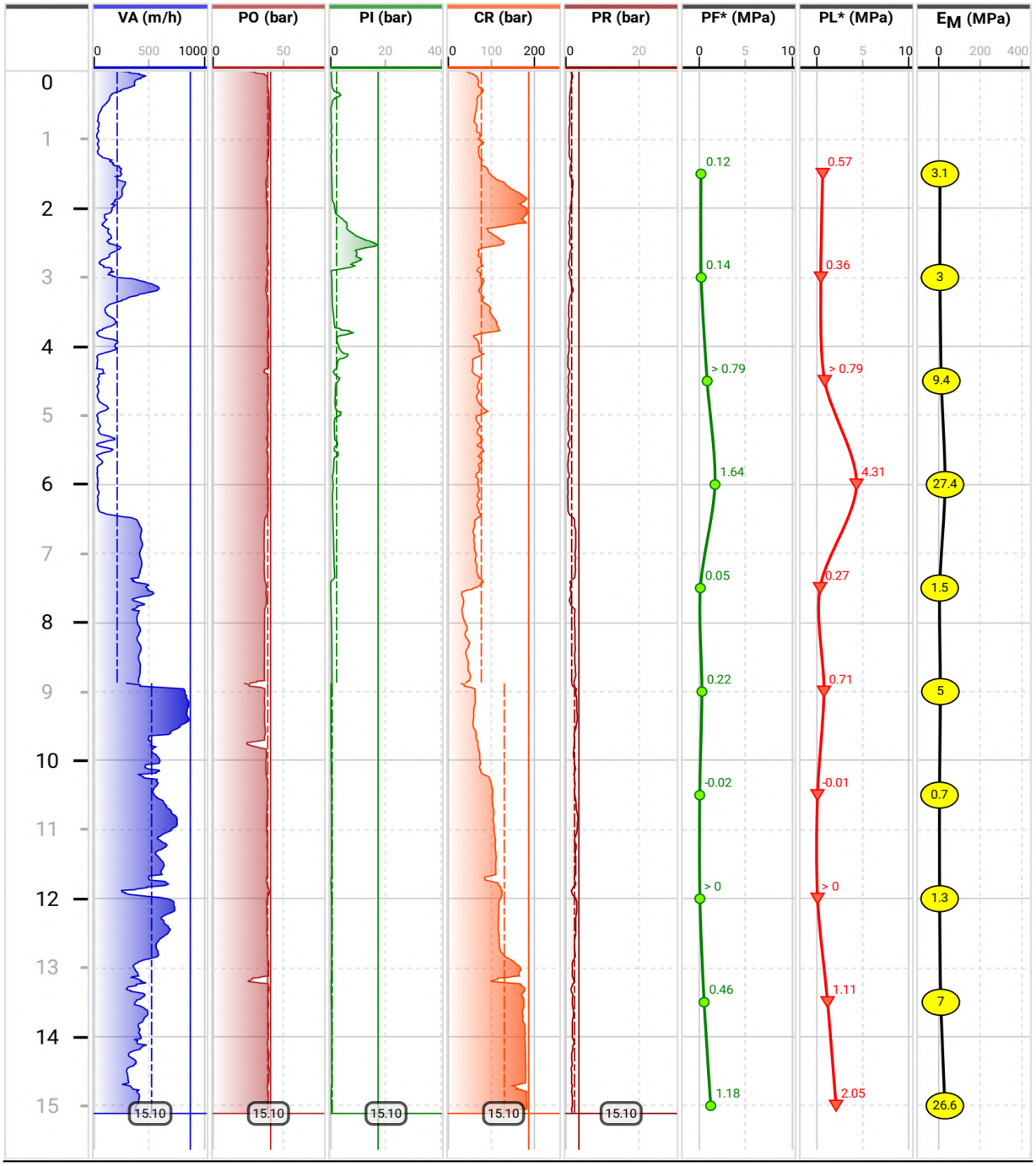
EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Machine
EMCI
Opérateur
LIM

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
18/10/2023	0 m, 8.88 m
Date de fin	Cote fin
18/10/2023	8.88 m, 15.1 m

Dossier
ESMANS
Forage
F4 SP



SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

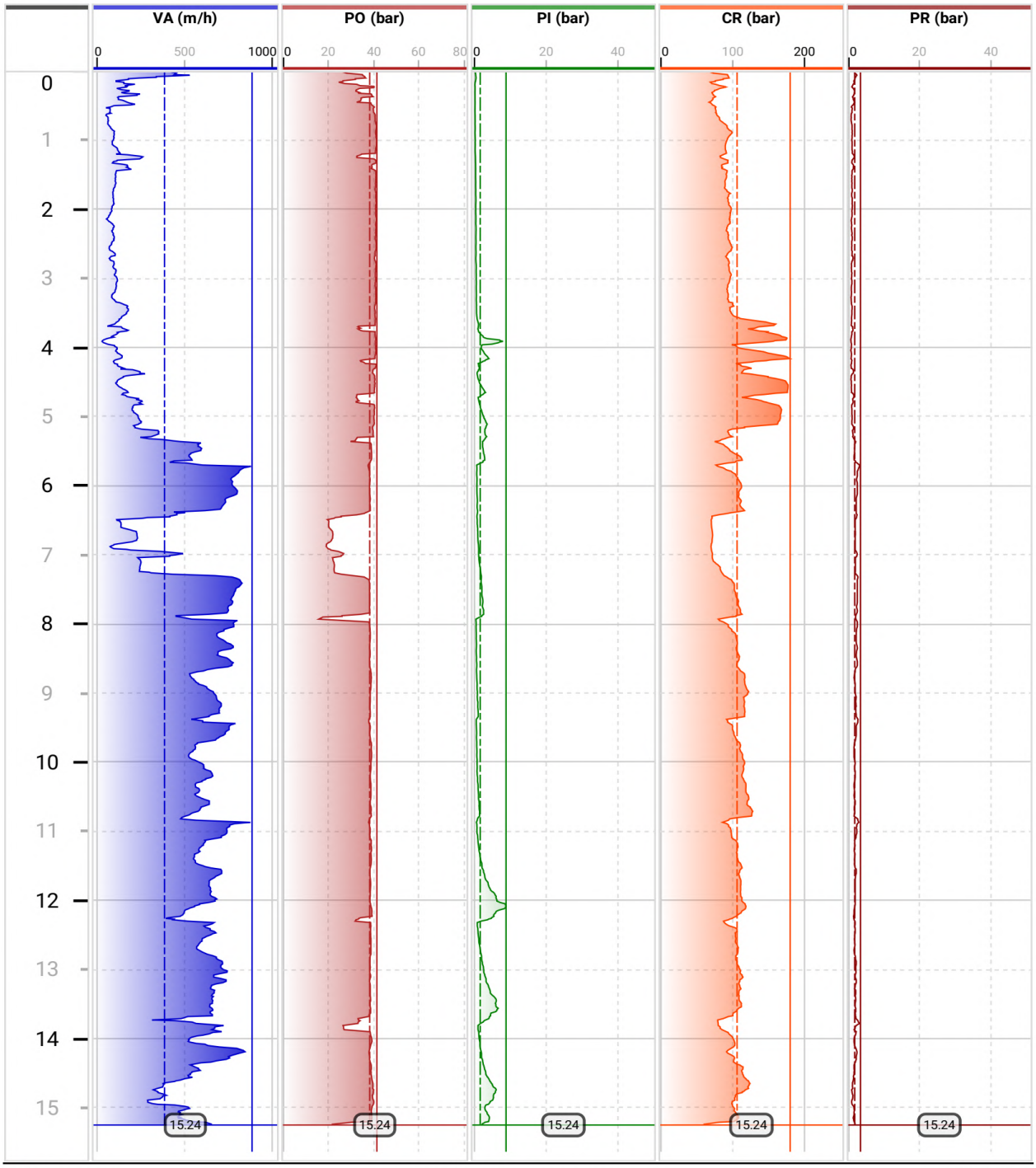
EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Machine
EMCI
Opérateur
LIM

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
17/10/2023	0 m
Date de fin	Cote fin
17/10/2023	15.24 m

Dossier
ESMANS
Forage
F5



SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

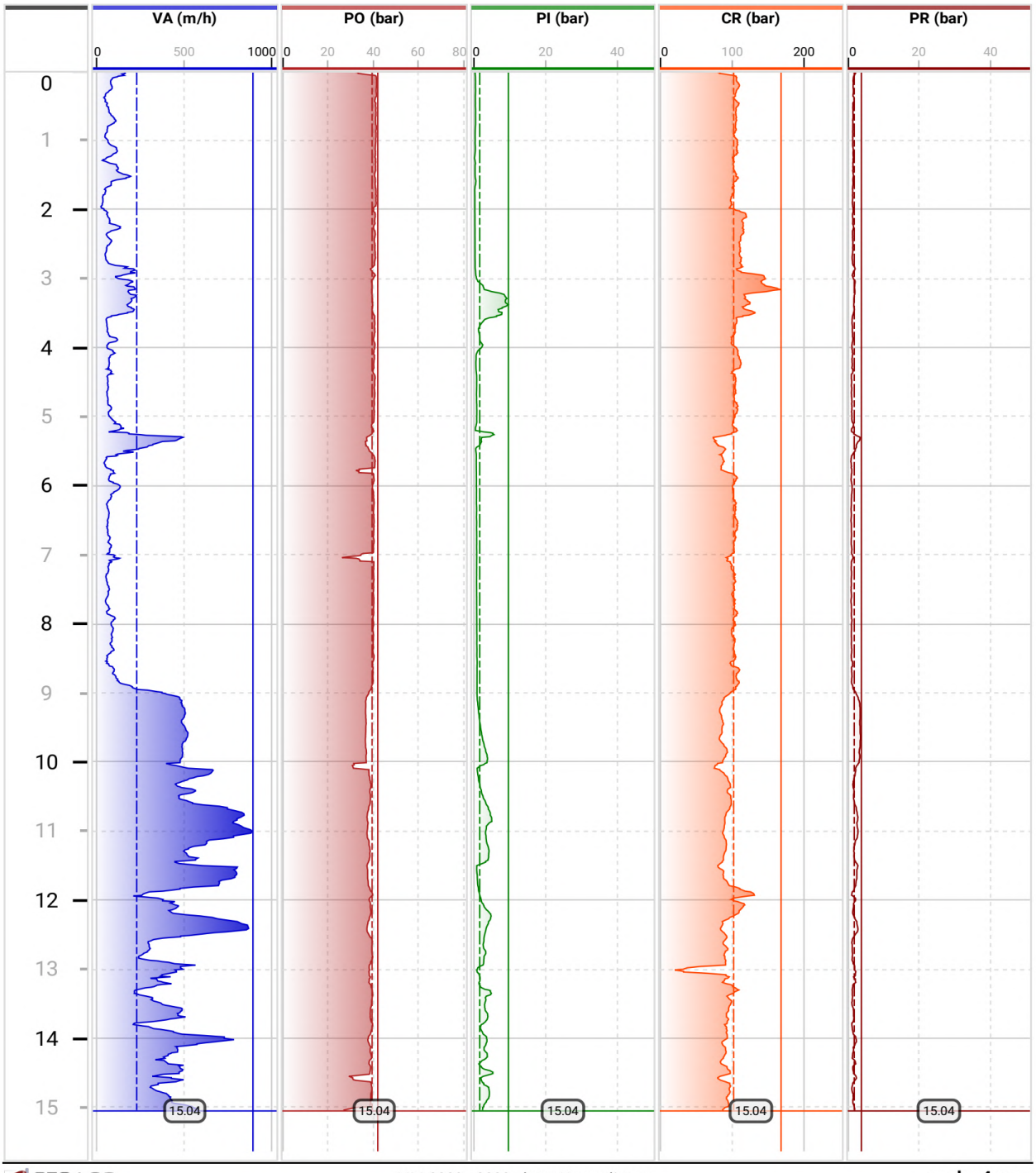
EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Machine
EMCI
Opérateur
LIM

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
16/10/2023	0 m
Date de fin	Cote fin
16/10/2023	15.04 m

Dossier
ESMANS
Forage
F6



GEO-LOG4 LIM 2009 - 2023 - http://www.lim.eu geolog4.com

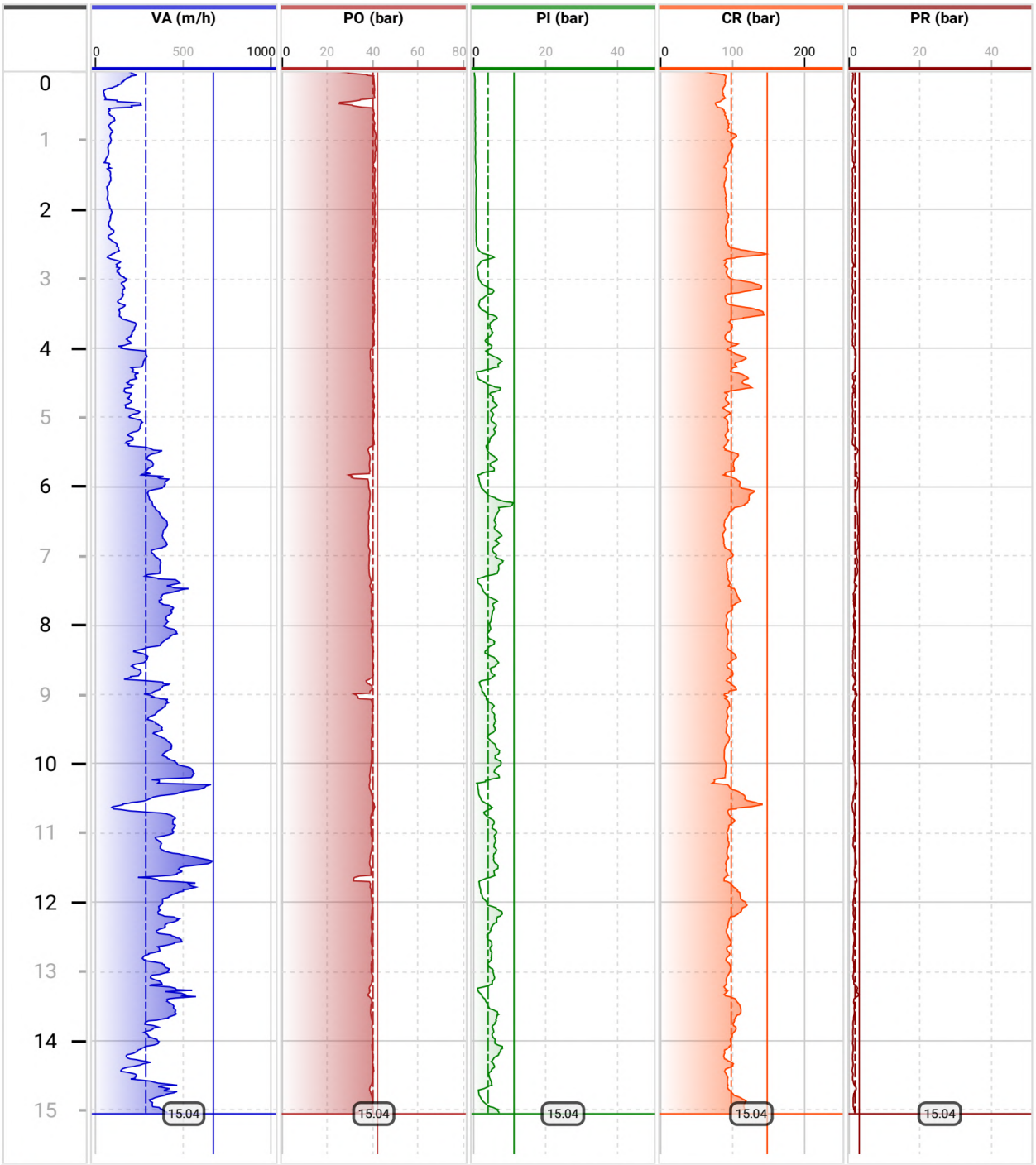
EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Machine
EMCI
Opérateur
LIM

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
16/10/2023	0 m
Date de fin	Cote fin
16/10/2023	15.04 m

Dossier
ESMANS
Forage
F7



SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

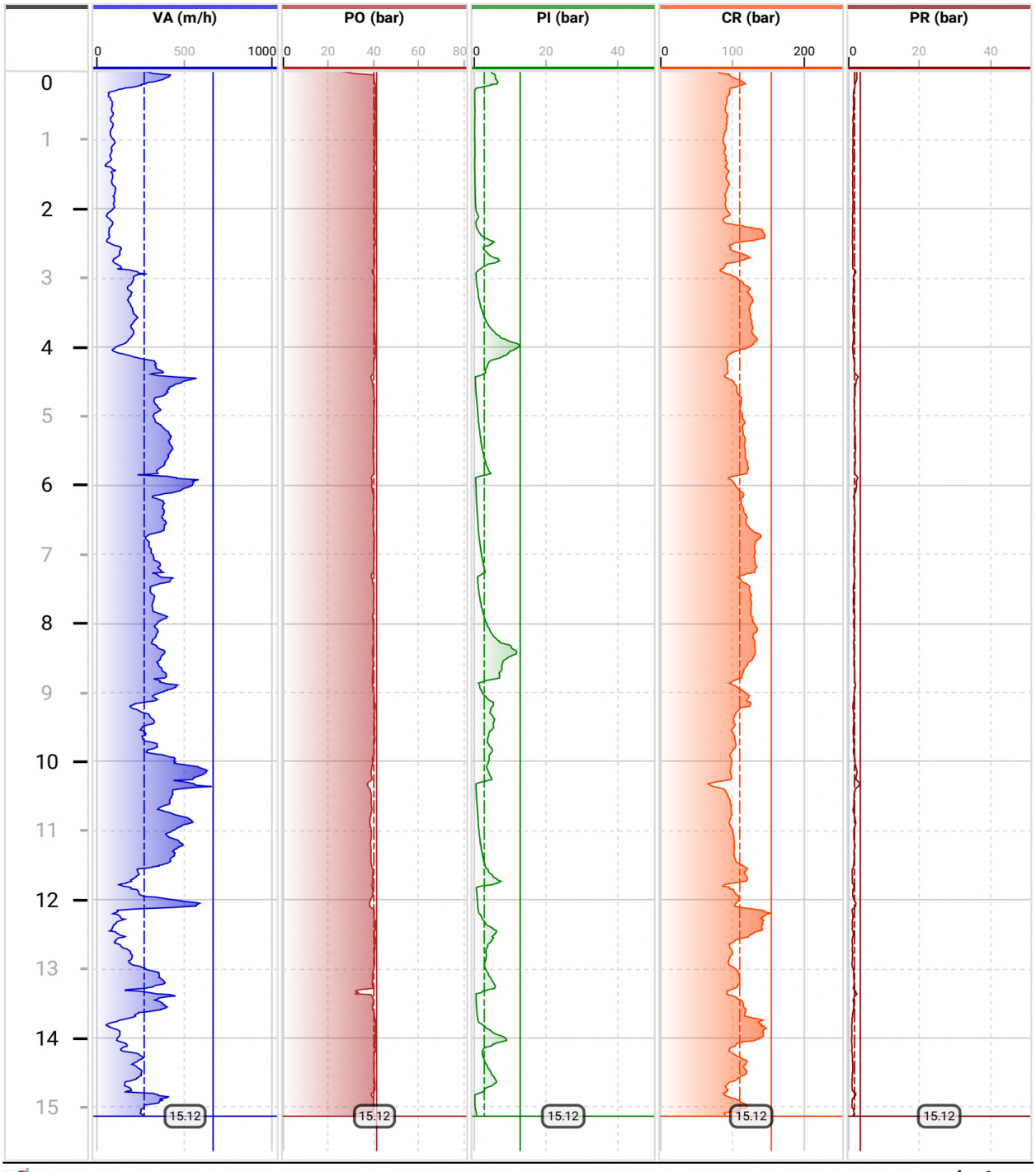
EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Machine
EMCI
Opérateur
LIM

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
17/10/2023	0 m
Date de fin	Cote fin
17/10/2023	15.12 m

Dossier
ESMANS
Forage
F8



SAS EQUATERRE- 6 rue de l'Euro 74960 MEYTHET Tél : 04 50 67 18 61 Mail : contact@equaterre-geotechnique.fr

ANNEXE 2

Extrait de la norme NF P 94-500

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Classification des missions d'ingénierie géotechnique (Partie 1/2)

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

— Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).

— Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Classification des missions d'ingénierie géotechnique (Partie 2/2)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT.

Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.

— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).

— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

— Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

— Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).

— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Annexe II Etude préalable agricole (CETIAC)

D'après le Décret n°2016-1190 du 31 août 2016

- Réalisée en 2023-2024

CETIAC
Conseil en compensation agricole

Photographie © CETIAC

ETAT INITIAL DE L'ECONOMIE AGRICOLE

Aménagement Esmans (77)

Document soumis à avis simple de la CDPENAF

Coordination technique : Yuan-Mei Kan
Votre interlocuteur CETIAC : Juliette Gandon & Katiane Viollin

Projet porté par

FINANCIÈRE MONCEAU

SOMMAIRE

01 DESCRIPTION DU PROJET ET DELIMITATION DU TERRITOIRE CONCERNÉ

01a **Description du projet concerné** 7
Situation géographique du projet
Fiche d'identité du projet
Compatibilité avec les documents de planification
Activité agricole concernée par le projet

01b **Délimitation des périmètres d'étude** 15
Contexte agricole départemental
Définition des périmètres d'étude

02 ÉTAT INITIAL DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE

02a **Agriculture et filières du territoire** 22
L'agriculture sur le périmètre élargi
Les filières agricoles
Démarches qualité, circuits courts et labels
Production alimentaire du périmètre élargi
Aptitudes et potentiel agronomique
Fonctionnalité de l'agriculture locale
Rôles socio-environnementaux de l'agriculture
Agriculture et changement climatique
Initiatives locales de soutien à l'agriculture

02b **Synthèse de l'état initial de l'économie agricole** 33
Valeur ajoutée de l'économie agricole
Synthèse et dynamiques de l'économie agricole

LE CADRE RÉGLEMENTAIRE DE L'ÉTUDE

Les trois conditions cumulatives

La Loi d'Avenir pour l'Agriculture et la Forêt (LAAF) de 2014 (Art. L. 112-1-3 du code rural) : introduction du dispositif de compensation agricole

Le Décret d'application paru le 31 août 2016 (n°2016-1190) : obligation de réaliser une étude préalable pour les projets susceptibles d'avoir un impact important sur l'économie agricole locale (ceux soumis à évaluation environnementale)

Le Décret du 14 octobre 2021 (n°021-1348) : les fonds destinés au financement des mesures de compensation peuvent être consignés tout ou partie à la caisse des dépôts et consignations.

ÉTUDE PREALABLE AGRICOLE

D'après le Décret, les trois conditions cumulatives de soumission d'un projet à la réalisation de l'étude préalable agricole sont :

CONDITION DE NATURE

Le projet doit être soumis à étude d'impact environnemental systématique

⊕

CONDITION DE LOCALISATION

Situé sur une zone valorisée par une activité agricole dans les 3 à 5 dernières années

3 ans en AU ou 5 ans en A et N

⊕

CONDITION DE CONSISTANCE

La surface perdue définitivement doit être de plus de 1ha

Seuil arrêté dans le 77

Pour que le projet soit soumis à l'élaboration d'une étude préalable agricole, les trois conditions d'application du Décret n°1190-2016 du 31 août 2016 relatif à la compensation agricole collective doivent être cumulées.

CARACTÉRISTIQUES DU PROJET

En effet, les caractéristiques du projet d'aménagement d'Esmans sont les suivantes :

Le projet est soumis à la réalisation d'une étude d'impact environnemental systématique ☑

La 1ère condition est remplie

EXPLOITATION AGRICOLE

Des activités agricoles de grandes cultures sont constatées sur l'emprise potentielle du projet dans les 3 dernières années. ☑

La 2ème condition est remplie

SURFACE CONCERNÉE

La surface totale concernée par le projet est de 27,3 ha ☑

La 3ème condition est remplie

Ainsi le projet d'aménagement à Esmans cumule les trois conditions d'application du Décret n°1190 2016 relatif à la compensation agricole collective, il est donc soumis à la réalisation de l'étude préalable agricole.

Le projet face au décret

Source : CETIAC

LE CADRE RÉGLEMENTAIRE DE L'ÉTUDE

Le contenu de l'étude préalable agricole et l'instruction

Le projet remplissant les trois conditions cumulatives du Décret n°2016-1190 du 31 août 2016, une étude préalable agricole doit être réalisée selon les cinq étapes détaillées ci-dessous.

A noter que la méthodologie complète de CETIAC est détaillée en fin d'étude.

Le contenu de l'étude préalable agricole

01 UNE DESCRIPTION DU PROJET ET LA DÉLIMITATION DU TERRITOIRE CONCERNÉ

Le périmètre étudié doit représenter l'ensemble des paramètres et dynamiques de l'économie agricole concernée.

02 UNE ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE

- La production agricole primaire
- La première transformation,
- La commercialisation par les exploitants agricoles.

03 L'ÉTUDE DES EFFETS POSITIFS ET NÉGATIFS DU PROJET SUR L'ÉCONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE

- Impact sur l'emploi,
- Évaluation financière globale des impacts,
- Les effets cumulés avec d'autres projets connus.

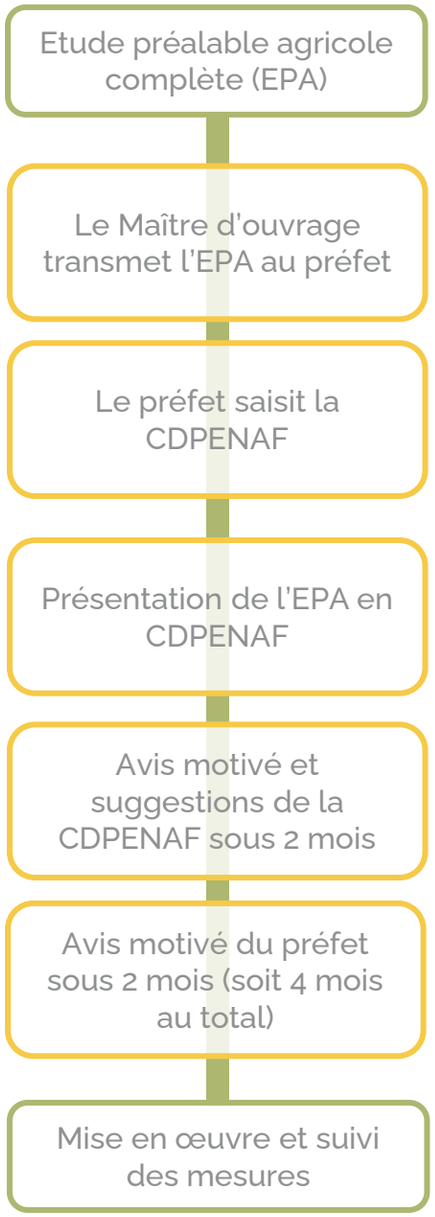
04 LES MESURES ENVISAGÉES ET RETENUES POUR ÉVITER ET RÉDUIRE LES EFFETS NÉGATIFS NOTABLES DU PROJET

- L'étude établit que ces mesures ont été correctement étudiées. Elle indique, le cas échéant, les raisons pour lesquelles elles n'ont pas été retenues ou sont jugées insuffisantes.
- L'étude tient compte des bénéfices, pour l'économie agricole du territoire concerné, qui pourront résulter des procédures d'aménagement foncier.

05 LES MESURES DE COMPENSATION COLLECTIVE ENVISAGÉES POUR CONSOLIDER L'ÉCONOMIE AGRICOLE

Leur coût et les modalités de leur mise en œuvre.

Ces étapes structurent la présente étude préalable agricole relative au projet d'Aménagement à Esmans



Contenu de l'étude préalable agricole
Source : CETIAC

DESCRIPTION DU PROJET ET DELIMITATION DU TERRITOIRE CONCERNÉ

En préambule de l'étude, les trois conditions cumulatives du Décret sont bien remplies par le projet. Une présentation du porteur du projet et du contexte de l'étude a été réalisée. Une description du projet sera détaillée dans un objectif de clarification des étapes et caractéristiques attendues. Plusieurs périmètres d'étude seront proposés, plus ou moins élargis afin de prendre en compte l'ensemble des composantes de l'économie agricole du territoire

Conformément à l'article D. 112-1-19 du code rural et de la pêche maritime, l'étude préalable comprend (...) Une description du projet et la délimitation du territoire concerné.

Extrait du Code Rural, Article D112-1-19 créé par Décret n°2016-1190 du 31 août 2016 – art.1

01a Description du projet concerné

01b Délimitation des périmètres d'étude

01 DESCRIPTION DU PROJET ET DELIMITATION DU TERRITOIRE CONCERNÉ
02 ÉTAT INITIAL DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE
03 EFFETS POSITIFS ET NÉGATIFS DU PROJET SUR L'ÉCONOMIE AGRICOLE
04 MÉTHODOLOGIE, BIBLIOGRAPHIE & ANNEXES

01

DESCRIPTION DU PROJET CONCERNÉ

- Situation géographique du projet
- Fiche d'identité du projet
- Compatibilité avec les documents de planification
- Activité agricole concernée par le projet

01a

SITUATION GÉOGRAPHIQUE DU PROJET

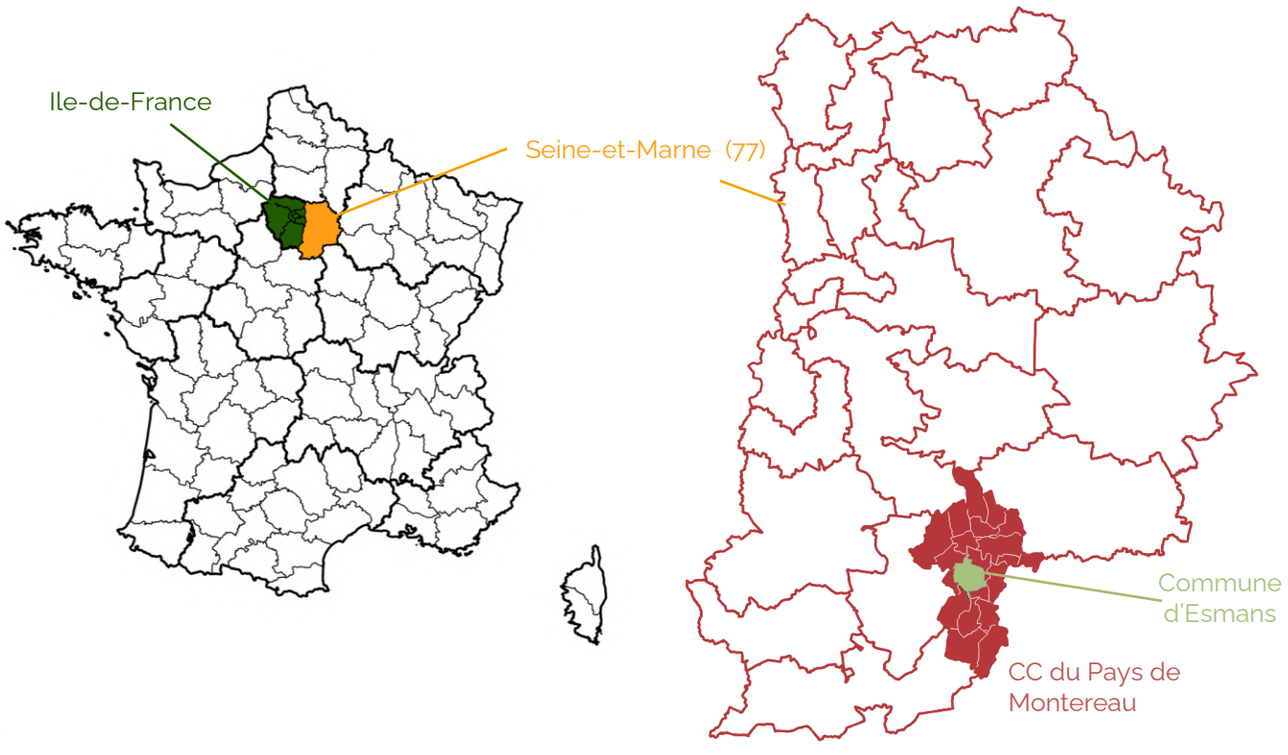
Commune et Communauté de Communes

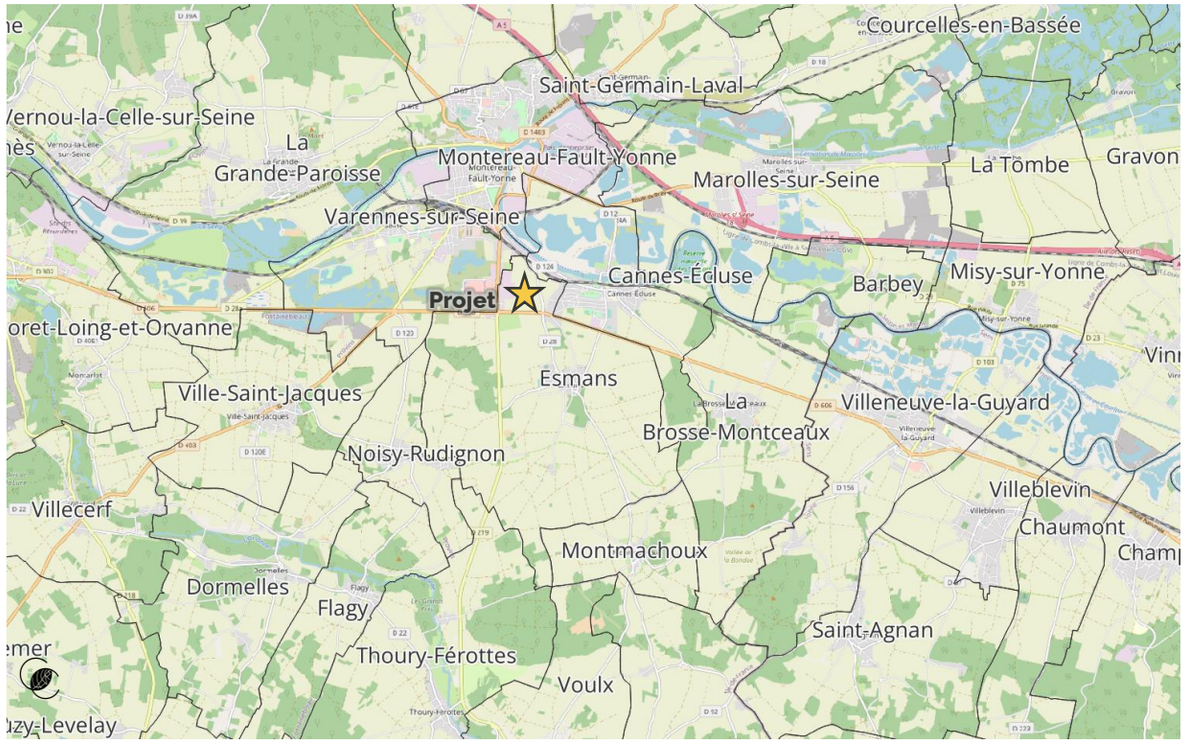
Le projet d'aménagement est situé dans la commune d'Esmans, dans le sud du département de la Seine-et-Marne (77) en Ile-de-France et à environ 30 km de Melun, la préfecture.

Au dernier recensement (INSEE, 2020), la population communale était de 891 habitants. Elle s'intègre dans la Communauté de Communes du Pays de Montereau.

Particularité de l'emprise du projet et éléments du voisinage

Le projet se situe au nord de la commune d'Esmans, au lieu-dit le Petit Fossard. Il est situé à proximité immédiate des communes de Varennes-sur-Seine et de Cannes-Ecluse, et à moins de 500 m au sud de la rivière de l'Yonne, cours d'eau majeur du territoire.





Localisation du projet

Source : OSM Standard



Localisation du projet

Source : Les Ateliers 4+

COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DU PAYS DE MONTEREAU

Chiffres clés de la CC du Pays de Montereau

43 989 habitants dont 891 sur la commune

272,90 km² dont 17,83 sur la commune

28,7 ha d'emprise concernée par le projet

FICHE D'IDENTITÉ DU PROJET

Caractéristiques du projet

Le projet d'aménagement d'Esmans consiste en la création d'un « écoquartier »

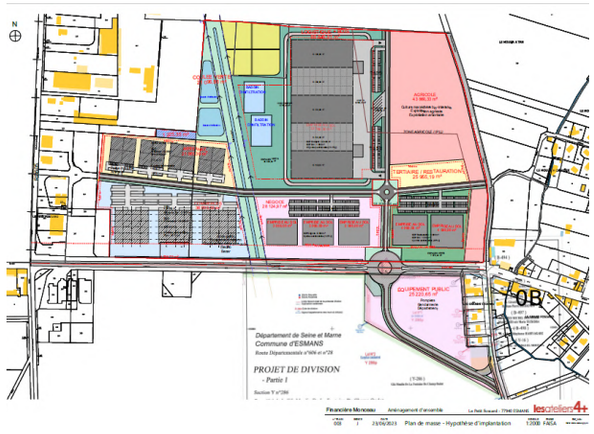
Le projet d'aménagement d'Esmans

Objet du projet	Création d'un « écoquartier » composé de : » Un Village Artisans de 8 000 m² au sol, composé de modules fonctionnels pour des artisans du secteur » Un Village Commerces de 12 675 m² au sol, pour des commerçants locaux et des enseignes nationales » Un Village Auto & Mobilités de 6 000 m² au sol pour des négoces en solutions de mobilités, avec une zone de recharge EV, » Un Espace Tertiaire de 7 800 m² au sol, pour des services de proximité et bureaux » Une Plateforme Logistique de 33 000 m² au sol » En option, une Exploitation Agricole maraichère bio-intensive, arboricole et apicole en agrivoltaïsme avec commercialisation en circuit court
Surface	28,7 ha
Portage	Financière Monceau
Document d'urbanisme	Zonage PLU : zone classée 2AUx (zone non équipée d'intérêt communautaire destinée au développement sous forme de zone d'activité), 1AUx (zone d'activités existantes le long de la RD 605) et A (zone agricole).
Maitrise foncière	Terrain en propriété par la Financière Monceau



Plan prévisionnel du projet

Source : Atelier 4+



Plan d'implantation

Source : Atelier 4+

COMPATIBILITÉ AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION

Schémas directeurs et documents d'urbanisme

Le SCoT Seine-et-Loing dans lequel est intégré le projet a été arrêté le 3 juillet 2019. La compatibilité du projet avec ce dernier devra être vérifié.

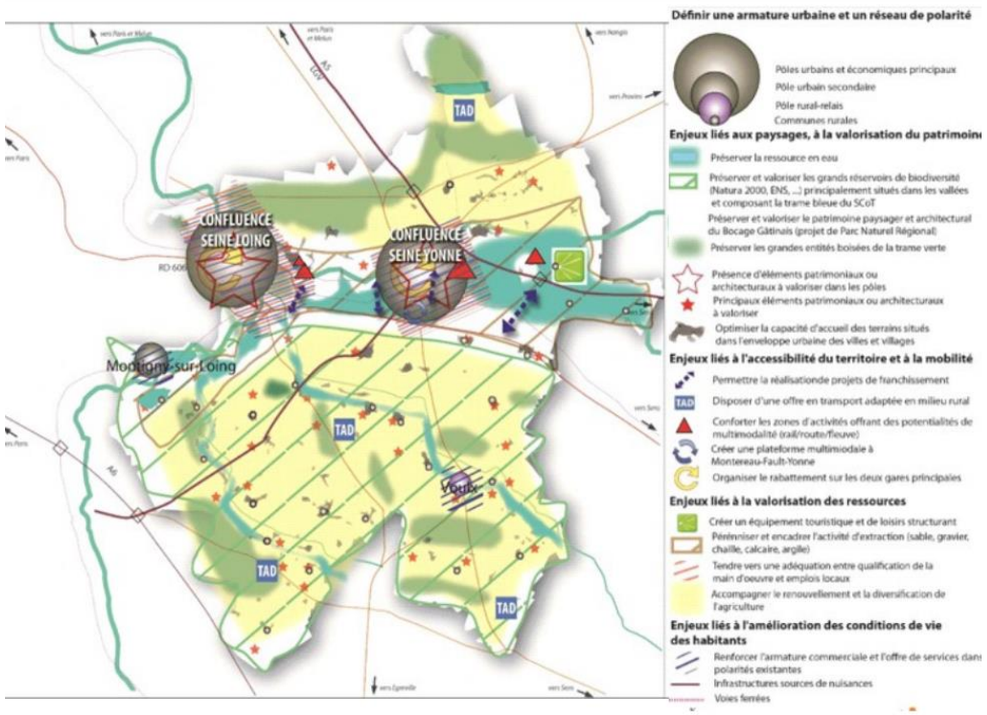
Le PLU de la commune d'Esmans a été révisé pour la dernière fois le 27 février 2008. Le projet est compatible avec ce PLU, sous réserve de maintenir une activité agricole à l'est du projet, dans la zone A du PLU.

Le Schéma de Cohérence Territorial (SCoT) Seine et Loing

La commune d'Esmans appartient à la Communauté de Communes du Pays de Montereau et s'intègre donc dans le Schéma de Cohérence Territorial Seine-et-Loing. Ce dernier a été arrêté le 3 juillet 2019 par le Syndicat Mixte d'Etudes et de Programmation Seine & Loing.

Le projet de SCoT de Seine-et-Loing considère un développement économique et démographique du territoire nécessitant la construction de plus de 12 000 nouveaux logements entre 2013 et 2030. Le SCoT prévoit également la réalisation de projets structurants, tels qu'un parc de loisir sur 80 ha, plusieurs zones d'activités économiques et commerciales, ainsi que des infrastructures de transport. Au total, il prévoit de consommer 500 hectares d'espaces naturels, agricoles ou forestiers pour l'habitat et les activités sur la période 2013-2030, ce qui correspond à environ 60 % du potentiel d'urbanisation permis par le SDRIF (Schéma Directeur de la Région Ile-de-France) sur ce territoire, mais double la consommation d'espace par rapport à la période antérieure. Les quatre axes du Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) du projet de SCoT sont :

- Protéger les ressources et les paysages en utilisant plus rationnellement la ressource foncière,
- Faire de Seine-et-Loing un véritable territoire à mobilité multimodale, support de son développement économique et urbain,
- Gérer et valoriser un territoire riche en ressources,
- Améliorer les conditions de vie des habitants au quotidien.



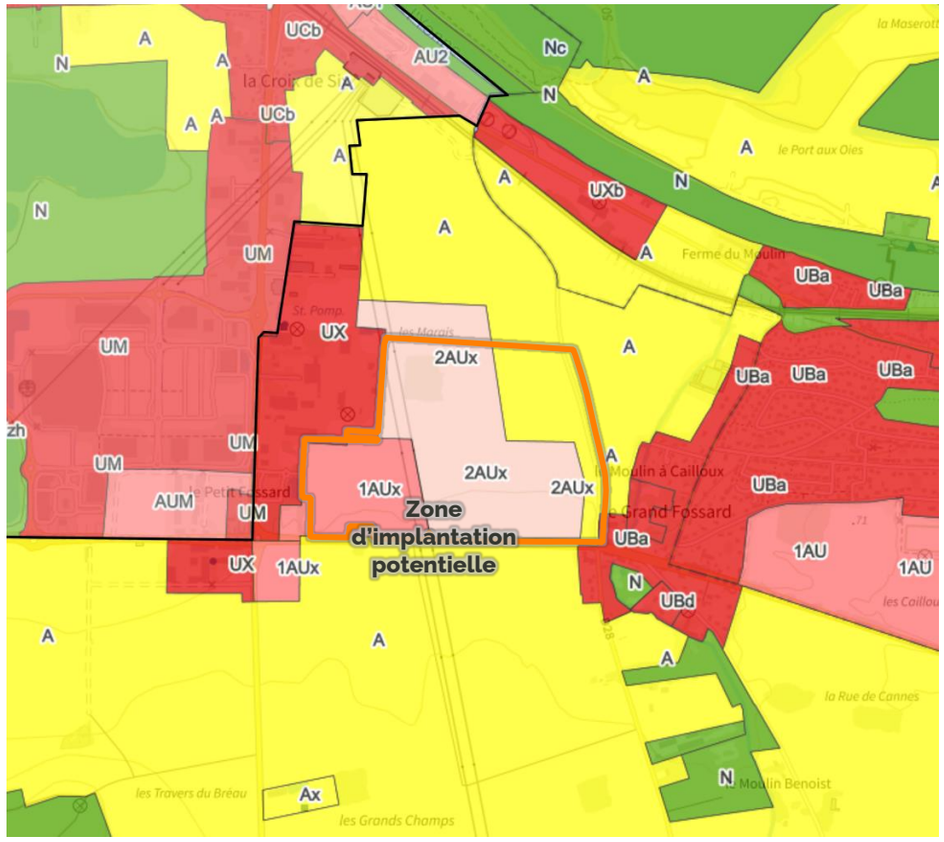
Carte de synthèse du PADD

Source : SCoT Seine-et-Loing

Le plan local d'urbanisme (PLU) de la commune d'Esmans

La commune d'Esmans est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme adopté le 27 février 2008 et dont la première révision a été approuvée le 21 octobre 2020.

Le projet d'aménagement est situé sur 3 zonages réglementaires : une zone classée 2AUx (zone non équipée d'intérêt communautaire destinée au développement sous forme de zone d'activité), ainsi qu'une zone 1AUx (zone d'activités existantes le long de la RD 605). Ces 2 zonages correspondent à des zones d'urbanisation futures à vocation d'activités. Elles sont constructibles avec certaines prescriptions à respecter. La 3ème zone est en zonage A, correspondant à des terres agricoles et donc non constructible. C'est pourquoi le projet intègre sur cette zone un projet d'exploitation agricole en maraichage et agrivoltaïsme.



Plan Local d'Urbanisme d'Esmans

Source : Geoportail de l'Urbanisme

ACTIVITÉ AGRICOLE CONCERNÉE PAR LE PROJET

Productions et assolements agricoles

Le projet d'aménagement d'Esmans prend place dans la petite région agricole du Gâtinais Pauvre, dans un paysage mixte urbain et rural. Les exploitations de ce secteur sont principalement orientées en grandes cultures. Les assolements témoignent du poids significatif des filières céréales et oléoprotéagineux (COP), ainsi que de la filière betteraves sucrières.

Un secteur porté par les grandes cultures

Les assolements du secteur sont majoritairement **dédiés aux grandes cultures**, principalement céréales (blé, orge), oléagineux (colza, tournesol), protéagineux (pois principalement), ainsi qu'aux **cultures industrielles** (betteraves sucrières).

Le secteur compte également quelques parcelles **dédiées à l'élevage**, telles que des prairies, parcelles fourragères ou maïs, principalement à destination de l'élevage bovin. Particulièrement à proximité de l'Yonne au nord du projet.

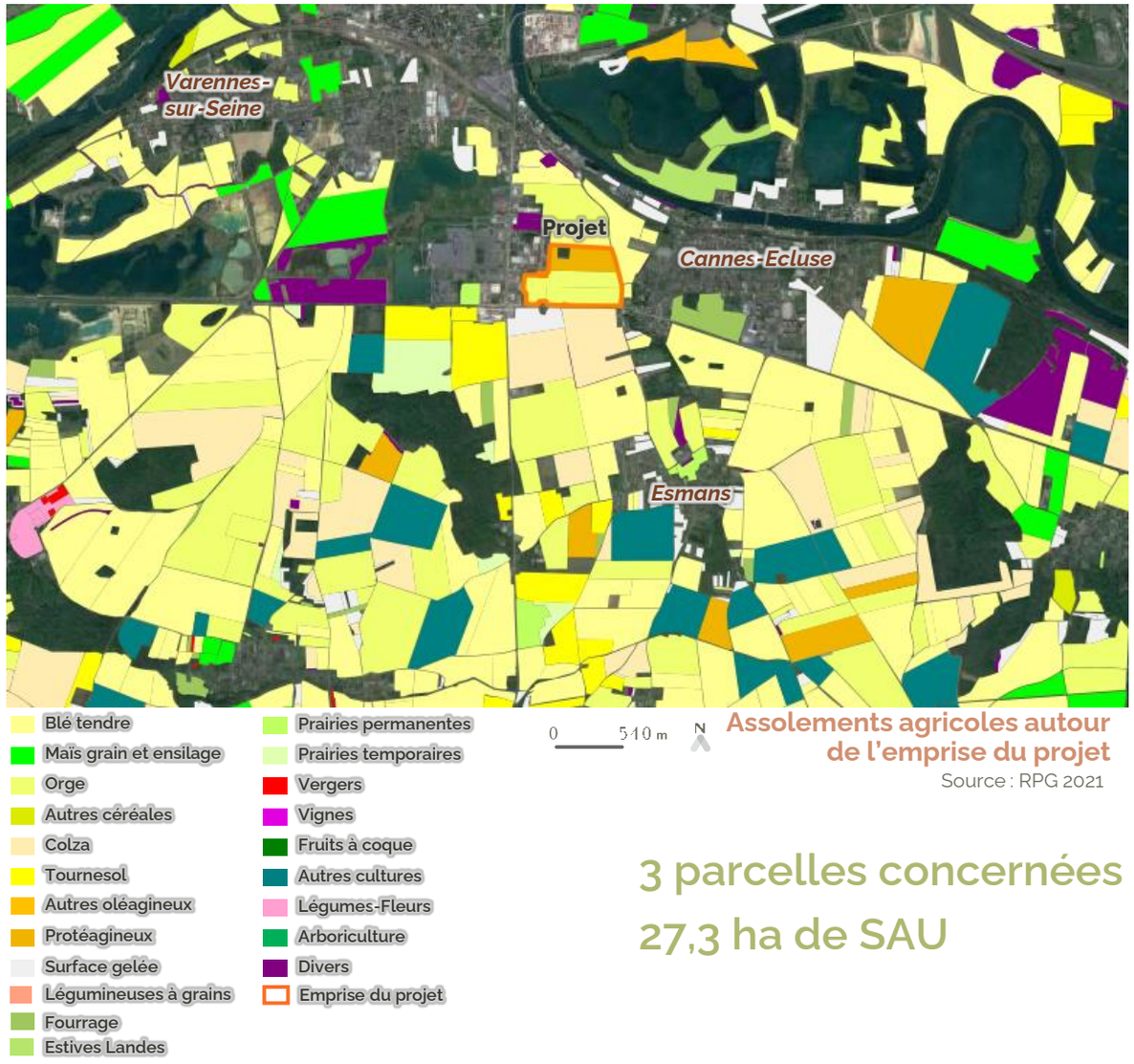
Ponctuellement, des parcelles de **vergers** ou de **légumes** sont également présentes.

Les pourtours de la rivière sont également marqués par une **densité urbaine** importantes, ainsi que de **nombreux étangs** limitant les surfaces agricoles aux alentours.

Les assolements sur l'emprise du projet

L'emprise du projet est de **28,7 ha dont 27,3 ha de surface agricole.**

D'après le Registre Parcellaire Graphique (RPG), l'emprise du projet est découpée de 1 à 3 parcelles selon les années. Les parcelles concernées sont cultivées en COP, principalement en **orge** depuis plusieurs années, en culture de printemps ou en culture d'hiver. En 2021, l'une des parcelles du projet a également accueilli du **pois d'hiver**.

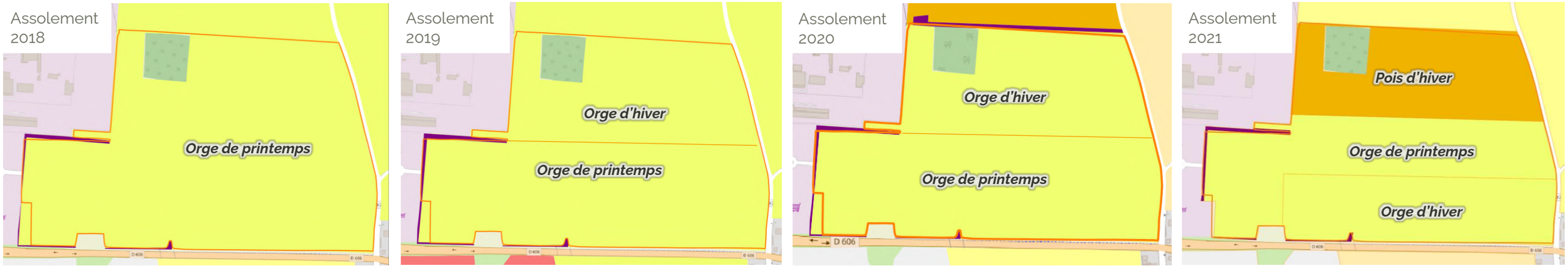


Assolements agricoles autour de l'emprise du projet

Source : RPG 2021

3 parcelles concernées

27,3 ha de SAU



Assolement sur l'emprise du projet

Source : RPG

ACTIVITÉ AGRICOLE CONCERNÉE PAR LE PROJET

1 exploitation en bail précaire concernée

Les parcelles du site d'étude sont actuellement exploitées par une exploitation en EARL en polyculture de 286 ha de SAU et constituent donc près de 10 % de sa surface en exploitation. Cependant, ces parcelles sont exploitées depuis seulement 1 an, sous forme de bail précaire.

Des parcelles exploitées en bail précaire

Les parcelles concernées par le projet sont valorisées par une **exploitation en grandes cultures de 1 ETP pour 286 ha de SAU.**

L'exploitation est une **entreprise familiale** depuis 3 génération à la suite de la reprise d'une ferme de 110 ha par le grand-père de l'exploitant actuel. Son père s'est ensuite installé et a créé l'EARL en 1991 avant de **transmettre son exploitation à son fils le 1er novembre 2023.**

L'EARL **exploitait depuis une quinzaine d'années via une Entreprise de Travaux Agricoles** l'ensemble des parcelles du GFA anciennement propriétaire des parcelles du projet. Les dirigeants de ce dernier ont revendu l'ensemble des parcelles il y a 3-4 ans et la **quasi-totalité a été acheté par l'EARL** citée précédemment, à l'exception des parcelles du site d'étude, ayant été acheté par le dirigeant de Financière Monceau. Ces parcelles ont ensuite été mises à disposition de l'EARL sous forme de **bail précaire** depuis un an.

Une exploitation en grandes cultures

L'EARL exploite **actuellement 286 ha de SAU**, incluant les 27,3 ha en bail précaire du projet. Son assolement se compose d'environ **80 ha de blé, 80 ha d'orge d'hiver, 40 ha de colza, 30 ha de betteraves sucrières, 10 ha de pois protéagineux ainsi que 10 ha de tournesol, une vingtaine d'hectare est maintenue en jachère.**

L'exploitant vend sa récolte à la **coopérative Valfrance** (silos de Nangis et des Ecrennes) et au **négoce Alternae** (silo de Melz-sur-Seine), situés entre 20 et 45 km. Il fait du stockage sur la ferme et que la totalité des transports de grains se font via des camions. Historiquement, il vendait également à Soufflet et 110 Bourgogne. Les betteraves sucrières sont vendues à la **sucrerie Ouvré Fils S.A. de Souppes-sur-Loing**.

L'exploitation est **fonctionnelle** avec une parcellaire très groupé sur la commune d'Esmans où se situe leur siège et bâtiments d'exploitation.

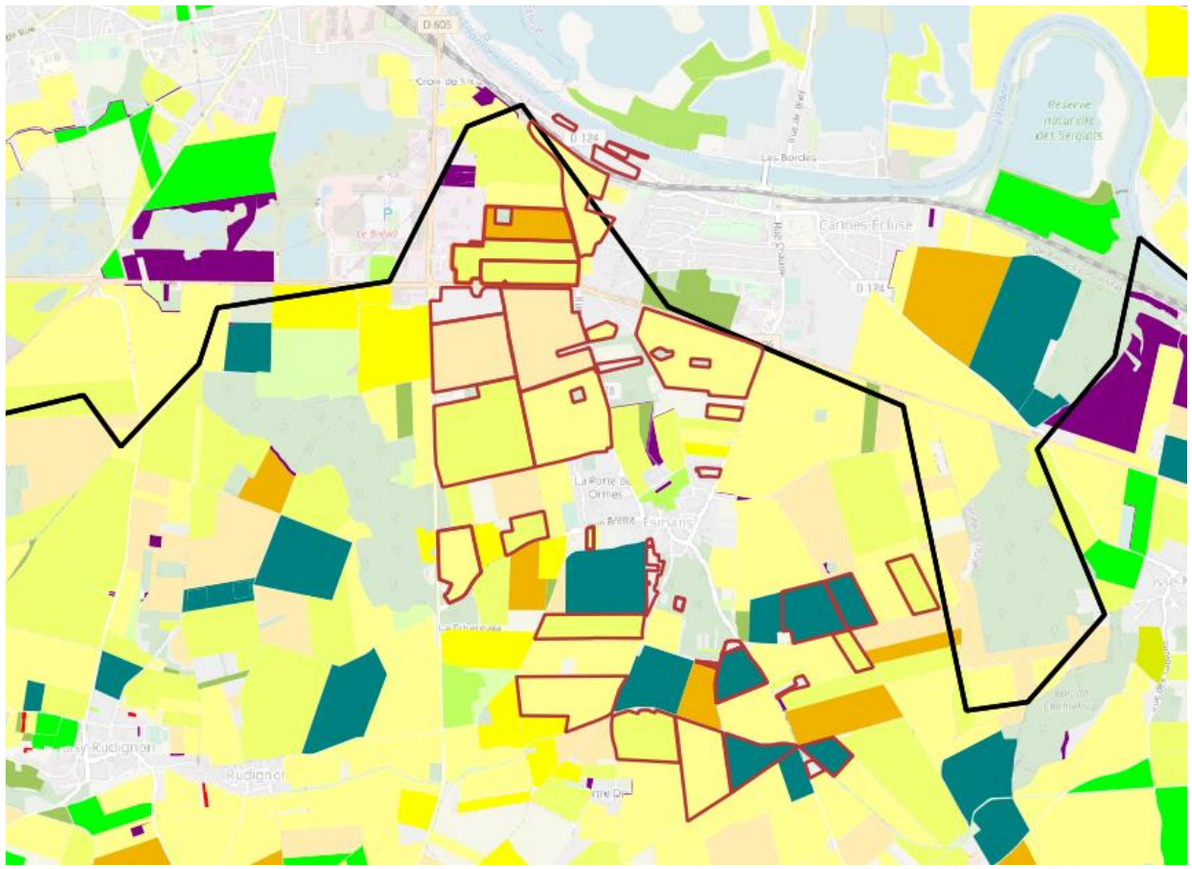
L'exploitation agricole n'utilise **pas d'irrigation** sur ces terres pourtant séchante, ce qui rend difficile les cultures de printemps. Elle favorise les cultures précoces et pratique également les Techniques Culturales Simplifiées (non labour).

La **qualité des sols de l'exploitation est assez hétérogène**, avec une majorité de terres sableuses donnant des rendements très dépendants de l'eau (entre 60 et 75 q/ha en blé).

Chiffres clés

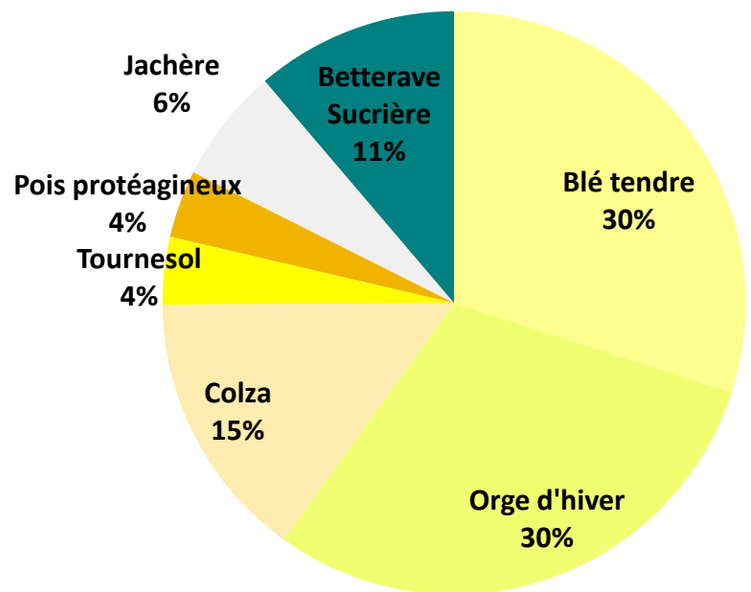
1 exploitation concernée

10% de sa SAU concernée



Parcellaire de l'exploitation

Source : Exploitant



Assolement de l'exploitation

Source : Exploitant agricole

DÉLIMITATION DES PÉRIMÈTRES DE L'ÉTUDE

0 Contexte agricole départemental
0 Définition des périmètres d'étude

01b

CONTEXTE AGRICOLE DÉPARTEMENTAL

La Seine-et-Marne

La Seine-et-Marne est le premier département agricole d'Île-de-France, l'agriculture y représente un atout économique fort, en générant un total de 25 000 emplois. Malgré sa proximité avec Paris, la Seine-et-Marne est un département à dominante rurale et assez peu forestier, avec près de 335 000 ha de SAU soit 57% de sa superficie, alors qu'au niveau national ce pourcentage se situe autour des 45%.

Le site d'étude prend place dans la Petite Région Agricole du Gâtinais Pauvre.

Une agriculture dominée par les grandes cultures

Fortement urbanisée au nord-est et morcelée par des zones boisées, la Seine-et-Marne est malgré cela un **territoire très agricole avec 334 609 ha de SAU**.

Le département compte **2 363 exploitations agricoles**, **en diminution de 10% depuis 2010**, parallèlement à un **agrandissement** équivalent de leur taille moyenne (de 127,3 ha en 2010 à 141,5 ha en 2020), ce qui correspond au **double de la moyenne des exploitations française** (69 ha). Ces exploitations représentent 3 795 ETP en 2020.

Cette taille importante des exploitations est liée à la **forte dominance des grandes cultures et des cultures industrielles** dans le département, représentant 93% de la SAU départementale et 81% de la Production Brute Standard.

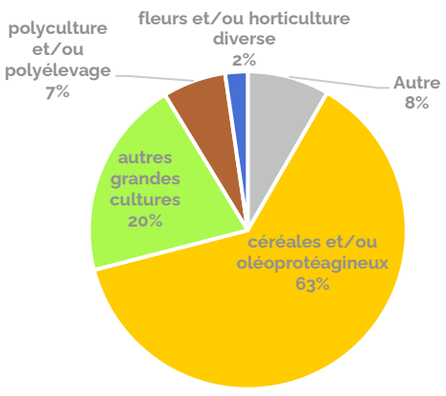
Dans le détail, la majorité de ces surfaces sont implantées en céréales majoritairement, avec près de 214 000 ha (64% de la SAU), puis en oléagineux (41 000 ha), en plantes industrielles telles que la betterave sucrière (33 000 ha) et en protéagineux (10 500 ha).

Un élevage présent bien que secondaire

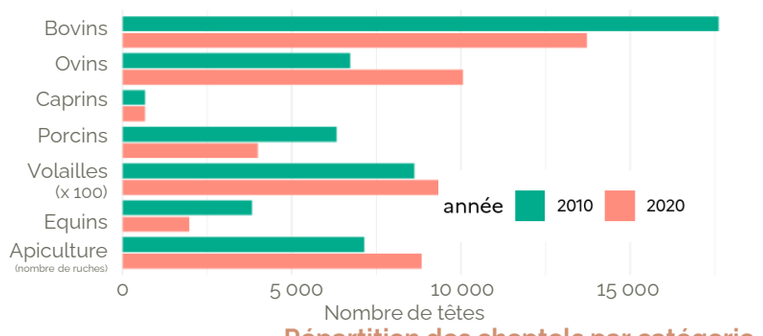
Malgré une forte prédominance des grandes cultures, les surfaces en herbes sont également présentes sur le territoire avec **17 000 ha de prairie** (5% de la SAU), surface qui a fortement augmentée entre 2010 et 2020 (augmentation de 68%).

L'élevage concerne **402 exploitations agricoles** (soit 17% des exploitations et plus d'1/3 de moins qu'en 2010) pour près de 30 000 UGB. Ces UGB sont principalement en **bovins** et en **volailles** (respectivement 43 et 41% du total des UGB). Cependant, l'élevage bovin a diminué de près de 20% entre 2010 et 2020 tandis que l'élevage de volaille a augmenté de 16%, principalement par l'augmentation du nombre de poules pondeuses.

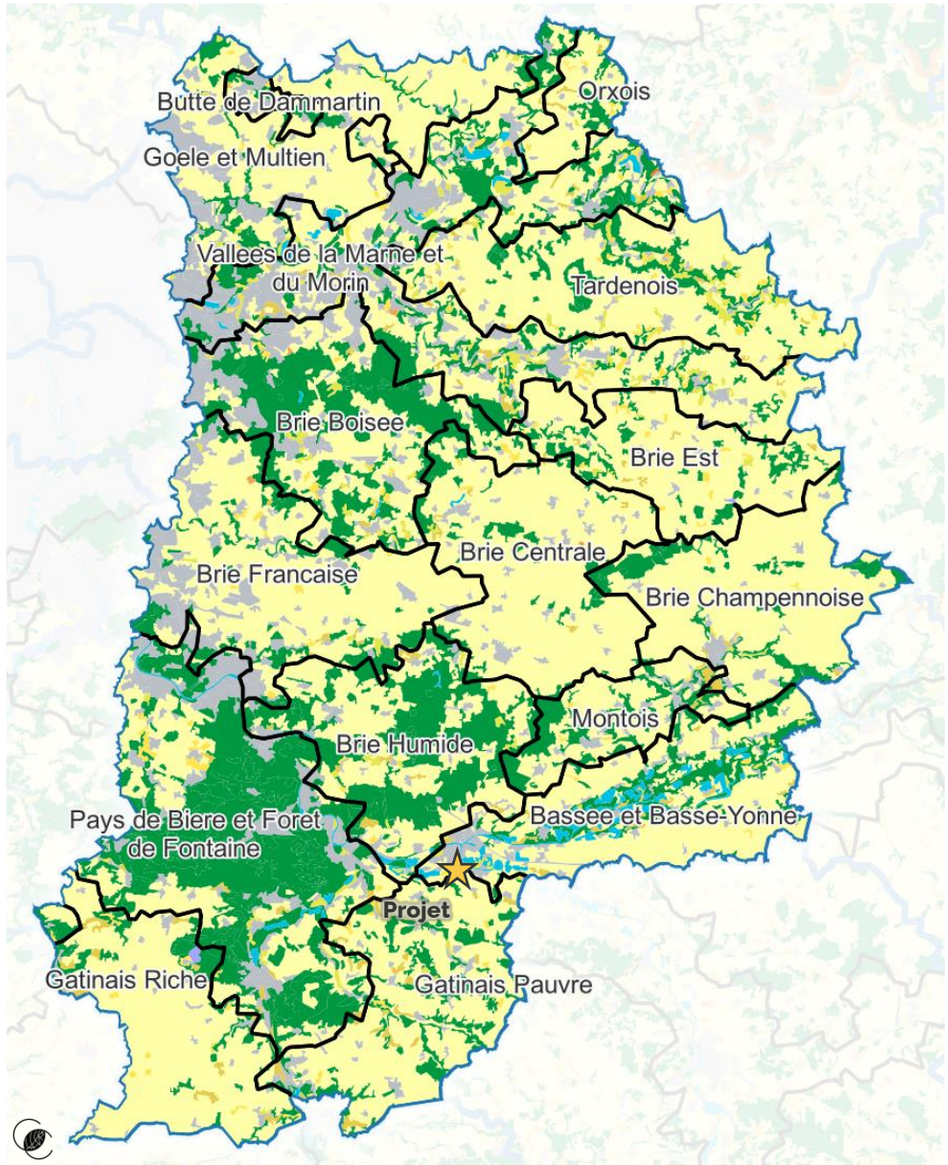
L'élevage bovin laitier du département est soutenu par la reconnaissance en AOP du Brie de Melun et du Brie de Meaux.



Répartition des exploitations par OTEX
Source : Agreste, recensement agricole



Répartition des cheptels par catégorie
Source : Agreste, recensement agricole



Occupation du territoire
Source : CLC 2018

- Zones urbanisées
- Terres arables
- Vignobles et vergers
- Surfaces en herbe
- Forêts
- Cours d'eau
- PRA

Chiffres clés de l'agriculture de la Seine-et-Marne

334 609 ha de SAU

2 363exploitations agricoles

Définition des petites régions agricoles

Une région agricole française (RA) est définie par un nombre entier de communes formant une zone d'agriculture homogène. Elle peut être à cheval sur plusieurs départements. La France métropolitaine est découpée en 411 RA (région agricole). Le croisement entre les régions agricoles et les départements détermine les « petites régions agricoles » (PRA). La France métropolitaine compte 713 PRA.

DÉFINITION DES PÉRIMÈTRES D'ÉTUDE

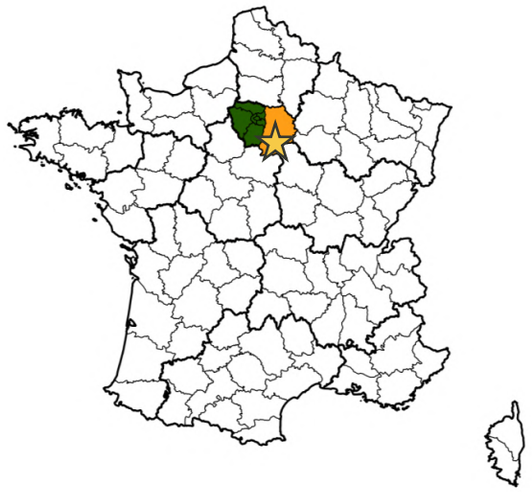
Un territoire entrecoupé par 3 cours d'eau majeurs

Les périmètres d'étude sont définis de façon à permettre une analyse de l'économie agricole dans laquelle s'insère le projet. Le site d'étude désignera l'agriculture directement concernée par le projet tandis que les périmètres A et B seront définis à partir de différents critères tels que l'occupation des sols, l'assolement agricole, les caractéristiques pédologiques, le relief, les filières et la cohérence administrative. Chaque critère pertinent sera analysé et leur superposition permettra de proposer des périmètres cohérents pour l'étude.

L'étude définit en Ile-de-France plusieurs périmètres :

- Le site d'étude qui correspond à l'emprise directement concernée par le projet
- Le périmètre A qui est le périmètre d'impacts directs ; il comprend en principe les exploitations agricoles concernées
- Le périmètre B qui est le périmètre d'impacts indirects ou la zone d'influence du projet ; il comprend en principe les filières concernées

La superposition des critères



Localisation du projet

Justifications

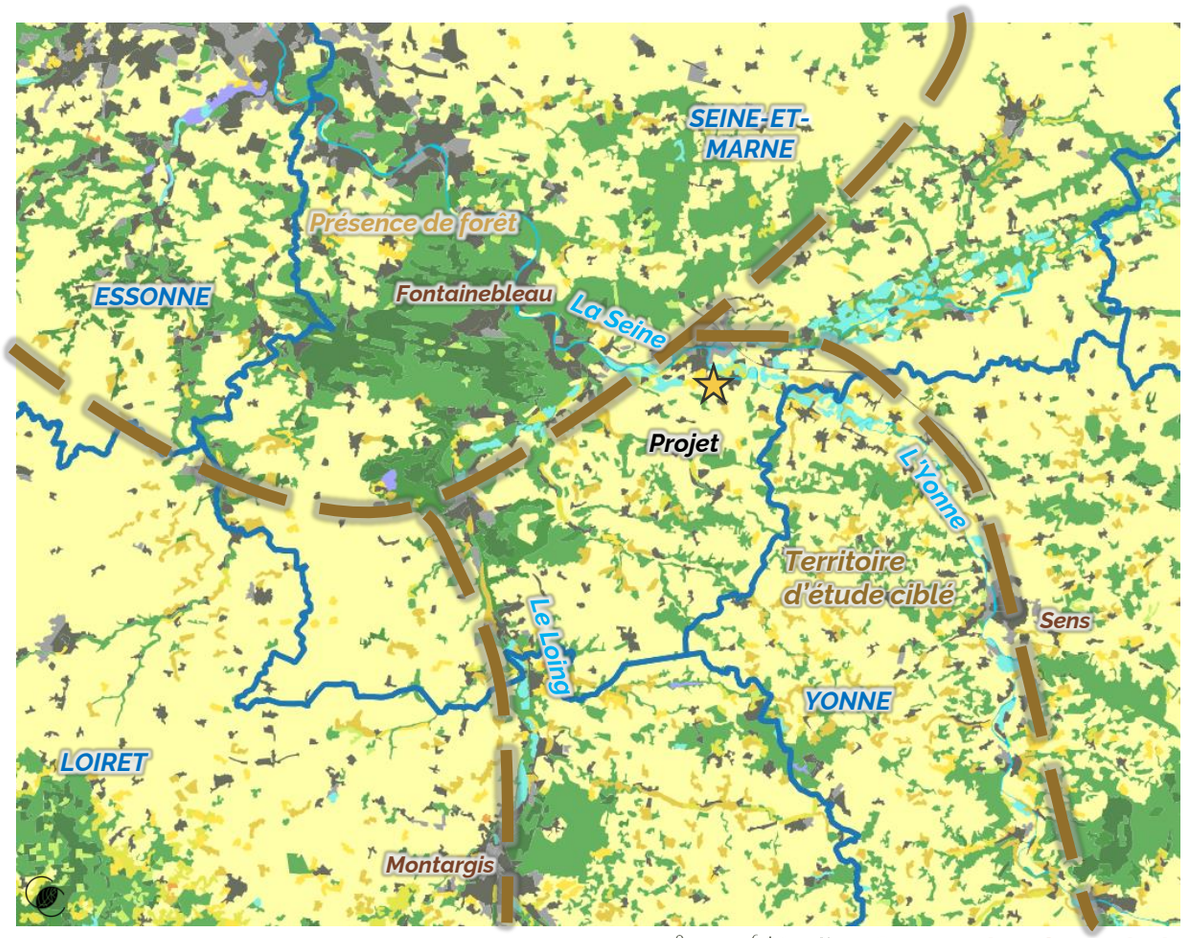
Le projet se situe au sud du département de la Seine-et-Marne, à proximité de l'Yonne.

L'analyse de l'occupation du territoire montre que le projet se situe dans une zone agricole a priori homogène constituée en grande majorité de terres arables.

Le territoire est coupé par 3 cours d'eau d'importance qui forment des frontières naturelles et délimitent un territoire d'étude à cibler, ce sont les cours d'eau du Loing à l'ouest, de la Seine au nord, ainsi que de l'Yonne à l'est.

La forêt de Fontainebleau, située au nord-ouest, renforce cette délimitation, tout comme les zones urbanisées se trouvant en bordure des cours d'eau, en particulier au nord.

Au sud, l'occupation du sol ne permet pas de déterminer une frontière.



Occupation du territoire

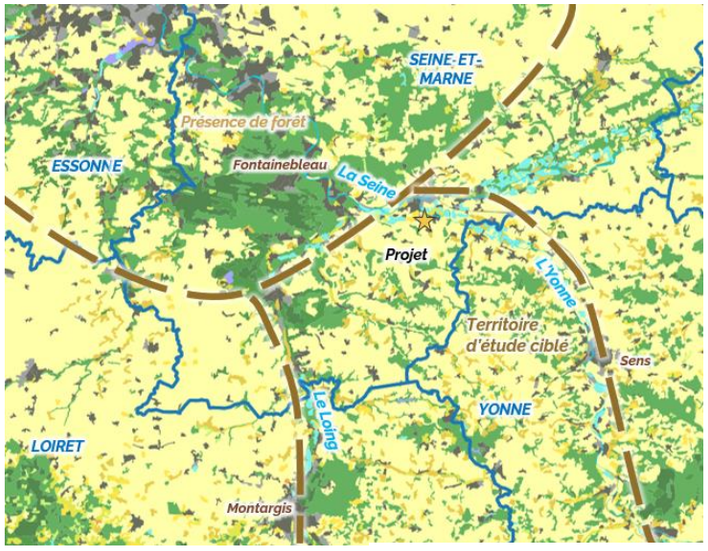
Source : CLC 2018

DÉFINITION DES PÉRIMÈTRES D'ÉTUDE

Un territoire de grandes cultures

Le territoire ciblé à l'aide de l'occupation du sol et du RPG est une zone d'assolement homogène de grandes cultures, majoritairement des COP, et de betteraves sucrières. Cette zone correspond à la petite région agricole du Gatinais Pauvre en Seine-et-Marne.

La superposition des critères



Occupation du territoire

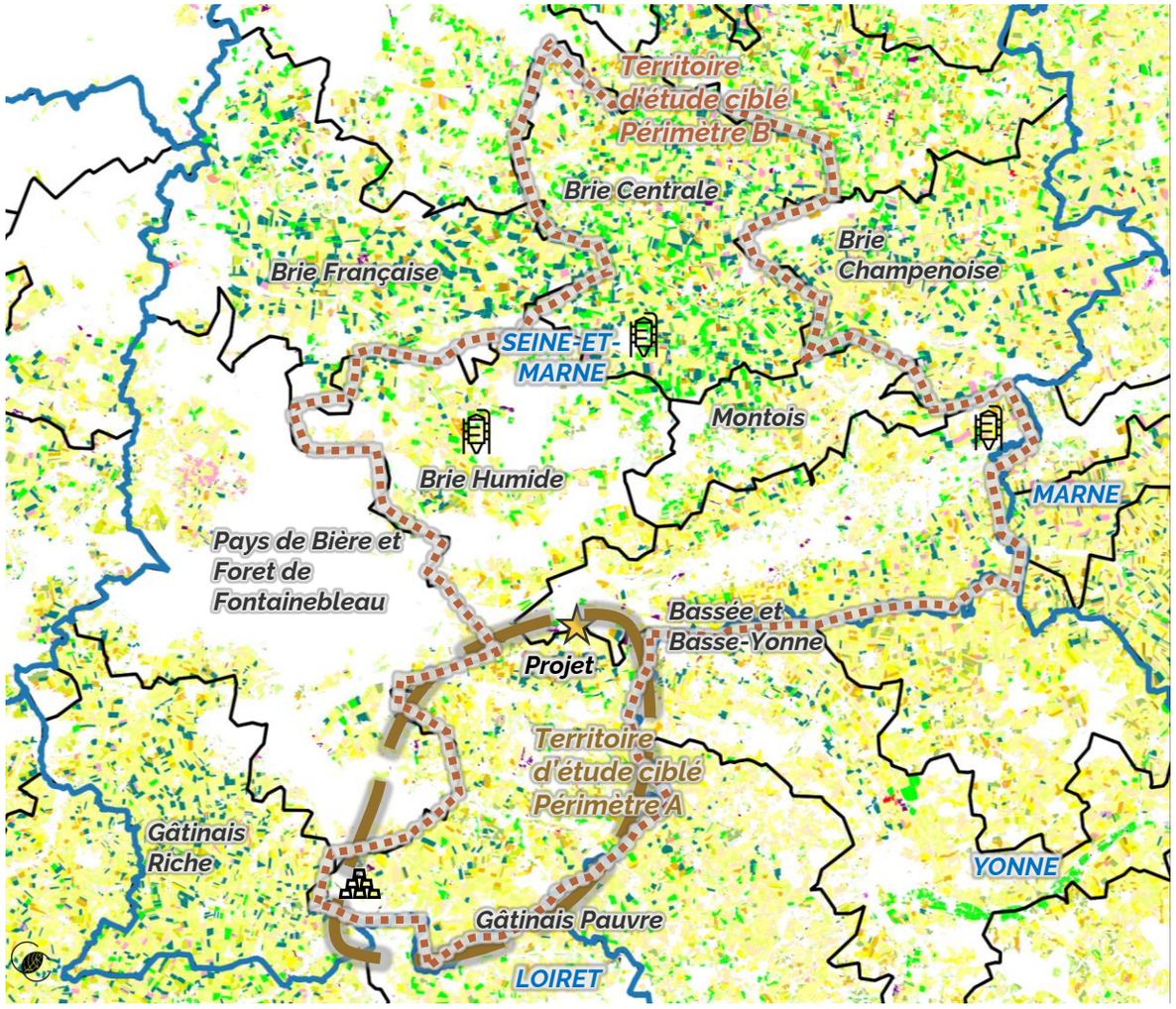
Justifications

Afin de préciser les périmètres d'étude, on s'intéresse aux assolements agricoles grâce au RPG 2021, ainsi qu'aux petites régions agricoles. Le RPG montre que le territoire autour du projet a une agriculture globalement homogène et centrée autour des grandes cultures. A noter cependant, à l'ouest, dans la petite région agricole du Gatinais Riche, se trouve une densité plus importante de cultures industrielles type betteraves sucrières, ainsi que des légumes de plein champs type pommes de terre ou oignons, cette zone est donc à distinguer du territoire étudié.

Le reste de l'agriculture de la zone se centre autour des COP, voire des cultures industrielles et correspond à la région agricole du Gatinais Pauvre, à cheval sur les départements de la Seine-et-Marne, du l'Yonne et du Loiret. Cette homogénéité permet difficilement de limiter le territoire étudié au sud. Le choix est donc fait de prendre la limite départementale, au sud et à l'est, pour garder une cohérence administrative du territoire étudié.

Le territoire ainsi pré-ciblé pour constituer le périmètre A correspond à la petite région agricole du Gatinais Pauvre situé en Seine-et-Marne.

Concernant le périmètre B, les outils de filières utilisés par l'exploitant agricole du projet sont les silos de Nangis, les Ecrennes et Melz-sur-Seine, ainsi que la sucrerie de Souppes-sur-Loing. Cette dernière est inclue dans le périmètre A pré-ciblé tandis que les silos se situent au nord de ce périmètre. Le périmètre pré-ciblé intègre donc le périmètre A et les petites régions agricoles du sud Seine-et-Marne situées à proximité afin d'intégrer les outils de filière concernés.



Assolements agricoles

Source : CETIAC

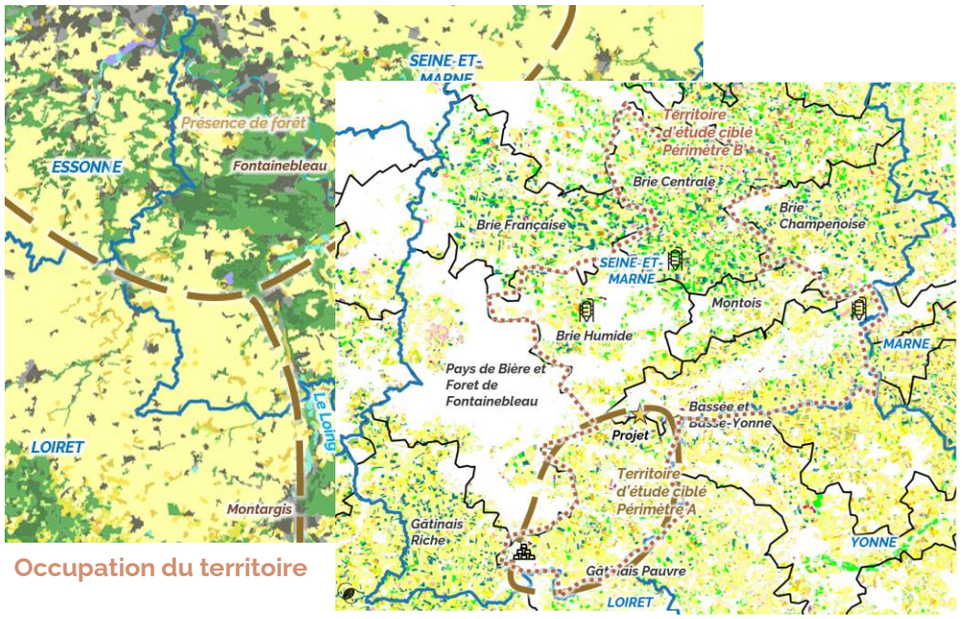
DÉFINITION DES PÉRIMÈTRES D'ÉTUDE

Des périmètres cohérents

Plusieurs éléments complémentaires, tels que le relief, ont été analysés afin de délimiter précisément le périmètre d'étude A.

Les limites administratives (communes, intercommunalités et départements) assurent une certaine cohérence, les politiques agricoles locales s'intégrant majoritairement sur ces différentes échelles. C'est pourquoi le périmètre A choisi s'intègre en totalité dans le département de la Seine-et-Marne, il inclut des communes de 3 intercommunalités.

La superposition des critères



Occupation du territoire

Assolements agricoles

Justifications

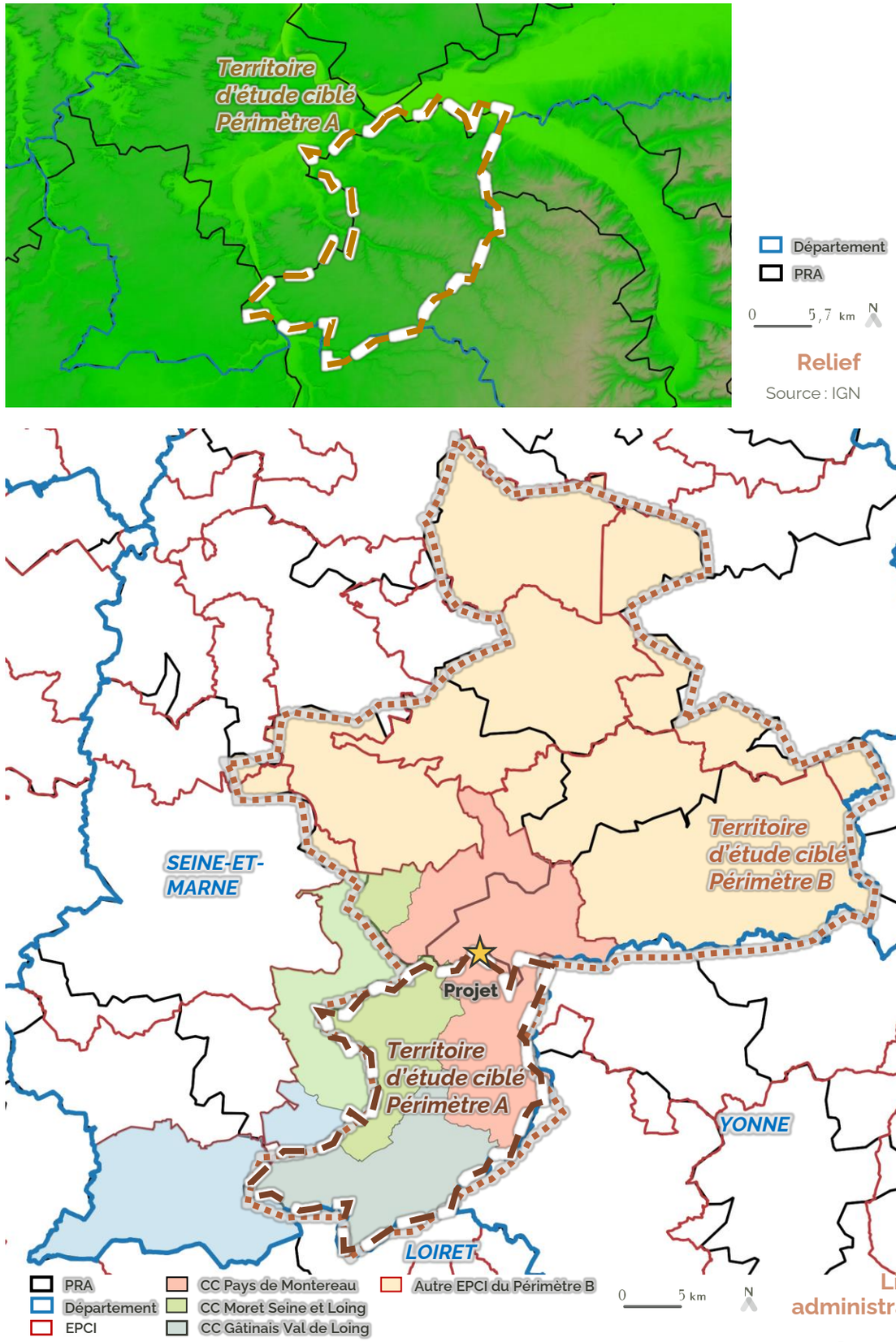
Le relief du secteur est peu marqué, on note cependant la présence des vallées, en particulier les vallées de l'Yonne et la Seine, qui délimitent nettement le territoire au nord et confirme la limite du périmètre A choisi. A l'est l'altitude est légèrement plus élevée et peut également confirmer le choix de la délimitation du périmètre A à la frontière départementale.

L'étude de la présence de Parc Naturel et des SIQO présents localement ne permet pas de déterminer une délimitation pertinente.

Comme précisé précédemment, le périmètre A pré-ciblé se limite au département de la Seine-et-Marne afin de garder une cohérence administrative.

La zone ainsi délimitée intègre 3 EPCI : la CC du Pays de Montereau, la CC Moret Seine et Loing et la CC Gâtinais Val de Loing.

Le périmètre B précédemment délimité s'intègre dans 9 EPCI et 5 PRA, le Pays de Bière et Forêt de Fontainebleau étant exclus car très fortement dominé par la forêt et se distinguant donc des territoires voisins.



DÉFINITION DES PÉRIMÈTRES D'ÉTUDE

Site d'étude et périmètre élargi

Au regard de caractéristiques du territoire, trois périmètres d'étude ont donc été définis. Le site d'étude correspond à l'espace directement concerné par le projet de la Financière Monceau. Le périmètre A est le périmètre d'impacts directs, il correspond à la petite région agricole du Gâtinais Pauvre dans le département de la Seine-et-Marne. Le périmètre B est le périmètre d'impacts indirects (ou zone d'influence du projet) ; il comprend ici les silos et la sucrerie concernés par l'exploitation valorisant le site d'étude du projet.

Le site d'étude

Correspond à la Zone d'Implantation Potentielle du Projet d'aménagement d'Esmans

Agriculture directement impactée par le projet

Surface : 28,7 ha
dont 27, 3 ha de SAU



Le périmètre A

Correspond à 24 communes, dont 9 de la CC du Pays de Montereau, 8 de la CC Moret Seine et Loing et 7 de la CC Gâtinais Val de Loing. Le périmètre correspond à la petite région agricole du Gâtinais Pauvre

Documents disponibles : SDRIF Ile-de-France

Surface : 362 km²



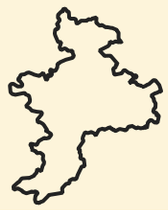
Le périmètre B

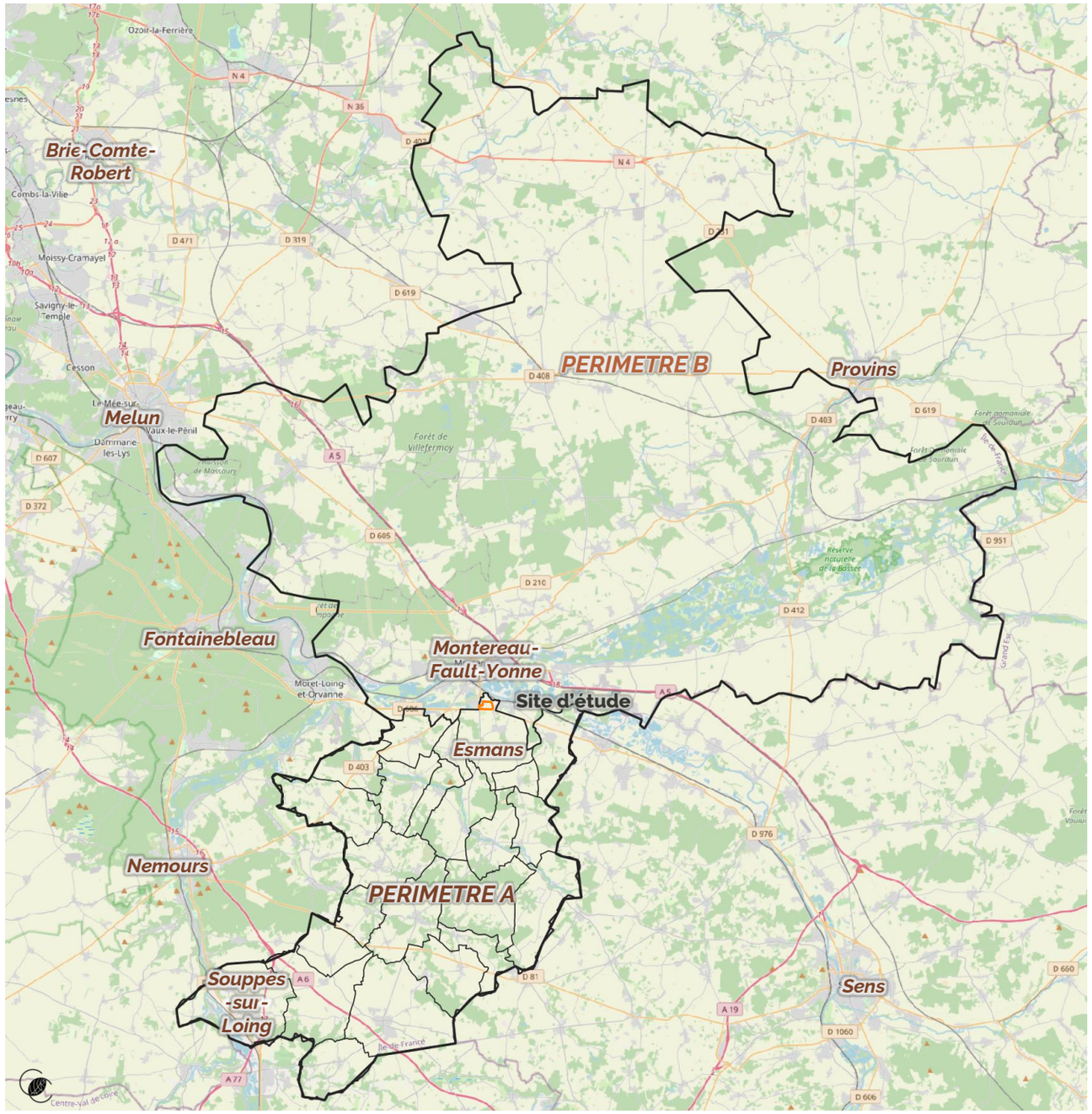
Correspond au périmètre d'impacts indirects (ou zone d'influence du projet) ; il comprend ici les silos et la sucrerie concernés par l'exploitation valorisant le site d'étude du projet.

Regroupe 129 communes, dans 9 EPCI et 5 PRA du sud du département de la Seine-et-Marne.

Documents disponibles : SDRIF Ile-de-France

Surface : 1 678 km²





ÉTAT INITIAL DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE

Les deux périmètres sont issus d'une analyse des composantes agricoles du territoire. Sur ces deux périmètres, les filières agricoles seront caractérisées et approfondies pour connaitre leurs enjeux et dynamiques.

Conformément à l'article D. 112-1-19 du code rural et de la pêche maritime, l'étude préalable comprend (...) Une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné. Elle porte sur la production agricole primaire, la première transformation et la commercialisation par les exploitants agricoles et justifie le périmètre retenu par l'étude.

Extrait du Code Rural, Article D112-1-19 créé par Décret n°2016-1190 du 31 août 2016 – art.1

02a Agriculture et filières du territoire

02b Synthèse de l'état initial de l'économie agricole

01 DESCRIPTION DU PROJET ET DELIMITATION DU TERRITOIRE CONCERNÉ

02 ÉTAT INITIAL DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE

03 EFFETS POSITIFS ET NÉGATIFS DU PROJET SUR L'ÉCONOMIE AGRICOLE

04 MÉTHODOLOGIE, BIBLIOGRAPHIE & ANNEXES

02

AGRICULTURE ET FILIÈRES DU TERRITOIRE

- L'agriculture sur le périmètre élargi
- Les filières agricoles
- Démarches qualité, circuits courts et labels
- Production alimentaire du périmètre élargi
- Aptitudes et potentiel agronomique
- Fonctionnalité de l'agriculture locale
- Rôles socio-environnementaux de l'agriculture
- Agriculture et changement climatique
- Initiatives locales de soutien à l'agriculture

02a

AGRICULTURE SUR LE PÉRIMÈTRE A

Un territoire de grandes cultures

Périmètre A & site d'étude

Le périmètre A est un territoire très agricole avec 65 % de sa surface dédiée à l'agriculture, soit 23 540 ha de SAU. L'agriculture y est très largement dominée par les grandes cultures qui représentent l'orientation principale de 80% des exploitations agricoles, auxquels s'ajoutent les cultures industrielles pour plus de 7%, tandis que l'élevage est minoritaire avec seulement 1/5 des exploitations en possédant.

Le nombre d'exploitations et d'actifs agricoles est en diminution avec un agrandissement des exploitations entre 2010 et 2020.

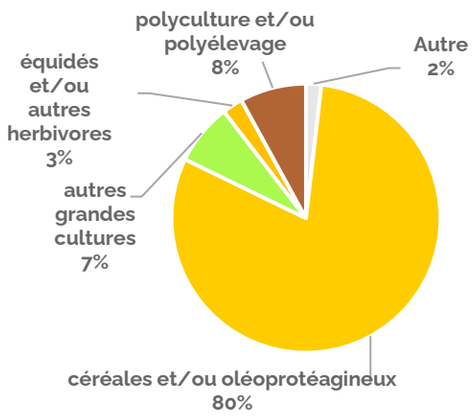
Un territoire fortement agricole

Plus encore que le département de la Seine-et-Marne, le périmètre A est marqué par la dominance agricole du territoire, **avec 65 % de SAU, soit 23 540 ha**, répartis entre **173 exploitations**, **un nombre en baisse de 14 % depuis 2010** (source : Agreste RGA 2010 et 2020), La **taille moyenne** des exploitations est donc **de 136 ha**, soit 2 fois la moyenne française (69 ha en 2020), avec une tendance à l'agrandissement. Cette grande taille des exploitations agricoles est liée la forte dominance en grandes cultures du territoire. En effet, **80,4 % des exploitations** ont pour orientation économique principale les COP additionné à 7,4% ayant les cultures industrielles, tandis que seules 8 % sont en polyculture/polyélevage, 2,5 % sont ciblées sur les équidés et 1,8 % sur les légumes. Au niveau des assolements, cette domination se traduit par une SAU occupée à **35 % par du blé, 24 % par de l'orge et 15% par du colza et du tournesol**.

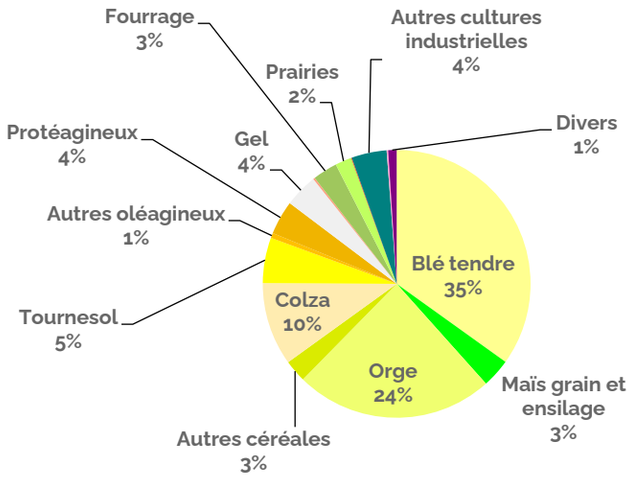
Le périmètre concentre **336 actifs** au sein des exploitations, **en diminution de 21 %** depuis 2010 avec un volume de travail de 227 ETP en baisse de 7 % depuis 2010. Cette diminution se note principalement chez les chefs d'exploitations et particulièrement chez les coexploitants familiaux. **29% des exploitations** ont un chef d'exploitation **de plus 60 ans** dont 1/5 ne savent pas le devenir de leur exploitation. Il existe un enjeu de renouvellement des générations sur le territoire.

Un élevage très peu présent sur le périmètre

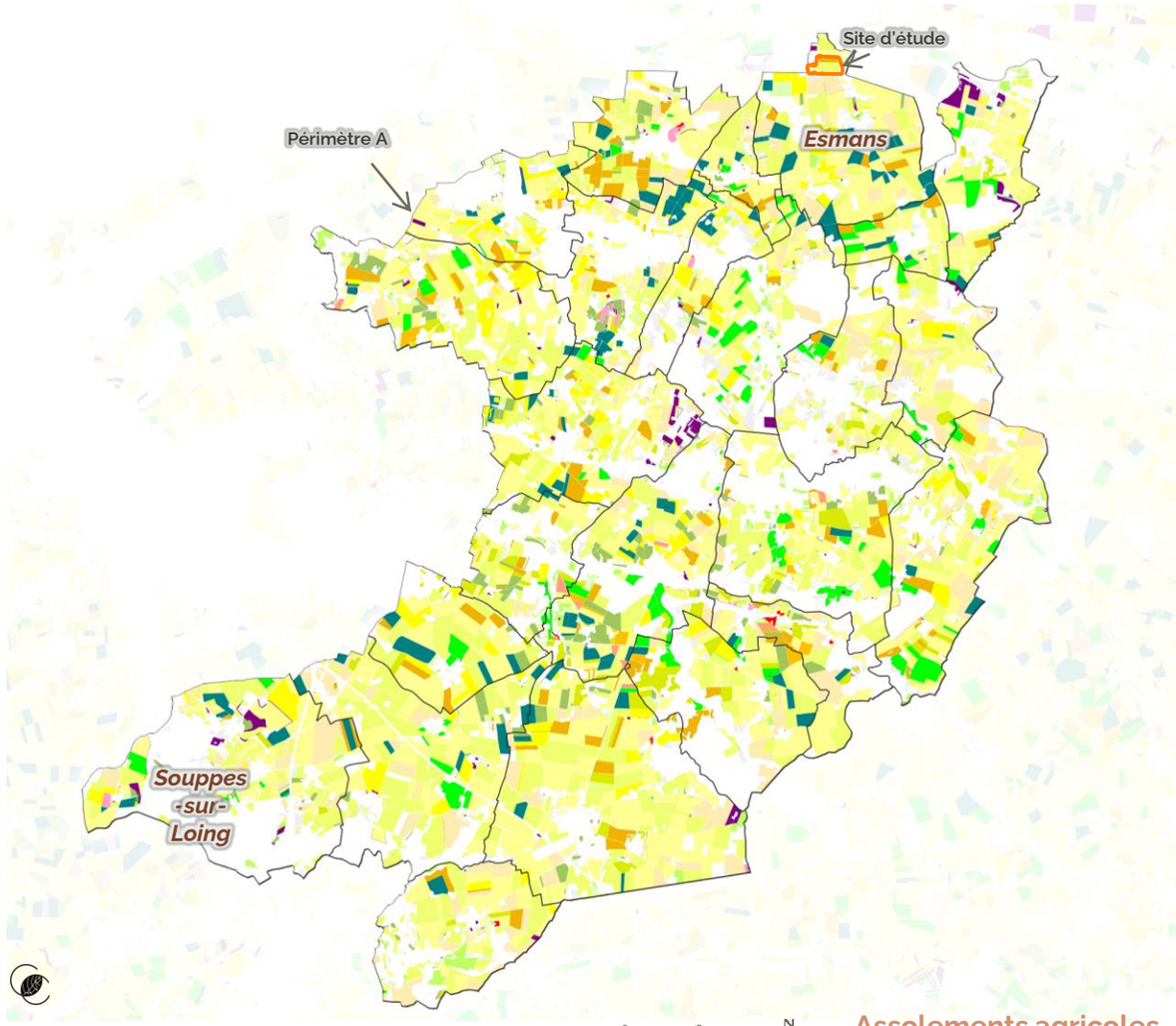
L'élevage est minime sur le périmètre, avec seulement **32 exploitations en possédant, soit 1/5 des exploitations** du périmètre. Principalement en équins, ovins et volailles, ces derniers étant apparus entre 2010 et 2020, pour atteindre 9 000 volailles en 2020. **Le nombre total d'UGB** sur le périmètre est de **559**, un nombre en diminution d'un tiers depuis 2010, particulièrement avec la diminution du nombre d'équins.



Orientation technico-économique
Source : RGA 2020



Assolements agricoles
Source : RPG 2021



Assolements agricoles
Source : RPG 2021

- Blé tendre
- Maïs grain et ensilage
- Orge
- Autres céréales
- Colza
- Tournesol
- Autres oléagineux
- Protéagineux
- Surface gelée
- Légumineuses à grains
- Fourrage
- Estives Landes
- Prairies permanentes
- Prairies temporaires
- Vergers
- Vignes
- Fruits à coque
- Autres cultures
- Légumes-Fleurs
- Arboriculture
- Divers

Chiffres clés

23 450 ha de SAU
80% d'OTEX en Grandes Cultures,

DÉMARCHES QUALITÉ, CIRCUITS COURS ET LABELS

Des démarches de valorisations peu marquées

Périmètre A & site d'étude

Les signes de qualité connaissent un développement limité sur le périmètre A, avec un développement de l'Agriculture Biologique similaire à celui visible au niveau national, marqué par le développement de la luzerne. Les autres signes de qualité sont absents du territoire, à l'exception du Label Rouge. Les circuits courts concernent près d'1/5 des exploitations mais sont freinés dans leur développement par la forte dominance des grandes cultures.

Le site d'étude n'est pas concerné par ces initiatives.

Un développement du bio au diapason du national

L'Agriculture Biologique est en développement sur le périmètre élargi **avec 13% des exploitations certifiées en 2020, soit 22 exploitations**, contre seulement 3% en 2010. A l'échelle du périmètre, cela représente **8,7% de la SAU, soit 2 064 ha**. Cette dynamique est très similaire à celle au niveau national, pour lequel le pourcentage est passé de 4% à 12% des exploitations étant certifiées.

La culture au développement le plus marqué est la **luzerne destinée à la déshydratation**, dont l'entièreté des surfaces cultivées est **en AB**, soit près de **400 ha**, alors que cette culture était quasiment absente du périmètre il y a encore quelques années (18 ha en 2015). Cette évolution s'est faite en lien avec **l'augmentation du débouché luzerne bio** des usines de déshydratation à proximité Sidésup à Engenville (45 -Cristal Union) et Capdéa à Marigny-le-Châtel (10).

Des signes de qualité hors bio très peu développés

Le périmètre d'étude appartient à l'aire géographique de production de l'**AOC du Brie de Meaux et du Brie de Melun**, cependant, il n'y a pas d'élevage de vaches laitières sur le périmètre donc **aucune exploitation engagée.** De même, le **vin IGP Ile-de-France** peut être produit sur le périmètre, mais **aucune vigne** n'est recensée. **L'IGP Volailles du Gâtinais** est également possible, **aucun éleveur** n'y est cependant engagé.

En revanche, **un développement du Label Rouge** est à noter, avec **13 exploitations engagées** en 2020, soit près de 8% des exploitations, sachant qu'aucune ne l'était en 2010.

Un développement limité de la diversification et des circuits courts

Les **activités de transformation** à la ferme concernent **8% des exploitations** sur le périmètre, tandis que **19% des exploitations sont diversifiées**, mais en grande partie par le travail à façon.

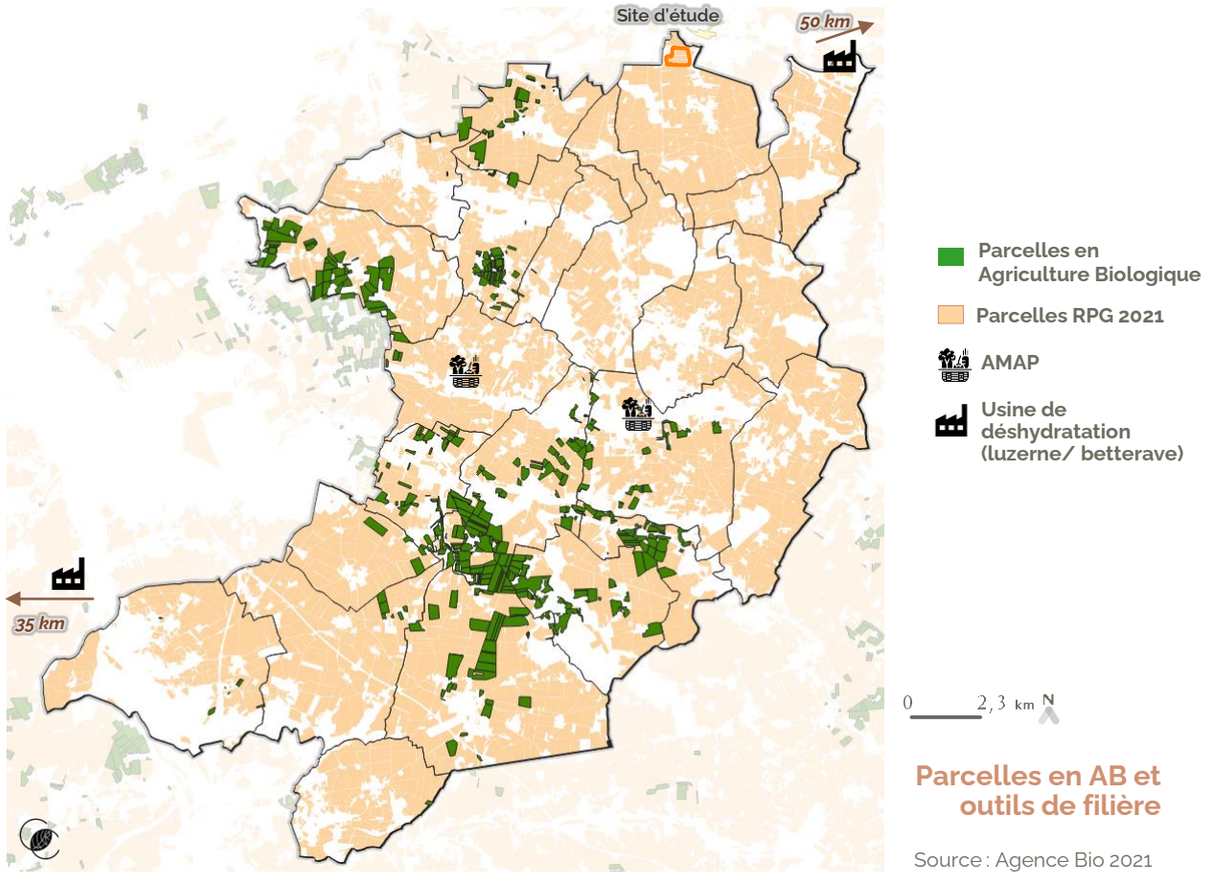
Les productions céréalières et industrielles présentes sur le périmètre se prêtent peu à la commercialisation en circuits courts. Malgré cela, **18 % des exploitations vendent en circuit court**, un chiffre globalement stable entre 2010 et 2020, 8 sont recensées sur le réseau Frais et Local, particulièrement en volailles, mais également en fruits, légumes et ovins, **2 AMAP** (Associations pour le Maintien d'une Agriculture Paysanne) sont également présentes.

Chiffres clés

13% des exploitations en AB

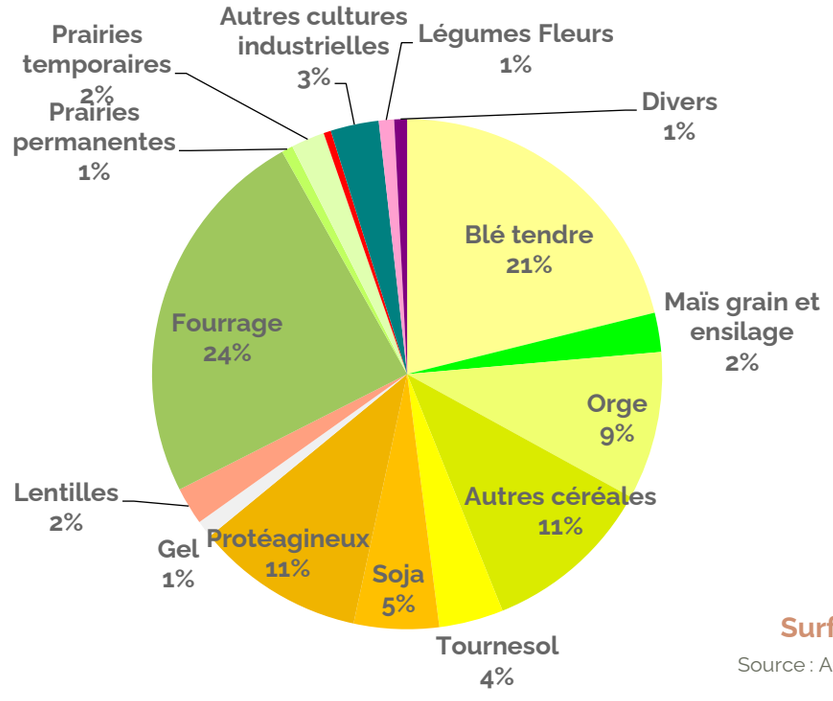
8,7% de la SAU en AB

1/5 des exploitations en circuits courts



Parcelles en AB et outils de filière

Source : Agence Bio 2021



Surface en AB

Source : Agence Bio 2021

PRODUCTION ALIMENTAIRE DU PÉRIMÈTRE A

Couverture des besoins de la population du périmètre étudié

Périmètre A & site d'étude

Au regard des différentes projections basées sur l'analyse des régimes alimentaires, les manques et excédents de certaines filières pour l'autosuffisance alimentaire du périmètre A sont modélisables.

La couverture surfacique dédiée aux productions végétales sur le périmètre A est suffisante pour subvenir aux besoins de la population locale.

Le territoire est spécialisé dans les productions végétales.

Un bilan alimentaire majoritairement déficitaire pour le territoire

Le potentiel alimentaire du périmètre A a été évalué sur la base théorique d'une méthode dite « Bilans Nationaux », représentatifs de la consommation française. Les couvertures surfaciques dédiées aux productions végétales et à l'alimentation du cheptel sont largement suffisantes pour couvrir respectivement 10 et 1 fois les besoins de la population locale.

L'agriculture du périmètre A subvient à une partie des besoins locaux. Cependant, l'agriculture y est spécialisée, cela explique les taux de couverture des besoins alimentaires locaux limités en fruits, légumes, pommes de terre et pâtes, mais également en produits animaux qui sont assez marginaux sur le périmètre.

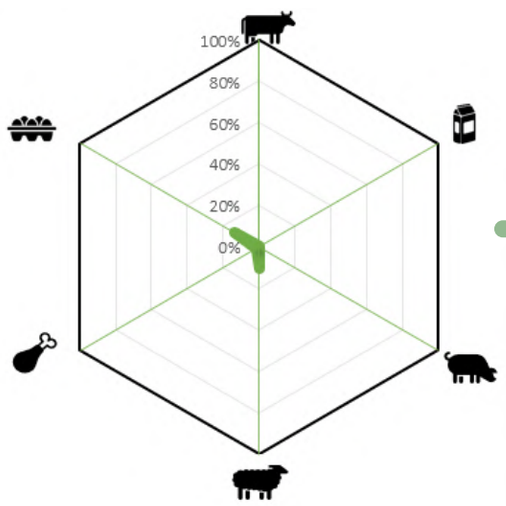
SAU totale (RPG)	**23 540 ha**
Population	22 743 habitants
SAU / habitant (ha)	1,04 ha/hab
Couverture surfacique par rapport aux besoins	**345%**
Soit	**1 259 j/an**

Couverture des besoins en surfaces végétales pour l'alimentation humaine	**1 379%** très excédent en blé tendre et betterave
Mais des manques en	**Fruits et légumes, pommes de terre et pâtes**
Couverture des besoins en surfaces végétales pour l'alimentation du cheptel	**127%** Très excédent en concentrés mais déficitaire en surfaces fourragères
Couverture des besoins en cheptel animaux destinés à l'alimentation	**2%** Déficitaire dans l'ensemble des productions animales

ceresco
Alimentation, filières & territoires

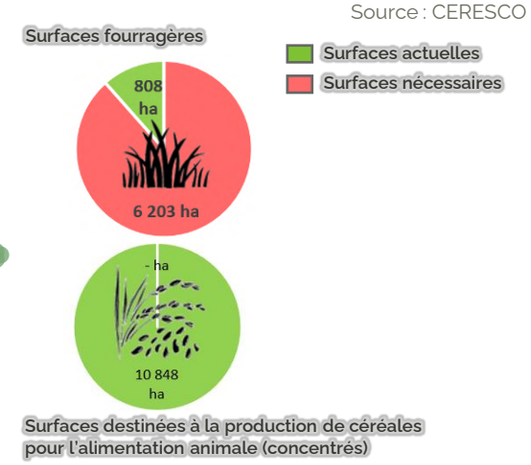
Outil COMPALIM
Définition des indicateurs dans la Bibliographie

Couverture des besoins alimentaires en productions animales (%)



Couverture par ha

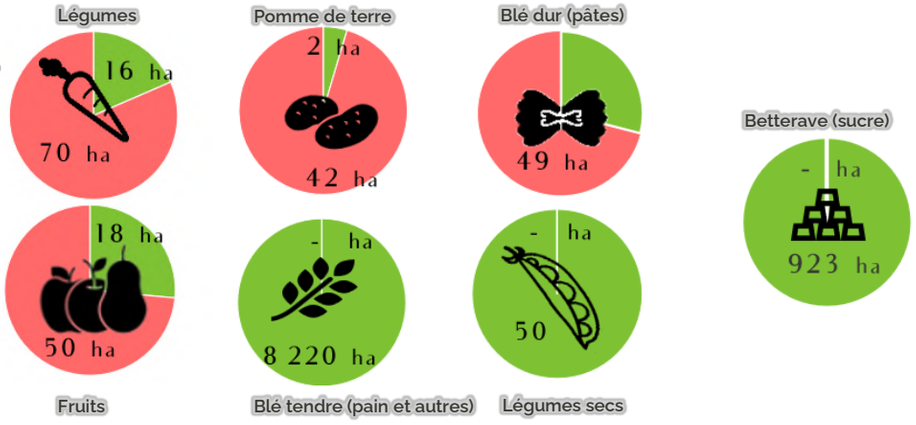
Source : CERESCO



Les surfaces dédiées aux fourrages sont insuffisantes pour couvrir les besoins alimentaires du cheptel du périmètre A, tandis que celles dédiées à la production de concentrés sont suffisantes.

Répartition des surfaces et couverture des besoins alimentaires

Les surfaces en blé tendre, légumes secs et betteraves sucrières sont largement suffisantes pour couvrir les besoins alimentaires de la population du périmètre A. En revanche, ce n'est pas le cas des légumes, fruits, pommes de terre et blé dur.

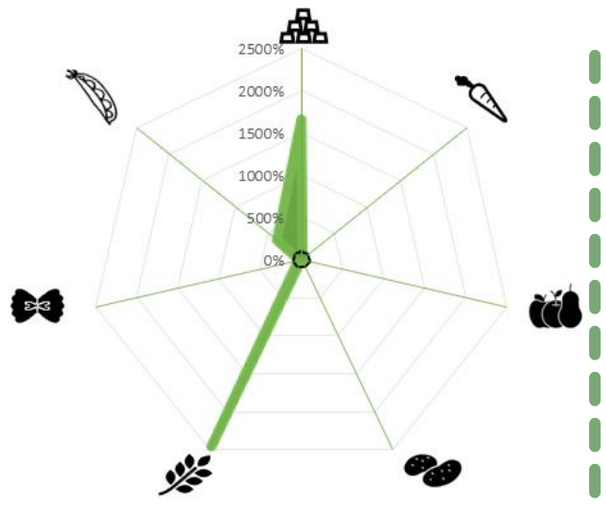


Couverture par ha

Source : CERESCO

Surfaces actuelles
Manques de surfaces

Couverture des besoins alimentaires en productions végétales (%)



Pour la consommation alimentaire des Français, 1ha représente

225 volailles, 20 bœufs

250 personnes/an en légumes

450 personnes/an en pâtes

150-200 personnes/an en pain

A noter que les régimes INCA3, EAT et AFTERRES 2050 témoignent de différences quant aux besoins théoriques pour atteindre l'autonomie alimentaire du périmètre élargi mais les grandes tendances persistent.

APTITUDES ET POTENTIEL AGRONOMIQUE

Un potentiel agricole bon mais hétérogène

Périmètre A & site d'étude

Au niveau du périmètre d'étude, 5 grands ensembles de sols se détachent. Les calcisols et calcolsols, issus de matériaux calcaires, les luvisols et néoluvisols, sols évolués, ainsi que les réductisols, sols soumis à excès d'eau.

Le potentiel agronomique des sols du périmètre A, correspondant au Bocage Gâtinais, est globalement moins bon que sur les petites régions agricoles au nord du périmètre. Il reste cependant intéressant et permet la culture de COP avec des rendements moyens de l'ordre de 70q/ha. Le site d'étude en est en partie représentatif.

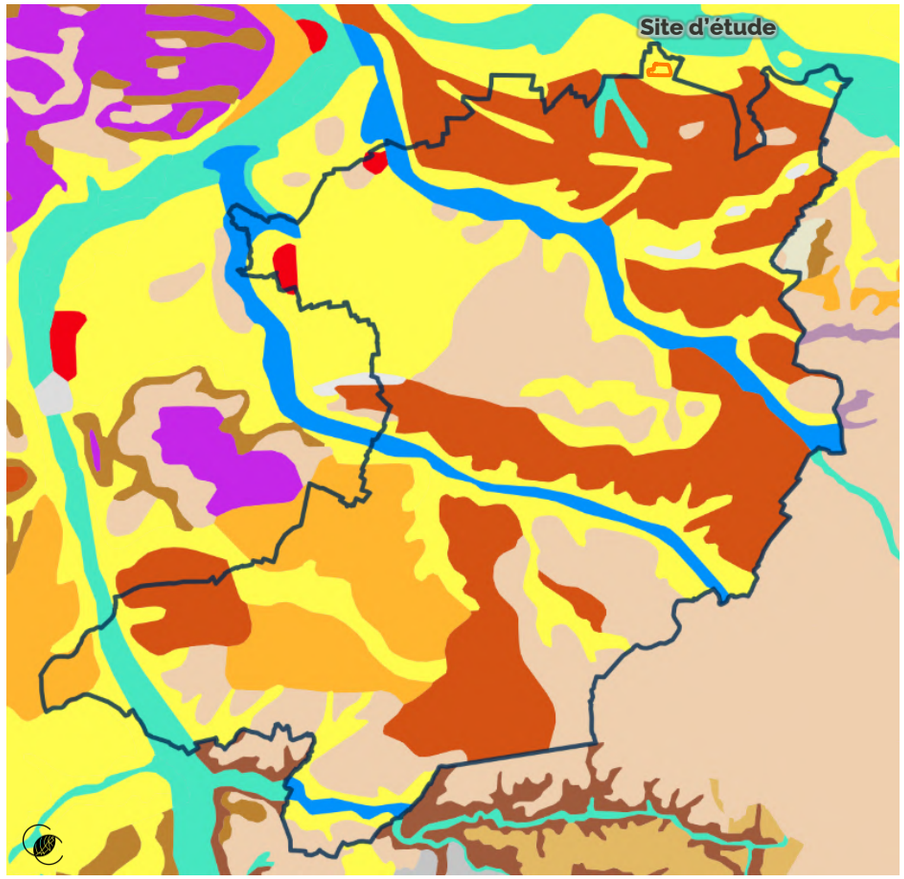
Pédologie du périmètre élargi

Le périmètre d'étude est concerné par 7 ensembles de sols, dont 3 se détachent particulièrement :

- **Les calcicols et les calcosols** : issus de matériaux calcaires, de moyennement épais à épais (plus de 35 cm de profondeur), plus ou moins séchant et souvent perméables, avec un pH a tendance basique. Les calcosols se différencient des calcisols par leur richesse en carbonates et donc un pH plus basique.
- **Les luvisols et néoluvisols** : sols évolués, épais (plus de 50 cm), caractérisés par d'importants processus de lessivage vertical de particules d'argile et de fer essentiellement, ce qui entraine une différenciation morphologique et fonctionnelle nette entre les différents horizons. Ce phénomène est plus marqué pour les luvisols. Ces sols présentent une bonne fertilité agricole malgré une saturation possible en eau dans les horizons supérieurs en hiver.
- **Les réductisols** : sols soumis à excès d'eau, saturés en quasi-permanence par l'eau à moins de 50 cm de profondeur, ils sont présents au niveau des cours d'eau du périmètre.

D'après la carte des rendements en grandes cultures de l'île-de-France, la petite région agricole du **Bocage Gâtinais a de moins bons rendements** que le nord-est de la région, mais reste tout de même **productive**, avec des rendements moyens en blé tendre compris globalement entre 65 et 75 q/ha, soit proche de la moyenne nationale de 71 q/ha mais inférieur à la moyenne départementale de près de 82 q/ha.

Les sols lessivés des plateaux du Bocage Gâtinais peuvent être délicats à travailler avec des sols parfois collants, caillouteux, imperméabilisés par une croûte de battance, mais les exploitants du secteur en sont globalement satisfaits.



Pédologie du périmètre élargi

Source : GIS Sol

Pédologie et potentiel agronomique du site d'étude

Le site d'étude se situe dans une zone de calcosols, comme confirmé par l'étude environnementale, Les parcelles ne sont pas irriguées.

Selon l'exploitant agricole en place, le potentiel agronomique des parcelles est **très hétérogène**.

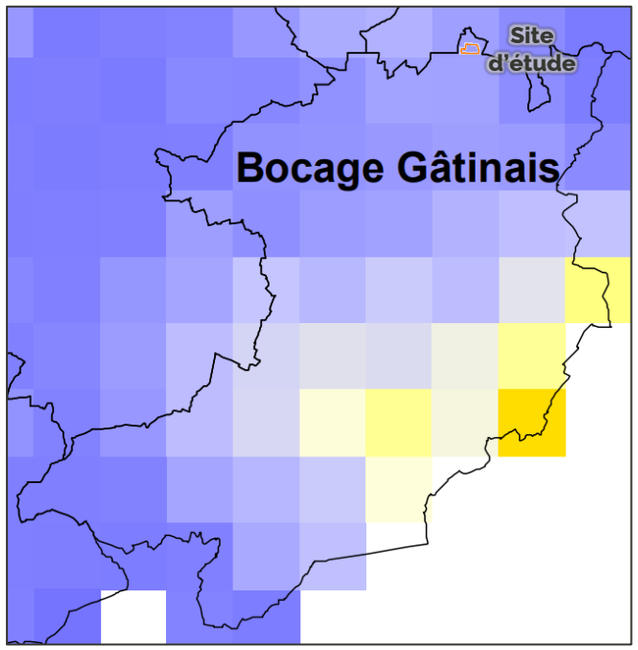
Le long de la D606, le sol est de mauvaise qualité, très sableux et caillouteux donnant un faible potentiel de rendement, en particulier à proximité de la zone urbanisé déjà existante à l'ouest.

A l'inverse, plus au nord, à proximité du bosquet, **la terre est située sur un ancien marais et est de très bonne qualité**, avec un potentiel entre 75 et 80 q/ha en blé.



Potentiel du site d'étude

Source : Exploitant



Ecart au rendement moyen de référence régional en blé tendre en Ile-de-France

Source : DRIAAF

FONCTIONNALITÉ DE L'AGRICULTURE LOCALE

Un périmètre fonctionnel

Périmètre A & site d'étude

Le périmètre A est majoritairement agricole, avec 65% de sa surface, entrecoupé de zones urbanisées de petites tailles et de zones boisées. La grande taille des parcelles, l'absence de relief et les nombreuses routes lui confèrent une bonne fonctionnalité agricole, à l'exception du sud-ouest du périmètre divisé par les autoroutes A6 et A77, ainsi que par le Loing.

Le site d'étude est également fonctionnel, bien que l'accès soit compliqué par la traversée de la D606, axe routier très passant.

Fonctionnalité du périmètre élargi

Pour les exploitations agricoles, la rentabilité de l'activité est pour partie liée à la fonctionnalité de leur parcellaire et de leur structure, conditionnant l'optimisation de leurs travaux, du temps et des trajets.

Le périmètre A est constitué d'un **espace majoritairement agricole**, entrecoupé de **zones urbanisées peu développées**, les contraintes de partage des espaces et de pression urbaine sont ainsi peu marquées. Cependant, l'urbanisation au nord pourrait limiter cette fonctionnalité.

De nombreuses **zones boisées** sont également présentes mais contraignent peu les déplacements. Le territoire est traversé par **plusieurs cours d'eau de petites tailles**, diminuant faiblement sa fonctionnalité. Les **cours d'eau majeurs sont exclus** du périmètre, à l'exception d'une portion du Loing entrecoupant le sud-ouest du périmètre. Ce secteur est également traversé par les **autoroutes A6 et A77**, ce qui diminue la fonctionnalité agricole de cette partie du périmètre.

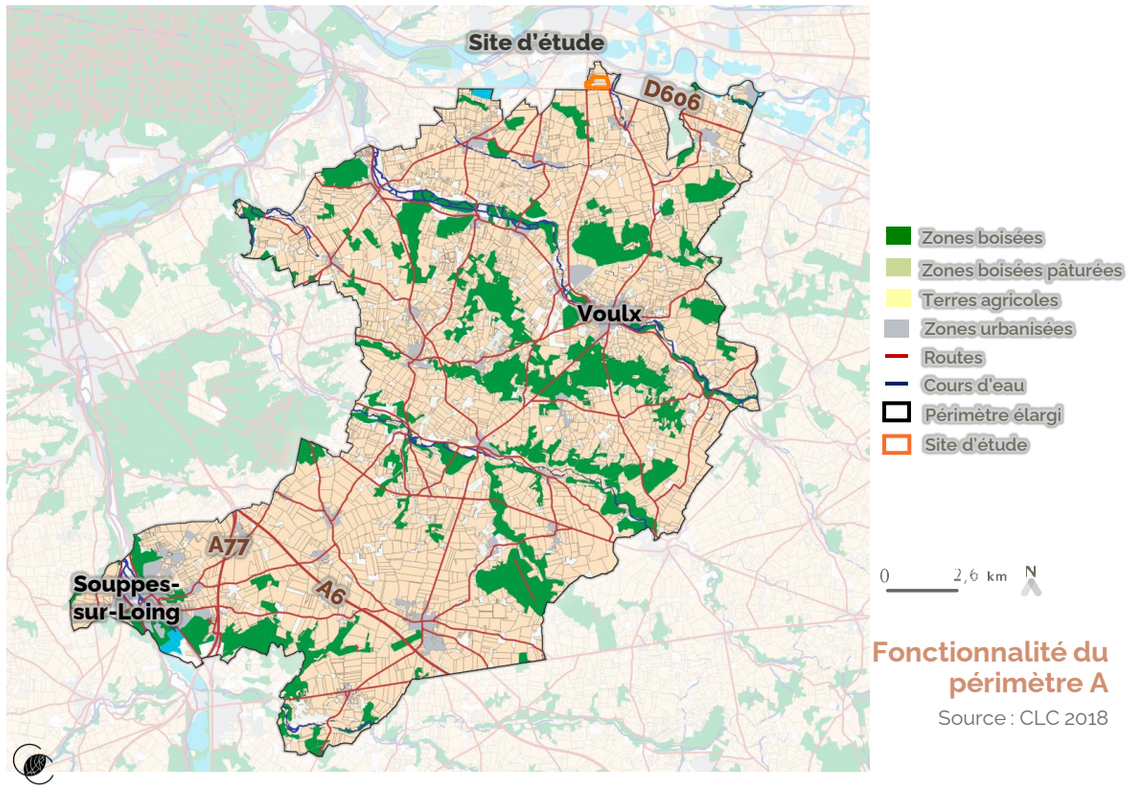
Le **relief** est peu marqué sur la zone, seules les vallées des cours d'eau représentent des pentes significatives.

Le territoire est maillé **de nombreuses routes** qui facilitent les déplacements des engins agricoles, tandis que les parcelles sont majoritairement de grandes tailles et regroupées autour des sièges d'exploitations.

L'ensemble de ces paramètres permettent globalement une **bonne fonctionnalité agricole** du périmètre A.

Fonctionnalité du site d'étude

Le site d'étude est fonctionnel, les parcelles agricoles sont de grandes tailles et planes. Elles sont situées à moins de 2 km des bâtiments d'exploitation, avec cependant la route départementale D606 (ancienne Nationale 6) très passante à traverser, ce qui diminue légèrement sa fonctionnalité..



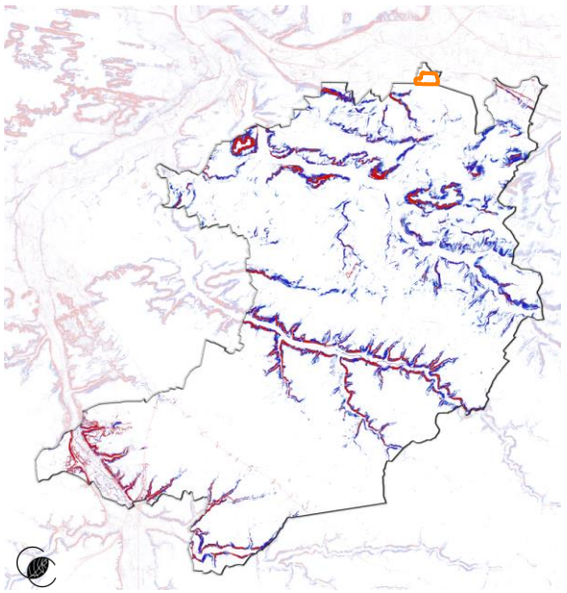
Fonctionnalité du périmètre A

Source : CLC 2018



Fonctionnalité du site d'étude

Source : Google Satellite



Relief du périmètre A

Source : BD Alti, IGN

ROLES SOCIO-ENVIRONNMENTAUX DE L' AGRICULTURE

Fonctions écosystémiques de l'agriculture, enjeux paysagers, environnementaux, patrimoniaux

Le périmètre A est marqué par une agriculture dominante formant un paysage ouvert caractéristique du territoire. Il est peu concerné par des enjeux écologiques, mais peu cependant constitué un corridor écologique notable, en particulier le site d'étude. De plus, le périmètre est fortement concerné par des enjeux eaux, avec une part importante de son territoire inclue dans des Aires d'Alimentation de Captages.

L'agriculture, un élément paysager important

Les espaces agricoles occupent la grande majorité de la surface du périmètre A. Les surfaces agricoles constitués de parcelles planes et continues offrent des ouvertures paysagères importantes ainsi que de nombreuses vues. C'est un élément constitutif des paysages et de l'identité du département, ainsi que du périmètre A. Ces paysages sont en alternance avec les espaces urbains et les espaces boisés des forêts, principalement la forêt de Fontainebleau, située en périphérie du périmètre.

Des enjeux écologiques peu marqués sur le périmètre A

Le périmètre A concentre peu d'enjeux écologiques

Le périmètre inclut de faibles surfaces de zones d'intérêt écologique, en particulier un site classé Natural 2000, la « Bassée et plaines adjacentes » dont les zones agricoles abritent la reproduction des trois espèces de busard ouest-européennes. Il forme un carrefour de continuités écologique entre la Bassée et la forêt de Fontainebleau à l'ouest. Plus précisément, le site d'étude étant situé entre 2 secteurs de la « Bassée et plaines adjacentes », il possède un rôle de corridor écologique notable.

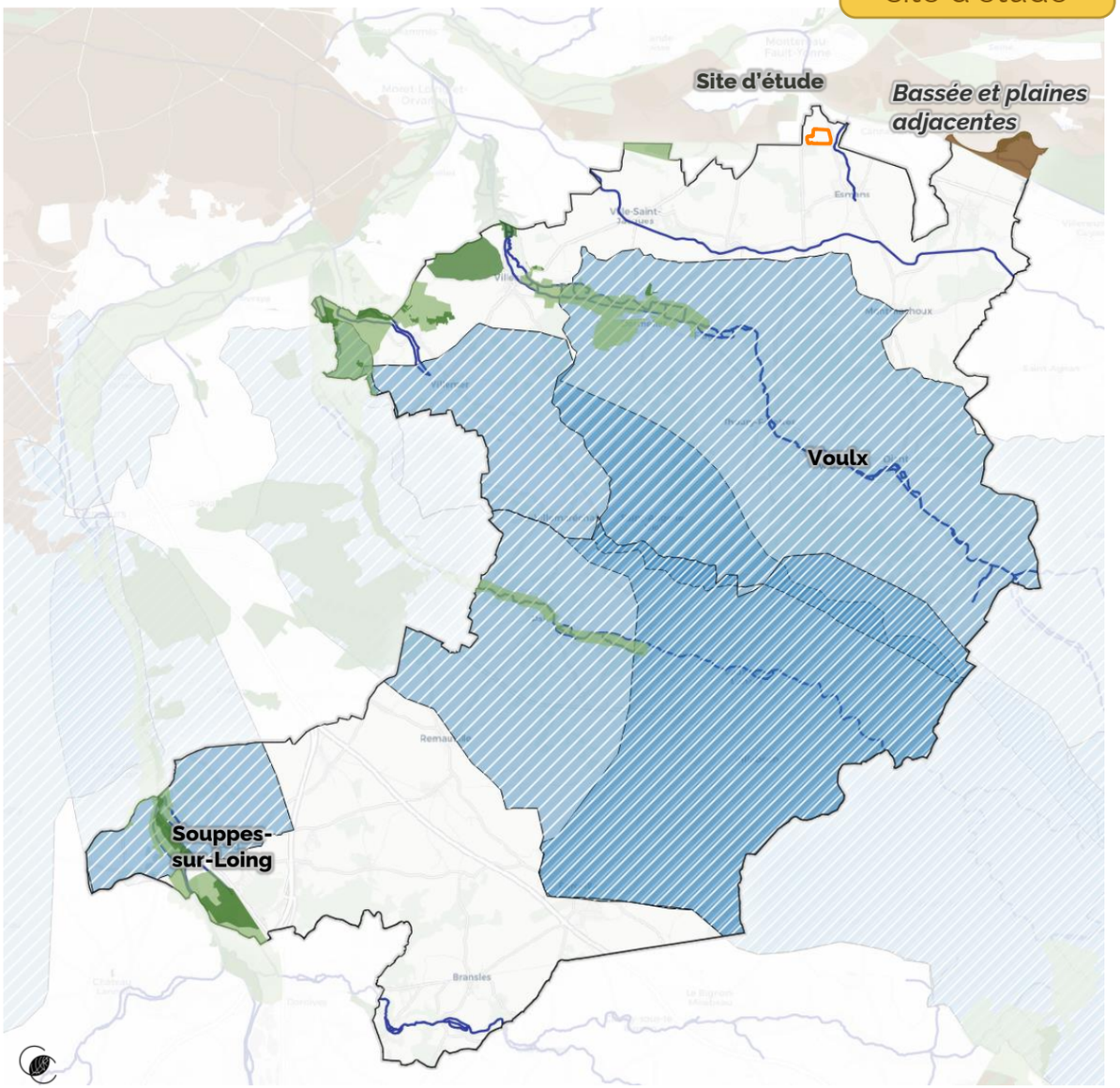
Le périmètre inclus également des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF), qui sont des espaces répertoriés pour la richesse de leur patrimoine naturel.

Cependant, le périmètre est fortement concerné par des zones à enjeu eau, avec plus de 2/3 de la surface inclue dans des Aires d'Alimentation de Captage d'eau potable et la totalité de sa surface inclus dans la Zone Vulnérable au titre de la Directive Nitrate.

Les zones humides sont très présentes sur le territoire. Celles-ci participent à la grande richesse écologique du territoire et jouent un rôle important de réduction des risques d'inondation. C'est le cas notamment de la plaine de la Bassée, zone humide d'importance nationale.

Le périmètre s'intègre dans la petite région agricole du Gâtinais Pauvre, ou Bocage Gatinais. Cette région historique a fait l'objet de nombreuses concertations pour la mise en place d'un parc naturel régional du Bocage Gâtinais, avec une étude de faisabilité publié en septembre 2015, ce projet a cependant été abandonné.

Périmètre A & site d'étude



Zones d'intérêt écologique

Source : INPN

LES FILIÈRES AGRICOLES

Les grandes cultures

La filière grandes cultures (céréales et oléoprotéagineux) est la principale filière du périmètre B avec 82 % de la SAU. Elle est structurée avec des opérateurs puissants. Six acteurs de la filière, d'importances locales ou nationales, sont implantés sur le périmètre B, avec des silos et des outils de filières dans et à proximité du périmètre.

Le site d'étude s'intègre dans cette filière.

Des productions de qualité

Avec 86 420 ha, les COP représentent 82% de la SAU du périmètre B en particulier grâce aux céréales blés et orges, respectivement 39% et 17% de la SAU. Grâce à des terres fertiles et des conditions climatiques adaptées, l'Ile-de-France est historiquement reconnue pour **ses blés tendres à haute teneur en protéines et bonne qualité meunière**, permettant l'implantation de nombreuses activités agro-alimentaire. La filière céréalière emploie sur la région **73 000 personnes et 75% du blé y est destiné à la meunerie**. Le Gâtinais n'y déroge pas et est réputée pour la qualité de ses blés avec une part importante de blés meuniers fourni à des moulins, en particulier les **moulins Soufflet et les Grands Moulins de Paris** (Vivescia).

Le **Groupe Soufflet**, groupe majeur français, est implanté dans le secteur, avec des silos mais également des outils de transformation à proximité, en particulier un moulin et 2 malteries. La **coopérative Vivescia** y est également présente avec un second moulin à proximité, faisant partie des Grands Moulins de Paris. Un autre acteur majeur de la Seine-et-Marne est la coopérative **ValFrance.** Les 2 **coopératives 110 Bourgogne au nord et Terres Bocage Gatinais** sont présentes au sud comme en témoigne la présence de silos, en particulier sur le périmètre A.

Deux des acteurs structurants sur le périmètre

Groupe Soufflet inVivo

4,9 Mt collectées en 2021

1 787 M€ de chiffre d'affaires en 2021

1 564 collaborateurs en France

Premier collecteur de céréales à capitaux privés en Europe

Acquis par In Vivo en 2021

VALFRANCE

29 silos pour 838 000 t collectées en 2021

1 392 adhérents et 169 salariés

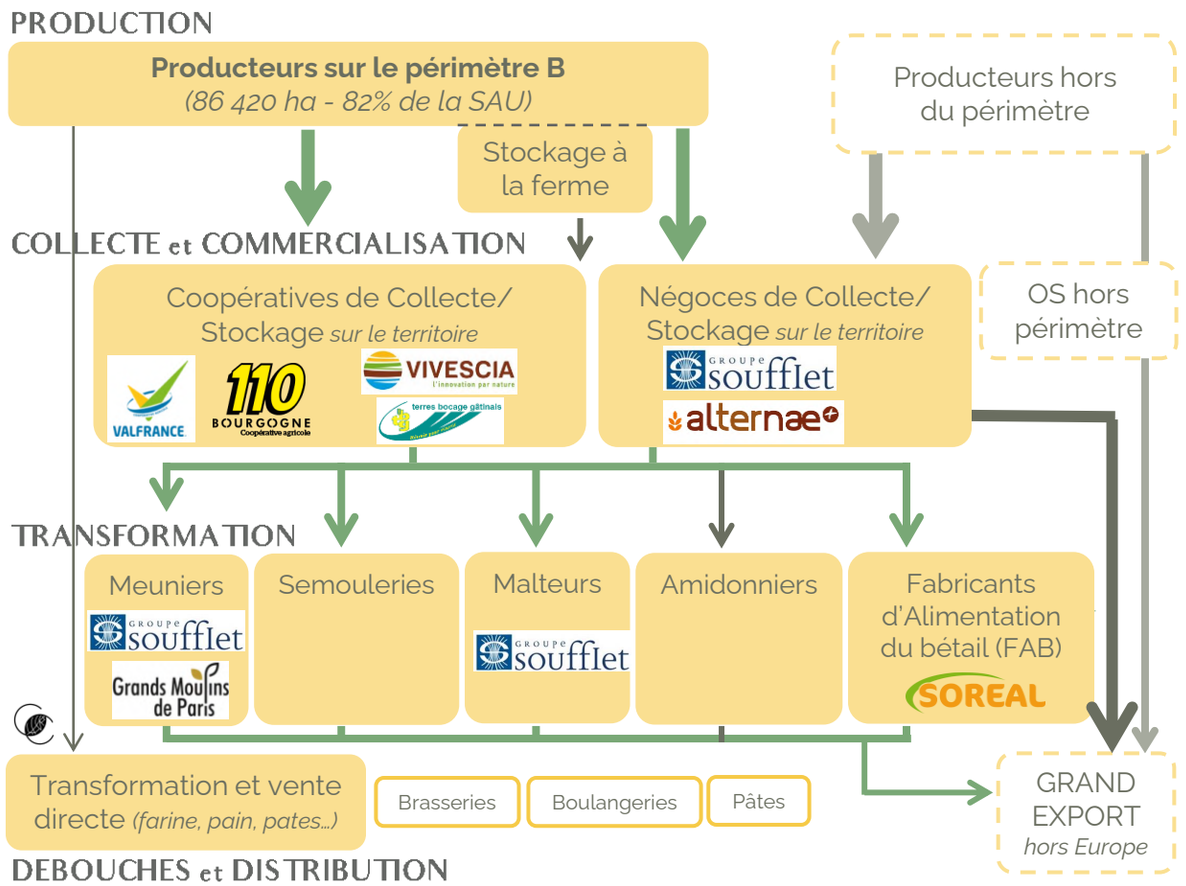
331 M€ de CA

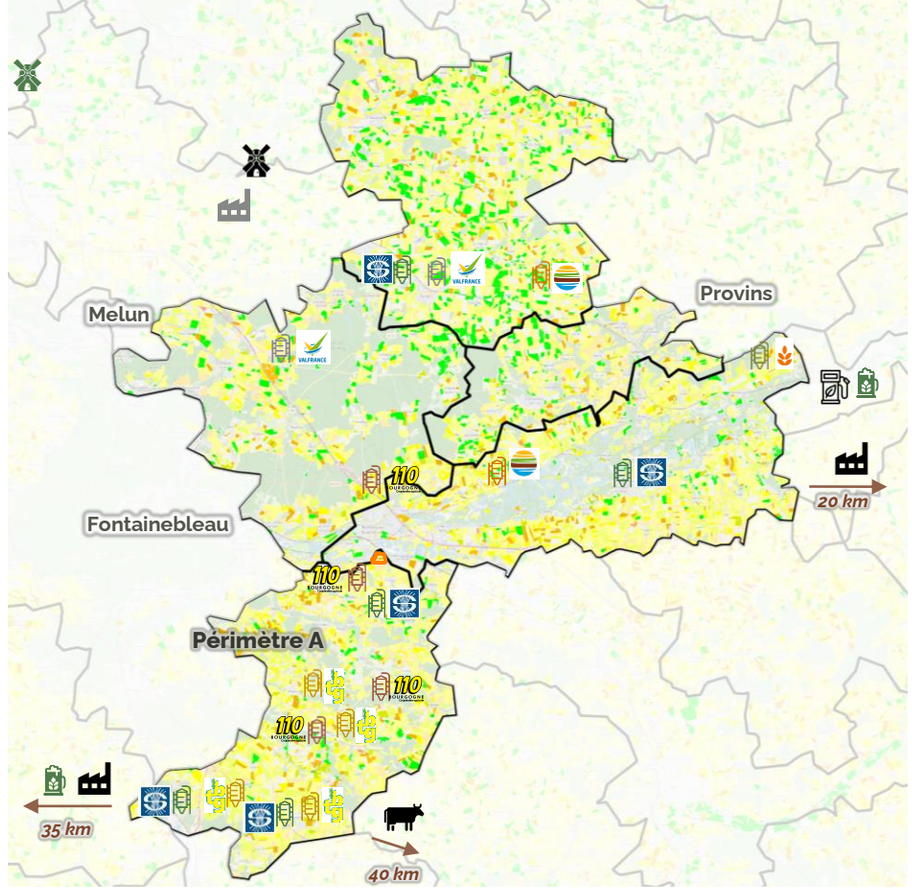
2 usines de semences

Dynamiques et enjeux de la filière

Après des hausses très importantes ces dernières années, les cours des céréales et des graines oléagineuses sont en baisse, tout en restant à des niveaux très élevés par rapport à leurs niveaux historiques. La dynamique est similaire concernant les intrants des cultures. La filière céréalière française cherche à gagner en **compétitivité** à travers son plan de filière, afin de rester active sur les marchés au moment où ils sont le plus rémunérateurs (travail sur la logistique notamment). Les enjeux sont également importants pour les organismes stockeurs qui doivent **s'adapter à la diversification croissante de l'offre, à la segmentation de la demande** et **la multiplication des cahiers des charges**

En parallèle, la filière **colza** est globalement **en difficulté** en lien avec des difficultés de production, les surfaces sur le périmètre ont fortement diminué, cette baisse est contrebalancée par une **augmentation des surfaces en tournesol**.





LES AUTRES FILIÈRES DU TERRITOIRE

Une diversification végétale notable

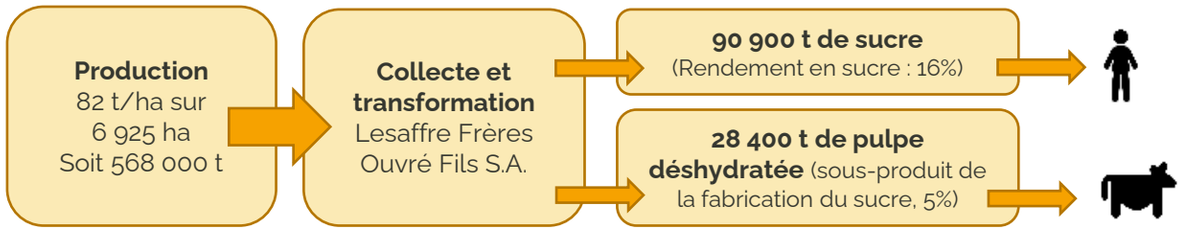
Les filières autres que les grandes cultures occupent 18% de la SAU du périmètre B. En SAU, la plus importante est la filière des betteraves sucrières (7%), suivie par l'élevage et les légumes de plein champ (dont la pomme de terre). En raison des cours mondiaux et des contraintes règlementaires, la filière betterave sucrière a connu récemment d'importantes difficultés. L'élevage bovin, bien que peu présent, semble se maintenir tout de même sur le périmètre B.

Les betteraves sucrières

6 925 ha de betteraves sucrières sont cultivés sur le périmètre B **(7% de la SAU totale)**. Elles sont cultivées sur une grande partie du périmètre mais majoritairement au nord à proximité de la **sucrerie de Lesaffre Frères à Nangis** (330 producteurs, 8000 tonnes/jour, 110 salariés, CA moyen de 45-50 M€). Une deuxième sucrerie est située au sud du périmètre B : **la sucrerie Ouvré Fils S.A. à Souppes-sur-Loing** (1000 tonnes/jour, 130 salariés, CA de 54M€). Elle permet en particulier de transformer les betteraves situées sur le périmètre A. Plus à l'ouest se trouve également le groupe **Cristal Union** à Pithiviers (sucrerie et distillerie de betterave et céréales, 11 000 tonnes/jour).

La filière betteravière est importante économiquement sur le territoire mais elle est fragilisée suite à la fin des quotas sucriers en 2017 (baisse des prix), et fortement impactée par la jaunisse en 2020 (perte de 50% de rendements en moyenne en Ile-de-France).

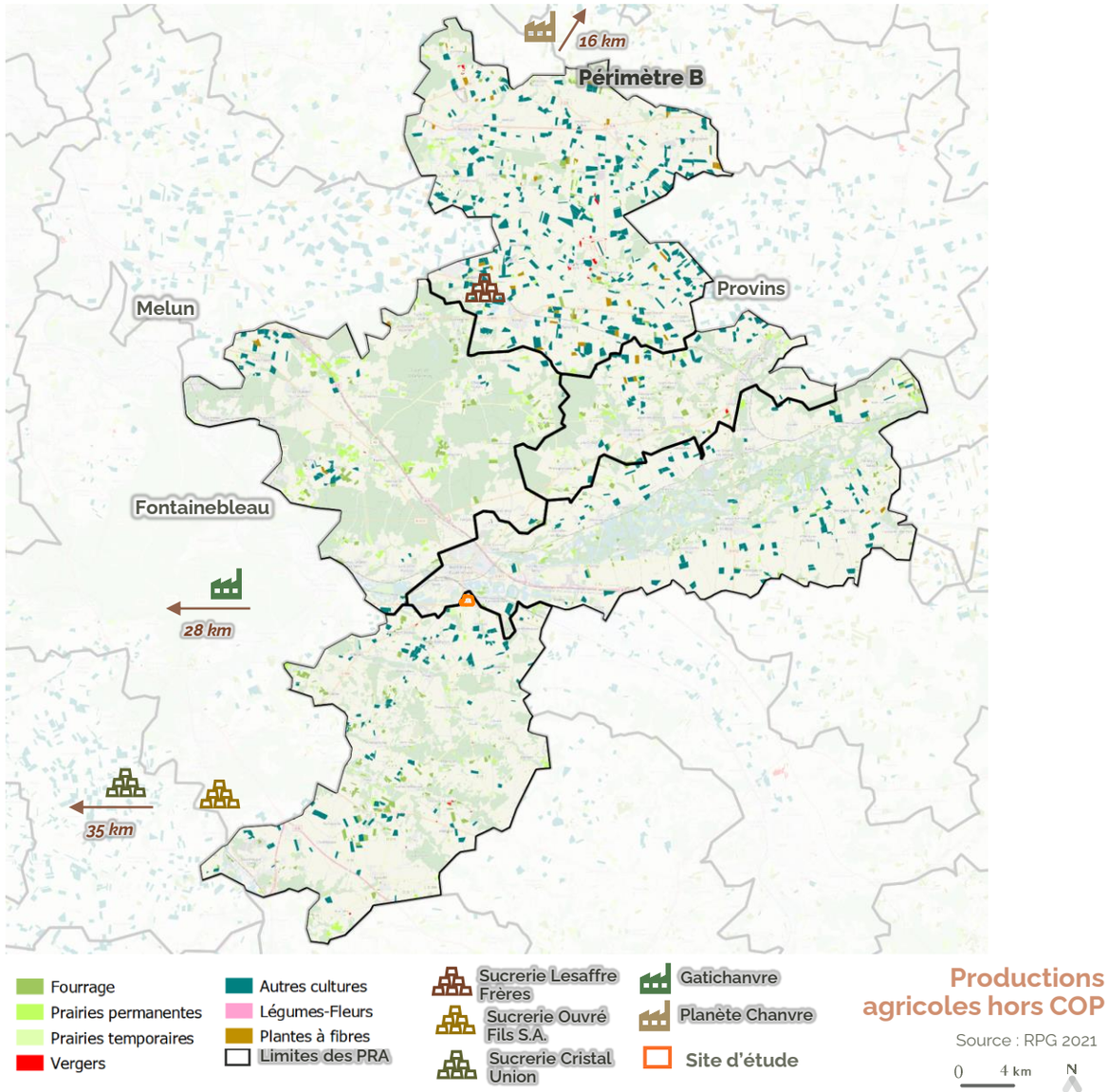
La production de betteraves sucrières sur le périmètre B permet de fournir environ la consommation de **sucre moyenne de 2,75 millions de personnes** (consommation moyenne par personne de 33kg/an).



Les légumes de plein champ et la pomme de terre

La **pomme de terre et les légumes de plein champ** représentent **1% de la SAU** du périmètre B (900ha). Les pommes de terre de consommation représentent 4/5ème de ces surfaces.

Les surfaces en légumes de plein champ et pomme de terre sont généralement **irriguées** car l'irrigation permet de sécuriser la production et le calibre des légumes. Elle est souvent exigée dans les contrats avec les industriels.



Les autres filières du périmètre

Le **chanvre et le lin** sont des cultures de diversification représentant **0,5% de la SAU** du périmètre. Ils se développent essentiellement au nord du périmètre avec respectivement 130 et 380 ha cultivés en 2021. Nécessitant peu d'intrants et d'eau, ils trouvent leurs places dans les assolements présents sur le périmètre, bien que ce soit des cultures exigeantes techniquement.

La filière chanvre se développe à proximité depuis quelques années, avec **2 usines de transformation** : au nord **Planète Chanvre à Aulnoy** (77) et au sud-ouest, **Gatichanvre à Prunay-sur-Essone** (91). Cependant, **les outils de filière du lin sont plus éloignés**, avec le teillage s'effectuant majoritairement dans le nord de la France (par exemple usine de teillage Vanhersecke située à Millam dans le Nord ou en Belgique), tandis que le filage et le tissage du lin s'effectue à 80-90% en Chine. Un mouvement de relocalisation est cependant notable.

A noter également, bien que minoritaire, les **filières d'élevage** sont présentes sur le périmètre B. Les **surfaces en herbe** représentent ainsi **2% de la SAU.**

AGRICULTURE ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

Une symbiose à rechercher entre atténuation et adaptation

Les effets du changement climatique sont notables en France et dans le monde, il va constituer un enjeu majeur pour l'agriculture dans les décennies à venir. En effet, l'agriculture est tout à la fois contributrice au changement climatique et impactée par celui-ci, ce qui explique qu'elle doit mettre en place à la fois des stratégies d'atténuation et des stratégies d'adaptation au changement climatique, ces 2 stratégies ne pouvant pas se penser de manière indépendante l'une de l'autre, particulièrement en agriculture.

Les évolutions du climat en Ile-de-France

Le réchauffement climatique est déjà à l'œuvre et va continuer à impacter de plus en plus le secteur agricole, qui est par essence, climato-sensible. En Ile-de-France, plusieurs tendances sont notables :

- D'après les travaux de Météo France, **l'augmentation des températures sera de +2,2°C en moyenne en France en 2050**, on observera une poursuite du réchauffement au cours du XXIe siècle en Île-de-France, quel que soit le scénario, jusqu'à près de 4°C à l'horizon 2071-2100 par rapport à la période 1976-2005
- Peu d'évolution des précipitations annuelles au XXIe siècle, mais des contrastes saisonniers et une **pluviométrie moins bien répartie** (épisodes plus violents)
- Une **diminution du nombre de jours de gel** qui se poursuivra mais de manière plus modérée que sur l'Est de la France (10 à 20 jours de moins en moyenne en France d'ici 2050)
- Une **augmentation du nombre de journées chaudes** et assèchement des sols de plus en plus marquée en toute saison ; une forte augmentation des sécheresses
- Une **stagnation des rendements** déjà observée malgré la poursuite des améliorations variétales

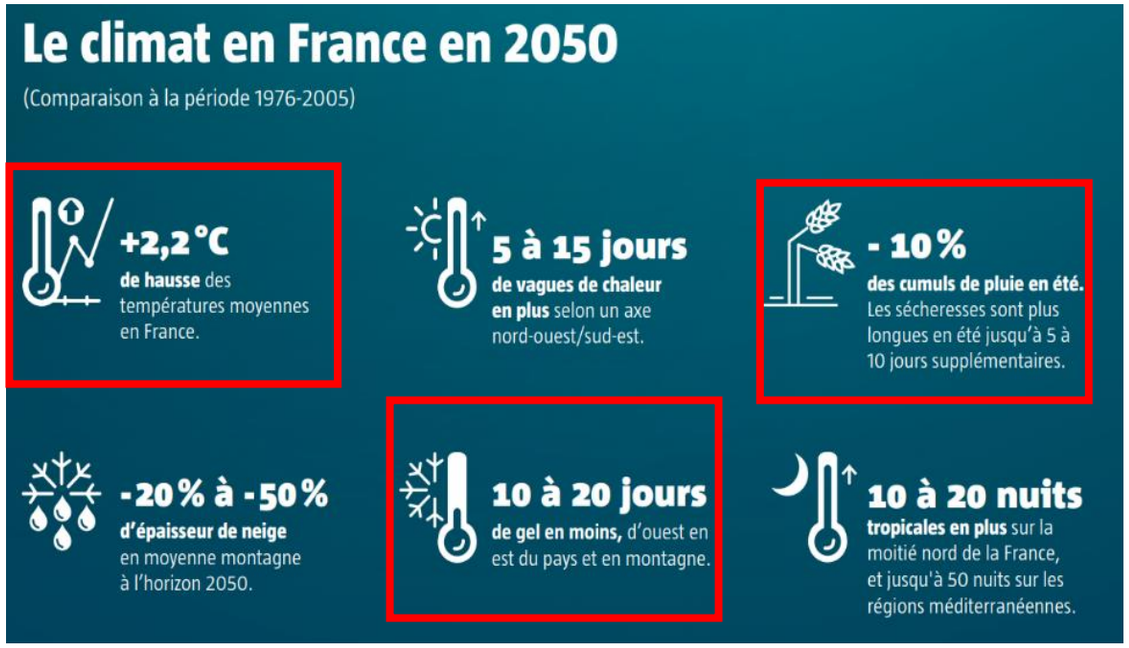
Des conséquences pour les filières agricoles

En grande culture ou prairie, l'augmentation des températures **bouleverse le cycle des cultures** et peut causer des répercussions physiologiques appelées « **échaudage thermique** » (concurrence entre photosynthèse et photorespiration, accroissement de la respiration nocturne, fermeture stomatique), qui entraine une **altération de la maturation des grains** qui restent de petite taille à cause de trop fortes chaleurs et cause ainsi une **baisse des rendements**, en particulier pour les cultures de printemps. L'agriculture pourrait être marquée par l'augmentation tendancielle de **l'évapotranspiration** avec le changement climatique, et en conséquence une diminution des volumes d'eau naturellement disponibles, liés à des arrêtés sécheresses de plus en plus récurrents. Les **sécheresses** suivent une tendance à la répétition et à l'intensification avec de multiples impacts : hétérogénéité de levée des semis, chutes de rendements, pertes de récoltes, abandon ou régression de certaines cultures, impact sur les prairies, manque de fourrages...

La région est également soumise à une **pollution à l'ozone**, conduisant à une diminution de la croissance ou de la productivité des cultures. Par exemple, le rendement du blé en région parisienne a été réduit en moyenne d'environ 10% par rapport à une situation non polluée ces 15 dernières années.

La **pression phytosanitaire** devrait également s'accroître avec l'apparition de nouveaux ravageurs liée à la hausse des températures qui stimule la croissance des insectes (reproduction plus active, consommation alimentaire plus importante), notamment ceux s'attaquant aux grandes cultures. En parallèle, la pression fongique devrait diminuer.

Le changement climatique entraine finalement une **grande variabilité interannuelle des rendements**, rendant tout prévisionnel très incertain, cette variabilité impose une réactivité importante dans les choix qui sont faits, tout en intégrant la notion **de risque et de résilience** des systèmes de cultures proposés.



Résultats des dernières projections de Météo France pour le climat français au 21ème siècle

Source Météo France 2021 RCP 8,5

Atténuation et adaptation

Si l'agriculture est impactée par le changement climatique à court, moyen et long terme, elle est également contributrice des émissions de gaz à effet de serre. En 2018, l'inventaire national des émissions françaises de GES attribue à l'agriculture **19 % de ses émissions** (85,3 Mt CO2e), dont 48% pour l'élevage (principalement émission de méthane par le bétail), 40% pour les cultures (principalement protoxyde d'azote issu des engrais) et 12% pour les divers engins, moteurs et chaudières.

Cependant, l'agriculture constitue l'un des seuls secteurs à **pouvoir stocker naturellement du carbone** dans la biomasse et dans les sols, grâce au mécanisme naturel de photosynthèse.

Ainsi, l'agriculture fait face à un double enjeu :

- Celui **d'atténuer l'importance du changement climatique**, c'est-à-dire de limiter les émissions de gaz à effet de serre afin de limiter l'ampleur du changement climatique, à la fois en réduisant ses émissions et en augmentant le stockage de carbone
- Celui **d'adapter ses systèmes au changement climatique afin de garantir sa pérennité.** Les leviers d'adaptation sont diversifiés : stratégies agronomiques et modification de la conduite des cultures, augmentation de la résilience par diversification, optimisation de l'utilisation des ressources, mise en place de dispositif de protection... Ainsi, les solutions à l'étude sont multiples et illustrent la complexité de l'enjeu. La transition des exploitations agricoles vers une plus grande résilience passe par une déspécialisation des productions. Ces processus de transition sont risqués et difficiles à mettre en place pour les exploitations agricoles, qui peuvent nécessiter un accompagnement.

INITIATIVES LOCALES DE SOUTIEN À L'AGRICULTURE

Des dynamiques de soutien peu marquées sur le territoire

La région Ile-de-France et le département de la Seine-et-Marne sont engagés en faveur du monde agricole et plus particulièrement en faveur de l'alimentation locale et durable.

Plus localement, peu d'initiatives sont notables et aucun Projet Alimentaire de Territoire n'est déposé à l'heure actuelle. Cependant, quelques associations peuvent être citées pour leurs actions en faveur de l'agriculture.

L'engagement du Conseil Départemental de la Seine-et-Marne

Avec 60% de son territoire dédié à l'agriculture, le **département de la Seine-et-Marne** s'engage pour soutenir la filière agricole avec 4 grandes priorités :

- **soutenir les agriculteurs au quotidien**,
- **les accompagner dans les changements** auxquels ils doivent faire face, par la modernisation de leurs équipements ou le respect des réglementations environnementales,
- **encourager l'innovation**,
- **aider au développement des filières de proximité**

Concrètement, ces priorités se manifestent dans le **renforcement des relations avec les acteurs du monde agricole** pour développer des actions de proximité auprès des exploitants des filières agricoles, dans la **création d'une plateforme de transformation et de conditionnement** pour l'approvisionnement des collèges et des lycées en produits agricoles issus de filières de proximité, dans la **mise en place de dispositifs d'aides exceptionnelles** à destination des agriculteurs confrontés à des difficultés économiques et/ou climatiques, dans le **cofinancement de certaines mesures agroenvironnementales et climatiques** (MAEC), dans **l'accompagnement des agriculteurs dans leurs investissements** permettant une modernisation et une adaptation de leur exploitation aux enjeux environnementaux, dans **l'incitation et la facilitation de la mise en place de projets innovants** sur la filière agricole tels que **la création d'unités de méthanisation agricole** associées à l'installation de stations d'approvisionnement en biogaz, ou encore dans **le soutien et la promotion de l'enseignement agricole** pour former les exploitants de demain et développer des liens plus étroits avec le secteur économique local.

L'action des associations locales

Le **Réseau Initiative Melun Val de Seine & Sud Seine-et-Marne** inclut dans son périmètre d'intervention la totalité du périmètre B. C'est un **réseau associatif de financement et d'accompagnement des créateurs, repreneurs et développeurs d'entreprise**. Au niveau agricole, le réseau travaille avec les Chambres d'Agriculture d'Ile-de-France afin **d'accompagner les transitions économiques et sociétales, environnementales et climatiques du secteur agricole dans les projets d'installation, de reprise et de diversification, de renforcer les liens entre l'agriculture et les territoires et diffuser le partenariat partout où un potentiel de développement d'activité agricole est identifié.** L'outil principal est le **prêt d'honneur**, afin de fournir rapidement une trésorerie aux agriculteurs dans l'attente de financement complémentaire, mais le réseau accompagne également les porteurs de projet à partir du stade de la finalisation du business plan et pendant toute la durée du remboursement du prêt d'honneur.

Plus localement, **l'AHVOL, association pour l'Aménagement Harmonieux des Vallées de l'Orvanne et du Lunain** est à l'origine du projet du parc naturel régional du Bocage Gâtinais, elle cherche à animer et valoriser la région et son patrimoine naturel ou bâti, incluant l'agriculture.

Les actions au niveau régional

La région Ile-de-France a adopté en 2021 un **Plan régional pour une alimentation locale, durable et solidaire** qui souhaite mobiliser près de 1 milliard d'euros d'ici 2030 pour relever 5 grands défis dont les 3 premiers concernent plus particulièrement l'agriculture :

- **Produire en Ile-de-France :**
  - En assurant la pérennité des entreprises franciliennes, protégeant les terres agricoles en prolongeant durablement le développement des filières bio, mettant en place le plan « Île-de-France comestible » (garantir à chaque francilien de disposer à 20 minutes de chez lui d'un site de production agricole alimentaire), contribuant au développement des capacités de production de protéines végétales, mobilisant une partie du Budget participatif écologique et solidaire pour soutenir les projets locaux de production alimentaire durable, protégeant les filières industrielles menacées (la filière betterave à sucre par exemple), relançant l'élevage francilien dans le respect du bien-être animal, attirant les jeunes vers les métiers de l'agriculture et de l'alimentation.
- **Distribuer les produits aux Franciliens :**
  - En créant 3 plateformes d'approvisionnement en circuit court pour les restaurants scolaires des collèges et des lycées, développant la vente directe et les circuits courts, soutenant le projet de market place des produits agricoles franciliens portée par la Chambre d'agriculture d'Île-de-France, mobilisant les collectivités pour une alimentation francilienne locale et durable notamment avec la charte « Manger bon et sain en Île-de-France », déployant la marque « Produit en Île-de-France » dans les réseaux de proximité et la grande distribution,
- **Assurer une alimentation éthique et durable :**
  - En structurant des filières agricoles équitables assurant un juste retour aux producteurs, développant un approvisionnement durable des restaurants scolaires des lycées,
- **Assurer une alimentation solidaire**
- **Sensibiliser et partager**

L'Association Agri Développement Ile-de-France a pour objectif d'identifier, de sélectionner et de soutenir financièrement des projets collectifs sources de valeur ajoutée pour les filières agricoles francilienne

SYNTHÈSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE

- Valeur ajoutée de l'économie agricole
- Synthèse et dynamiques de l'économie agricole

02b

VALEUR AJOUTÉE DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE

La méthode de calcul en Ile-de-France

Le Décret n°2016-1190 du 31 août 2016 précise que l'économie agricole doit être évaluée sur les maillons suivants des filières :

Productions primaires + Commercialisation + 1ère transformation

La DRIAAF Ile-de-France propose une méthode de calcul de l'évaluation financière des impacts pour l'ensemble des projets régionaux. Ce chiffrage est détaillé ci-dessous et ci-contre.

Valeur ajoutée des filières de l'état initial

AMONT

FOURNITURES — 27,3 ha

PRODUCTIONS AGRICOLES

COP + BETTERAVES

596 €/ha/an de valeur ajoutée

Source : DRIAAF, RICA (moyenne 2005-2014) en prenant en compte les charges payées par les exploitants hors loyers et charges sociales

+

COLLECTE et COMMERCIALISATION

COP + BETTERAVES

145 €/ha/an de VA

Source : DRIAAF, FranceAgriMer données 2014-15

+

TRANSFORMATION

FARINES, HUILES, SUCRE

569 €/ha/an de VA

Source : DRIAAF, Observatoire national des prix et des marges (industries agro-alimentaires de la 1ère transformation) – Meunerie et alimentation animale (hors betteraves)

=

Addition des valeurs de l'ensemble des filières COP + betteraves

1 ha agricole en Ile-de-France crée une VA de 1 310€/ha/an

→ **35 763 €/an**

→ **Chaque année, l'économie agricole locale contribue à créer 35 763 € de valeur ajoutée à partir des productions, de la collecte et de la 1ère transformation.**

27,3 ha de SAU sur le site d'étude

L'utilisation de données moyennes sur la filière COP et betteraves sucrières

Par mesure de simplification et d'homogénéisation, la DRIAAF propose une méthodologie applicable sur toute la région réalisée à partir de données moyennes issues du RICA (Réseau d'Informations Comptables Agricoles).

Les données utilisées sont celles des filières très majoritaires en Ile-de-France : les COP ainsi que les betteraves sucrières. Ces données sont utilisables pour tous les projets qui concernent ces productions. Si le projet impacte des filières plus spécifiques (productions légumières, maraichage, vergers…), des coefficients de pondération s'appliquent, la valeur ajoutée de ces productions étant supérieure. Les filières COP et betteraves sucrières sont les 2 filières principales du périmètre A. Le site d'étude s'intègre également dans ces filières.

La prise en compte de l'amont de la filière

Conformément au décret, la méthodologie proposée évalue les impacts économiques pour les entreprises de production agricole et les entreprises de l'aval (collecte, transformation, commercialisation).

Elle prend également en compte en Ile-de-France les impacts pour toutes les entreprises de l'amont (fourniture en intrants, matériel, alimentation animale, vétérinaires, fournitures, carburants et lubrifiants) ainsi que les services connexes (entreprises de travaux agricoles, comptables, conseils techniques, réparation de matériel, travaux sur les bâtiments), La partie amont de la filière et la production agricole sont cependant considérées comme un ensemble.

SYNTHÈSE ET DYNAMIQUES DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE

Les forces et faiblesses des filières agricoles sur le territoire

COMMENT LIRE LE SCHÉMA

6 caractéristiques ont été définies par CETIAC pour l'économie agricole. Elles sont représentées par les grands pétales encadrants. Le territoire se place avec des forces et faiblesses (représentés par des pétales pleins de taille variable) et des dynamiques existantes (les flèches). Lorsque les caractéristiques du territoire sont proches du pétale encadrant, cela signifie que le territoire réussit à exprimer une force pour sa filière locale. En revanche, si le pétale est petit, c'est une faiblesse.

Les enjeux des **périmètres A et B** sont présentés en premier et ceux du **site d'étude** en second.

Périmètres A ou B

Site d'étude

Surfaces agricoles et fonctionnalité

Une SAU représentant 65% du territoire et une bonne fonctionnalité du périmètre A, peu impactés par les zones urbanisées et boisées

Un site d'étude fonctionnel mais avec un accès limité par la traversée d'une route passante

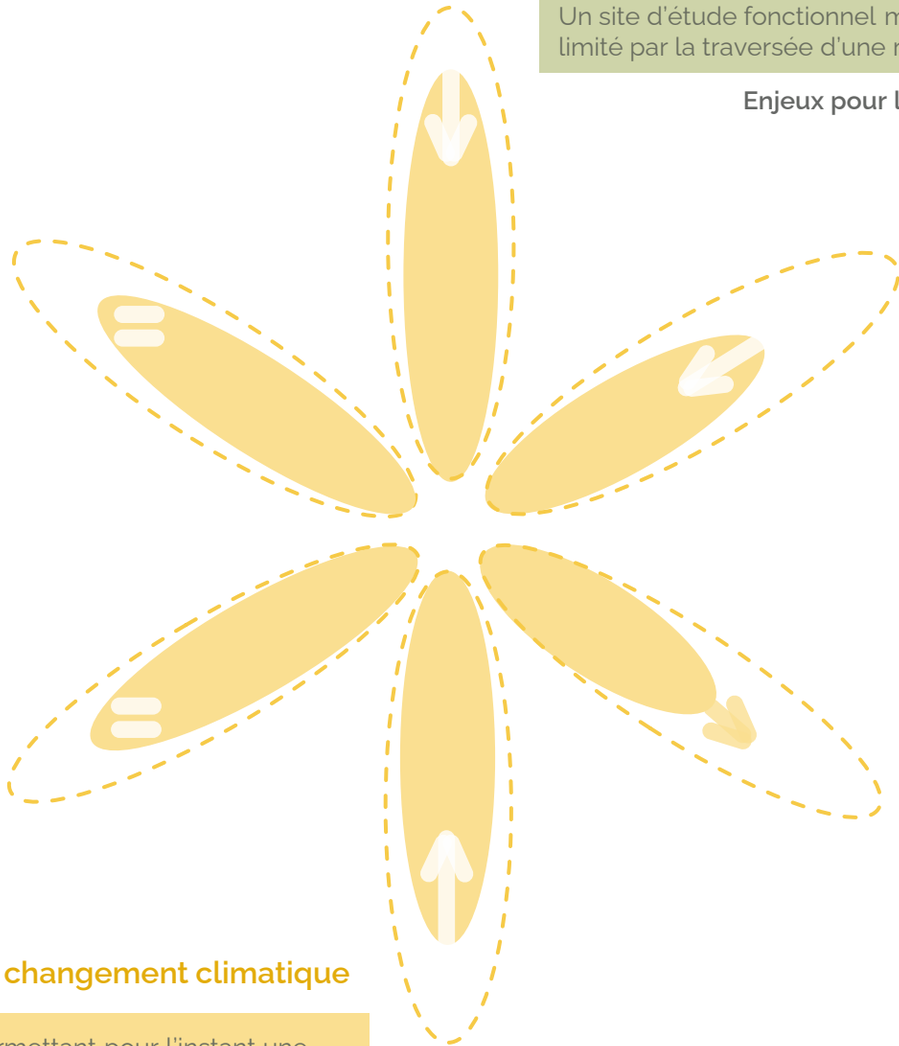
Enjeux pour le territoire : maintien

Acteurs, filières agricoles et démarches qualité

Des acteurs puissants, ancrés et structurés pour les filières COP et betteraves sucrières, très dominantes, des dynamiques de diversification (volailles) et de labélisation (AB et Label Rouge)

Site d'étude représentatif du périmètre B

Enjeux pour le territoire : Création de VA



Emplois agricoles

Des filières COP peu pourvoyeuses d'emplois et un nombre d'actifs agricoles en diminution, enjeux de renouvellement des générations

Site d'étude non représentatif du périmètre élargi, un jeune agriculteur installé récemment

Enjeux pour le territoire : maintien

Potentiel agronomique

Des surfaces de potentiel plutôt bon mais hétérogène

Site d'étude représentatif du périmètre élargi avec une partie à bon potentiel mais une autre à potentiel plus limité

Enjeux pour le territoire : maintien

Production alimentaire et initiatives de soutien

Un potentiel de production agricole important relativement à la surface mais une agriculture spécialisée ne permettant pas l'autonomie alimentaire du territoire

Site d'étude représentatif des périmètres

Enjeux pour le territoire : Adéquation

Environnement et changement climatique

Une qualité agronomique permettant pour l'instant une certaine résilience par rapport au changement climatique et une augmentation des prises de conscience

Site d'étude représentatif du périmètre B

Enjeux pour le territoire : durabilité

Synthèse des caractéristiques de l'activité agricole

Source : CETIAC

SYNTHÈSE ET DYNAMIQUES DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE

Enjeux, opportunités et menaces sur le territoire

Au regard de l'état initial des filières agricoles des périmètres A et B et de leurs caractéristiques, 6 grands enjeux sont soulevés sur le territoire. Des menaces et opportunités ont été détaillées.

Elles viennent compléter le contexte initial et les tendances recensées sur le territoire.

Cette page est liée à la page précédente.

Synthèse et enjeux
Source : CETIAC

Surfaces agricoles et fonctionnalité

Les + sur le périmètre	Un espace agricole dense et fonctionnel occupant 65% du périmètre, un maillage agricole dense, des exploitations agricoles de grande taille avec un parcellaire regroupé autour des sièges d'exploitation
Les – sur le périmètre	Une fonctionnalité limité par les cours d'eau d'importance et les autoroutes au sud du périmètre
Le site d'étude	Représentatif du périmètre, bonne fonctionnalité mais avec un accès limité par la traversée d'une route passante
Dynamiques	Perte de foncier au nord via l'urbanisation croissante
Enjeux	**Maintien des surfaces agricoles exploitables**
Opportunités	**Prise en compte des enjeux agricoles dans les documents de planification**
Menaces	**Croissance démographique au nord du périmètre**

Potentiel agronomique

Les + sur le périmètre	Une qualité agronomique des sols permettant d'obtenir de bons rendements, des conditions pédoclimatiques très favorables aux grandes cultures
Les – sur le périmètre	Quelques sols de qualité moindre à l'échelle locale
Le site d'étude	Représentatif du périmètre
Dynamiques	Stabilité des surfaces irriguées sur le territoire
Enjeux	**Maintien du potentiel de production**
Opportunités	**Allongement des rotations culturales, introduction des légumineuses**
Menaces	**Erosions, pertes de vie des sols**

Emplois agricoles

Les + sur le périmètre	Des opérateurs de taille importante dans le secteur, pourvoyeurs d'emplois
Les – sur le périmètre	Un nombre d'actifs agricoles en diminution
Le site d'étude	Représentatif du périmètre, transmission en cours
Dynamiques	Vieillissement des exploitants sur le territoire
Enjeux	**Maintien des agriculteurs valorisant les surfaces**
Opportunités	**Accompagnement à la transmission des exploitations**
Menaces	**Faible renouvellement des agriculteurs**

Environnement et changement climatique

Les + sur le périmètre	Une agriculture de qualité qui permet le maintien d'un paysage ouvert, une qualité agronomique permettant pour l'instant une certaine résilience par rapport au changement climatique
Les – sur le périmètre	Des externalités environnementales encore faiblement valorisées malgré une sensibilisation grandissante de la profession, des systèmes peu diversifiés et donc moins résilients
Le site d'étude	Représentatif du périmètre
Dynamiques	Augmentation des prises de conscience avec l'augmentation des aléas.
Enjeux	**Durabilité du système agricole**
Opportunités	**Changement des pratiques agricoles et développement des signes de qualité**
Menaces	**Changement climatique et raréfaction des ressources dont l'eau**

Acteurs filières agricoles, démarches qualités et circuits courts

Les + sur le périmètre	Des acteurs puissants, ancrés et structuré pour les filières COP et betteraves sucrières, très dominantes Des dynamiques de labellisation (AB et Label Rouge) et de diversification (productions, modes de commercialisation) comme la volaille
Les – sur le périmètre	Une part importante des productions est exportée
Le site d'étude	Représentatif du périmètre
Dynamiques	Un développement de l'AB et du Label Rouge
Enjeux	**Création de valeur ajoutée sur le territoire**
Opportunités	**Structuration de nouvelles filières et diversifications**
Menaces	**Marchés européens fluctuants et concurrentiels**

Production alimentaire du territoire et initiatives de soutien

Les + sur le périmètre	Un potentiel de production agricole important relativement à la surface (bons rendements et diversification techniquement possibles)
Les – sur le périmètre	Une agriculture spécialisée ne permettant pas l'autonomie alimentaire du territoire
Le site d'étude	Représentatif du périmètre
Dynamiques	Demande croissante de produits locaux
Enjeux	**Adéquation du bassin de consommation et de la production**
Opportunités	**Alimentation de la restauration collective (loi Egalim)**
Menaces	**Augmentation de l'urbanisation et perte d'espaces productifs**

GLOSSAIRE

Principaux sigles utilisés dans l'étude préalable agricole

ADEAR	Associations pour le Développement de l'Emploi Agricole et Rural
AFAF	Aménagement Foncier Agricole et Forestier
AFES	Association Française de l'Étude des Sols : harmonisation des études de sol au niveau national. Denis Baize (ancien président AFES) a publié référentiel pédologique
AOP	Appellation d'Origine Contrôlée
APCA	Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture
BA	Bénéfices Agricoles
BDNI	Base de Données Nationale d'Identification (cheptel)
BIC	Bénéfices Industriels et Commerciaux
BNC	Bénéfices Non Commericaux
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CA	Chiffre d'Affaires
CA	Communauté d'Agglomération
CAPEX (Io)	Capital Expenditure : dépenses d'investissement
CC	Communauté de Communes
CCh	Capacité au champ = RU + eau inutilisable
CDCEA	Commission Départementale de la Consommation des Espaces Agricoles (avis changement PLU si pas de SCoT)
CDEX	Classe de Dimension Economique
CDOA	Commission Départementales d'Orientation Agricole
CDPENAF	Commission Départementale de Préservation des Espaces Naturels Agricoles et Forestiers
CEC	Capacité d'Échange Cationique : mesure de la capacité du CAH (Complexe Argilo-Humique) à fixer des cations <=> taille du réservoir en éléments nutritifs
CIVAM	Centre d'Initiatives pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu Rural
CIVE	Culture Intermédiaire à Vocation Environnementale
CLC	Corine Land Cover
COP	Céréales et Oléo-Protéagineux
CRE	Commission de Régulation de l'Energie (tarif)
CRPM	Code Rural et de la Pêche Maritime
CTIFL	Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes
CUMA	Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole
DADS	Déclaration Annuelle de Données Sociales
DDT	Direction Départementale des Territoires
DIA	Déclaration d'Intention d'Aliéner (SAFER)
DJA	Dotation Jeunes Agriculteurs
DOO	Document d'Orientation et d'Objectifs (SCoT)
DPB	Droit au Paiement de Base > versé en fonction des surfaces détenues par les agricultures (anc. DPU : Droit au Paiement Unique)
DRAAF	Direction Régionale de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Forêt
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DUP	Déclaration d'Utilité Publique
EARL	Exploitation Agricole à Responsabilité Limitée (1≤ pers. physique ≤10, majeur, responsabilité limitée à l'apport)
EBE	Excédent Brut d'Exploitation
EMP	Effectif Moyen Présent
ENS	Espaces Naturels Sensibles
EPCI	Etablissement Public de Coopération Intercommunale
ESANE	Elaboration de la Statistique Annuelle d'Entreprise
ETA	Entreprise de Travaux Agricoles
ETP	Equivalent Temps Plein
FADEAR	Fédération Association pour le Développement de l'Emploi Agricole et Rural
FDSEA	Fédération Départementale des Syndicats d'Exploitants Agricoles
FEADER	Fonds Européen Agricole de Développement Rural <=> 23% aides PAC
FEAGA	Fonds Européen Agricole de Garantie <=> 77% aides PAC
FNE	France Nature Environnement
GAB	Groupement d'Agriculture Biologique
GAEC	Groupement Agricole d'Exploitation en commun (activité agricole, 2 ≤ pers. physique ≤10, majeur, ≤ 1500€, participation aux activités agri, responsabilité max de 2 fois leur capital)
GIP	Groupement d'Intérêt Public
GIS	Groupement d'Intérêt Scientifique
GUFA	Groupement d'Utilisation de Financement Agricole
IAA	Industrie Agro-Alimentaire
ICHN	Indemnités Compensatoires de Handicaps Naturels
IGP	Indication Géographique Protégée
INAO	Institut National de l'Origine et de la Qualité
INRAAE	Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement
IPAMP	Indice des Prix d'Achat des Moyens de Production agricole
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
LAAAF	Loi d'Avenir sur l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt
LTECV	Loi sur la Transition Énergétique pour la Croissance Verte > atteindre 40% de production d'électricité renouvelable en 2030
MAEC	Mesures Agro-Environnementales et Climatiques
MIN	Marché d'Intérêt National
MOS	Mode d'Occupation de Sol (IdF)
NPK	Azote (N) Phosphore (P) Potassium (K) (engrais minéraux)
ONCEA	Observatoire National de la Consommation des Espaces Agricoles
ONVAR	Organisme National à Vocation Agricole et Rurale
OTEX	Orientation Technico-économique des Exploitations agricoles
PAC	Politique Agricole Commune
PAD	Projet Agricole Départemental
PADD	Projet d'Aménagement et de Développement Durable
PAT	Projet Alimentaire Territorial
PBS	Production Brute Standard
PCAET	Plan Climat-Air-Energie Territorial
PETR	Pôle d'Equilibre Territorial et Rural
pF	Force de succion de la plante <=> force avec laquelle l'eau est retenue dans le sol + pF augmente, - la plante arrive à pomper
PLU(i)	Plan Local d'Urbanisme (intercommunal)
PNR	Parc Naturel Régional : charte + plan (occupation des sols) revus tous les 12 ans
POS	Plan d'Occupation des Sols (ancien nom du PLU, caduque le 01/01/2020 -> RNU
PPAM	Protéagineux et Plantes Aromatiques, Médicinales et à parfum
PPE	Programmation Pluriannuelle de l'Energie
PPEANP	Périmètre de Protection des Espaces Agricoles et Naturels Périurbains
PPRI	Plan de Prévention des Risques d'Inondation
PRA	Petite Région Agricole
PRAD	Plan Régional d'Agriculture Durable
RBE	Résultat Brut d'Exploitation
RCAI	Résultat Courant Avant Impôts
RE	Résultat Exceptionnel
RF	Résultat Financier
RFU	Réserve Facilement Utilisable par la plante (mm/cm)
RGA	Recensement Général Agricole
RICA	Réseau d'Information Comptable Agricole
RNU	Règlement National d'Urbanisme
RPG	Registre Parcellaire Graphique
SAFER	Société d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural
SAU	Surface Agricole Utile
SCEA	Société Civile d'Exploitation Agricole
SCOP	Société Coopérative de Production
SCoT	Schéma de Cohérence Territoriale
SIQO	Signes d'Identification de Qualité et d'Origine
SRADDET	Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Egalité des Territoires
SRCAE	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie
SRCE	Schéma Régional de Cohérence Ecologique
STH	Surface Toujours en Herbe
TCR	Taillis à Courtes Rotations
tMS	Tonnes de Matière Sèche
TVB	Trame Verte et Bleue
UGB	Unité Gros Bétail/Bovin
UMO	Unité de Main d'Œuvre
UTA	Unité de Travail Annuel
UTCATF	Utilisation des Terres, Changements d'Affectation des Terres et la Forêt > calcul Mt CO_2 éq total (émissions de Cultures, ZU, autres et absorption de Prairies, Forêts)
UTH	Unité de Travail Humain
ZAC	Zone d'Activité Concertée ou Commerciale ou Economique (ZAE)
ZAP	Zone Agricole Protégée
ZIP	Zone d'Implantation Potentielle
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
ZNT	Zones de Non Traitement (distance de sécurité à respecter vis-à-vis des éléments environnants (habitations, cours d'eau, etc.)
ZPENAF	Zone de Protection des Espaces Naturels Agricoles et Forestiers

CETIAC

Conseil en compensation agricole

nous sommes joignables au
04 81 13 19 50 et via contact@cetiac.fr

18 RUE PASTEUR 69 007 LYON
www.compensation-agricole.fr

Annexe III Etude trafic (CDVIA)

RAPPORT D'ETUDE
#9924
11 mars 2024
ANTEA GROUP

PROJET D'AMENAGEMENT à ESMANS (77)

-

ÉTUDE D'IMPACT SUR LE TRAFIC ET LES DEPLACEMENTS





Rédacteur	N° version	Date version	Vérifié par	Assistant/Technicien	Modifications
B. Quantin b.quantin@cdvia.fr	1.0	30/06/23	M. Philippot m.philippot@cdvia.fr +33(0)7.68.40.29.69		Rapport initial
O. Aron o.aron@cdvia.fr +33(0)7.50.55.23.96	2.0	11/03/24	M. Philippot m.philippot@cdvia.fr +33(0)7.68.40.29.69		Mise à jour intégrant le projet Les Cailloux

Certification OPQIBI

Pour la recherche ou la sélection de prestataires d'ingénierie compétents, le maître d'ouvrage ou le donneur d'ordres reste maître des procédures qu'il entend utiliser et du contenu des documents qu'il entend demander. Il peut néanmoins faire référence aux qualifications OPQIBI qui constituent un outil d'aide à la décision, un véritable instrument de confiance. Les qualifications OPQIBI informent qu'un prestataire possède les capacités de réaliser et a déjà réalisé, à la satisfaction de clients, les prestations dans les domaines de l'ingénierie où il est qualifié.

CDVIA s'est vu attribuer le certificat de qualification n° 11 08 2324.

SOMMAIRE

0. SYNTHESE 6

1. PREAMBULE 7

2. GLOSSAIRE 8

3. DIAGNOSTIC DU FONCTIONNEMENT ACTUEL DU RESEAU 9

3.1. DONNEES INSEE 9

3.2. RESEAU DE TRANSPORT EN COMMUN 10

3.3. MODES ACTIFS 12

3.4. CONDITIONS ACTUELLES DE CIRCULATION ET DYS-FONCTIONNEMENTS OBSERVES 14

3.5. ENQUETES CIRCULATION 15

3.5.1. Présentation du dispositif d'enquêtes 15

3.5.2. Trafic Moyen Journalier 16

3.6. FONCTIONNEMENT ACTUEL DES CARREFOURS 17

3.6.1. Trafics de référence aux heures de pointe 17

3.6.2. C1 : Carrefour giratoire RD606 x rue du Bréau 20

3.6.3. C2 : Carrefour giratoire RD606 x RD219 x RD605 20

3.6.4. C3 : Carrefour giratoire RD605 x rue du Bréau 21

3.6.5. C4 : Carrefour RD606 x RD28 21

3.7. SYNTHESE DU FONCTIONNEMENT ACTUEL DU RESEAU AUX HEURES DE POINTE 23

3.8. EVOLUTION DES TRAFICS AVEC LE PROJET LES CAILLOUX A CANNES-ECLUSE 24

3.8.1. C1 : Carrefour giratoire RD606 x rue du Bréau 28

3.8.2. C2 : Carrefour giratoire RD606 x RD219 x RD605 28

3.8.3. C3 : Carrefour giratoire RD605 x rue du Bréau 29

3.8.4. C4 : Carrefour RD606 x RD28 29

4. ETUDE PROSPECTIVE A L'HORIZON DE MISE EN SERVICE DU PROJET 30

4.1. DESCRIPTION DU PROJET 30

4.2. FLUX GENERES PAR LE PROJET 31

4.2.1. Commerces non alimentaires 31

4.2.2. Logistique 32

4.2.3. Artisanat 33

4.2.4. Restauration 33

4.2.5. Services/négoce 33

4.2.6. Synthèse 34

4.3. TRAFIC PREVISIONNEL EN HEURE DE POINTE 37

4.4. TRAFIC MOYEN JOURNALIER PREVISIONNEL 42

4.5. FONCTIONNEMENT PREVISIONEL DES CARREFOURS 44

4.5.1. C1 : Carrefour giratoire RD606 x rue du Bréau 44

4.5.2. C2 : Carrefour giratoire RD606 x RD219 x RD605 44

4.5.3. C3 : Carrefour giratoire RD605 x rue du Bréau 45
4.5.4. C4 : Carrefour RD606 x RD28.....45
4.5.5. C5 : Carrefour RD605 x accès à la ZA du Petit Fossard 46
4.5.6. C6 : Nouveau carrefour RD606 x accès à la ZAC 46
4.5.6.1. Carrefour plan sans feux 47
4.5.6.2. Carrefour plan avec feux..... 47
4.5.6.3. Solution giratoire 48
4.5.7. C7 : Nouveau giratoire interne au centre de la Zone d'activité.....49
4.5.8. Accès interne à la parcelle de commerces sur la voie nouvelle est-ouest 49
5. SYNTHESE ET PRECONISATIONS DE MINIMISATION DES IMPACTS..... 50
6. ANNEXES..... 52
6.1. DETAIL DES COMPTAGES EN LIGNE DE REFERENCE A LA JOURNEE.....52

0. SYNTHESE

Dans le cadre d'un projet d'aménagement à Esmans (77) sur le site du « Petit Fossard », ANTEA GROUP fait appel au bureau d'études CDVIA pour la réalisation de l'étude de trafic liée à l'impact de cet aménagement.

Afin de proposer une étude d'impact qui intègre les derniers aménagements et projets du secteur, des enquêtes ont été réalisées le mardi 17 janvier 2023.

Le diagnostic circulation établi à la suite de ces enquêtes et d'une expertise sur site met en avant des conditions de circulation globalement satisfaisantes sur le secteur malgré quelques dysfonctionnements aux heures de pointe essentiellement au niveau du carrefour du « Petit Fossard ». En effet, les conditions d'écoulement théoriques sont assez fluides mais des files d'attente peuvent se former notamment sur la RD606 est le matin et ouest le soir et des temps d'attente assez longs sur les axes secondaires comme la RD28.

Ces problématiques vont quelques peu s'accentuer avec les augmentations de trafic sur les RD606 et RD605 prévues dans le scénario fil de l'eau prenant en compte l'aménagement de projets voisins comme le site des « Cailloux » à Cannes-Écluses sans intégration du présent projet.

Enfin, le site est peu accueillant pour les piétons et les cycles. Les aménagements de sécurité sont lacunaires et marquent d'importantes discontinuités. Le secteur est traité comme prioritaire dans le cadre du plan Vélo 2020-2029 du département 77.

Le projet d'aménagement porté par ANTEA GROUP à ESMANS (77) sur le site du « Petit Fossard » vise à réaliser un ensemble immobilier à destination de diverses activités, réparties en 5 parcelles principales.

La génération de trafic considérée pour ce projet est de :

- **PL : 118 émissions et 118 réceptions entre 6h et 18h**
- **VL : 2338 émissions et 2338 réceptions**

La nature des flux logistiques permettent de limiter la générations aux périodes de pointe toute en les répartissant au mieux sur l'ensemble de la journée ce qui évite une surcharge des congestions présentes sur le réseau.

Les générations aux heures de pointe sont les suivants :

Génération brute (uvp/h)	*Heure de Pointe du Matin*		*Heure de Pointe du Soir*		*Samedi Après-midi*	
	Emis	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*
Commerces	4	19	146	133	261	263
Logistique	11	36	25	7	88	11
Artisanat	9	45	40	9	3	7
Services	4	18	61	48	46	48
Tertiaire	4	22	115	100	144	146
Total	**32**	**140**	**388**	**298**	**541**	**475**

Les prévisions de trafics intègre les projets voisins rendus publics en particulier le projet de logement sur la zone des « Cailloux » à Cannes-Écluse.

Sur les infrastructures routières existantes de desserte et d'échange (RD606 et RD605), étant donnée la forte circulation routière aujourd'hui présente, les impacts du projets sont faibles aux heures de pointe par rapport au scénario fil de l'eau.

Sur les nouvelles voies internes au projet, la circulation est fluide.

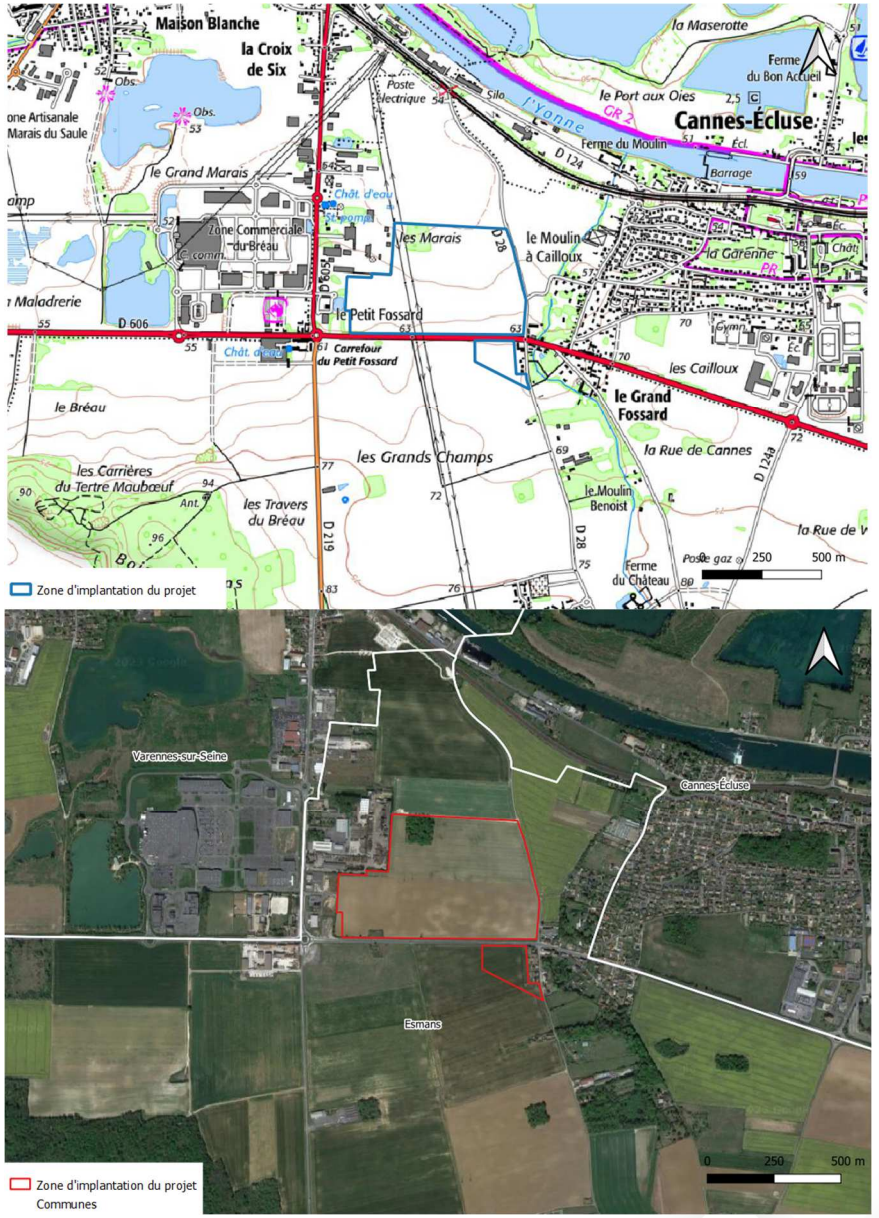
Il en résulte que les nouvelles voies internes au projet pourrait compléter le maillage actuel en offrant de nouvelles opportunités et réduire ainsi la congestions présentes actuellement sur les RD605 ou RD606.

1. PREAMBULE

Dans le cadre d'un projet d'aménagement à Esmans (77) sur le site du « Petit Fossard », ANTEA GROUP fait appel au bureau d'études CDVIA pour la réalisation de l'étude de trafic liée à l'impact de cet aménagement.

La présente étude consistera donc à évaluer l'impact du flux généré par le projet sur les environs du site. L'étude comprendra ainsi plusieurs volets :

- L'état actuel de la circulation dans le secteur qui établira un diagnostic des conditions de circulation et qui servira ainsi de référence pour évaluer l'impact du projet.
- L'état prévisionnel en situation projet qui, après avoir défini les hypothèses de génération de trafic apporté par le site, évaluera les conditions de circulation futures.



Localisation du site du projet

2. GLOSSAIRE

- CLP : Cédez-le-passage
- D-T : Domicile-Travail
- HPM : Heure de pointe du matin
- HPS : Heure de pointe du soir
- O/D : Origine/Destination
- PL : Poids Lourds (Véhicule >3,5T)
- TàD : mouvements de Tourne-à-droite
- TàG : mouvements de Tourne-à-gauche
- TD : mouvements Tout-droit
- TC : Transports en Commun
- TMJ : Trafic Moyen Journalier
- TMJA : Trafic Moyen Journalier Annualisé
- TMJO : Trafic Moyen Journalier Ouvré
- TV : Tout Véhicule
- UVP : Unité de Véhicule Particulier, unité utilisée pour le calcul de capacité des carrefours, où 1 Véhicule particulier = 1 UVP, 1 Poids Lourd = 2 UVP, 1 Deux Roues motorisé = 1/3 UVP
- Veh : Véhicule
- VL : Véhicule léger
- VP : Véhicule particulier
- 2R : Deux Roues motorisé

3. DIAGNOSTIC DU FONCTIONNEMENT ACTUEL DU RESEAU

3.1. DONNEES INSEE

La commune d'Esmans est une commune rurale et principalement agricole du département de Seine et Marne (77) située à 65 km au Sud Est de la capitale au sein de la communauté de communes du Pays de Montereau. Elle est classée par l'Insee comme rurale sous faible influence d'un pôle présentant ainsi des caractéristiques intermédiaires de densité démographique, de dynamisme social, de composition économique et d'interaction avec les communes environnantes :

- L'occupation des sols de la commune (base CORINE Land Cover) indique que son territoire est aujourd'hui occupé à plus de 90% par des espaces agricoles – les zones urbanisées représentant moins de 3 % et les zones industrielles ou commerciales moins de 2%.
- Les indicateurs socio-économiques publiés par l'INSEE et présentés dans le tableau ci-dessous indique que la population d'Esmans est peu dense avec des taux de motorisation bien plus élevées que les moyennes départementales ou régionales, s'expliquant par une situation éloignée du centre de l'agglomération parisienne, des grandes communes du département et des réseaux de transports en commun magistraux.
- L'économie de la commune est principalement agricole. Peu d'autres activités sont aujourd'hui présentes. Près de 90% de ses résidents vont travailler dans les communes alentours, en particulier dans l'unité urbaine de Montereau-Fault-Yonne.

Indicateurs de génération - INSEE 2019							
Zone	Population	Nb actifs occ. 15 ans ou +	Ratios actifs	Nbr hab. par log.	Tx ménage au moins 1 voit.	Tx de ménages 2 véhicules	Emplois
Esmans	893	362	40.5%	2.60	95.8%	54.1%	179
Montereau-Fault-Yonne	20 712	5957	28.8%	2.77	72.0%	18.6%	8 811
Dpt. 77	1 421 197	623149	43.8%	2.47	85.3%	38.4%	465 698
Région IdF	11 659 260	5 402 255	46.3%	2.29	65.6%	21.0%	5 785 669

Données socio-démographiques INSEE des communes du secteur

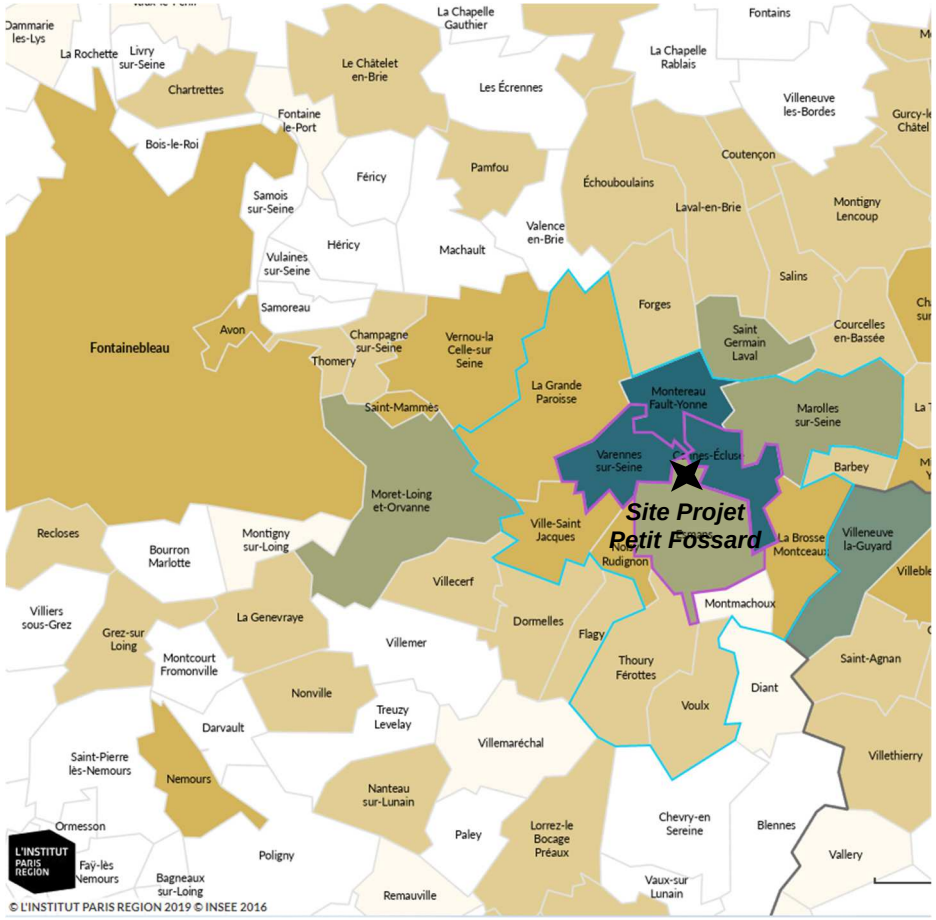
Le site du « Petit Fossard » sujet du projet porté par ANTEA GROUP se positionne à proximité de l'aire urbaine centrée autour de la commune de Montereau-Fault-Yonne à la confluence de l'Yonne et de la Seine. Elle constitue le pôle urbain le plus proche, regroupant également Varennes-sur-Seine et Cannes-Écluse. Le site du « Petit Fossard » bénéficie ainsi d'une certaine attractivité par la présence de la gare de Montereau à 3 km, desservie par le Transilien R et le TER Bourgogne-Franche-Comté, de son port industriel et de plusieurs industries de transformation regroupant de nombreux emplois ainsi que plusieurs zones commerciales et équipements.

Les données de répartition modale présentées ci-dessous indiquent que la commune de Montereau-Fault-Yonne présente une part modale importante pour la marche.

Déplacement D/T INSEE 2019	Montereau-Fault-Yonne		Seine-et-Marne		IdF	
	Emis	Reçus	Emis	Reçus	Emis	Reçus
TC	25%	24%	27%	14%	43%	42%
	1 465	1 448	170 721	69 842	2 323 900	2 269 900
VP	57%	59%	63%	73%	42%	43%
	3 407	3 527	402 319	340 731	2 250 000	241 900
2R	2%	2%	1%	0%	5%	4%
	128	125	6 542	4 212	270 200	216 200
Marche	13%	14%	4%	5%	7%	7%
	786	834	27 384	27 031	378 300	402 800
Sans déplacement	3%	3%	3%	4%	4%	4%
	174	173	19 477	19 177	203 200	204 500

Données de démographie et de mobilité INSEE

La carte suivante, qui nous présente les communes d'où proviennent les actifs venant travailler à Esmans et dans les communes limitrophes du projet, met en lumière qu'une majorité des emplois sont pourvu par les habitants des communes. Une part non négligeable d'actif réside également autour du secteur, jusqu'à Fontainebleau à l'ouest et Pont-sur-Yonne à l'est.



Part des origines de trajets D/T reçus par les communes limitrophes du projet

3.2. RESEAU DE TRANSPORT EN COMMUN

L'offre en transports en commun est relativement faible à proximité du périmètre du projet.

Le projet est situé à 3 kilomètres de la gare de Montereau qui constitue le principal pôle multimodal du secteur. Elle est desservie par la ligne R du Transilien (Paris Gare de Lyon – Melun – Montereau) et par le TER Bourgogne-Franche-Comté (Paris Gare de Bercy – Dijon), et permet notamment de rejoindre efficacement Montargis, Fontainebleau, Melun et Créteil

Le rabattement à la gare et la desserte locale du territoire se fait par plusieurs lignes de bus de la communauté de commune du Pays de Montereau. On note à proximité directe de l'emplacement du projet, deux arrêts de bus « Petit Fossard » sur la RD605 et « Grand Fossard » sur la RD28 ainsi que deux arrêts situés dans la ZAC du Bréau « Cinéma » et « Centre Commercial ». Ces arrêts sont desservis par :

- Des lignes principales :
  - 208 assurant la liaison Montereau – Fontainebleau par la RD606,
  - Emplet entre Montereau-Fault-Yonne et la ZAC du Bréau,
- Des lignes complémentaires :
  - B (Varennes-sur-Seine et Cannes-Ecluse),
  - 18C reliant la zone commerciale à Nemours,
  - Et les lignes scolaires Ea et Eb.

Si les lignes vers Fontainebleau et Nemours fonctionnent principalement aux heures de pointe, on pourra compter sur une moyenne d'un bus toutes les 20 minutes pour rejoindre la gare de Montereau-Fault-Yonne.

Du transport à la demande (TAD) est également proposé de manière à desservir les autres secteurs de la communauté de communes.


Montereau Fault-Yonne
Montereau Sud
Varennes sur-Seine
Cannes-É
Esmans
Montmachoux
Site Projet
Petit Fossard
La Seine
L' Yonne
Gare de Montereau-Fault-Yonne
Gare de La Grande-Paroisse
Gare de Melun
Gare de Lyon
Fontainebleau Cours des Adieux
St-Pierre-lès-Nemours Puiselet
St-Pierre-lès-Nemours Gare Foljuif
Égreville
Barbey Château
Gare de Nemours
Rue de Varennes
Rue du Châtelet
Rue Étienne Thibault
Rue Étienne Dodet
Avenue Albert Grave
Rue de la Grande Garenne
Rue de la Croix de Sixte
Route de Cannes
Route du Petit Fossard
Rue du Bréau
Rue de la Gare
Rue Léo Lagrangère
Boulevard du Confluent
Quai des Noues
Rue de Bray
Les Bordes
Rue Désiré Thoison
Couture
Rue du Port
École de Police
Zone d'Activités Tournesols
Grand Fossard
École Esmans
Église
Mon
Centre Commercial du Bréau
Bréau Cinéma
Petit Fossard
ZAC Sucrerie
Z.I. Clomarts
Rue des Clomarts
Rue des Dames
Rue des Cours
Rue de la Libération
Rue Jacques
Rue du Pré Prévigard
Boulevard des Messieurs
Rue du Petit Vaugirard
Rue des Demoiselles
Rue du Carré St-Jacques
Rue de la Solidarité
Rue des Cranes
Rue Victor Hugo
Rue Bonnemin Carré
Rue Bertin
Rue Alfred Nodet
Rue du Maréchal Juin
Rue Léo Lagrange
Boulevard Chéreau
Rue Robert
Rue Escher
Rue P. Broissolette
Rue de la Faïencerie
Rue de la Sauvagerie
Rue du Chêne Écluse
Rue de la Cressonnière
Rue de la Fontaine
Rue de la Cressonnière
Rue de la Grande Rue
Rue de la Gare
Rue de la Fontaine
Rue de la Cressonnière
Rue de la Cressonnière
Rue de la Cressonnière

3.3. MODES ACTIFS

À proximité du projet, des aménagements cyclables ponctuels sont présents sur la RD605 entre Montereau et la ZAC du Bréau ainsi qu'au niveau du giratoire RD606 x RD605. Il n'y a pas néanmoins de continuité entre ces deux sections jusqu'au centre de Montereau et à la gare.



Localisation des aménagements cyclables aux alentours du projet

Éloignés de quelques kilomètres, deux Véloroutes sont présents le long des fleuves mais aucune continuité n'est à noter avec le secteur étudié :

- La V33 ou « Seine à Vélo » ;
- La V55 ou « Chemin des Flotteurs » le long de l'Yonne.

Dans les petites localités urbaines à proximité du site – au niveau du centre d'Esmans et du Petit et du Grand Fossard, on observe que l'aménagement public est très contraint en largeur. Or l'aménagement actuel privilégie souvent le stationnement (à cheval sur le trottoir) et la circulation routière aux cheminements modes doux qui se trouvent alors interrompus. Pour améliorer la sécurité des zones sensibles comme les écoles, on note que la communauté de commune met en place des secteurs à vitesse limitée et des Zones de Modération de Vitesse, ayant pour effet un certain apaisement des circulations. On constante néanmoins que ces zones n'offrent pas la garantie d'un cheminement sûr.



Entrée de la zone 30 en face de l'école primaire de la Source - Esmans

Desservant le site du projet, les RD605 et RD606 sont plus larges néanmoins les aménagements pour les modes doux sont lacunaires. L'aménagement existant privilégie là aussi la circulation automobile. Or la fréquentation routière de ces axes est très importante avec de grandes vitesses observées, ce qui rend compliquées et dangereuses les circulations cyclables comme piétonnes qu'elles soient longitudinales ou transversales.

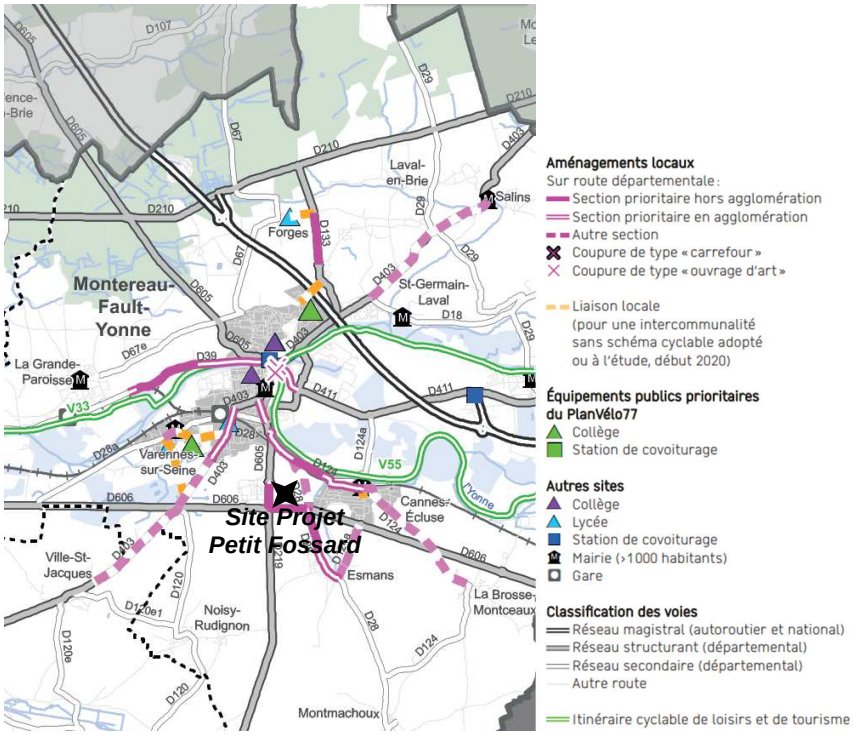
La route départementale RD606 (ex-RN6) ne dispose pas aujourd'hui d'aménagements modes doux continus en particulier au carrefour entre la RD606 et la RD28. ce carrefour entouré d'habitations n'offre cependant pas de solution sécurisée pour la traversée de la RD606. Malgré un trafic très important, on observe plusieurs piétons traversant la voie et notamment des familles avec poussettes.



Aménagement de voirie dans la zone commerciale

Plusieurs projets et études font état de ce déficit d'aménagements. Sur le plan local, le secteur est sujet du Schéma Directeur Cyclable de la Communauté de Communes Du Pays de Montereau qui vise à terme à offrir des liaisons cyclables pour relier de façon continue l'ensemble des communes concernées.

Par ailleurs, le plan Vélo 2020-2029 départemental a classé les RD605, RD606 et RD28 autour du projet d'étude parmi les sections prioritaires hors agglomération à aménager.



Plan Vélo 77 2020-2029 – juin 2020

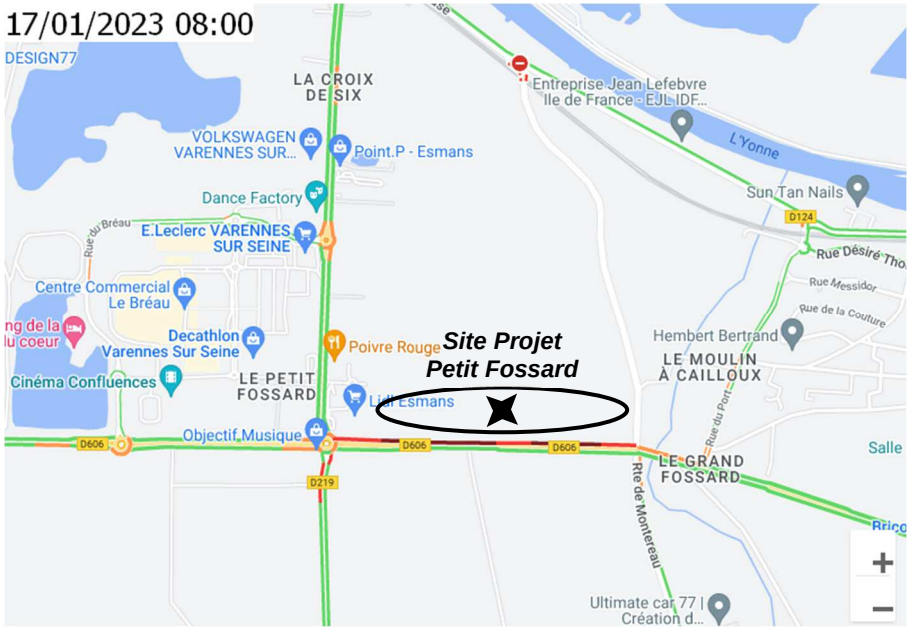
3.4. CONDITIONS ACTUELLES DE CIRCULATION ET DYS-FONCTIONNEMENTS OBSERVES

Le secteur est caractérisé par le réseau viaire suivant :

- La RD605, un axe nord/sud qui relie la RD606 au sud à Melun au nord en longeant l'A5
- La RD606, qui passe au sud du projet et relie Sens à Fontainebleau d'est en ouest
- La RD219, un axe nord/sud qui relie la RD606 à Voulx puis au Loiret

Et moins localement :

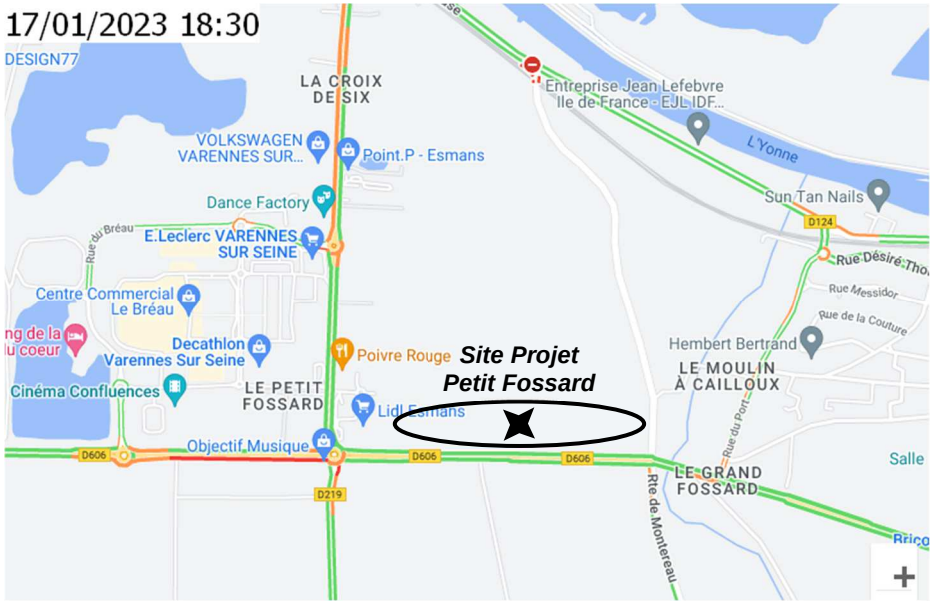
- L'autoroute A5 au nord de Montereau-Fault-Yonne
- La RD403 allant de la RN4 au nord-est vers Nemours



Conditions de circulation le jeudi 17 janvier en HPM (Google Maps)

Le matin de légers ralentissements apparaissent au niveau des principaux giratoires desservant le secteur sur la RD605 et la RD606 et plus particulièrement à leur intersection. On constate ainsi habituellement de forts ralentissements depuis l'est pour entrer dans le giratoire et de plus légers depuis l'ouest et le sud. Ces perturbations restent cloisonnées sur l'heure de pointe.

De légers ralentissements apparaissent également dans le secteur de la gare de Montereau sur les axes la desservant.



Conditions de circulation le jeudi 17 janvier en HPS (Google Maps)

Le soir le trafic se détériore légèrement avec des perturbations encore une fois au niveau des giratoires. A l'intersection entre la RD605 et la RD606, le ralentissement concerne cette fois-ci principalement les véhicules venant de l'ouest en raison des mouvements pendulaires et remonte jusqu'au giratoire précédent.

La situation se dégrade également au nord depuis Montereau-Fault-Yonne entre le giratoire d'accès à la zone commerciale et la partie plus résidentielle de la commune.

3.5. ENQUETES CIRCULATION

3.5.1. Présentation du dispositif d'enquêtes

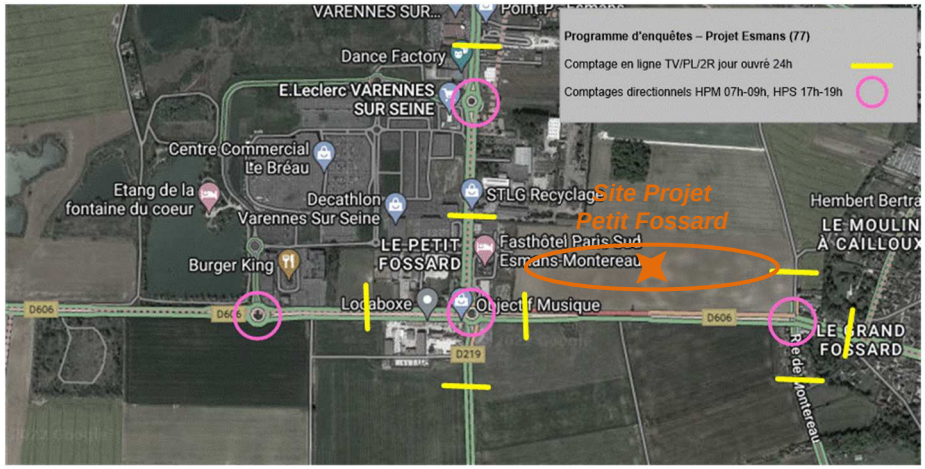
Afin de proposer une étude d'impact qui intègre les derniers aménagements et projets du secteur, des enquêtes ont été réalisées le mardi 17 janvier 2023.



Mât de comptage avec caméra et boîtier d'enregistrement

Des enregistrements vidéo sur 24h ont permis, par exploitation d'un algorithme de traitement d'image, de réaliser des comptages :

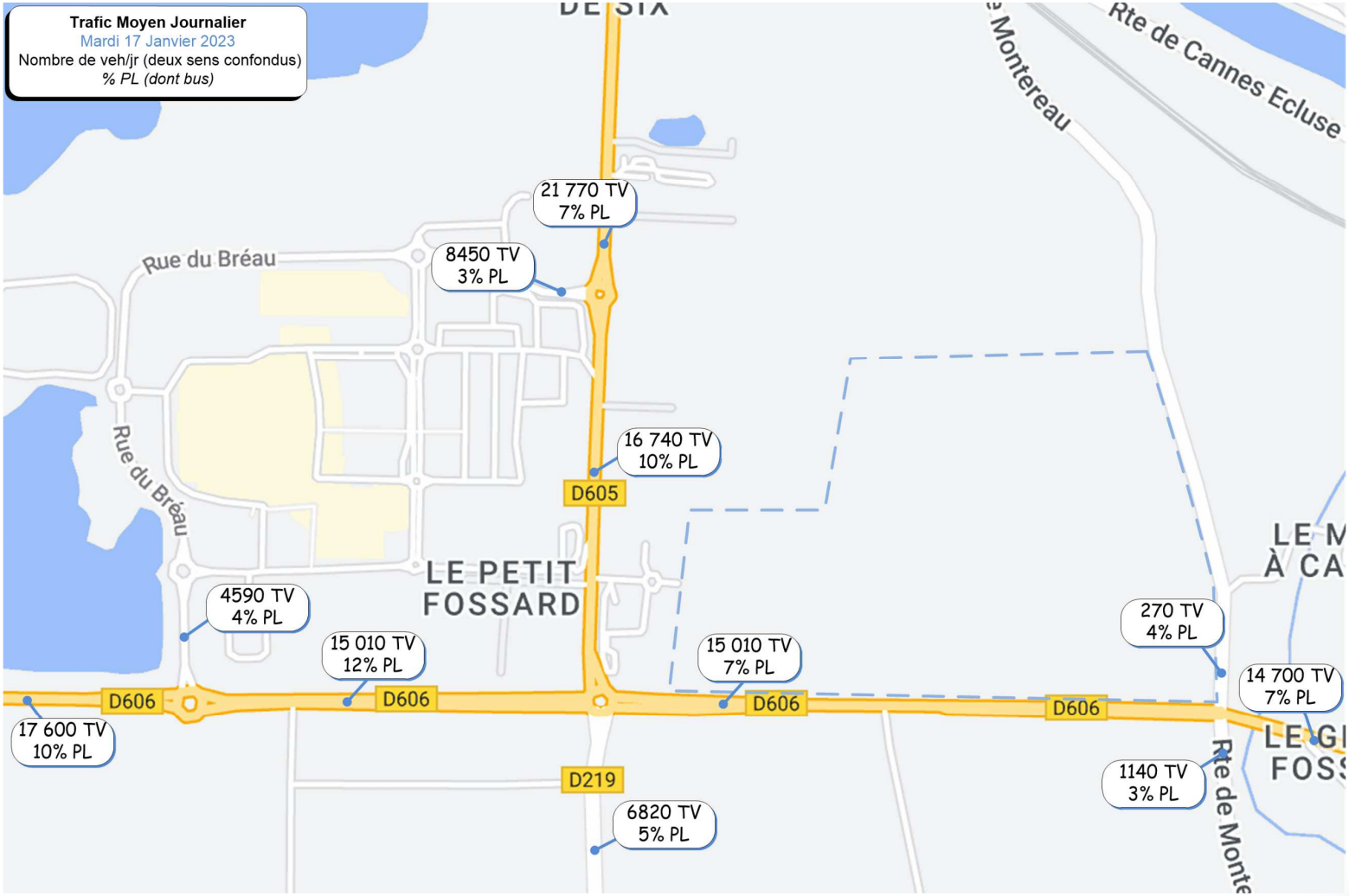
- Des mouvements directionnels aux heures de pointe sur 4 carrefours
- Des trafics en ligne sur 24h sur 8 sections. Les enregistrements vidéo ont également pu être exploités par l'ingénieur en charge de l'étude



Dispositif d'enquête circulation déployé le mardi 17 janvier 2023

3.5.2. Trafic Moyen Journalier

Les résultats des comptages en ligne automatiques 24h nous permettent ainsi d'obtenir le TMJ qui servira de référence pour l'étude.



Trafic Moyen Journalier de référence enquêté le 17 janvier 2023

3.6. FONCTIONNEMENT ACTUEL DES CARREFOURS

3.6.1. Trafics de référence aux heures de pointe

On présente en page suivante les synthèses globales par périodes de pointe.

On observe que les pointes horaires de circulation en jour ouvré sont les suivantes :

- Heure de pointe du matin (HPM) : 8h-9h
- Heure de pointe du soir (HPS) : 17h15-18h15

Les résultats sont donnés en nombre d'UVP avec :

- 1 Véhicule Particulier = 1 UVP
- 1 Poids Lourd = 2 UVP
- 1 Deux Roues motorisé = 1/3 UVP

COMPTAGES ROUTIERS DIRECTIONNELS

mardi 17 janvier 2023
Heure de pointe : 8h00-9h00
Résultats / heure : UVP

Commune(s) : Esmans (77)
Carrefour(s) : -



Trafic directionnel de référence enquêté le 17 janvier 2023 en heure de pointe du matin

COMPTAGES ROUTIERS DIRECTIONNELS

mardi 17 janvier 2023
Heure de pointe : 17h15-18h15
Résultats / heure : UVP

Commune(s) : Esmans (77)
Carrefour(s) : -



Trafic directionnel de référence enquêté le 17 janvier 2023 en heure de pointe du soir

3.6.2. C1 : Carrefour giratoire RD606 x rue du Bréau

Ce giratoire est caractérisé par trois branches d'entrée/sortie. Les accès ouest/est sont situés sur la RD606 tandis que le dernier accès permet de rejoindre la ZAC Bréau située à l'Ouest de la RD605 via la rue du Bréau. En raison de son emplacement, ce giratoire ne présente aucun aménagement dédié aux piétons ni aux cyclistes. De part et d'autre de la RD606, une surlargeur est aménagée en entrée du giratoire pour permettre la circulation sur deux voies.

Le matin, le flux principal arrive de l'est et se dirige vers l'ouest dans sa très grande majorité avec environ 900 uvp/h. C'est un flux de transit vers le centre de l'Ile de France, et les communes du secteur comme Fontainebleau ou Nemours. Le soir le mouvement s'inverse, les véhicules arrivent majoritairement de l'ouest et traversent le carrefour à hauteur de 800 uvp/h. Par ailleurs près de 300 véhicules rejoignent la ZAC Bréau et 400 la quittent. Le fréquentation du carrefour est donc assez importante et marquée par les heures de pointe.

Le carrefour fonctionne avec fluidité. Les réserves de capacité sont supérieures à 60% en heure de pointe et les files d'attente occasionnelles s'écoulent rapidement.

C1 actu : RD606_RueDuBréau	Réserve de capacité		Temps d'attente moyen	
	HPM	HPS	HPM	HPS
RD606 Est	63%	75%	0	0
Rue du Bréau	94%	74%	1	1
RD606 Ouest	76%	63%	0	0

Etude du carrefour RD606 x rue du Bréau en situation actuelle aux heures de pointe

3.6.3. C2 : Carrefour giratoire RD606 x RD219 x RD605

Ce giratoire est caractérisé par quatre branches d'entrée/sortie. En raison de son emplacement au cœur de futures zones d'urbanisation, ce giratoire présente des traversées piétonnes ou cyclistes à chacun de ses accès.

Le matin, le flux principal arrive de l'est et se dirige vers l'ouest dans sa grande majorité avec environ 550 uvp/h. C'est un flux de transit vers les communes du secteur comme Fontainebleau ou Nemours. La sortie sur la RD605 reçoit également un trafic important de près de 900 uvp dans l'heure dans la mesure où elle conduit vers le cœur de la commune de Montereau. Le soir le mouvement s'inverse, les véhicules arrivent majoritairement de l'ouest et traversent le carrefours le long de la RD606 à hauteur de 500 uvp/h. Par ailleurs près de 950 uvp débouchent de la RD605 et se répartissent sur les trois sorties. Le fréquentation du carrefour est donc assez importante et marquée par les heures de pointe.

A l'heure de pointe du matin, le carrefour est très chargé notamment depuis l'Est qui présentent une file d'attente importante. La réserve de capacité est faible autour de 10%. Le soir, la branche Ouest est relativement chargée mais les réserves de capacités sont meilleures autour des 30%.

C2 actu : RD606_RD605_RD219	Réserve de capacité		Temps d'attente moyen	
	HPM	HPS	HPM	HPS
RD606 Est	11%	53%	23	3
RD605	64%	51%	1	1
RD606 Ouest	70%	29%	0	4
RD219	47%	65%	4	5

Etude du carrefour giratoire RD606 x RD219 x RD605 en situation actuelle aux heures de pointe

3.6.4. C3 : Carrefour giratoire RD605 x rue du Bréau

Ce giratoire est caractérisé par trois branches d'entrée/sortie. Les accès nord/sud sont situés sur la RD605 tandis que le dernier accès permet de rejoindre la ZAC Bréau actuelle par la rue du Bréau. En raison de son emplacement plus central pour la ZAC, ce giratoire est doté de traversées piétonnes au nord et à l'ouest, mais la traversée de la RD605 au sud est dépourvue d'aménagement modes actifs. De part et d'autre de la RD605, une surlargeur est aménagée en entrée du giratoire pour permettre la circulation sur deux voies.

Le matin, le flux principal arrive du sud et se dirige vers le nord dans sa très grande majorité avec environ 760 uvp/h. C'est un flux de transit vers le centre de la commune de Montereau, vers A5 et vers le Nord de la Seine et Marne. Le soir le mouvement s'inverse et les véhicules arrivent majoritairement du nord et traversent le carrefour à hauteur de 700 uvp/h. Par ailleurs près de 600 véhicules rejoignent la ZAC Bréau et 400 la quittent. La fréquentation du carrefour est donc assez importante et marquée par les heures de pointe.

Le carrefour fonctionne cependant avec une relative fluidité. Les réserves de capacité sont supérieures à 50% en heure de pointe et les files d'attente occasionnelles s'écoulent rapidement.

C3 actu :	Réserve de capacité		Temps d'attente moyen	
RD605_RueDuBréau	HPM	HPS	HPM	HPS
RD605 Nord	73%	49%	0	0
Rue du Bréau	90%	52%	1	5
RD605 Sud	66%	66%	0	0

Etude du carrefour giratoire RD605 x rue du Bréau en situation actuelle aux heures de pointe

3.6.5. C4 : Carrefour RD606 x RD28

Le carrefour RD606 x RD28 est un carrefour en croix fonctionnant par STOP donnant priorité à la RD606 Est et Ouest par rapport à la RD28 Nord et Sud. Les accès est/ouest sont situés sur la RD606, axe principal du carrefour, tandis que les axes secondaires permettent de rejoindre le cœur d'Esmans et de Montereau-Fault-Yonne via la RD28. Des voies de TàG sont par ailleurs aménagées dans les deux sens sur la RD606 et on trouvera également une surlargeur de TàD depuis l'ouest.

Ce carrefour n'est doté d'aucun aménagement piéton ou cyclable alors que la largeur de chaussée sur la RD606 dépasse 10m (voir 13m à l'ouest).

On peut noter la présence de la ligne de bus E faisant leur giration entre la RD28 sud (depuis le centre d'Esmans) vers laRD606 ouest (vers Montereau).

Par ailleurs, la RD28 Nord est à sens unique alternant le matin du sud vers le nord et le soir du nord vers le sud sur la section commençant à 150m au nord du carrefour après la rue du Moulin à Cailloux.

Le matin, le flux principal arrive de l'est et se dirige vers l'ouest dans sa très grande majorité avec environ 720 uvp/h. Les branches secondaires représentent moins d'une centaine d'uvp sur l'heure dans les deux sens. Le soir le mouvement s'inverse, les véhicules arrivent majoritairement de l'ouest et traversent le carrefours le long de la RD606 à hauteur de 830 uvp/h. La fréquentation du carrefour est donc assez importante mais avec une grande majorité de mouvements directs.

D'après le Guide des Carrefours urbains publié par le CERTU (2010), l'aménagement du carrefour par « Stops » n'est pas adapté aux usages car :

- le trafic total entrant dans le carrefour approche les 1500uvp/h le soir ;
- les vitesses relevés sur la RD606 sont importantes V85 voisines des 90km/h ;
- la visibilité réciproque des branches d'entrée RD28 et RD606 sont réduites en raison de la présence de clôtures de propriété ;
- l'insertion des véhicules depuis la RD28 sont très difficiles notamment pour la ligne de bus E qui doit s'insérer et faire sa giration en tourne-à-

gauche depuis le stop RD28 sud vers la RD606 ouest, tout en n'ayant aucune priorité ;

- les traversées de la RD606 des modes actifs piétons ou vélos ne sont pas sécurisés sans aménagements avec la largeur de chaussée, et en prenant en compte les vitesses pratiquées. On observe pourtant des traversées à cet endroit qui s'expliquent parce que le carrefour est situé en entrée du lieudit du « Grand Fossard » avec des résidences présentes au Nord et au Sud de la RD606 et l'arrêt de bus « Grand Fossard ».

Néanmoins, d'un point de vue strictement routière et capacitaire, le carrefour dispose de bonnes réserves de capacité sur l'ensemble des branches et une relative fluidité sur l'axe principal RD606.

Les temps d'attente aux « Stops » depuis la RD28 sont assez longs puisque les flux observés sur la RD606 sont très importants. Ils pourront durer près d'une minute et demie notamment pour les mouvements de Tourne-à-Gauche et de Tout-droit. Les files d'attente formées restent courtes et temporaires étant donné que les flux sur RD28 sont faibles.

C4 actu : RD606_RD28	Réserve de capacité		Temps d'attente moyen		Long moy de file (véh)	
	HPM	HPS	HPM	HPS	HPM	HPS
TàD RD28 sud	*96%*	*93%*	*7*	*15*	*<1*	*<1*
TD+TàG RD28 sud	*68%*	*73%*	*64*	*88*	*<1*	*<1*
Global RD28 sud	65%	66%	64	88	<1	<1
RD28 nord	98%	90%	16	24	<1	<1
TàG depuis RD606 ouest	99%	99%	8	6	<1	<1
TàG depuis RD606 est	97%	95%	5	9	<1	<1

Etude du carrefour RD606 x RD28 en situation actuelle aux heures de pointe

Pour réduire les dysfonctionnements sur ce carrefour, plusieurs solutions sont envisagées. Il est possible de modifier l'aménagement du carrefour pour renforcer la sécurité pour les flux traversant la RD606 en changeant le mode de priorité (priorité-à-droite, priorité par feu), en aménageant des ilots séparant les différentes voies sur la RD606, proposant ainsi des refuges pour les modes actifs souhaitant traverser et diminuant les vitesses pratiquées sur la RD606.

L'aménagement d'un giratoire paraît également une solution adaptée à l'environnement et aux usages à l'instar des autres carrefours giratoires présents sur la RD606 en amont et en aval. Plus globalement, une logique d'ensemble de traitement doit cependant être constituée et privilégiée tout le long de la RD606 en traversée du « Petit et du Grand Fossard » avec une refonte des cheminements modes piétons et cyclables ainsi qu'un travail sur l'accessibilité routière qui doit être plus cadrée et limitée qu'aujourd'hui.

3.7. SYNTHESE DU FONCTIONNEMENT ACTUEL DU RESEAU AUX HEURES DE POINTE



Synthèse des conditions de circulation aux carrefours du secteur

3.8. EVOLUTION DES TRAFICS AVEC LE PROJET LES CAILLOUX A CANNES-ECLUSE

Le secteur d'étude est l'objet de plusieurs projets d'aménagement qui viennent augmenter les trafics attendus sur le réseau local et départemental. En particulier, à proximité directe du projet est implantée le projet d'aménagement du site « Les Cailloux » à Cannes-Écluse porté par Kaufman&Broad comprenant notamment des logements, une zone d'activité et d'artisanat, deux résidences seniors et un centre médical.

Ce projet a fait l'objet d'une étude d'impact comprenant un volet déplacement et trafic en 2022 qui permet notamment de dimensionner les impacts sur la circulation des axes départementaux. Cette étude a fait l'objet d'un avis délibéré de la MRAE-IdF en date du 3 novembre 2022 (n°APJIF-2022-071).

Dans ce document, il est présenté une génération de trafic en véhicules motorisés sur le site des Cailloux :

- En HPM de 153 uvp/h ;
- En HPS de 307 uvp/h.

La répartition précise des flux générés par le projet des Cailloux sur le réseau viaire n'est pas présentée de même que leur cumul par rapport aux autres flux prévus à horizon futur. Nous faisons donc les hypothèses suivantes compte tenu de la topologie du réseau viaire et de la répartition des accès du site des Cailloux au réseau magistral : le projet sur le site des « Cailloux » à Cannes-Écluses génère des augmentations de trafic par rapport aux trafics actuels sur la RD606 entre la rue du Port et la RD605 correspondant à :

- En HPM environ 50 uvp/h dans chaque sens ;
- En HPS environ 100 uvp/h dans chaque sens.

Ces hypothèses sont éventuellement à confirmer par la consultation des gestionnaires de voiries et des collectivités territoriales dans le cadre d'une analyse prospective du scénario fil de l'eau.

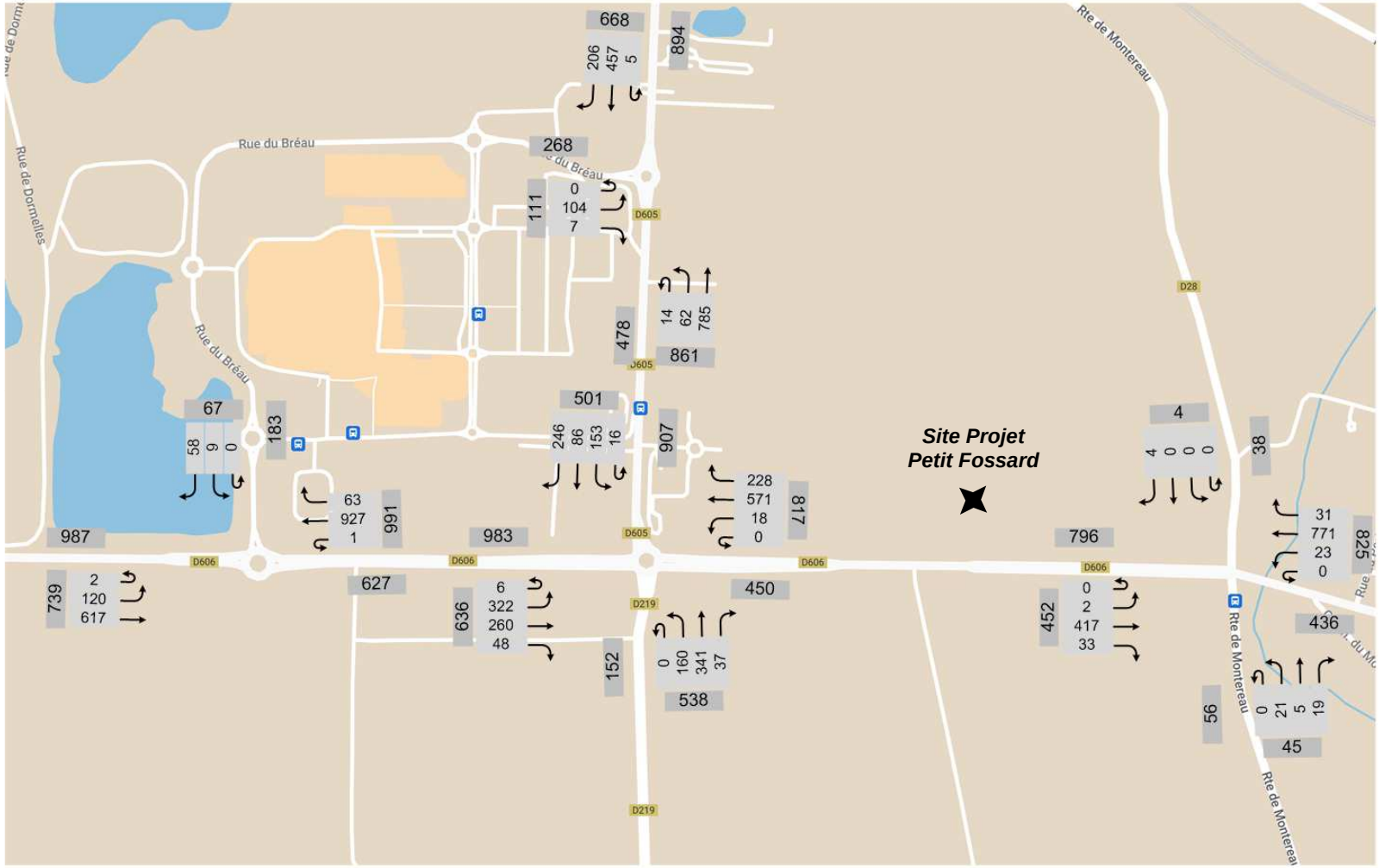
Les planches et analyses suivantes du scénario « Fil de l'eau » prennent en compte le scénario prospectif avec le projet sur le site des « Cailloux » à Cannes-Écluse mais sans la réalisation du projet d'aménagement porté par la Financière Monceau à Esmans sur le site du Petit Fossard.


Trafic Moyen Journalier
Fil de l'eau
Nombre de veh/jr (deux sens confondus)
% PL (dont bus)
22 370 TV
7% PL
8450 TV
3% PL
Rue du Bréau
Rue du Bréau
17 340 TV
10% PL
D605
LE PETIT
FOSSARD
4590 TV
4% PL
15 610 TV
12% PL
16 210 TV
7% PL
270 TV
4% PL
15 900 TV
7% PL
D606
D606
D606
D606
18 200 TV
10% PL
D219
6820 TV
5% PL
1140 TV
3% PL
Rte de Montereau
Rte de Cannes Ecluse
Rte de Montereau

Scénario Fil de l'eau avec le projet Les cailloux et sans le projet du Petit Fossard - HPM

Heure de pointe : 8h00-9h00
Résultats / heure : UVP

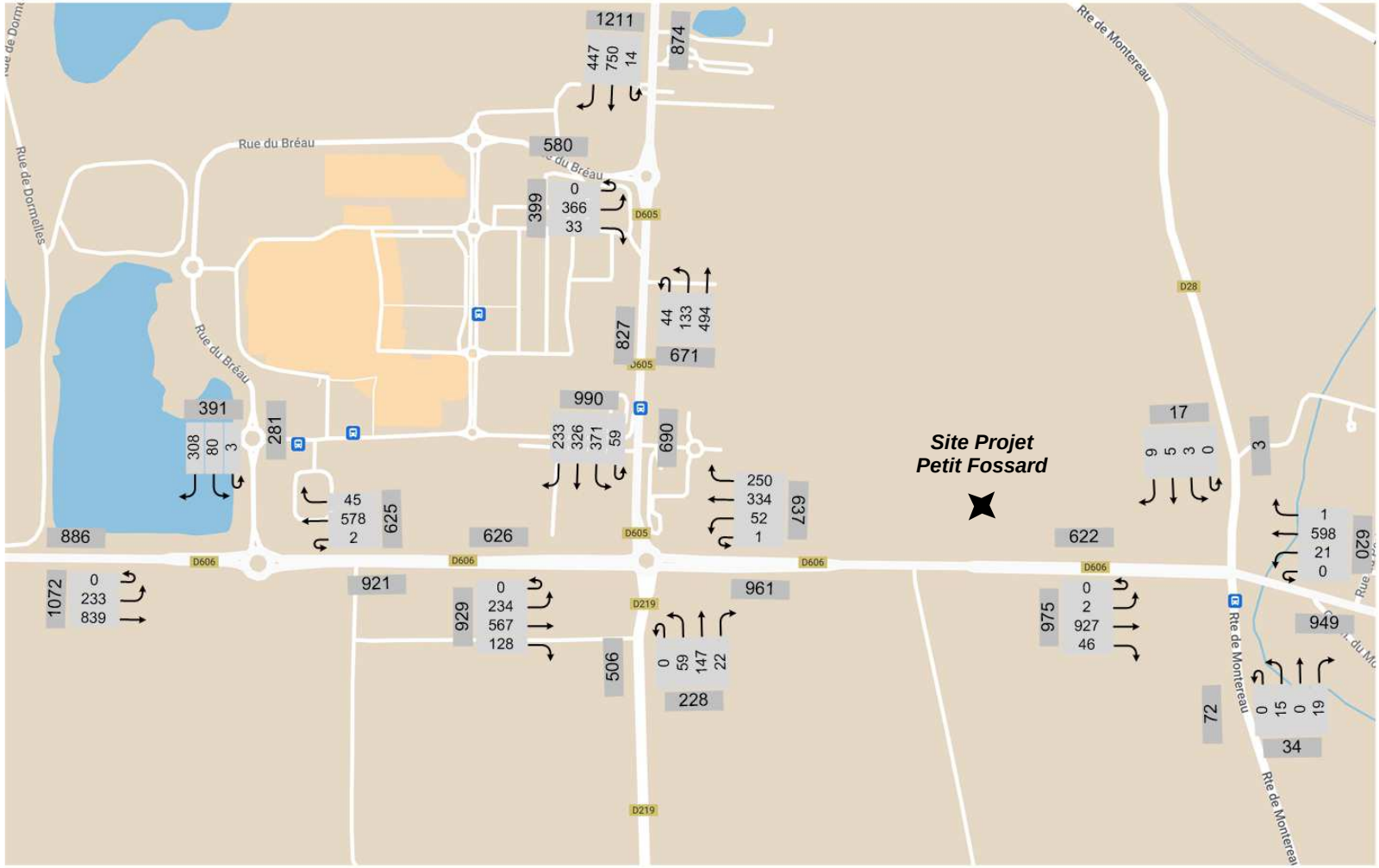
Commune(s) : Esmans (77)
Carrefour(s) : -



Scénario Fil de l'eau avec le Projet Les cailloux et sans le projet du Petit Fossard - HPS

Heure de pointe : 17h15-18h15
Résultats / heure : UVP

Commune(s) : Esmans (77)
Carrefour(s) : -



3.8.1. C1 : Carrefour giratoire RD606 x rue du Bréau

Dans le scénario fil de l'eau prenant en compte le projet sur le site des « Cailloux » mais sans le projet sur le site du « Petit Fossard », le giratoire RD606 – rue du Bréau continue à fonctionner avec fluidité à l'instar de l'horizon actuel.

C1 Fil de l'eau : RD606_RueDuBréau	Réserve de capacité		Temps d'attente moyen	
	HPM	HPS	HPM	HPS
RD606 Est	63%	73%	0	0
Rue du Bréau	94%	73%	1	1
RD606 Ouest	75%	61%	0	0

Etude du carrefour RD606 x rue du Bréau en fil de l'eau aux heures de pointe

3.8.2. C2 : Carrefour giratoire RD606 x RD219 x RD605

Dans le scénario fil de l'eau, les difficultés présentes actuellement sur le giratoire RD606 – RD219 – RD605 sont accentuées notamment le matin sur la branche Est. La réserve de capacité est de seulement 5% et les véhicules attendront près d'une minute pour pouvoir franchir le giratoire.

Le soir, les réserves de capacités sur la branche RD606 Ouest baissent mais elles restent acceptables pour un fonctionnement relativement fluide (autour de 20%).

C2 Fil de l'eau : RD606_RD605_RD219	Réserve de capacité		Temps d'attente moyen	
	HPM	HPS	HPM	HPS
RD606 Est	5%	45%	66	3
RD605	61%	45%	2	1
RD606 Ouest	68%	21%	0	7
RD219	44%	62%	4	7

Etude du carrefour giratoire RD606 x RD219 x RD605 en fil de l'eau aux heures de pointe

3.8.3. C3 : Carrefour giratoire RD605 x rue du Bréau

Dans le scénario fil de l'eau, le giratoire RD605 – rue du Bréau fonctionne avec une relative fluidité. Les réserves de capacité sont supérieures à 50% en heure de pointe et les files d'attente occasionnelles s'écoulent rapidement.

C3 Fil de l'eau : RD605_RueDuBréau	Réserve de capacité		Temps d'attente moyen	
	HPM	HPS	HPM	HPS
RD605 Nord	74%	47%	0	0
Rue du Bréau	90%	49%	1	6
RD605 Sud	65%	63%	0	0

Etude du carrefour giratoire RD605 x rue du Bréau en fil de l'eau aux heures de pointe

3.8.4. C4 : Carrefour RD606 x RD28

Dans le scénario fil de l'eau prenant en compte le projet « Les Cailloux », en prenant en compte l'augmentation du trafic sur la RD606, l'aménagement existant du carrefour RD606 – RD28 par « Stop » est encore moins adapté aux usages prévus.

Si les réserves de capacité diminuent faiblement, les temps d'attente sur la RD28 Nord et Sud vont eux se dégrader plus significativement en raison de l'augmentation des débits sur l'axe principal (RD606). De 90s d'attente en moyenne le soir au sud, on passe à 2 minutes 30s. Les files d'attente formées sur la RD28 restent relativement courtes et temporaires étant donné que les flux considérés sont faibles.

C4 Fil de l'eau : RD606_RD28	Réserve de capacité		Temps d'attente moyen		Long moy de file (véh)	
	HPM	HPS	HPM	HPS	HPM	HPS
TàD RD28 sud	*96%*	*92%*	*8*	*17*	*<1*	*<1*
TD+TàG RD28 sud	*62%*	*62%*	*86*	*150*	*<1*	*<1*
Global RD28 sud	58%	53%	86	150	<1	<1
RD28 nord	98%	87%	18	32	<1	<1
TàG depuis RD606 ouest	99%	99%	8	6	<1	<1
TàG depuis RD606 est	97%	94%	6	10	<1	<1

Etude du carrefour RD606 x RD28 en fil de l'eau aux heures de pointe

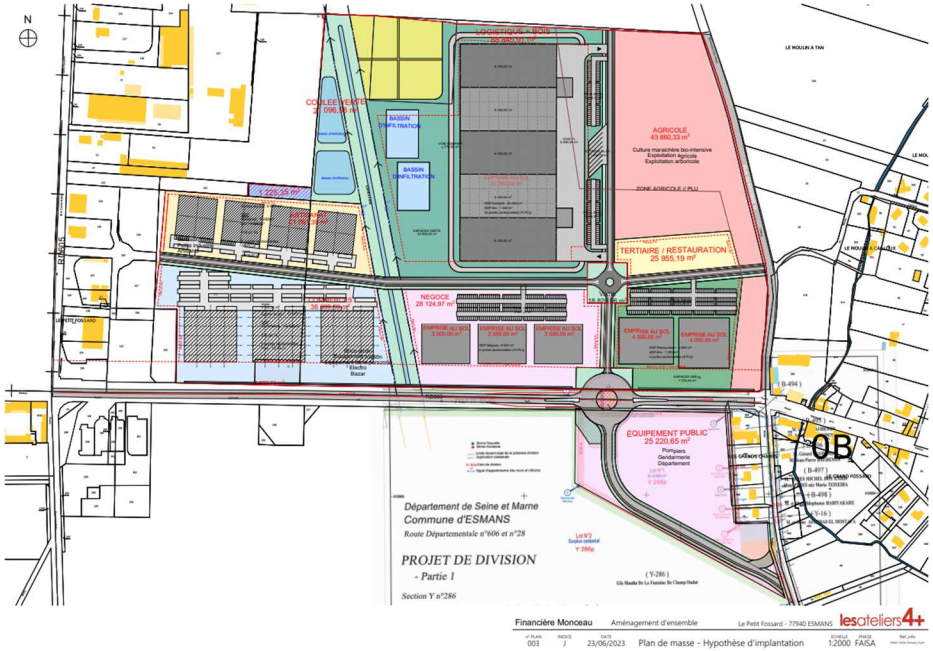
Les conditions de traversées pour les modes actifs et pour les lignes de bus se dégradent également puisque les trafics sur la RD606 augmentent.

4. ETUDE PROSPECTIVE A L'HORIZON DE MISE EN SERVICE DU PROJET

4.1. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet d'aménagement porté par ANTEA GROUP à ESMANS (77) sur le site du « Petit Fossard » vise à réaliser un ensemble immobilier à destination de diverses activités d'activités, réparties en 5 parcelles principales, prévoyant :

- 34 000 m² dédiés à un ensemble logistique
- 14 000 m² dédiés à l'artisanat (bureaux, petites industries, artisans)
- 12 500 m² dédiés à des commerces
- 8 500 m² dédiés à de la négoce
- 8 000 m² dédiés au secteur tertiaire et à de la restauration



Plan masse du projet

4.2. FLUX GENERES PAR LE PROJET

Pour ce projet commercial, nous différencierons les générations des différentes parcelles. L'INSEE et les ratios usuels utilisés dans ce secteur nous donnent les information suivantes que nous utiliserons pour toutes les parcelles.

Ratios Emplois	
Part modale VP en émission (D-T actifs)	57%
Part modale VP en réception (D-T actifs)	59%
Taux de présence des actifs	90%
Taux de covoiturage	1.05

Hypothèses considérées pour la génération du projet

Cependant, étant donnés la nature des activités et l'emplacement assez excentré du projet, on évalue la part modale VP en réception autour de 75%. Les hypothèses de génération qui suivent sont prises pour être maximisantes et donc tester le fonctionnement du secteur avec plus de sécurité.

4.2.1. Commerces non alimentaires

Avec une surface de plancher de 12 500 m² on considère une création de 60 emplois. En couplant les données précédentes aux hypothèses d'étalement de pointe et de volume de clients présentées ci-dessous, on obtient la génération aux heures de pointe de la parcelle des commerces.

Ratios Visiteurs & Clients	
Taux de foisonnement	50%
UVP pour 100 m² en HPM	0
UVP pour 100 m² en HPS	1.5
UVP pour 100 m² le samedi après-midi	3

Etalement de la Pointe	*Heure de Pointe du Matin*		*Heure de Pointe du Soir*		*Samedi Après-midi*	
	Emis	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*
Emplois	10%	50%	45%	10%	3%	8%

Génération brute (uvp/h)	*Heure de Pointe du Matin*		*Heure de Pointe du Soir*		*Samedi Après-midi*	
	Emis	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*
Clients	0	0	130	130	260	260
Emplois	4	19	17	4	1	3
Total	4	19	146	133	261	263

Hypothèses et résultats de génération des commerces aux heures de pointe

En multipliant ces résultats aux heures de pointe par un facteur adapté au secteur on obtient la génération à l'entrée de la parcelle sur la journée :

- 902 VL émis et 902 VL reçus par jour
- Un trafic PL estimé à 12 PL émis et 12 PL reçus

En tenant compte du taux de foisonnement et donc du taux de véhicules déjà présents sur le réseau avant de se rendre au projet, on obtient l'ajout présenté ci-dessous.

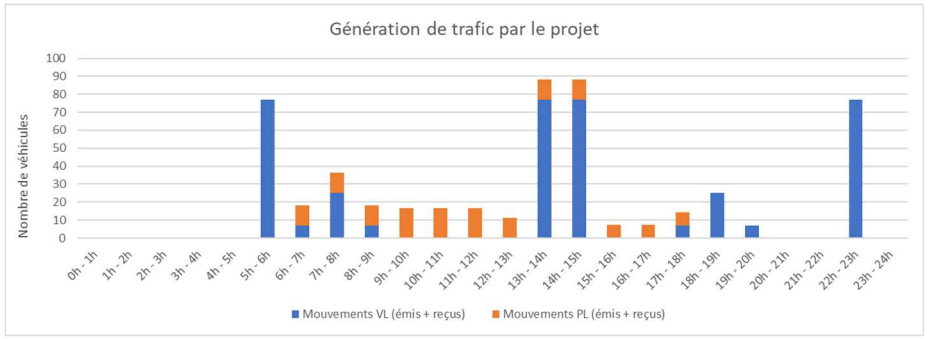
Génération nette (uvp/h) : avec foisonnement	*Heure de Pointe du Matin*		*Heure de Pointe du Soir*		*Samedi Après-midi*	
	Emis	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*
Clients	0	0	65	65	130	130
Emplois	4	19	17	4	1	3
Total	4	19	82	69	131	133

Ajout de véhicules sur le réseaux avec prise en compte du foisonnement

4.2.2. Logistique

Pour la partie logistique le projet prévoit une SDP de 34 000m². On considère une création de 300 emplois (roulement en 2x8, 6j/7). A partir des hypothèses de programmation du projet, prise de manière maximalistes et sécurisantes, on obtient les flux suivants :

- **PL : 70 émissions et 70 réceptions entre 6h et 18h** avec une majorité des mouvements ayant lieu le matin
- **VL : 193 émissions et 193 réceptions par jour** avec la répartitions selon les périodes d'activité comme décrit dans le tableau suivant. L'hypothèse sous-jacente est une répartition des effectifs avec 20% d'emplois de bureaux aux horaires classiques, 80% d'emplois logistiques et une part modale de 75% pour l'utilisation des VL.



Hypothèses de génération horaire de la parcelle

Périodes	Mouvements VL (émis + reçus)	Mouvements PL (émis + reçus)
0h - 1h		
1h - 2h		
2h - 3h		
3h - 4h		
4h - 5h	0	
5h - 6h	77	
6h - 7h	7	11
7h - 8h	25	11
8h - 9h	7	11
9h - 10h		17
10h - 11h		17
11h - 12h		17
12h - 13h	0	11
13h - 14h	77	11
14h - 15h	77	11
15h - 16h		7
16h - 17h		7
17h - 18h	7	7
18h - 19h	25	
19h - 20h	7	
20h - 21h		
21h - 22h	0	
22h - 23h	77	
23h - 24h		
Total	386	140

Hypothèse de mouvements VL et PL journaliers (émis + reçus) en semaine pour la parcelle logistique

4.2.3. Artisanat

Avec une surface de plancher de 14 000 m² (dont 5000 m² de bureaux) on considère une création de 140 emplois. En couplant les données précédentes aux hypothèses d'étalement de pointe présentées ci-dessous, on obtient la génération aux heures de pointe de la parcelle d'artisanat.

Etalement de la Pointe	Heure de Pointe du Matin		Heure de Pointe du Soir		Samedi Après-midi	
	Emis	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*
Emplois	10%	50%	45%	10%	3%	8%

Génération brute (uvp/h)	Heure de Pointe du Matin		Heure de Pointe du Soir		Samedi Après-midi	
	Emis	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*
Emplois	9	45	40	9	3	7
Total	9	45	40	9	3	7

Hypothèses et résultats de génération de l'artisanat aux heures de pointe

En multipliant ces résultats aux heures de pointe par un facteur adapté au secteur on obtient la génération à l'entrée de la parcelle sur la journée :

- En semaine : 89 VL émis et 89 VL reçus par jour
- Un trafic PL estimé à 16 PL émis et 16 PL reçus

4.2.4. Restauration

Avec une surface de plancher de 8 000 m² on considère une création de 185 emplois. En couplant les données précédentes aux hypothèses d'étalement de pointe et de volume de clients présentées ci-dessous, on obtient la génération aux heures de pointe de la parcelle de restauration.

Ratios Visiteurs & Clients	
Taux de foisonnement	50%
UVP pour 100 m² en HPM	0
UVP pour 100 m² en HPS	2
UVP pour 100 m² le samedi après-midi	3

Etalement de la Pointe	Heure de Pointe du Matin		Heure de Pointe du Soir		Samedi Après-midi	
	Emis	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*
Emplois	10%	50%	45%	10%	3%	8%

Génération brute (uvp/h)	Heure de Pointe du Matin		Heure de Pointe du Soir		Samedi Après-midi	
	Emis	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*
Clients	0	0	95	95	143	143
Emplois	4	22	20	4	1	4
Total	4	22	115	100	144	146

Hypothèses et résultats de génération de la restauration aux heures de pointe

En multipliant ces résultats aux heures de pointe par un facteur adapté au secteur on obtient la génération à l'entrée de la parcelle sur la journée :

- En semaine : 679 VL émis et 679 VL reçus par jour
- Un trafic PL estimé à 8 PL émis et 8 PL reçus

En tenant compte du taux de foisonnement, on obtient l'ajout suivant :

Génération nette (uvp/h) : avec foisonnement	Heure de Pointe du Matin		Heure de Pointe du Soir		Samedi Après-midi	
	Emis	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*
Clients	0	0	48	48	71	71
Emplois	4	22	20	4	1	4
Total	4	22	68	52	73	75

Ajout de véhicules sur le réseaux avec prise en compte du foisonnement

4.2.5. Services/négoce

Avec une surface de plancher de 8 500 m² on considère une création de 60 emplois. En couplant les données précédentes aux hypothèses d'étalement de pointe et de volume de clients présentées ci-dessous, on obtient la génération aux heures de pointe de la parcelle de négoce.

Ratios Visiteurs & Clients	
Taux de foisonnement	50%
UVP pour 100 m² en HPM	0
UVP pour 100 m² en HPS	0.75
UVP pour 100 m² le samedi après-midi	0.75

Etalement de la Pointe	Heure de Pointe du Matin		Heure de Pointe du Soir		Samedi Après-midi	
	Emis	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*
Emplois	10%	50%	45%	10%	3%	8%

Génération brute (uvp/h)	Heure de Pointe du Matin		Heure de Pointe du Soir		Samedi Après-midi	
	Emis	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*
Clients	0	0	45	45	45	45
Emplois	4	18	16	4	1	3
Total	4	18	61	48	46	48

Hypothèses et résultats de génération de la négoce aux heures de pointe

En multipliant ces résultats aux heures de pointe par un facteur adapté au secteur on obtient la génération à l'entrée de la parcelle sur la journée :

- En semaine : 334 VL émis et 334 VL reçus par jour
- Un trafic PL estimé à 12 PL émis et 12 PL reçus

En tenant compte du taux de foisonnement, on obtient l'ajout suivant :

Génération nette (uvp/h) : avec foisonnement	Heure de Pointe du Matin		Heure de Pointe du Soir		Samedi Après-midi	
	Emis	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*
Clients	0	0	22	22	22	22
Emplois	4	18	16	4	1	3
Total	4	18	39	26	23	25

Ajout de véhicules sur le réseaux avec prise en compte du foisonnement

4.2.6. Synthèse

En résumé, le projet dans son ensemble impliquera la génération suivante aux heures de pointe :

Génération brute (uvp/h)	Heure de Pointe du Matin		Heure de Pointe du Soir		Samedi Après-midi	
	Emis	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*
Commerces	4	19	146	133	261	263
Logistique	11	36	25	7	88	11
Artisanat	9	45	40	9	3	7
Services	4	18	61	48	46	48
Tertiaire	4	22	115	100	144	146
Total	**32**	**140**	**388**	**298**	**541**	**475**

Synthèse génération projet aux heures de pointes

Soit un total sur la journée de 4 912 UVP répartis comme suit :

- **PL : 118 émissions et 118 réceptions entre 6h et 18h**
- **VL : 2338 émissions et 2338 réceptions**

Et en prenant en compte le foisonnement de 50%, pour les heures de pointe :

Génération nette (uvp/h) : avec foisonnement	Heure de Pointe du Matin		Heure de Pointe du Soir		Samedi Après-midi	
	Emis	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*	*Emis*	*Reçus*
Commerces	4	19	82	69	131	133
Logistique	11	36	25	7	88	11
Artisanat	9	45	40	9	3	7
Services	4	18.2	38.7	26.0	23.4	25.2
Tertiaire	4	22	68	52	73	75
Total	**32**	**140**	**253**	**163**	**318**	**251**

Synthèse de l'ajout de véhicules sur le réseaux avec prise en compte du foisonnement

Cela signifiera donc un ajout net sur le réseau sur la journée de 3040 UVP répartis comme suit :

- **PL : 118 émissions et 118 réceptions entre 6h et 18h**
- **VL : 1284 émissions et 1284 réceptions**

A l'aide des données INSEE de mobilité domicile-travail, on peut estimer l'origine des trajets des employés qui convergent vers le site en véhicule léger et donc également la répartition des flux émis.



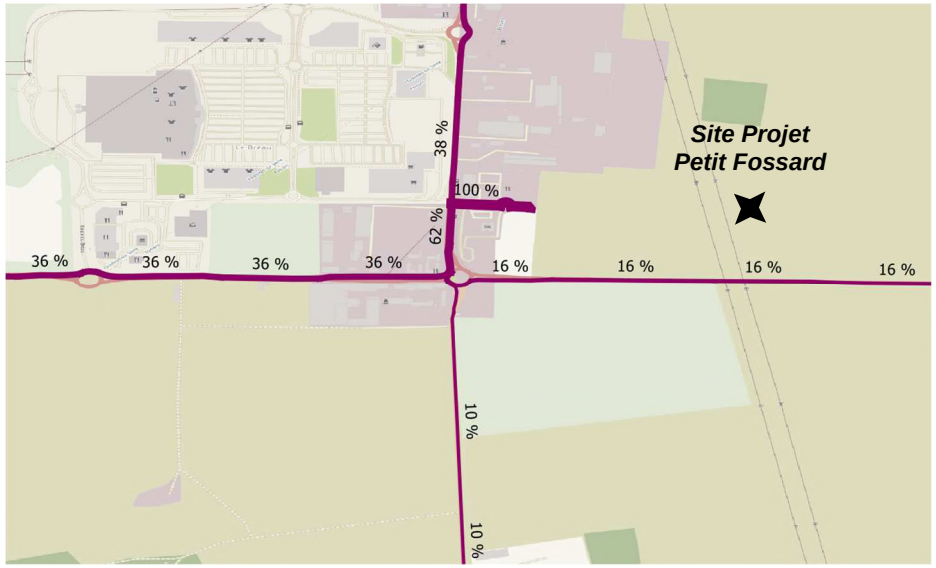
Répartition des flux VP émis entrée ouest



Détail répartition des flux VP émis entrée ouest

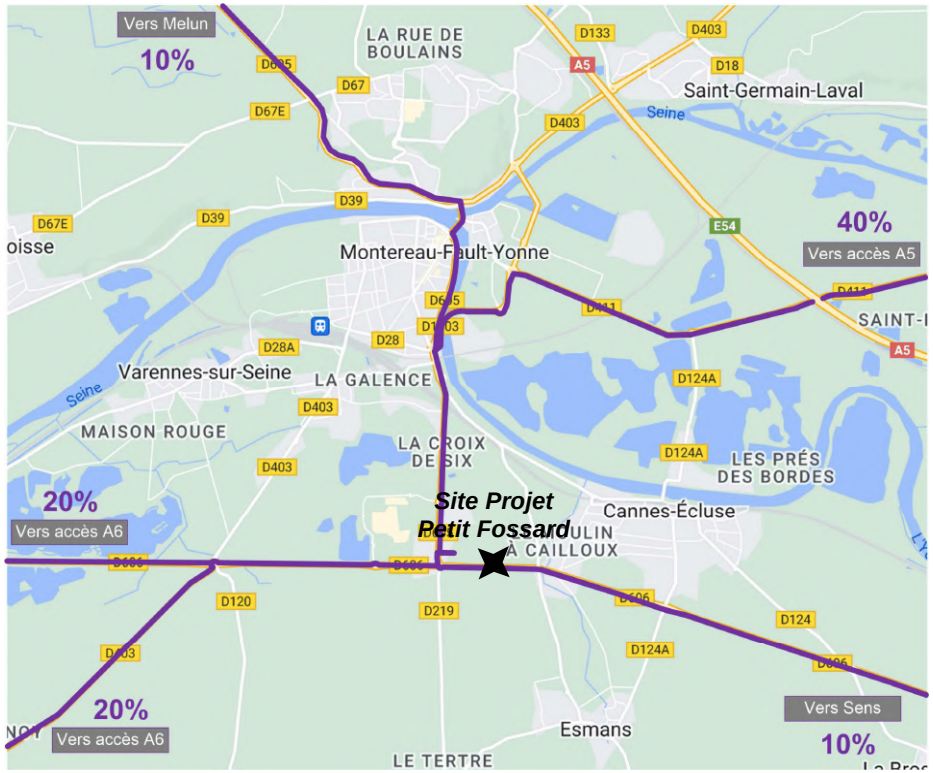
A noter cependant qu'à cet accès les mouvements de TàG sont interdits aussi bien depuis que vers la RD605. Une partie des véhicules venant du nord se dirigera donc vers le nouvel accès à l'est, tandis que les autres feront le tour du giratoire pour accéder au site en TàD.

Pour la génération des VUL et des clients nous avons utilisé les données de parcours de l'IGN auxquelles on applique un isochrone de 20 minutes à partir du projet. Le poids des communes origines est pondéré par leur population. On obtient ainsi la répartition présentée ci-contre.



Hypothèses de répartition des flux de VUL émis entrée ouest

Enfin, en ce qui concerne la génération des flux PL, nous avons considéré une répartition vers les 3 principaux axes à proximité, avec des parts un peu plus importantes vers le nord et l'est. Ces axes conduisent en effet à un plus grand choix de directions en rejoignant l'A6 à l'est et la RN104 au nord. A l'ouest la RD26 permet de rejoindre la RN20 mais le trajet est moins direct.



Hypothèses de répartition des flux de PL émis entrée ouest

4.3. TRAFIC PREVISIONNEL EN HEURE DE POINTE

On présente en page suivante la synthèse globale des mouvements directionnels prévisionnels par période de pointe dans le scénario « Projet » incluant le projet porté par ANTEA GROUP sur le site du « Petit Fossard » ainsi que les projets du scénario fil de l'eau dont le projet sur le site des « Cailloux ».

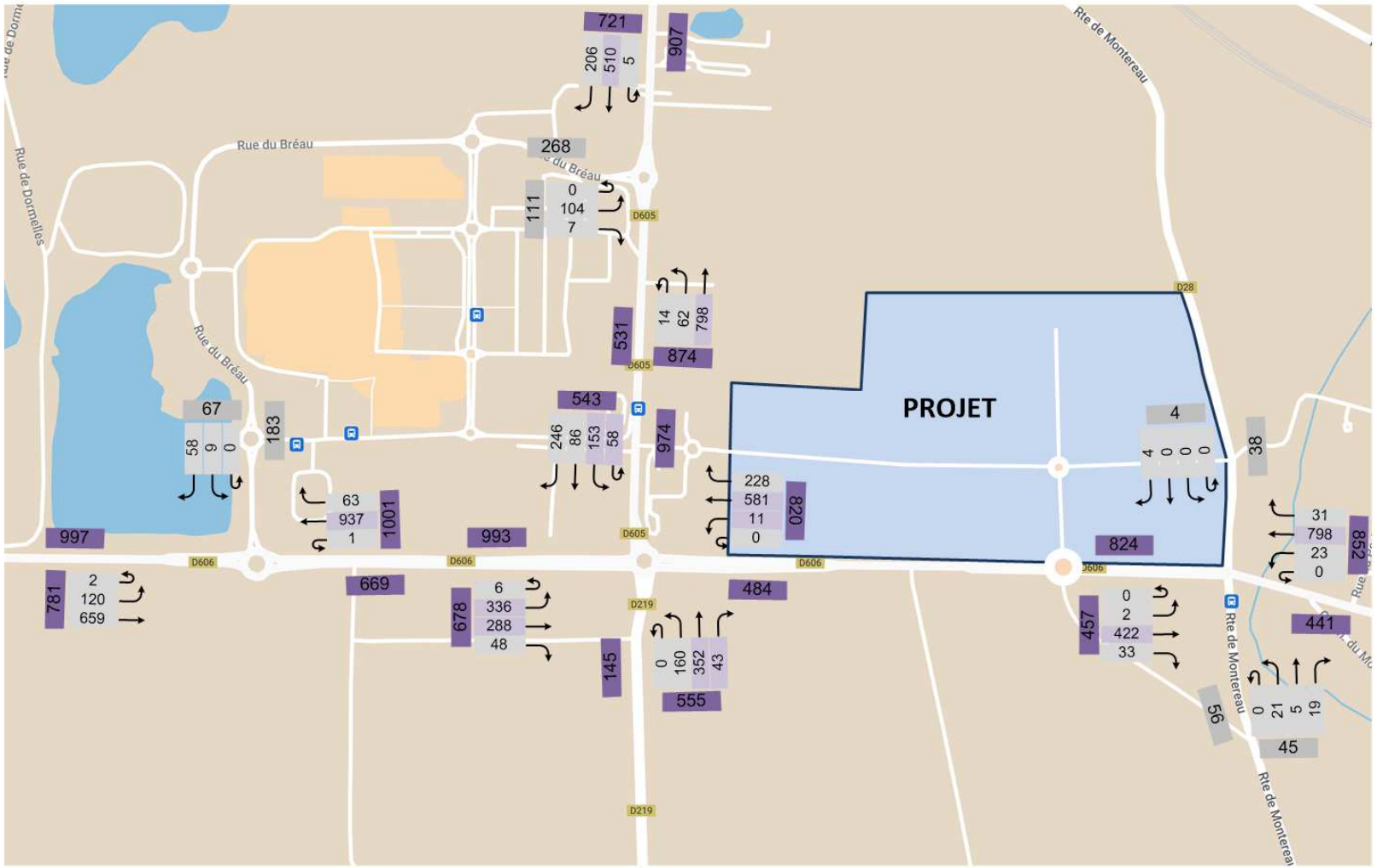
Les résultats sont donnés en nombre d'UVP (Unité de Véhicule Particulier) :

- 1 Véhicule Particulier = 1 UVP
- 1 Poids-Lourd = 2 UVP
- 1 Deux Roues motorisé = 1/3 UVP

Scénario Projet avec le projet du Petit Fossard et les autres projets (dont « Les Cailloux ») - HPM

Heure de pointe : 8h00-9h00
Résultats / heure : UVP

Commune(s) : Esmans (77)
Carrefour(s) : -

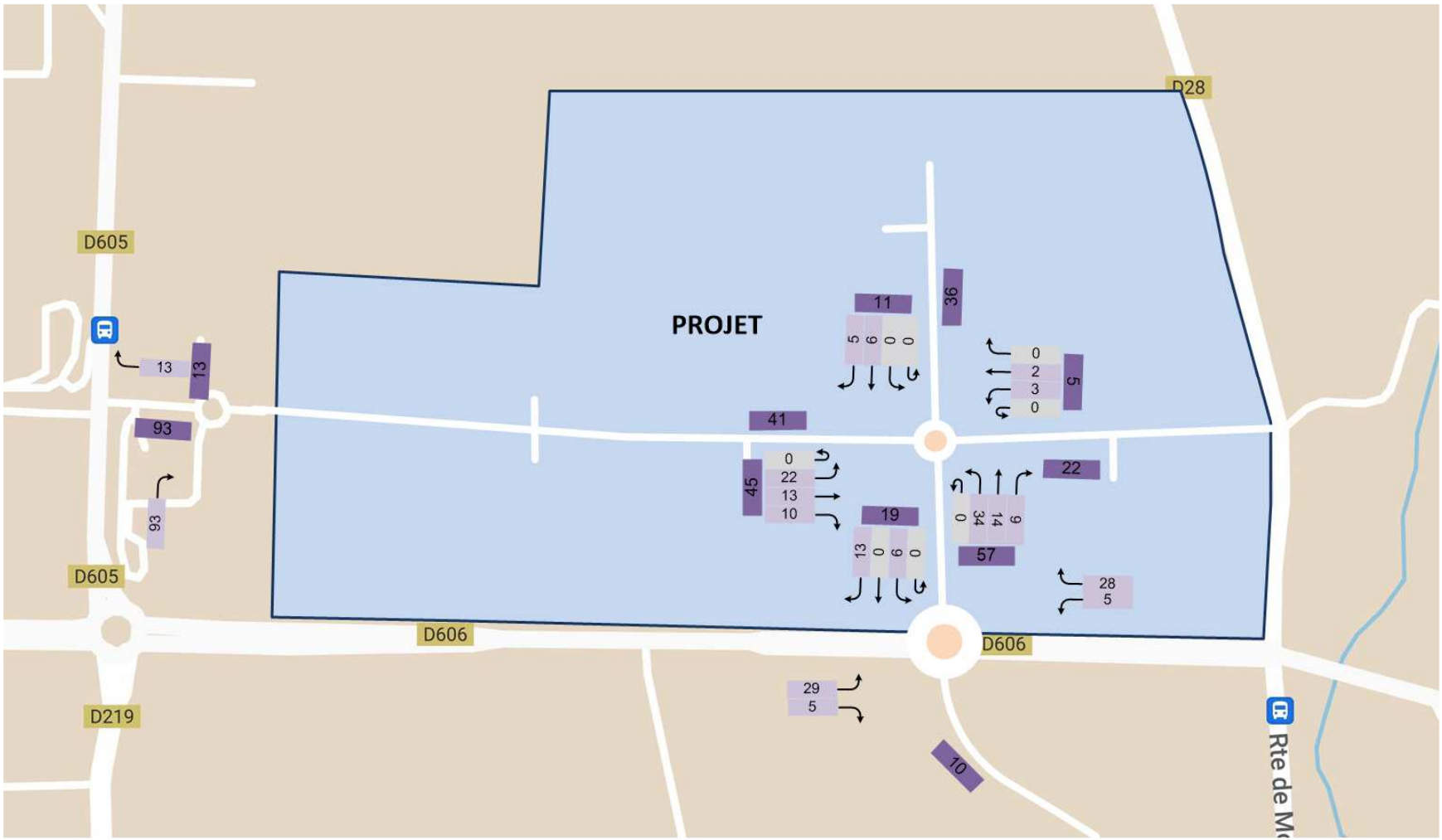


Trafic directionnel prévisionnel en situation projet en heure de pointe du matin

Scénario Projet avec le projet du Petit Fossard et les autres projets (dont « Les Cailloux ») - HPM

Heure de pointe : 8h00-9h00
Résultats / heure : UVP

Commune(s) : Esmans (77)
Carrefour(s) : -

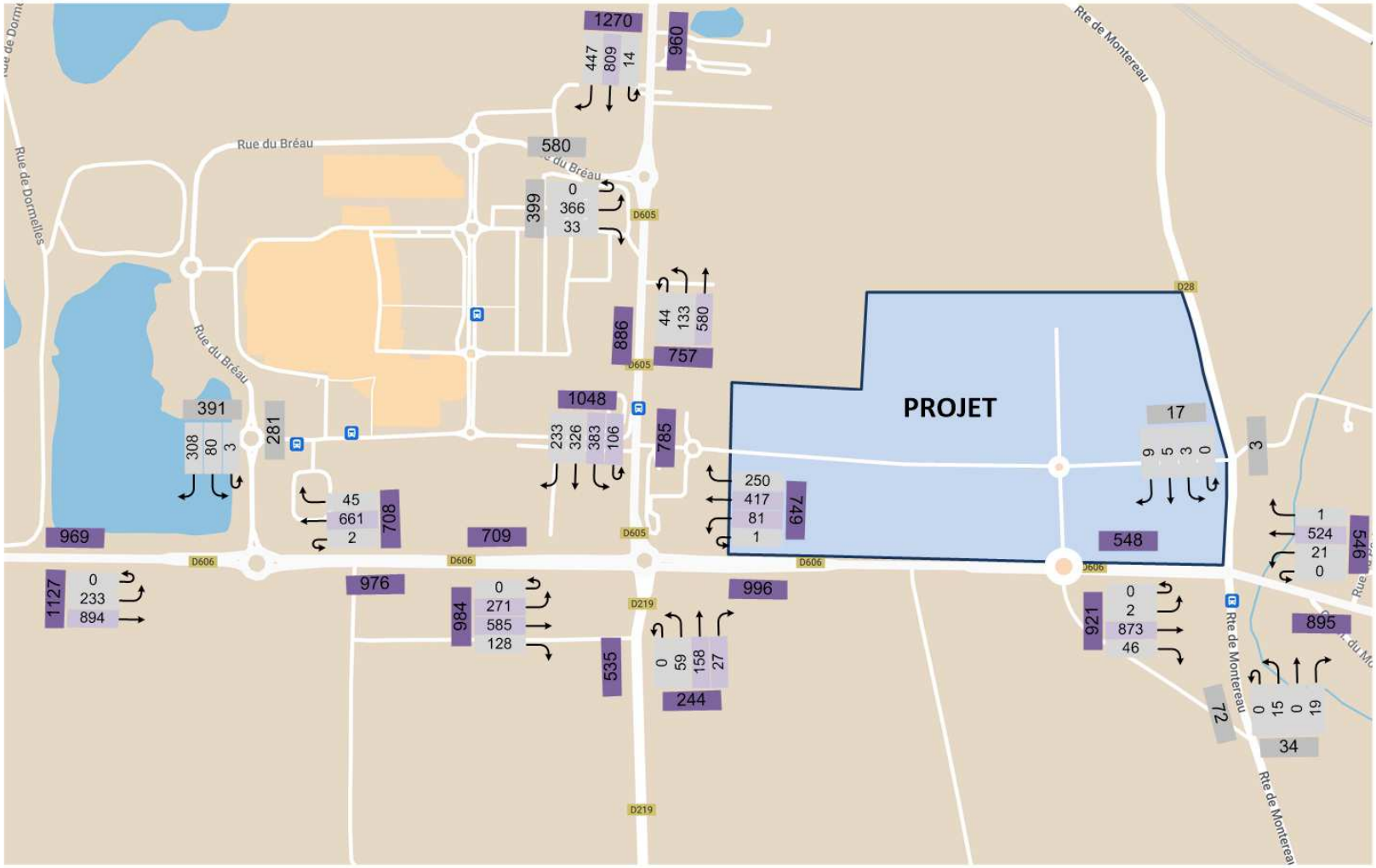


Trafic directionnel prévisionnel en situation projet en heure de pointe du matin (suite)

Scénario Projet avec le projet du Petit Fossard et les autres projets (dont « Les Cailloux ») - HPM

Heure de pointe : 17h15-18h15
Résultats / heure : UVP

Commune(s) : Esmans (77)
Carrefour(s) : -

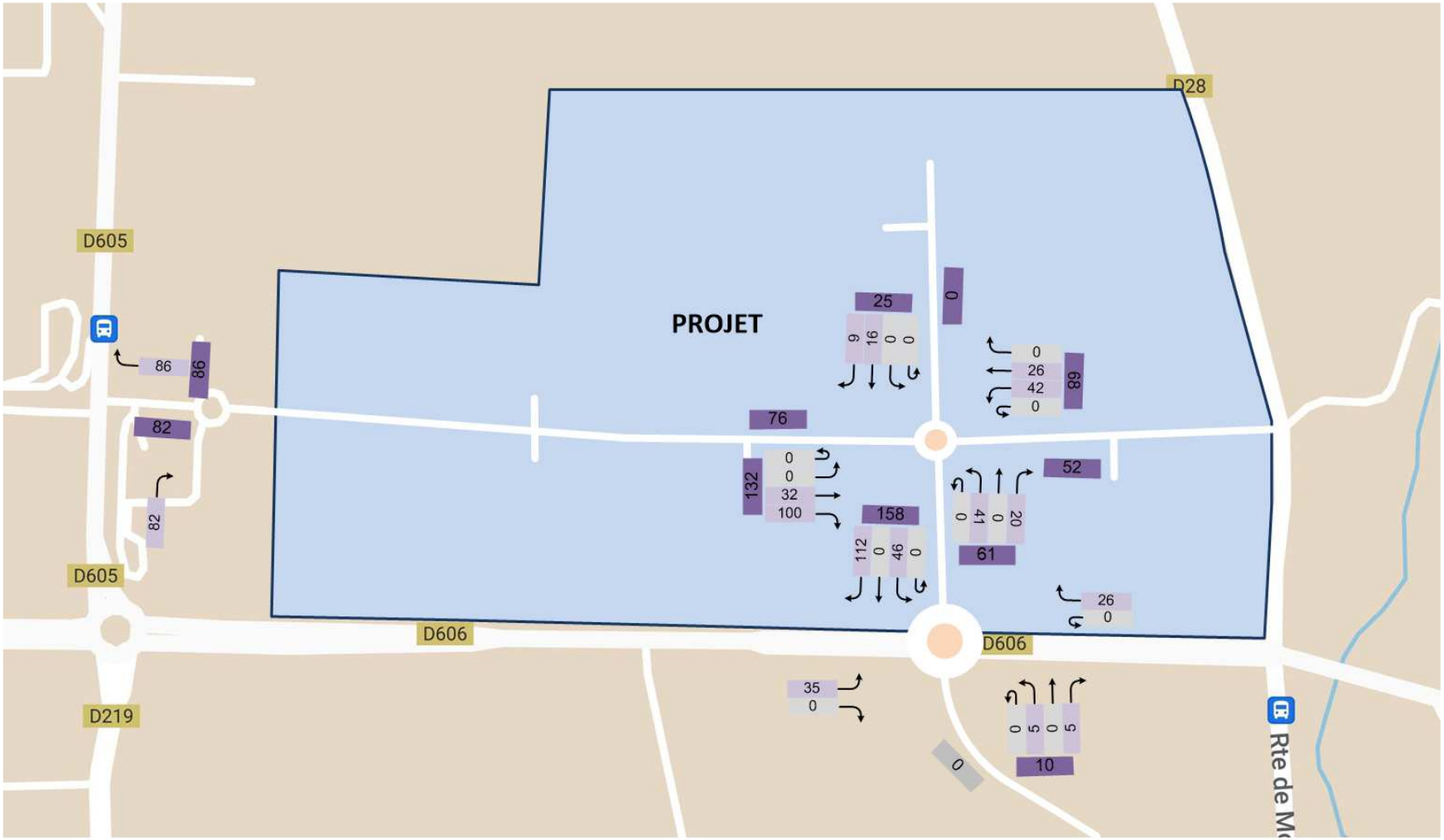


Trafic directionnel prévisionnel en situation projet en heure de pointe du soir

Scénario Projet avec le projet du Petit Fossard et les autres projets (dont « Les Cailloux ») - HPM

Heure de pointe : 17h15-18h15
Résultats / heure : UVP

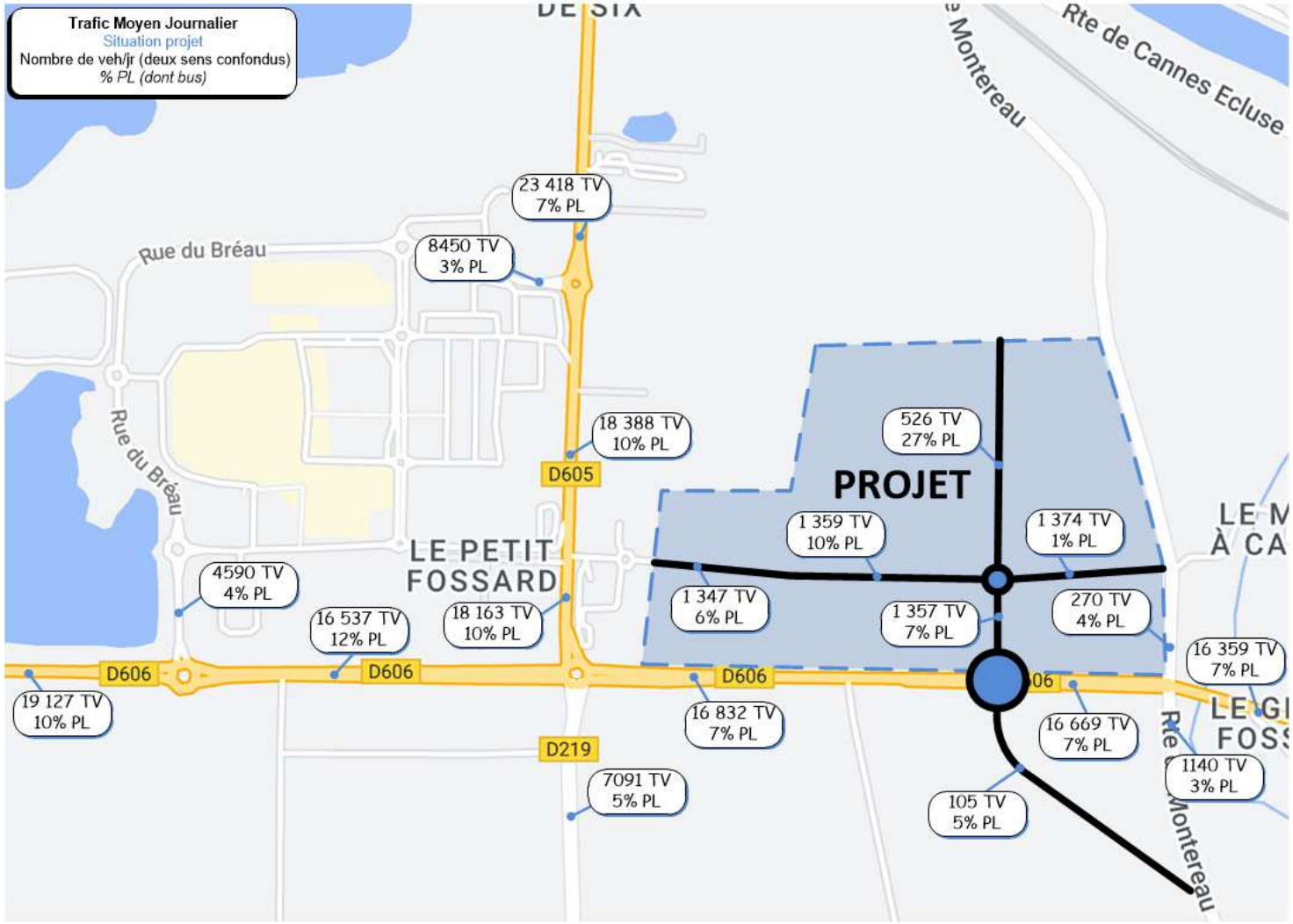
Commune(s) : Esmans (77)
Carrefour(s) : -



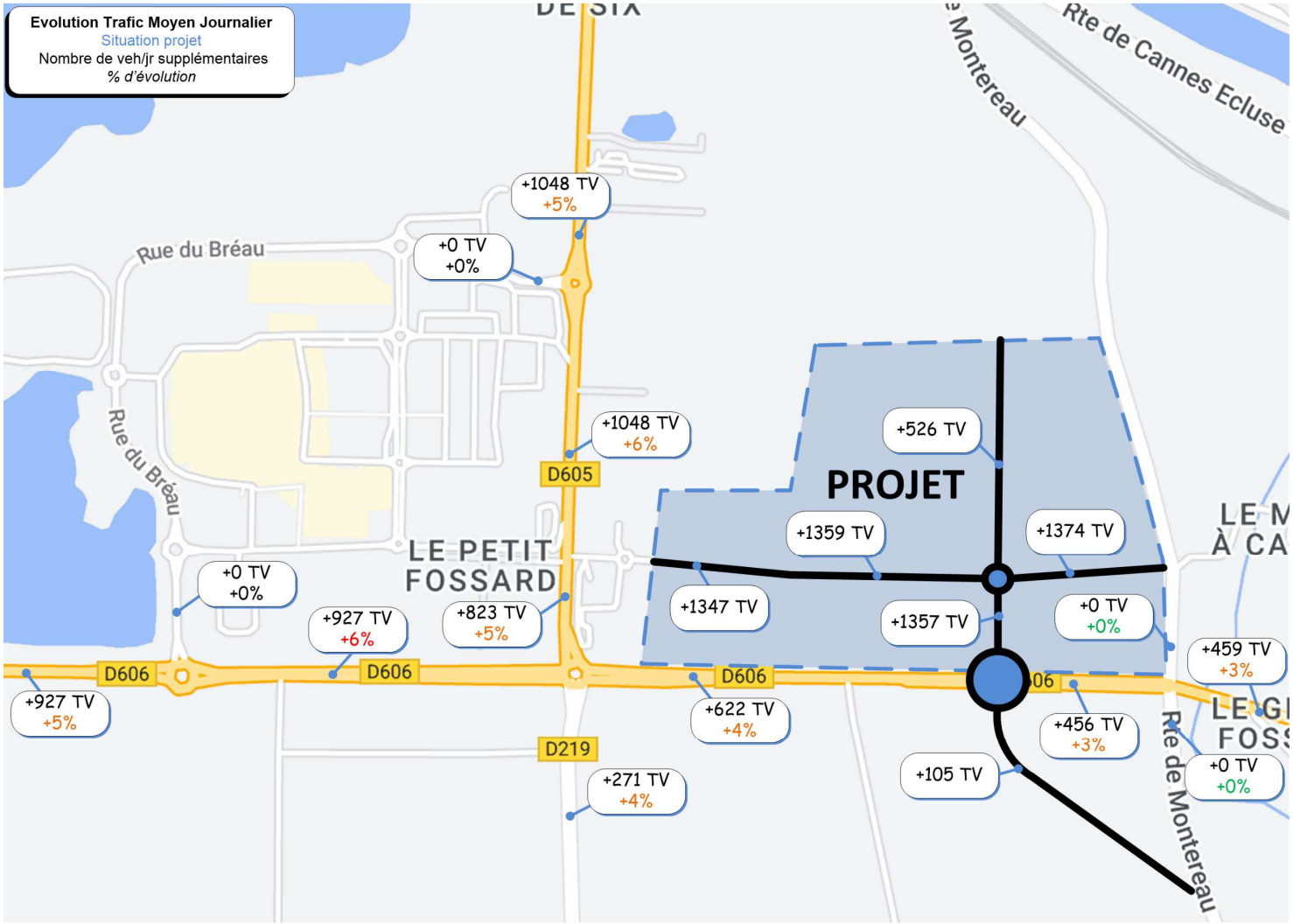
Trafic directionnel prévisionnel en situation projet en heure de pointe du soir (suite)

4.4. TRAFIC MOYEN JOURNALIER PREVISIONNEL

Les trafics journaliers en situation projet sont les suivants.



Trafic Journalier prévisionnel du secteur en situation projet



Evolution du Trafic Journalier prévisionnel du secteur en situation projet par rapport au scénario de référence

4.5. FONCTIONNEMENT PREVISIONEL DES CARREFOURS

4.5.1. C1 : Carrefour giratoire RD606 x rue du Bréau

En situation projet avec l'aménagement porté par ANTEA GROUP sur le « Petit Fossard », on constate que les réserves de capacité diminuent très légèrement sur le carrefour giratoire RD606 – rue du Bréau. L'augmentation de trafic dans ce carrefour est en effet assez faible et cloisonnée à la RD606. La circulation restera plutôt fluide aux heures de pointe.

C1 projet : RD606_RueDuBréau	Réserve de capacité		Temps d'attente moyen	
	HPM	HPS	HPM	HPS
RD606 Est	62%	70%	0	0
Rue du Bréau	94%	71%	1	1
RD606 Ouest	74%	59%	0	0

Etude du carrefour RD606 x rue du Bréau en situation projet aux heures de pointe

4.5.2. C2 : Carrefour giratoire RD606 x RD219 x RD605

En situation projet, à l'heure de pointe du matin, on prévoit une saturation des conditions de circulation sur la branche RD606 Est avec -3% de réserve de capacité et plus de 2 minutes d'attente. L'accès au projet sur la RD605 ne permet en effet pas les mouvements de TàG, aussi bien en entrée qu'en sortie, ce qui contraint les flux venant du nord à faire le tour complet du giratoire ou à se diriger vers le nouvel accès sur la RD606.

Le soir, les réserves de capacité sur l'entrée RD606 Ouest continuent de baisser comme dans le scénario Fil de l'eau avec le projet Les Cailloux par rapport à la situation actuelle (autour de 10% de réserve). L'attente sur cette sera également allongée avec près de 30s.

C2 projet : RD606_RD605_RD219	Réserve de capacité		Temps d'attente moyen	
	HPM	HPS	HPM	HPS
RD606 Est	-2%	28%	119	6
RD605	57%	34%	2	2
RD606 Ouest	65%	9%	0	28
RD219	38%	55%	6	9

Etude du carrefour giratoire RD606 x RD219 x RD605 en situation projet aux heures de pointe

4.5.3. C3 : Carrefour giratoire RD605 x rue du Bréau

En situation projet, on constate que les réserves de capacité diminuent légèrement. La circulation restera plutôt fluide aux heures de pointe malgré une légère augmentation du temps d'attente pour les véhicules de la rue du Bréau.

C3 projet : RD605_RueDuBréau	Réserve de capacité		Temps d'attente moyen	
	HPM	HPS	HPM	HPS
RD605 Nord	72%	47%	0	0
Rue du Bréau	90%	49%	1	6
RD605 Sud	65%	61%	0	0

Etude du carrefour RD605 x rue du Bréau en situation projet aux heures de pointe

4.5.4. C4 : Carrefour RD606 x RD28

En situation projet, on prévoit une dégradation des conditions de circulation par rapport au scénario fil de l'eau.

Les réserves de capacité diminuent faiblement et restent satisfaisantes, néanmoins les temps d'attente sur la RD28 sont en légère augmentation en prenant jusqu'à 40 secondes supplémentaires en HPS sur la RD28 Sud, et sont par conséquent très importants en passant donc de 2 minutes 30s à plus de 3 minutes.

C4 projet : RD606_RD28	Réserve de capacité		Temps d'attente moyen		Long moy de file (véh)	
	HPM	HPS	HPM	HPS	HPM	HPS
TàD RD28 sud	*96%*	*91%*	*8*	*19*	*<1*	*<1*
TàG RD28 sud	*59%*	*56%*	*95*	*189*	*<1*	*<1*
Global RD28 sud	**55%**	**47%**	**95**	**189**	**<1**	**<1**
Global RD28 nord	**97%**	**86%**	**27**	**35**	**<1**	**<1**
TàG depuis RD606 ouest	**99%**	**99%**	**8**	**7**	**<1**	**<1**
TàG depuis RD606 est	**97%**	**94%**	**6**	**11**	**<1**	**<1**

Etude du carrefour RD606 x RD28 en situation projet aux heures de pointe

Le projet va accroître la fréquentation piétonne et cyclable du carrefour notamment au niveau de la traversée de la RD606 vers l'arrêt de bus existant du « Grand Fossard » situé au Sud de la RD606. Le cheminement vers l'arrêt de bus devra être jalonné et sécurisé.

Le réaménagement de ce carrefour dans les normes de sécurité s'avère nécessaire dans le cadre du projet. Étant donnée la création d'un nouveau carrefour giratoire intermédiaire sur la RD606 entre la RD28 et la RD605 connecté au Sud à un nouveau barreau depuis la RD28 Sud, de nouvelles solutions d'aménagements sont envisageables pour ce carrefour avec la mise à sens unique éventuelle de la branche RD28 sud (ou de sa mise en impasse depuis le Nord ou le Sud), ou le déplacement de l'arrêt de bus.

4.5.5. C5 : Carrefour RD605 x accès à la ZA du Petit Fossard

En l'état actuel, les mouvements de TàG en sortie depuis la ZAC vers la RD605 sud et en entrée depuis la RD605 Nord vers la ZAC sont interdits.

L'ouverture des mouvements de TàG au niveau de ce carrefour n'est pas préconisée étant donné les niveaux de trafics observés actuellement sur la RD605 et qui seront en augmentation à l'horizon du projet. Par ailleurs, les usagers pourront facilement entrer dans la ZA du Petit Fossard en empruntant le nouveau carrefour giratoire plus au Sud sur la RD606 autorisés à tous les mouvements. Nous considérons ainsi que les mouvements de tourne-à-gauche resteront interdits sur le carrefour RD605 – accès à la ZAC.

Dans cette configuration, les réserves de capacité au carrefour existant RD605 – accès à la ZA du Petit Fossard sont larges et les temps d'attente raisonnables.

C5 : RD605_ZAC	Réserve de capacité		Temps d'attente moyen		Long moy de file (véh)	
	HPM	HPS	HPM	HPS	HPM	HPS
TàD vers RD605	96%	79%	12	11	<1	<1

Etude du carrefour RD605 x accès à la ZA du Petit Fossard en situation projet aux heures de pointe

4.5.6. C6 : Nouveau carrefour RD606 x accès à la ZAC

Ce nouveau carrefour vient s'implanter en situation projet sur la RD606 entre l'actuel giratoire du Petit Fossard avec la RD605 et la RD219 d'une part à l'ouest et d'autre part le carrefour avec la RD28 à l'est. Il constituera le principal accès à la zone d'activité.

Différents aménagements de carrefours sont envisagés dans le cadre de l'aménagement. Nous testons ici le carrefour plan sans feux et, le carrefour à feux et le giratoire.

L'axe nord pénétrant dans la zone d'activité et la branche sud permettant la liaison à la RD28 nécessitent la traversée de la RD606 et l'autorisation des mouvements de tourne-à-gauche dans chacune des configurations testées. Cela permet également de limiter les impacts circulatoires sur les carrefours voisins (RD605 et RD28) étant données leurs conditions de circulation difficiles.

4.5.6.1. Carrefour plan sans feux

La RD606 étant une route à grande circulation, le régime de priorité à droite n'est pas conseillé par le guide des carrefours interurbains du Cerema.

Le choix entre le régime STOP et CEDEZ LE PASSAGE résulte des conditions de visibilité offertes sur les branches secondaires. Dans le cadre de l'aménagement d'un nouveau carrefour, il est ici a priori possible de veiller à respecter les conditions minimales de visibilité entre chacune des branches pour l'implantation d'un CEDEZ LE PASSAGE et donc le choix du CEDEZ LE PASSAGE doit primer sur le STOP par soucis de crédibilité de la signalisation - un STOP serait ici abusif.

C6 géré par CLP RD606_ZACprojet	Réserve de capacité		Temps d'attente moyen		Long moy de file (véh)	
	HPM	HPS	HPM	HPS	HPM	HPS
RD606 Est	99%	97%	10	24	*<1*	*<1*
Nouvelle voie ZAC Nord	70%	-400%	82	*saturation*	*<1*	*saturation*
RD606 Ouest	85%	87%	21	16	<1	<1
Liaison RD28 Sud	76%	52%	77	225	<1	1

Etude du carrefour RD606 x accès à la ZAC sans feux

Les analyses de capacité du carrefour RD606 x accès à la ZAC sans feux indiquent que la sortie de la zone d'activité sur la RD606 est largement saturée à l'heure de pointe du soir dans cette configuration que ce soit avec gestion par STOP ou par CEDEZ LE PASSAGE. En effet les trafics sur la RD606 sont trop forts pour pouvoir gérer l'insertion des véhicules sortant de la ZAC par simple STOP et CEDEZ LE PASSAGE.

4.5.6.2. Carrefour plan avec feux

L'aménagement envisagé comporte la mise en place de feux de circulation sur chaque branche et l'ajout d'une surlargeur de tourne-à-gauche dans chaque sens. Les feux fonctionneraient en heure de pointe selon un cycle de 90s en 2,5 phases avec les phases suivantes :

- Principale pour les mouvements TD et TàD de la RD606 avec stockage des TàG;
- Prolongation de la phase principale pour l'écoulement des TàG ;
- Secondaire pour les branches nord (sortie ZAC) et sud (liaison RD28).

Selon ce fonctionnement et suivant les recommandations du CERTU, les analyses de capacité indiquent que la RD606 Ouest est à la limite de la saturation à l'heure de pointe du soir avec 10% de réserve de capacité et d'importantes remontées de files.

C6 à feu RD606_ZACprojet	Réserve de capacité		Long moy de file (m)	
	HPM	HPS	HPM	HPS
RD606 Est	18%	40%	*150*	*100*
Nouvelle voie ZAC Nord	91%	18%	*3*	*50*
RD606 Ouest	55%	10%	70	200
Liaison RD28 Sud	93%	92%	2	2

Etude du carrefour RD606 x accès à la ZAC avec feux

Par ailleurs, la RD606 étant une route à grande circulation en secteur interurbain, la mise en place de feux de circulation n'est pas conseillée par le guide des carrefours interurbains du Cerema.

Pour envisager la mise en place de feux de circulation, il serait nécessaire ici de retravailler cette section de la RD606 dans toute sa longueur, en abaissant les vitesses observées et en limitant l'aspect prioritaire de la RD606 sur les transversales. En effet, la RD606 ne présente pas aujourd'hui de carrefours équipés de feux sur cette section et la mise en place de feux de circulation sur ce carrefour serait potentiellement jugé comme étant abusif, trompeur et peu crédible. En limitant la respectabilité de l'aménagement, les problématiques de dangerosité sont accrus.

4.5.6.3. Solution giratoire

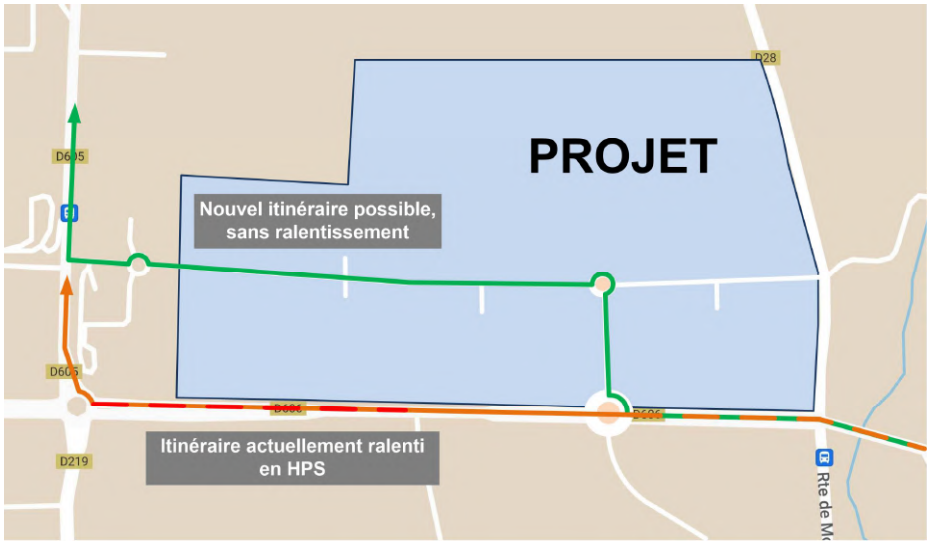
Pour un carrefour giratoire de 23m de rayon extérieur, les analyses de capacité en situation projet sont les suivantes :

C6 projet : RD606_ZACprojet	Réserve de capacité		Temps d'attente moyen	
	HPM	HPS	HPM	HPS
RD606 Est	56%	65%	1	0
ZAC projet	98%	86%	2	1
RD606 Ouest	75%	45%	0	1
Vers Sud	100%	99%	0	2

Etude du carrefour RD606 x accès à la ZAC en configuration giratoire

Les réserves de capacité sont satisfaisantes et les temps d'attente sont courts.

Avec ce bon fonctionnement, ce giratoire pourrait également permettre de générer de nouveaux itinéraires de shunt à travers la zone d'activité et le barreau Sud vers RD28 plutôt les itinéraires actuels par la RD606 – permettant ainsi d'alléger les circulations sur les carrefours les plus congestionnés.



Itinéraire alternatif à travers la ZAC

Par ailleurs, l'aménagement en carrefour giratoire s'inscrit en cohérence avec les carrefours giratoires déjà présents sur la RD606 et la RD605 en étant compatible avec la logique de traitement de l'axe.

4.5.7. C7 : Nouveau giratoire interne au centre de la Zone d'activité

Ce nouveau giratoire vient s'implanter en situation projet au cœur de la zone d'activité entre la voie nouvelle Nord Sud et la voie nouvelle Est Ouest. Il permet de desservir les nouvelles parcelles aménagées.

Les analyses de capacité indiquent que le trafic présent est faible. Les réserves de capacité sont larges et les temps d'attentes faibles.

C7 projet : Giratoire central_ZAC	Réserve de capacité		Temps d'attente moyen	
	HPM	HPS	HPM	HPS
Nord	100%	96%	0	0
Est	99%	99%	0	0
Sud	98%	93%	0	0
Ouest	97%	97%	0	0

Etude du nouveau giratoire interne au centre de la Zone d'activité en situation projet aux heures de pointe

4.5.8. Accès interne à la parcelle de commerces sur la voie nouvelle est-ouest

L'accès à la parcelle de commerce se fait à partir de la voie nouvelle traversant le site d'est en ouest. On étudie ici les conditions de circulation au niveau du carrefour entre l'accès à la parcelle de commerces et la voie nouvelle est-ouest étant donné que cette parcelle est la plus génératrice de trafic de la zone d'activité en particulier en HPS.

Les conditions d'accès au site seront bonnes aux heures de pointe du matin et du soir avec une réserve de capacité calculée est supérieure à 85%.

C0 projet: Accès commerces	Réserve de capacité		Temps d'attente moyen	
	HPM	HPS	HPM	HPS
T-à-D vers l'Est	99%	89%	4	5
T-à-G vers les commerces	99%	95%	3	4
T-à-G vers l'ouest	99%	90%	6	7

Etude du carrefour d'accès à la parcelle de commerces sur la voie nouvelle est-ouest en situation projet aux heures de pointe

5. SYNTHESE ET PRECONISATIONS DE MINIMISATION DES IMPACTS

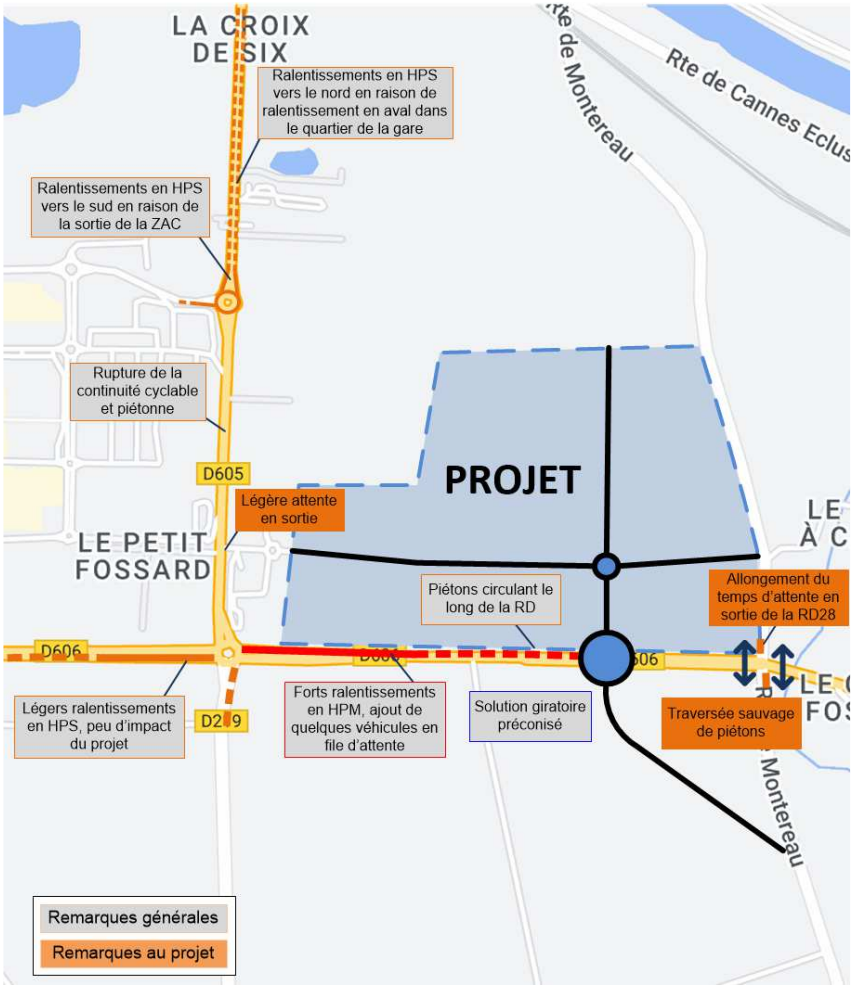
Le site du « Petit Fossard » se trouve à proximité de plusieurs axes routiers de grande circulation (RD605 et RD606) dont le trafic va augmenter dans les prochaines années en prenant notamment en compte le projet des « Cailloux » à Cannes-Écluses. L'impact du trafic généré par le projet porté par Antea sera faible. Pour la partie logistique cela s'explique également par une répartition des flux PL sur toute la journée, ce qui évite de surcharger les heures de pointe.

Pour desservir la zone d'activité, la création d'un nouveau carrefour giratoire sur la RD606 entre le giratoire de la RD605 et le carrefour avec la RD28 est nécessaire pour limiter les files d'attente et le report d'impact sur les carrefours voisins tout en améliorant les conditions de traversées pour les cycles et les piétons. Par ailleurs cet aménagement et la nouvelle liaison à la RD28 au Sud permet à terme d'apaiser la section étroite de la RD28 (Route de Montereau) au niveau du « Grand Fossard » au Sud de la RD606. La réduction de la chaussée pourra permettre la mise en place de trottoirs ou de pistes cyclables.

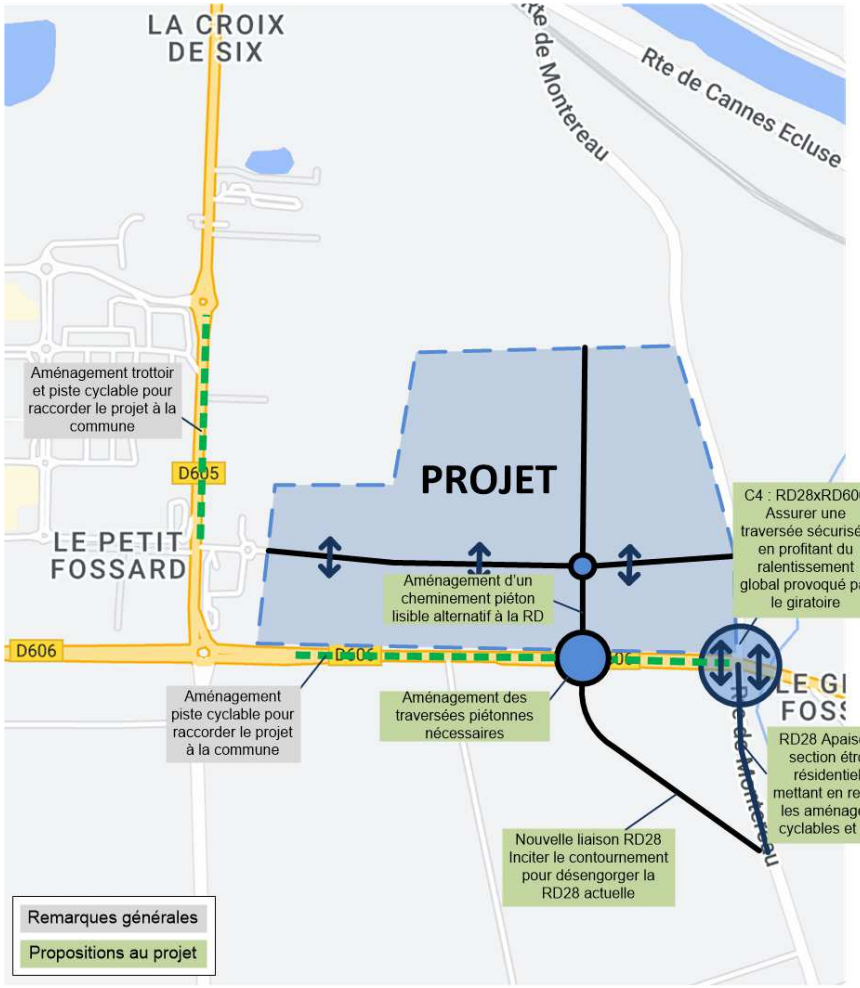
L'étude des carrefours existants et des nouveaux carrefours internes à la ZAC nous montre que le fonctionnement des axes existants est faiblement impacté aux heures de pointe. De plus, la création du nouveau réseau viaire interne à la ZAC assurant la fluidité de la desserte propose des itinéraires alternatifs qui permettront de limiter les congestions actuelles sur le réseau existant.

Le secteur est sujet au Schéma Directeur Cyclable de la Communauté de Communes Du Pays de Montereau qui vise à terme à offrir des liaisons cyclables pour relier de façon continue l'ensemble des communes concernées. Afin d'inscrire le projet dans cette démarche il serait intéressant de renforcer la continuité des liaisons avec la ZAC. Cela permettrait la réduction de la part modale de la voiture qui pourrait passer également par le renforcement des cheminements piétons desservant la zone notamment depuis Cannes-Ecluse et Montereau-Fault-Yonne.

Plus localement, au niveau du projet, il sera important d'offrir des aménagements de qualité pour l'ensemble des modes de déplacement. La ZAC actuellement à l'ouest de la RD605 donne un premier aperçu de cette dimension avec le partage des voies mais il faudra assurer une meilleure continuité et des traversées piétonnes sécurisées.



Synthèse de l'étude du secteur d'implantation du projet



Préconisations pour le secteur d'implantation du projet

6. ANNEXES

6.1. DETAIL DES COMPTAGES EN LIGNE DE REFERENCE A LA JOURNEE

RD219	0h-1h	1h-2h	2h-3h	3h-4h	4h-5h	5h-6h	6h-7h	7h-8h	8h-9h	9h-10h	10h-11h	11h-12h	12h-13h	13h-14h	14h-15h	15h-16h	16h-17h	17h-18h	18h-19h	19h-20h	20h-21h	21h-22h	22h-23h	23h-24h	Total
TV vers Sud	9	10	3	8	11	16	37	93	136	130	164	180	157	162	185	251	311	452	425	272	164	81	66	24	3347
TV vers Nord	4	7	4	10	39	126	251	451	495	272	193	181	132	205	204	169	192	212	152	74	44	33	15	5	3470
VL vers Sud	9	10	3	8	10	10	32	82	120	112	150	158	149	145	169	238	306	445	418	271	162	76	66	20	3169
VL vers Nord	4	7	4	10	38	123	240	443	480	251	180	161	123	193	190	159	187	201	150	74	44	32	14	5	3313
PL vers Sud	0	0	0	0	1	6	5	11	16	18	11	22	8	17	16	13	5	7	7	1	1	5	0	4	174
PL vers Nord	0	0	0	0	1	3	11	8	15	21	12	20	9	12	14	10	5	11	2	0	0	1	1	0	156
2R vers Sud	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
2R vers Nord	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
UVP vers Sud	9	10	3	8	12	22	42	104	152	148	173	202	165	179	201	264	316	459	432	273	164	86	66	28	3518
UVP vers Nord	4	7	4	10	40	129	262	459	510	293	204	201	141	217	218	179	197	223	154	74	44	34	16	5	3625

RD606 Est C1	0h-1h	1h-2h	2h-3h	3h-4h	4h-5h	5h-6h	6h-7h	7h-8h	8h-9h	9h-10h	10h-11h	11h-12h	12h-13h	13h-14h	14h-15h	15h-16h	16h-17h	17h-18h	18h-19h	19h-20h	20h-21h	21h-22h	22h-23h	23h-24h	Total
TV vers Ouest	22	10	30	35	127	281	426	708	712	543	450	393	352	471	430	398	447	493	490	286	128	109	38	31	7410
TV vers Est	28	8	18	20	24	47	144	261	352	280	366	443	480	377	451	570	713	804	920	534	366	175	131	84	7596
VL vers Ouest	12	5	15	21	102	255	387	671	662	500	399	355	325	440	399	364	415	480	470	275	120	107	37	25	6841
VL vers Est	25	7	14	15	19	40	111	230	312	242	330	400	437	341	406	525	677	776	899	524	356	173	131	83	7073
PL vers Ouest	10	5	15	14	25	26	38	37	49	42	40	38	27	30	30	34	32	13	20	11	8	2	1	6	553
PL vers Est	3	1	4	5	5	7	33	31	40	30	35	43	42	35	45	40	36	27	21	10	10	2	0	1	506
2R vers Ouest	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	11	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
2R vers Est	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0	1	1	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	17
UVP vers Ouest	32	15	45	49	152	307	463	745	760	584	482	431	379	500	459	432	479	506	510	297	136	111	39	37	7952
UVP vers Est	31	9	22	25	29	54	177	292	392	304	400	486	521	411	496	607	749	830	941	544	376	177	131	85	8090

RD606 Ouest C1	0h-1h	1h-2h	2h-3h	3h-4h	4h-5h	5h-6h	6h-7h	7h-8h	8h-9h	9h-10h	10h-11h	11h-12h	12h-13h	13h-14h	14h-15h	15h-16h	16h-17h	17h-18h	18h-19h	19h-20h	20h-21h	21h-22h	22h-23h	23h-24h	Total
TV vers Ouest	26	13	22	19	37	58	134	409	522	376	390	370	399	397	439	517	680	825	697	469	303	142	120	82	7446
TV vers Est	26	15	30	43	119	244	404	802	896	524	429	386	336	436	407	400	471	560	464	268	130	92	49	33	7564
VL vers Ouest	25	10	15	12	28	49	100	348	446	306	315	296	326	320	371	428	610	788	667	447	293	137	118	75	6530
VL vers Est	18	8	16	25	89	202	343	741	825	455	349	326	293	382	358	347	431	532	442	254	121	90	46	25	6718
PL vers Ouest	1	3	7	7	9	9	34	61	76	70	74	74	73	77	68	83	70	37	30	22	10	5	2	7	909
PL vers Est	8	7	14	18	30	42	61	61	70	69	72	60	43	54	47	52	40	28	22	14	9	2	3	8	834
2R vers Ouest	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	7
2R vers Est	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	12
UVP vers Ouest	27	16	29	26	46	67	168	470	598	446	463	444	472	474	507	596	750	862	727	491	313	147	122	89	8350
UVP vers Est	34	22	44	61	149	286	465	863	965	593	495	446	379	490	453	451	511	588	486	282	139	94	52	41	8390

RD605 C1	0h-1h	1h-2h	2h-3h	3h-4h	4h-5h	5h-6h	6h-7h	7h-8h	8h-9h	9h-10h	10h-11h	11h-12h	12h-13h	13h-14h	14h-15h	15h-16h	16h-17h	17h-18h	18h-19h	19h-20h	20h-21h	21h-22h	22h-23h	23h-24h	Total
TV vers Sud	27	15	10	26	35	110	198	334	425	414	489	553	521	454	531	648	753	900	922	585	335	163	114	57	8619
TV vers Nord	12	13	12	17	84	243	399	715	760	623	545	489	407	541	566	516	557	561	436	300	149	97	47	33	8122
VL vers Sud	22	14	8	20	27	76	137	277	362	336	417	477	475	394	472	577	709	868	897	574	323	159	112	52	7785
VL vers Nord	9	12	7	14	77	229	358	652	678	535	473	417	351	481	502	433	499	532	405	283	143	95	43	30	7258
PL vers Sud	5	1	2	6	7	34	61	57	63	77	71	75	44	59	56	70	44	31	25	11	12	4	2	5	822
PL vers Nord	3	1	5	3	7	14	41	62	78	86	71	71	56	59	63	82	58	29	30	17	6	2	4	3	851
2R vers Sud	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	7
2R vers Nord	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	7
UVP vers Sud	32	16	12	32	41	144	259	391	488	490	559	627	563	512	585	717	797	930	947	596	347	167	116	62	9431
UVP vers Nord	15	14	17	20	91	257	440	776	834	707	615	559	463	599	628	597	615	590	465	317	155	99	51	36	8962

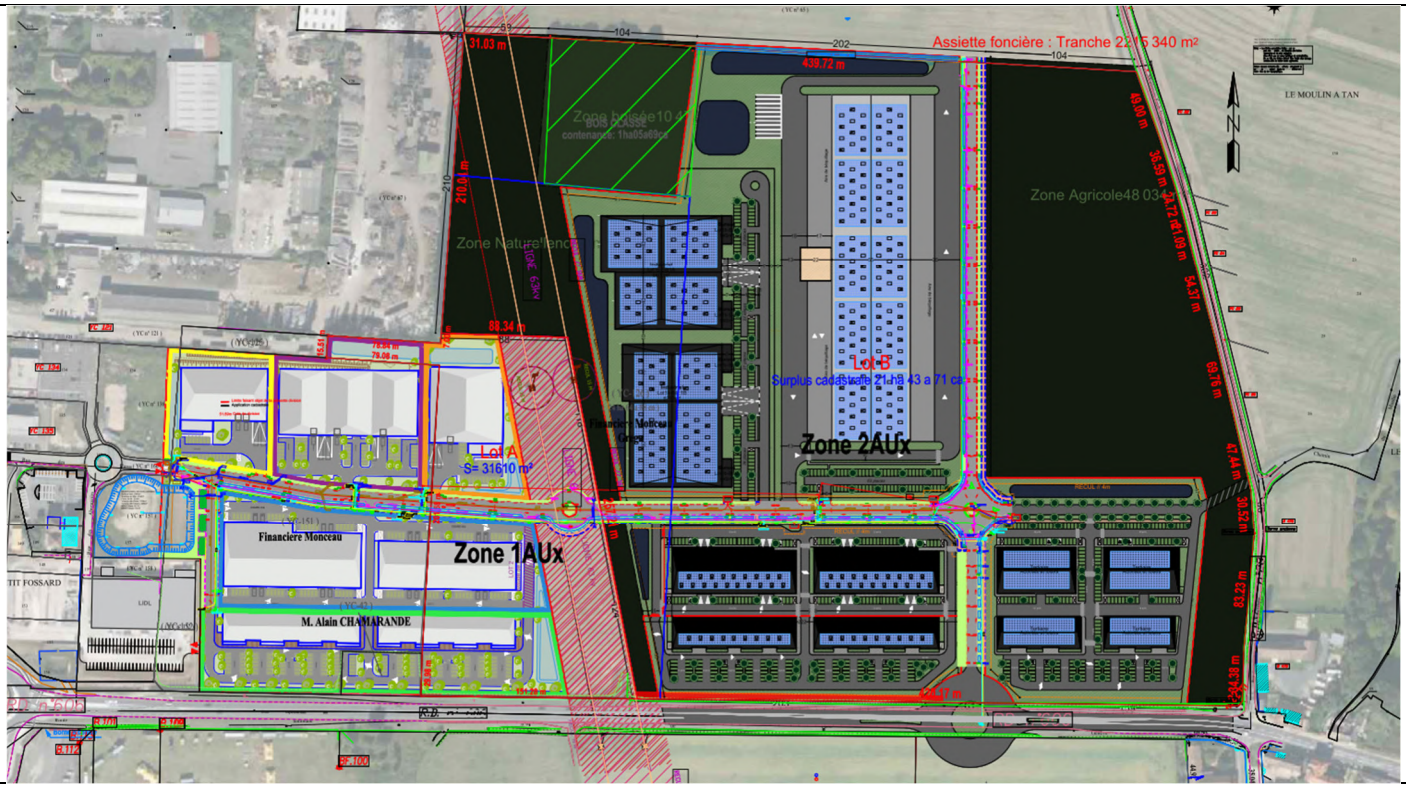
RD606 Est C4	0h-1h	1h-2h	2h-3h	3h-4h	4h-5h	5h-6h	6h-7h	7h-8h	8h-9h	9h-10h	10h-11h	11h-12h	12h-13h	13h-14h	14h-15h	15h-16h	16h-17h	17h-18h	18h-19h	19h-20h	20h-21h	21h-22h	22h-23h	23h-24h	Total
TV vers Ouest	21	10	28	37	134	279	404	751	741	494	436	380	347	455	404	385	451	505	429	270	120	107	36	30	7254
TV vers Est	31	8	18	20	24	47	157	278	355	304	354	414	410	376	444	521	717	828	876	553	349	166	120	76	7446
VL vers Ouest	10	5	15	21	109	251	371	707	691	448	379	342	321	421	372	351	425	485	410	259	112	106	35	24	6670
VL vers Est	27	7	13	14	17	38	121	242	319	261	315	372	368	334	396	478	672	800	855	543	339	164	120	75	6890
PL vers Ouest	11	5	13	16	25	28	33	43	46	44	45	37	26	33	31	34	26	19	18	10	8	1	1	6	559
PL vers Est	4	1	5	6	7	9	36	36	36	30	37	42	41	42	46	37	45	27	20	10	10	2	0	0	529
2R vers Ouest	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	11	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	18
2R vers Est	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	0	1	0	0	5	0	1	1	0	0	0	0	1	23
UVP vers Ouest	32	15	41	53	159	307	437	793	784	536	472	416	373	487	434	419	477	523	446	279	128	108	37	36	7793
UVP vers Est	35	9	23	26	31	56	193	314	391	325	389	456	450	418	488	554	762	854	895	563	359	168	120	75	7955

RD28 Nord	0h-1h	1h-2h	2h-3h	3h-4h	4h-5h	5h-6h	6h-7h	7h-8h	8h-9h	9h-10h	10h-11h	11h-12h	12h-13h	13h-14h	14h-15h	15h-16h	16h-17h	17h-18h	18h-19h	19h-20h	20h-21h	21h-22h	22h-23h	23h-24h	Total
TV vers sud	0	0	0	0	1	1	2	3	4	4	5	4	8	12	8	3	10	19	5	6	1	0	0	0	96
TV vers nord	0	0	0	0	0	0	2	14	37	14	13	8	34	9	1	10	2	8	9	6	4	0	0	0	171
VL vers sud	0	0	0	0	1	1	2	3	4	4	3	4	7	12	7	3	10	18	4	6	1	0	0	0	90
VL vers nord	0	0	0	0	0	0	1	14	37	13	11	8	33	8	1	9	2	6	7	6	2	0	0	0	158
PL vers sud	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5
PL vers nord	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	6
2R vers sud	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2R vers nord	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
UVP vers sud	0	0	0	0	1	1	2	3	4	4	7	4	9	12	9	3	10	18	6	6	1	0	0	0	100
UVP vers nord	0	0	0	0	0	0	3	14	37	13	13	8	35	8	1	11	2	6	11	6	2	0	0	0	170

RD28 Sud	0h-1h	1h-2h	2h-3h	3h-4h	4h-5h	5h-6h	6h-7h	7h-8h	8h-9h	9h-10h	10h-11h	11h-12h	12h-13h	13h-14h	14h-15h	15h-16h	16h-17h	17h-18h	18h-19h	19h-20h	20h-21h	21h-22h	22h-23h	23h-24h	Total
TV vers Sud	0	0	0	1	1	0	5	19	51	31	31	48	60	41	24	53	65	76	85	43	20	10	7	6	677
TV vers Nord	1	1	1	0	3	5	31	39	43	29	26	30	27	42	32	16	41	29	31	24	6	4	0	0	461
VL vers Sud	0	0	0	0	1	0	5	18	49	29	30	45	57	38	24	51	64	74	83	43	20	10	7	6	654
VL vers Nord	1	1	1	0	3	5	29	37	41	27	26	28	26	40	32	15	40	27	30	24	6	4	0	0	443
PL vers Sud	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	3	2	2	0	1	1	2	2	0	0	0	0	0	19
PL vers Nord	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	2	1	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	16
2R vers Sud	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2R vers Nord	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
UVP vers Sud	0	0	0	2	1	0	5	20	53	31	32	51	61	42	24	53	66	78	87	43	20	10	7	6	693
UVP vers Nord	1	1	1	0	3	5	33	41	45	31	26	32	28	40	32	17	42	31	32	24	6	4	0	0	475

RD605 Nord	0h-1h	1h-2h	2h-3h	3h-4h	4h-5h	5h-6h	6h-7h	7h-8h	8h-9h	9h-10h	10h-11h	11h-12h	12h-13h	13h-14h	14h-15h	15h-16h	16h-17h	17h-18h	18h-19h	19h-20h	20h-21h	21h-22h	22h-23h	23h-24h	Total
TV vers Sud	14	14	11	19	78	242	425	730	790	661	729	683	623	715	737	778	796	791	687	508	318	150	80	60	10639
TV vers Nord	27	15	9	27	59	127	223	399	595	688	720	706	756	647	846	884	959	1117	1028	594	360	166	120	61	11133
VL vers Sud	11	13	7	16	72	229	385	667	715	574	649	613	556	653	666	693	738	767	655	484	309	146	78	57	9753
VL vers Nord	22	14	7	22	50	93	165	334	534	614	653	638	707	581	790	821	928	1086	1004	583	347	161	118	59	10331
PL vers Sud	3	1	4	3	6	13	38	62	73	85	76	66	60	58	65	82	58	23	32	21	6	4	2	3	844
PL vers Nord	5	1	2	5	7	31	57	65	58	67	64	65	45	59	53	60	30	29	21	9	9	4	2	2	750
2R vers Sud	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	0	1	3	1	0	0	0	0	3	2	0	0	0	16
2R vers Nord	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	2	4	2	1	1	1	2	2	3	0	0	0	22
UVP vers Sud	17	15	15	22	84	255	461	791	861	744	802	745	676	770	796	857	854	813	719	527	322	154	82	63	11446
UVP vers Nord	32	16	11	32	64	155	279	464	650	748	781	768	798	700	897	941	988	1144	1047	602	366	169	122	63	11838

Annexe IV Notice hydraulique



Projet

Aménagement d'une zone d'activités

ESMANS

Maitrise d'ouvrage

FINANCIÈRE MONCEAU

FINANCIERE MONCEAU

222 Boulevard Pereire

75017 PARIS

Architecte

AGENCE FRANC
ARCHITECTES - GROUPE FRANC

AGENCE FRANC

7 rue Bayard

75008 PARIS

Architecte

lesateliers4+

Les ateliers 4 +

31 rue Mazenod

69003 LYON

BET VRD

IDP

IDP - 47 rue Saint Martin - 84100 ORANGE

Date:		Format:
17/12/2024		A4

IDP
Le Gaspard - 47 rue St Martin
84100 ORANGE
Tel.:06.61.82.92.77
Siret: 808 358 436 00018 - APE: 7112B

Notice hydraulique

N° Affaire	Phase	Emetteur	Zone	Lot	Type	Série	Plan N°	Ind.
	PA	IDP						01

SOMMAIRE

1. - Gestion des eaux pluviales 3
1.1 - Aspect quantitatif 3
1.1.1 - Bassins versants interceptés 3
1.1.2 - Gestion des eaux des voies de distribution 5
1.1.3 - Gestion des eaux pluviales des lots 9
1.1.4 - Gestion des eaux en cas d'évènement exceptionnel 12
1.2 - Aspect qualitatif 13
2. - Gestion des eaux usées 13

1. - Gestion des eaux pluviales

1.1 - Aspect quantitatif

1.1.1 - Bassins versants interceptés

Le projet se situe au Nord de la RD606. Les eaux de ruissellement de cette chaussée se déversent sur l'emprise du projet. Dur la partie Est du projet les eaux de la RD606 sont actuellement gérées par un fossé en pied de voirie. Ce principe restera inchangé.

En revanche sur la partie centrale et Ouest le projet prévoit la création de nouveaux fossés afin de gérer les eaux de ruissellement de la RD606. Ces fossés seront réalisés au sein des matériaux infiltrants du terrain identifiés dans l'étude de sols. La perméabilité retenue est de 5×10^{-6}m/s conformément au rapport G2AVP.

Les valeurs de perméabilité mesurées sur le terrain sont les suivantes :

Sondage / Essai	Profondeur de l'essai (m/TN)	Nature de l'horizon sollicité	Perméabilité k (m/s)
S1	3.3	Sables argileux	**9,00E-06**
S3	3.4	Argiles sableuses	**1,84E-08**
S10	3.2	Sables graveleux	**7,57E-06**
S12	3.6	Craie	**1,09E-08**
S13	2.6	Sables graveleux	**9,56E-06**

Nous retiendrons la perméabilité suivante : K = 5,23E-06 m/s, en se tenant hors des craies, particulièrement imperméables.

Extrait de l'étude géotechnique G2 AVP du projet

La zone concernée a été divisée en deux bassins versants distincts représentés dans l'extrait de plan ci-dessous en magenta et en bleu.

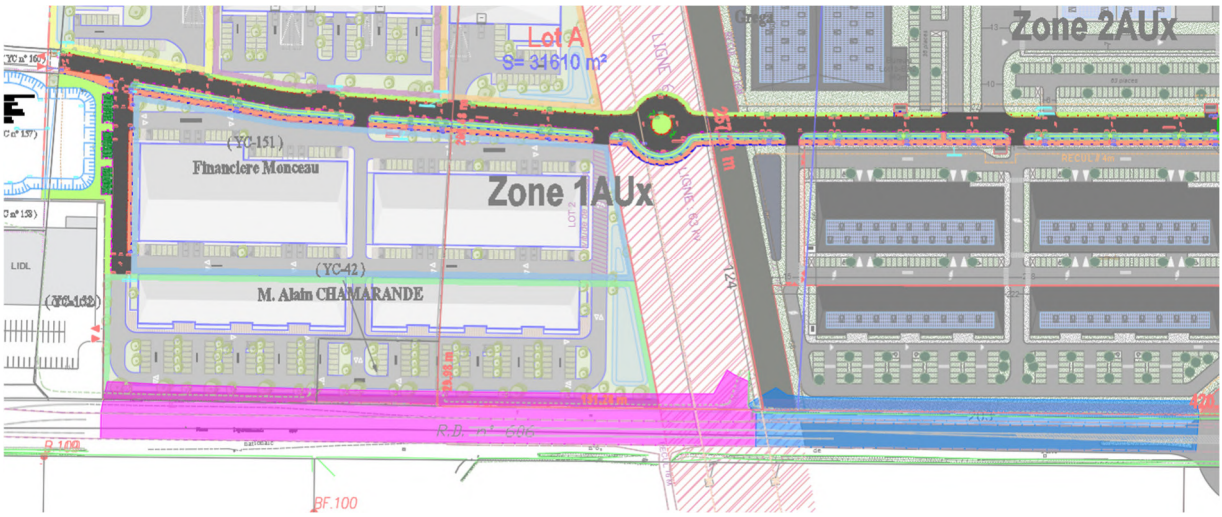


Figure 1 : Extrait de plan représentant les bassins versants de la RD606 interceptés par le projet

Nous avons calculé les volumes à gérer par chaque fossé pour les pluies d'occurrence 20 ans et 100 ans avec la méthode des pluies avec les coefficients de Montana de la station de NEMOURS pour la période statistiques 1992-2021. Un coefficient de sécurité de 30% a été appliqué à la formule pour anticiper le colmatage conformément aux préconisations du rapport G2AVP Ces calculs sont présentés en annexes n°1 à n°4 et présentent les résultats suivants :

Bassin versant bleu :

- Surface du bassin versant : 4780m²
- Surface d'infiltration du fossé : 588m²
- Volume occurrence pluie 20 ans : 130.32m³
- Volume occurrence pluie 100 ans : 194.18m³
- Temps de vidange pluie 20 ans : 11 heures 33 minutes
- Temps de vidange pluie 100 ans : 17 heures 13 minutes

Bassin versant magenta :

- Surface du bassin versant : 7380m²
- Surface d'infiltration du fossé : 885m²
- Volume occurrence pluie 20 ans : 215.81m³
- Volume occurrence pluie 100 ans : 318.68m³
- Temps de vidange pluie 20 ans : 13 heures 33 minutes
- Temps de vidange pluie 100 ans : 20 heures

Il a également été constaté une traversée sous chaussée par une canalisation Ø500mm drainant les eaux pluviales de la zone agricole amont.

Nous avons récupéré les données altimétriques disponibles sur le site de l'IGN. La modélisation des levers topographiques réalisés au lidar nous a permis d'identifier le bassin versant intercepté. Celui-ci a une superficie de 1.29km².



Figure 2 : Superposition du projet et des données IGN. Représentation du bassin versant intercepté en bleu

Les eaux issues de ce bassin versant s'écoulent aujourd'hui au travers de l'emprise du projet cheminant sous la ligne haute tension RTE. Ce principe d'écoulement ne sera pas changé par le projet avec mise en place d'une canalisation Ø600mm sous la chaussée créée afin de permettre l'écoulement à l'image de ce qui a été fait pour la RD606 avec un aménagement du terrain naturel pour guider le ruissellement.



Figure 3 : Ecoulement des eaux de ruissellement bassin versant intercepté

1.1.2 - Gestion des eaux des voies de distribution

Le projet va engendrer de nouvelles surfaces imperméabilisées au travers des voies de desserte des lots créées. Les volumes d'eaux de ruissellement ainsi générés seront traités par infiltration dans des fossés intégrés aux aménagements. Les voies créées seront composées d'une voie de circulation en enrobé de largeur 7 mètres et une voie de cheminement doux de largeur 2.5 mètres. Les fossés seront réalisés au sein des matériaux infiltrants du terrain identifiés dans l'étude de sols.

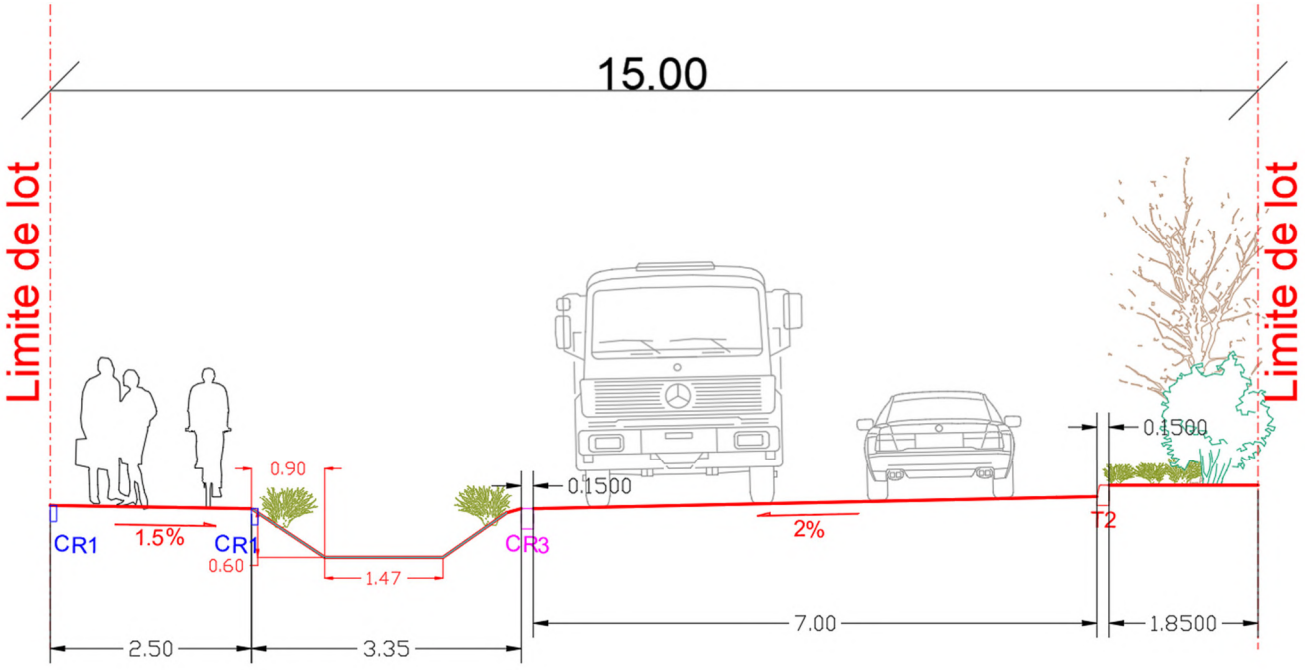


Figure 4 : Section type des voies de distribution

Nous avons basé notre conception de la gestion des eaux pluviales sur les principes édictés par la fiche « bien gérer les eaux de pluie, principes et pratiques en Île-de-France » éditée par la DRIEE.
Il y est demandé de gérer à minima les petites pluies (inférieures à 10mm en 24h) par infiltration sans débordement. Ces pluies représentent 80% du volume de pluie annuel en Île-de-France.

Afin d'assurer une pérennité de fonctionnement et dans une démarche ambitieuse de gestion des évènements pluvieux, le projet a été conçu pour gérer sans débordement une pluie d'occurrence 20 ans. Cette occurrence est considérée comme le seuil haut des pluies dites fortes.

Pluviométrie en Île-de-France : quels sont les niveaux à prendre en compte ?

En matière de gestion des pluies et de leurs conséquences, on distingue quatre « niveaux de pluie », des plus courantes aux plus fortes.

On appelle « **petites pluies** » celles qui ne dépassent pas un niveau de **10 mm sur une journée**. Elles ont un temps de retour (c'est-à-dire la fréquence à laquelle une pluie d'une importance donnée se reproduit) inférieur à 1 an.

En Île-de-France, elles représentent 80 % du volume de pluie annuel.

On considère comme des **pluies moyennes** celles dont le temps de retour est compris entre 1 et 5 ans, alors qu'il est de 5 à 20 ans pour les **pluies fortes**.

Au-delà, on considère qu'on est dans le domaine des **pluies exceptionnelles**, susceptibles de générer des désordres importants.

Ces valeurs ne sont pas réglementaires, mais elles sont **pertinentes pour l'Île-de-France et devraient servir de base aux analyses** tant des porteurs de projet que des services de l'État, sauf ajustements argumentés au regard du projet.

Extrait de la fiche « bien gérer les eaux de pluie » éditée par la DRIEE – Février 2019

Pour se faire a été décidé de réaliser des fossés d'infiltration en redents afin de retenir les eaux au plus près de leur point de chute.



Figure 5 : Exemple de réalisation de fossé à redents permettant de gérer la rétention et la pente en long

Pour les voies avec de faibles pentes en long du projet (0.4 à 1%) nous avons appliqué la méthode des pluies sur un tronçon de voie de 50ml afin de définir la hauteur de stockage nécessaire dans les fossés. Ce calcul est présenté en annexe n°5.
Sur ce calcul le coefficient d'apport des espaces verts a été augmenté à 0.50 pour prendre en compte le fond du fossé qui reçoit directement les précipitations. La surface d'infiltration prise en compte est la surface à mi-talus.
Nous trouvons un volume de rétention nécessaire de 24.18m³. Ce volume est atteint avec une hauteur de remplissage de 25cm amenant à une section de 0.41m² en partie haute du fossé et une section de 0.63m² en partie basse soit une section moyenne de 0.52m²/ml. Cette hauteur nous permet d'adapter les distances entre redents en fonction de la pente en long de la voirie considérée.

La géométrie des fossés et la pente de talus définitif de 3/2 décrite dans le rapport d'étude de sols nous permet d'augmenter cette profondeur à 42cm pour les tronçons à 0.4% de pente en long, 35cm pour ceux 0.8% et 1%.

Sauf cas particuliers que nous évoquerons ultérieurement les pentes en long des voiries pour le projet sont 0.4%, 0.8% et 1%.
Nous retiendrons donc les distances inter redents suivantes :

- Pente en long de 0.4% : 50 mètres
- Pente en long de 0.8 et 1% : 25 mètres

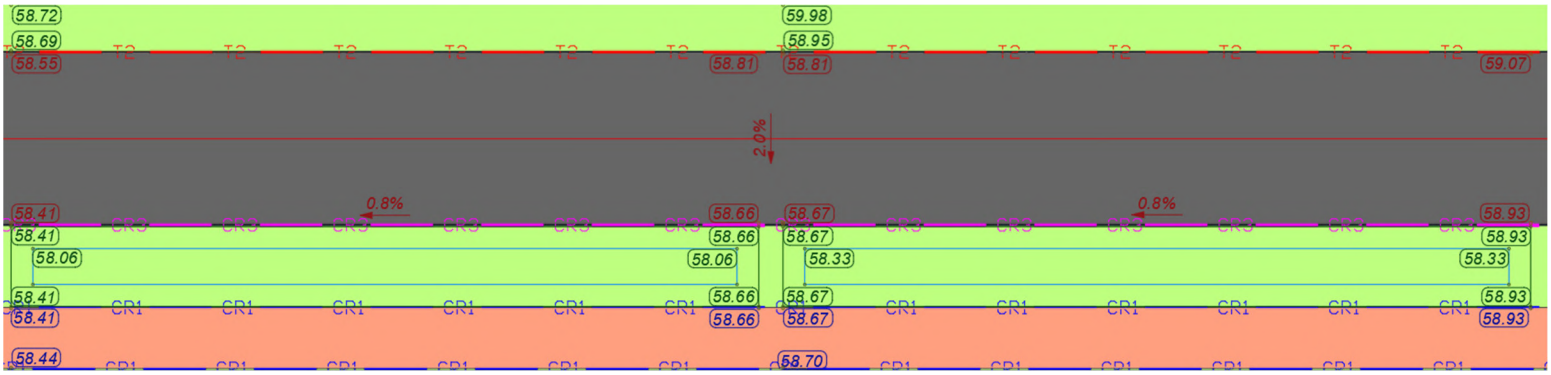


Figure 6 : Extrait du plan projet - Nivellement des fossés pour pente en long 0.8%

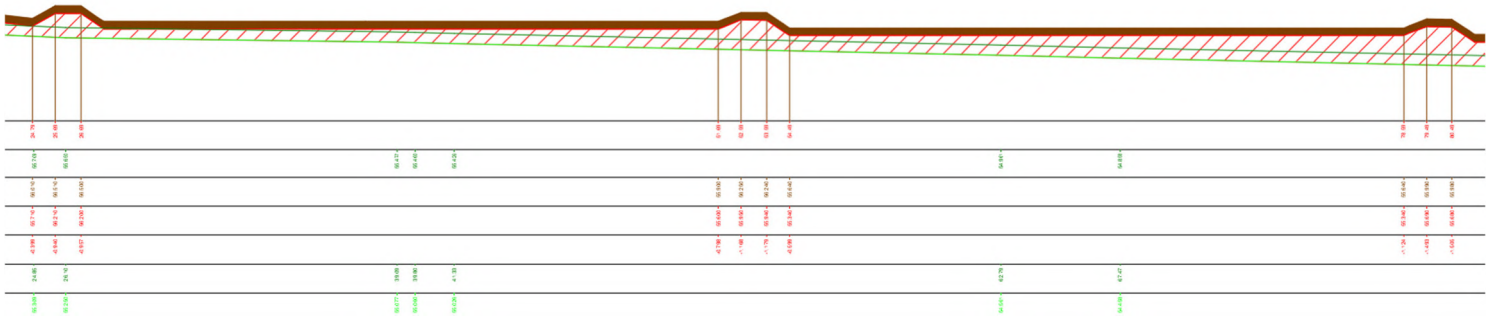


Figure 7 : Coupe de principe des fossés du projet - Nivellement des fossés pour pente en long 1%

Deux parties du projet ne nous permettent pas d'appliquer exactement cette stratégie de gestion. En effet la topographie du site nous oblige à rattraper ponctuellement des dénivelés importants. Pour ce faire il est prévu la réalisation de voiries avec des pentes comprises entre 6 et 10% ne nous permettant pas la mise en place de fossés à redents avec des hauteurs de stockage suffisantes. Il s'agit des zones rouge et verte ci-dessous. Elles constituent chacune un bassin versant à part entière et seront ainsi traitées séparément.

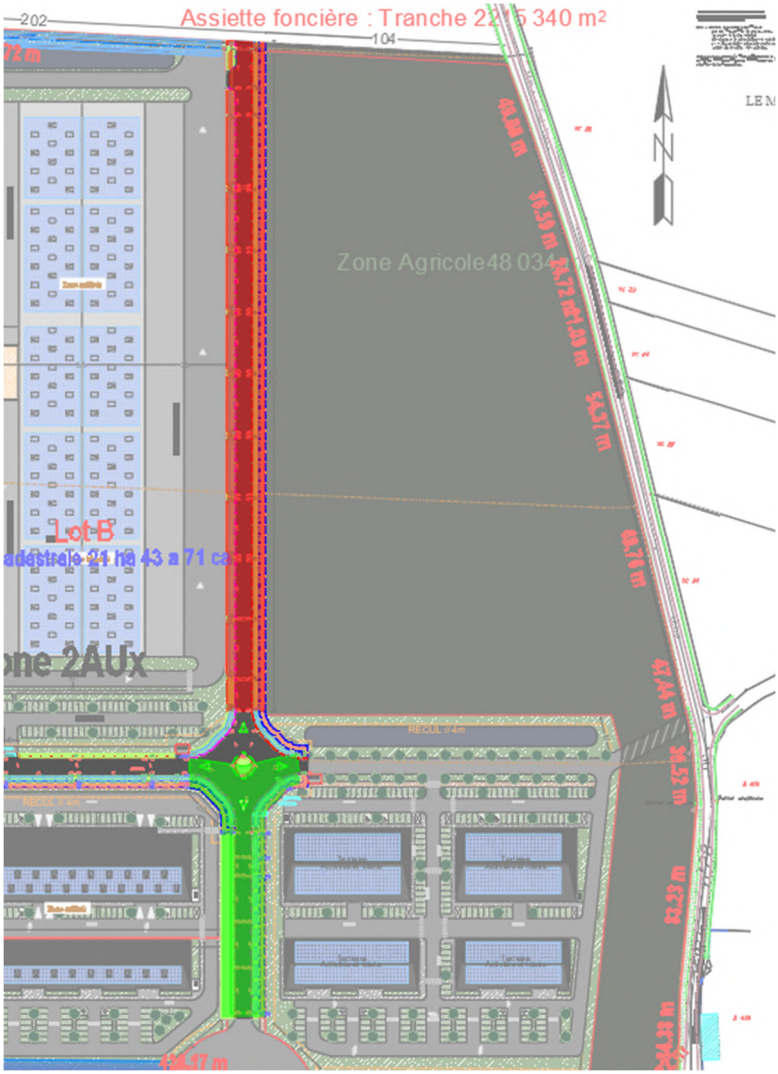


Figure 8 : Extrait du plan projet figurant les zones comportant de fortes déclivités

Nous avons donc pris le parti de réaliser des voies planes permettant de stocker l'eau sur des hauteurs plus importantes au pied des rampes et de retenir ainsi leurs eaux de ruissellements pour le bassin versant vert.

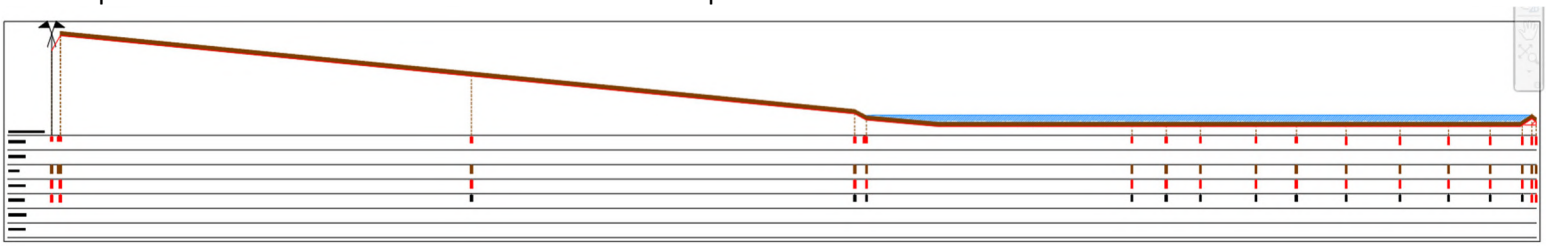


Figure 9 : Profil bassin versant vert

Pour le bassin versant vert, l'infiltration se fera de part et d'autre du rond-point. Les deux fossés communiqueront par une canalisation en siphon permettant de mutualiser les surfaces d'infiltration et les volumes de rétention.

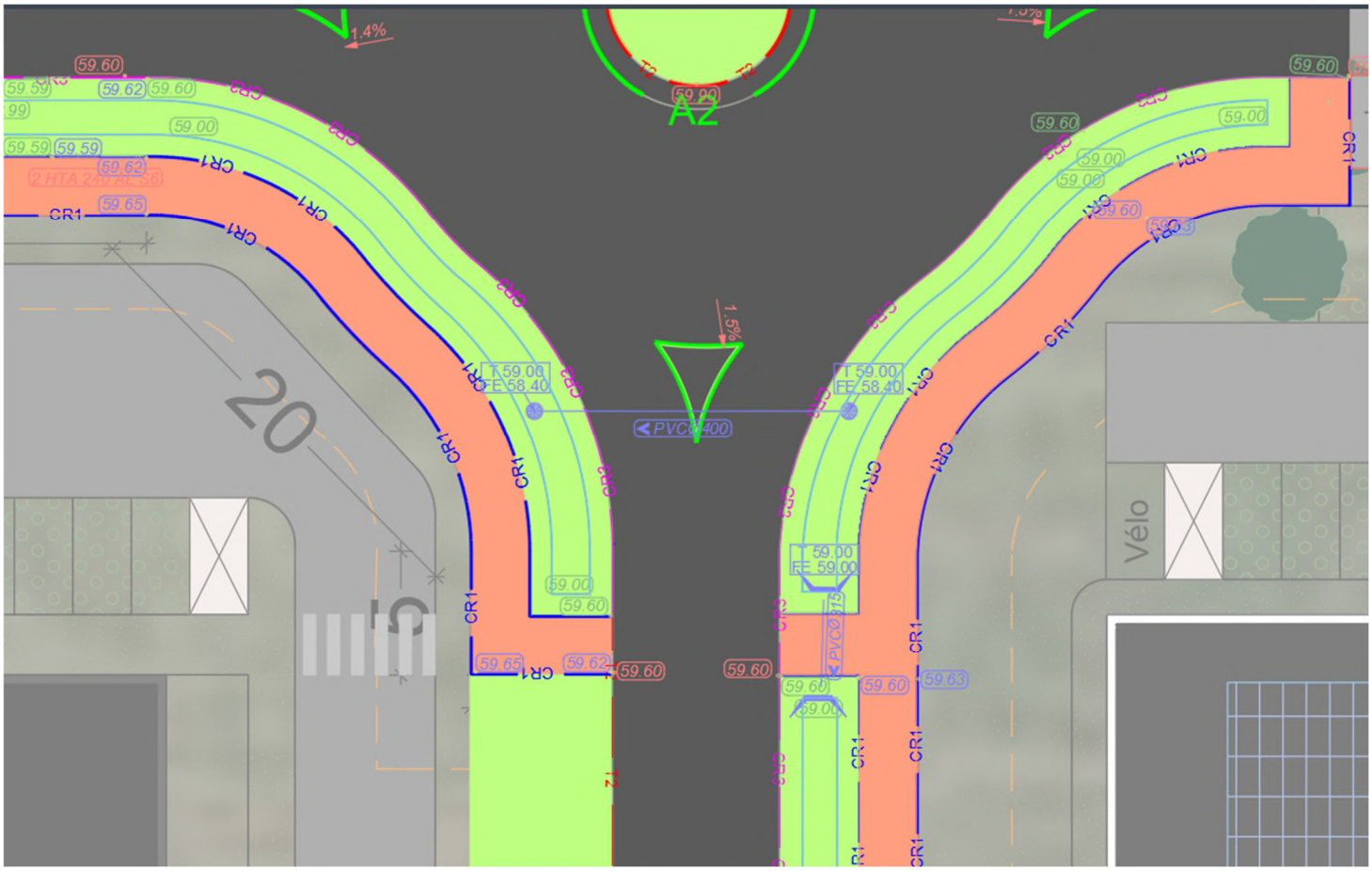


Figure 10 : Extrait plan revêtement – nivellement / connexion des fossés

Nous avons appliqué la méthode des pluies aux caractéristiques du bassin versant. La note de calcul est présentée en annexe n°6 et les résultats récapitulés ci-dessous :

- Surface bassin versant : 2198m²
- Surface d'infiltration : 176m²
- Volume de rétention pluie occurrence 20 ans : 72.24m³
- Temps de vidange : 22 heures 48 minutes
- Fond des fossés : 59.00
- Volume atteint pour des fossés remplis à la côte 59.41

Le bassin versant rouge présente un profil différent avec une rampe courte à 10% puis une pente à 1% avec des fossés en redents comme sur la plupart du projet.

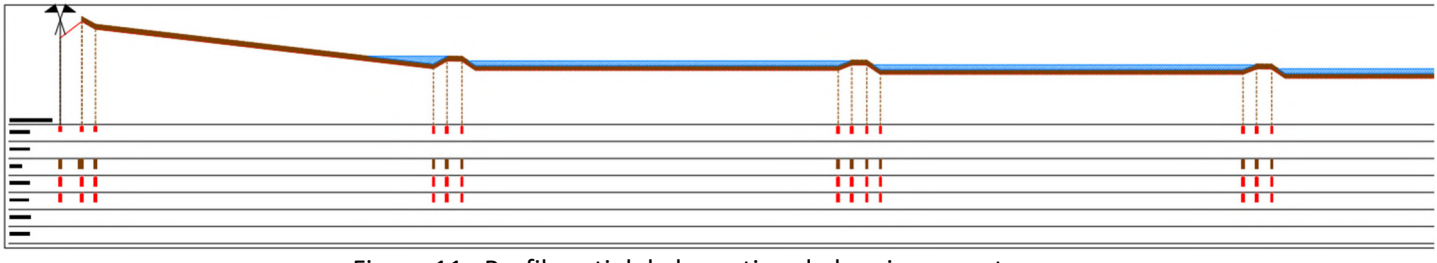


Figure 11 : Profil partiel de la gestion du bassin versant rouge

L'enjeu est donc de retenir les eaux de la rampe dans l'ensemble des fossés à redents en aval.
La section mouillée moyenne des fossés dans cette configuration pour une hauteur de stockage de 30cm est de 0.625m². Pour 198 mètres linéaires de fond de fossé nous avons un volume de rétention de 124m³.
L'application de la méthode des pluies au bassin versant nous donne un volume de rétention à prévoir de 149.46m³ (calcul présenté en annexe n°7). Nous avons donc un déficit de 25m³. Lors de ces débordements exceptionnels, les eaux de surverse seront naturellement dirigées en pied de la voie agricole où un fossé sera réalisé. D'une profondeur d'un mètre, il aura une capacité de stockage de 270m³ afin de gérer également les pluies centennales.

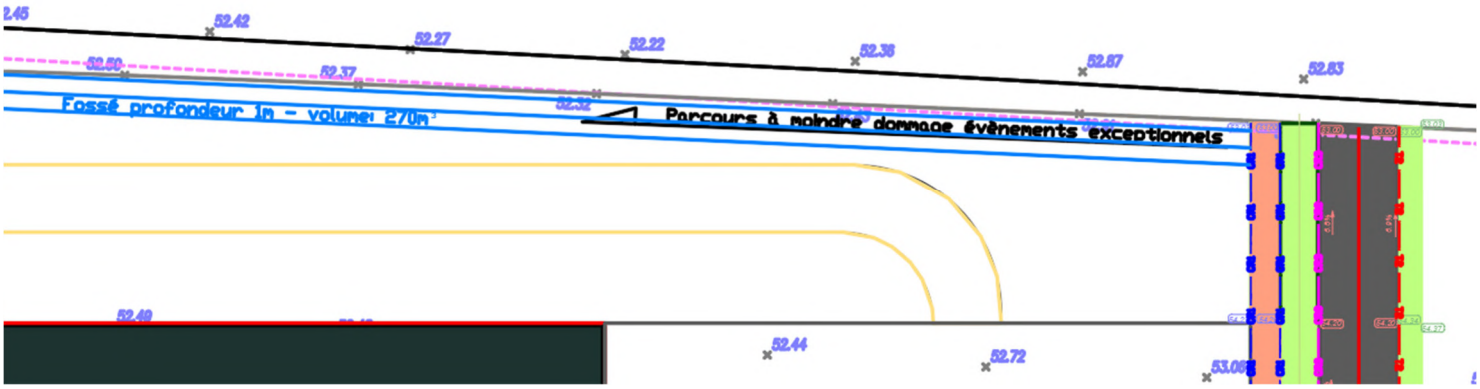


Figure 12 : Extrait plan projet - Fossé de déversement exceptionnel bassin versant rouge

Enfin nous avons créé un point bas sur la voirie au niveau de la connexion Ouest afin de ne diriger aucun ruissellement vers les aménagements déjà réalisés. Ce point bas sera géré par la pose d'une grille avaloir et les eaux de ruissellement dirigées vers le bassin de rétention existant qui sera agrandi et dont le dimensionnement est exposé plus bas.

1.1.3 - Gestion des eaux pluviales des lots

Les aménagements des lots ne sont pas encore définis. Les représentations sur le plan masse sont des suggestions théoriques.
La règle générale est que chaque aménagement de lot devra prévoir de gérer les eaux à la parcelle en privilégiant les gestions en surfaces par infiltration et la réduction au maximum des aménagements imperméables.

Les conceptions des projets garantiront la gestion de la pluie occurrence 20 ans sans débordement sur les aménagements internes. Les pluies exceptionnelles d'occurrence 100 ans ne devront pas engendrer de débordement de la parcelle du lot.

Concernant les lots 1 à 4 du permis d'aménager Ouest porté par l'agence d'architecture FRANC, il a été décidé d'agrandir le bassin existant de la ZA du Petit Fossard afin de compenser l'imperméabilisation de ces lots par infiltration.

A ce jour ce bassin recueille une surface de 27 311m² et a été dimensionné pour une pluie de période de retour 20ans selon l'étude de gestion des eaux pluviales réalisée par TAUW le 28/10/2020.

Tableau 4.1 Données de bases nécessaires au dimensionnement des ouvrages de régulation du site d'étude

Données	Source	
Période de retour (T)	FINANCIERE MONCEAU SDAGE Seine Normandie et PLU de la commune d'Esmans.	T = 20 ans.
Débit de rejet autorisé		1 l/s/ha - Gestion à la parcelle des eaux pluviales à privilégier.
Pluie projet	Données issues de la station météorologique d'Orly (91) localisée à environ 60 km au Nord-Ouest du site. (Données Météo France).	Coefficients de Montana pour des pas de temps compris entre 6 min et 1 h, 1 h et 6 h, 6 h et 24 h.
Surface de la zone d'étude	Plan de masse du projet Données FINANCIERE MONCEAU	Elle correspond à l'ensemble des lots et surfaces au sol, au sein de la zone d'activité « Le Petit Fossard » qui admet, pour exutoire des eaux pluviales, le bassin d'infiltration central Surface lot - LIDL : 12 412 m² ; Surface lot – Restaurant Poivre Rouge : 3 014 m² ; Surface lot – Clinique Vétérinaire : 2 163 m² Surface lot – Non construit : 4 139 m² ; Surface lot – Voirie de desserte : 2 228 m² Surface lot – Bassin d'infiltration : 3 355 m² Surface totale à prendre en compte : 27 311 m²

Période de retour	a	b
6 min à 1 h	4,804	0,495
1 h à 6 h	16,821	0,822
6 h à 24 h	15,644	0,809

Extrait du tableau récapitulatif des données d'entrée du dimensionnement du bassin ETUDE DE TAUW 2020

L'étude de TAUW a considéré un coefficient d'occupation des sols de de 0.80 pour son dimensionnement et il en résulte un volume nécessaire de 757,3m³ pour un volume disponible dans le bassin de 3280m³.

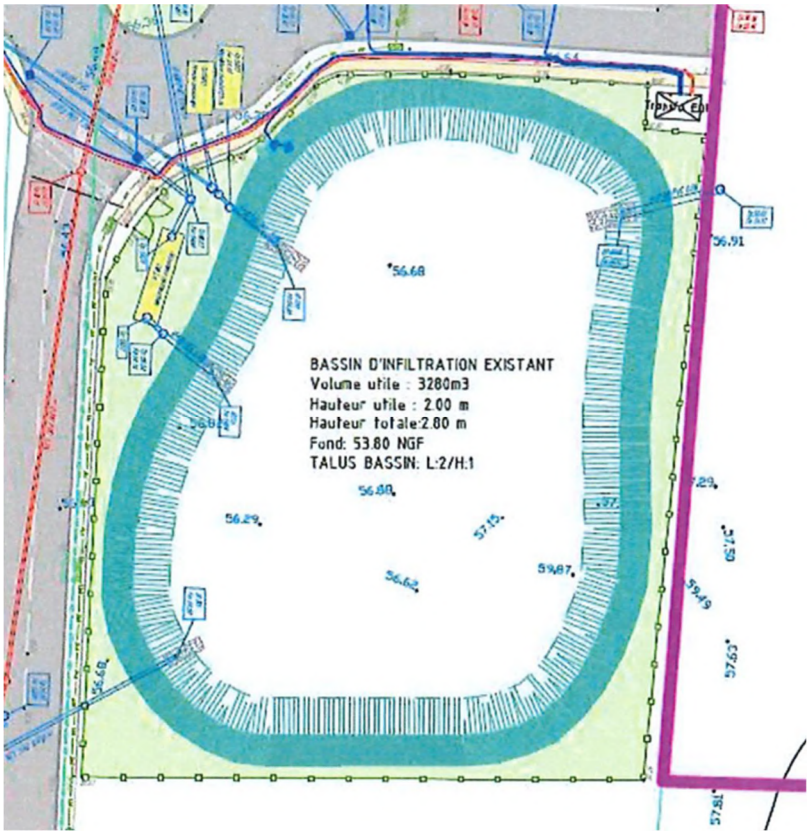


Figure 13 : Plan du bassin existant

Afin de dimensionner le volume utile du nouveau bassin agrandi nous intègreront à nos calculs cette surface de 27 311m². Nous appliquerons en revanche un coefficient d'apport général de 0.90 afin de ne pas limiter en surface les aménagements des lots. Nous exclurons en revanche les surfaces collectées les emprises sous les lignes hautes tension qui ne seront pas aménagées.



Figure 14 : Surface nouvellement collectée (49970m²)

La surface totale collectée et dirigée vers le bassin est ainsi de 77281m² (49970m² + 27311m²)

Nous avons donc appliqué la méthode des pluies pour une pluie de période de retour 20 avec les coefficients de montana de la station de Nemours à 21 kilomètres d'Esmans avec une surface drainée de 77281m² et un coefficient d'apport de 0.90. La surface en fond de bassin a été portée à 2000m². Le coefficient d'infiltration retenue est celui retenu pour son dimensionnement d'origine dans le dossier de 2020 à savoir 2.4×10^{-5} m/s.

Perméabilité	Données FINANCIERE MONCEAU Etude géotechnique	3 essais de perméabilité ont été réalisés au droit du site au moment de la création de la zone d'activité. La perméabilité la plus faible détectée est égale à $2,4*10^{-5}$ m/s

Extrait du tableau récapitulatif des données d'entrée du dimensionnement du bassin étude de TAUW 2020

Afin de concentrer les matières en suspension drainée, le fond du bassin sera réalisé en « entonnoir » avec un point bas au centre. Cela permet de diminuer le phénomène de colmatage. Néanmoins, un coefficient de 30% a été appliqué au volume utile afin de prendre en compte ce phénomène.

La note de calcul est présentée en annexe n°8. Il en ressort un bassin aux caractéristiques suivantes :

- Surface en fond : 2185m²
- Surface en tête : 3185m²
- Cote en fond (périphérie du fond) : 53.80
- Cote point bas en fond : 53.50
- Cote en tête : 56.80
- Volume utile pluie 20 ans : 3106m³
- Cote de stockage des 3106m³ : 55.10 soit une hauteur de 1m60
- Temps de vidange : 17 heures et 25 minutes

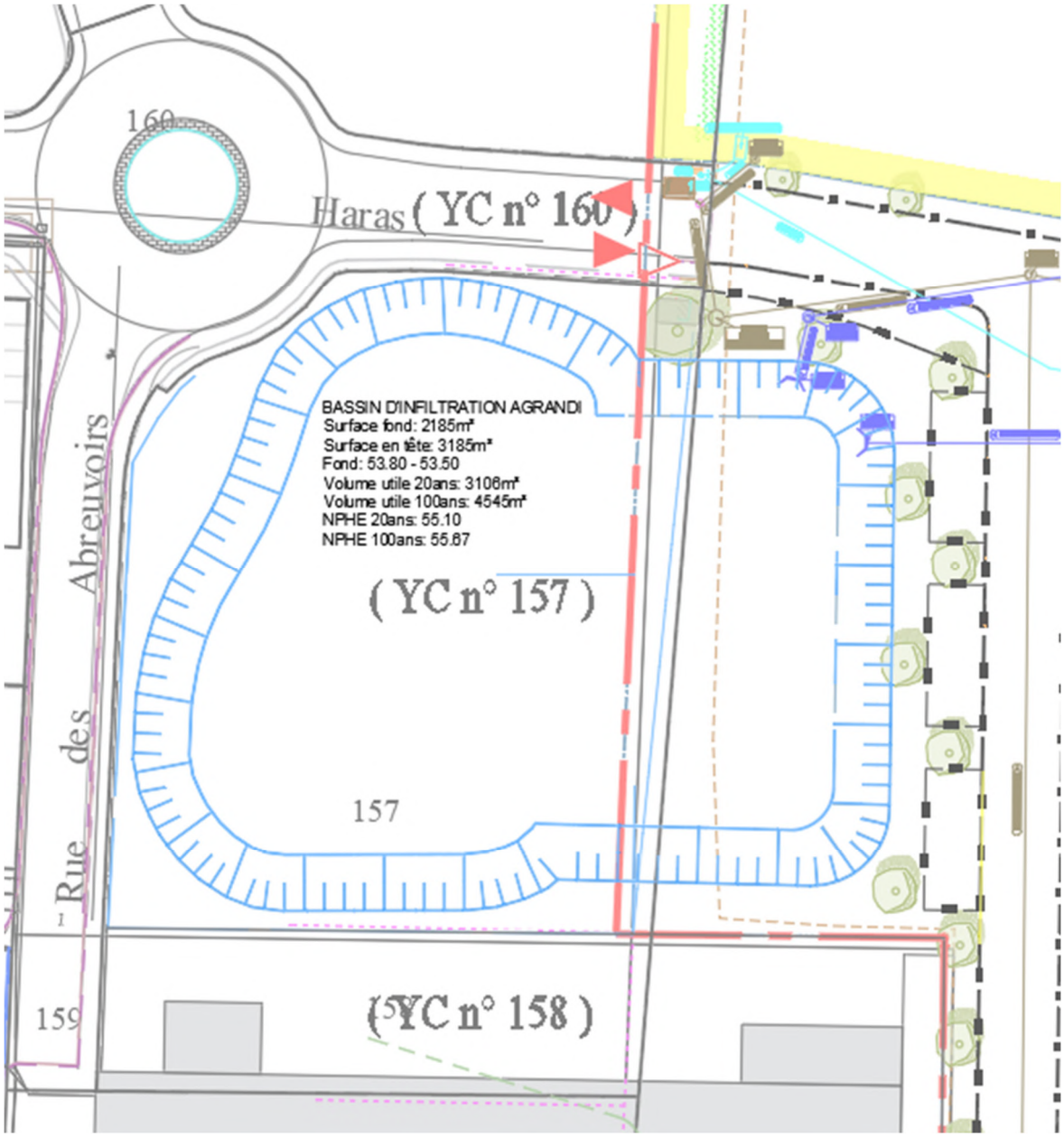


Figure 15 : Plan du bassin projeté

1.1.4 - Gestion des eaux en cas d'évènement exceptionnel

- Bassin versant rouge

Comme nous l'avons vu précédemment, en cas d'évènement exceptionnel sur le bassin versant rouge, les eaux excédentaires se déverseront dans un fossé vers le bois conservé. Ce volume excédentaire peut être estimé au volume nécessaire à retenir une pluie d'occurrence 100 ans minoré du volume retenu par le projet dans les fossés en redents de la voie concernée.
La note de calcul de la méthode des pluies avec les coefficients de montana de la pluie de période de retour 100 ans présentée en annexe n°9 donne un volume à retenir de 218.36m³. Nous avons donc un déversement de 95m³ (219-124). Le fossé ayant un volume de 270m³ pour une profondeur d'un mètre, les débordements occasionnés par une pluie centennale y seront contenus sans désordre.

- Bassin versant vert

La méthode des pluies appliquée avec les coefficients de Montana pour une pluie d'occurrence 100ans nous indique un volume de rétention de 105m³. La note de calcul est présentée en annexe n°10. L'intégralité de ce volume est stockée dans le fossé en pied de rampe à la cote 59.55 dans les deux fossés dédiés à ce bassin versant.

- Voies à faible pente en long

Le calcul de rétention présenté en annexe n°11 appliqué à notre gabarit de 50 mètres linéaires de voie nous indique un volume de rétention de 36m³.
Pour rappel nous stockons dans ces fossés la pluie d'occurrence 20 ans (24.18m³) pour une hauteur de 25cm. Une géométrie de fossé avec des à 3/2 en tête nous permets un stockage de 35cm dans les cas les plus défavorables (pente en long à 1%) et 42cm pour les sections à 0.4% de pente en long.

Nous n'aurons aucun désordre sur les sections à 0.4% et un déficit de 2.5cm sur les portions à 1%. Sur ces parties du projet nous auront donc un débordement des fossés sur la chaussée et un ruissellement de l'excédent vers les points pas. Cela concerne la voie Ouest pour laquelle l'excédent sera stocké sur le point bas créé au niveau du raccordement à l'existant et la partie située entre le rond-point du projet et la ligne haute tension où dans ce cas l'excédent ruissellera dans la coulée verte du projet sans création de dommages.

- Bassin versant du Petit Fossard

Le calcul de volume de rétention appliqué au bassin versant du Petit Fossard présenté en annexe n°12 fait apparaître un volume utile de 4545m³ et un temps de vidange de 24 heures et 5 minutes pour un évènement de période de retour 100 ans. Ce volume sera stocké dans le bassin d'infiltration à la cote 55.67, soit une hauteur de stockage de 2m17.

1.2 - Aspect qualitatif

Comme décrit dans le document de gestion des eaux pluviales de la DRIEE de février 2019, seuls les trafics type autoroutiers peuvent engendrer un problème de pollution à prendre en compte. Le projet n'entre pas dans cette catégorie.

« *Les eaux de pluies ne sont pas polluées en elles-mêmes mais par la contamination qu'elles accumulent au fil de leur ruissellement. Par conséquent, pour limiter la pollution des milieux qu'elles peuvent provoquer, l'objectif premier est de respecter les principes de bonne gestion des eaux pluviales présentées dans cette brochure. Elles peuvent alors être gérées et infiltrées sans danger pour l'environnement. Seules les pollutions conséquentes et continues des eaux pluviales (autoroute, aéroport, installations industrielles, etc.) nécessitent de prévoir une dépollution avant tout rejet.* »

2. - Gestion des eaux usées

Le projet prévoit la collecte de l'ensemble des lots et un rejet au réseau public. Aucun rejet particulier n'est attendu.
L'ensemble du projet sera raccordé au réseau en laissé en attente sur la zone du Petit Fossard en vue du développement de cette zone.

A ce stade, les projets n'étant que des hypothèses d'implantation, il ne nous est pas possible d'estimer la production d'eaux usées du projet.

ANNEXE 1: CALCUL VOLUME DE RETENTION – Pluie occurrence 20 ans – Bassin versant bleu

COMMUNE D'ESMANS

Permis d'aménager

Bassin versant bleu

Dimensionnement bassin de rétention des eaux pluviales - méthode des pluies

Données générales

		Coefficient d'apport (Ca)
Surface drainée	4 780,00 m²	0,65
Surface fossé	588,00 m²	1,00
Surface EV	2 122,00 m²	0,30
Surface voirie	2 070,00 m²	0,90

Pluie de projet: Station de NEMOURS, durée de retour 20 ans

Coefficients de Montana

	6-30 minutes	30-120 min.	2-24 heures
a:	4,531	15,051	16,02
b:	0,44	0,797	0,818

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie **h(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t** :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Calcul du débit de fuite

Coefficient d'infiltration	5,00E-06
Surface d'infiltration	627,00 m²
Qf	0,003135 m³/s
Qf	3,135 l/s

Calcul de la Surface active

Sa=Surface projet × Ca	3 087,60 m²
Sa	0,30876 Ha

Débit spécifique de vidange

Qs=60000*(Qf /Sa) - Qf en m³/s et Sa en m²

Qs 0,06092 mm/min

Hauteur maximale à stocker

Delta H 32,47 mm

Volume d'eaux pluviales à stocker

Un coefficient de sécurité de 30% est intégré à la formule en prévission du colmatage

Vmax=1,30×10×DeltaH×Sa(en Ha)= **130,32 m³**

Temps de vidange = **11,55 heures**

ANNEXE 2: CALCUL VOLUME DE RETENTION – Pluie occurrence 100 ans – Bassin versant bleu

COMMUNE D'ESMANS

Permis d'aménager

Bassin versant bleu

Dimensionnement bassin de rétention des eaux pluviales - méthode des pluies

Données générales

		Coefficient d'apport (Ca)
Surface drainée	4 780,00 m²	0,65
Surface fossé	588,00 m²	1,00
Surface EV	2 122,00 m²	0,30
Surface voirie	2 070,00 m²	0,90

Pluie de projet: Station de NEMOURS, durée de retour 100 ans

Coefficients de Montana

	6-30 minutes	30-120 min.	2-24 heures
a:	4,856	20,182	30,54
b:	0,363	0,788	0,882

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie **h(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t** :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Calcul du débit de fuite

Coefficient d'infiltration	5,00E-06
Surface d'infiltration	627,00 m²
Qf	0,003135 m³/s
Qf	3,135 l/s

Calcul de la Surface active

Sa=Surface projet × Ca	3 087,60 m²
Sa	0,30876 Ha

Débit spécifique de vidange

Qs=60000*(Qf /Sa) - Qf en m³/s et Sa en m²

Qs 0,06092 mm/min

Hauteur maximale à stocker

Delta H 48,38 mm

Volume d'eaux pluviales à stocker

Un coefficient de sécurité de 30% est intégré à la formule en prévission du colmatage

Vmax=1,30×10×DeltaH×Sa(en Ha)= **194,18 m³**

Temps de vidange = **17,21 heures**

ANNEXE 3: CALCUL VOLUME DE RETENTION – Pluie occurrence 20 ans – Bassin versant magenta

COMMUNE D'ESMANS

Permis d'aménager

Bassin versant magenta

Dimensionnement bassin de rétention des eaux pluviales - méthode des pluies

Données générales

		Coefficient d'apport (Ca)
Surface drainée	7 380,00 m²	0,67
Surface fossé	885,00 m²	1,00
Surface EV	2 927,00 m²	0,30
Surface voirie	3 568,00 m²	0,90

Pluie de projet: Station de NEMOURS, durée de retour 20 ans

Coefficients de Montana

	6-30 minutes	30-120 min.	2-24 heures
a:	4,531	15,051	16,02
b:	0,44	0,797	0,818

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie **h(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t** :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Calcul du débit de fuite

Coefficient d'infiltration	5,00E-06
Surface d'infiltration	885,00 m²
Qf	0,004425 m³/s
Qf	4,425 l/s

Calcul de la Surface active

Sa=Surface projet × Ca	4 974,30 m²
Sa	0,49743 Ha

Débit spécifique de vidange

Qs=60000*(Qf /Sa) - Qf en m³/s et Sa en m²

Qs 0,05337 mm/min

Hauteur maximale à stocker

Delta H 33,37 mm

Volume d'eaux pluviales à stocker

Un coefficient de sécurité de 30% est intégré à la formule en prévission du colmatage

Vmax=1,30×10×DeltaH×Sa(en Ha)= **215,81 m³**

Temps de vidange = **13,55 heures**

ANNEXE 4: CALCUL VOLUME DE RETENTION – Pluie occurrence 100 ans – Bassin versant magenta

COMMUNE D'ESMANS

Permis d'aménager

Bassin versant magenta

Dimensionnement bassin de rétention des eaux pluviales - méthode des pluies

Données générales

		Coefficient d'apport (Ca)
Surface drainée	7 380,00 m²	0,67
Surface fossé	885,00 m²	1,00
Surface EV	2 927,00 m²	0,30
Surface voirie	3 568,00 m²	0,90

Pluie de projet: Station de NEMOURS, durée de retour 100 ans

Coefficients de Montana

	6-30 minutes	30-120 min.	2-24 heures
a:	4,856	20,182	30,54
b:	0,363	0,788	0,882

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie **h(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t** :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Calcul du débit de fuite

Coefficient d'infiltration	5,00E-06
Surface d'infiltration	885,00 m²
Qf	0,004425 m³/s
Qf	4,425 l/s

Calcul de la Surface active

Sa=Surface projet × Ca	4 974,30 m²
Sa	0,49743 Ha

Débit spécifique de vidange

Qs=60000*(Qf /Sa) - Qf en m³/s et Sa en m²

Qs 0,05337 mm/min

Hauteur maximale à stocker

Delta H 49,28 mm

Volume d'eaux pluviales à stocker

Un coefficient de sécurité de 30% est intégré à la formule en prévission du colmatage

Vmax=1,30×10×DeltaH×Sa(en Ha)= **318,68 m³**

Temps de vidange = **20,01 heures**

ANNEXE 5: CALCUL VOLUME DE RETENTION – Pluie occurrence 20 ans – 50ml de voie

COMMUNE D'ESMANS

Permis d'aménager

50ml de voie

Dimensionnement bassin de rétention des eaux pluviales - méthode des pluies

Données générales		Coefficient d'apport (Ca)
Surface drainée	750,00 m²	0,76
Surface bâtiment	0,00 m²	1,00
Surface EV	256,00 m²	0,50
Surface aménagements extérieurs	494,00 m²	0,90

Pluie de projet: Station de NEMOURS, durée de retour 20 ans

Coefficients de Montana

	6-30 minutes	30-120 min.	2-24 heures
a:	4,531	15,051	16,02
b:	0,44	0,797	0,818

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie **h(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t** :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Calcul du débit de fuite

Coefficient d'infiltration	5,00E-06
Surface d'infiltration	116,00 m²
Qf	0,00058 m³/s
Qf	0,58 l/s

Calcul de la Surface active

Sa=Surface projet × Ca	572,60 m²
Sa	0,05726 Ha

Débit spécifique de vidange

Qs=60000*(Qf /Sa) - Qf en m³/s et Sa en m²

Qs 0,06078 mm/min

Hauteur maximale à stocker

Delta H 32,48 mm

Volume d'eaux pluviales à stocker

Un coefficient de sécurité de 30% est intégré à la formule en prévission du colmatage

Vmax=1,30×10×DeltaH×Sa(en Ha)= **24,18 m³**

Temps de vidange = **11,58 heures**

ANNEXE 6: CALCUL VOLUME DE RETENTION – Pluie occurrence 20 ans – Bassin versant Vert

COMMUNE D'ESMANS

Permis d'aménager

Bassin versant vert

Dimensionnement bassin de rétention des eaux pluviales - méthode des pluies

Données générales		Coefficient d'apport (Ca)
Surface drainée	2 198,00 m²	0,71
Surface fossé rétention	250,00 m²	1,00
Surface EV	745,00 m²	0,30
Surface voirie	1 203,00 m²	0,90

Pluie de projet: Station de NEMOURS, durée de retour 20 ans

Coefficients de Montana

	6-30 minutes	30-120 min.	2-24 heures
a:	4,531	15,051	16,02
b:	0,44	0,797	0,818

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie **h(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t** :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Calcul du débit de fuite

Coefficient d'infiltration		5,00E-06
Surface d'infiltration		176,00 m²
	Qf	0,00088 m³/s
	Qf	0,88 l/s

Calcul de la Surface active

Sa=Surface projet × Ca		1 556,20 m²
	Sa	0,15562 Ha

Débit spécifique de vidange

Qs=60000*(Qf /Sa) - Qf en m³/s et Sa en m²

Qs 0,03393 mm/min

Hauteur maximale à stocker

Delta H 35,71 mm

Volume d'eaux pluviales à stocker

Un coefficient de sécurité de 30% est intégré à la formule en prévission du colmatage

Vmax=1,30×10×DeltaH×Sa(en Ha)= **72,24 m³**

Temps de vidange = **22,80 heures**

ANNEXE 7: CALCUL VOLUME DE RETENTION – Pluie occurrence 20 ans – Bassin versant Rouge

COMMUNE D'ESMANS

Permis d'aménager

Bassin versant rouge

Dimensionnement bassin de rétention des eaux pluviales - méthode des pluies

Données générales		Coefficient d'apport (Ca)
Surface drainée	4 359,00 m²	0,76
Surface bâtiment	0,00 m²	1,00
Surface EV	1 480,00 m²	0,50
Surface aménagements extérieurs	2 879,00 m²	0,90

Pluie de projet: Station de NEMOURS, durée de retour 20 ans

Coefficients de Montana

	6-30 minutes	30-120 min.	2-24 heures
a:	4,531	15,051	16,02
b:	0,44	0,797	0,818

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie **h(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t** :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Calcul du débit de fuite

Coefficient d'infiltration	5,00E-06
Surface d'infiltration	487,00 m²
Qf	0,002435 m³/s
Qf	2,435 l/s

Calcul de la Surface active

Sa=Surface projet × Ca	3 331,10 m²
Sa	0,33311 Ha

Débit spécifique de vidange

Qs=60000*(Qf /Sa) - Qf en m³/s et Sa en m²

Qs 0,04386 mm/min

Hauteur maximale à stocker

Delta H 34,51 mm

Volume d'eaux pluviales à stocker

Un coefficient de sécurité de 30% est intégré à la formule en prévission du colmatage

Vmax=1,30×10×DeltaH×Sa(en Ha)= **149,46 m³**

Temps de vidange = **17,05 heures**

ANNEXE 8: CALCUL VOLUME DE RETENTION – Pluie occurrence 20 ans – Petit Fossard

COMMUNE D'ESMANS

Permis d'aménager

Bassin versant Petit Fossard

Dimensionnement bassin de rétention des eaux pluviales - méthode des pluies

Données générales

		Coefficient d'apport (Ca)
Surface drainée	77 281,00 m²	0,90

Pluie de projet: Station de NEMOURS, durée de retour 20 ans

Coefficients de Montana

	6-30 minutes	30-120 min.	2-24 heures
a:	4,531	15,051	16,02
b:	0,44	0,797	0,818

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie **h(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t** :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Calcul du débit de fuite

Coefficient d'infiltration		2,40E-05
Surface d'infiltration		2 185,00 m²
	Qf	0,05244 m³/s
	Qf	52,44 l/s

Calcul de la Surface active

Sa=Surface projet × Ca		69 552,90 m²
	Sa	6,95529 Ha

Débit spécifique de vidange

Qs=60000*(Qf /Sa) - Qf en m³/s et Sa en m²

Qs 0,04524 mm/min

Hauteur maximale à stocker

Delta H 34,35 mm

Volume d'eaux pluviales à stocker

Un coefficient de sécurité de 30% est intégré à la formule en prévision du colmatage

Vmax=1,30×10×DeltaH×Sa(en Ha)= **3105,81 m³**

Temps de vidange = **16,45 heures**

ANNEXE 9: CALCUL VOLUME DE RETENTION – Pluie occurrence 100 ans – Bassin versant Rouge

COMMUNE D'ESMANS

Permis d'aménager

Bassin versant rouge

Dimensionnement bassin de rétention des eaux pluviales - méthode des pluies

Données générales		Coefficient d'apport (Ca)
Surface drainée	4 359,00 m²	0,76
Surface bâtiment	0,00 m²	1,00
Surface EV	1 480,00 m²	0,50
Surface aménagements extérieurs	2 879,00 m²	0,90

Pluie de projet: Station de NEMOURS, durée de retour 100 ans

Coefficients de Montana

	6-30 minutes	30-120 min.	2-24 heures
a:	4,856	20,182	30,54
b:	0,363	0,788	0,882

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie **h(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t** :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Calcul du débit de fuite

Coefficient d'infiltration	5,00E-06
Surface d'infiltration	487,00 m²
Qf	0,002435 m³/s
Qf	2,435 l/s

Calcul de la Surface active

Sa=Surface projet × Ca	3 331,10 m²
Sa	0,33311 Ha

Débit spécifique de vidange

Qs=60000*(Qf /Sa) - Qf en m³/s et Sa en m²

Qs 0,04386 mm/min

Hauteur maximale à stocker

Delta H 50,42 mm

Volume d'eaux pluviales à stocker

Un coefficient de sécurité de 30% est intégré à la formule en prévission du colmatage

Vmax=1,30×10×DeltaH×Sa(en Ha)= **218,36 m³**

Temps de vidange = **24,91 heures**

ANNEXE 10: CALCUL VOLUME DE RETENTION – Pluie occurrence 100 ans – Bassin versant Vert

COMMUNE D'ESMANS

Permis d'aménager

Bassin versant vert

Dimensionnement bassin de rétention des eaux pluviales - méthode des pluies

Données générales		Coefficient d'apport (Ca)
Surface drainée	2 198,00 m²	0,71
Surface fossé rétention	250,00 m²	1,00
Surface EV	745,00 m²	0,30
Surface voirie	1 203,00 m²	0,90

Pluie de projet: Station de NEMOURS, durée de retour 100 ans

Coefficients de Montana

	6-30 minutes	30-120 min.	2-24 heures
a:	4,856	20,182	30,54
b:	0,363	0,788	0,882

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie **h(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t** :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Calcul du débit de fuite

Coefficient d'infiltration	5,00E-06
Surface d'infiltration	176,00 m²
Qf	0,00088 m³/s
Qf	0,88 l/s

Calcul de la Surface active

Sa=Surface projet × Ca	1 556,20 m²
Sa	0,15562 Ha

Débit spécifique de vidange

Qs=60000*(Qf /Sa) - Qf en m³/s et Sa en m²

Qs 0,03393 mm/min

Hauteur maximale à stocker

Delta H 51,62 mm

Volume d'eaux pluviales à stocker

Un coefficient de sécurité de 30% est intégré à la formule en prévission du colmatage

Vmax=1,30×10×DeltaH×Sa(en Ha)= **104,42 m³**

Temps de vidange = **32,96 heures**

ANNEXE 11: CALCUL VOLUME DE RETENTION – Pluie occurrence 100 ans – 50ml de voie

COMMUNE D'ESMANS

Permis d'aménager

50ml de voie

Dimensionnement bassin de rétention des eaux pluviales - méthode des pluies

Données générales		Coefficient d'apport (Ca)
Surface drainée	750,00 m²	0,76
Surface bâtiment	0,00 m²	1,00
Surface EV	256,00 m²	0,50
Surface aménagements extérieurs	494,00 m²	0,90

Pluie de projet: Station de NEMOURS, durée de retour 100 ans

Coefficients de Montana

	6-30 minutes	30-120 min.	2-24 heures
a:	4,856	20,182	30,54
b:	0,363	0,788	0,882

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie **h(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t** :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Calcul du débit de fuite

Coefficient d'infiltration		5,00E-06
Surface d'infiltration		116,00 m²
	Qf	0,00058 m³/s
	Qf	0,58 l/s

Calcul de la Surface active

Sa=Surface projet × Ca	572,60 m²
Sa	0,05726 Ha

Débit spécifique de vidange

Qs=60000*(Qf /Sa) - Qf en m³/s et Sa en m²

Qs 0,06078 mm/min

Hauteur maximale à stocker

Delta H 48,39 mm

Volume d'eaux pluviales à stocker

Un coefficient de sécurité de 30% est intégré à la formule en prévission du colmatage

Vmax=1,30×10×DeltaH×Sa(en Ha)= **36,02 m³**

Temps de vidange = **17,25 heures**

ANNEXE 12: CALCUL VOLUME DE RETENTION – Pluie occurrence 100 ans – Petit Fossard

COMMUNE D'ESMANS

Permis d'aménager

Bassin versant Petit Fossard

Dimensionnement bassin de rétention des eaux pluviales - méthode des pluies

Données générales

		Coefficient d'apport (Ca)
Surface drainée	77 281,00 m²	0,90

Pluie de projet: Station de NEMOURS, durée de retour 100 ans

Coefficients de Montana

	6-30 minutes	30-120 min.	2-24 heures
a:	4,856	20,182	30,54
b:	0,363	0,788	0,882

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie **h(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t** :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Calcul du débit de fuite

Coefficient d'infiltration		2,40E-05
Surface d'infiltration		2 185,00 m²
	Qf	0,05244 m³/s
	Qf	52,44 l/s

Calcul de la Surface active

Sa=Surface projet × Ca		69 552,90 m²
	Sa	6,95529 Ha

Débit spécifique de vidange

Qs=60000*(Qf /Sa) - Qf en m³/s et Sa en m²

Qs 0,04524 mm/min

Hauteur maximale à stocker

Delta H 50,26 mm

Volume d'eaux pluviales à stocker

Un coefficient de sécurité de 30% est intégré à la formule en prévision du colmatage

Vmax=1,30×10×DeltaH×Sa(en Ha)= **4544,27 m³**

Temps de vidange = **24,07 heures**

Annexe V Etude Air-Santé

Volet air et santé de l'étude d'impact environnemental

Zone d'activité –Esmans (77)



Rapport n°IDFP220903-Air et santé/version A– 01/09/2023

Projet suivi par Julien CHADEFAUX – julien.chadefaux@anteagroup.fr

www.anteagroup.fr/fr

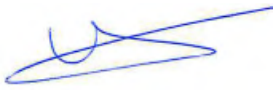
Fiche signalétique

CLIENT

Financière Monceau
42 Avenue Montaigne
75008 PARIS

RAPPORT D'ANTEA GROUP

Responsable du projet	Julien Chadefaux
Rapport n°	IDFP220903-Air et santé
Version n°	A
Projet n°	IDFP220903

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Lucie Fourdrinoy	Ingénieur d'étude	Septembre 2023	
Relecture et approbation	Pauline Jezequel	Chef de projet	Septembre 2023	

Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications

Sommaire

1. Introduction 7
1.1. Contexte et présentation du projet 7
1.2. Contenu de l'étude 8
2. Contexte réglementaire, guides méthodologiques et documents de planification 9
2.1. Valeurs limites - Air Ambiant 9
2.1.1. Directive européenne 9
2.1.2. Législation française 12
2.2. Les plans d'actions nationaux 14
2.2.1. Plan National Santé Environnement 4 (PNSE 4) 14
2.2.2. Plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA). 15
2.3. Les plans et schémas régionaux et locaux 16
2.3.1. Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) 16
2.3.2. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de l'Ile de France 17
2.3.3. Plan Local d'Urbanisme (PLU) 17
2.3.4. Plan Régional Santé Environnement III 18
2.3.5. Schéma Régional Climat, Air, Energie (SRCAE) d'Ile de France 18
3. Zone d'étude 19
3.1. Réseau d'étude 19
3.2. Topographie 20
3.3. Occupation des sols 21
3.4. Zones naturelles 22
3.5. Populations 23
3.5.1. Données sur la population générale 23
3.5.2. Etablissements vulnérables et points sensibles 24
3.6. Climatologie 26
3.6.1. Conditions de vent 26
3.6.2. Température et ensoleillement 27
3.6.3. Pluviométrie 28
4. Etat actuel 29
4.1. Secteurs à enjeux en matière de qualité de l'air 29
4.1.1. Données existantes de qualité de l'air 29
4.1.2. Zones sensibles en termes de qualité de l'air 32
4.1.3. Résumé 32

4.2. Sources d'émissions 33
4.2.1. Cartographie des installations industrielles 37
4.3. Conclusion 39
5. Impacts du projet en phase chantier 40
5.1. Emissions de poussières 40
5.2. Gaz d'échappement des véhicules et engins de construction 42
6. Emissions liées au projet 43
6.1. Méthodologie 43
6.2. Données d'entrée 43
6.3. Emissions totales au sein de la zone d'étude 43
6.4. Consommation énergétique liée au trafic routier 45
6.5. Bilan des gaz à effet de serre 45
7. Monétarisation des couts collectifs 47
7.1. Pollution atmosphérique 47
7.2. Emissions de gaz à effet de serre 49
8. Mesures d'évitement et de réduction des impacts 50
8.1. Phase chantier 50
8.2. Phase opérationnelle 50
9. Conclusions 51
10. Bibliographie 52

Table des figures

Figure 1 Localisation du projet (fond de carte Google©) 7
Figure 2 Axes routiers inclus dans l'étude (fond de carte Google©) 19
Figure 3 Relief de la zone d'étude 20
Figure 4 Occupation des sols (fond de carte Google©) 21
Figure 5 Zones naturelles (fond de carte Google©) 22
Figure 6 Points sensibles référencés (fond de carte Google©) 24
Figure 7 Rose des vents modélisée pour Esmans – 30 dernières années (Source : Météoblue) 26
Figure 8 Evolution des normales mensuelles de températures à Melun-Villaroche (source : Plan Local d'Urbanisme d'Esmans) 27
Figure 9 Evolution de l'ensoleillement mensuel à Melun-Villaroche (source : Plan Local d'Urbanisme d'Esmans) 27
Figure 10 Evolution des normales mensuelles de précipitations à Melun-Villaroche (source : Plan Local d'Urbanisme d'Esmans) 28
Figure 11 Concentrations modélisées en NO_2 (Source : Air Parif, fond de carte Google © 2023) 29
Figure 12 Concentrations modélisées en PM_{10} (Source : Air Parif, fond de carte Google © 2023) 30
Figure 13 Concentrations modélisées en $PM_{2.5}$ (Source : Air Parif, fond de carte Google © 2023) 30
Figure 14 Zones sensibles à la qualité de l'air (Source : AirParif) 32
Figure 15 Inventaire des émissions en NOx (Source : AirParif) 33

Figure 16 Inventaire des émissions en PM_{10} (Source : AirParif) 34
Figure 17 Inventaire des émissions en $PM_{2,5}$ (Source : AirParif) 34
Figure 18 Inventaire des émissions en COVNM (Source : AirParif) 35
Figure 19 Inventaire des émissions en NH_3 (Source : AirParif) 35
Figure 20 Inventaire des émissions en SO_2 (Source : AirParif) 36
Figure 21 ICPE (fond de carte Google © 2023) 37
Figure 22 ICPE avec potentiel d'impact sur la qualité de l'air locale (fond de carte Google © 2023) .. 38
Figure 23 Zones d'impact des poussières (fond de carte Google©) 41
Figure 24 Références des données trafic (fond de carte Google©) 56
Figure 25 Références des tronçons routiers (fond de carte Google©) 58

Table des tableaux

Tableau 1 Valeurs limites européennes 9
Tableau 2 Lignes directrices de l'OMS relatives à la qualité de l'air (version de 2021) 10
Tableau 3 Proposition de nouvelles valeurs limites européennes (horizon 2030) 10
Tableau 4 Normes françaises de qualité de l'air ambiant 12
Tableau 5 Effectifs de population par tranche d'âge et par sexe (recensement de 2020) 23
Tableau 6 Catégories et types de logements (recensement de 2020) 23
Tableau 7 Equipement automobile des ménages (recensement de 2020) 23
Tableau 8 Part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail (en 2020, en %) 24
Tableau 9 Etablissements Particulièrement Vulnérables 25
Tableau 10 Paramètres climatiques dans la région d'Esmans 26
Tableau 11 Etablissements Particulièrement Vulnérables 38
Tableau 12 Bilan des émissions totales en polluants 44
Tableau 13 Bilan des consommations énergétiques 45
Tableau 14 Bilan des émissions de gaz à effet de serre 46
Tableau 15 Valeurs de la pollution atmosphérique pour le mode routier (urbain diffus) – Base 2015 47
Tableau 16 Variations de PIB considérées 48
Tableau 17 Variations des émissions liées aux véhicules 48
Tableau 18 Valeurs de la pollution atmosphérique pour le calcul du coût collectif associé au projet. 48
Tableau 19 Coût collectif associé à la pollution de l'air (en €/jour) 49
Tableau 20 Valeurs des émissions de GES pour le calcul du coût collectif associé au projet 49
Tableau 21 Coût collectif associé aux GES (en €/jour) 49
Tableau 22 Données trafic 55
Tableau 23 Emissions totales de polluants par tronçon – 2023 (état actuel) 59
Tableau 24 Emissions totales de polluants par tronçon – 2025 sans le projet 62
Tableau 25 Emissions totales de polluants par tronçon – 2025 avec projet 65
Tableau 26 Calcul du coût collectif associé à la pollution de l'air (en €/jour) 69

Table des annexes

Annexe I : Données trafic
Annexe II : Emissions de polluants par tronçon routier
Annexe III : Monétarisation des coûts collectifs

1. Introduction

1.1. Contexte et présentation du projet

Le projet consiste en la construction d'un ensemble immobilier à destination d'activités logistiques, d'artisanat, de commerces, de négoce et de restauration à Esmans (77). Ce projet s'inscrit dans une zone actuellement peu habitée mais à proximité d'axes importants. La parcelle du projet et l'environnement immédiat sont présentés sur la Figure 1 ci-dessous.

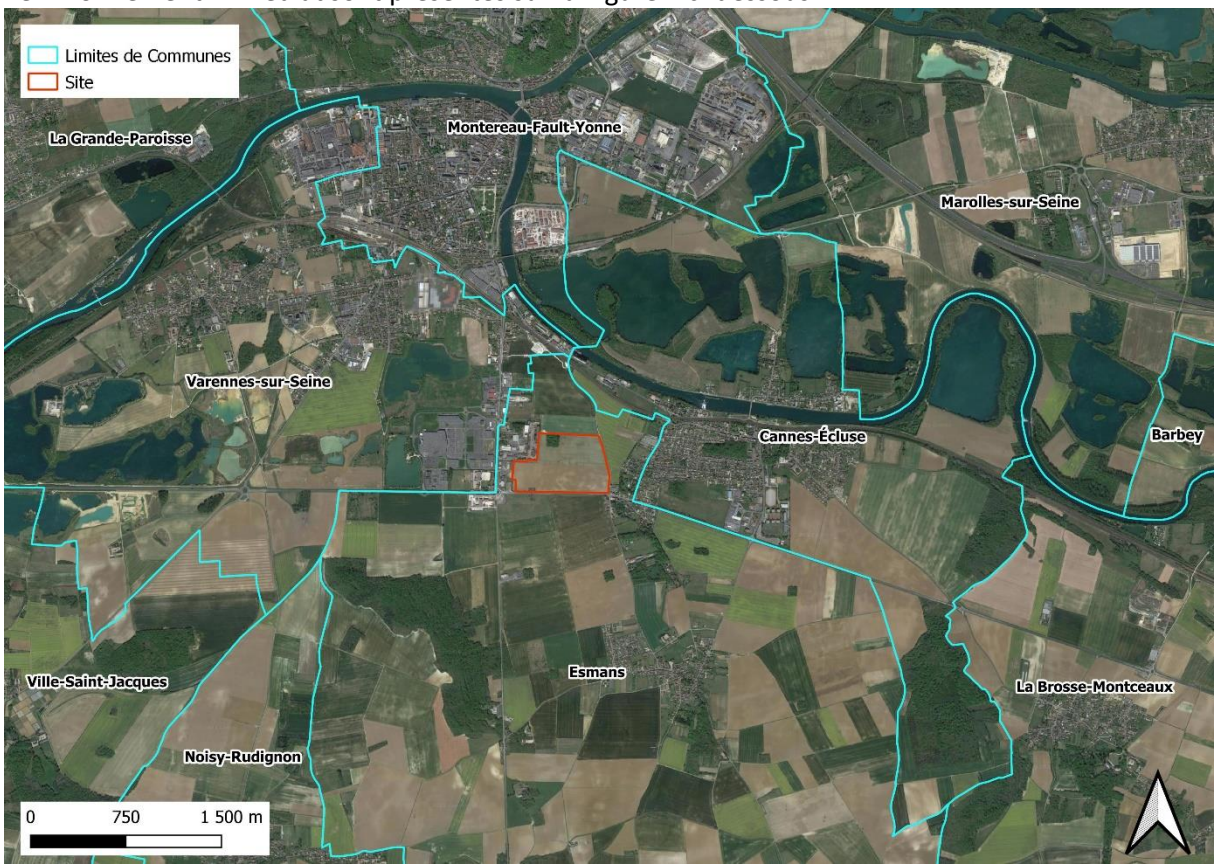


Figure 1 Localisation du projet (fond de carte Google©)

Cette étude concerne l'évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air et des effets associés sur la santé humaine.

- **En phase de chantier**, les activités de construction pourront être à l'origine d'émissions de poussières fines. Les engins utilisés sur site ainsi que les véhicules de transport des matériaux seront à l'origine de gaz d'échappement et donc d'émissions de polluants gazeux et particulaires. Ces impacts seront évalués de manière qualitative.

- **En phase d'exploitation**, le projet générera et déplacera du trafic routier. Celui-ci sera donc à l'origine d'émissions de polluants dans l'air. Les émissions liées au trafic routier en phase d'exploitation seront évaluées de manière quantitative.

La méthode et le contenu de la présente étude (volet air et santé) ont été définis en accord avec le « Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières » (Cerema, 2019)

(note technique NOR TRET 1833075N du 22 février 2019). Nous ferons référence à ce document sous l'appellation de « note technique » ci-après.

1.2. Contenu de l'étude

Le niveau d'étude requis est défini selon plusieurs critères détaillés au sein de la note technique. Dans le cadre de ce projet, les paramètres pris en compte pour la définition du niveau d'étude ont été :

- Les augmentations de trafic projetées sur le réseau local, inférieures à 10% des niveaux existants
- La densité de population au sein de la zone d'étude
- Une bonne qualité de l'air dans la zone d'étude

Conclusion : Un niveau d'étude III est requis pour ce projet.

Cette étude comprend donc :

- Une évaluation de l'état initial en matière de qualité de l'air à partir d'une recherche bibliographique
- Une évaluation qualitative des impacts du projet en phase chantier
- Une estimation des émissions de polluants associées au trafic généré par le projet en phase d'exploitation
- Une évaluation des consommations énergétiques
- Une évaluation financière des coûts collectifs
- Des préconisation et recommandations pour éviter ou réduire les impacts du projet sur la qualité de l'air

Les polluants considérés dans cette étude sont :

- Les oxydes d'azote (NO et NO_2)
- Les particules (PM_{10} et $PM_{2,5}$)
- Le monoxyde de carbone (CO)
- Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)
- Le benzène
- Le dioxyde de soufre (SO_2)
- L'arsenic
- Le nickel
- Le benzo[a]pyrène

2. Contexte réglementaire, guides méthodologiques et documents de planification

2.1. Valeurs limites - Air Ambiant

2.1.1. Directive européenne

La directive 2008/50/CE (Parlement européen, 2008) du parlement européen définit des objectifs de qualité de l'air ambiant et décrit le cadre à travers lequel les états membres doivent évaluer la qualité de l'air au sein de leur territoire. Cette directive contient les valeurs cibles et valeurs limites pour une série de polluants.

Ces valeurs sont présentées au Tableau 1.

Tableau 1 Valeurs limites européennes

Polluant	Valeur Limite (µg/m³)	Période d'exposition	Remarques
Anhydride sulfureux	**350** à ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile	1 heure	-
	125 à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile	1 jour	-
Dioxyde d'azote (NO_2)	**200** à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile	1 heure	-
	40	Année civile	-
Benzène	**5**	Année civile	
Monoxyde de carbone (CO)	**10 mg/m³**	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures	-
Plomb	**0,5**	Année civile	-
PM_{10}	**50** à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile	1 jour	-
	40	Année civile	-
$PM_{2,5}$	**25**	Année civile	La valeur limite est abaissée à 20 µg/m³ à partir du 1er janvier 2020

Nota : L'Union Européenne a publié en octobre 2022 une proposition de texte pour la mise à jour de la directive « air ambiant ». Celle-ci inclue une révision des valeurs limites suite à la publication de nouvelles lignes directrices par l'OMS en 2021 (Cf. Tableau 2). Ces nouvelles valeurs limites devront être respectées dans chaque état membre à partir du 1er janvier 2030. Celles-ci sont présentées au Tableau 3 (les valeurs inchangées sont indiquées en grisé, tandis que les nouvelles valeurs limites sont indiquées en vert clair).

Tableau 2 Lignes directrices de l'OMS relatives à la qualité de l'air (version de 2021)

Polluant	Niveau recommandé (µg/m³)	Période d'exposition	Remarques
Anhydride sulfureux (SO_2)	40	24 heures	-
Dioxyde d'azote (NO_2)	25	24 heures	A ne pas dépasser plus de 4 fois par année civile
	10	Année civile	-
Monoxyde de carbone (CO)	4	24 heures	A ne pas dépasser plus de 4 fois par année civile
PM_{10}	45	24 heures	A ne pas dépasser plus de 4 fois par année civile
	15	Année civile	-
$PM_{2,5}$	5	Année civile	-
	15	24 heures	A ne pas dépasser plus de 4 fois par année civile
Ozone	60	Saison de pointe[1]	
	100	8 heures	A ne pas dépasser plus de 4 fois par année civile

Tableau 3 Proposition de nouvelles valeurs limites européennes (horizon 2030)

Polluant	Valeur Limite (µg/m³)	Période d'exposition	Remarques
Anhydride sulfureux (SO_2)	**350**	1 heure	A ne pas dépasser plus d'une fois par année civile
	50	1 jour	A ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
	20	Année civile	-
Dioxyde d'azote (NO_2)	**200**	1 heure	A ne pas dépasser plus d'une fois par année civile
	50	1 jour	A ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
	20	Année civile	-
Benzène	**3,4**	Année civile	-
Monoxyde de carbone (CO)	**10 mg/m³**	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures	-
Plomb	**0,5**	Année civile	-
PM_{10}	**45**	1 jour	A ne pas dépasser plus de 18

[1] Moyenne de la concentration moyenne en O_3 maximale sur 8 heures et six mois consécutifs, avec la plus forte concentration en O_3 des moyennes glissantes sur six mois.

Polluant	Valeur Limite (µg/m³)	Période d'exposition	Remarques
			fois par année civile
	20	Année civile	-
$PM_{2,5}$	**10**	Année civile	-
	25	1 jour	A ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
Plomb (Pb)	**0,5**	Année civile	-
Arsenic (As)	**6,0 ng/m³**	Année civile	-
Cadmium (Cd)	**5,0 ng/m³**	Année civile	-
Nickel (Ni)	**20 ng/m³**	Année civile	-
Benzo(a)pyrène	**1,0 ng/m³**	Année civile	-
Valeurs cibles et objectifs pour l'ozone			
Ozone – Valeur cible	**120 µg/m³**	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures	A ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile, moyenne calculée sur 3 ans
Ozone – Objectif à long terme	**100 µg/m³**	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures pendant une année civile	A ne pas dépasser plus de 3 jours par année civile

2.1.2. Législation française

La directive européenne 2008/50/CE est retranscrite en droit français au travers du décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air (Ministère de l'écologie, 2010). Celui-ci définit les normes de qualité de l'air applicables en France. Plusieurs niveaux sont définis :

- **Objectif de qualité :** « un 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 :** « un 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 :** « un 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 »
- **Seuil d'information et de recommandation :** « un niveau au-delà duquel **une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles** au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions »
- **Seuil d'alerte :** « un niveau au-delà duquel une **exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence** »

Cette étude considèrera les différents niveaux définis ci-dessous, mais se portera principalement sur les valeurs limites qui sont celles à ne pas dépasser.

Les normes en vigueur sont résumées dans le Tableau 4 ci-dessous.

Tableau 4 Normes françaises de qualité de l'air ambiant

Polluant	Type d'objectif	Valeur ($\mu g/m^3$)	Période d'exposition
Dioxyde d'azote (NO_2)	Objectif de qualité	40	Moyenne annuelle civile
	Seuil d'information et de recommandation	200	Moyenne horaire
	Seuils d'alerte	400	Moyenne horaire (dépassée pendant 3 heures consécutives)
		200	Moyenne horaire[2]
	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	200	Moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
		40	Moyenne annuelle

[2] si la procédure d'information et de recommandation pour le dioxyde d'azote a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain

Polluant	Type d'objectif	Valeur (µg/m³)	Période d'exposition
			civile
PM_{10}[3]	Objectif de qualité	30	Moyenne annuelle civile
	Seuil d'information et de recommandation	50	Moyenne journalière
	Seuil d'alerte	80	Moyenne journalière
	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	50	Moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile
		40	Moyenne annuelle civile
$PM_{2,5}$[4]	Obligation en matière de concentration relative à l'exposition	20	-
	Objectif de qualité	10	Moyenne annuelle civile
	Valeur cible	20	Moyenne annuelle civile
	Valeur limite	25	Moyenne annuelle civile
Plomb	Objectif de qualité	0,25	Moyenne annuelle civile
	Valeur limite	0,5	Moyenne annuelle civile
Dioxyde de soufre (SO_2)	Objectif de qualité	50	Moyenne annuelle civile
	Seuil d'information et de recommandation	300	Moyenne horaire
	Seuil d'alerte	500	Moyenne horaire (dépassée pendant 3 heures consécutives)
	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	350	Moyenne horaire (pas plus de 24 fois par année civile)
		125	Moyenne journalière (pas plus de 3 fois par année civile)
Ozone	Objectif de protection pour la santé humaine	120	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures pendant une année civile
	Valeur cible pour la protection de la santé	120	Maximum journalier de

[3] Particules passant dans un orifice d'entrée calibré dans les conditions prévues par arrêté du ministre chargé de l'environnement, avec un rendement de séparation de 50 % pour un diamètre aérodynamique de 10 µm
[4] Particules passant dans un orifice d'entrée calibré dans les conditions prévues par arrêté du ministre chargé de l'environnement, avec un rendement de séparation de 50 % pour un diamètre aérodynamique de 2, 5 µm

Polluant	Type d'objectif	Valeur (µg/m³)	Période d'exposition
	humaine		la moyenne sur huit heures, seuil à ne pas dépasser plus de vingt-cinq jours par année civile en moyenne calculée sur trois ans
	Seuil de recommandation et d'information	180	Moyenne horaire
	Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population	240	Moyenne horaire
	Seuils d'alerte pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence	240* 300* 360	*Dépassé pendant 3 heures consécutives
Monoxyde de carbone (CO)	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	10 mg/m³	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures
Benzène	Objectif de qualité	2	Moyenne annuelle civile
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	5	Moyenne annuelle civile
Arsenic	Valeur cible	6 ng/m³	Calculées sur une année civile, du contenu total de la fraction PM_{10}
Cadmium	Valeur cible	5 ng/m³	
Nickel	Valeur cible	20 ng/m³	
Benzo(a)pyrène	Valeur cible	1 ng/m³	

2.2. Les plans d'actions nationaux

2.2.1. Plan National Santé Environnement 4 (PNSE 4)

Le quatrième PNSE (Ministères de la Santé et de la Transition Ecologique, 2021) a été publié en mai 2021. Celui-ci couvre la période 2021-2026 et présente sous quatre axes d'action prioritaires une approche intégrée et unifiée de la santé publique, animale et environnementale.

Les quatre axes d'action sont :

1) S'informer, se former et informer sur l'état de notre environnement et les bons gestes à adopter pour notre santé et celle des écosystèmes
2) Réduire les expositions environnementales affectant la santé humaine et celle des écosystèmes sur l'ensemble du territoire
3) Démultiplier les actions concrètes menées par les collectivités dans les territoires
4) Mieux connaître les expositions et les effets de l'environnement sur la santé des populations et sur les écosystèmes

La qualité de l'air est prise en compte au travers plusieurs des actions proposées dont :

- ⇨ La création d'un outil numérique regroupant des données environnementales et à destination du grand public. Une première phase d'expérimentation de cet outil est prévue ; celle-ci concernerait uniquement la qualité de l'air et les pollens dans un premier temps.
- ⇨ La meilleure prise en compte des relations entre les environnements urbains et la santé des populations au niveau de chaque opération d'aménagement au travers le développement d'outils et de méthodes adaptés tels que les démarches d'évaluation d'impact sur la santé (EIS) ou d'accompagnement urbanisme favorable à la santé (UFS).

2.2.2. Plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA).

Le PRÉPA est composé d'un décret qui fixe les objectifs de réduction à horizon 2020, 2025 et 2030 ainsi que d'un arrêté qui détermine les actions de réduction des émissions à renforcer et à mettre en œuvre.

Les objectifs de réduction des émissions anthropiques sont les suivants (année de référence : 2005) :

	ANNÉES 2020 à 2024	ANNÉES 2025 à 2029	À PARTIR DE 2030
Dioxyde de soufre (SO_2)	– 55 %	– 66%	– 77%
Oxydes d'azote (NO_x)	– 50 %	– 60 %	– 69 %
Composés organiques volatils autres que le méthane (COVNM)	– 43 %	– 47 %	– 52 %
Ammoniac (NH_3)	– 4 %	– 8 %	– 13 %
Particules fines ($PM_{2,5}$)	– 27 %	– 42%	– 57%

L'arrêté du 10 mai 2017 établit les actions à mettre en place afin d'atteindre ces réductions. Celles-ci sont regroupées sous 7 domaines ou leviers d'actions :

- L'industrie
- Le transport et la mobilité
- Le résidentiel et le tertiaire
- L'agriculture
- La mobilisation des acteurs locaux
- L'amélioration des connaissance et l'innovation
- La mobilisation des financements en faveur de la qualité de l'air

Une action est considérée comme pertinente pour le projet faisant l'objet de cette étude :

Domaine	Mesure	Modalités
Transport et mobilité	Favoriser la mise en place de plans de mobilité par les entreprises et administrations	- Publication d'un guide méthodologique - Accompagnement à l'élaboration de plans de mobilité - Plateforme pour recenser les plans existants - Création d'une communauté d'acteurs de conseillers en mobilité

2.3. Les plans et schémas régionaux et locaux

2.3.1. Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)

La Communauté de Communes du Pays de Montereau a lancé en 2017 une démarche d'élaboration d'un PCAET. L'élaboration d'une stratégie territoriale et la définition d'un programme d'actions sont en cours. La stratégie comprend 5 volets stratégiques que sont :

- La réduction des émissions de gaz à effet de serre, notamment via le développement de modes de transport alternatifs et l'accompagnement à la rénovation énergétique
- La diminution des consommations énergétiques de l'ensemble des secteurs
- La valorisation du gisement d'énergies renouvelables
- L'amélioration de la qualité de l'air
- L'anticipation d'aléas climatiques et le renforcement de la résilience du territoire

Concernant l'amélioration de la qualité de l'air, la stratégie explique : *« Les polluants atmosphériques que sont les oxydes d'azote (NOx), les particules PM_{10}, $PM_{2.5}$, les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM), ainsi que le dioxyde de souffre (SO_2) et l'ammoniac (NH_3), proviennent de différentes sources de production mais ont tous des effets plus ou moins graves sur la santé, tout comme les pesticides. Les secteurs du bâti, agricole, industriel et des transports sont particulièrement visés. »*

Afin de poursuivre ces volets stratégiques, 4 axes ont été définis par la CC du Pays de Montereau :

- Axe 1 : Valoriser les espaces et les ressources du territoire en lien avec les enjeux climat-air-énergie
- Axe 2 : Accompagner activement les initiatives des acteurs du territoire en faveur des enjeux climat-air-énergie
- Axe 3 : Accélérer le déploiement d'une mobilité plus durable
- Axe 4 : Disposer d'un patrimoine énergétiquement sobre, efficace et producteur d'énergie

2.3.2. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de l'Ile de France

Le PPA d'Ile de France (DRIEE Ile de France, 2018) a pour objectif de ramener les niveaux de polluants dans l'air sous les valeurs limites européennes d'ici 2025. Dans ce but, le Plan contient 25 défis déclinés en 46 actions concrètes. Celles-ci s'appliquent principalement à la zone sensible définie dans le PPA, qui ne comprend pas la commune d'Esmans. Nous présentons ci-dessous à titre informatif les actions pertinentes dans le cadre de ce projet.

Défi Résidentiel-tertiaire - Action 3 : Élaborer une charte globale chantiers propres impliquant l'ensemble des acteurs (des maîtres d'ouvrage aux maîtres d'œuvre) et favoriser les bonnes pratiques

- ⇨ Mise en place de bonnes pratiques au travers l'adhésion à une charte « chantiers propres » pour réduire les émissions diffuses de particules fines
- ⇨ Une utilisation exclusive d'engins de chantiers répondant aux exigences du règlement EU 2016/1628 afin de réduire les émissions des engins mobiles non routiers utilisés sur les chantiers

Défi Transport – Action 1 : Elaborer des plans de mobilité par les entreprises et les personnes morales de droit public

- ⇨ La réalisation d'un plan de mobilité est obligatoire pour toute entreprise de plus de 100 travailleurs
- ⇨ Accompagner les entreprises dans l'élaboration de ces plans
- ⇨ Création d'une plateforme pour le dépôt et le suivi de ces plans

Défi Transport – Action 3 : Soutenir l'élaboration et la mise en œuvre de plans locaux de déplacements et une meilleure prise en compte de la mobilité durable dans l'urbanisme

- ⇨ Mobiliser les outils disponibles dans les PLU pour favoriser le développement du covoiturage, des modes actifs et de la logistique dans les PLU, ainsi que des services urbains.

Défi Transport – Action 7 : Favoriser une logistique durable plus respectueuse de l'environnement

- ⇨ « L'optimisation de la logistique en faveur de la qualité de l'air repose sur le recours aux différents modes de transport de marchandises pour un même parcours ».

Il est indiqué que ce report modal doit être encouragé au travers :

- « Un soutien des opportunités de logistique multimodale en amont des projets ([…] favoriser le recours à une logistique fluviale ou ferroviaire dans le cadre des prestations de transport ou des grands chantiers structurants […])
- « Un développement d'une logistique urbaine multimodale et respectueuse de l'environnement (considérer la multimodalité dans la logistique urbaine, notamment lors d'appels à projets concernant des sites logistiques ; développer les chartes logistiques durables, sur le modèle de celle développée par la ville de Paris) »
- « Faciliter le développement de solutions multimodales (faciliter la disponibilité des sillons pour le ferroviaire ; développer des zones mixtes (fret/récréatives) d'activités sur les berges des fleuves et canaux). »

2.3.3. Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le Plan Local d'Urbanisme d'Esmans a été adopté en février 2008. Il comporte une série de documents pour la planification de l'aménagement du territoire. Il concerne entre autres les moyens de transport, le cadre de vie ou le développement durable.
Dans la dernière modification du PLU datant de 2020, il est fait mention du projet de zone d'activité économique du Petit Fossard.

2.3.4. Plan Régional Santé Environnement III

Le Plan Régional Santé Environnement (PRSE) (version III) de la région Ile de France a été publié en 2017. Celui-ci couvre 4 axes qui sont :

1) Préparer l'environnement de demain pour une bonne santé
2) Surveiller et gérer les expositions liées aux activités humaines et leurs conséquences sur la santé
3) Travailler à l'identification et à la réduction des inégalités sociales et environnementales de santé
4) Protéger et accompagner les populations vulnérables

Des actions ont été définies pour chacun de ces axes. L'Action 1.1 vise à « Prendre en compte la santé dans la mise en œuvre des politiques d'aménagement » et souhaite « Mettre à disposition des maîtres d'ouvrage, expérimenter et enrichir la méthodologie pour un urbanisme favorable à la santé permettant de questionner le projet de manière concomitante à la conduite de l'étude urbaine ».

2.3.5. Schéma Régional Climat, Air, Energie (SRCAE) d'Ile de France

Le SRCAE d'Ile de France a été approuvé et publié en 2012 (DRIEE et Ademe, 2012). Il fixe 17 objectifs et 58 orientations stratégiques pour le territoire régional en matière de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, d'amélioration de la qualité de l'air, de développement des énergies renouvelables et d'adaptation aux effets du changement climatique.

L'objectif TRA2 est de « réduire les consommations et émissions du transport de marchandises » au travers deux orientations :

1) Favoriser le report modal, les modes ferroviaire et fluvial pour le transport de marchandises
2) Optimiser l'organisation des flux routiers de marchandises.

3. Zone d'étude

3.1. Réseau d'étude

En accord avec la note technique, le réseau d'étude doit comprendre l'ensemble des voies dont le trafic est affecté significativement par le projet. La note technique défini une modification (négative ou positive) significative du trafic comme :

- Pour une route où le trafic existant est supérieur à 5000 véhicules par jour : modification >10%
- Pour une route où le trafic existant est inférieur à 5000 véhicules par jour : modification > 500 véhicules par jour

Aucune voie n'est concernée par ces deux critères. Cependant, le projet va générer la création de voies routières internes aux limites de site, ainsi qu'un nouvel embranchement entre la D606 et la route de Montereau. Le calcul des émissions liées au trafic routier a de ce fait été effectué pour l'ensemble des routes pour lesquelles les données trafic ont été fournies.

NB : Les données trafic sont présentées en Annexe I :

La Figure 2 ci-dessous présente les axes routiers considérés dans l'étude.

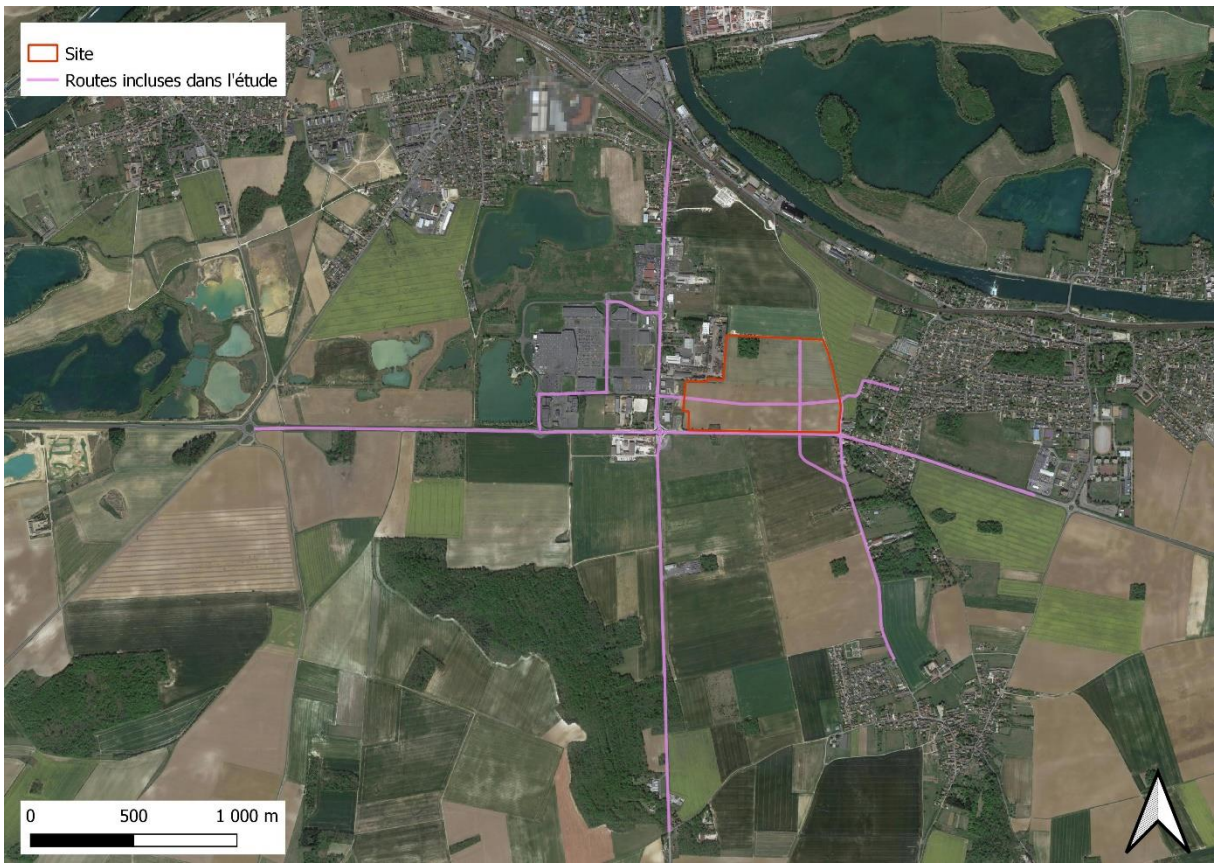


Figure 2 Axes routiers inclus dans l'étude (fond de carte Google©)

3.2. Topographie

La topographie consiste en la représentation cartographique des formes présentes au sein d'une zone, que ces formes aient une origine naturelle (relief) ou anthropique (bâti). Le relief et le bâti ont un impact sur la dispersion des polluants atmosphériques au travers une perturbation des flux de vents et une entrave à la dispersion des polluants. Il est donc important d'appréhender ces effets dans l'évaluation des effets d'un projet sur la qualité de l'air.

La Figure 3 ci-dessous présente l'altimétrie de la zone d'étude. Ces données proviennent de la base de données Alti de l'IGN (IGN, s.d.). On peut remarquer que la zone d'étude présente un relief non négligeable, le site du projet étant localisé dans la plaine alluviale de l'Yonne, à la limite d'une zone plus vallonée au sud.

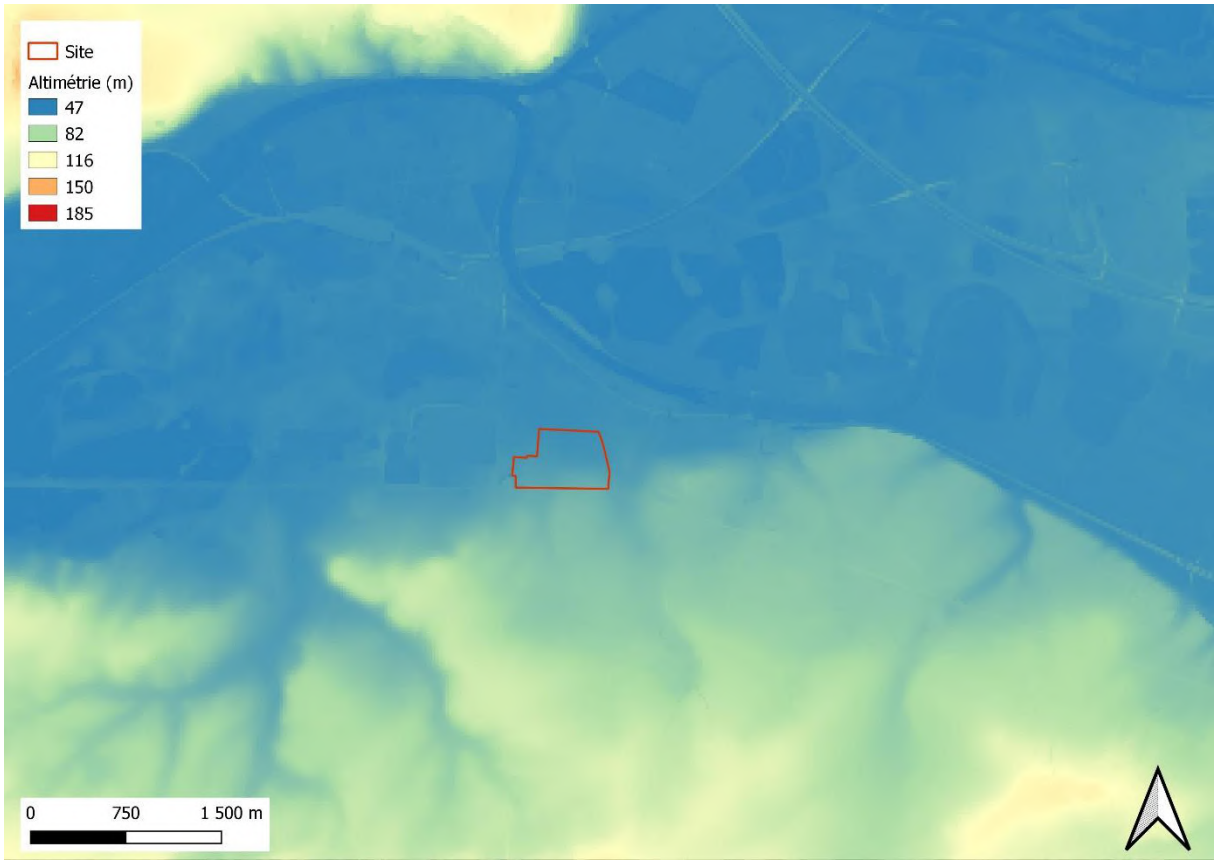


Figure 3 Relief de la zone d'étude

3.3. Occupation des sols

L'occupation des sols dans la zone d'étude a été déterminée à partie de la base CORINE Land Cover (version de 2018). Celle-ci est représentée sur la Figure 4 ci-dessous :

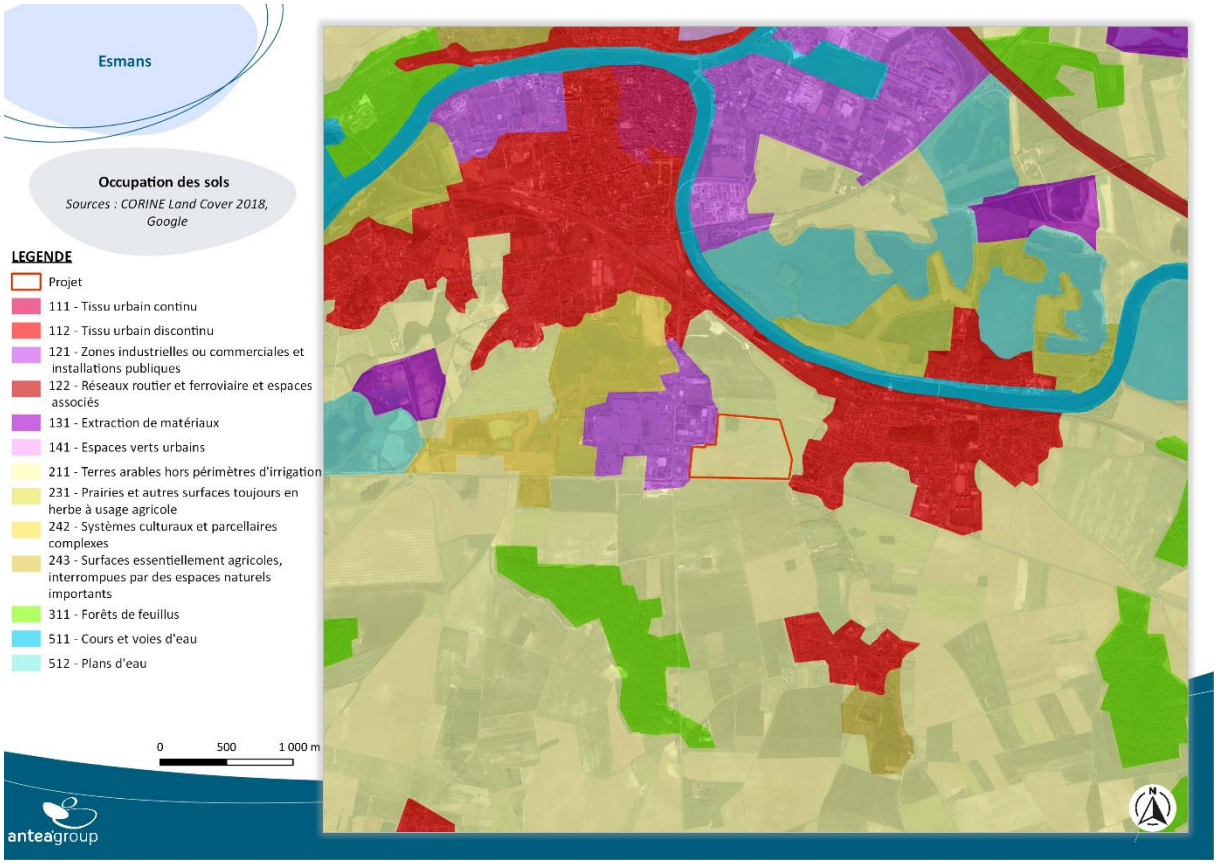


Figure 4 Occupation des sols (fond de carte Google©)

Le projet est situé au cœur d'une zone de terres arables, avec un tissu urbain présent à l'est et au nord. On note également la présence d'une zone industrielle ou commerciale immédiatement à l'ouest du site.

3.4. Zones naturelles

Les zones naturelles présentes au sein de la zone d'étude sont identifiées ci-dessous :

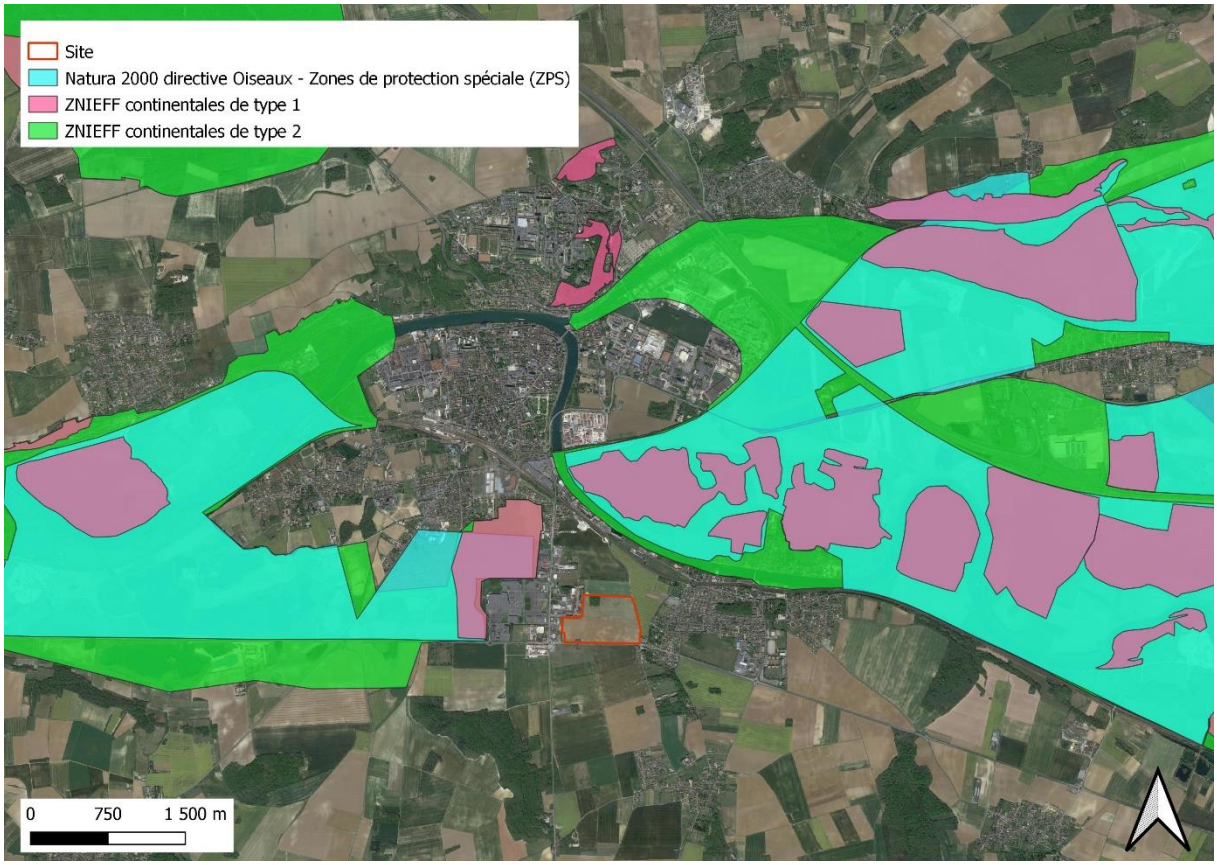


Figure 5 Zones naturelles (fond de carte Google©)

Nous pouvons voir qu'un grand nombre de zones naturelles sont présentes au sein de la zone d'étude.
Les ZNIEFF de type I sont décrites comme « des secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ». L'inventaire des ZNIEFF est coordonné par le ministère en charge de l'environnement. Les ZNIEFF de type II sont des ensembles géographiques qui désignent un ensemble naturel étendu dont les équilibres généraux doivent être préservés. Elles sont généralement de taille importante et incluent souvent une (ou plusieurs) ZNIEFF de type I). Les ZNIEFF ne constituent pas un dispositif de protection réglementaire ; cependant, elles doivent être prises en compte dans les études d'impact. NATURA 2000 est quant à elle une désignation européenne qui concerne les sites naturels ou semi-naturels ayant une grande valeur patrimoniale par la faune et la flore exceptionnelles qu'ils contiennent.

Les émissions liées au trafic routier peuvent affecter certaines espèces présentes au sein des sites naturels protégés. Cependant, le projet est associé à des augmentations peu significatives du trafic routier sur le réseau local. De ce fait, les impacts liés aux émissions atmosphériques du projet sur ces sites naturels peuvent être considérés comme non significatifs.

3.5. Populations

3.5.1. Données sur la population générale

Les données relatives à la population d'Esmans ont été extraites des dossiers complets de l'INSEE. Les données sont comparées aux données moyennes pour la France ; les valeurs en vert dénotent une proportion plus importante que la moyenne française, et les valeurs rouges une proportion moins importante.

Tableau 5 Effectifs de population par tranche d'âge et par sexe (recensement de 2020)

Tranche d'âge / Commune	Esmans		France	
	Population	%	Population	%
0 à 14 ans	160	**18,0**	11933861	**17,7**
15 à 29 ans	122	**13,7**	11745090	**17,5**
30 à 44 ans	167	**18,8**	12481332	**18,6**
45 à 59 ans	187	**21,0**	13319871	**19,8**
60 à 74 ans	173	**19,4**	11325581	**16,9**
75 ans ou plus	82	**9,2**	6356418	**9,5**
Total	891	**100**	67162154	**100**
Femmes	446	**50,0**	32488351	**48,4**
Hommes	445	**50,0**	34673803	**51,6**

Esmans présente une population avec une proportion importante d'actifs, dans les catégories d'âge de 30 à 59 ans.

Tableau 6 Catégories et types de logements (recensement de 2020)

Catégorie ou type de logement / Commune	Esmans		France	
	Effectif	%	Effectif	%
Résidences principales	364	**88,3**	30222685	**82,1**
Résidences secondaires et logements occasionnels	14	**3,4**	3582262	**9,7**
Logements vacants	34	**8,3**	3010841	**8,2**
Total	412	**100**	36815787	**100**
Maisons	389	**94,4**	20330891	**55,2**
Appartements	22	**5,5**	16096068	**43,7**

Plus de 80% des logements sont des résidences principales, avec un part négligeable de résidences secondaires. Nous pouvons donc considérer que la grande majorité des logements présents dans la zone d'étude sont occupés toute l'année.

Tableau 7 Equipement automobile des ménages (recensement de 2020)

Commune	Esmans		France	
	Effectif	%	Effectif	%
Ensemble	364	**100**	30 222 685	**100**
Au moins un emplacement réservé au stationnement	298	**82,0**	20 003 106	**66,2**
Au moins une voiture	342	**94,2**	24 523 268	**81,1**
1 voiture	149	**41,1**	14 117 794	**46,7**
2 voitures ou plus	193	**53,1**	10 405 474	**34,4**

Tableau 8 Part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail (en 2020, en %)

Commune	Esmans	France
Pas de déplacement	2,7	4,1
Marche à pied (ou rollers, patinette)	2,2	6,1
Vélo (y compris à assistance électrique)	1,7	2,6
Deux-roues motorisé	1,1	1,8
Voiture, camion ou fourgonnette	76,1	70,3
Transports en commun	16,2	15,1

Concernant les moyens de transport, nous notons que la voiture/camion/fourgonnette est le mode de transport privilégié par les habitants d'Esmans pour se rendre au travail. Les modes de transports non motorisés représentent une part très faible des trajets.

3.5.2. Etablissements vulnérables et points sensibles

Les établissements particulièrement vulnérables (EPV) en matière de qualité de l'air sont les crèches, écoles (maternelles et primaires), hôpitaux, centres de santé et EPHAD. Les habitations, stades et établissements scolaires supérieurs représentent également des usages sensibles en matière de qualité de l'air. Les établissements particulièrement vulnérables présents au sein de la zone d'étude sont localisés sur la Figure 6 ci-dessous. Les zones d'habitation situées le long des axes routiers de l'étude sont également présentées.



Figure 6 Points sensibles référencés (fond de carte Google©)

Les points particulièrement sensibles présents dans la zone d'étude sont également listés ci-dessous :

Tableau 9 Etablissements Particulièrement Vulnérables

Référence	Description
1	Résidence pour personnes âgées
2	Résidence pour personnes âgées
3	Ecole primaire de la source
4	Ecole maternelle les jonquilles
5	Ecole Louis Aragon
6	Lycée Gustave Eiffel

3.6. Climatologie

Les normales climatiques de la zone d'étude[5] sont présentées ci-dessous :

Tableau 10 Paramètres climatiques dans la région d'Esmans

Paramètre	Valeur
Température moyenne annuelle	11,7 °C
Jours de neige	13/an
Pluviométrie	677 mm/an

3.6.1. Conditions de vent

La rose des vents d'Esmans est représentée ci-dessous :

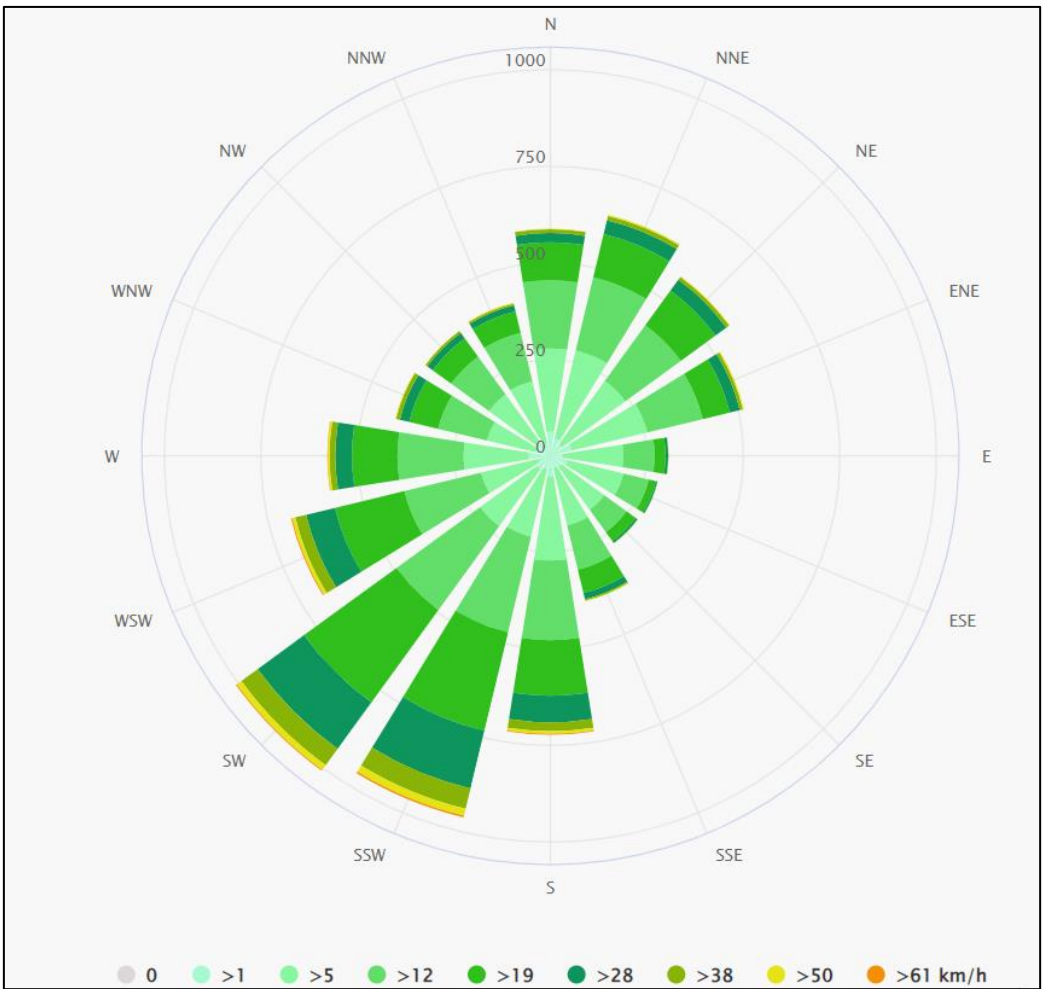


Figure 7 Rose des vents modélisée pour Esmans – 30 dernières années (Source : Météoblue)

[5] Données basées sur les relevés de la station météo France de Melun Villaroche

Celle-ci montre que les vents de direction sud-ouest sont prédominants dans la zone d'étude, avec peu d'occurrences de vents forts (>38 km/hr).

3.6.2. Température et ensoleillement

Nous présentons ci-dessous les relevés de la station Météo France Melun-Villaroche sur la période 1981-2010, tirés du Plan Local d'Urbanisme d'Esmans. La région est plutôt tempérée avec des températures qui restent au-dessus de zéro, et des températures maximales en été qui ne dépassent pas 30 degrés (sur la base de données pré-2011).

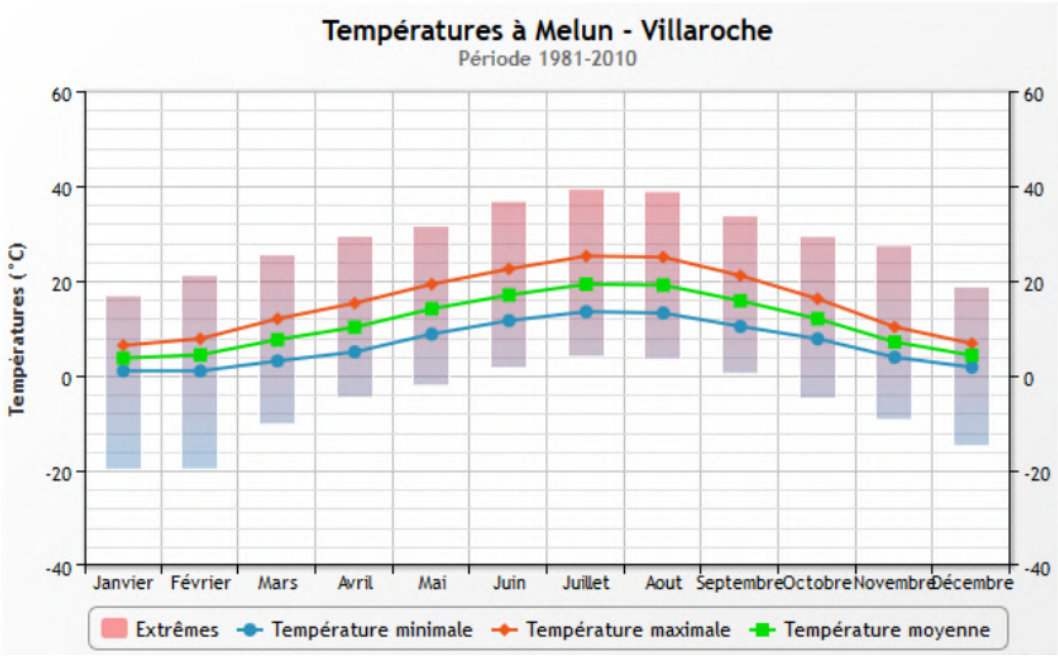


Figure 8 Evolution des normales mensuelles de températures à Melun-Villaroche (source : Plan Local d'Urbanisme d'Esmans)

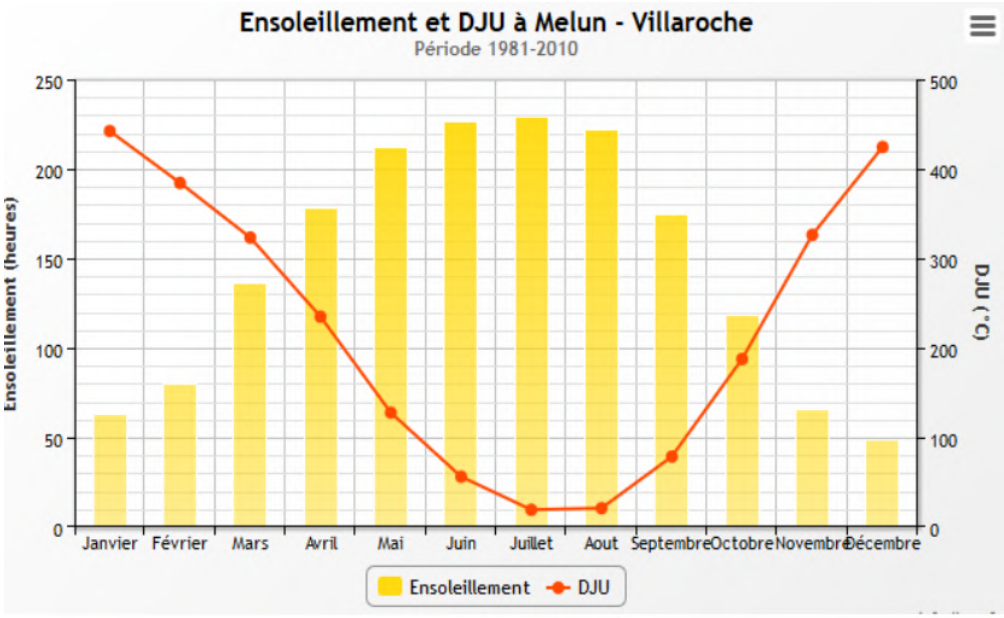


Figure 9 Evolution de l'ensoleillement mensuel à Melun-Villaroche (source : Plan Local d'Urbanisme d'Esmans)

3.6.3. Pluviométrie

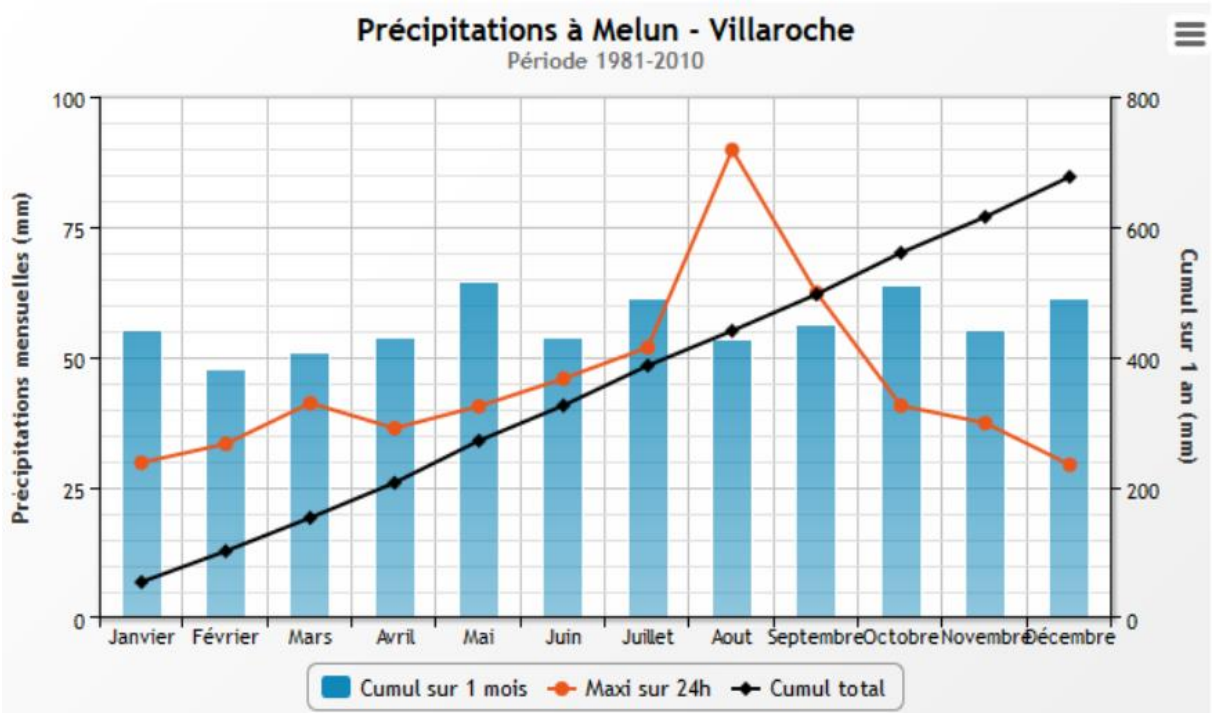


Figure 10 Evolution des normales mensuelles de précipitations à Melun-Villaroche (source : Plan Local d'Urbanisme d'Esmans)

Les précipitations dans la région d'Esmans sont plutôt stables au cours de l'année, avec environ 50 mm de précipitations par mois. Par contre, les épisodes pluvieux importants sont concentrés sur le mois d'août.

4. Etat actuel

4.1. Secteurs à enjeux en matière de qualité de l'air

Les secteurs à enjeux en termes de qualité de l'air au sein de la zone d'étude sont définis comme :

- Les zones où les valeurs limites sont dépassées
- Les zones couvertes par un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)
- Les zones sensibles pour la qualité de l'air telles qu'identifiées dans le PPA

Une rechercher bibliographique a été effectuée afin de définir ces secteurs.

4.1.1. Données existantes de qualité de l'air

4.1.1.1. Données de mesures

Air Parif mesure la qualité de l'air en Ile de France à l'aide d'environ 70 stations fixes qui mesurent les concentrations en dioxyde d'azote (NO_2), particules fines (PM_{10} et $PM_{2,5}$), ozone (O_3), dioxyde de soufre (SO_2), métaux, HAP, BTEX et Oxydes d'azote (NOx). Il n'y a aucune station située à moins de 25km du site.

4.1.1.2. Résultats des modélisations

En plus des mesures à l'aide de stations fixes, Air Parif effectue régulièrement une modélisation de la qualité de l'air qui permet de cartographier la situation sur le territoire. Des captures d'écran des concentrations cartographiées pour l'année 2022 sont présentées ci-dessous.

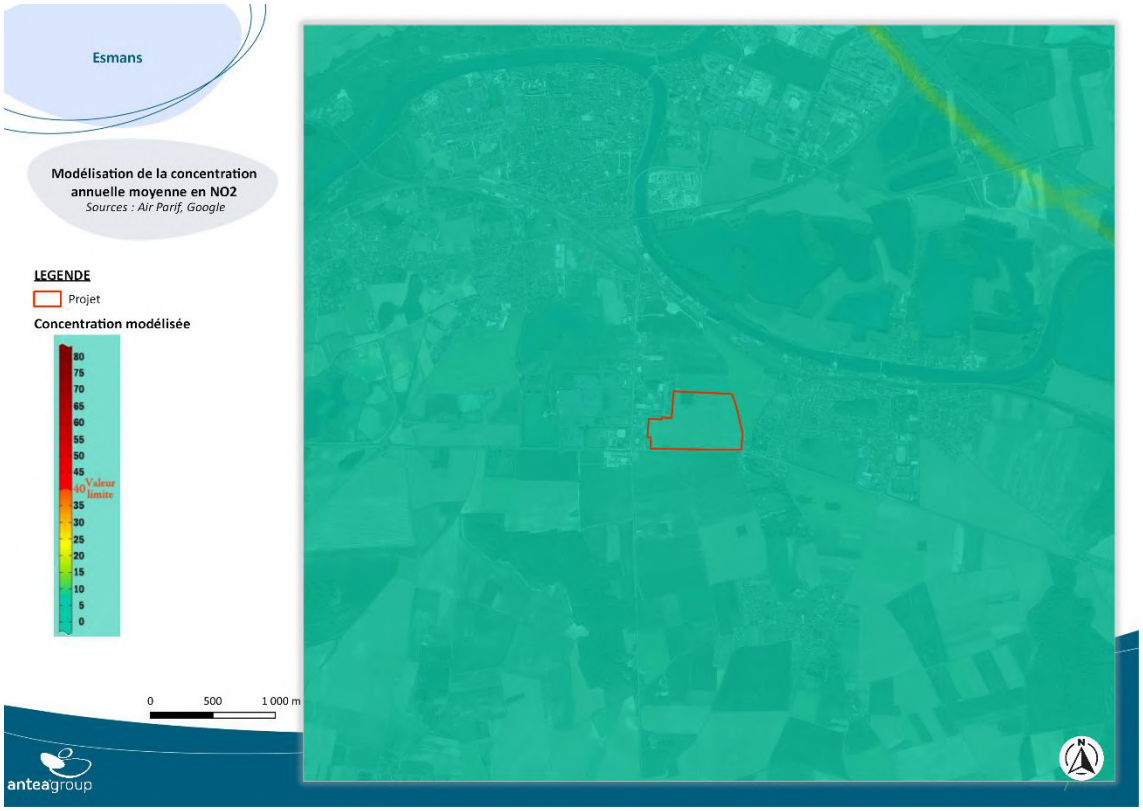


Figure 11 Concentrations modélisées en NO_2 (Source : Air Parif, fond de carte Google © 2023)

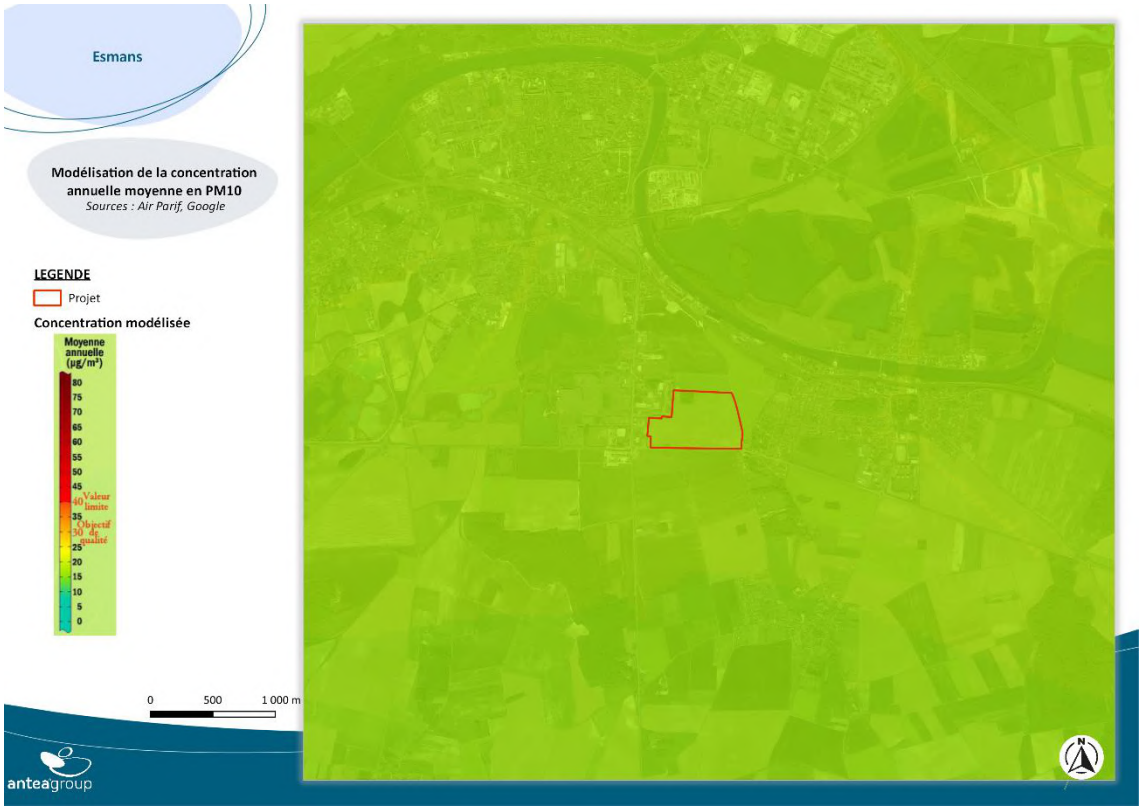


Figure 12 Concentrations modélisées en PM_{10} (Source : Air Parif, fond de carte Google © 2023)



Figure 13 Concentrations modélisées en $PM_{2.5}$ (Source : Air Parif, fond de carte Google © 2023)

Ces cartes nous montrent que les valeurs limites en moyenne annuelle pour le NO_2, les PM_{10} et les $PM_{2.5}$ ne semblent pas avoir été dépassées au sein de la zone d'étude en 2022. Les codes couleurs verts et jaunes sont en effet représentatifs de concentrations inférieures aux valeurs limites.

- **Sur la base de ces données, nous pouvons conclure à une bonne qualité de l'air au sein de la zone d'étude.**

4.1.1.3. Comparaison des concentrations aux nouvelles lignes directrices de l'OMS

Dans son bilan annuel 2022 (Air Parif, 2023), Air Parif présente une comparaison des concentrations en polluants aux nouvelles lignes directrices de l'OMS (Cf. Tableau 2).

La carte ci-dessous présente une synthèse de cette analyse :

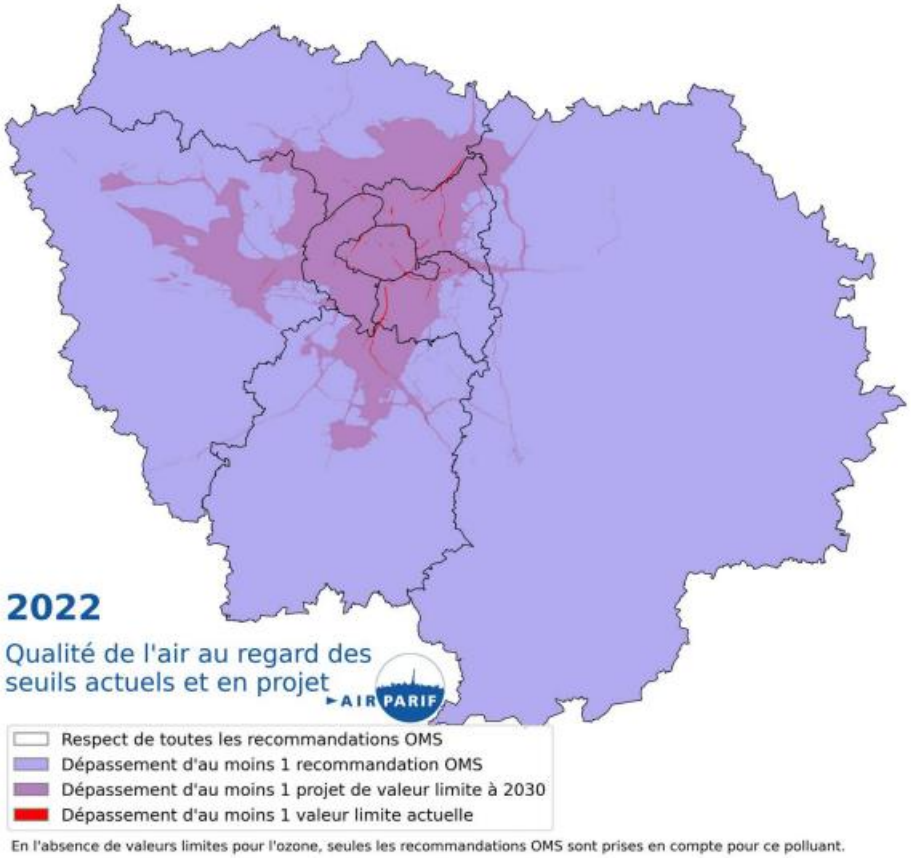


Figure 1 : Dépassement en 2022, en Île-de-France, de différents seuils pour les dioxyde d'azote (NO_2), particules PM_{10}, $PM_{2.5}$ et ozone (O_3)

La commune d'Esmans est située dans la zone concernée par le dépassement d'au moins 1 recommandation de l'OMS. Il est précisé que la quasi-totalité ou la totalité des franciliens sont exposés à des concentrations en NO_2, O_3, PM_{10} et $PM_{2,5}$ qui dépassent les recommandations de l'OMS. Par contre, Esmans est situé hors de la zone présentant le dépassement d'au moins 1 projet de valeur limite à l'horizon 2030 (Cf. Tableau 3).

4.1.2. Zones sensibles en termes de qualité de l'air

La zone sensible en matière de qualité de l'air en Ile de France est définie au sein de l'édition 2021 du Bilan de la qualité de l'air publié chaque année par AirParif.

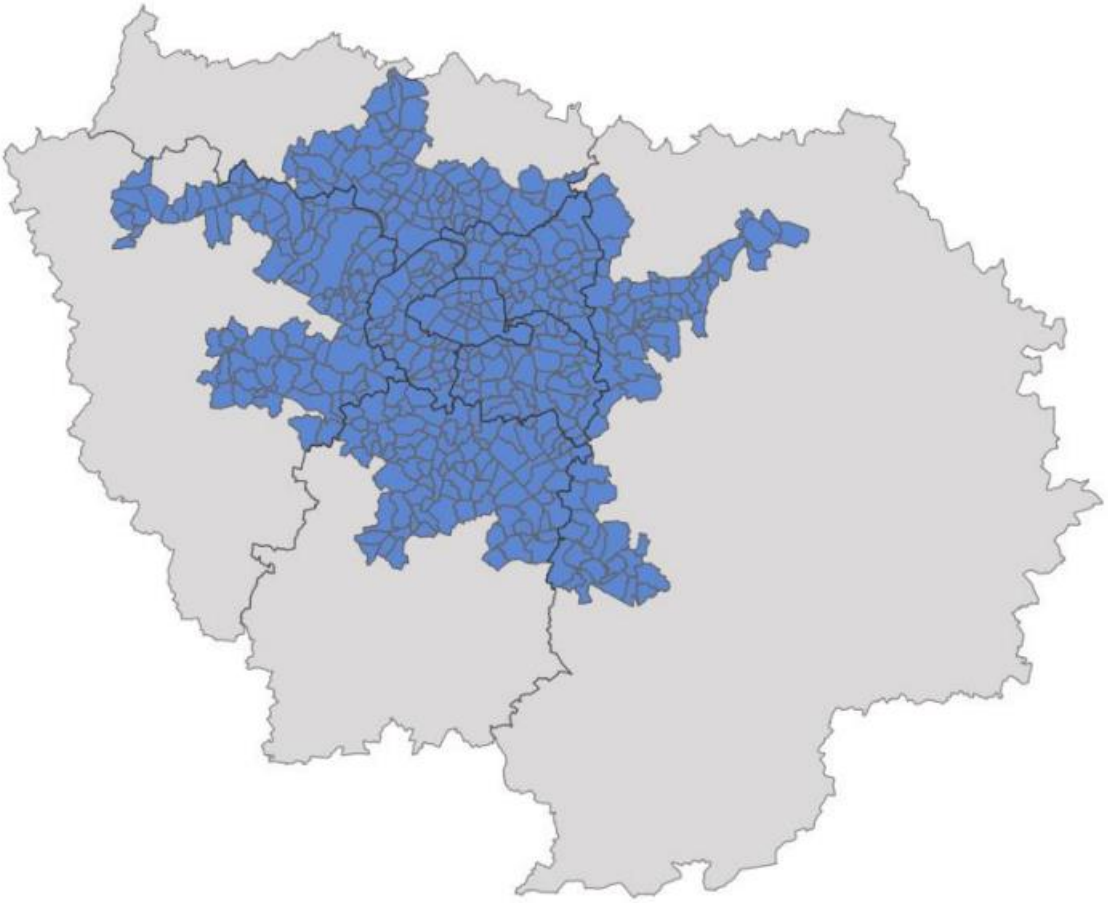


Figure 64 : zones sensibles à la qualité de l'air en Île-de-France

Figure 14 Zones sensibles à la qualité de l'air (Source : AirParif)

4.1.3. Résumé

Les données de qualité de l'air disponibles pour la zone d'étude indiquent une bonne qualité de l'air à Esmans et aux alentours, avec des concentrations en polluants inférieures aux valeurs limites en vigueur. Les projets de valeurs limites européennes à horizon 2030 ne sont également pas dépassés à Esmans. Par contre, les recommandations de l'OMS sont dépassées dans l'ensemble de l'Ile de France et donc à Esmans.

4.2. Sources d'émissions

Air Parif effectue un inventaire des émissions de polluants de l'air et de gaz à effet de serre dont les résultats sont publiés sur leur site. Cela permet de connaitre les émissions annuelles totales de chaque secteur (industrie, transport, etc.) et ce pour chacune des intercommunalités de la région. La dernière version de cet inventaire récence les émissions en 2019. Nous reprenons ci-dessous des captures d'écrans présentant les résultats par polluants.

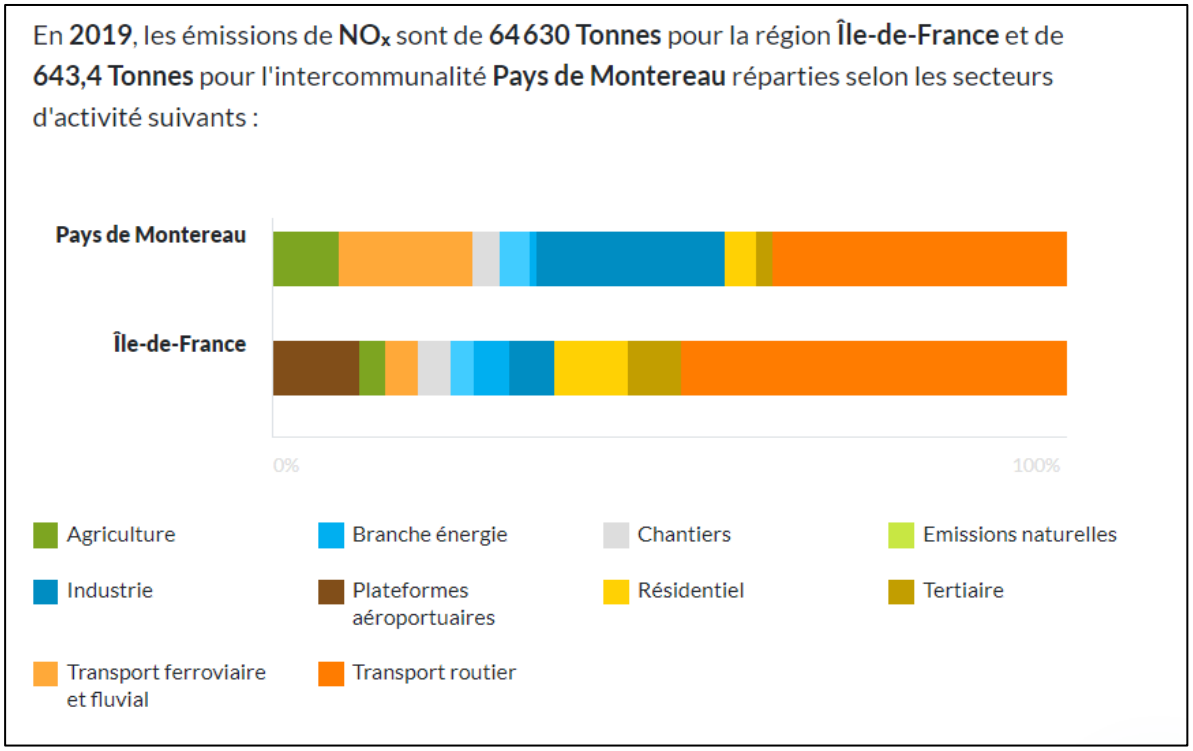


Figure 15 Inventaire des émissions en NOx (Source : AirParif)

Les sources principales de NOx au sein du Pays de Montereau sont le transport ferroviaire et fluvial (17%), l'industrie (24%) et le transport routier (37%).

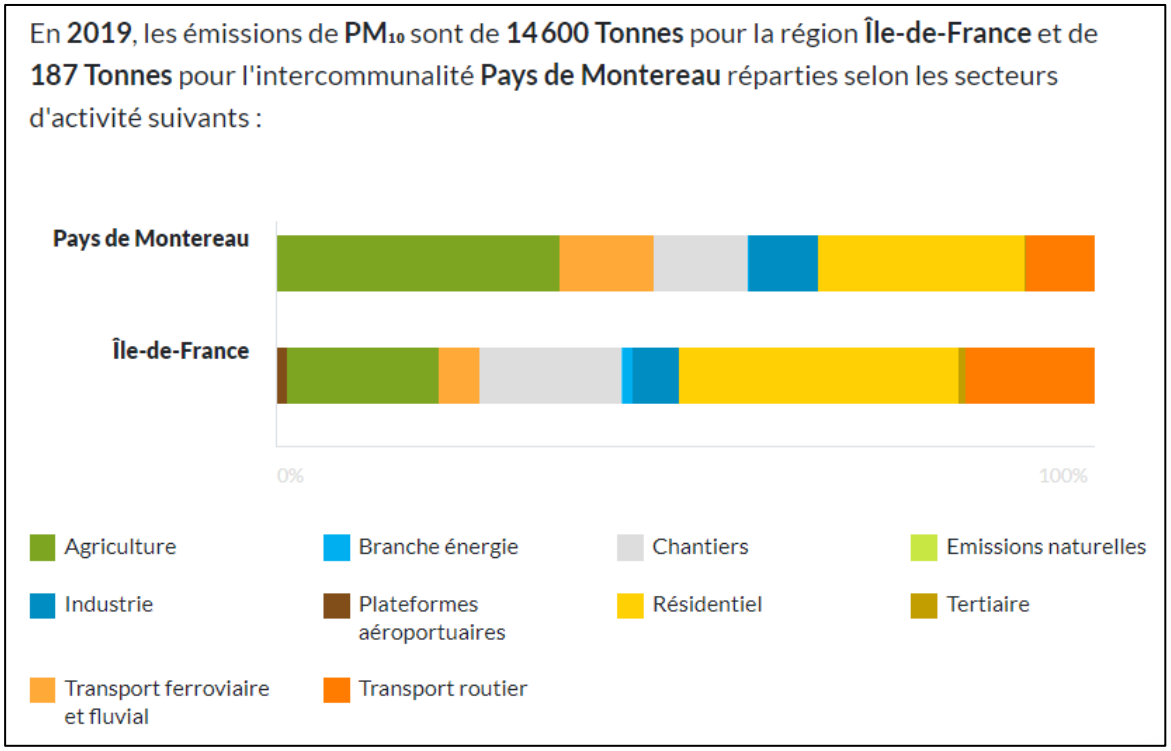


Figure 16 Inventaire des émissions en PM_{10} (Source : AirParif)

Concernant les PM_{10}, les sources majoritaires sont l'agriculture (35%) et le secteur résidentiel (25%).

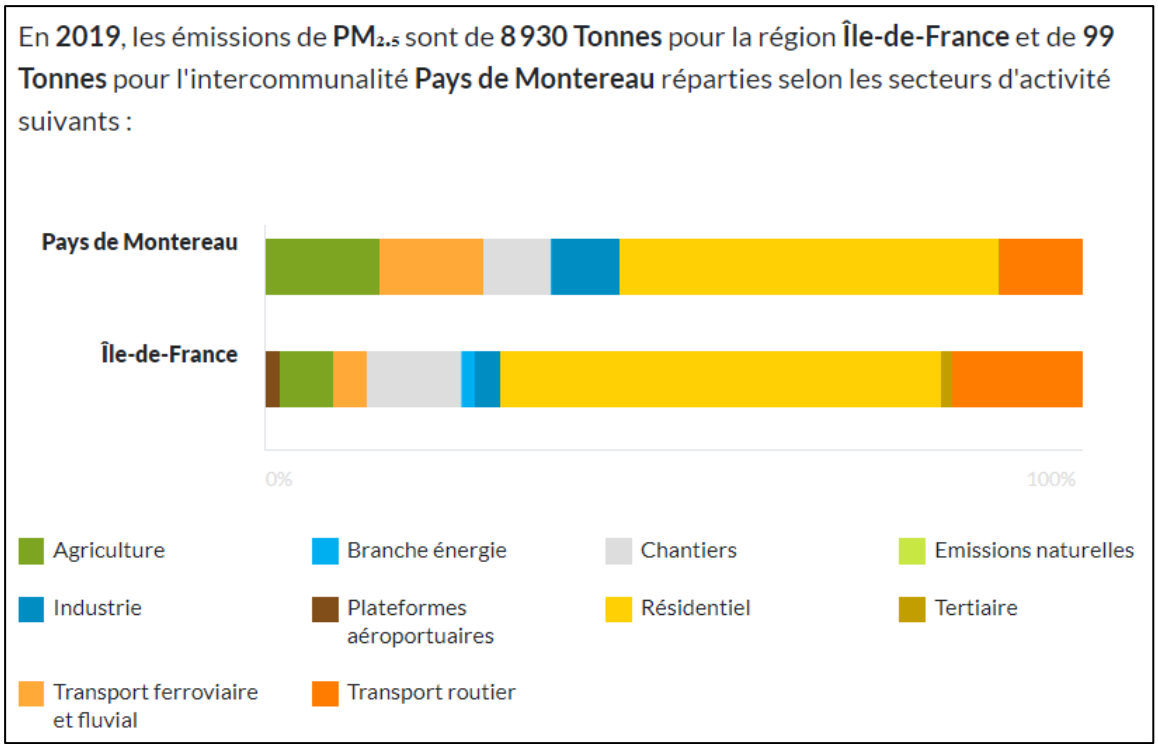


Figure 17 Inventaire des émissions en $PM_{2,5}$ (Source : AirParif)

Le secteur résidentiel représente la source principale (46%) de $PM_{2,5}$ au sein du Pays de Montereau. Il est fort probable que le chauffage au bois soit responsable de ces émissions. Le transport routier, l'agriculture et le transport fluvial et ferroviaire représentent chacun environ 10% à 15% des émissions.

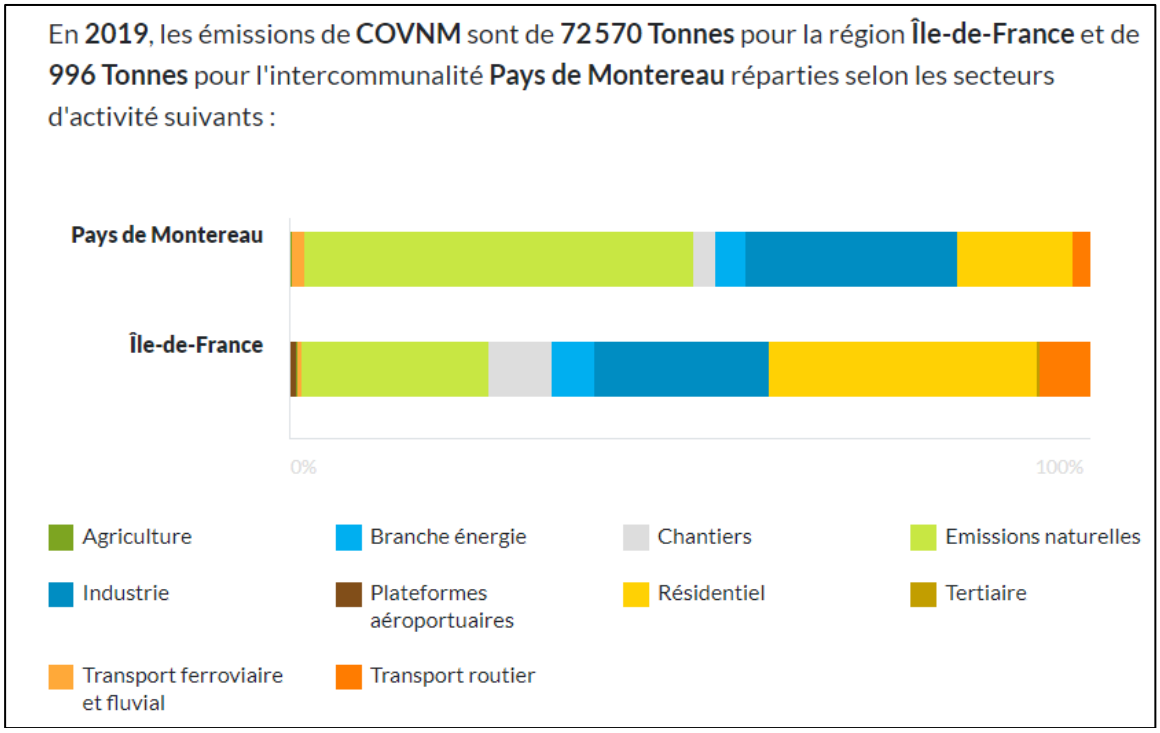


Figure 18 Inventaire des émissions en COVNM (Source : AirParif)

Les émissions naturelles représentent 49% des émissions de COVNM, suivies par l'industrie responsable de 26% des émissions, puis le résidentiel responsable de 15% de celles-ci.

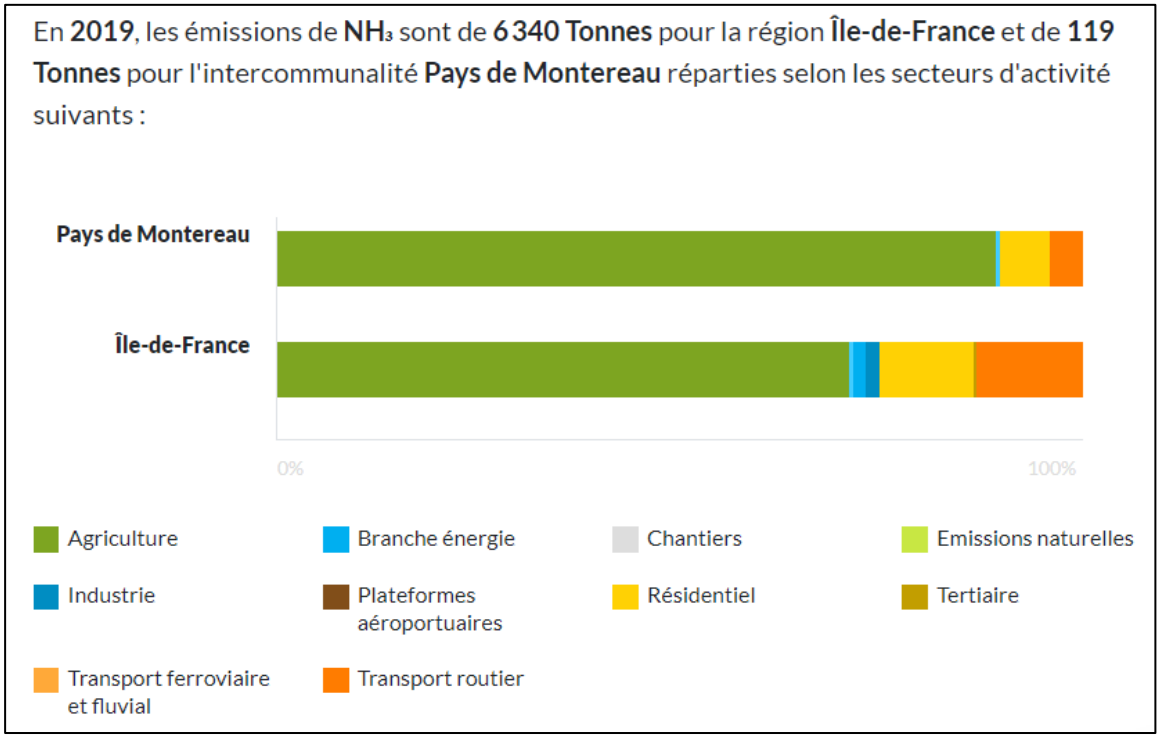


Figure 19 Inventaire des émissions en NH_3 (Source : AirParif)

L'ammoniac est émis à 89% par l'agriculture. Le transport routier et le secteur résidentiels sont majoritairement responsables des 10% restants.

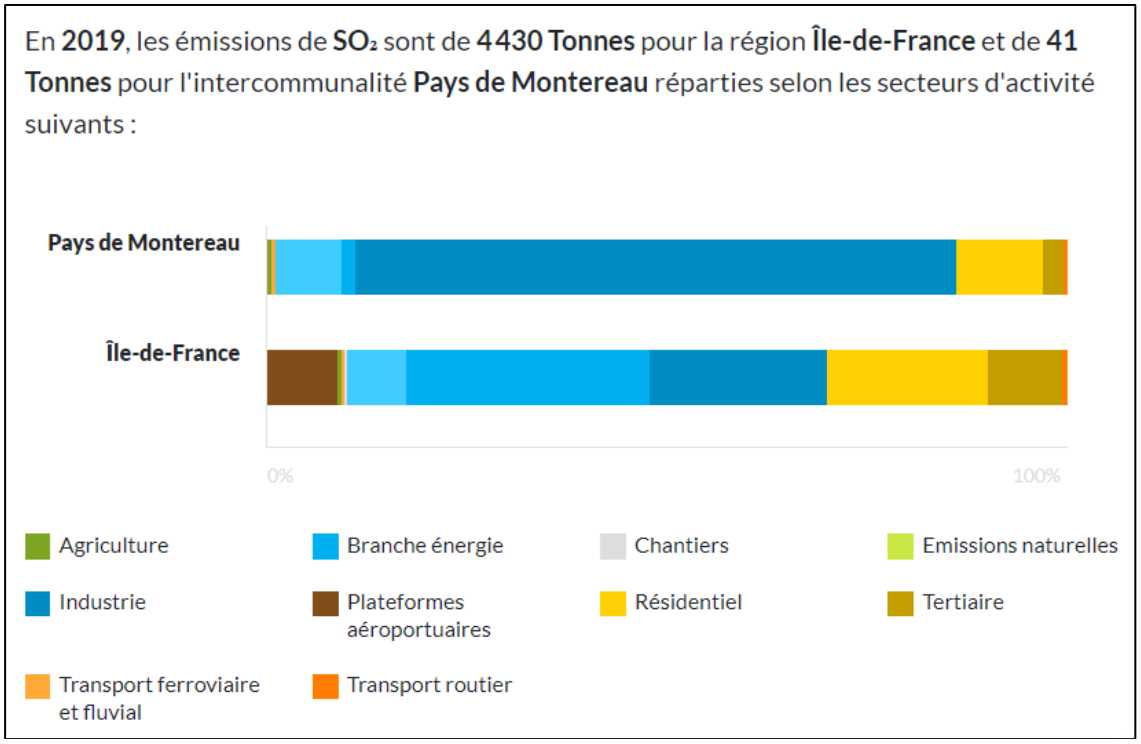


Figure 20 Inventaire des émissions en SO_2 (Source : AirParif)

Le SO_2 est émis en grande majorité (75%) par l'industrie. Le secteur résidentiel (11%) et les déchets (8%) représentent également des sources non négligeables.

4.2.1. Cartographie des installations industrielles

Les installations classées pour l'environnement (ICPE) sont cartographiées sur la Figure 21 ci-dessous. Les plus proches sont situées immédiatement à l'ouest du site.

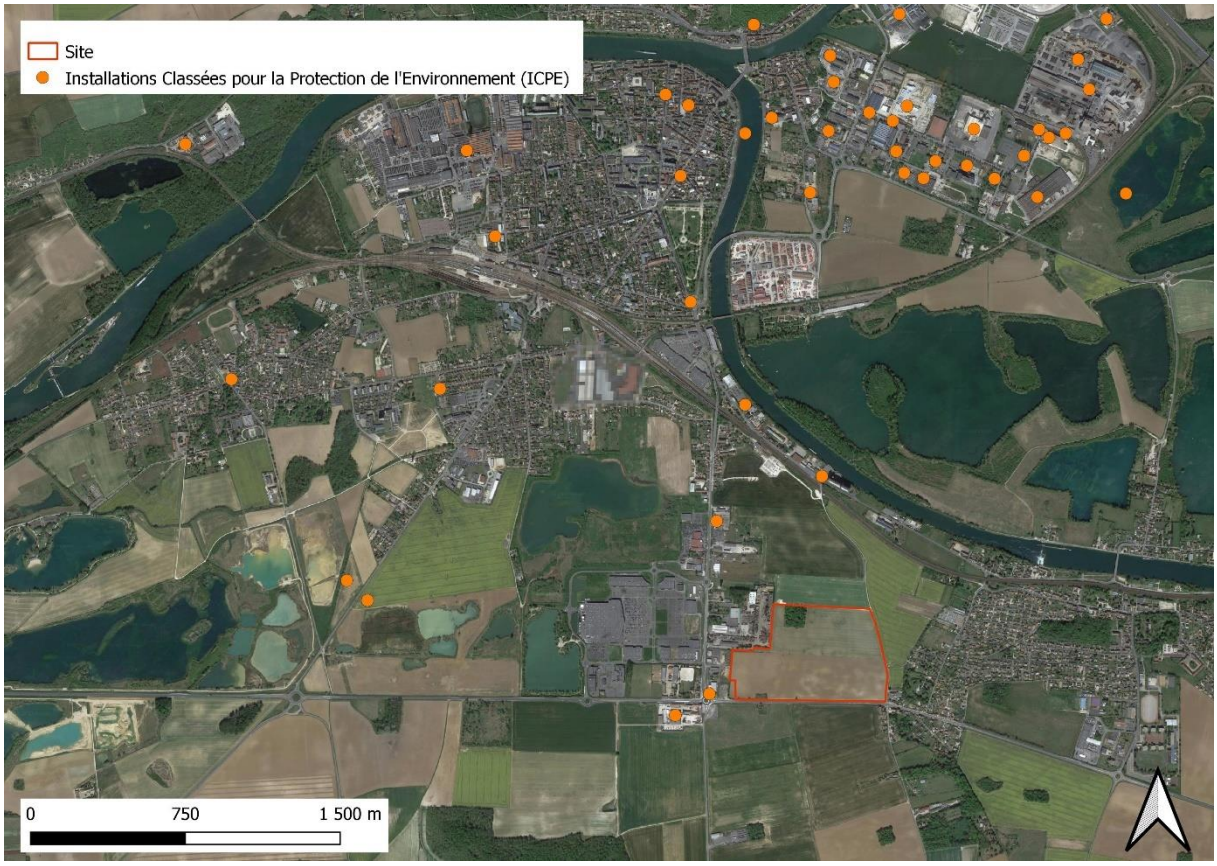


Figure 21 ICPE (fond de carte Google © 2023)

Les ICPE présentes dans la zone d'étude et ayant potentiellement un impact sur la qualité de l'air locales sont cartographiées et listées ci-dessous. Ces activités sont émissives de poussières fines et autres polluants particulaires ou gazeux. Les activités recensées comprennent le stockage et la distribution de denrées alimentaires par voie fluviale (silos), des activités de recyclage des matériaux, la métallurgie, l'extraction de matériaux ou encore la fabrication d'engrais.

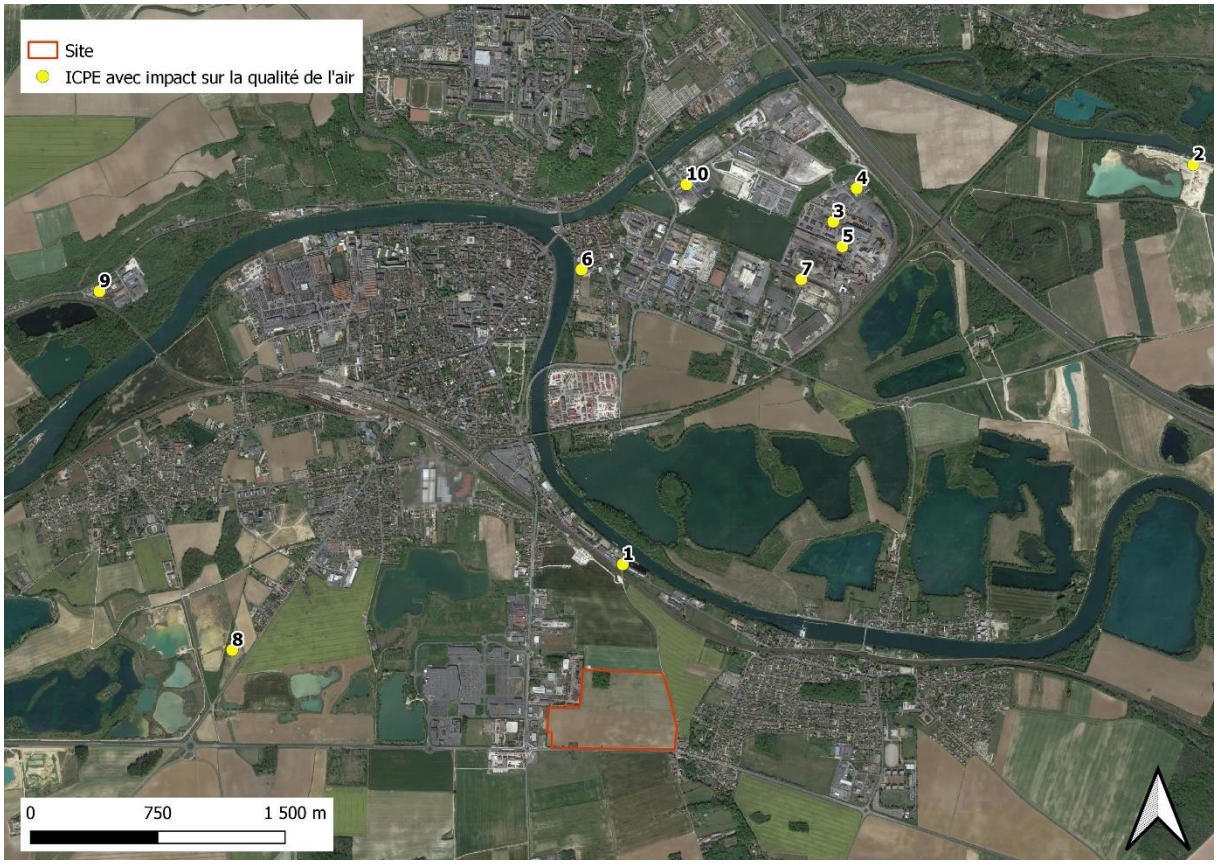


Figure 22 ICPE avec potentiel d'impact sur la qualité de l'air locale (fond de carte Google © 2023)

Tableau 11 Etablissements Particulièrement Vulnérables

Référence	Description
1	UCASSEM (ex CAMEV á Cannes)
2	Société Nouvelle de Ballastières
3	TRENTETROIS (ex-REVIVAL)
4	LINDE France s.a.
5	SAM MONTEREAU
6	110 Bourgogne (ex CAMEV á Montereau)
7	YARA France
8	GSM et CEMEX
9	ASTRADEC Environnement
10	Société de Transport Fluvial

4.3. Conclusion

L'état actuel en matière de qualité de l'air au sein de la zone d'étude a été défini au travers une recherche bibliographique des données disponibles.

La qualité de l'air est bonne dans la zone d'étude, avec des concentrations en polluants inférieures aux valeurs limites en vigueur. La modélisation de la qualité de l'air effectuée par AirParif indique que les projets de valeurs limites européennes à horizon 2030 sont également respectés au sein de la zone d'étude. Par contre, les lignes directrices de l'OMS sont dépassées pour plusieurs polluants, comme cela est le cas dans l'ensemble de l'Ile de France. Ces valeurs ne sont pas réglementaires, mais ont été définies comme les niveaux de pollution auxquels des effets sur la santé humaine sont avérés sur la base des travaux de recherche récents.

Sur cette base, il est considéré que la zone d'étude est à enjeu faible concernant la qualité de l'air locale. En effet, les valeurs limites actuelles et futures sont respectées, cependant, un dépassement des lignes directrices de l'OMS traduit une pollution de l'air « suffisante » pour générer des effets sur la santé humaine.

5. Impacts du projet en phase chantier

5.1. Emissions de poussières

La parcelle du projet est actuellement de nature agricole. Aucuns travaux de démolition ne sont donc à prévoir.

Les travaux de terrassement et de réseaux profonds vont nécessiter l'excavation de sols sur site. Les émissions de poussières lors de ces phases dépendront du type de sol, de son niveau d'humidité et des conditions météorologiques. Celles-ci seront plus importantes en cas de sol sec et de temps sec et venteux. Sous ces conditions, l'arrosage de la zone de travaux et/ou des terres excavées limitera les émissions de poussières.

- ⇨ **La phase de terrassement pourra être à l'origine d'émissions de poussières. L'arrosage permettra de limiter ces émissions si besoin.**

Lors de la phase de construction, les poussières pourront être générées par la découpe des matériaux ou encore par les engins de construction si ceux-ci roulent sur des surfaces non goudronnées (sols nus). Encore une fois, l'arrosage des zones de travail pourra être mis en place si des conditions défavorables ont lieu.

- ⇨ **La phase de construction pourra être à l'origine d'émissions de poussières. L'arrosage permettra de limiter ces émissions si besoin.**

Les travaux de finition des voiries extérieures et des espaces verts pourront être à l'origine d'émissions de poussière au travers les engins roulant sur des sols non goudronnés et les excavations et déplacements des sols nécessaires à la création et l'aménagement des espaces verts. Ces émissions pourront être réduites par arrosage, au besoin.

- ⇨ **Les travaux de finition et de création des espaces verts pourront être à l'origine d'émissions de poussières. L'arrosage permettra de limiter ces émissions si besoin.**

Les habitations les plus proches de la parcelle sont situées à l'est du site, route de Montereau, et à l'ouest, le long de la D606. Les poussières émises par des travaux de construction sont principalement de diamètre important, et se déposent donc à proximité de la zone d'émission, principalement dans les 50 mètres, et jusqu'à 350 mètres environ. Au-delà de cette distance, l'impact est considéré comme nul même en cas d'usage fortement sensible (Université Gustave Eiffel, 2021). La zone concernée par ces retombées de poussières est indiquée sur la Figure 23 ci-dessous. Nous avons décompté 4 résidences individuelles dans la bande de 50m autour du site, et aucun autre usage sensible. Environ une centaine d'habitations est située dans les 350m qui bordent le site ; par contre, aucun usage particulièrement sensible n'est présent dans ce périmètre.

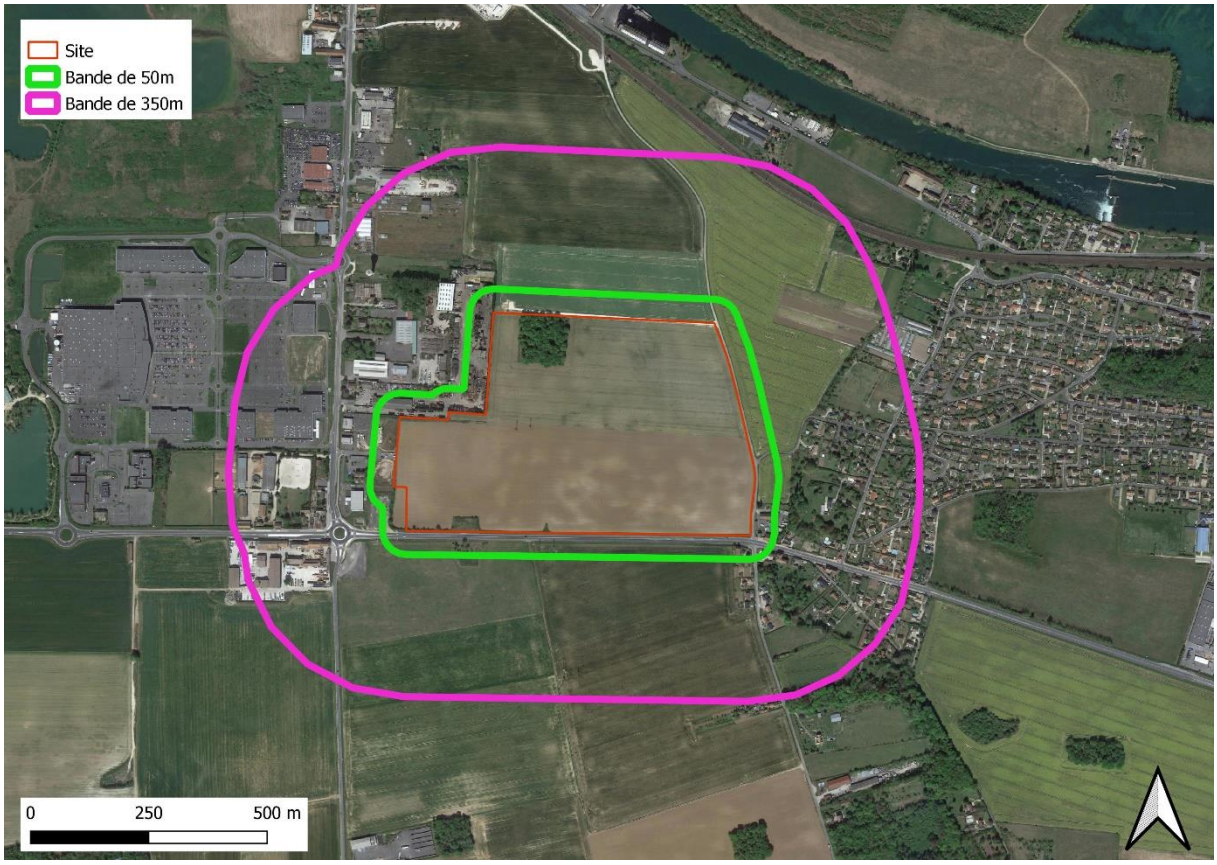


Figure 23 Zones d'impact des poussières (fond de carte Google©)

Conclusion : les travaux de construction du projet seront à l'origine d'émissions de poussières. Etant donné la nature des travaux, la plupart des émissions auront lieu au niveau du sol (ou proche de celui-ci) ce qui limitera la diffusion des poussières. Des mesures correctives ou préventives (type arrosage des sols) pourront être mises en place pour limiter les émissions de poussières lors de conditions défavorables (temps venteux et sec par exemple).

⇨ **Sur cette base, les impacts de la phase travaux du projet en termes d'émissions de poussières sont considérés comme non significatifs.**

5.2. Gaz d'échappement des véhicules et engins de construction

Lors de la phase chantier du projet, des véhicules lourds vont accéder au site pour les livraisons de matériaux et afin de collecter les terres excavées et déchets générés sur site. Ces véhicules seront associés à des émissions de gaz d'échappement sur site et sur le réseau routier local. Les émissions et les impacts en matière de qualité de l'air pourront être réduits ou évités au travers par exemple des consignes invitant les conducteurs à éteindre le moteur lorsque le véhicule est à l'arrêt sur site.

Des émissions seront également générées par les engins de construction sur site. Leur nombre et nature ne sont actuellement pas connus. Afin d'éviter les impacts sur la qualité de l'air locale au niveau des usages sensibles, il sera préférable dans la mesure du possible d'installer ces engins à distance des habitations. Il n'est cependant pas estimé que ces types d'émissions, qui restent ponctuelles, seront de nature à impacter de façon significative la qualité de l'air locale.

6. Emissions liées au projet

6.1. Méthodologie

En phase opérationnelle, le projet va émettre des polluants gazeux et particulaires dans l'air au travers une augmentation du trafic routier.
Les émissions liées au trafic ont été calculées à l'aide du logiciel TREFIC qui est lui-même basé sur les facteurs d'émissions européens COPERTV et sur la base de données de l'IFSTTAR (version 2022) concernant le parc automobile français et son évolution dans le temps. Les émissions des polluants listés au point 1.2 ont été quantifiées pour les axes routiers inclus dans l'étude (cf Figure 2) et pour les scénarios suivants :

- Etat actuel (2023)
- Année de mise en service sans le projet (2025)
- Année de mise en service avec le projet (2025)

La différence entre ces deux derniers scénarios correspond à l'impact du projet sur les émissions totales.

Il est important de noter que le logiciel TREFIC calcule les émissions liées aux gaz d'échappement des véhicules mais aussi à l'abrasion des pneus et plaquettes de frein qui contribuent de façon significative aux émissions de particules fines et de métaux liées au trafic routier.

6.2. Données d'entrée

Les données d'entrée concernant le trafic routier projeté au sein de la zone d'étude avec et sans le projet ont été fournies par la société CDVia en charge de l'étude d'impact sur les infrastructures. Les Taux Moyens Journaliers (TMJ) ainsi que les pourcentages de véhicules lourds (>3,5 tonnes) ont été fournis. Les vitesses moyennes sur les tronçons routiers ont été estimées sur la base des limitations de vitesse et des ralentissements attendus à l'approche des carrefours, feux de circulation ou passages piétons. Les données trafic utilisées dans cette étude sont présentées en Annexe I : .

6.3. Emissions totales au sein de la zone d'étude

Le bilan des émissions totales en polluants est présenté au Tableau 12. Le détail des émissions liées au trafic routier sur chacun des tronçons étudiés est présenté en Annexe II :

Tableau 12 Bilan des émissions totales en polluants

Scénario/Polluant	Emissions totales en kg/jour									
	NOx	PM_{10}	$PM_{2,5}$	CO	COVNM	Benzène	SO_2	Arsenic[a]	Nickel[a]	Benzo[a]pyrène[a]
Etat actuel (2023)	44,1	25,2	8,0	69,6	2,1	0,08	0,29	0,0013	0,0071	0,0958
Année de mise en service sans le projet (2025)	37,2	25,0	7,8	58,8	1,7	0,06	0,29	0,0013	0,0073	0,0906
Variation au fil de l'eau (2023-2025)	-6,9	-0,2	-0,2	-10,8	-0,4	-0,02	0,00	0,00001	0,00014	-0,00524
Année de mise en service avec le projet (2025)	39,5	26,5	8,3	61,9	1,8	0,06	0,31	0,0013	0,0077	0,0958
Impact du projet (2025)	2,3	1,5	0,5	3,1	0,1	<0,01	0,02	0,0001	0,0004	0,0052
	6,2%	6,0%	6,1%	5,3%	5,9%	5,6%	5,9%	5,9%	5,9%	5,8%

[a] émissions exprimées en g/jour

Concernant le scénario « au fil de l'eau », les émissions en polluants sont projetées de réduire entre l'année de mise en service du projet (2025) et la situation actuelle (2023). Ceci est dû à l'amélioration des performances des moteurs de véhicules ainsi qu'à la part plus importante de véhicules électriques et hybrides au sein du parc automobile français. Les réductions les plus importantes concernent les NOx, le monoxyde de carbone (CO), les COVNM et le benzène. Des réductions moins importantes proportionnellement sont prévus pour les particules fines (PM_{10} et $PM_{2,5}$). Ceci est dû au fait que les véhicules électriques et hybrides continuent à émettre une part importante de ces polluants au travers l'abrasion des pneus et des plaquettes de frein.

Concernant l'impact du projet sur les émissions de polluants (donc la différence entre les scénarios 2025 avec ou sans le projet), des augmentations de l'ordre de 5 à 6% des émissions totales dans la zone d'étude sont prévues. Les concentrations en polluants dans la zone d'étude sont influencées par la contribution du trafic local et par les niveaux de fond. Une augmentation de 5 à 6% des émissions liées au trafic local n'est donc pas associée à cette même augmentation concernant les concentrations en polluants. Cependant, même en prenant cette approche majorante, au vu des concentrations actuelles en polluants au sein de la zone d'étude, de telles augmentations ne seraient pas à l'origine de dépassements des valeurs limites. Les impacts du projet sur la qualité de l'air sont donc jugés comme peu significatifs.

6.4. Consommation énergétique liée au trafic routier

La consommation énergétique liée au trafic routier généré par le projet est calculée par le logiciel TREFIC. Le Tableau 13 ci-dessous présente les consommations de carburants en kg/jour pour les 3 scenarii considérés. L'impact du trafic généré par le projet sur ces consommations a également été calculé.

Tableau 13 Bilan des consommations énergétiques

Scénario	Consommation en carburant (kg/jour)
Etat actuel (2023)	7 319
Année de mise en service sans le projet (2025)	7 267
Variation au fil de l'eau	-52
Année de mise en service avec le projet (2025)	7 703
Impact du projet	436 (+6%)

Nous remarquons entre la situation actuelle et l'année de mise en service une baisse de la consommation énergétique liée au trafic routier sur la zone d'étude de 52 kg/jour (ou -0,7%). Cette baisse s'explique par une meilleure performance des véhicules. En 2025 le projet induit une augmentation de consommation de +6%.

6.5. Bilan des gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre associées au trafic routier ont été calculées à l'aide du logiciel TREFIC. Celui-ci fournit les quantités émises en méthane (CH_4), dioxyde de carbone (CO_2) et protoxyde d'azote (N_2O).

Le Tableau 14 ci-dessous présente un bilan de ces émissions pour les 3 scenarii considérés. Chaque gaz à effet de serre a un potentiel de réchauffement global (PRG) spécifique. En plus des émissions en chacun des 3 gaz à effet de serre, les émissions en tonnes équivalents CO_2 (teq CO_2) ont également été calculées. Cette unité est communément utilisée afin d'unifier et de comparer les résultats. Cet équivalent est calculé en multipliant les émissions en gaz autres que le CO_2 par leur potentiel de réchauffement qui est relatif à celui du CO_2 (le potentiel de réchauffement du CO_2 est de 1). Le PRG à un horizon de 100 ans a été utilisé dans ce calcul.

Tableau 14 Bilan des émissions de gaz à effet de serre

Scénario	Emissions en GES en kg/jour			
	CH_4	CO_2	N_2O	CO_2 eq
Etat actuel (2023)	0,56	23 165	1,19	23 506
Année de mise en service sans le projet (2025)	0,48	22 996	1,17	23 330
Variation au fil de l'eau	-0,08	-168	-0,02	**-177 (-0,8%)**
Année de mise en service avec le projet (2025)	0,51	24 377	1,24	24 730
Impact du projet	0,03	1 381	0,07	**+ 1400 (+6%)**

Entre 2023 et 2025, au fil de l'eau, les émissions de GES liées au trafic routier sont projetées de légèrement diminuer dans la zone d'étude. Ceci est dû à une amélioration des performances des véhicules.

Le projet génère quant à lui une augmentation des émissions de GES de +6%.

7. Monétarisation des couts collectifs

En accord avec la note technique, une analyse des couts liés aux effets sur la qualité de l'air du projet a été effectuée. La méthode est présentée dans la note technique du 27 juin 2014 (Ministère de la transition écologique et solidaire, 2014).

7.1. Pollution atmosphérique

Les coûts totaux sont calculés à partir de facteurs exprimés en €/veh.km et définis par type de véhicule et de zone. La fiche outils « Valeurs tutélaires du calcul socio-économique » fournit ces facteurs pour la pollution atmosphérique. Dans le cadre de cette étude, les facteurs définis pour un tissus « urbain dense » ont été utilisés en raison de la densité de population à Gennevilliers, inférieure à 6750 hab/km^2.

Tableau 15 Valeurs de la pollution atmosphérique pour le mode routier (urbain diffus) – Base 2015

Type de véhicule	Coût (€/veh.km)
VP	1,1
VP diesel	1,3
VP essence	0,4
VP GPL	0,3
VUL	2
VUL diesel	2
VUL essence	0,5
PL diesel	6,6
Deux roues	0,6
Bus	4,5

VP = véhicules de particuliers
VUL = véhicules utilitaires
PL = Poids Lourds

Ces facteurs ont été définis avec pour référence l'année 2015. La fiche outils indique cependant que ces valeurs évoluent selon l'évolution du PIB et l'évolution du parc roulant et des émissions des véhicules.

Concernant le PIB, la fiche « cadrage du scénario de référence » (version du 03 mai 2019) indique que la valeur de +1,5% par an peut être utilisée pour représenter une évolution moyenne. Pour cette étude, les variations observées du PIB entre 2016 et 2022 ont été utilisées (valeurs INSEE), puis la valeur de +1,5% a été utilisée à partir de 2023.
Concernant l'évolution des émissions, les valeurs présentées au Tableau 20 de la fiche « cadrage du scénario de référence » concernant l'évolution des émissions liées aux véhicules légers et aux poids lourds ont été utilisées.

Ces valeurs sont présentées ci-dessous :

Tableau 16 Variations de PIB considérées

Années	Variation de PIB
2016	+1,2%
2017	+2,3%
2018	+1,9%
2019	+1,8%
2020	-7,5%
2021	+6,4%
2022	+2,5%
2023-2050	+1,5%

Tableau 17 Variations des émissions liées aux véhicules

Années	Variation annuelle des émissions	
	VL	PL
2015-2030	-4,5%	-4%
2030-2050	-0,5%	-2,5%

Les données trafic ont été fournies sous forme de TMJA (trafic moyen journalier annuel) et %PL (ou pourcentage de poids lourds). En l'absence d'une répartition plus fine de types de véhicules, nous avons considéré que tous les véhicules autres que les PL sont des VP (véhicules de particuliers). Les valeurs retenues pour l'étude sont présentées ci-dessous :

Tableau 18 Valeurs de la pollution atmosphérique pour le calcul du coût collectif associé au projet

Années	Coût (€/veh.km)	
	2023	2025
VP	0,8	0,8
PL diesel	5,3	5,0

Les coûts collectifs liés à la pollution de l'air au sein de la zone d'étude sont détaillés au Tableau 19.

Tableau 19 Coût collectif associé à la pollution de l'air (en €/jour)

2023 (Etat actuel)	Fil de l'eau 2025	2025 avec le projet
131 240	123 923	131 210

Le coût collectif associé à la pollution de l'air émise par le trafic routier dans la zone d'étude est actuellement d'environ 131 000 euros par jour. A l'horizon 2025, celui-ci réduit significativement pour atteindre environ 123 000 euros par jour. Cette réduction est liée à la réduction projetée des émissions de polluants par les véhicules routiers. Avec le projet, ce coût augmente de 7 287 euros/jour en 2025 soit une augmentation de 5,9%.

Le détail des calculs est présenté en Annexe III :

7.2. Emissions de gaz à effet de serre

La fiche outils fournit également des facteurs de coût pour les gaz à effet de serre. Ceux-ci sont exprimés en euros par tonne de CO_{2eq} pour les années 2018, 2030 et 2040. Il est de plus indiqué que ces coûts augmentent de façon linéaire entre 2018 et 2030 puis entre 2030 et 2040. Au-delà de 2040, le coût du carbone augmente au rythme de 4,5% par an.

Les facteurs aux horizons de l'étude sont présentés ci-dessous.

Tableau 20 Valeurs des émissions de GES pour le calcul du coût collectif associé au projet

Coût (€/tonne CO_{2eq})	
2023	2025
133,4	165,6

Les coûts collectifs associés aux GES émis par le trafic au sein de la zone d'étude, et pour les deux scenarii de l'étude ; sont présentés ci-dessous. Ceux-ci ont été calculés en multipliant les émissions en GES (exprimées en CO_{2eq}) présentées au Tableau 14 par les facteurs présentés ci-dessus.

Tableau 21 Coût collectif associé aux GES (en €/jour)

2023 (Etat actuel)	Fil de l'eau 2025	2025 avec le projet
3 136	3 863	4 094

Le coût collectif associé aux émissions de GES par le trafic routier au sein de la zone d'étude est actuellement de 3 136 euros par jour. En raison de l'augmentation du trafic de base et de l'augmentation du coût unitaire par tonne de CO_{2eq}, le coût collectif augmente en 2025. Le trafic lié au projet augmente ce montant de de 232 euros/jour en 2025.

8. Mesures d'évitement et de réduction des impacts

8.1. Phase chantier

Comme indiqué au chapitre 5, la phase chantier du projet sera à l'origine d'émissions de poussières et de gaz d'échappement.

Etant donné la nature des travaux, la plupart des émissions auront lieu au niveau du sol (ou proche de celui-ci) ce qui limitera la diffusion des poussières. Des mesures correctives ou préventives (type arrosage des sols) pourront être mises en place pour limiter les émissions de poussières lors de conditions défavorables (temps venteux et sec par exemple).

Concernant les émissions de gaz d'échappement des véhicules et engins de construction, nous recommandons afin de limiter les impacts :

- Des consignes invitant les conducteurs à éteindre le moteur lorsque le véhicule est à l'arrêt sur site
- Lorsque possible, la localisation des engins de chantier à distance des habitations

8.2. Phase opérationnelle

Le projet va impacter la qualité de l'air au travers une augmentation et un déplacement du trafic sur le réseau local. L'analyse des émissions liées au projet et des impacts sur la qualité de l'air présentée au chapitre 6 a montré que le projet aura un impact considéré comme peu significatif sur la qualité de l'air. Sur cette base, il n'est pas nécessaire de proposer des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation des impacts.

9. Conclusions

Le projet faisant l'objet de cette étude consiste en une nouvelle zone d'activité dans la commune d'Esmans (77). Les impacts du projet en phase chantier et en phase opérationnelle ont été analysés et quantifiés afin de déterminer leur importance.

En phase chantier, les activités sur site pourront être à l'origine d'émissions de poussières. Les impacts de ces émissions au niveau des habitations les plus proches varieront selon la nature et l'échelle des travaux entrepris, mais aussi selon les conditions météorologiques en vigueur. Des mesures préventives ou correctives pourront être mises en place en cas de conditions défavorables (vent sec et fort, activités ayant lieu à proximité des habitations, fort potentiel d'émission des activités etc.). Sur cette base, les impacts de la phase travaux du projet en termes d'émissions de poussières sont considérés comme non significatifs. De plus, des mesures pourront être mises en place afin de limiter les impacts liés aux gaz d'échappement des véhicules et engins de construction. Il n'est cependant pas estimé que ces types d'émissions, qui restent ponctuelles, seront de nature à impacter de façon significative la qualité de l'air locale.

Les impacts du projet en phase opérationnelle ont été appréhendés au travers une quantification des émissions de polluants liés au trafic routier à l'état actuel (2023) ainsi qu'à l'horizon de mise en service du projet (2025). Ces émissions ont été analysées dans le contexte des données existantes de qualité de l'air pour la zone d'étude afin de déterminer l'importance de ces impacts. Les résultats ont montré que le projet sera à l'origine d'augmentations des émissions de polluants comprises entre environ 5 et 6% des niveaux de base (c'est-à-dire sans le projet). Au vu de la bonne qualité de l'air dans la zone d'étude, de telles augmentations sont considérées comme ayant un impact peu significatif sur la qualité de l'air locale.

Sur la base des informations présentées dans ce rapport, nous concluons à une compatibilité du projet avec les plans régionaux et locaux en vigueur concernant la pollution de l'air et ses effets sur la santé.

10. Bibliographie

Air Parif. (2023). *Bilan de la qualité de l'air année 2022.*

Cerema. (2019). *Guide méthologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières.*

DRIEE et Ademe. (2012). *Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie - Ile de France.*

DRIEE Ile de France. (2018). *Plan de Protection de l'Atmosphère d'Ile de France.*

IGN. (s.d.). *bdalti*. Récupéré sur https://geoservices.ign.fr/bdalti

Ministère de la transition écologique et solidaire. (2014). *Référentiel méthodologique pour l'évaluation des projets de transport.*

Ministère de l'écologie. (2010). *Décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air.* Récupéré sur https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000022941254

Ministères de la Santé et de la Transition Ecologique. (2021). *Quatrième Plan National Santé Environnement.*

Parlement européen. (2008). *Directive 2008/50/CE.* Récupéré sur https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008L0050#d1e493-1-1

Université Gustave Eiffel. (2021). *Recommandations pour la gestion des émissions de poussières et de l'usage de l'eau lors de la circulation sur pistes non revêtues.*

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : https://www.anteagroup.fr/fr/annexes



ANNEXES

Annexe I : Données trafic

Annexe II : Emissions de polluants par tronçon routier

Annexe III : Monétarisation des coûts collectifs

Annexe I : **Données trafic**

Les données trafic utilisées dans cette étude ont été fournies par la société CDvia en charge de l'étude trafic pour le projet.

Tableau 22 Données trafic

Référence	Situation actuelle			2025 sans le projet			2025 avec le projet		
	TMJ	PL	%PL	TMJ	PL	%PL	TMJ	PL	%PL
1	16 740	1 674	10%	16 740	1 674	10%	17 788	1 778	10%
2	21 770	1 523	7%	21 770	1 523	7%	22 818	1 597	7%
3	8 450	253	3%	8 450	253	3%	8 450	253	3%
4	4 590	183	4%	4 590	183	4%	4 590	183	4%
5	15 010	1 801	12%	15 010	1 801	12%	15 937	1 912	12%
6	17 600	1 760	10%	17 600	1 760	10%	18 527	1 852	10%
7	6 820	341	5%	6 820	341	5%	7 091	354	5%
8	15 010	1 050	7%	15 010	1 050	7%	15 632	1 094	7%
9	0	0	-	0	0	-	105	5	5%
10	1 140	34	3%	1 140	34	3%	1 140	34	3%
11	0	0	-	0	0	-	1 347	80	6%
12	0	0	-	0	0	-	1 357	94	7%
13	270	10	4%	270	10	4%	270	10	4%
14	14 700	1 029	7%	14 700	1 029	7%	15 159	1 061	7%
15	0	0	-	0	0	-	1 374	13	1%
16	0	0	-	0	0	-	526	142	27%



Figure 24 Références des données trafic (fond de carte Google©)

Annexe II : **Emissions de polluants par tronçon routier**

Les émissions de polluants par tronçon routier, exprimées en kg/jour ou g/jour, sont présentées pour chaque scénario.



Figure 25 Références des tronçons routiers (fond de carte Google©)

Tableau 23 Emissions totales de polluants par tronçon – 2023 (état actuel)

Référence du tronçon	Emissions en polluants en kg/jour							Emissions en polluants en g/jour		
	NOx	PM_{10}	$PM_{2,5}$	CO	SO_2	NMVOC	Benzène	Benzo [a] pyrene	Arsenic	Nickel
1	0,65	0,26	0,09	0,35	<0,01	0,02	<0,01	0,0007	<0,0001	0,0001
2	0,23	0,14	0,04	0,22	<0,01	0,01	<0,01	0,0005	<0,0001	<0,0001
3	0,29	0,20	0,06	0,46	<0,01	0,01	<0,01	0,0007	<0,0001	<0,0001
4	6,71	4,69	1,40	16,78	0,05	0,38	0,02	0,0166	0,0002	0,0011
5	0,41	0,25	0,08	0,39	<0,01	0,02	<0,01	0,0008	<0,0001	0,0001
6	0,27	0,19	0,06	0,43	<0,01	0,01	<0,01	0,0007	<0,0001	<0,0001
7	0,85	0,33	0,12	0,45	<0,01	0,03	<0,01	0,0010	<0,0001	0,0001
8	0,93	0,36	0,13	0,47	<0,01	0,03	<0,01	0,0010	<0,0001	0,0001
9	0,36	0,22	0,07	0,33	<0,01	0,01	<0,01	0,0007	<0,0001	<0,0001
10	0,30	0,22	0,06	0,44	<0,01	0,01	<0,01	0,0007	<0,0001	<0,0001
11	1,24	0,91	0,27	2,90	0,01	0,07	<0,01	0,0029	<0,0001	0,0002
12	0,28	0,20	0,06	0,41	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	<0,0001	<0,0001
13	0,33	0,21	0,06	0,30	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	<0,0001	<0,0001
14	1,00	0,39	0,14	0,50	<0,01	0,04	<0,01	0,0011	<0,0001	0,0001
15	0,28	0,11	0,04	0,18	<0,01	0,01	<0,01	0,0004	<0,0001	<0,0001
16	0,12	0,06	0,02	0,13	<0,01	<0,01	<0,01	0,0003	<0,0001	<0,0001
17	0,10	0,06	0,02	0,19	<0,01	0,01	<0,01	0,0003	<0,0001	<0,0001
18	2,77	1,65	0,51	8,18	0,02	0,17	0,01	0,0078	0,0001	0,0005
19	0,87	0,54	0,17	1,67	0,01	0,05	<0,01	0,0025	<0,0001	0,0002
20	0,60	0,24	0,08	0,35	<0,01	0,02	<0,01	0,0008	<0,0001	0,0001
21	0,28	0,16	0,05	0,30	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	<0,0001	<0,0001
22	0,22	0,14	0,04	0,38	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	<0,0001	<0,0001
23	1,66	1,06	0,32	4,58	0,01	0,10	<0,01	0,0044	0,0001	0,0003

Référence du tronçon	Emissions en polluants en kg/jour							Emissions en polluants en g/jour		
	NOx	PM_{10}	$PM_{2,5}$	CO	SO_2	NMVOC	Benzène	Benzo [a] pyrene	Arsenic	Nickel
24	0,32	0,18	0,06	0,34	<0,01	0,01	<0,01	0,0007	<0,0001	0,0001
25	0,84	0,33	0,12	0,49	<0,01	0,03	<0,01	0,0011	<0,0001	0,0001
26	0,28	0,16	0,05	0,30	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	<0,0001	<0,0001
27	0,19	0,13	0,04	0,34	<0,01	0,01	<0,01	0,0005	<0,0001	<0,0001
28	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
29	0,93	0,36	0,13	0,55	0,01	0,04	<0,01	0,0012	<0,0001	0,0001
30	2,61	1,67	0,51	7,19	0,02	0,16	0,01	0,0070	0,0001	0,0005
31	2,04	1,34	0,41	3,61	0,01	0,10	<0,01	0,0055	0,0001	0,0004
32	0,21	0,14	0,04	0,38	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	<0,0001	<0,0001
33	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
34	0,03	0,02	0,01	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	0,0001	<0,0001	<0,0001
35	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
36	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
37	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
38	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
39	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
40	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
41	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
42	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
43	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
44	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
45	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
46	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
47	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Référence du tronçon	Emissions en polluants en kg/jour							Emissions en polluants en g/jour		
	NOx	PM_{10}	$PM_{2,5}$	CO	SO_2	NMVOC	Benzène	Benzo [a] pyrene	Arsenic	Nickel
48	0,95	0,37	0,13	0,50	<0,01	0,04	<0,01	0,0011	<0,0001	0,0001
49	0,36	0,22	0,07	0,35	<0,01	0,01	<0,01	0,0007	<0,0001	0,0001
50	0,30	0,21	0,06	0,48	<0,01	0,01	<0,01	0,0007	<0,0001	<0,0001
51	1,70	1,20	0,36	2,71	0,01	0,08	<0,01	0,0042	<0,0001	0,0003
52	0,31	0,19	0,06	0,30	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	<0,0001	<0,0001
53	0,87	0,34	0,12	0,47	<0,01	0,03	<0,01	0,0010	<0,0001	0,0001
54	1,14	0,45	0,16	0,67	0,01	0,05	<0,01	0,0015	<0,0001	0,0002
55	6,05	3,49	1,10	6,50	0,04	0,25	0,01	0,0139	0,0002	0,0010
56	1,86	0,73	0,28	1,30	0,01	0,08	<0,01	0,0032	0,0001	0,0003
57	0,15	0,06	0,02	0,10	<0,01	0,01	<0,01	0,0002	<0,0001	<0,0001
58	0,10	0,04	0,01	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	0,0002	<0,0001	<0,0001
59	0,31	0,12	0,05	0,22	<0,01	0,01	<0,01	0,0005	<0,0001	0,0001
60	0,17	0,07	0,02	0,11	<0,01	0,01	<0,01	0,0003	<0,0001	<0,0001
61	0,29	0,16	0,05	0,35	<0,01	0,01	<0,01	0,0008	<0,0001	0,0001
62	0,19	0,07	0,03	0,13	<0,01	0,01	<0,01	0,0003	<0,0001	<0,0001
63	0,07	0,04	0,01	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	0,0002	<0,0001	<0,0001
64	0,18	0,07	0,03	0,12	<0,01	0,01	<0,01	0,0003	<0,0001	<0,0001
65	0,35	0,18	0,06	0,44	<0,01	0,02	<0,01	0,0010	<0,0001	0,0001
66	0,26	0,10	0,04	0,18	<0,01	0,01	<0,01	0,0004	<0,0001	<0,0001
67	0,03	0,02	0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	0,0001	<0,0001	<0,0001
68	0,02	0,01	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,0001	<0,0001	<0,0001
69	0,21	0,11	0,04	0,67	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	<0,0001	<0,0001
70	0,04	0,02	0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,0001	<0,0001	<0,0001
71	0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Tableau 24 Emissions totales de polluants par tronçon – 2025 sans le projet

Référence du tronçon	Emissions en polluants en kg/jour							Emissions en polluants en g/jour		
	NOx	PM_{10}	$PM_{2,5}$	CO	SO_2	NMVOC	Benzène	Benzo [a] pyrene	Arsenic	Nickel
1	0,55	0,25	0,09	0,29	<0,01	0,02	<0,01	0,0007	<0,0001	0,0001
2	0,19	0,14	0,04	0,19	<0,01	0,01	<0,01	0,0004	<0,0001	<0,0001
3	0,24	0,20	0,06	0,39	<0,01	0,01	<0,01	0,0007	<0,0001	<0,0001
4	5,54	4,66	1,36	14,17	0,05	0,32	0,01	0,0157	0,0002	0,0012
5	0,34	0,24	0,07	0,33	<0,01	0,01	<0,01	0,0008	<0,0001	0,0001
6	0,22	0,19	0,06	0,36	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	<0,0001	<0,0001
7	0,72	0,33	0,11	0,38	<0,01	0,03	<0,01	0,0009	<0,0001	0,0001
8	0,78	0,36	0,12	0,40	<0,01	0,03	<0,01	0,0009	<0,0001	0,0001
9	0,30	0,22	0,07	0,28	<0,01	0,01	<0,01	0,0007	<0,0001	<0,0001
10	0,24	0,22	0,06	0,37	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	<0,0001	<0,0001
11	1,01	0,90	0,26	2,45	0,01	0,06	<0,01	0,0027	<0,0001	0,0002
12	0,23	0,20	0,06	0,35	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	<0,0001	<0,0001
13	0,27	0,21	0,06	0,25	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	<0,0001	<0,0001
14	0,84	0,39	0,13	0,43	<0,01	0,03	<0,01	0,0010	<0,0001	0,0001
15	0,24	0,11	0,04	0,15	<0,01	0,01	<0,01	0,0004	<0,0001	<0,0001
16	0,10	0,06	0,02	0,11	<0,01	<0,01	<0,01	0,0003	<0,0001	<0,0001
17	0,09	0,06	0,02	0,16	<0,01	<0,01	<0,01	0,0003	<0,0001	<0,0001
18	2,37	1,63	0,50	6,91	0,02	0,14	0,01	0,0074	0,0001	0,0006
19	0,75	0,54	0,17	1,41	0,01	0,04	<0,01	0,0024	<0,0001	0,0002
20	0,51	0,23	0,08	0,30	<0,01	0,02	<0,01	0,0008	<0,0001	0,0001
21	0,23	0,16	0,05	0,25	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	<0,0001	<0,0001
22	0,18	0,14	0,04	0,32	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	<0,0001	<0,0001
23	1,40	1,05	0,31	3,87	0,01	0,08	<0,01	0,0042	0,0001	0,0003

Référence du tronçon	Emissions en polluants en kg/jour							Emissions en polluants en g/jour		
	NOx	PM_{10}	$PM_{2,5}$	CO	SO_2	NMVOC	Benzène	Benzo [a] pyrene	Arsenic	Nickel
24	0,27	0,18	0,06	0,29	<0,01	0,01	<0,01	0,0007	<0,0001	0,0001
25	0,72	0,33	0,12	0,42	<0,01	0,03	<0,01	0,0011	<0,0001	0,0001
26	0,24	0,16	0,05	0,25	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	<0,0001	<0,0001
27	0,16	0,13	0,04	0,29	<0,01	0,01	<0,01	0,0005	<0,0001	<0,0001
28	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
29	0,79	0,36	0,13	0,46	0,01	0,03	<0,01	0,0012	<0,0001	0,0001
30	2,20	1,66	0,49	6,07	0,02	0,13	<0,01	0,0066	0,0001	0,0005
31	1,72	1,33	0,40	3,05	0,01	0,08	<0,01	0,0052	0,0001	0,0004
32	0,18	0,14	0,04	0,32	<0,01	0,01	<0,01	0,0005	<0,0001	<0,0001
33	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
34	0,02	0,02	0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,0001	<0,0001	<0,0001
35	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
36	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
37	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
38	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
39	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
40	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
41	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
42	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
43	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
44	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
45	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
46	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001
47	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Référence du tronçon	Emissions en polluants en kg/jour							Emissions en polluants en g/jour		
	NOx	PM_{10}	$PM_{2,5}$	CO	SO_2	NMVOC	Benzène	Benzo [a] pyrene	Arsenic	Nickel
48	0,80	0,37	0,13	0,43	<0,01	0,03	<0,01	0,0010	<0,0001	0,0001
49	0,30	0,22	0,07	0,29	<0,01	0,01	<0,01	0,0007	<0,0001	0,0001
50	0,25	0,21	0,06	0,40	<0,01	0,01	<0,01	0,0007	<0,0001	<0,0001
51	1,40	1,19	0,35	2,29	0,01	0,07	<0,01	0,0039	0,0001	0,0003
52	0,26	0,19	0,06	0,25	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	<0,0001	<0,0001
53	0,74	0,34	0,12	0,39	<0,01	0,03	<0,01	0,0010	<0,0001	0,0001
54	0,98	0,44	0,16	0,57	0,01	0,04	<0,01	0,0014	<0,0001	0,0002
55	5,14	3,46	1,08	5,50	0,04	0,20	0,01	0,0132	0,0002	0,0010
56	1,64	0,72	0,27	1,11	0,01	0,06	<0,01	0,0030	0,0001	0,0003
57	0,13	0,06	0,02	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	0,0002	<0,0001	<0,0001
58	0,08	0,04	0,01	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	0,0002	<0,0001	<0,0001
59	0,27	0,12	0,04	0,18	<0,01	0,01	<0,01	0,0005	<0,0001	0,0001
60	0,15	0,07	0,02	0,10	<0,01	0,01	<0,01	0,0003	<0,0001	<0,0001
61	0,25	0,16	0,05	0,30	<0,01	0,01	<0,01	0,0007	<0,0001	0,0001
62	0,16	0,07	0,03	0,11	<0,01	0,01	<0,01	0,0003	<0,0001	<0,0001
63	0,06	0,04	0,01	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	0,0002	<0,0001	<0,0001
64	0,15	0,07	0,02	0,10	<0,01	0,01	<0,01	0,0003	<0,0001	<0,0001
65	0,31	0,18	0,06	0,38	<0,01	0,01	<0,01	0,0009	<0,0001	0,0001
66	0,23	0,10	0,04	0,15	<0,01	0,01	<0,01	0,0004	<0,0001	<0,0001
67	0,03	0,02	0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,0001	<0,0001	<0,0001
68	0,02	0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	0,0001	<0,0001	<0,0001
69	0,18	0,11	0,04	0,56	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	<0,0001	<0,0001
70	0,04	0,02	0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,0001	<0,0001	<0,0001
71	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Tableau 25 Emissions totales de polluants par tronçon – 2025 avec projet

Référence du tronçon	Emissions en polluants en kg/jour							Emissions en polluants en g/jour		
	NOx	PM_{10}	$PM_{2,5}$	CO	SO_2	NMVOC	Benzène	Benzo [a] pyrene	Arsenic	Nickel
1	0,58	0,27	0,09	0,31	<0,01	0,02	<0,01	0,0007	0,0000	0,0001
2	0,20	0,15	0,04	0,20	<0,01	0,01	<0,01	0,0005	0,0000	0,0000
3	0,25	0,21	0,06	0,41	<0,01	0,01	<0,01	0,0007	0,0000	0,0000
4	5,83	4,91	1,43	14,91	0,05	0,33	0,01	0,0165	0,0002	0,0012
5	0,36	0,26	0,08	0,35	<0,01	0,01	<0,01	0,0008	0,0000	0,0001
6	0,23	0,20	0,06	0,38	<0,01	0,01	<0,01	0,0007	0,0000	0,0000
7	0,75	0,35	0,12	0,40	<0,01	0,03	<0,01	0,0010	0,0000	0,0001
8	0,82	0,38	0,13	0,42	<0,01	0,03	<0,01	0,0010	0,0000	0,0001
9	0,32	0,24	0,07	0,29	<0,01	0,01	<0,01	0,0007	0,0000	0,0001
10	0,26	0,23	0,07	0,40	<0,01	0,01	<0,01	0,0007	0,0000	0,0000
11	1,07	0,96	0,28	2,60	0,01	0,06	<0,01	0,0029	0,0000	0,0002
12	0,24	0,21	0,06	0,37	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	0,0000	0,0000
13	0,29	0,22	0,07	0,27	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	0,0000	0,0000
14	0,89	0,41	0,14	0,45	<0,01	0,03	<0,01	0,0011	0,0000	0,0001
15	0,25	0,11	0,04	0,16	<0,01	0,01	<0,01	0,0004	0,0000	0,0000
16	0,10	0,07	0,02	0,12	<0,01	<0,01	<0,01	0,0003	0,0000	0,0000
17	0,09	0,06	0,02	0,17	<0,01	<0,01	<0,01	0,0003	0,0000	0,0000
18	2,46	1,70	0,52	7,19	0,02	0,15	0,01	0,0077	0,0001	0,0006
19	0,78	0,56	0,17	1,47	0,01	0,04	<0,01	0,0025	0,0000	0,0002
20	0,53	0,24	0,09	0,31	<0,01	0,02	<0,01	0,0008	0,0000	0,0001
21	0,24	0,16	0,05	0,26	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	0,0000	0,0000
22	0,19	0,15	0,04	0,34	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	0,0000	0,0000
23	1,46	1,10	0,33	4,03	0,01	0,08	<0,01	0,0044	0,0001	0,0003

Référence du tronçon	Emissions en polluants en kg/jour							Emissions en polluants en g/jour		
	NOx	PM_{10}	$PM_{2,5}$	CO	SO_2	NMVOC	Benzène	Benzo [a] pyrene	Arsenic	Nickel
24	0,28	0,19	0,06	0,30	<0,01	0,01	<0,01	0,0007	0,0000	0,0001
25	0,75	0,34	0,12	0,44	<0,01	0,03	<0,01	0,0011	0,0000	0,0001
26	0,25	0,17	0,05	0,26	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	0,0000	0,0000
27	0,17	0,13	0,04	0,30	<0,01	0,01	<0,01	0,0005	0,0000	0,0000
28	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0000	0,0000	0,0000
29	0,83	0,38	0,13	0,48	0,01	0,03	<0,01	0,0012	0,0000	0,0001
30	2,26	1,71	0,51	6,26	0,02	0,13	0,01	0,0068	0,0001	0,0005
31	1,77	1,37	0,42	3,14	0,02	0,08	<0,01	0,0054	0,0001	0,0004
32	0,19	0,15	0,04	0,33	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	0,0000	0,0000
33	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0000	0,0000	0,0000
34	0,02	0,02	0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,0001	0,0000	0,0000
35	0,03	0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,0001	0,0000	0,0000
36	0,03	0,02	0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	0,0001	0,0000	0,0000
37	0,03	0,01	0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,0001	0,0000	0,0000
38	0,11	0,05	0,02	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	0,0002	0,0000	0,0000
39	0,04	0,02	0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,0000	0,0000	0,0000
40	0,05	0,05	0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	0,0001	0,0000	0,0000
41	0,03	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0000	0,0000	0,0000
42	0,05	0,02	0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,0001	0,0000	0,0000
43	0,20	0,13	0,04	0,22	<0,01	0,01	<0,01	0,0005	0,0000	0,0000
44	0,11	0,05	0,02	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	0,0002	0,0000	0,0000
45	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0000	0,0000	0,0000
46	0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0000	0,0000	0,0000
47	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0000	0,0000	0,0000

Référence du tronçon	Emissions en polluants en kg/jour							Emissions en polluants en g/jour		
	NOx	PM_{10}	$PM_{2,5}$	CO	SO_2	NMVOC	Benzène	Benzo [a] pyrene	Arsenic	Nickel
48	0,85	0,39	0,13	0,45	<0,01	0,03	<0,01	0,0011	0,0000	0,0001
49	0,32	0,23	0,07	0,31	<0,01	0,01	<0,01	0,0007	0,0000	0,0001
50	0,26	0,22	0,07	0,43	<0,01	0,01	<0,01	0,0007	0,0000	0,0001
51	1,49	1,27	0,38	2,43	0,01	0,07	<0,01	0,0042	0,0001	0,0003
52	0,28	0,20	0,06	0,27	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	0,0000	0,0000
53	0,78	0,36	0,12	0,42	<0,01	0,03	<0,01	0,0010	0,0000	0,0001
54	1,02	0,46	0,16	0,60	0,01	0,04	<0,01	0,0015	0,0000	0,0002
55	5,39	3,63	1,13	5,76	0,04	0,21	0,01	0,0138	0,0002	0,0010
56	1,64	0,72	0,27	1,11	0,01	0,06	<0,01	0,0030	0,0001	0,0003
57	0,13	0,06	0,02	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	0,0002	0,0000	0,0000
58	0,08	0,04	0,01	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	0,0002	0,0000	0,0000
59	0,27	0,12	0,04	0,18	<0,01	0,01	<0,01	0,0005	0,0000	0,0001
60	0,15	0,07	0,02	0,10	<0,01	0,01	<0,01	0,0003	0,0000	0,0000
61	0,25	0,16	0,05	0,30	<0,01	0,01	<0,01	0,0007	0,0000	0,0001
62	0,16	0,07	0,03	0,11	<0,01	0,01	<0,01	0,0003	0,0000	0,0000
63	0,06	0,04	0,01	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	0,0002	0,0000	0,0000
64	0,15	0,07	0,02	0,10	<0,01	0,01	<0,01	0,0003	0,0000	0,0000
65	0,31	0,18	0,06	0,38	<0,01	0,01	<0,01	0,0009	0,0000	0,0001
66	0,23	0,10	0,04	0,15	<0,01	0,01	<0,01	0,0004	0,0000	0,0000
67	0,03	0,02	0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,0001	0,0000	0,0000
68	0,02	0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	0,0001	0,0000	0,0000
69	0,18	0,11	0,04	0,56	<0,01	0,01	<0,01	0,0006	0,0000	0,0000
70	0,04	0,02	0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,0001	0,0000	0,0000
71	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0000	0,0000	0,0000

Annexe III : **Monétarisation des coûts collectifs**

Le détail du calcul du coût collectif de la pollution atmosphérique associée au trafic routier dans la zone d'étude est présenté ci-dessous.

Tableau 26 Calcul du coût collectif associé à la pollution de l'air (en €/jour)

Référence Tronçon	Longueur du tronçon (en km)	2023 Situation actuelle					2025 fil de l'eau					2025 avec le projet				
		Nbre VL	Nbre PL	Cout VL (€/veh.km)	Cout PL (€/veh.km)	Cout total (€/jour)	Nbre VL	Nbre PL	Cout VL (€/veh.km)	Cout PL (€/veh.km)	Cout total (€/jour)	Nbre VL	Nbre PL	Cout VL (€/veh.km)	Cout PL (€/veh.km)	Cout total (€/jour)
1	0,05	15840	1760	0,84	5,3	1112	15840	1760	0,8	5,0	1051	16674	1853	0,8	5,0	1106
2	0,03	15840	1760	0,84	5,3	701	15840	1760	0,8	5,0	662	16674	1853	0,8	5,0	697
3	0,05	15840	1760	0,84	5,3	1044	15840	1760	0,8	5,0	986	16674	1853	0,8	5,0	1038
4	1,09	15840	1760	0,84	5,3	24557	15840	1760	0,8	5,0	23203	16674	1853	0,8	5,0	24425
7	0,06	15840	1760	0,84	5,3	1449	15840	1760	0,8	5,0	1369	16674	1853	0,8	5,0	1442
6	0,04	15840	1760	0,84	5,3	979	15840	1760	0,8	5,0	925	16674	1853	0,8	5,0	974
5	0,05	15840	1760	0,84	5,3	1234	15840	1760	0,8	5,0	1166	16674	1853	0,8	5,0	1228
8	0,08	13209	1801	0,84	5,3	1546	13209	1801	0,8	5,0	1462	14025	1912	0,8	5,0	1552
9	0,05	13209	1801	0,84	5,3	1096	13209	1801	0,8	5,0	1036	14025	1912	0,8	5,0	1100
10	0,05	13209	1801	0,84	5,3	1080	13209	1801	0,8	5,0	1021	14025	1912	0,8	5,0	1084
14	0,08	13209	1801	0,84	5,3	1669	13209	1801	0,8	5,0	1577	14025	1912	0,8	5,0	1675
13	0,05	13209	1801	0,84	5,3	1008	13209	1801	0,8	5,0	953	14025	1912	0,8	5,0	1012
12	0,05	13209	1801	0,84	5,3	1006	13209	1801	0,8	5,0	952	14025	1912	0,8	5,0	1010
11	0,22	13209	1801	0,84	5,3	4592	13209	1801	0,8	5,0	4342	14025	1912	0,8	5,0	4610
15	0,07	6479	341	0,84	5,3	511	6479	341	0,8	5,0	482	6736	355	0,8	5,0	501
16	0,05	6479	341	0,84	5,3	357	6479	341	0,8	5,0	337	6736	355	0,8	5,0	350
17	0,05	6479	341	0,84	5,3	360	6479	341	0,8	5,0	339	6736	355	0,8	5,0	353
18	1,33	6479	341	0,84	5,3	9640	6479	341	0,8	5,0	9093	6736	355	0,8	5,0	9455
19	0,43	6479	341	0,84	5,3	3115	6479	341	0,8	5,0	2938	6736	355	0,8	5,0	3055
20	0,06	13959	1051	0,84	5,3	1071	13959	1051	0,8	5,0	1011	14538	1094	0,8	5,0	1053
21	0,05	13959	1051	0,84	5,3	849	13959	1051	0,8	5,0	801	14538	1094	0,8	5,0	835
22	0,04	13959	1051	0,84	5,3	776	13959	1051	0,8	5,0	732	14538	1094	0,8	5,0	762
23	0,34	13959	1051	0,84	5,3	5910	13959	1051	0,8	5,0	5579	14538	1094	0,8	5,0	5811
29	0,04	13959	1051	0,84	5,3	771	13959	1051	0,8	5,0	727	14538	1094	0,8	5,0	758
30	0,43	13671	1029	0,84	5,3	7314	13671	1029	0,8	5,0	6904	14098	1061	0,8	5,0	7120

Référence Tronçon	Longueur du tronçon (en km)	2023 Situation actuelle					2025 fil de l'eau					2025 avec le projet				
		Nbre VL	Nbre PL	Cout VL (€/veh.km)	Cout PL (€/veh.km)	Cout total (€/jour)	Nbre VL	Nbre PL	Cout VL (€/veh.km)	Cout PL (€/veh.km)	Cout total (€/jour)	Nbre VL	Nbre PL	Cout VL (€/veh.km)	Cout PL (€/veh.km)	Cout total (€/jour)
31	0,55	13671	1029	0,84	5,3	9278	13671	1029	0,8	5,0	8759	14098	1061	0,8	5,0	9032
32	0,05	259	11	0,84	5,3	12	259	11	0,8	5,0	12	259	11	0,8	5,0	12
27	0,10	13959	1051	0,84	5,3	1654	13959	1051	0,8	5,0	1561	14538	1094	0,8	5,0	1626
28	0,06	13959	1051	0,84	5,3	967	13959	1051	0,8	5,0	913	14538	1094	0,8	5,0	950
26	0,09	13959	1051	0,84	5,3	1493	13959	1051	0,8	5,0	1409	14538	1094	0,8	5,0	1468
25	0,05	13959	1051	0,84	5,3	858	13959	1051	0,8	5,0	810	14538	1094	0,8	5,0	844
24	0,04	13959	1051	0,84	5,3	689	13959	1051	0,8	5,0	650	14538	1094	0,8	5,0	677
33	0,04	259	11	0,84	5,3	10	259	11	0,8	5,0	9	259	11	0,8	5,0	9
34	0,37	259	11	0,84	5,3	100	259	11	0,8	5,0	95	259	11	0,8	5,0	95
35	0,05	0	0	0,84	5,3	0	0	0	0,8	5,0	0	1360	14	0,8	5,0	62
37	0,06	0	0	0,84	5,3	0	0	0	0,8	5,0	0	1360	14	0,8	5,0	71
36	0,08	0	0	0,84	5,3	0	0	0	0,8	5,0	0	1360	14	0,8	5,0	95
38	0,14	0	0	0,84	5,3	0	0	0	0,8	5,0	0	1262	95	0,8	5,0	213
39	0,07	0	0	0,84	5,3	0	0	0	0,8	5,0	0	384	142	0,8	5,0	68
40	0,19	0	0	0,84	5,3	0	0	0	0,8	5,0	0	384	142	0,8	5,0	191
41	0,05	0	0	0,84	5,3	0	0	0	0,8	5,0	0	384	142	0,8	5,0	53
42	0,07	0	0	0,84	5,3	0	0	0	0,8	5,0	0	1266	81	0,8	5,0	93
44	0,15	0	0	0,84	5,3	0	0	0	0,8	5,0	0	1266	81	0,8	5,0	215
43	0,48	0	0	0,84	5,3	0	0	0	0,8	5,0	0	1266	81	0,8	5,0	669
45	0,10	0	0	0,84	5,3	0	0	0	0,8	5,0	0	100	5	0,8	5,0	10
46	0,20	0	0	0,84	5,3	0	0	0	0,8	5,0	0	100	5	0,8	5,0	21
47	0,06	0	0	0,84	5,3	0	0	0	0,8	5,0	0	100	5	0,8	5,0	6
48	0,08	15066	1674	0,84	5,3	1616	15066	1674	0,8	5,0	1527	16009	1779	0,8	5,0	1623
49	0,05	15066	1674	0,84	5,3	1089	15066	1674	0,8	5,0	1029	16009	1779	0,8	5,0	1093
50	0,05	15066	1674	0,84	5,3	1082	15066	1674	0,8	5,0	1023	16009	1779	0,8	5,0	1087
51	0,29	15066	1674	0,84	5,3	6164	15066	1674	0,8	5,0	5824	16009	1779	0,8	5,0	6189
53	0,07	15066	1674	0,84	5,3	1491	15066	1674	0,8	5,0	1409	16009	1779	0,8	5,0	1497

Référence Tronçon	Longueur du tronçon (en km)	2023 Situation actuelle					2025 fil de l'eau					2025 avec le projet				
		Nbre VL	Nbre PL	Cout VL (€/veh.km)	Cout PL (€/veh.km)	Cout total (€/jour)	Nbre VL	Nbre PL	Cout VL (€/veh.km)	Cout PL (€/veh.km)	Cout total (€/jour)	Nbre VL	Nbre PL	Cout VL (€/veh.km)	Cout PL (€/veh.km)	Cout total (€/jour)
52	0,04	15066	1674	0,84	5,3	951	15066	1674	0,8	5,0	899	16009	1779	0,8	5,0	955
54	0,08	20246	1524	0,84	5,3	2036	20246	1524	0,8	5,0	1922	21221	1597	0,8	5,0	2014
55	0,74	20246	1524	0,84	5,3	18572	20246	1524	0,8	5,0	17533	21221	1597	0,8	5,0	18377
66	0,20	1106	34	0,84	5,3	226	1106	34	0,8	5,0	213	1106	34	0,8	5,0	213
65	0,07	8197	254	0,84	5,3	598	8197	254	0,8	5,0	563	8197	254	0,8	5,0	563
56	0,07	4406	184	0,84	5,3	318	4406	184	0,8	5,0	300	4406	184	0,8	5,0	300
57	0,05	4406	184	0,84	5,3	212	4406	184	0,8	5,0	200	4406	184	0,8	5,0	200
58	0,07	4406	184	0,84	5,3	332	4406	184	0,8	5,0	313	4406	184	0,8	5,0	313
64	0,13	8197	254	0,84	5,3	1088	8197	254	0,8	5,0	1026	8197	254	0,8	5,0	1026
63	0,06	8197	254	0,84	5,3	500	8197	254	0,8	5,0	471	8197	254	0,8	5,0	471
59	0,08	4406	184	0,84	5,3	354	4406	184	0,8	5,0	333	4406	184	0,8	5,0	333
60	0,19	4406	184	0,84	5,3	900	4406	184	0,8	5,0	849	4406	184	0,8	5,0	849
61	0,06	4406	184	0,84	5,3	278	4406	184	0,8	5,0	262	4406	184	0,8	5,0	262
62	0,44	8197	254	0,84	5,3	3598	8197	254	0,8	5,0	3391	8197	254	0,8	5,0	3391
67	0,08	1106	34	0,84	5,3	93	1106	34	0,8	5,0	88	1106	34	0,8	5,0	88
68	0,07	1106	34	0,84	5,3	77	1106	34	0,8	5,0	72	1106	34	0,8	5,0	72
69	0,64	1106	34	0,84	5,3	711	1106	34	0,8	5,0	670	1106	34	0,8	5,0	670
70	0,12	1106	34	0,84	5,3	133	1106	34	0,8	5,0	125	1106	34	0,8	5,0	125
71	0,06	259	11	0,84	5,3	16	259	11	0,8	5,0	15	259	11	0,8	5,0	15

Acteur majeur de l'ingénierie de l'environnement et de la valorisation des territoires

Mesure

Air ambiant
Air intérieur
Exposition professionnelle
Eau
Pollution atmosphérique

Environnement

Due diligence et conseil stratégique
Sites et sols pollués
Travaux de dépollution
Dossiers réglementaires



Eau

Traitement des effluents industriels
Eau ressource et géothermies
Eau potable et assainissement
Aménagement hydraulique

Data

Systèmes d'information et data management
Solutions pour le data management environnemental

Aménagement du territoire

Projet urbain
L'environnement au cœur des stratégies et projets
Stratégie territoriale et planification

Infrastructures

Déconstruction et désamiantage
Géotechnique
Fondations et terrassements
Ouvrages et structures
Risques naturels
Déchets et valorisation

Références :

Portées communiquées sur demande

www.lne.fr

Annexe VI Notice paysagère

lesateliers4+
TALENTS SINGULIERS, VISION PLURIELLE

AGENCE FRANC
ARCHITECTES - GROUPE FRANC

N° Affaire : 16952

Opération :
Aménagement d'ensemble
Le Petit Fossard
Lieu-dit Le Marais
77940 ESMANS

Notice Paysagère

Sommaire

1 **OBJECTIF DU PROJET** 2
2 **CONTEXTE** 2
3 **INTENTIONS D'AMENAGEMENT** 7
4 **PLAN D'AMENAGEMENT PAYSAGERS DU LOT COMMUN** 9
5 **PALLETTE VEGETALE** 20
6 **BIODIVERSITE EN PHASE CHANTIER** 22

Date : 27/01/2025

Indice : 3

1 OBJECTIF DU PROJET

Comme évoqué dans la note d'intention, la conception globale du projet paysager et écologique repose sur six grands axes d'aménagement :

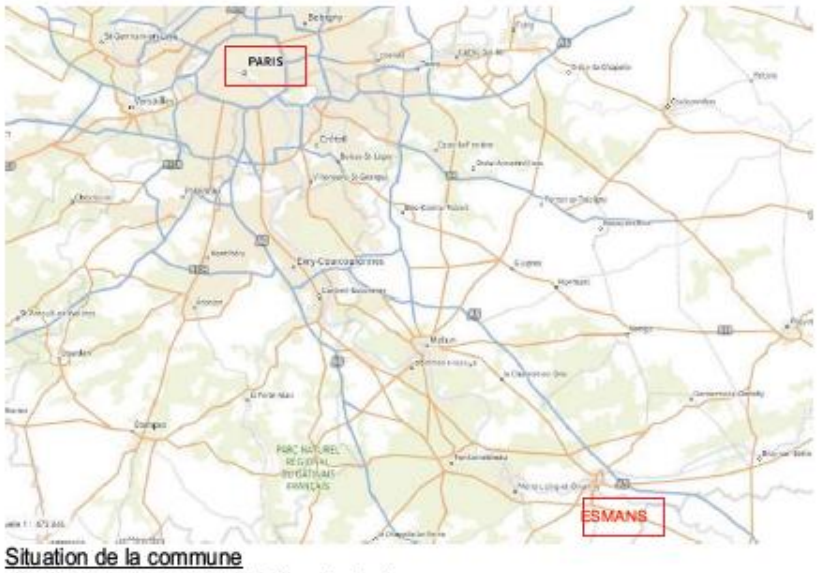
- Préservation de la biodiversité existante
- Gestion alternative des eaux pluviales sur site via l'intégration de végétation
- Promotion de la diversité des habitats écologiques et de leurs interactions
- Création d'un cadre de vie agréable pour les futurs usagers
- Préservation du voisinage contre les nuisances sonores et visuelles
- Engagement en faveur d'un projet durable et responsable

Ces principes sont abordés de manière transversale, à travers des aménagements spécifiques et des exigences paysagères appliquées à l'ensemble des parcelles, garantissant la cohérence et la clarté du projet paysager dans son entièreté.

2 CONTEXTE

CARTE DE SITUATION DU PROJET

Le site se situe en région île de France, sur la commune de Esmans (77), à environ 100km de Paris. Le projet s'inscrit au lieu-dit Le Petit Fossard, entre la route départementale 606 et l'Yonne. Le site représente une surface de 28 ha 80a 28ca avec environ 1 hectare de zones boisées présent au Nord du site.



Situation de la commune
77940 Esmans à environ 100km de Paris



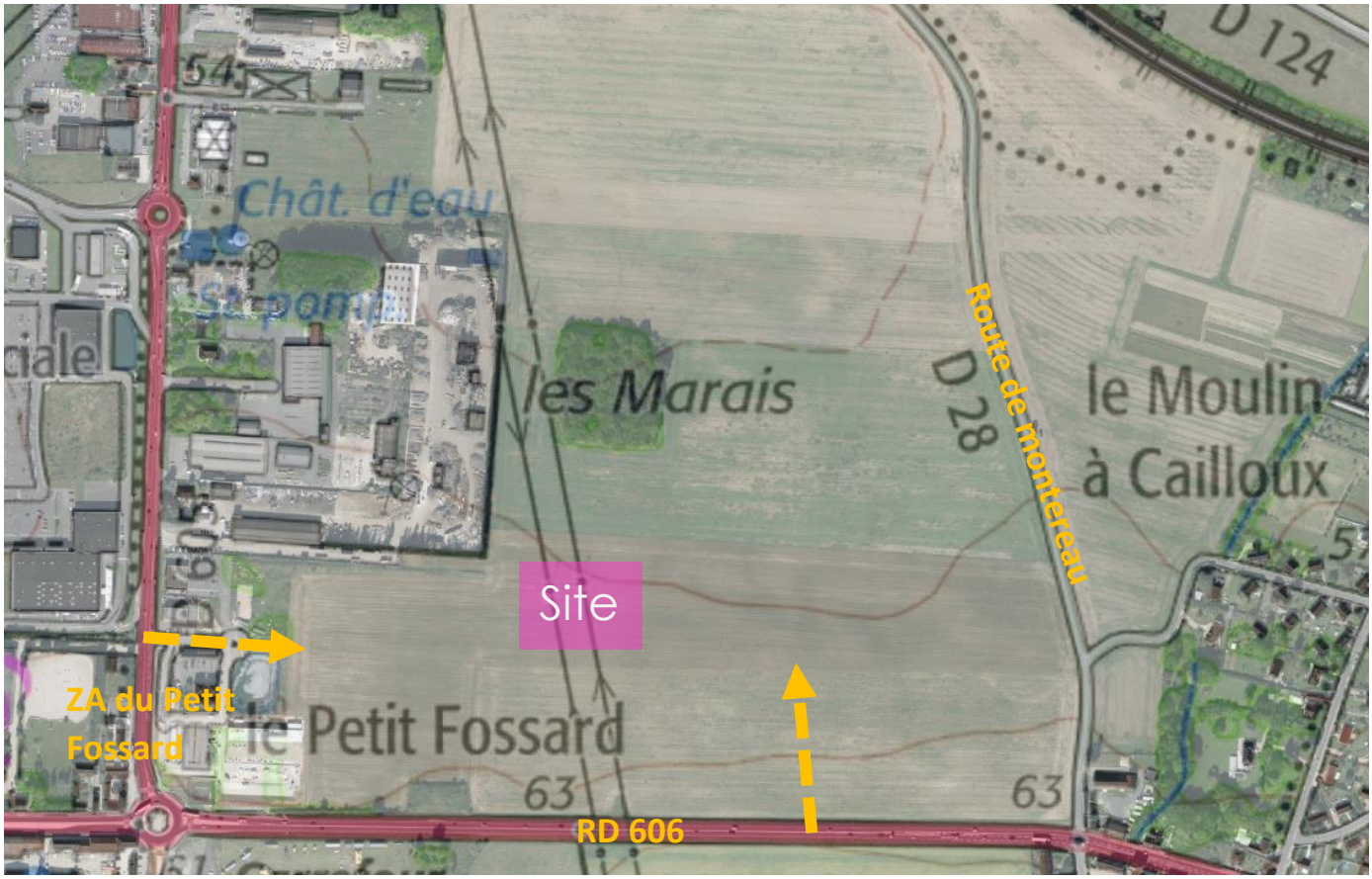
Photo aérienne



Vue

LES ACCES AU SITE ACTUELLEMENT

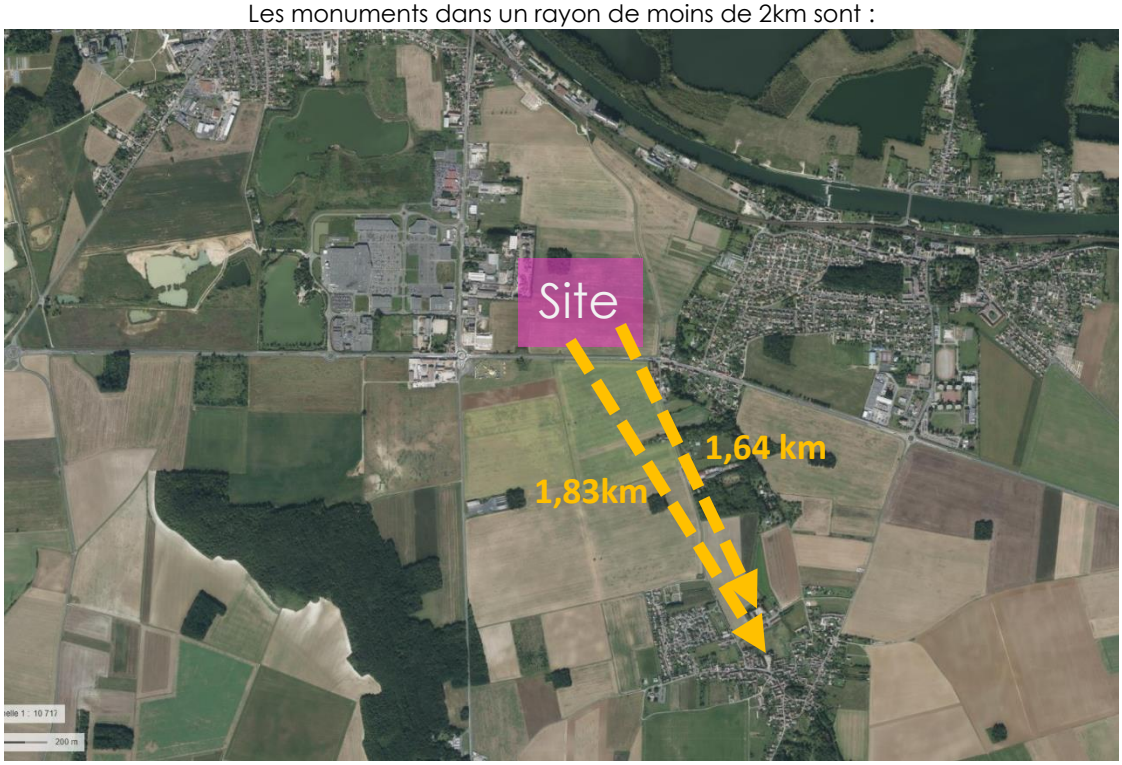
Le site est actuellement un terrain cultivé situé à 500m au sud-ouest de l'Yonne (rivière). Il est accessible depuis l'ouest, via la ZA du Petit Fossard, et depuis le sud, par une future zone de giration sur la RD606.



LE PATRIMOINE PROTEGE PROCHE

- Les monuments historiques proches

Les monuments dans un rayon de moins de 2km sont :



- La Ferme du Château – 1,64km :



Il s'agit d'une propriété privée qui non accessible au public. Le château, reconvertis en ferme depuis 1660, est inscrit dans l'inventaire des bâtiments de France.

Le château, par ses façades, sa toiture, ses douves et son pont, a été inscrit au titre des monuments historiques par arrêté du 27 septembre 1946.

Crédit photo : Philippe48 - Sous licence Creative Commons

- L'église de l'Assomption – 1,83km :

  Inscrite par arrêté du 13 février 1930 pour l'entièreté de l'œuvre architecturale.



Crédit photo : Philippe48 - Sous licence Creative Commons

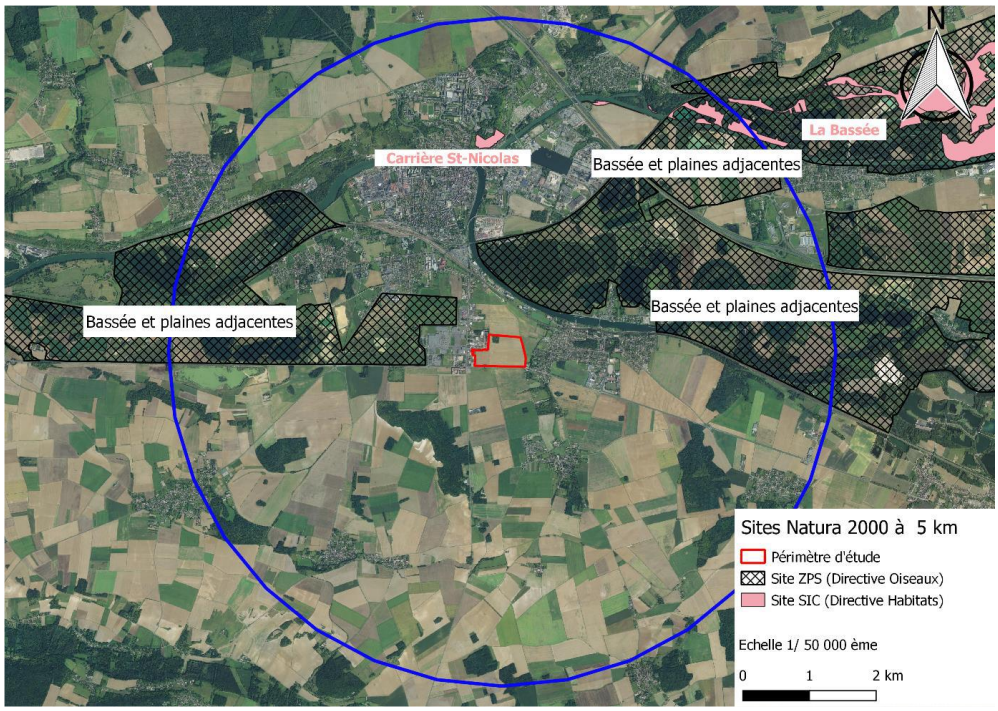
Les patrimoines protégés dans un rayon de 2 km du projet ne sont pas géographiquement situés de telle façon à être impacté par le futur projet. La distance, la végétation et la succession de bâtis ou la faible émergence de l'édifice ne permettent pas d'apercevoir le site actuel depuis ces patrimoines. Des co-visibilités potentielles sont à exclure.

LE PATRIMOINE VEGETAL EXISTANT

- **ZPS/SIC**

Suivant l'inventaire Faune Flore et habitats réalisé par SERCE et Daniel SALOMON, deux sites Natura 2000 sont présents dans un rayon de 5km autour du site du projet :

- ZPS (Directive Oiseaux) : FR1112002 - Bassée et plaines adjacentes ;
- SIC (Directive Habitats) : FR1100798 La Bassée.



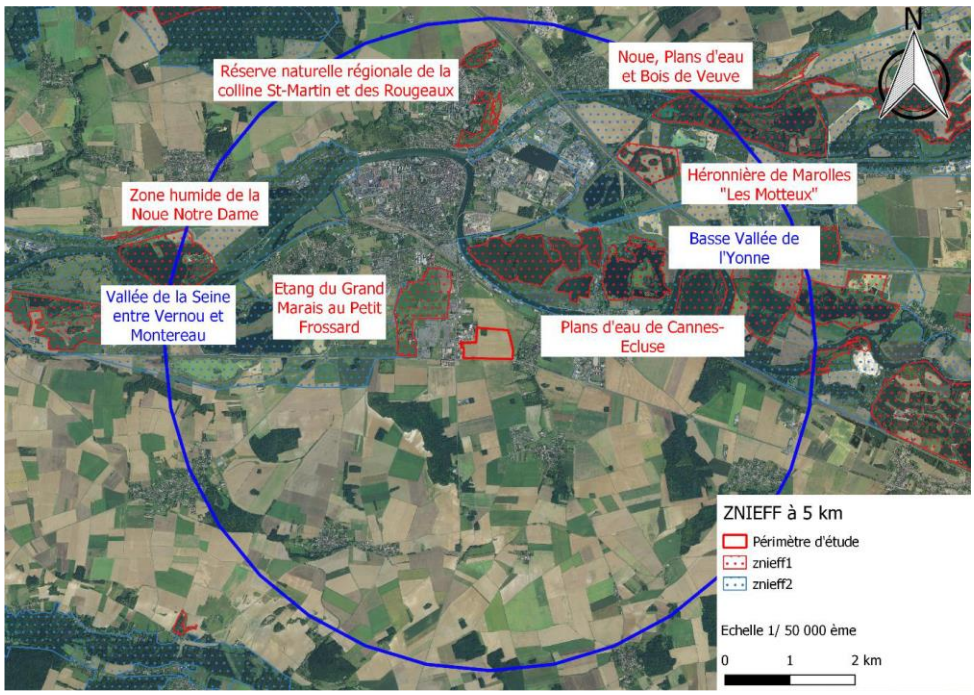
Source : SERCE - Daniel SALOMON

Le site du projet n'est pas inclus dans aucun site classé Natura 2000.

- **ZNIEFF**

Les Znieff les proches sont :

- ZNIEFF 110620059 - Etang du Grand Marais au petit Fossard ;
- ZNIEFF 110620012 - Plans d'eau de Cannes-Ecluse ;
- ZNIEFF 110020068 - Zone humide de la Noue Notre Dame ;
- ZNIEFF 110620032 - Réserve naturelle régionale de la colline St-Martin et des Rougeaux ;
- ZNIEFF 110001262 - Héronnière de Marolles « Les Motteux » ;
- ZNIEFF 110020228 - Noue, plans d'eau et Bois de Veuve.
- ZNIEFF 110001267 - Vallée de la Seine entre Montereau et Melz sur Seine (Bassée) ;
- ZNIEFF 110620073 - Basse vallée de l'Yonne
- ZNIEFF 110001254 - Vallée de la Seine entre Vernou et Montereau.



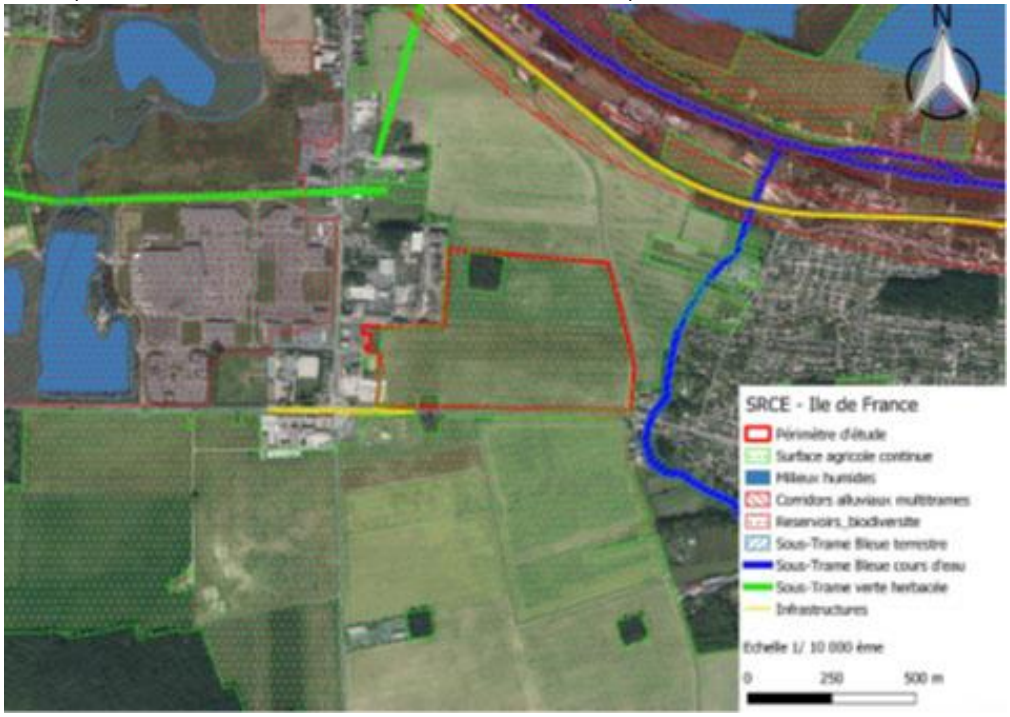
Source : SERCE - Daniel SALOMON

Le site du projet n'est pas inclus dans les Znieff de type 1 ou type 2.

- **SRCE**

Le SRCE montre que le site d'étude est inclus dans la sous-trame verte « Surface agricole continue ».

Cependant, aucun corridor biologique ne traverse le site d'étude, ni la trame bleue (sous-trame alluviale) ni la trame verte (sous-trame verte herbacée, corridors arborés…).

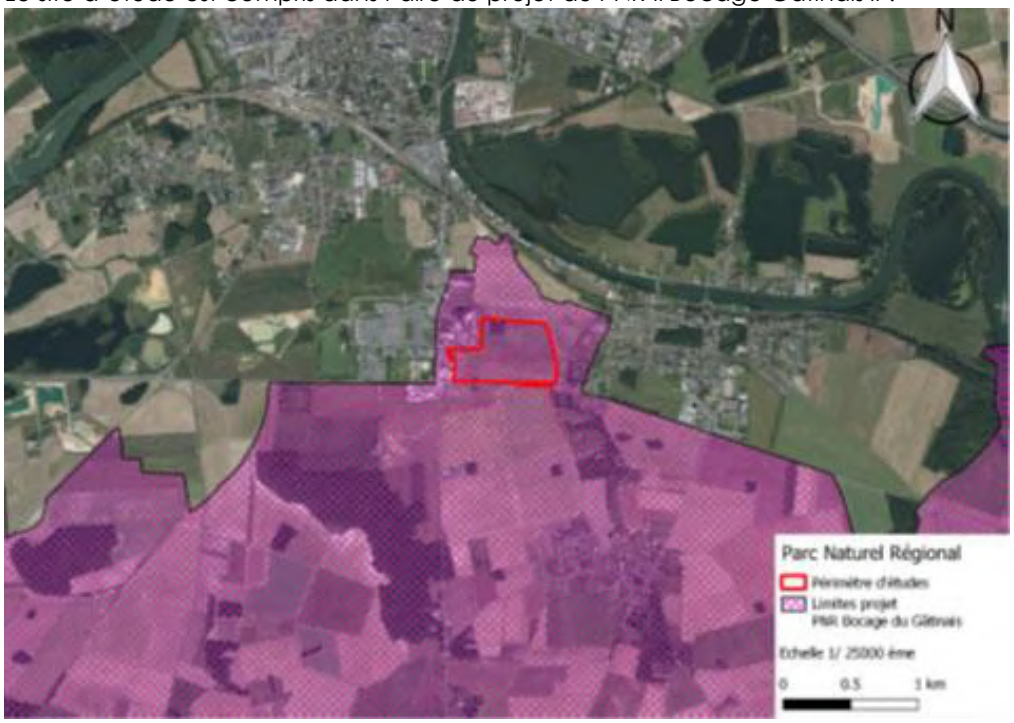


Source : SERCE - Daniel SALOMON

Le site du projet n'impact pas le SRCE.

- **PNR**

Le site d'étude est compris dans l'aire du projet du PNR « Bocage Gâtinais » :



Source : SERCE - Daniel SALOMON

Le parc naturel régional n'a aucun impact réglementaire sur le projet d'aménagement.

3 INTENTIONS D'AMENAGEMENT

- 100% des essences plantées indigènes
- Les nichoirs à oiseaux
- Les gîtes aux petites faunes,
- Les clôtures laissant passer la petite faune à prévoir

BIODIVERSITÉ

Les espaces extérieurs sont aménagés pour créer des habitats favorables à la faune et à la flore, en harmonie avec les espaces naturels environnants. Le projet paysager valorise et préserve, autant que possible, les éléments remarquables du site afin de minimiser l'impact environnemental et de fournir des zones de refuge pour la biodiversité au cours du chantier.

Ces éléments remarquables préservés ou transformés incluent, par exemple, des arbres matures qui confèrent une valeur paysagère au site, ou encore des revêtements de façade vétustes, concassés et réutilisés comme revêtement de sol poreux. Les résidus d'abattage peuvent aussi être réutilisés sur place sous forme de piles de bois dans des îlots naturels protégés.

L'aménagement paysager vise à créer un ensemble hétérogène, composé de différents "milieux" (prairies, massifs, haies, arbres) et de strates végétales (herbacée, arbustive, arborée). Cette diversité favorise une plus grande richesse écologique, avec un large éventail d'espèces végétales et animales.

Les espèces végétales plantées sont diversifiées, adaptées aux conditions locales et favorables à la faune indigène. Les espèces locales sont privilégiées, et la végétalisation spontanée est encouragée lorsque le sol et l'environnement le permettent, notamment pour les prairies. Cette approche vise à sensibiliser aux avantages écologiques de la végétation spontanée, tout en tolérant son développement dans les espaces verts plantés, sauf pour les espèces invasives. Le sol est préservé autant que possible, et tout matériau importé pour constituer un support de plantation provient de sources locales et durables.

USAGES

En plus de favoriser la biodiversité, les espaces extérieurs contribue à offrir des espaces de détente et de confort aux usagers. Une attention particulière est portée aux zones fréquemment occupées, telles que les entrées, les espaces de détente et les parkings, où les aménagements paysagers contribuent à gérer l'ensoleillement et la protection contre le vent : arbres à feuilles caduques fournissant de l'ombre en été et laissant passer la lumière en hiver, haies brise-vent, pergolas végétalisées, etc.

RÉSILIENCE

Les espaces végétalisés sont conçus pour faciliter une gestion écologique durable en phase d'exploitation. Cette approche, qui s'appuie sur les principes d'une démarche raisonnée et différenciée, assure le confort et la sécurité des usagers tout en utilisant des techniques respectueuses de l'environnement adaptées à la typologie des espaces. La gestion écologique cherche un équilibre entre la végétation cultivée et sauvage, et favorise la préservation de la végétation spontanée grâce à plusieurs actions :

- Approche « zéro phyto » et gestion des adventices
- Ajustement des périodes et fréquences de tonte, fauche et taille en fonction des cycles biologiques
- Préservation de la qualité du sol
- Valorisation des résidus d'entretien
- Préservation des ressources naturelles

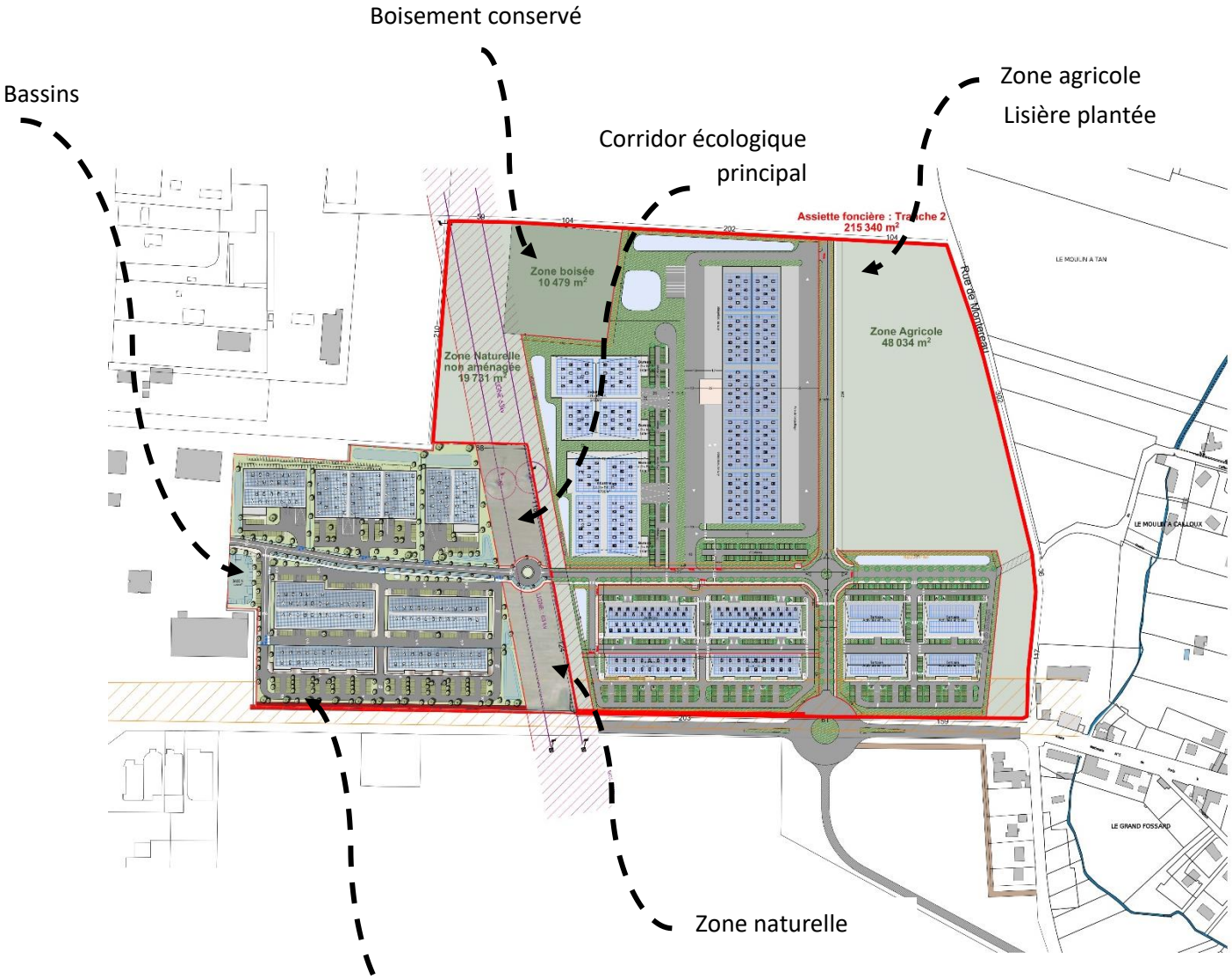
Les espaces verts sont composés de strates végétales variées. Les plantes couvre-sols et les semis diversifiés sont préférés au gazon, qui nécessite un arrosage intensif et est peu favorable à la biodiversité. Des zones sont dédiées aux prairies et à la dynamique naturelle, avec une intervention minimale, sauf pour le contrôle des espèces invasives. Le choix et l'agencement des plantes visent à réduire les besoins en taille, par exemple en plaçant les arbustes loin des bordures de voirie et des clôtures.

Les espèces caducifoliées, marcescentes et persistantes sont combinées pour garantir un apport suffisant en feuilles mortes enrichissant le sol. Le paillage au pied des plantations ajoute de la matière organique et protège le sol contre l'érosion et les aléas climatiques, ce qui permet de protéger naturellement les plantes du gel et du dessèchement, tout en réduisant les besoins en traitement et en désherbage.

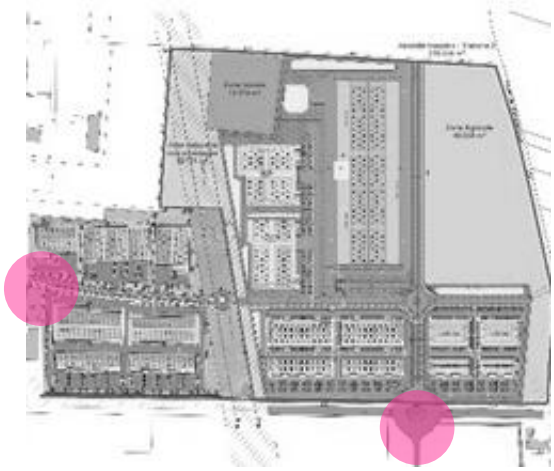
En matière d'arrosage, le concept paysager est conçu pour être économe en eau et adapté aux conditions locales. La sélection d'espèces végétales adaptées, la plantation de jeunes plants et l'utilisation de solutions alternatives, comme les prairies, permettent de limiter l'arrosage aux deux premières années suivant la plantation.



4 PLAN D'AMENAGEMENT PAYSAGERS DU LOT COMMUN



ACCES PRINCIPAUX



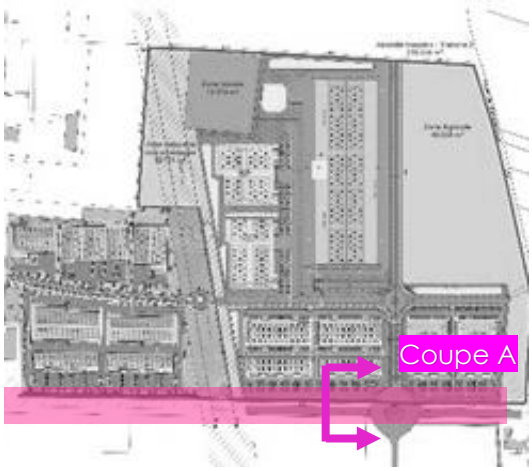
Les accès au site se situent aux limites ouest et sud, via deux giratoires stratégiquement positionnés pour minimiser l'impact sur la fluidité du trafic routier. Un soin particulier est apporté à l'aménagement de ces entrées. Une attention est portée sur ces espaces stratégiques par une mise en valeur de végétalisation (plantations indigènes, bosquets fleuris, arbustes etc).

Pour des raisons pratiques et de confort, l'entrée pour les véhicules motorisés est nettement distinguée de l'entrée pour les piétons et cyclistes. Les ronds-points sont adaptés aux trafics des PL comme des VUL ou VL. Une bande d'espace vert traitée en noue paysagère permet de séparer les flux de la voirie et ceux du cheminement doux.



Référence du Rond-point à Is-sur-Tille (21120)

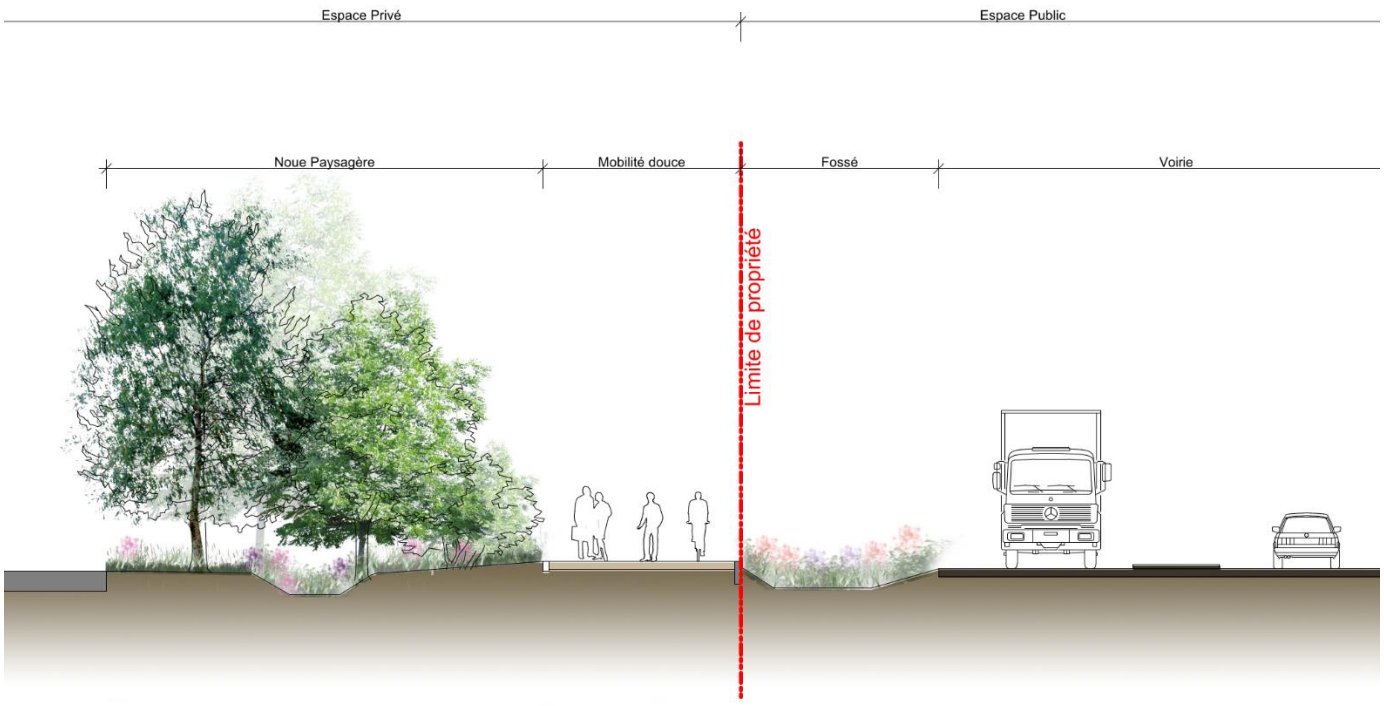
LISIERE SUD



La limite sud de l'entrée du site constitue la façade principale du projet, offrant ainsi la première impression visuelle. Cette interface sera donc particulièrement soignée. La clôture longeant la limite sud se distinguera par son matériau et son design, différenciés des autres clôtures standardisées du projet. Une bande végétalisée accompagnera la structure en serrurerie, composée d'espèces variées pour créer une formation végétale inspirée de paysages naturels.

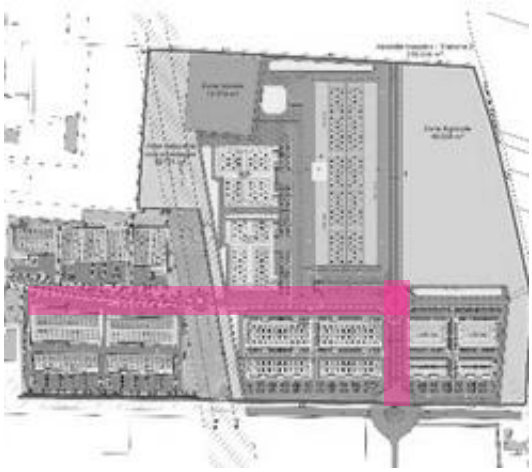
Les plantations seront organisées de manière graduelle : les végétaux les plus bas seront disposés près de la limite de propriété, tandis que les plus grands seront plantés en retrait. Cette variation de hauteur permet une transition douce et progressive dans les volumes de la végétation.

Les plantations respectent un recul de 2m par rapport à la limite de propriété afin de permettre la longévité des racines.



Coupe A

AXE PRINCIPAL



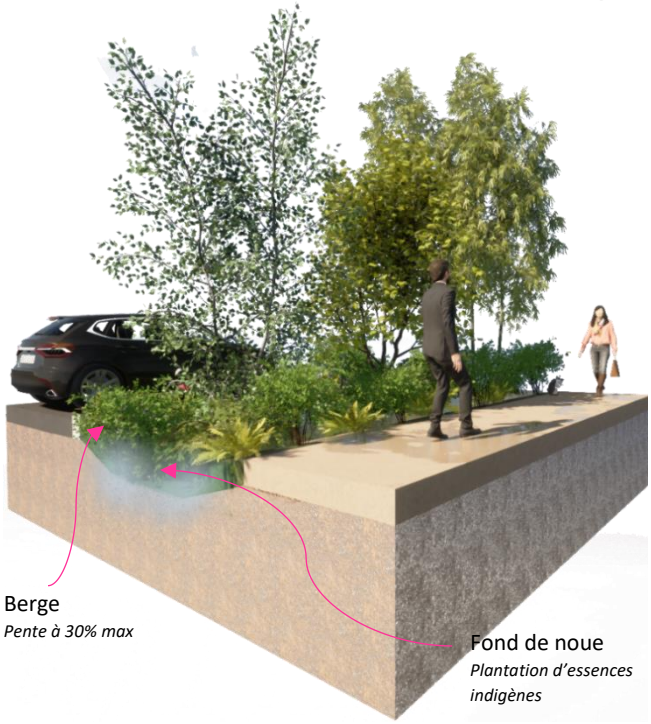
Les deux voiries perpendiculaires assurent la circulation au sein du site. Elles se composent de chaussées à double sens, adaptées aux véhicules légers et poids lourds. Ces voiries sont complétées par des cheminements piétons et pour modes doux, ainsi que par des noues et des espaces végétalisés. Les accès aux 8 lots desservis par ces voies se font via la rue principale, parallèle à la RD606. Des giratoires sont installés aux intersections pour faciliter la circulation routière à l'intérieur du site. Un rond-point est également mis en œuvre sous l'espace de haute tension pour ralentir les circulations routières à ce niveau. Les espaces naturels, boisés ou agricoles situés en périphérie ne sont pas desservis par ces voies ; ils restent accessibles par les chemins communaux, afin de préserver leur biodiversité.

LA NOUE

La gestion des eaux pluviales est un enjeu majeur de l'aménagement du territoire. Notre proposition d'aménagement intègre cette donnée et l'utilise comme moteur de projet. Ainsi cet ouvrage de gestion des eaux pluviales est perméable et largement végétalisé pour participer au projet d'aménagement paysager. La noue, ouvrage de récolte et d'acheminement des eaux pluviales, met en valeur le parcours de l'eau.

Les pentes de l'ouvrage sont douces (maximum 30%) permettant l'installation d'une flore adaptée (locale et hygrophile). Les essences végétales, plantées durant le chantier, sont également accompagnées par l'apparition d'une flore spontanée, dont la croissance est favorisée par la préparation du sol et le maintien de surfaces de sol dédiées.

La noue sera entretenue en gestion différenciée. Une fauche au mois d'octobre permettra d'éliminer des espèces ligneuses spontanées.



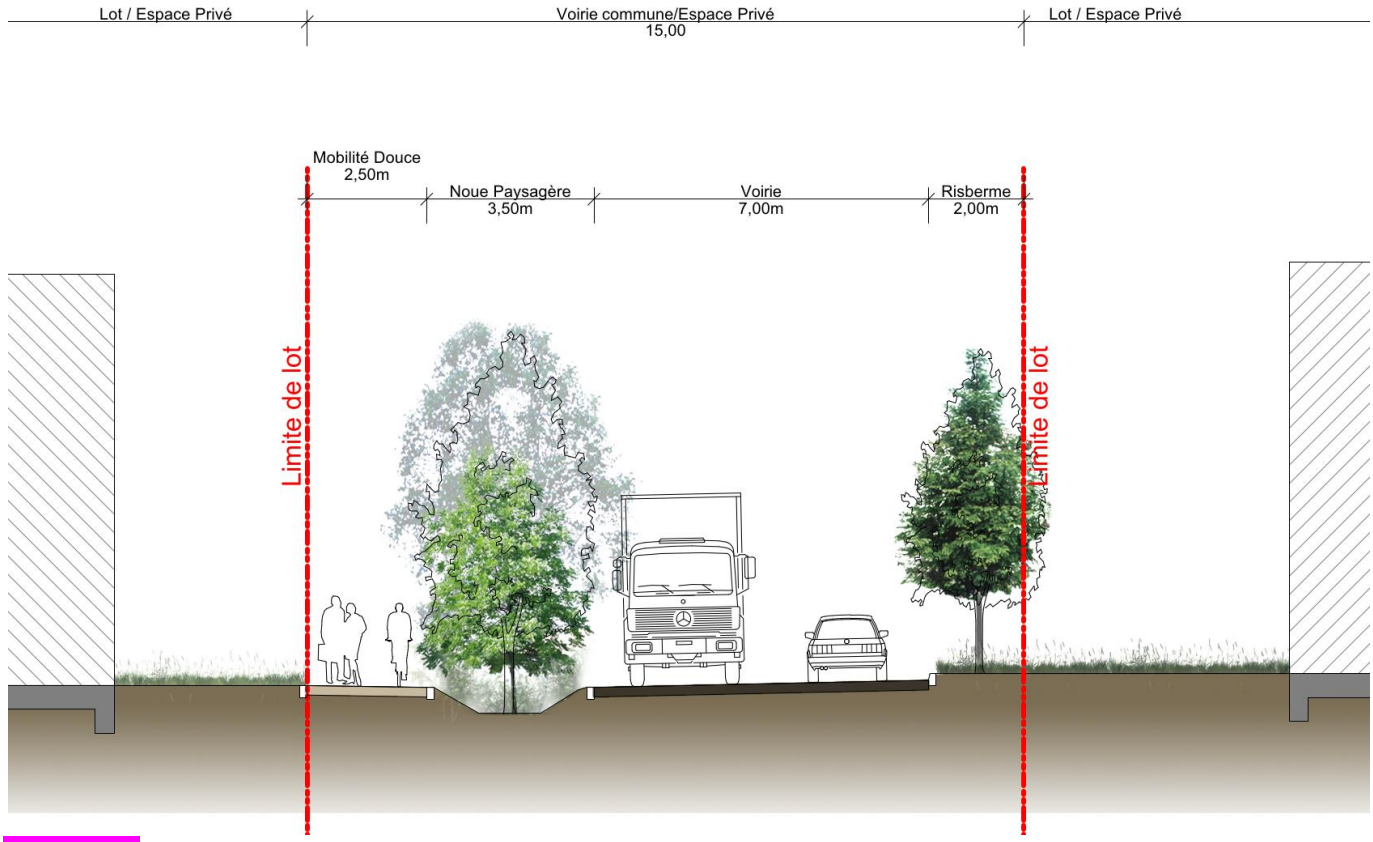


Référence du projet de requalification paysagère de la ZAE de la Vigne aux Loups à Chilly

CHEMINEMENT

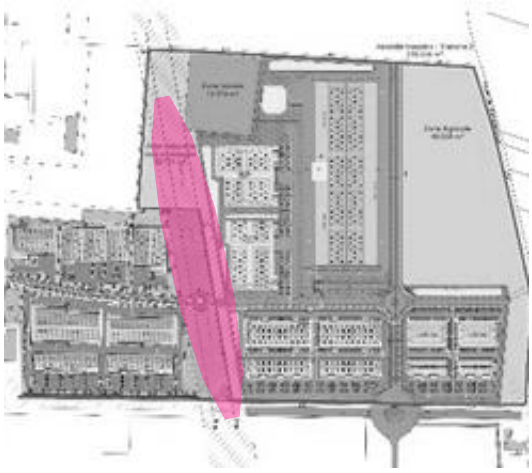


Le cheminement souligne une perspective profonde en longeant la noue. Dans une volonté de créer un rythme et d'accompagner la verticalité, des dispositifs tels que des ombrières ou bancs peuvent s'intégrer à la promenade. Ces éléments architecturaux habilleront le parcours et pourront participer à contribuer au confort des usagers en offrant ponctuellement de l'ombre. Les différents modules pourront être issus du réemploi afin de potentiellement réinvestir des matériaux de la déconstruction des éléments existant sur la parcelle.

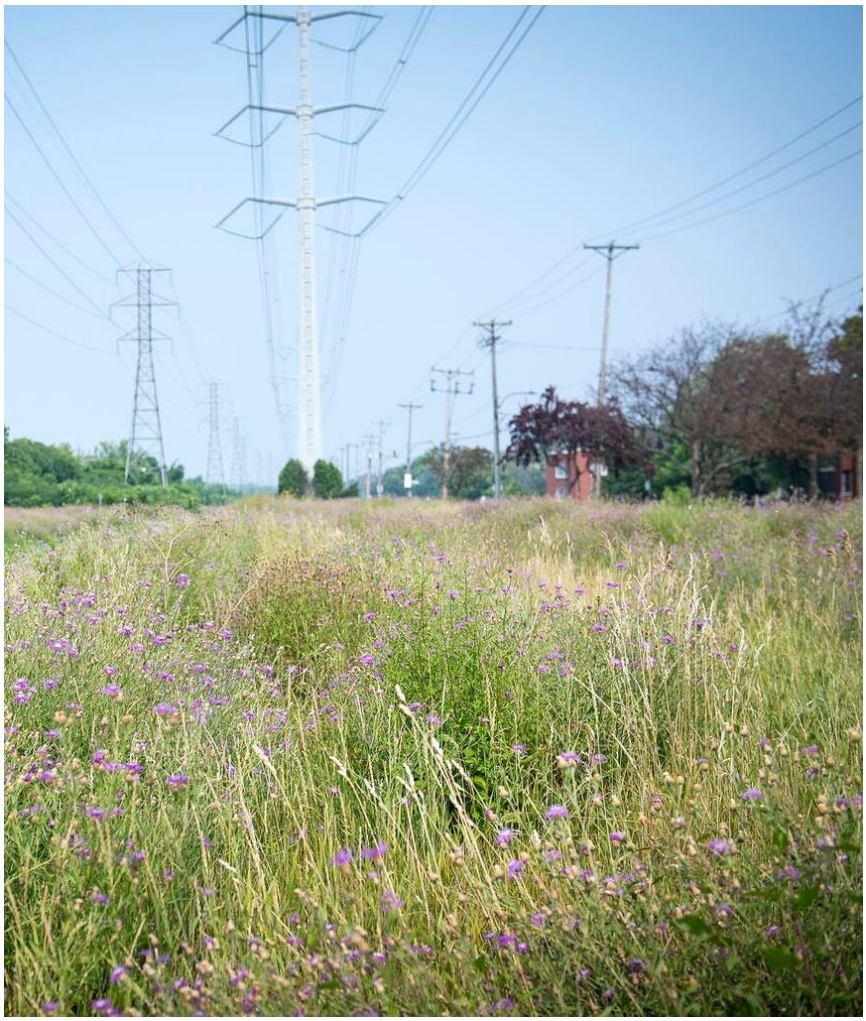


Coupe B

COULEE VERTE – Une prairie écologique sous haute tension

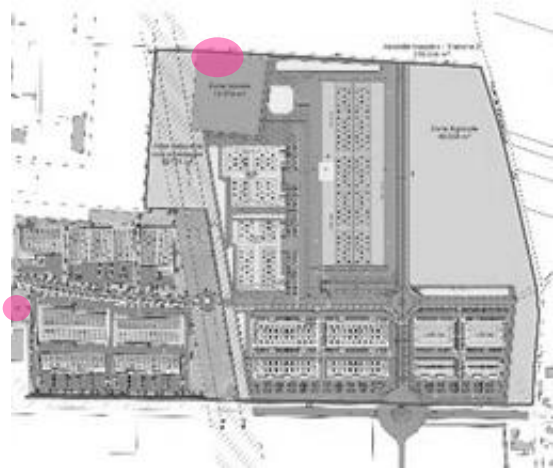


Au sein de la parcelle, sous la ligne haute tension, le sol sera laissé en l'état, sans aucun aménagement prévu. Cette approche repose sur le principe de favoriser le développement naturel de la végétation, en permettant à la flore locale de croître librement sans intervention humaine. En laissant cet espace dans son état naturel, nous cherchons à maintenir l'équilibre écologique du site, en offrant un environnement propice à la biodiversité. Cette gestion a pour objectif de préserver l'intégrité du terrain sur le long terme, en permettant aux processus naturels de se déployer spontanément. De plus, cette approche contribue à renforcer la résilience de l'écosystème face aux évolutions climatiques et à maintenir un cadre de vie sain pour les espèces locales.



Référence du projet – Hydro-Québec

LES RUCHES



Les objectifs de ce programme non lucratif sont de sensibiliser le public et les médias au rôle fondamental de l'abeille dans notre biodiversité et de soutenir les combats. L'abeille est un excellent témoin de la santé de nos écosystèmes, un pollinisateur essentiel pour la flore, l'agriculture, notre alimentation et un vecteur de communication attractif.

Notre programme est tourné vers l'environnement pleine d'aventure pour soutenir la biodiversité et sensibiliser à la protection des abeilles. En installant des ruches à proximité du grand bassin (Zone 1) et du boisée préservé (Zone 2) ce programme offre un havre pour ces pollinisateurs essentiels, tout en éduquant le public sur leur rôle vital dans nos écosystèmes. Par leur engagement, les entreprises et partenaires renforcent non seulement la pollinisation de la flore locale, mais aussi la motivation de leurs équipes en faveur de la biodiversité. Les partenaires seront également au cœur des événements dédiés à la protection des abeilles, qui invite le public à découvrir l'univers fascinant de l'apiculture et l'importance cruciale des pollinisateurs pour notre environnement.

Cette démarche écologique contribue très concrètement à la préservation des abeilles mais aussi à soutenir les actions de syndicat engagé pour les abeilles et l'apiculture.

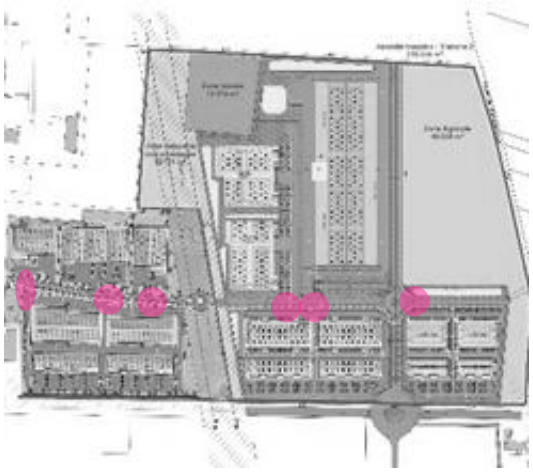


Référence : les ruche à jassans-Riottier



Référence : Rushes de Massy

ENTRÉES SECONDAIRES



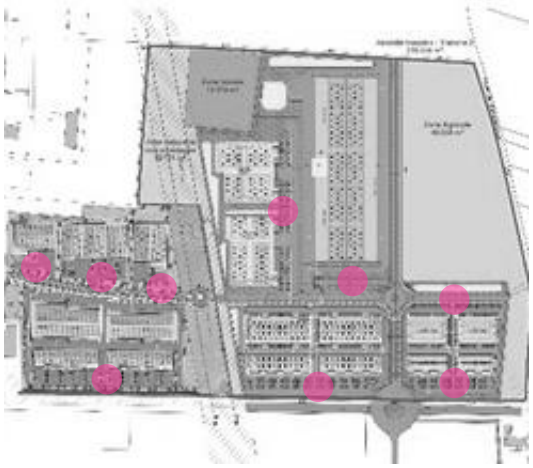
La route principale, parallèle à la RD606, est connectée à l'ensemble des entrées secondaires, permettant l'accès aux divers lots. L'objectif est de simplifier la compréhension de l'espace et de faciliter les usages. Un traitement identique des différentes entrées permettra de renforcer une identité visuelle homogène à l'échelle de la parcelle. L'objectif des aménagements étant de créer une cohérence dans les hauteurs, les formes et les matériaux mobilisés.

Les abords des entrées sont aménagés afin de proposer des usages relatifs à des moments de pause ou de convivialité. Ainsi, il est proposé la création de renfoncement vis-à-vis du cheminement principal pour proposer l'installation de mobilier pouvant être issu du réemploi notamment d'arbres abattus lors des travaux de préparation.

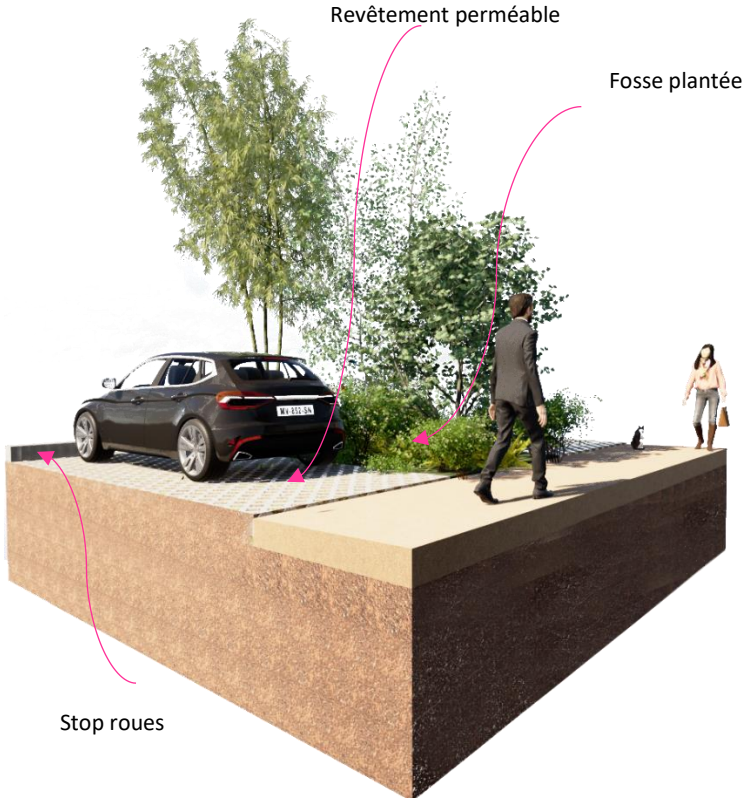


Espaces de pause aménagés dans des renfoncements vis-à-vis du cheminement principal

AIRE DE STATIONNEMENT



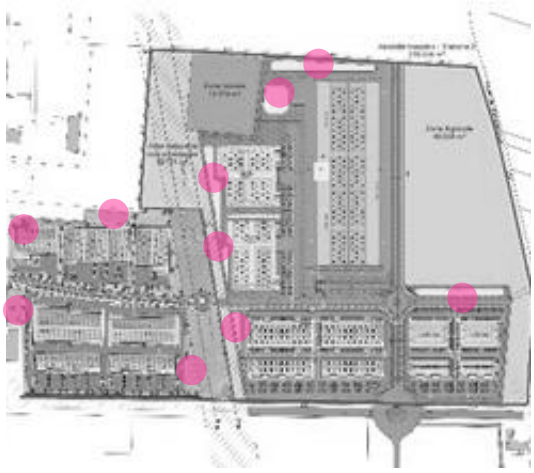
Différentes aires de stationnement seront présentes à l'intérieur des lots. Elles devront toutes être régulièrement ombragées par des arbres (à raison d'un arbre pour 6 places de stationnement) et leur revêtement sera préférentiellement perméable. Les sujets arborés présents sur les parkings devront bénéficier d'une fosse de plantation et d'une accessibilité à la pleine terre suffisante.
Dans le but de concevoir des espaces paysagers fonctionnels, le développement des végétaux est à planifier en amont, notamment dans les espaces d'usages. Des arbres de haute tige et de force 16/18 seront préconisés sur ces espaces de parking pour une plus grande visibilité et pour gagner de l'espace tout en limitant la taille des branches.
L'installation de stops-roues peut-être une solution envisagée afin de préserver les espaces de plantations à proximité des places de stationnement et permettre aux eaux de pluie de s'écouler vers les espaces verts.





Parking végétalisé

BASSINS

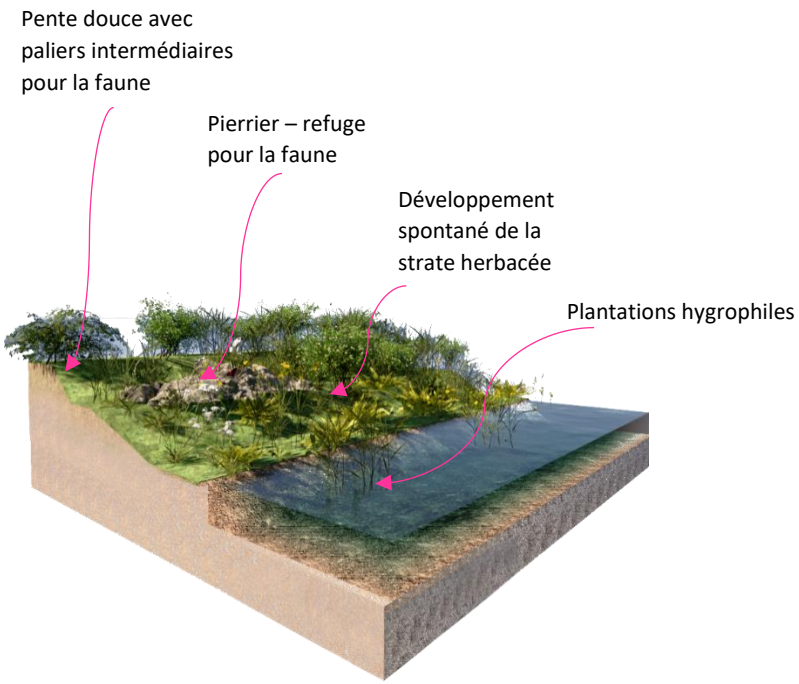


Outre leur fonctionnalité technique de gestion des eaux pluviales, les bassins jouent un rôle de premier plan sur la qualité paysagère d'un site du fait de leur emprise conséquente au sein des espaces verts. Ainsi, il est nécessaire de prévoir autant que possible une végétalisation qualitative sur ces surfaces tant d'un point de vue esthétique que d'un point de vue fonctionnel pour la biodiversité.

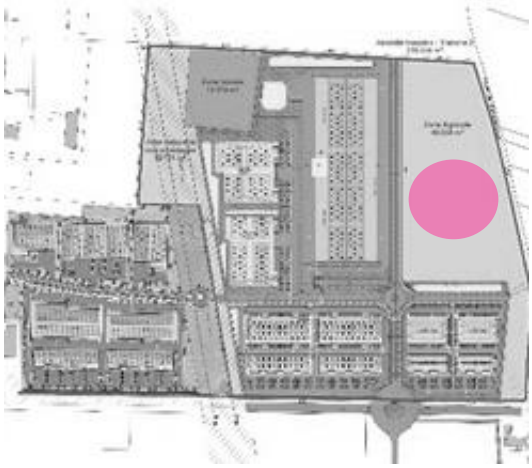
Les bassins d'infiltration pourront être végétalisés avec un semis mésophile sur les pentes et un semis mésohygrophile en fond de bassin. Dans la mesure du possible, ces ouvrages seront dessinés par des formes organiques, permettant ainsi d'atténuer l'aspect technique de l'ouvrage. Pour que ce milieu soit également favorable à la biodiversité, des enrochements peuvent être prévus sur les hauteurs des pentes pour servir de reposoir à la petite faune. Certaines berges exposées au Sud peuvent être sculptées en paliers (1 m de hauteur pour 2 m de largeur entre chaque palier maximum) pour offrir des zones de repos pour la faune et créer différents étages de végétation.



Référence du projet – Bassin végétalisé



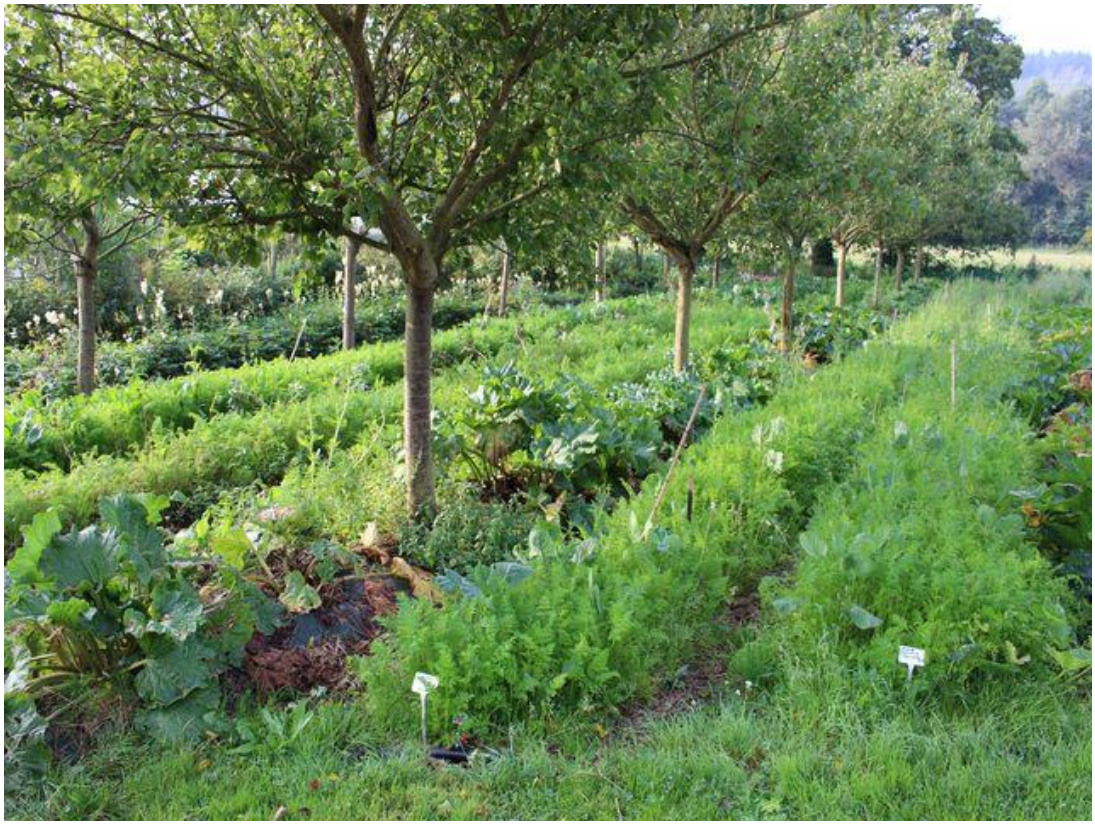
VALORISE LE TERRAIN DE GRANDES CULTURES CONVENTIONNELLES



La valorisation des terres en zone agricole doit se faire dans le respect des réglementations en vigueur. Selon le Code de l'Environnement, les terres deviennent des déchets lorsqu'elles sont évacuées du chantier. Ce cadre législatif impose donc des règles strictes pour la gestion et la valorisation des terres hors site, notamment la caractérisation des terres et leur orientation vers les filières les plus appropriées, en suivant une démarche de réduction et de recherche de solutions de valorisation.

Le projet vise à dynamiser la région, actuellement marquée par la prédominance des grandes cultures et des circuits longs. Le site proposé sur la commune d'ESMANS présente un potentiel favorable au développement du maraîchage biologique, en raison de sa proximité avec des zones de chalandise importantes. Cette activité de maraîchage pourrait être valorisée par des circuits courts de proximité, notamment via des espaces d'économies solidaires comme la recyclerie ou la vente directe agricoles des productions environnantes.

Actuellement consacré aux grandes cultures conventionnelles, le terrain nécessitera une période de conversion à l'agriculture biologique.



5 PALLETTE VEGETALE

Trois strates sont présentes sur la parcelle (arborée, arbustive et herbacée). Les essences choisies sont indigènes, adaptées aux conditions locales et de la région biogéographique. À travers ce choix, la volonté est de :

- Proposer des végétaux pouvant se développer correctement
- Favoriser la faune locale
- Mettre en avant la temporalité des saisons

Arbres

- Alnus glutinosa (aulne glutineux)
- Fraxinus excelsior (frêne commun)
- Prunus avium (merisier)
- Acer campestris (érable champêtre)
- Salix alba (saule blanc)
- Acer negundo (érable negundo)
- Acer pseudoplatanus (érable sycomore)









Arbustes

- Prunus spinosa (prunelier)
- Cornus sanguinea (cornouiller sanguin)
- Rosa canina (rosier des chiens)
- Crataegus monogyna (aubépine commune)
- Sambuscus nigra(sureau noir)
- Hedera helix (lierre)

Les pieds de haies sont paillés (8 cm de BRF) ou recouverts de couvres-sols (lierres ou lamium maculatum). Les sols sont soit semées de graines de prairies, soit plantées de couvres-sols, soit paillées de copeaux de bois (BRF).









6 BIODIVERSITE EN PHASE CHANTIER

Afin de limiter les impacts du chantier sur la biodiversité, les mesures suivantes seront intégrées dans les documents de cadrage des travaux.

RESPECT DES CYCLES BIOLOGIQUES

Le phasage du chantier doit être adapté aux rythmes biologiques des espèces animales et végétales présentes au sein et aux alentours du chantier (périodes de nidification, hibernation, floraison).
De manière générale, il est recommandé d'éviter la coupe de végétaux et le travail de la terre pendant la période de reproduction des oiseaux, qui a lieu de mars à septembre.

PROTECTION DU SOL

Pendant toute la durée du chantier, les futures zones d'espaces verts doivent être, dans la mesure du possible, épargnées de toute circulation et de tout stockage, pour éviter le phénomène de tassement du sol.

PROTECTION DE LA VÉGÉTATION

Des mesures préventives seront prises pour éviter les nuisances ci-dessous sur les espaces végétalisés environnants :
> Circulation et stockage
> Dommages sur les branches, racines et troncs
> Envol de déchets et poussières
> Ruissellement d'eaux polluées

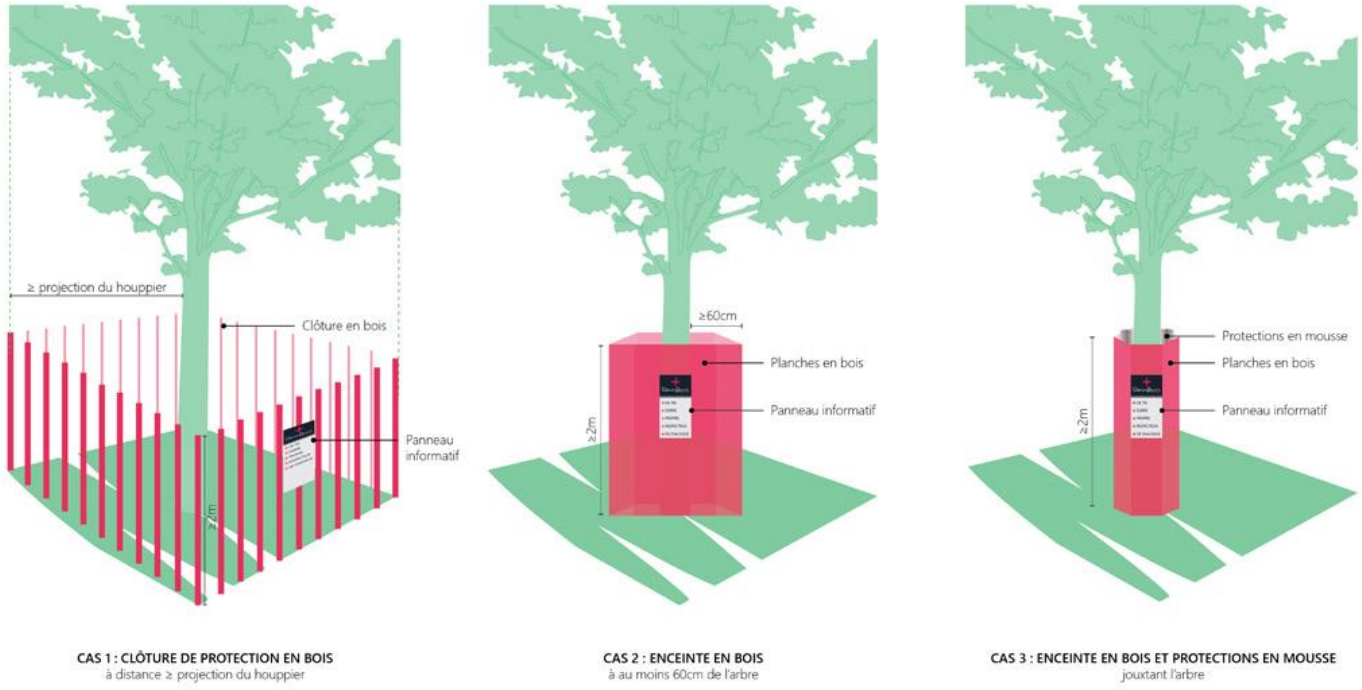
Les arbres conservés au sein de l'emprise du chantier seront protégés à l'aide de clôtures de type grillage à moutons sur poteaux en châtaignier ou barrière Heras, positionnées au niveau de la projection du houppier au sol. Un affichage de sensibilisation sera mis en place sur chaque clôture.

Si pour des raisons de place, les clôtures ne peuvent pas être positionnées à une distance supérieure à la projection du houppier, les troncs seront protégés à l'aide d'une enceinte formée de planches en bois de hauteur de deux mètres minimum, positionnée à une distance minimale de 60 cm par rapport au tronc et fixée au sol afin d'éviter les mouvements et dommages sur le tronc.

De manière générale, les bonnes pratiques à adopter à proximité des arbres sont les suivantes :
Les tranchées et décaissements de plus de 10 cm de profondeur sont interdits à moins de 2 m des troncs d'arbres et fortement déconseillés à moins de 4 m
> Tout passage d'engins, dépôt ou stockage de matériaux est interdit dans un rayon de 4 m autour des troncs d'arbres
> Les remblais éventuels ne doivent pas excéder une épaisseur de 20 cm dans un rayon de quatre mètres autour des troncs d'arbres
> Les troncs d'arbre ne doivent pas être utilisés pour supporter des pancartes, câbles ou tout autre équipement du chantier
> En cas de présence prolongée de poussière, les arbres seront aspergés d'eau
> En cas de risque d'accrochage ou d'arrachage des branches par des engins de chantier, un élagage sera préalablement mené, avec des outils bien aiguisés et désinfectés afin de réaliser des coupes nettes et limiter le risque de maladies. Les branches de plus de 5 cm de diamètre doivent être épargnées.
> En cas de branches ou de racines altérées, celles-ci seront sectionnées de manière nette avec des outils bien aiguisés et désinfectés. Afin de limiter le risque d'infection, le trait de coupe doit être réalisé au niveau du col de la branche ou à proximité immédiate d'un tire-sève. Pour le système racinaire, le trait de coupe doit être perpendiculaire à l'axe de la racine
> Dans le cas où des racines sont mises à nu pendant plus d'une journée, celles-ci seront recouvertes d'une toile imperméable pour conserver l'humidité du sol

PROTECTION DE LA FAUNE

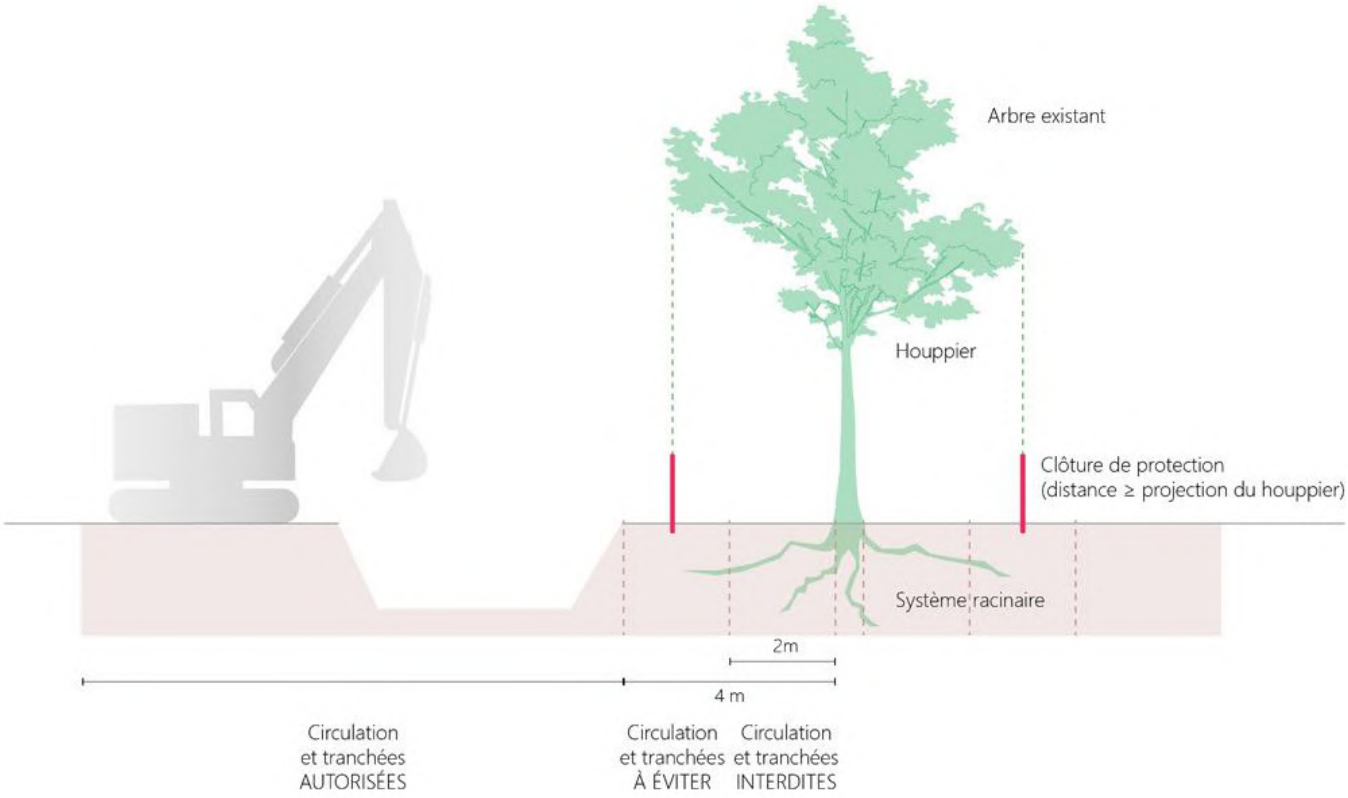
Le chantier ne devra pas contenir de pièges pour la faune : cavités à parois lisses, déchets de type sac plastique et filet, surfaces verticales réfléchissantes, etc.
Les nuisances sonores seront limitées en utilisant des engins normalisés, en limitant la marche arrière et l'usage du klaxon, etc.
Les nuisances lumineuses seront limitées : nombre limité de points lumineux, éclairage vers le bas, faible température de couleur, durées d'éclairage ajustées au plus près des horaires du chantier.



CAS 1 : CLÔTURE DE PROTECTION EN BOIS
à distance ≥ projection du houppier

CAS 2 : ENCEINTE EN BOIS
à au moins 60cm de l'arbre

CAS 3 : ENCEINTE EN BOIS ET PROTECTIONS EN MOUSSE
jouxtant l'arbre



--*-*-*

Annexe VII Diagnostic écologique

ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

Inventaires Faune Flore & Habitats

Commune d'Esmans – Le Petit Fossard

Rapport de terrain - Version 6 - Juillet 2023



S.E.R.C.E.
Salomon Environnement, Recherches, Conseils & Etudes

S.E.R.C.E.
Salomon Environnement
Recherches, Conseils & Etudes

201 Rue de la République
73300 St Jean de Maurienne
Tel : 07 83 92 97 09
Email : salomon.daniel@gmail.com
SIREN 834 644 452

Photo de couverture : Site D'étude (@ S.E.R.C.E.).

TABLE DES MATIERES

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE 6
1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE 6
1.2 OBJECTIFS DE L'ETUDE 6
1.3 LOCALISATION DU SITE ET PERIMETRE D'ETUDE 6
2 METHODOLOGIE 7
2.1 ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE ET DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL 7
2.1.1 Analyse bibliographique 7
2.1.2 Diagnostic Environnemental 7
2.2 INVENTAIRES DE LA FAUNE 7
2.2.1 Grands mammifères 7
2.2.2 Petits mammifères 7
2.2.3 Chiroptères 8
2.2.4 Avifaune 8
2.2.5 Entomofaune 9
2.2.6 Reptiles et Amphibiens 10
2.3 INVENTAIRES FLORES & HABITATS 10
2.3.1 Principe du relevé phytosociologique 10
2.3.2 Etat de conservation des Habitats 11
2.4 ZONES HUMIDES 11
2.4.1 Critères floristiques et habitats 11
2.4.2 Analyse pédologique 12
2.5 ANALYSES DES ENJEUX 14
2.5.1 PATRIMONIALITE DES ESPECES ET DES HABITATS 14
2.5.2 CARTOGRAPHIE DES ENJEUX 15
2.6 PROPOSITIONS DE MESURES ENVIRONNEMENTALES 15
2.6.1 Proposition de mesures d'évitement 15
2.6.2 Proposition de mesures de réduction 15
3 DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL 16
3.1 ZONAGE NATURA 2000 16
3.2 ZNIEFF 16
3.2.1 Znieff de type 1 16
3.2.2 Znieff de type 2 17
3.3 AUTRES ZONAGES 17
3.4 SRCE 17
3.5 PARCS NATURELS REGIONAUX 18
3.6 ATLAS DE LA BIODIVERSITE 19
4 RESULTATS DES INVENTAIRES 20
4.1 CALENDRIERS DES INVENTAIRES 20
4.2 FLORES ET HABITATS 20
4.2.1 Habitats 20
4.2.2 Espèces floristiques patrimoniales 21
4.2.3 Espèces floristiques envahissantes 21
4.3 INVENTAIRES DES ZONES HUMIDES 21
4.3.1 Sondages pédologiques 21
4.3.2 Boisement au nord de la parcelle 21
4.4 INVENTAIRES FAUNISTIQUES 28
4.4.1 Mammofaune (hors chiroptères) 28

4.5 CHIROPTERES 28
4.5.1 avifaune 28
4.5.2 Herpétofaune 29
4.5.3 Entomofaune 30
4.6 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX 30
4.6.1 Flore et faune patrimoniale 30
4.6.2 Site classés Natura 2000 31
5 CONCLUSION 31
6 PROPOSITIONS DE MESURES ENVIRONNEMENTALES 32
6.1 MESURES POUR LA FLORE ET LES HABITATS 32
6.1.1 Impacts potentiels 32
6.1.2 mesures de réduction 32
6.1.3 Traitement des espèces invasives 32
6.2 MESURES POUR L'AVIFAUNE 33
6.2.1 Impacts potentiels 33
6.2.2 mesures de réduction 33

TABLE DES ILLUSTRATION

Figure 1 - Aire d'étude 6
Figure 2 - Traces caractéristiques laissées par les petits rongeurs (© S.E.R.C.E.) 8
Figure 3 - Cuivré des marais (Lycaena dispar) - Agrion de Mercure (Cœnagrion mercuriale) (© S.E.R.C.E.) 10
Figure 4 - Coefficients d'abondance-dominance (Braun-Blanquet) sur des quadrats d'1 m². 11
Figure 5 - Schéma des profils de sols décrits dans la législation 12
Figure 6 - Hydromor à pseudogley (@ S.E.R.C.E.) 13
Figure 7 - Exemple de carte des enjeux 15
Figure 8 - Site Natura 2000 dans un rayon de 5 km autour du site d'étude 16
Figure 9 - ZNIEFF dans un rayon de 5 km autour du site d'étude 17
Figure 10 - SRCE au droit du site d'étude. 18
Figure 11 - Aire d'étude vis-à-vis du projet de PNR du Bocage Gâtinais 18
Figure 12 - Parcours d'inventaires 20
Figure 13 - Carte des habitats 26
Figure 14 - Carte des sols 27
Figure 15 - Points d'écoute de l'Avifaune 28
Figure 16 - Enjeux environnementaux 30

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Calendrier des inventaires 20
Tableau 2 - Description des Sondages Pédologiques 22
Tableau 3 - Liste des oiseaux contactés 29
Tableau 4 - Liste des oiseaux nicheurs à enjeu 29
Tableau 5 - Liste des reptiles 29
Tableau 6 - Périodes sensibles pour les travaux (en rouge). 33

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Inventaires Flores 34
Annexe 2 : Sources Bibliographiques 35

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE

Financière Montceau (Translink CF France) développe un projet de logements sur la commune d'Esmans, dans la Seine-et-Marne, au sud de Varennes-sur-Seine.

Le contexte est périurbain avec une urbanisation récente.

1.2 OBJECTIFS DE L'ETUDE

Les missions sont les suivantes :

- Réaliser un inventaire de la flore présente sur le site du projet ;
- Identifier les habitats ;
- Inventorier la présence potentielle de sols hydromorphes.

1.3 LOCALISATION DU SITE ET PERIMETRE D'ETUDE

L'aire d'étude fait 37 ha, répartie en 2 secteurs :

- Un secteur nord de 29 ha ;
- Un secteur sud de 8 ha.

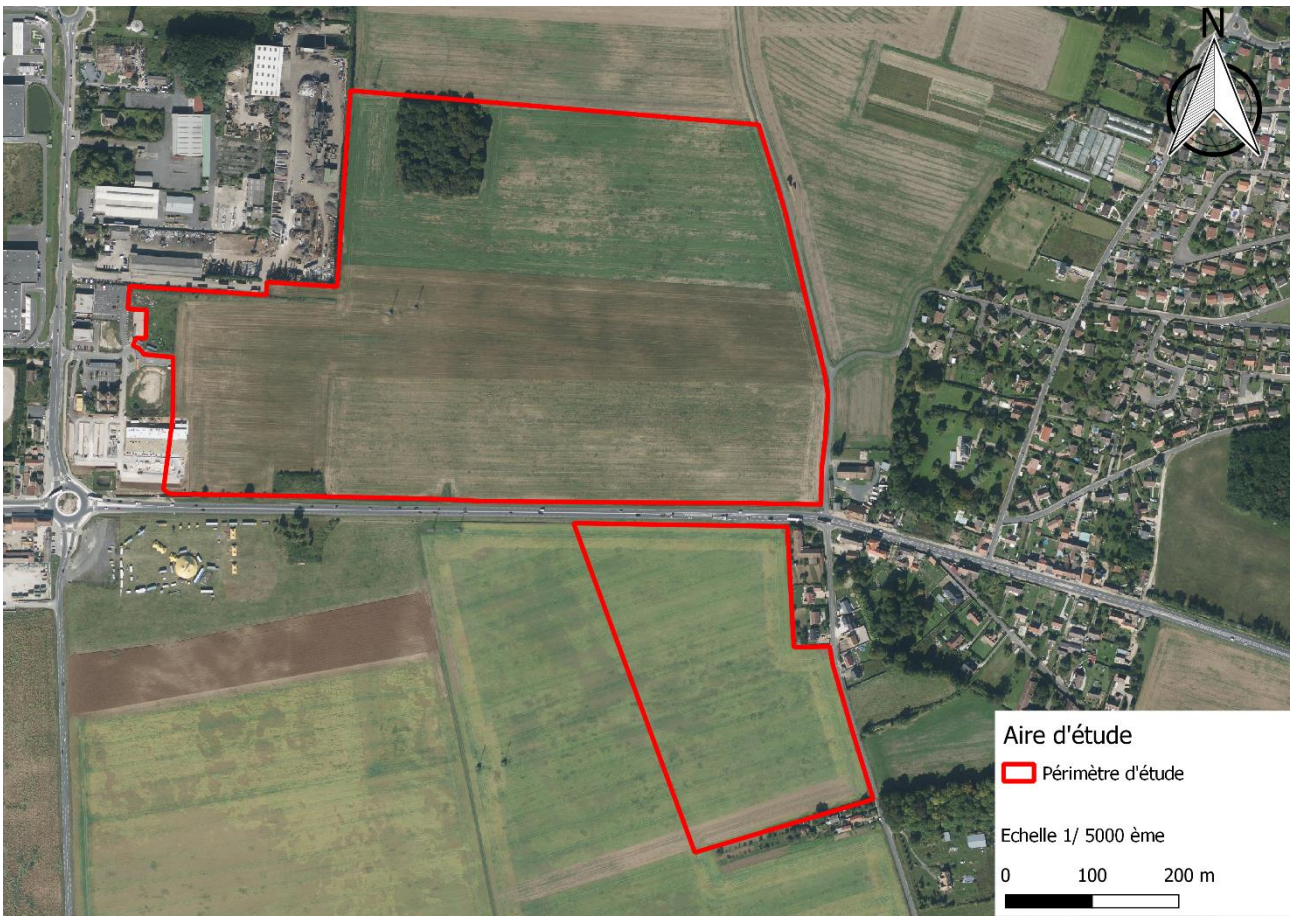


Figure 1 - Aire d'étude

2 METHODOLOGIE

2.1 ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE ET DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL

2.1.1 ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

L'objectif de cette phase est de :

- réaliser le bilan des connaissances existantes : rechercher et analyser les données disponibles sur la zone considérée afin de déterminer la répartition des habitats, la localisation des enjeux potentiels. L'analyse bibliographique portera sur :
- les éléments qui seront fournis par la Maitre d'Ouvrage (études antérieures, Plan d'Urbanisme…) ;
- sur les documents scientifiques (Docob Natura 2000, FSD, ZNIEFF, Plan d'action, Trames Verte et Bleue, POS, PLU SCOT, étude antérieures…) ;
- les fonds cartographiques (scan 25, orthophotographies, France Raster…) ;
- définir le protocole le plus adapté à chaque zone d'étude (Relevé phytosociologique simple, relevé indiciaire…).

La synthèse des données initiales aura pour objectif de réaliser une évaluation des données manquantes et aboutira à la réalisation d'un plan d'échantillonnage avec les méthodologies d'inventaire détaillées pour chaque espèce et chaque secteur à prospecter.

2.1.2 DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL

Le Diagnostic Environnemental consiste en la réalisation d'un état des lieux global de l'Etat Ecologique sur un site d'étude sur la base de la seule bibliographie. Il suit les étapes suivantes :

- recueil de données sur les antécédents et sur le contexte actuel ;
- analyse des enjeux potentiels : espèces patrimoniales présentes, habitats patrimoniaux, état écologique des populations…

2.2 INVENTAIRES DE LA FAUNE

2.2.1 GRANDS MAMMIFERES

Les grands mammifères seront inventoriés par recherche de traces et de fèces.

Les corridors de déplacement seront localisés.

2.2.2 PETITS MAMMIFERES

L'inventaire reposera sur deux approches concomitantes et complémentaires :

- Recherche à vue d'animaux et de traces de présences (Coulées, Terriers, Crottiers) ;
- Recherche de pelotes de rejection de rapaces.

Les espèces ciblées sont les suivantes

- Muscardin (Muscardinus avellanarius) : recherche d'animaux, de nids ou de reste de repas (coquille de noisette avec ouverte caractéristique) ;
- Ecureuil (Sciurus vulgaris) : recherche d'animaux ou de nids ;
- Hérisson (Erinaceus europaeus) : recherche d'animaux, poils, traces et ou crottes ;
- Musaraignes et campagnols.

Le Muscardin (Muscardinus avellanarius) :

Cette espèce discrète a été prospectée au cours des moins de juillet et août par une méthode indirecte de mise en évidence de sa présence. Cette dernière consiste à rechercher les noisetiers et leurs fruits. Le Muscardin présente une technique pour ronger les noisettes unique et facilement identifiable in situ. Les critères d'identification sont présentés ci-dessous : Ces indices ont été recherchés le long des lisières forestières favorables à la fructification des noisetiers, ainsi qu'en lisière de coupes forestières et layons d'exploitation forestière.

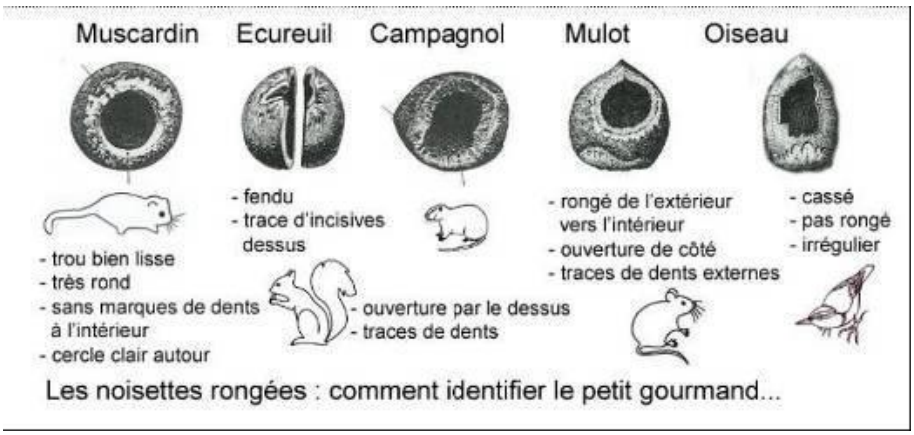


Figure 2 - Traces caractéristiques laissées par les petits rongeurs (© S.E.R.C.E.)

2.2.3 CHIROPTERES

2.2.3.1 POTENTIALITE DES HABITATS

L'étude la potentialité des habitats se déroulera en deux phases :

- Recherches bibliographiques :

  Un recueil des données existantes est nécessaire pour évaluer le potentiel du site et l'inscrire dans le contexte local. Nous proposons de faire une synthèse des données disponibles et gratuites (services de l'Etat, DREAL, études, articles scientifiques, etc.). Nous contacterons également des personnes ressources (réseau naturaliste).

- Résultats : Liste d'espèces potentielles, contexte local.

- Caractérisation des habitats à Chiroptères

  Des prospections diurnes seront faites au préalable de l'inventaire nocturne. Elles permettront d'identifier les habitats favorables pour la chasse et le transit des chiroptères, ainsi que les points d'échantillonnage (protocole actif et passif). Les éléments particuliers seront géolocalisés avec un GPS. Des bâtiments sont présents sur la zone d'étude. Ils seront visités si les autorisations des propriétaires sont obtenues.

- Résultats : carte ou couche SIG des zones potentielles à enjeux avec localisation d'éventuels arbres à cavités (pas de visite des cavités proposée dans cette prestation ; pas d'inventaire exhaustif).

2.2.4 AVIFAUNE

2.2.4.1 AVIFAUNE DIURNE

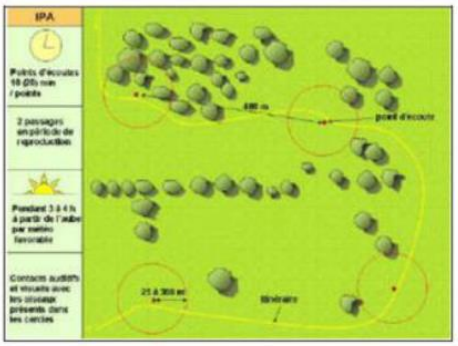
La définition des cortèges avifaunistiques et l'appréciation des peuplements d'oiseaux de passereaux nicheurs par milieux homogènes sera réalisée par une approche visuelle (œil nu + jumelles x12) complétée par une l'écoute des chants (IPA).

L'IPA moyen est le nombre total de contacts d'une espèce sur le nombre total de stations.

Les Indice Ponctuel d'Abondance (IPA) seront utilisés si les conditions d'écoute le permettent (temps clair, chaud, sans vent).

La fréquence (Fi) d'une espèce est égale au nombre de stations où l'espèce est présente sur le nombre total de stations recensées. Elle s'exprime en pourcentage. Une espèce est :

- accidentelle si Fi < 25%
- accessoire si 25% " Fi < 50%
- régulière si 50% " Fi < 75%
- constante si 75% " Fi < 100%
- omniprésente si Fi = 100%



Méthode des IPA d'après Delzons (2010).



Pie-grièche écorcheur – Lanius collurio (© S.E.R.C.E.)

2.2.4.2 AVIFAUNE NOCTURNE

Les prospections diurnes seront complétées par des inventaires crépusculaires et nocturnes afin de recouper les différentes exigences écologiques des espèces (Chouettes, Hiboux…) :

- Elle se justifie par le fait que nombres d'espèces nocturnes telles que les chouettes et hiboux constituent de bons marqueurs de la biodiversité (Sergio et al, 2005) ;
- Hormis ces rapaces, plusieurs espèces patrimoniales ont des mœurs nocturnes ou crépusculaires ;
- La présence a proximité de sites Natura 2000 et de ZNIEFF de type I ;

L'utilisation de la technique de la « repasse » est indispensable. Sur chaque point la même méthode sera appliquée : 2 minutes d'écoute spontanée, 2 minutes de repasse (30 secondes par espèces) puis 2 minutes d'écoute.

2.2.5 ENTOMOFAUNE

Les inventaires sont réalisés dans une tranche horaire correspondant au maximum de l'activité, entre 8h30 et 14h30 (selon la température). Le beau temps avec des températures minimales de 20°C, avec un vent nul ou très faible et un ensoleillement fort sont des conditions optimales.

- Lépidoptères Rhopalocères et Orthoptères : La présence de prairies sèches sur le site d'étude est favorable à certaines espèces patrimoniales.

  L'inventaire des lépidoptères est effectué par une chasse à vue et capture au filet le long de parcours aléatoires dans les milieux favorables. Les plantes hôtes des larves patrimoniales sont également recherchées et identifiées notamment lors des inventaires Flore.

- Odonates : La présence de milieux humides (étangs, fossés...) est potentiellement favorable aux odonates.

  L'inventaire des odonates est réalisé par une chasse à vue et capture au filet si nécessaire. La recherche des exuvies complète l'inventaire. Aucun prélèvement d'individus n'est réalisé pour une détermination ultérieure.

- Coléoptères : Les inventaires porteront sur la recherche d'habitats favorables aux espèces patrimoniales de coléoptères (Pique-prune, Grand capricorne, Lucane cerf-volant) et le recherche d'imago. Les méthodologies sont :
  - *Une recherche des trous d'émergences du Grand-Capricorne dans les arbres sénescents et la présence d'adulte en périodes de vols / reproduction (Juin à septembre).*
  - *La recherche du Lucane Cerf-volant se fait essentiellement les soirs d'été lorsque les mâles sont en vol nuptial autour des arbres qui abritent les femelles (entre Mai et Juillet).*
  - *La Rosalie des Alpes sera recherchée dans les arbres hôtes (entre Mai et Juillet).*




Figure 3 - Cuivré des marais (Lycaena dispar) - Agrion de Mercure (Cœnagrion mercuriale) (© S.E.R.C.E.)

2.2.6 REPTILES ET AMPHIBIENS

L'inventaire sera réalisé par Observation directe.

Le but sera de rechercher les animaux qui assurent leur thermorégulation et qui sont donc le plus souvent immobiles (bordure de haies, pierriers, souches…). Les reptiles sont généralement actifs de mars à octobre, mais les périodes les plus bénéfiques pour les inventaires sont avril, mai, juin (s'il ne fait pas trop chaud) ainsi que de la fin août à la fin septembre.

Pour les amphibiens, les inventaires sont basés sur l'écoute des chants, des prospections nocturnes à l'aide d'une lampe torche, la capture avec relâcher immédiat au troubleau, et l'observation des pontes et larves. Les caractéristiques du milieu sont notées : taille, profondeur, micro-habitat proche, ….

Les milieux terrestres annexes et corridors de déplacement sont identifiés.

Le Protocole d'hygiène de lutte contre la dissémination de la Chytridiomycose sera appliqué sur le terrain : L'épuisette et les bottes sont lavées préalablement selon le protocole d'hygiène standard au Virkon à 1%.

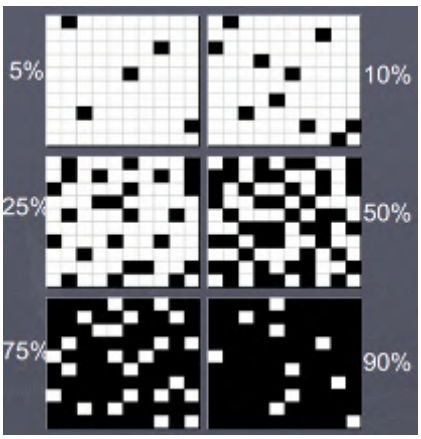
2.3 INVENTAIRES FLORES & HABITATS

2.3.1 PRINCIPE DU RELEVE PHYTOSOCIOLOGIQUE

L'inventaire consiste à relever toutes les espèces présentes et à leur attribuer un indice d'abondance – dominance (% de recouvrement de la parcelle) et un indice de sociabilité (plantes vivant en groupée ou disparate).

Le suivi phytosociologique se base sur l'évolution dans le temps d'une association végétale. Evolution en termes d'espèces présentes, de recouvrement du sol, de densité de peuplements, de remplacements d'espèces par d'autres… Le suivi de la végétation est réalisé sur des parcelles préalablement inventoriées et définies. Le choix sera effectué selon les résultats de l'état initial et le niveau d'enjeux ou bien sur demande du maitre d'œuvre (parcelles déjà existantes par exemple).

Nous préciserons pour chaque espèce le statut (niveau de rareté, Liste Rouge Régionale / Nationale, Protection locale, régionale, nationale & européenne…).



Coefficient d'A-D	Recouvrement de l'espèce par rapport à la surface totale
5	> 75 %
4	de 50 à 75 %
3	de 25 à 50 %
2	de 5 à 25 %
1	< 5%
+	espèce peu abondante
r	espèce très rare
i	espèce représentée par un individu isolé

Figure 4 - Coefficients d'abondance-dominance (Braun-Blanquet) sur des quadrats d'1 m².

2.3.2 ETAT DE CONSERVATION DES HABITATS

L'évaluation de l'état de conservation des habitats permet de hiérarchiser les enjeux liés aux habitats et les objectifs de conservation. Pour chaque habitat rencontré, l'évaluation portera sur plusieurs critères :

- sa représentativité ;
- son statut de conservation ;
- sa dynamique
- la potentialité d'accueil d'espèces protégées (aussi bien végétales, qu'animales);

L'évaluation de l'état de conservation se caractérise par un écart aux « conditions de référence » de ce type (absence ou très faible perturbations anthropiques), qui est désigné par l'une des cinq classes suivantes :

Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Fonctionnel Habitats non dégradés	Fonctionnel Habitats peu dégradés	Fonctionnel Habitats Légèrement dégradés	Peu Fonctionnel Habitats dégradés	Non Fonctionnel Habitats fortement dégradés

Au terme de ces relevés, une cartographie des habitats sera établie.

2.4 ZONES HUMIDES

Les zones humides seront inventoriées et délimitées selon deux critères :

- Relevés phytosociologiques basées sur la présence d'espèces végétales inféodées aux milieux humides ;
- Réalisation de sondages pédologiques (1 à 3 / ha). La description du sol est basée sur le Référentiel Pédologique Français; Baize; 2008 (uniquement en cas de difficulté de caractérisation par la végétation).

2.4.1 CRITERES FLORISTIQUES ET HABITATS

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précise la liste des habitats et espèces caractéristiques des zones humides. Ce sont ainsi 801 espèces et 584 habitats du territoire national qui sont déterminés comme humides ou humides pour partie.

Les zones humides identifiées correspondent donc aux secteurs présentant un recouvrement d'au moins 50% de la surface par une végétation caractéristique des zones humides.

Tous les habitats humides se trouvant côte à côte ont été regroupés dans une seule et même « zone humide fonctionnelle ». Les Habitats sont déterminés sur la base d'un inventaire relatif (espèce principales / dominantes) et basés sur le code Corine Biotopes à 3 chiffres si possible.

2.4.2 ANALYSE PEDOLOGIQUE

L'étude du caractère humide ou non d'un sol repose sur des « traces d'hydromorphie » témoignant de la présence permanente ou intermittente d'eau au niveau de ce sol. La présence d'eau dans le sol entraîne des réactions physico-chimiques (oxydoréduction du fer…) que l'on peut observer visuellement en effectuant un sondage à la tarière.

Les sondages pédologiques seront réalisés à l'aide d'une tarière manuelle sur des secteurs homogènes du point de vue des conditions mésologiques. La profondeur des sondages sera à minima de 0,50 m et à maxima de 1,20 m. A noter que les conditions du milieu peuvent parfois rendre le sondage impossible jusqu'à cette profondeur : atteinte de la roche mère, de produits d'altération grossiers (cailloux, galets) ou de systèmes racinaires développés. Dans ces conditions, si le caractère humide est avéré dans les 50 premiers centimètres (profondeur minimale pour caractériser les sols humides), le carottage ne sera pas réalisé jusqu'à 120cm.

Les sondages pédologiques seront réalisés sur tous les sites étudiés afin de déterminer au mieux les limites d'une zone humide, et afin de respecter l'Arrêté du Conseil d'Etat du 22 Février 2017, sans limite concernant le nombre de sondages à réaliser.

Les sols des zones humides correspondent :

- à tous les histosols (classe H du GEPPA), car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ;
- à tous les réductisols (classes VI du GEPPA), car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductibles débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol ;
- aux autres sols caractérisés (classes IV & V du GEPPA) par :
  - *des traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur*
  - *des traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductibles apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur.*

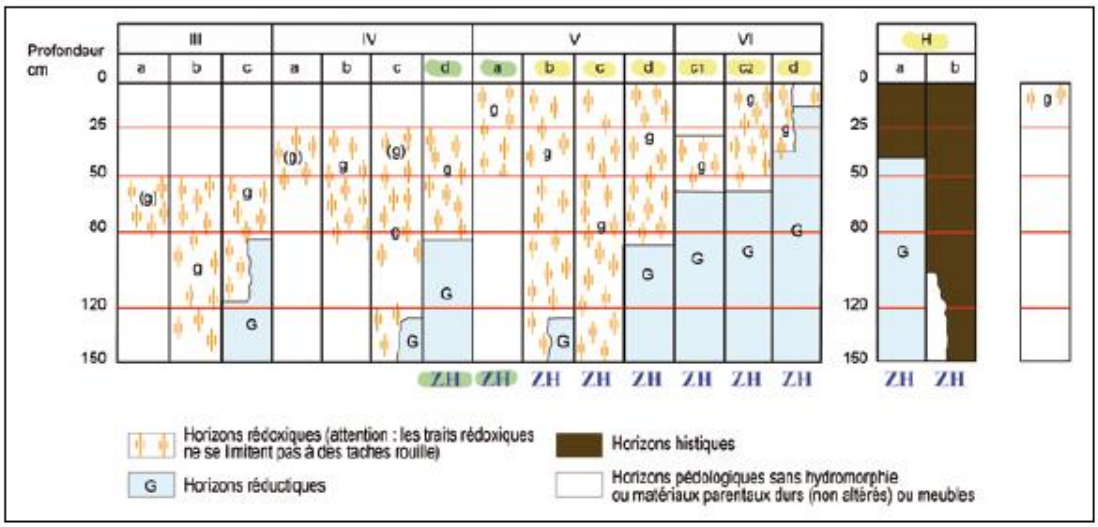


Figure 5 - Schéma des profils de sols décrits dans la législation

Lorsque des données ou cartes pédologiques sont disponibles à une échelle acceptable (de 1/1 000 ème à 1/25 000 ème), la lecture de ces cartes sert à déterminer si les sols présents correspondent à un ou des types de sols de zones humides parmi ceux mentionnés dans la liste de l'arrêté du 1er octobre 2009.

Un espace peut être considéré comme humide si ses sols figurent dans cette liste.



Figure 6 - Hydromor à pseudogley (@ S.E.R.C.E.)

2.5 ANALYSES DES ENJEUX

L'objectif final de l'étude est la réalisation d'un Etat Initial du site d'étude et une cartographie des enjeux environnementaux via un le Diagnostic Environnemental et des inventaires naturalistes.

2.5.1 PATRIMONIALITE DES ESPECES ET DES HABITATS

La Patrimonialité est évaluée selon les critères suivants :

- Statut de protection communautaire, national, régional et départemental des espèces ;
- Degré de rareté et de vulnérabilité des espèces (effectifs locaux) et des habitats dans les régions traversées par le projet ;
- Etat de conservation et fonctionnalité des habitats remarquables et ou des populations.

Niveau de la patrimonialité	Définition des critères retenus (la satisfaction d'un seul critère justifie du niveau de patrimonialité)
Majeur (4)	Habitat naturel très rare et très menacé ou d'intérêt communautaire prioritaire dans le secteur considéré. Etat de conservation de l'habitat ou de l'espèce fortement dégradé au niveau national ou régional (effectifs très faibles et en déclin marqué). Espèce d'oiseau protégée ET d'intérêt communautaire (Annexe I) et leur habitat Espèce d'intérêt communautaire prioritaire ou protégée au niveau National ET Européen non prioritaire (Directive Oiseaux ou Directive Habitats Annexe I et II) OU Liste rouge (CR ou EN) et leur habitat Réseau écologique fonctionnel à large échelle (trames écologiques : agricole, forestier, aquatique, haies) ET corridor régional
Fort (3)	Habitat naturel d'intérêt communautaire non prioritaire OU habitat déterminant de ZNIEFF (D = Déterminant stricte). Etat de conservation de l'habitat ou de l'espèce dégradé ou stable au niveau régional ou local. Espèce d'oiseau protégée ET d'intérêt communautaire (Annexe II et IV) et leur habitat Espèce végétale ou animale protégée au niveau national ou régional ou européen (Directives Habitats Annexe III ou IV ou V) et leur habitat Discontinuités ponctuelles n'affectant pas la fonctionnalité du réseau écologique à large échelle (trames écologiques : agricole, forestier, aquatique, haies) ET corridors infrarégional
Moyen (2)	Habitat naturel assez rare dans les régions considérées (ex : habitats déterminants de ZNIEFF). Etat de conservation de l'habitat ou de l'espèce dégradé ou stable au niveau régional ou local. Oiseaux : Présence d'au moins une espèce d'oiseau protégée au niveau national et dont le statut biologique est menacé (VU, EN, CR) et leur habitat Présence d'espèces végétales ou animales protégées au niveau départemental ou non protégées mais inscrites sur les listes rouge nationale et ou régionales ou assez rare dans les régions considérées (ex : espèces déterminantes de ZNIEFF) et leur habitat Fonctionnalité : discontinuités affectant la fonctionnalité du réseau écologique à large échelle (trames écologiques : agricole, forestier, aquatique, haies)
Faible (1)	Présence d'un habitat naturel peu dégradé et bien caractérisé, non rare et non menacé dans les régions considérées. Les effectifs régionaux de la population sont bons ou en augmentation Oiseaux : Présence d'au moins une espèce d'oiseau protégée au niveau national et leur habitat Présence d'espèces végétales ou animales non protégées mais inscrites sur les listes rouge départementale et leur habitat. Espèces assez communes à peu communes en région et leur habitat Fonctionnalité : réseau écologique très perturbé
Nul (0)	Présence d'un habitat fortement anthropisé (cultures intensives agricoles ou forestières, plantations d'espèces indésirables…), présence d'espèce animales et végétales non protégées Présence d'espèces végétales et animales exotiques et/ou invasives Fonctionnalité : réseau écologique non fonctionnel

Nota : La patrimonialité attribuée aux habitats est prioritairement fonction de leur degré de rareté et/ou de menace dans la région considérée.

La patrimonialité attribuée aux espèces animales est prioritairement fonction de leur rareté nationale et de menace intrinsèques. En effet, on ne peut pas attribuer la même valeur écologique au Lucane Cerf-volant présent sur l'ensemble du territoire (enjeu moyen) qu'au Papillon Apollon présent uniquement en montagne et qui présente un niveau d'enjeu écologique important du fait de sa rareté et des menaces qui pèsent sur lieu.

2.5.2 CARTOGRAPHIE DES ENJEUX

Les enjeux écologiques sont présentés dans un tableau regroupant les habitats et les espèces patrimoniales ou protégées.

Une carte sera présentée délimitant les espaces à enjeux selon les trois critères de patrimonialité définis ci-avant :

Très faible	Faible	Moyen	Fort

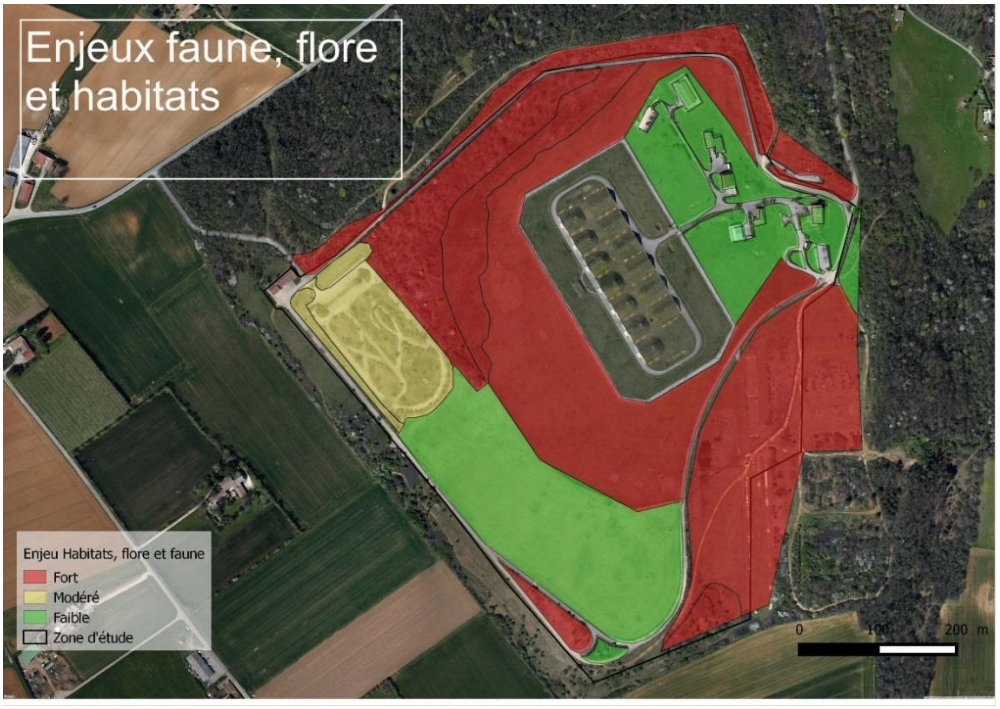


Figure 7 - Exemple de carte des enjeux

2.6 PROPOSITIONS DE MESURES ENVIRONNEMENTALES

2.6.1 PROPOSITION DE MESURES D'EVITEMENT

Les mesures d'évitement sont des mesures prises en phase conception du projet.

Leurs objectifs sont d'éviter les impacts sur l'environnement en déplaçant le projet, en réduisant son emprise au sol, en contournant un cours d'eau…

Notre équipe apportera une expertise basée sur les inventaires et sur la sensibilité du site.

2.6.2 PROPOSITION DE MESURES DE REDUCTION

Les mesures de réduction ont pour but de réduire les impacts à long terme sur la biodiversité et d'améliorer leurs gestions futures.

Plusieurs mesures peuvent être proposées en fonction de l'intérêt général du site et de sa sensibilité environnementale.

3 DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL

3.1 ZONAGE NATURA 2000

Les Sites Natura 2000 suivants sont présent dans un rayon de 5 km autour du site :

- ZPS (Directive Oiseaux) : FR1112002 - Bassée et plaines adjacentes ;
- SIC (Directive Habitats) : FR1100798 La Bassée.

Le Site d'étude n'est pas inclus dans aucun site classé Natura 2000.

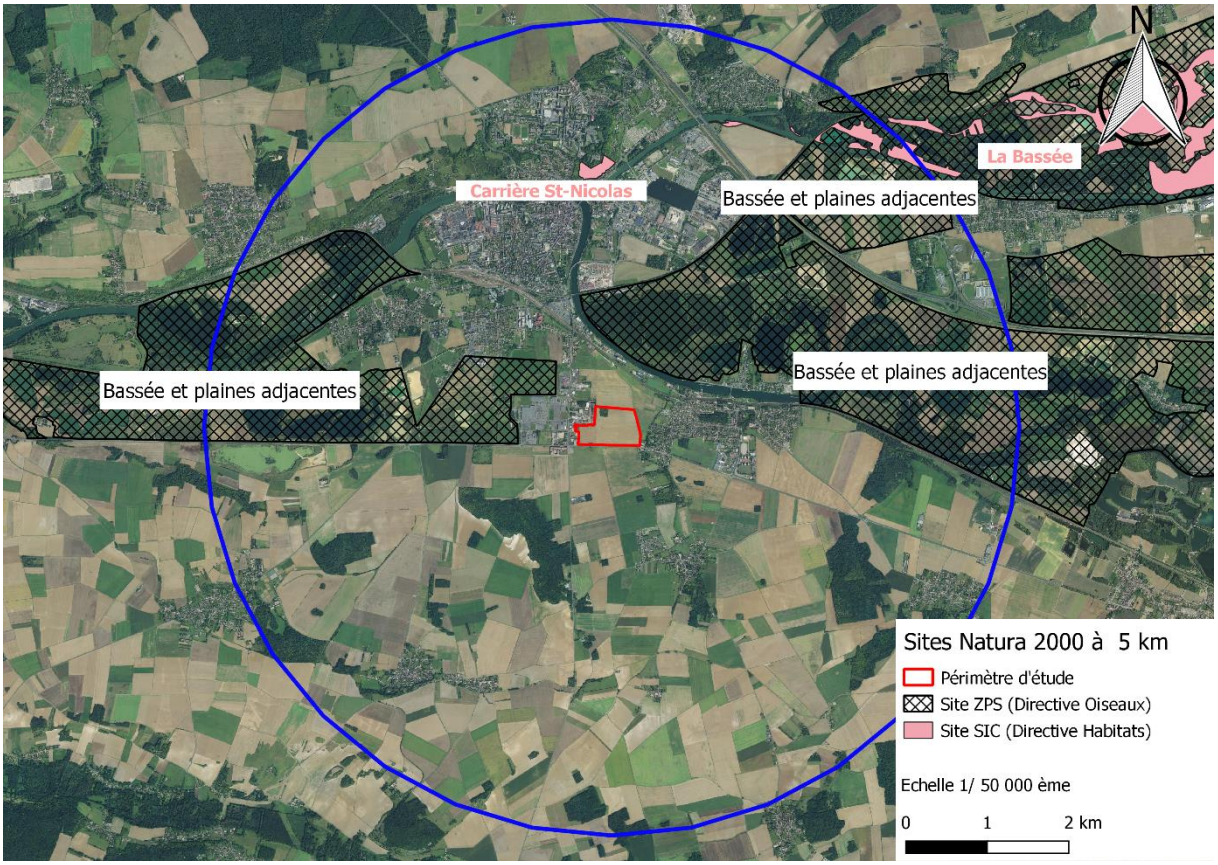


Figure 8 - Site Natura 2000 dans un rayon de 5 km autour du site d'étude

3.2 ZNIEFF

3.2.1 ZNIEFF DE TYPE 1

Les Znieff les plus proches sont :

- ZNIEFF 110620059 - Etang du Grand Marais au petit Fossard ;
- ZNIEFF 110620012 - Plans d'eau de Cannes-Ecluse ;
- ZNIEFF 110020068 - Zone humide de la Noue Notre Dame ;
- ZNIEFF 110620032 - Réserve naturelle régionale de la colline St-Martin et des Rougeaux ;
- ZNIEFF 110001262 - Héronnière de Marolles « Les Motteux » ;
- ZNIEFF 110020228 - Noue, plans d'eau et Bois de Veuve.

Le site d'étude n'est pas inclus dans une Znieff de type 1.

3.2.2 ZNIEFF DE TYPE 2

Les Znieff les plus proches sont :

- ZNIEFF 110001267 - Vallée de la Seine entre Montereau et Melz sur Seine (Bassée) ;
- ZNIEFF 110620073 - Basse vallée de l'Yonne
- ZNIEFF 110001254 - Vallée de la Seine entre Vernou et Montereau.

Le site d'étude n'est pas inclus dans une Znieff de type 2.

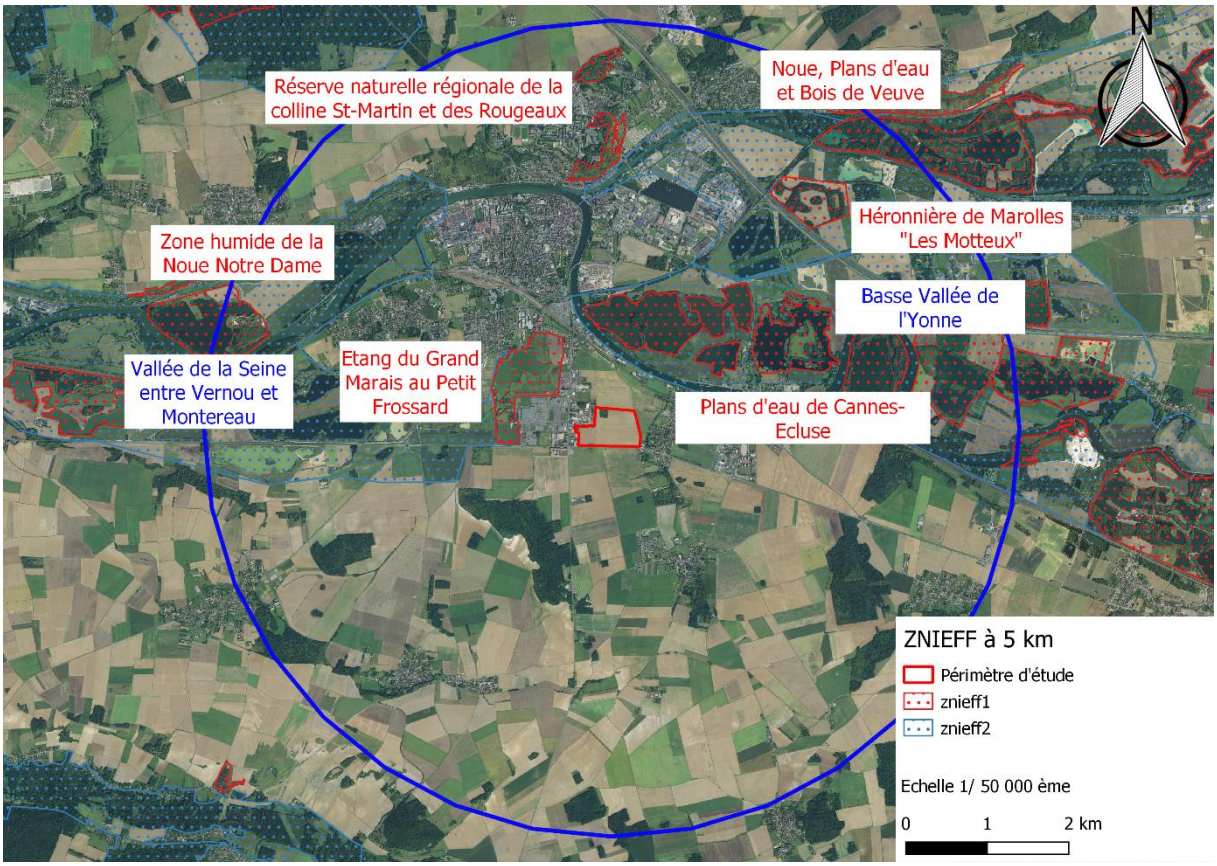


Figure 9 - ZNIEFF dans un rayon de 5 km autour du site d'étude

3.3 AUTRES ZONAGES

Aucun autre zonage n'est répertorié à proximité du site d'étude.

3.4 SRCE

Le SRCE montre que le site d'étude est inclus dans la sous-trame verte « Surface agricole continue ».

Cependant, aucun corridor biologique ne traverse le site d'étude, ni la trame bleue (sous-trame alluviale) ni la trame verte (sous-trame verte herbacée, corridors arborés…).

En outre, le site d'étude n'est pas inclus dans un réservoir biologique.

Le site d'étude n'impact pas le SRCE.

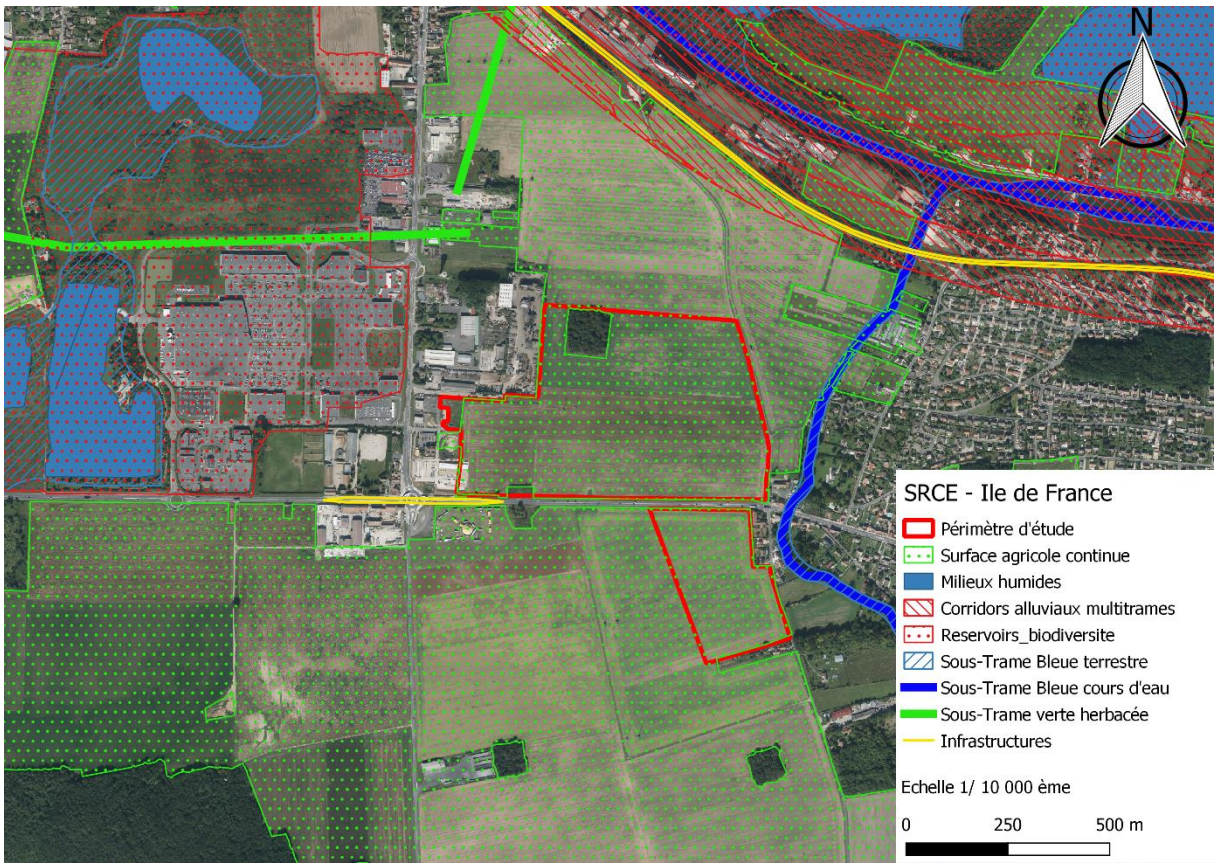


Figure 10 - SRCE au droit du site d'étude.

3.5 PARCS NATURELS REGIONAUX

Le site d'étude est compris dans l'aire du projet du PNR « Bocage Gâtinais »

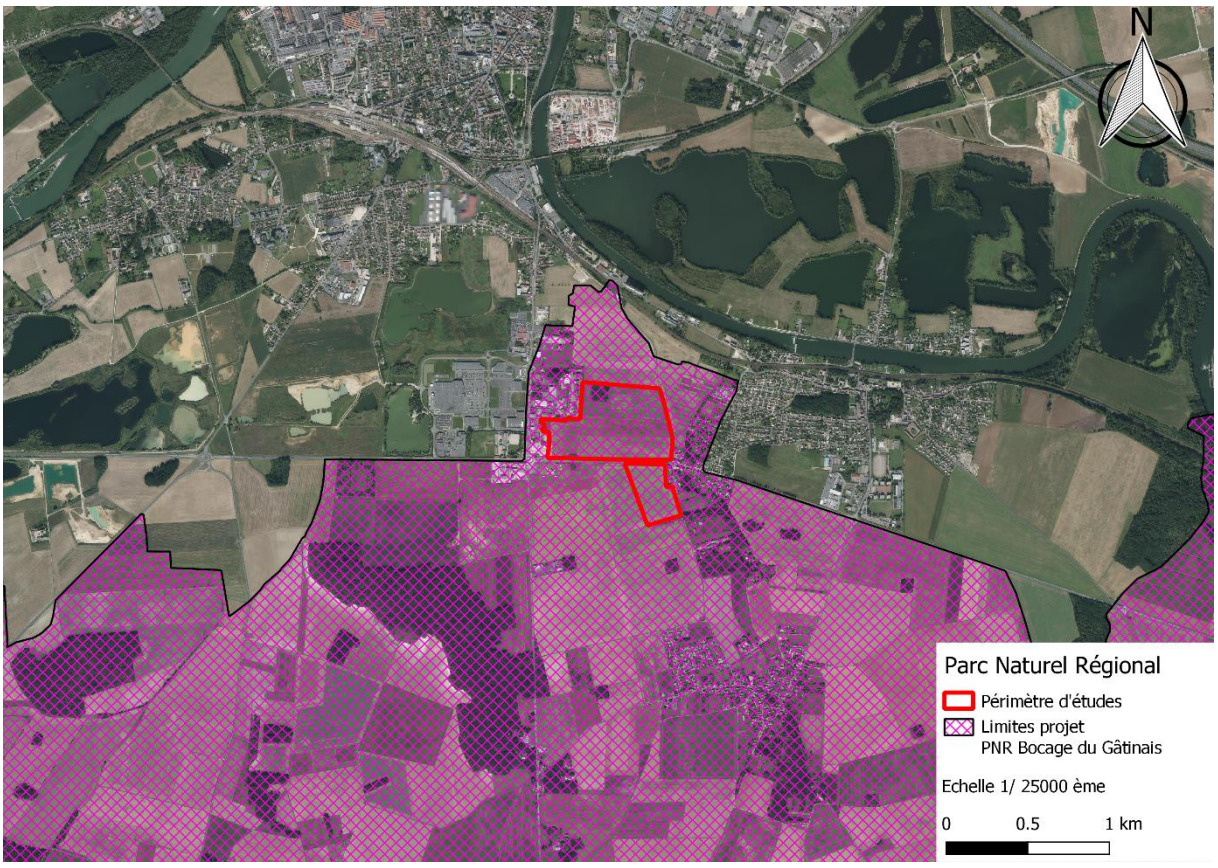


Figure 11 - Aire d'étude vis-à-vis du projet de PNR du Bocage Gâtinais

3.6 ATLAS DE LA BIODIVERSITE

La consultation de l'Atlas de la Biodiversité en Ile de France (https://geonature.arb-idf.fr/atlas/) fait état de la présence potentielle sur le site d'étude de plusieurs espèces patrimoniales.

Nous avons dressé une liste des espèces potentiellement présentes sur le site d'étude au regard des plusieurs critères : dérangement par la circulation automobile intense à proximité immédiate du site, assolement en grandes cultures (blé, Betterave sucrière...) sans couvert végétal entre chaque culture, date d'observation (ancienne non retenues), présence d'habitats et ressources alimentaires pour chaque espèce…

Nous avons retenu les espèces potentiellement présentes suivantes :

- Hérisson d'Europe (Erinaceus europaeus) ;
- Faucon crécerelle (Falco tinnunculus) ;
- Écureuil roux (Sciurus vulgaris) ;
- Flambé (le) (Iphiclides podalirius) ;
- Lézard des murailles (Podarcis muralis).

Les espèces non retenues sont les suivantes :

- Busard Saint-Martin. Dernière observation en 2006, 1 individus. Absence d'habitats sécurisants, circulation routière, ressources alimentaires faibles… font que ce Busard n'est pas retenu en présence potentielle.
- Busard des roseaux. Dernière observation en 2017, 4 individus. Absence d'habitats, circulation routière, ressources alimentaires faibles… font que ce Busard n'est pas retenu en présence potentielle.

4 RESULTATS DES INVENTAIRES

4.1 CALENDRIERS DES INVENTAIRES

Afin de dresser l'état initial écologique du site, deux visites ont été réalisées :

Tableau 1 - Calendrier des inventaires

Date	Conditions météorologiques	Compartiments inventoriés
16 juin 2022	Beau temp, pas de vent, très chaud (30°c)	Faune, Flore, Habitats, Pédologie, Zone humide
11 août 2022	Beau temp, pas de vent, très chaud (30°c)	Faune, Flore, Habitats
13 Décembre 2022	Temps gris, vent froid, gelée (-3°c)	Flore, Habitats, Pédologie, Zone humide
17 Février 2023	Temps gris, vent froid, petites averses (5°c)	Flore, Habitats, Pédologie, Zone humide

Les inventaires ont été réalisés par :

- M SALOMON, PhD en Biologie, écologie et pédologie.

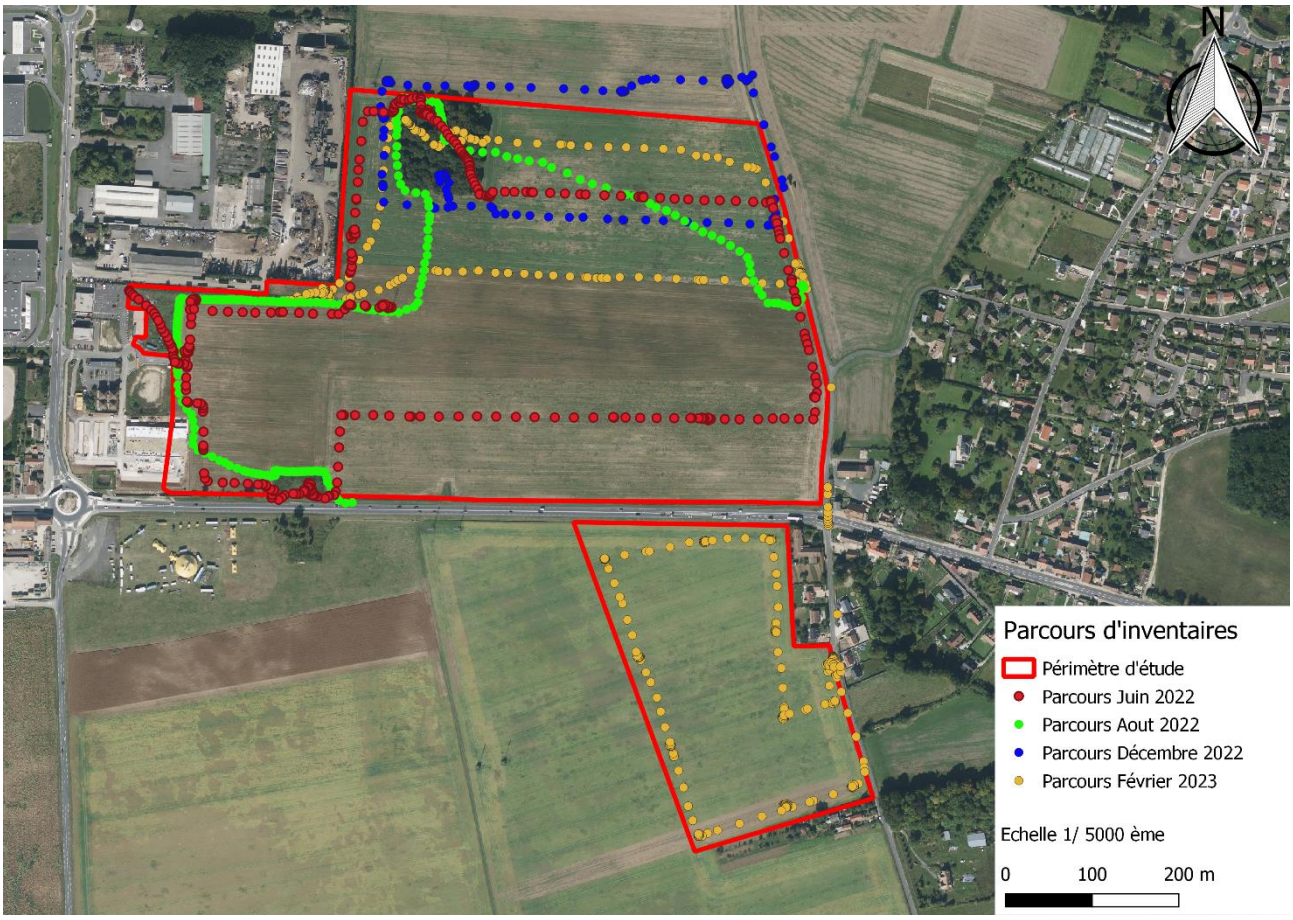


Figure 12 - Parcours d'inventaires

4.2 FLORES ET HABITATS

4.2.1 HABITATS

Le site présente un faciès très anthropisé. C'est une parcelle de 29 ha divisée en 3 habitats principaux :

- Grandes cultures (CB 82.11), pour 35,36 ha
- Terrains en friche (CB 87.2), pour 0,68 ha ;
- Chênaies-charmaies et frênaies-charmaies calciphiles (CB 41.27), pour 1,08 ha.

La liste des espèces végétales inventoriées est donnée en Annexe 1.

4.2.2 ESPECES FLORISTIQUES PATRIMONIALES

Aucune espèce patrimoniale n'a été détectée sur le site d'étude.

4.2.3 ESPECES FLORISTIQUES ENVAHISSANTES

Cinq espèces envahissantes ont été détectées sur le site d'étude :

- La Phacélie à feuilles de Tanaisie (Phacelia tanacetifolia), dans les friches et les jachères ;
- La Vergerette du Canada (Erigeron canadenssis), dans les friches ;
- La Vergerette annuelle (Erigeron annua), dans les friches ;
- Le Buddleia de David (Buddleja davidii), dans les friches ;
- Le Paulownia impérial (Paulownia tomentosa), dans la friche le long de la RD 606 ;
- Le Robinier faux-Acacias (Robinia pseudoacacia), dans le boisement.

4.3 INVENTAIRES DES ZONES HUMIDES

4.3.1 SONDAGES PEDOLOGIQUES

Nous avons réalisé 29 sondages à la tarière, de l'amont (sud) vers l'aval (nord) avec une intensification à l'aval (partie plane de l'aire d'étude) afin de trouver au mieux la présence de la limite d'une zone humide potentielle.

Nous avons trouvé :

- Des Calcosols sur 22 sondages ;
- Des Néoluvisols (2 sondages dans le boisement) ;
- Des Brunisols rédoxiques sur 4 sondages (hors du périmètre d'étude) ;
- Anthroposol sur 1 seul sondage ;

Les Brunisols rédoxiques sont des sols bruns avec des traits hydromorphiques apparaissant en dessous des 50 cm de profondeur (Classe IIIb et IVc du GEPPA).

Ces sols ne sont pas classés comme sols hydromorphes. Ils sont présents en ceintures des zones humides.

Aucun sol hydromorphe n'a été détecté dans le périmètre de l'étude

4.3.2 BOISEMENT AU NORD DE LA PARCELLE

Ce petit boisement est classé A (Zones humides avérées dont les limites peuvent être à préciser) par la DRIEAT (L_ENVELOPPE_ALERTE_ZH_S_R11).

Cependant :

- L'habitat n'est pas un habitat classé Humide (H.), ni Pour-Partie (p.), dans l'Arrêté du 24 juin 2008.
- Les sols sont des Néoluvisols (non retenus comme sols hydromorphes dans l'Arrêté du 24 juin 2008) ne présentant aucune trace d'hydromorphie dans les 50 premiers centimètres.

En Conclusion : le petit boisement sur le site d'étude n'est pas une zone humide.

Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

Tableau 2 - Description des Sondages Pédologiques

Point	Description	Type de sols	GEPPA	Hydro morphie	Habitat	Corine Biotope	Commentaires
1	0-40 cm : Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais, refus à 40 cm ;	Calcosol	-	Non	Grande culture	82.11	
2	0-30 cm : Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais, refus à 30 cm ;	Calcosol	-	Non	Grande culture	82.11	
3	0-40 cm : Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais, refus à 40 cm ;	Calcosol	-	Non	Grande culture	82.11	
4	0-50 cm : Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais, refus à 50 cm ;	Calcosol	-	Non	Grande culture	82.11	
5	0-60 cm : Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais ;	Calcosol	-	Non	Grande culture	82.11	
6	0-50 cm : Hz Organo-minéral labouré, brun-ocre, grumeleux, argilo-sablo, nbs cailloux, nbs racines, frais. 50-60 cm : Horizon rédoxique peu marqué (hydromorphe).	Brunisol rédoxique	IVc	Oui - 55 cm	Grande culture	82.11	Limite de ZH
7	0-45 cm : Hz Organo-minéral labouré, brun-ocre, grumeleux, argilo-sablo, nbs cailloux, nbs racines, frais. 45 - 70 cm : Horizon rédoxique marqué (hydromorphe).	Brunisol rédoxique	IVc	Oui - 45 cm	Grande culture	82.11	Limite de ZH
8	0-5 cm: Hz Humus mull acide, organo-minéral, brun-noir, sableux, particulaire, nbr racines, frais 5-60 cm: Hz minéral, gris-ocre, sableux, particulaire, qlqs racines, frais ;	Néoluvisol		Non	Chênaies - charmaies	41.27	
9	0-5 cm: Hz Humus mull acide, organo-minéral, brun-noir, sableux, particulaire, nbr racines, frais 5-60 cm: Hz minéral, gris-ocre, sableux, particulaire, qlqs racines, frais,	Néoluvisol		Non	Chênaies - charmaies	41.27	

10	0-60 cm : Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais;	Calcosol	-	Non	Grande culture	82.11	
11	0-50 cm : Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais, refus à 50 cm ;	Calcosol	-	Non	Grande culture	82.11	
12	0-50 cm : Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais, refus à 50 cm ;	Calcosol	-	Non	Grande culture	82.11	
13	0-40 cm : Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais, refus à 40 cm ;	Calcosol	-	Non	Grande culture	82.11	
14	0-60 cm : Hz Organo-minéral labouré, brun-ocre, grumeleux, argilo-sablo, nbs cailloux, nbs racines, frais. 60 - 70 cm : Horizon rédoxique marqué (hydromorphe).	Brunisol rédoxique	IIIb	Oui - 60 cm	Grande culture	82.11	Limite de ZH
15	0-55 cm : Hz Organo-minéral labouré, brun-ocre, grumeleux, argilo-sablo, nbs cailloux, nbs racines, frais ; 55 - 70 cm : Horizon rédoxique marqué (hydromorphe).	Brunisol rédoxique	IIIb	Oui - 55 cm	Grande culture	82.11	Limite de ZH
16	0-40 cm : Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais, refus à 40 cm ;	Calcosol	-	Non	Grande culture	82.11	
17	0-60 : Hz Minéral-organique, remblais	Anthroposol		Non	Friche	87.2	
18	0-40 cm : Hz Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais ; semelle de labour à 40 cm ; 40-60 cm : Hz minéral, gris-marron, illuvial, sables lœssiques, compact, légèrement humide, nbrs cailloux calcaires ; 60-70 : Hz rédoxique très faible.	Calcosol rédoxique	IIIb	Non	Grande culture	82.11	
19	0-40 cm : Hz Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais ; semelle de labour à 40 cm, impénétrable en dessous.	Calcosol			Grande culture	82.11	

20	0-40 cm : Hz Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais ; semelle de labour à 40 cm ; 40-70 cm : Hz lessivé, minéral, brun-ocre, sables lœssiques, particulaire fin, frais.	Calcosol			Grande culture	82.11	
21	0-40 cm : Hz Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais ; semelle de labour à 40 cm ; 40-70 cm : Hz lessivé, minéral, brun-ocre, sables lœssiques, particulaire fin, frais.	Calcosol			Grande culture	82.11	
22	0-40 cm : Hz Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais ; semelle de labour à 40 cm ; 40-70 cm : Hz lessivé, minéral, brun-ocre, sables lœssiques, particulaire fin, frais.	Calcosol			Grande culture	82.11	
23	0-30 cm : Hz Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais ; semelle de labour à 30 cm ; 30-50 cm : Hz lessivé, minéral, brun-ocre, sables lœssiques, particulaire fin, frais.	Calcosol			Grande culture	82.11	
24	0-30 cm : Hz Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais ; semelle de labour à 30 cm ; 30-70 cm : Hz lessivé, minéral, brun-ocre, sables lœssiques, particulaire fin, frais.	Calcosol			Grande culture	82.11	
25	0-40 cm : Hz Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais ; semelle de labour à 40 cm, impénétrable en dessous.	Calcosol			Grande culture	82.11	
26	0-40 cm : Hz Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais ; semelle de labour à 40 cm, impénétrable en dessous.	Calcosol			Grande culture	82.11	
27	0-40 cm : Hz Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais ; semelle de labour à 40 cm ;	Calcosol			Grande culture	82.11	

	40-70 cm : Hz lessivé, minéral, brun-ocre, sables lœssiques, particulaire fin, frais.						
28	0-40 cm : Hz Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais ; semelle de labour à 40 cm ; 40-70 cm : Hz lessivé, minéral, brun-ocre, sables lœssiques, particulaire fin, frais.	Calcosol			Grande culture	82.11	
29	0-40 cm : Hz Hz organo-minéral, brun-marron, friable, grumeleux, nbrs racines, nbrs cailloux (calcaire-silex), frais ; semelle de labour à 40 cm ; 40-70 cm : Hz lessivé, minéral, brun-ocre, sables lœssiques, particulaire fin, frais.	Calcosol			Grande culture	82.11	

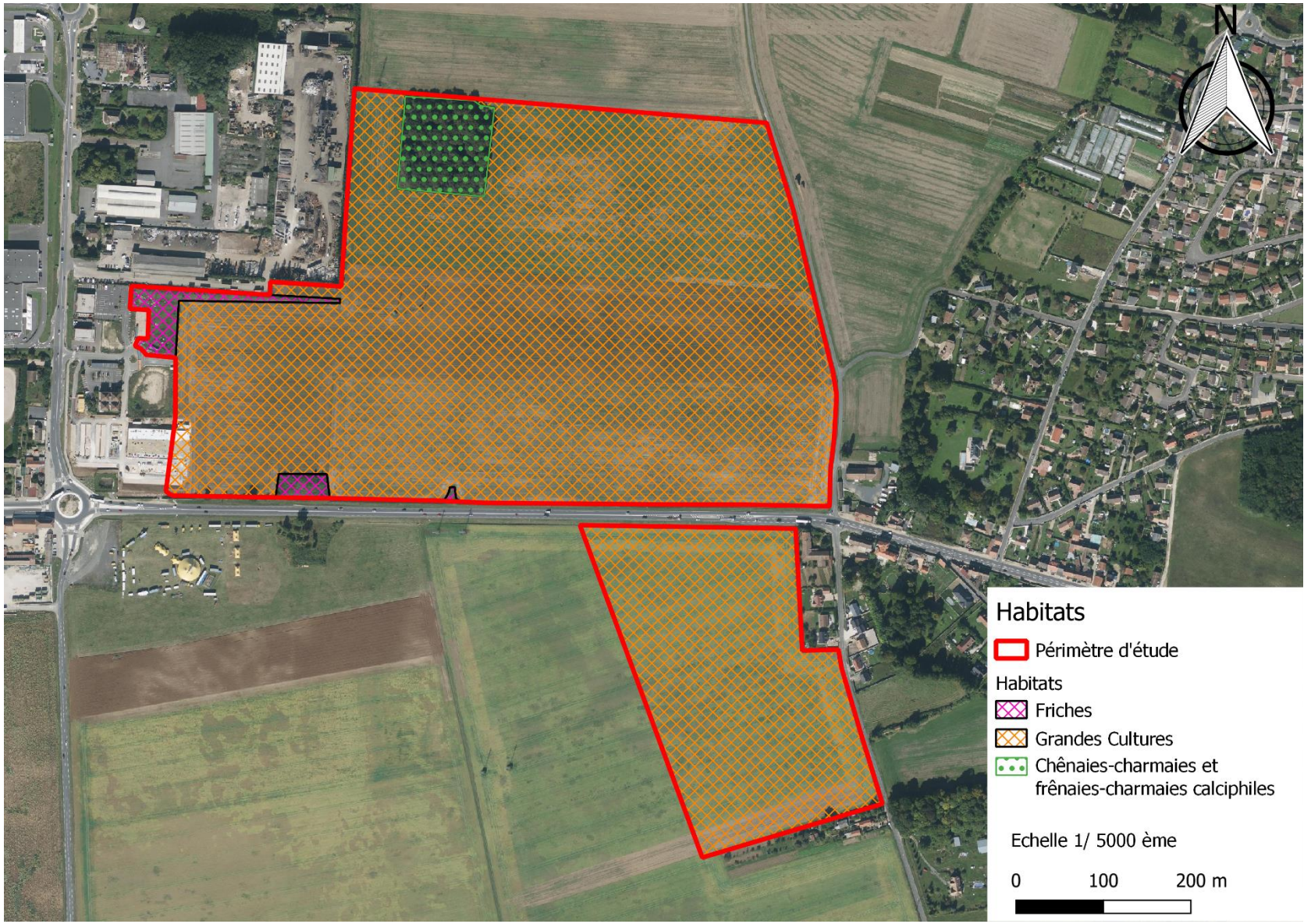


Figure 13 - Carte des habitats

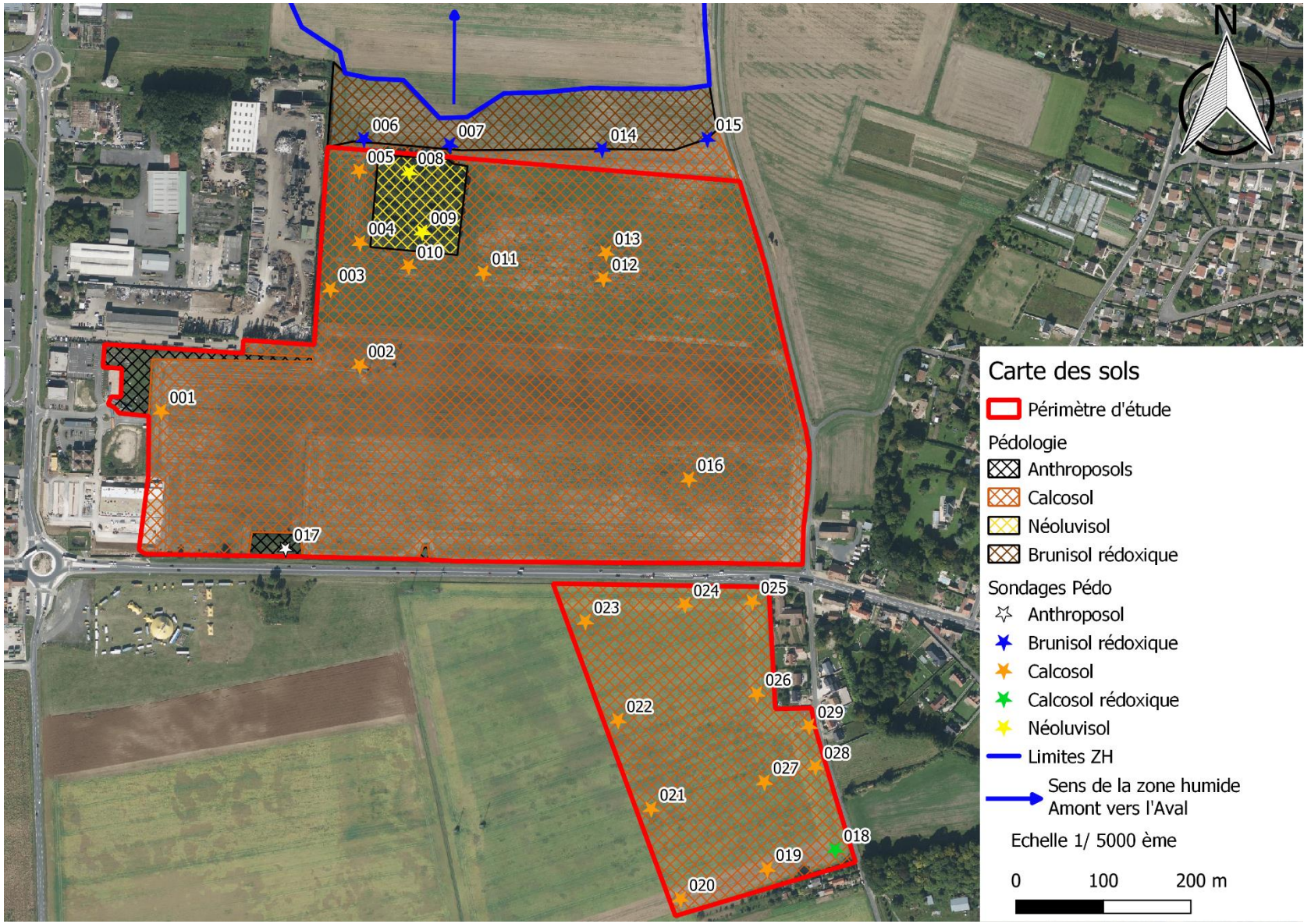


Figure 14 - Carte des sols

4.4 INVENTAIRES FAUNISTIQUES

4.4.1 MAMMOFAUNE (HORS CHIROPTERES)

Les inventaires ont permis de relever des traces de présence de grands mammifères dans et aux abords du boisement. Les espèces identifiées sont les suivantes :

- Renard (Vulpes vulpes) ;
- Sanglier (Sus scrofa) ;
- Chevreuil (Capreolus capreolus).

4.5 CHIROPTERES

Seul le boisement présente un habitat potentiel pour les chiroptères.

Cependant, aucun arbre à gîtes potentiels n'a été répertorié.

Les grandes cultures céréalières ne sont pas des terrains de chasses favorables aux chiroptères, qui vont exploiter les étangs, les berges de la Seine et sa ripisylve.

4.5.1 AVIFAUNE

4.5.1.1 RICHESSE SPECIFIQUE

Les écoutes ont été réalisées le matin entre 6h et 9h.

Douze espèces d'oiseaux ont été aperçues et/ou entendues sur le site.

Onze espèces fréquentent le site lors de leur cycle biologique et sont très probablement nicheuses sur le site (friches ou boisement).

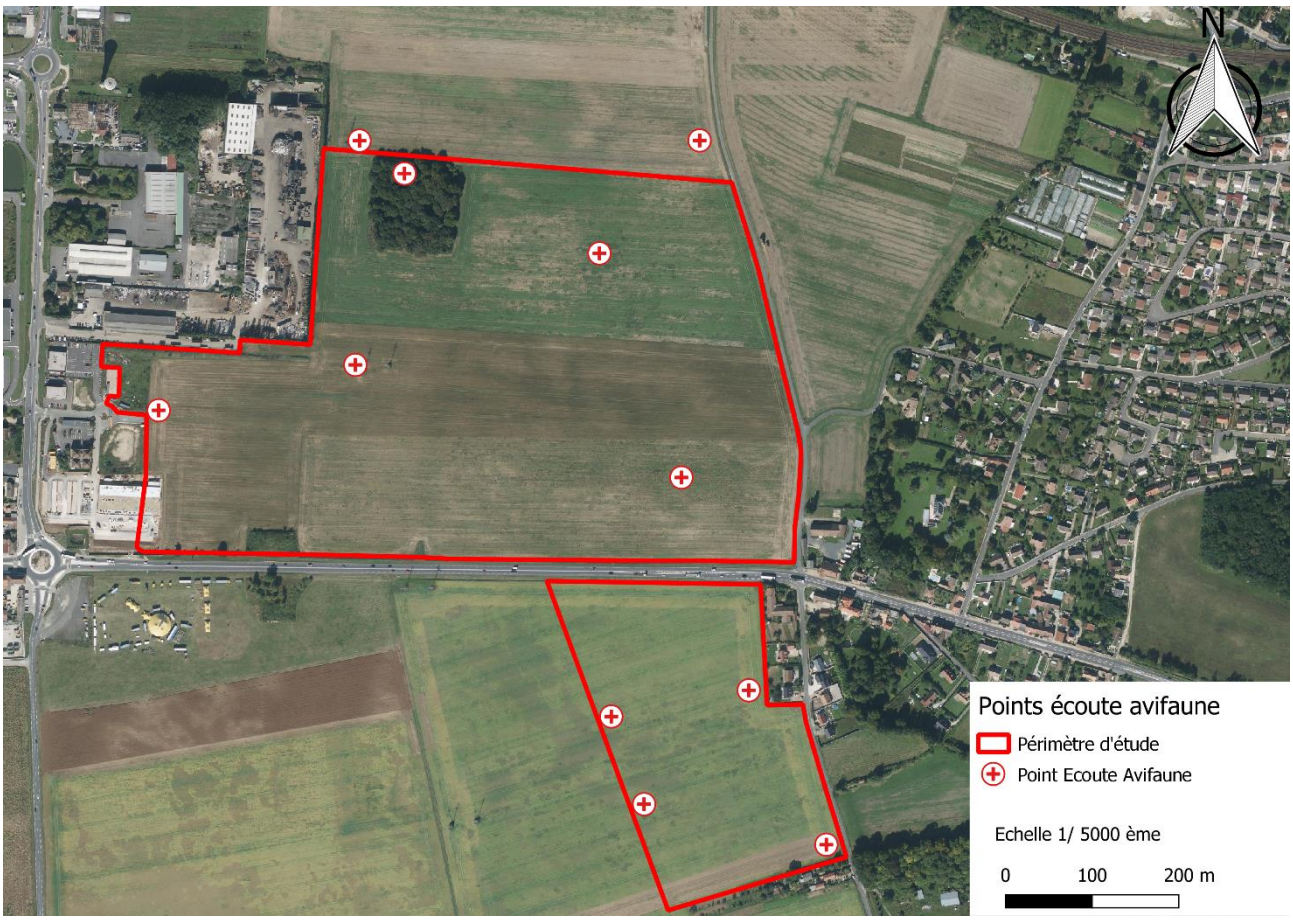


Figure 15 - Points d'écoute de l'Avifaune

Une seule espèce (Martinet noir) ne se reproduit pas sur le site d'étude.

Les différentes catégories de menace selon les critères de l'UICN.
CR = En danger critique d'extinction ; EN = En danger ; VU = Vulnérable, NT = Quasi-menacée ; LC = Préoccupation mineure

Tableau 3 - Liste des oiseaux contactés

Espèces		Directive Oiseaux	Protection	Statut LR Nat (nicheurs) 2016	Statut LR IDF (nicheurs) 2012
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe IV	-	NT	VU
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	N	LC	
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*		-	LC	LC
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	-	N	LC	LC
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	-	N	NT	LC
Grive mauvis	*Turdus iliacus*		-	LC	-
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	-	N	LC	LC
Martinet noir	*Apus apus*	-	N	NT	LC
Merle noir	*Turdus merula*	-	-	LC	LC
Mésange bleue	*Parus caeruleus*	-	N	LC	LC
Pie bavarde	*Pica pica*	-	-	LC	LC
Pigeon biset	*Columba livia*	-	-	-	-
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-	-	LC	LC
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	N	LC	LC
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*		N	VU	VU

4.5.1.2 ENJEU DE CONSERVATION

Considérant strictement les espèces nicheuses potentielles sur le site, seule le Verdier d'Europe présente un enjeu Modéré du fait de son classement Vulnérable dans les listes Rouges Nationale et Régionale.

Tableau 4 - Liste des oiseaux nicheurs à enjeu

Espèces		Directive Oiseaux	Protection	Statut LR Nat (nicheurs) 2016	Statut LR IDF (nicheurs) 2012
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*		N	VU	VU

4.5.2 HERPETOFAUNE

Une seule espèce a été identifié sur le site d'étude, dans les friches et à la lisière du boisement :

Tableau 5 - Liste des reptiles

Espèce		Directive Habitats	Protection	Statut LR Nat
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	An. IV	N	LC

4.5.3 ENTOMOFAUNE

4.5.3.1 LEPIDOPTERE

- Paon du jour (Aglais io) ;
- Vulcain (Vanessa atalanta) ;
- Petite Tortue (Aglais uticae) ;
- Procris (*Coenonympha pamphilus*) ;
- Azuré commun (*Polyommatus icarus)* ;

4.5.3.2 COLEOPTERES

Néant.

4.5.3.3 ODONATES

Du fait de la présence à proximité du site de nombreux étangs et de la Seine, nous avons identifié plusieurs libellules en vol dans les champs de céréales :

- Libellule fauve (Libellula fulva) ;
- Libellule déprimée (Libellula depressa).

4.6 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

4.6.1 FLORE ET FAUNE PATRIMONIALE

Aucune flore patrimoniale ou protégée n'a été découverte sur le site d'étude.

Parmi les espèces animales, seuls le Verdier d'Europe et le Lézard des murailles présente un enjeu environnemental modéré.

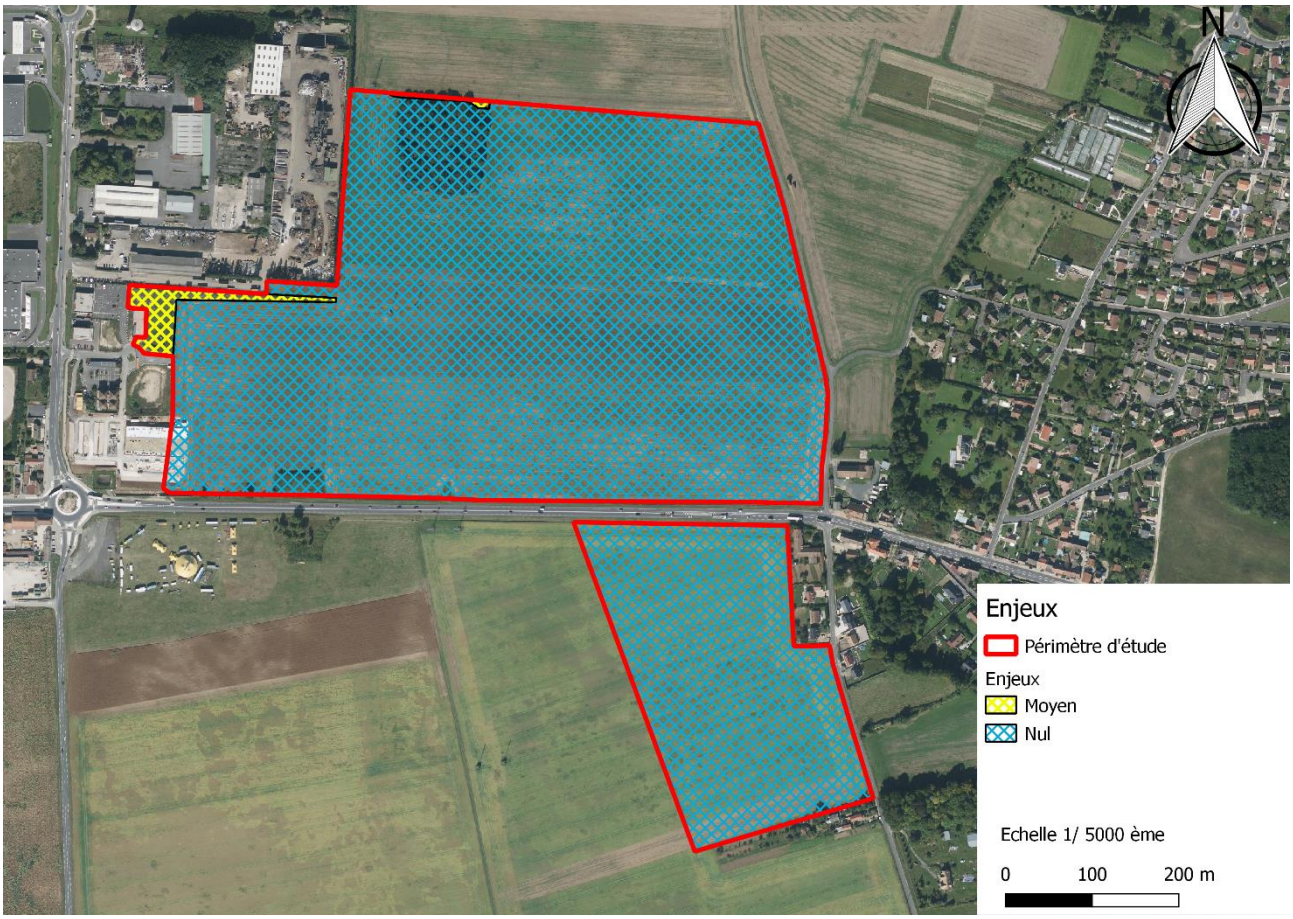


Figure 16 - Enjeux environnementaux

4.6.2 SITE CLASSES NATURA 2000

Au regard des faits suivants :

- L'absence d'habitats d'intérêts communautaires sur le site du projet ;
- L'absence de corridors écologiques ;
- L'absence d'habitats d'espèces protégées ou d'Intérêt Communautaire ayant servis pour le classement des sites les plus proches ;
- L'utilisation de l'espace par des pratiques agricoles intensives.

Il apparait que le projet n'aura pas d'incidences sur les sites Natura 2000 à proximité.

Le projet n'aura pas d'impact sur les sites Natura 2000 à proximité.

5 CONCLUSION

Le site d'étude est une grande parcelle agricole en Grandes cultures (céréales) bordée de friches sur son flanc Ouest, de la RD 606 au Sud, de la R28 à l'Est, et par d'autres parcelles agricoles au Nord.

La présence d'un petit boisement résiduel au nord du site d'étude ne réduit pas le faciès totalement anthropique.

La présence de 5 espèces invasives imposera une gestion de ces plantes.

Les enjeux environnementaux modérés sont liés à la présence du Verdier d'Europe dans les friches buissonnantes et au Lézard des murailles dans les secteurs thermophile (Friche, bordures du boisement).

Le reste du site (la quasi-totalité) ne présente aucun enjeu environnemental.

Aucune zone humide n'est présente sur le site d'étude.

6 PROPOSITIONS DE MESURES ENVIRONNEMENTALES

6.1 MESURES POUR LA FLORE ET LES HABITATS

6.1.1 IMPACTS POTENTIELS

Le projet n'aura aucun impact avéré sur la flore et les habitats.

Le boisement sera conservé.

6.1.2 MESURES DE REDUCTION

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est proposée.

6.1.3 TRAITEMENT DES ESPECES INVASIVES

Le site actuel présente une population d'espèces invasives (Vergerette du Canada, Buddleia...). Une attention particulière sera portée à ces espèces :

- Lors des travaux :
  - *les terres de remblais importées devront provenir de sites exempts de plantes invasives ;*
  - *les remblais seront végétalisés immédiatement après les travaux avec un mix d'espèces à croissance rapide ;*
  - *Veiller à la propreté des engins à l'entrée du chantier afin d'éviter la propagation d'espèces végétales invasives, et au bon état mécanique des engins de chantier ;*
- Après les travaux :
  - *En cas d'implantation d'une espèce invasive : Une lutte par arrachage des jeunes plants sera réalisée par les équipes techniques, avant la période de floraison (juin – juillet). Les déchets doivent être éliminés sur place par brûlage.*
  - *Une lutte par fauchages répétés (2 à 3 fois par an) sera effectuée sur les plantes et groupements importants afin d'épuiser le rhizome.*
  - *Une entreprise compétente (paysagiste) assurera l'entretien des espaces verts et la lutte contre les EVEE. :*
    - *Buddleia :*

      Sur les jeunes plants ou plants adultes isolés : Éliminer la plante par arrachage en enlevant toutes les racines ou dessouchage en éliminant tous les résidus (risque de bouturage important). Action en Mai Juin.

      Sur les sujets moyens : Sur les foyers bien installés de plants adultes il est possible d'affaiblir la plante et limiter sa dispersion par des coupes successives pour empêcher la formation des graines et leur dispersion. Actions entre juin et octobre.

      Pour les grands Buddleias : ils seront annelés aux périodes printanières (Mai Juin).

      Éviter la propagation de la plante après traitements : Évacuation sécurisée de tous les résidus vers un centre agréé (compostage/méthanisation à privilégier si possible). Surveillance de la zone (sur 2-3 ans) et renouvèlement des opérations si retour de l'espèce.
    - *Vergerette du Canada :*

      Sur les jeunes foyers ou zones peu praticables par des engins mécaniques : il fait éliminer la plante par arrachage manuel ou avec de petits outils (pelle, pioche). Avant fin Juin pour éviter la dispersion.

      Sur les foyers bien installés : Affaiblir la plante et limiter sa dispersion par fauches répétées (sur plusieurs années) au moins une fois par mois entre mai et novembre.

      Éviter la propagation de la plante après traitements : Ne pas laisser les résidus sur place car la plante peut encore produire des graines viables pendant quelques jours.

      Évacuation sécurisée de tous les résidus vers un centre agréé pour incinération.

      Surveillance de la zone et renouvèlement des opérations sur plusieurs années pour éliminer les nouvelles repousses.

      Un semis méteil (graminées + légumineuse) dense et haut permet de de concurrencer la plante.

L'enjeu du contrôle de la dissémination des espèces invasives sera pris en compte lors de la réalisation des travaux (gestion de la terre végétale, plantations) et de l'entretien des emprises (modes de contrôle, suivi).

6.2 MESURES POUR L'AVIFAUNE

6.2.1 IMPACTS POTENTIELS

Le projet n'aura qu'un impact temporaire pendant la durée des travaux : dérangement, bruit, poussières…
Cet impact sera un dérangement des oiseaux.

6.2.2 MESURES DE REDUCTION

Le boisement sera conservé au maximum.

Les travaux de défrichement des haies en bordures Nord du site et les travaux de terrassements devront avoir lieu en dehors des périodes de reproduction des passereaux soit de Mars à mi-Aout (cf Tableau 6 ci-après).

Les périodes favorables pour les travaux vont de septembre à début avril.

Si les travaux doivent se poursuivre au-delà du mois d'avril, alors ils devront commencer avant. Ainsi les oiseaux pourront se reporter sur d'autres territoires aux alentours.

Tableau 6 - Périodes sensibles pour les travaux (en rouge).

Groupes	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
Avifaune												

ANNEXE 1 : INVENTAIRES FLORES

En jaune les espèces exotiques envahissantes.

Grandes Cultures (CB 82.11)	
Strate herbacée	
Betterave sucrière	*Beta vulgaris subsp. vulgaris*
Blé dur	*Triticum durum*
Blé tendre	*Triticum aestivum*
Chiendent	*Elytrigia repens*
Mouron rouge	*Anagallis arvensis*
Orge commun	*Hordeum vulgare*
Renouée des oiseaux	*Polygonum aviculare*

Chênaies-charmaies et frênaies-charmaies calciphiles (CB 41.27)	
Strate herbacée	
Anémone sylvie	*Anemone nemorosa*
Géranium herbe à Robert	*Geranium robertianum*
Gouet tacheté	*Arum maculatum*
Lamier jaune	*Lamiastrum galeobdolon*
Lierre commun	*Hedera helix*
Mélique penchée	*Melica nutans*
Mercuriale	*Mercurialis perennis*
Ornithogale sp	*Ornithogalum sp*
Ortie commune	Urtica dioica
Persil sauvage	*Anthriscus sylvestris*
Poa de Chaix	*Poa chaixii*
Primevère des bois	*Primula eliator*
Primevère officinale	*Primula veris*
Violette de Reichenbach	*Viola reichenbachiana*
Strate Arborée	
Aubépine	*Crataegus monogyna*
Charme commun	*Carpinus betulus*
Chêne pédonculé	*Quercus robur*
Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea*
Eglantier	*Rosa canina*
Erable champêtre	*Acer campestre*
Erable sycomore	*Acer pseudoplatanus*
Frêne commun	*Fraxinus excelsior*
Fusain d'Europe	*Euonymus europaeus*
Noisetier	*Corylus avellana*
Robinier faux-acacia	*Robinia pseudoacacia*
Sureau noir	*Sambucus nigra*
Tilleul à grandes feuilles	*Tilia platyphyllos*
Troëne	*Ligustrum vulgare*

Terrains en friches (CB 87.1)			
Strate herbacée			
Achillée millefeuilles	*Achillea millefolium*	Plantain lancéolé	*Plantago lanceolata*
Agrostide capillaire	*Agrostis capillaris*	Roquette bâtarde	*Hirschfeldia incana*
Bardanne	*Arctium lappa*	Roquette cultivée	*Eruca vesicaria*
Cardère sauvage	*Dipsacus fullonum*	Saule marsault	*Salix caprea*
Carotte sauvage	*Daucus carota*	Saxifrage tridactyle	*Saxifraga tridactylites*
Ceraiste des champs	*Cerastium arvense*	Séneçon jacobée	*Senecio vulgaris*
Chardon commun	*Cirsium vulgare*	Sétaire verticillée	*Setaria verticillata*
Chélidoine	*Chelidonium majus*	Trèfle blanc	*Trifolium repens*
Chénopode blanc	*Chenopodium album*	Trèfle douteux	*Trifolium dubium*
Chiendent	*Elytrigia repens*	Vergerette annuelle	*Erigeron annua*
Cirse des champs	*Cirsium arvense*	Vergerette du Canada	*Erigeron canadensis*
Compagnon blanc	*Silene latifolia*	Véronique de Perse	*Veronica persica*
Coquelicot	*Papaver rhoeas*	Véronique petit-chêne	*Veronica chamaedrys*
Coronille bigarrée	*Securigera varia*	Vipérine	*Echium vulgare*
Crépide hérissée	*Crepis setosa*	Vulpin des champs	*Alopecurus myosuroides*
Fromental	*Arrhenatherum elatius*	**Strate Arborescente**	
Grande oseille	*Rumex obtusifolius*	Aubépine	*Crataegus monogyna*
Mauve commune	*Malva neglecta*	Buddleia de David	*Buddleja davidii*
Mélilot blanc	*Melilotus albus*	Charme commun	*Carpinus betulus*
Millepertuis commun	*Hypericum perforatum*	Clématite des haies	*Clematis vitalba*
Molène bouillon-blanc	*Verbascum thapsus*	Cornouiller mâle	*Cornus mas*
Myosotis des champs	*Myosotis arvensis*	Eglantier	*Rosa canina*
Orge des rats	*Hordeum murinum*	Erable sycomore	*Acer pseudoplatanus*
Orpin blanc	*Sedum album*	Frêne commun	*Fraxinus excelsior*
Ortie commune	*Urtica dioica*	Noisetier	*Corylus avellana*
Panic pied de coq	*Echinochloa crus-galli*	Paulownia impérial	*Paulownia tomentosa*
Panicaut champêtre	*Eryngium campestre*	Prunelier	*Prunis spinosa*
Persil sauvage	*Anthriscus sylvestris*	Robinier faux-acacia	*Robinia pseudoacacia*
Petite commune	*Rumex acetosa*	Ronce commune	*Rubus fruticosus*
Phacélie à feuilles de Tanaisie	*Phacelia tanacetifolia*	Saule marsault	*Salix caprea*
Pissenlit commun	*Taraxacum officinale*	Sureau noir	*Sambucus nigra*

ANNEXE 2 : SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les données cartographiques disponibles sur le site de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la région Rhône-Alpes (zones naturelles) ainsi que la zone d'implantation du projet ont été projetées sous Système d'Information Géographique.

- Pour les données botanistes :
  - *Inventaire National du Patrimoine naturel (INPN) : http://inpn.mnhn.fr*
  - *Observatoire de la Biodiversité en Ile de France : https://geonature.arb-idf.fr/atlas*
  - *Zones humides d'Ile de France ;*
- Pour les groupes faunistiques :
  - *Inventaire National du Patrimoine naturel (INPN) : http://inpn.mnhn.fr*
  - *Observatoire de la Biodiversité en Ile de France : https://geonature.arb-idf.fr/atlas*
  - *ONCFS ;*

Annexe VIII Etude de sol

AGENCE PRODUITS

Maîtrise des risques HSE & Formation
Service Risques et réglementation HSE
de sols potentelement polués

98 Allée des Champs Elysées

Courcouronnes

91 042 Evry Cedex

N/Ref	1976570/1 – rev 0
Affaire suivie par	Anouck LE CRANN
Tel	01 69 47 12 31
Email	anouck.lecrann@fr.bureauveritas.com
Destinataire	Marc Henri BLANC
Tel.	01 60 23 06 06

Expertise sur sols potentiellement pollués et étude critique

Site d'étude :

LIEU DIT DU PETIT FOSSARD – RN6/RN105
ESMANS (77)

REVISION	0	1	2
DATE	27.03.09		
EMETTEUR	Anouck LE CRANN		
VERIFICATEUR	Fanny DEPAUW		

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION 3
2 METHODOLOGIE 3
3 ANALYSE CRITIQUE DE LA CAMPAGNE DE SONDAGES 4
4 JUSTIFICATION DU PROGRAMME D'INVESTIGATIONS 7
4.1 PROGRAMME D'INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU « SOL » 7
4.2 PROGRAMME D'INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU « EAUX SOUTERRAINES » 7
4.3 PROGRAMME D'INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU « GAZ DU SOL » 7
5 INVESTIGATIONS DE TERRAINS 8
5.1 LOCALISATION ET TYPOLOGIE DES PRELEVEMENTS 8
5.2 ECHANTILLONNAGE DES SOLS 8
6 RESULTATS ET INTERPRETATION DES ANALYSES 9
6.1 REFERENTIELS 9
6.2 PRESENTATION DES RESULTATS 10
6.3 INTERPRETATION DES RESULTATS 23
7 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS 25
7.1 CONCLUSIONS 25
7.2 RECOMMANDATIONS : 27

1 INTRODUCTION

Financière Monceau souhaite vendre un terrain de 29 ha au lieu-dit le Petit Fossard à Esmans (77). Actuellement il est envisagé l'implantation des usages suivants :

- Espace tertiaire
- Espace d'activités logistiques
- Coulée verte
- Ferme agrivoltaïques
- Bâtiment d'activités, de bureaux et de commerces le long de la RD 606

Dans le cadre de ces projets, Financière Monceau a mandaté Bureau Veritas pour la réalisation de deux missions :

- la réalisation d'un diagnostic de pollution de sol afin de statuer sur la qualité des sols en termes de pollution potentielle,
- le contrôle et l'analyse critique de la campagne de sondages complémentaires réalisée pour l'estimation de la ressource en granulats de la parcelle.

Les bonnes pratiques en termes de diagnostic de pollution sont décrites dans le Guide "Diagnostics du site" édité par le MEEDAT (Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire). Ce guide préconise la réalisation d'une étude documentaire concernant l'historique et la vulnérabilité du site, préalablement aux investigations de terrain. **Toutefois il n'a pas été réalisé d'étude historique et Financière Monceau n'en a pas fait la demande.**

Le présent rapport présente les résultats des investigations réalisées du 09 au 16 février 2009.

Les objectifs de l'étude sont :

- caractériser les sols d'un point de vue de la présence potentielle de contaminants en se basant sur les prélèvements, mesures et analyses,
- évaluer la ressource en granulats.

2 METHODOLOGIE

BUREAU VERITAS se conforme aux méthodologies décrites dans le Guide méthodologique "Diagnostics de site" édité par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDAD), version 0 de février 2007, et notamment :

- Annexe E – la stratégie d'échantillonnage
- Annexe F – les techniques d'investigation in-situ ou sur terrain
- Annexe G – le choix d'un laboratoire

3 ANALYSE CRITIQUE DE LA CAMPAGNE DE SONDAGES

La campagne de sondages s'est déroulée du lundi 09 février au lundi 16 février 2009.

Les sondages ont été réalisés à la foreuse mécanique par la société HYDROGEOTECHNIQUE selon un maillage 100 x 100 m mètres en tenant compte des contraintes de terrain : accessibilité, réseaux, emprise des bâtiments, ...

45 points de sondages ont ainsi été réalisés sur la zone d'étude. Le plan de localisation des points de sondages figure en annexe 1 du présent rapport.

Pour chaque sondage, un relevé des tarières a été effectué mètre par mètre sur les deux premiers mètres de profondeur puis les forages ont été effectués en continu jusqu'à 10 mètres de profondeur maximum.

L'arrêt des sondages avant 10 mètres de profondeur a été justifié par l'atteinte de l'horizon crayeux.

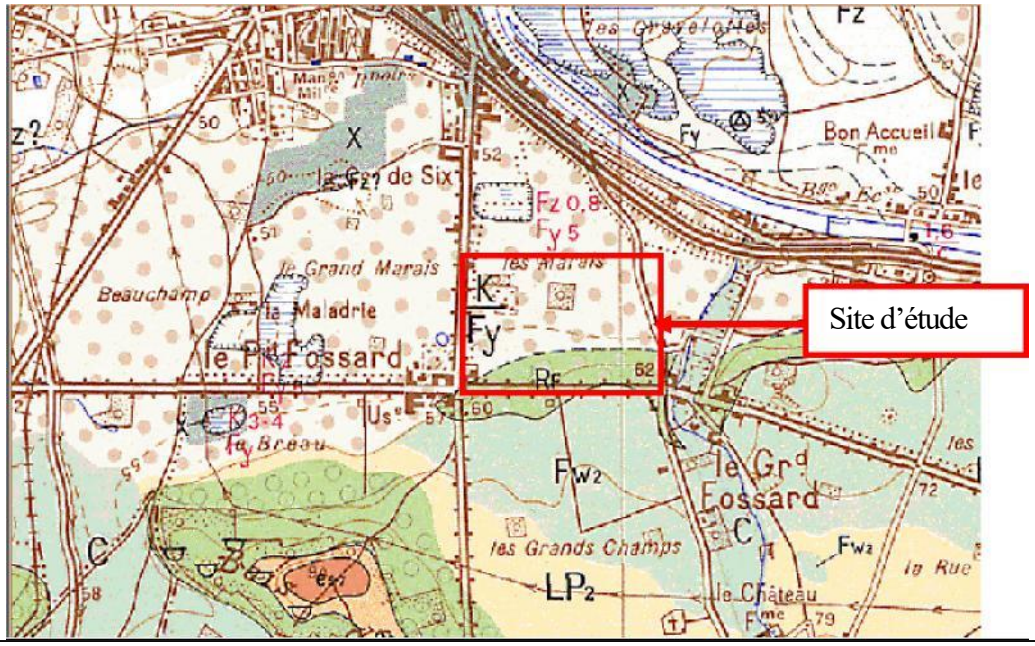
Pour chaque point de sondage, un relevé de la coupe géologique a été réalisé. L'ensemble des coupes de sondages sont présentées en annexe 1 du présent rapport.

Remarque : la méthode de sondage en continu diminue la précision dans le relevé des coupes géologiques.

L'analyse des coupes de sondages nous a permis de réaliser les constats suivants :

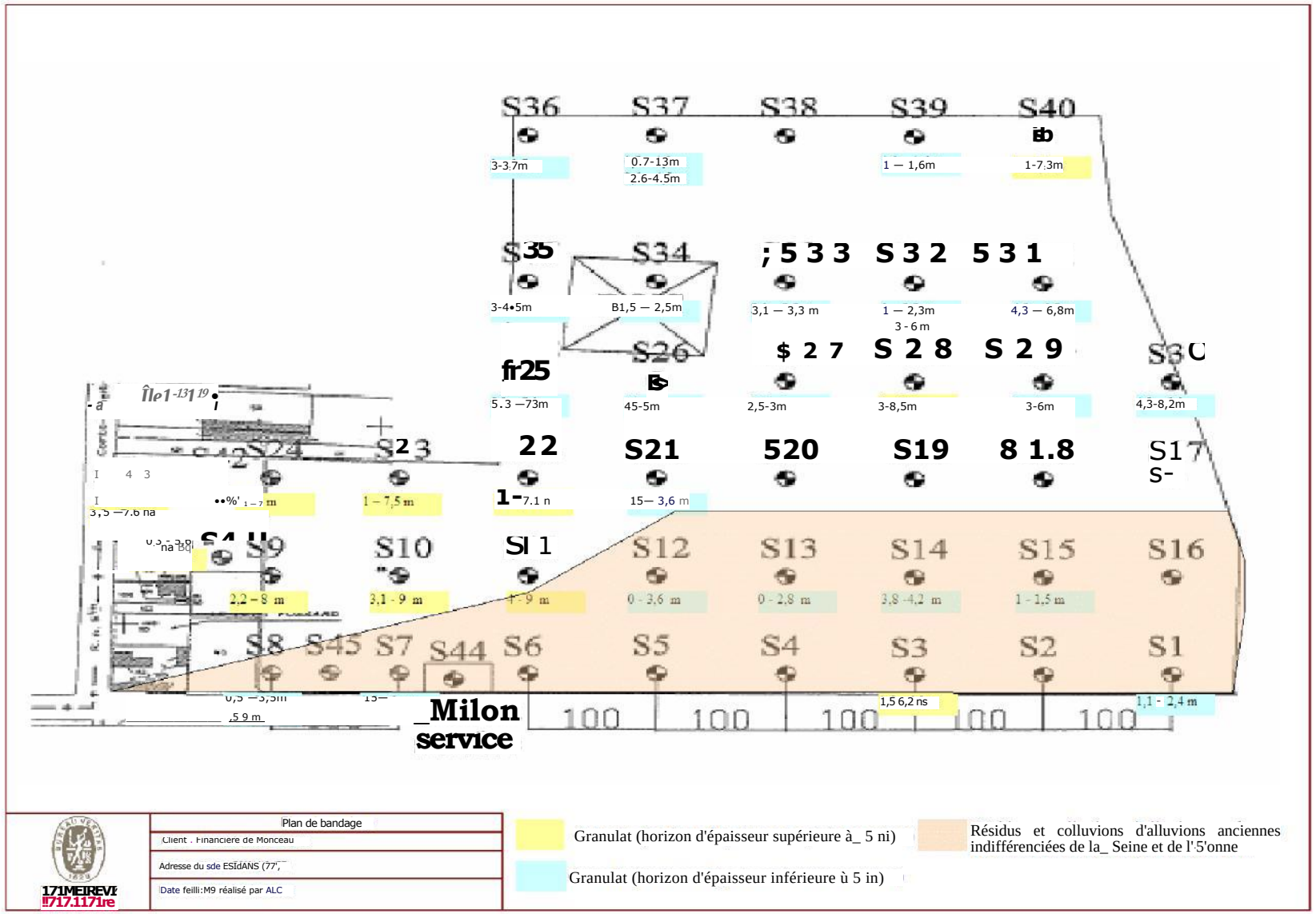
- On observe la présence d'un horizon de granulats au droit de 32 points de sondages,
- On observe, au Sud Ouest du site (sondages S9 à S11, S22 à S24, S41 et S43), la présence d'un horizon de granulat d'une épaisseur supérieure à 5 m à une profondeur variant entre 0,3 et 4 m de profondeur,
- On observe, sur la moitié Nord du site (sondages S25 à S40 excepté S38) la présence d'un horizon de granulat d'épaisseur variable mais restant néanmoins inférieure à 5 m pour la majorité des points de sondages effectués (excepté S28 et S40). Cet horizon est très généralement situé au niveau de zone de forte humidité.
- On observe, sur la partie Sud et Sud Est du site (sondages S1 à S8, S12 à S16, S17 à S21, S44, S45) la présence ponctuelle d'un horizon de granulats de faible épaisseur.

L'évolution de l'épaisseur en granulat peut être mise en relation avec la géologie du secteur. En effet, le site repose sur deux types de formations géologiques distinctes comme le montre la carte géologique ci-dessous.



- Au sud du site, le terrain se situe sur des résidus et colluvions d'alluvions anciennes indifférenciées de la Seine et l'Yonne.
- A l'Ouest et au Nord du site, le terrain se situe sur de colluvions, alluvions fines, limons éoliens plus ou moins remaniés formant plusieurs « complexes » caractéristiques de teinte jaune grisâtre, altérée en brun, au sommet, par la pédogénèse. Les complexes sont formés par des successions irrégulières de couches plus ou moins épaisses de limons, de sables, de cailloutis, de granules ou de poudre de craie. Les matériaux grossiers représentent soit des alluvions remaniées (galets et graviers) soit des apports latéraux : granules de craie, silex plus ou moins brisés et anguleux.

L'analyse des coupes de sondages, et notamment l'analyse de la profondeur et de l'épaisseur de la ressource en granulat, à permis de réaliser le plan de synthèse ci-après.


S36
S37
S38
S39
S40
3-3.7m
0.7-13m
2.6-4.5m
1 — 1,6m
1-7.3m
S35
S34
S33
S32
S31
3-4•5m
B1,5 — 2,5m
3,1 — 3,3 m
1 — 2,3m
3 - 6 m
4,3 — 6,8m
S26
S27
S28
S29
S30
fr25
5.3 —73m
45-5m
2,5-3m
3-8,5m
3-6m
4,3-8,2m
S24
S23
22
S21
520
S19
8 1.8
S17
1-7.1 n
15— 3,6 m
S9
S10
S11
S12
S13
S14
S15
S16
2,2 - 8 m
3,1 - 9 m
0 - 3,6 m
0 - 2,8 m
3,8 -4,2 m
1 - 1,5 m
S8
S45
S7
S44
S6
S5
S4
S3
S2
S1
1,5 6,2 ns
1,1 - 2,4 m
_Milon
service
100
100
100
100
100
Plan de bandage
Client . Financiere de Monceau
Adresse du sde ESIdANS (77',
Date feilli:M9 réalisé par ALC
Granulat (horizon d'épaisseur supérieure à_ 5 ni)
Granulat (horizon d'épaisseur inférieure ù 5 in)
Résidus et colluvions d'alluvions anciennes indifférenciées de la_ Seine et de l'5'onne

4 JUSTIFICATION DU PROGRAMME D'INVESTIGATIONS

4.1 PROGRAMME D'INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU « SOL »

La campagne d'investigations s'est déroulée du lundi 09 février au lundi 16 février 2009 sous la coordination de Fanny DEPAUW et Anouck LE CRANN, consultantes HSE de Bureau Veritas.

Les sondages ont été réalisés à la foreuse mécanique jusqu'à 10 mètres de profondeur maximum.

4.2 PROGRAMME D'INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU « EAUX SOUTERRAINES »

A ce stade de l'étude, aucune investigation n'a été réalisée sur le milieu «eaux souterraines».

La profondeur de nappe a été annotée pour chaque sondage.

4.3 PROGRAMME D'INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU « GAZ DU SOL »

A ce stade de l'étude, aucune investigation n'a été réalisée sur le milieu «gaz du sol».

5 INVESTIGATIONS DE TERRAINS

5.1 LOCALISATION ET TYPOLOGIE DES PRELEVEMENTS

Le plan d'investigation est identique a celui présenté dans les paragraphes précédents, le maillage régulier de 100 x 100 mètres permettant d'avoir une vision globale de la qualité environnementale des sols du site.

Les sondages S42 et S43 ont été implantés sur la friche ayant accueilli un magasin Brico Dépôt aujourd'hui démoli mais pour lequel il persiste encore un vide sanitaire.

Le sondage S44 a été implanté à proximité de la localisation d'une ancienne station-service TOTAL.

Le sondage S45 a été implanté au Sud-Ouest du terrain au niveau d'une zone ayant potentiellement subi un impact par les nitrates lié au déversement accidentel d'un camion par le passé (information transmise par M. BLANC de la société Financière Monceau).

Les sondages S22 à S25 ainsi que S35 et S36 ont été implantés en limite de propriété Nord-Ouest, à proximité d'une entreprise de ferraillage.

5.2 ECHANTILLONNAGE DES SOLS

Les prélèvements de sols ont été effectués conformément aux recommandations formulées dans le guide méthodologique. « Gestion des sites (potentiellement) pollués » du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, version 2 - décembre 2002.

45 échantillons ont été prélevés à l'avancement des sondages, entre 0,5 et 1 mètre de profondeur selon la topographie actuelle du terrain, à l'aide de gants à usage unique et placés dans des bocaux en verre remplis au maximum.

Les échantillons ont ensuite été placés à l'abri de la lumière dans des boites réfrigérées afin d'éviter la volatilisation, la biodégradation et la décomposition photochimique des éventuels polluants.

Les échantillons ont été envoyés, vers le laboratoire AL WEST accrédité EN-ISO/IEC 17025 par le RVA et le DAP pour son laboratoire à DEVENTER (Pays Bas). Cette accréditation, reconnue en France par le COFRAC (Comité Français d'Accréditation).

6 RESULTATS ET INTERPRETATION DES ANALYSES

6.1 REFERENTIELS

Il n'existe pas en France de valeur limite définissant des seuils de pollution pour envisager une réhabilitation du site. Ceux- ci sont calculés au cas par cas sur la base de calculs de risques sanitaires réalisés en tenant compte de l'usage du site.

Toutefois pour pouvoir orienter les actions, les résultats d'analyses sont comparés aux valeurs réglementaires et/ou aux fonds géochimiques régionaux lorsque ces valeurs existent.

Dans le cas d'échantillons de sol, les résultats sont comparés **pour information** :

- Aux résultats généraux du programme ASPITET (Denis Baize, INRA Centre d'Orléans) qui présentent des teneurs totales en « métaux lourds » dans des sols français dits ordinaires (c'est-à-dire hors anomalie géologique).
- Aux valeurs seuils d'acceptation en centre de classe III (déchets industriels inertes) présentées dans le Guide Technique relatif aux installations de stockage de déchets inertes du BTP (juin 2004)

PARAMÈTRES	Fond géochimique (mg/ kg de MS)	Seuil inerte (mg/ kg de MS)
Paramètres sur brut		
As	1 à 25 mg/kg MS	
Cd	0,05 à 0,45 mg/kg	
Cr total	10 à 90 mg/kg MS	
Cu	2 à 45 mg/kg MS	
Hg	0,02 à 0,1 mg/kg MS	
Ni	2 à 60 mg/kg MS	
Pb	9 à 50 mg/kg MS	
Zn	10 à 100 mg/kg MS	
BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes)		6
PCB (byphényls polyclorés 7 congénères)		1
Hydrocarbures (C10 à C40)		500
HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques)		50

6.2 PRESENTATION DES RESULTATS

Les coupes des sondages sont jointes en annexe 2 du présent rapport.

Aucun indice organoleptique (odeur, couleur) n'a été détecté lors de la réalisation des sondages.

Parfois lors de la remontée du train de tige, les terrains prélevés on pu être en contact avec les terrains sus jacents. Malgré toutes les précautions qui ont été prises, il n'a pas toujours été possible de séparer l'horizon analysé de l'horizon sus-jacent; cette contrainte devra être prise en compte dans l'interprétation des résultats.

Le tableau ci-après présente les résultats d'analyses pour les échantillons de sol prélevés lors de la campagne d'investigation. Les bordereaux d'analyses du laboratoire sont joints en annexe 2 du présent rapport.

Légendes

	Dépassement du fond géochimique
	Dépassement du critère inerte

Figure 1: Résultats analytiques

		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
Résidu après combustion	% Ms	97,4	99,2	99,1	98,9	95,5	96,9	97,5	97,6	96,8	98	98,1	99,2	98,4	98,6	98,2
CaCO3	% Ms	22	37	33	35	37	26	4,9	2,7	0,8	14	8,4	22	32	27	37
Perte au feu	% Ms	2,6	0,8	0,9	1,1	4,5	3,1	2,5	2,4	3,2	2	1,9	0,8	1,6	1,4	1,8
Matière sèche	%	87,2	86,6	87,9	87,6	84,2	84,3	87,2	87	87,5	82,5	88,4	92,7	87,5	86,6	82,6
Fraction < 2 µm	% Ms	3,9	16	8,1	16	3,6	1,9	14	13	14	11	15	1,8	6	7,8	1,6
Métaux																
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<1,0	<0,50	<0,50	0,53	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Arsenic (As)	mg/kg Ms	6,8	3,2	5,6	7,4	8,9	6,2	10	8,6	11	10	7,7	4,8	6,3	7,9	5,1
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	40	13	20	27	48	25	54	52	56	51	39	11	27	33	20
Béryllium (Be)	mg/kg Ms	0,56	0,47	0,34	0,45	0,72	0,38	0,89	0,73	0,99	0,89	0,59	0,25	0,46	0,53	0,34
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,15	0,34	0,14	0,23	0,24	<0,10	0,14	0,26	0,14	0,17	0,15	<0,10	<0,10	0,34	<0,10
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	14	11	12	15	18	9,9	20	21	27	21	14	17	11	14	7,7
Cobalt (Co)	mg/kg Ms	4,4	2,9	3,3	3,6	5,9	3,7	7,1	6,4	8	7,4	5,5	2,6	4,2	5,4	2,6
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	6,6	2,7	2,8	4,4	7,1	4,1	8,5	8,9	7,4	8,4	7,8	2,3	4,1	5,1	2,5
Etain (Sn)	mg/kg Ms	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,1	1,3	<1,0	<1,0	1,1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Manganèse (Mn)	mg/kg Ms	310	220	200	290	410	220	430	470	530	450	340	100	200	320	120
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,06	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	9,7	6,5	6,7	8,2	12	7,7	15	12	18	15	10	6,1	8,1	10	5,4
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	13	4,6	5,9	13	16	7,7	18	23	16	18	17	5,1	7,9	10	5,9
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Strontium (Sr)	mg/kg Ms	51	320	230	180	28	110	12	14	8,7	23	13	80	140	96	110
Vanadium (V)	mg/kg Ms	20	14	11	18	28	13	30	31	33	31	22	10	15	23	11
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	30	18	16	25	38	20	44	44	47	44	34	11	20	28	13
Hydrocarbures aromatiques polycycliques																
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,20	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg Ms	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,02	<0,01	<0,01	0,1	0,17	0,05	0,1	0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Anthracène	mg/kg Ms	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,03	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	<0,01	0,01	0,29	0,62	0,17	0,39	0,2	<0,01	0,02	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pyrène	mg/kg Ms	0,04	<0,01	<0,01	0,24	0,55	0,14	0,31	0,17	<0,01	0,02	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,03	<0,01	<0,01	0,13	0,32	0,08	0,19	0,1	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Chrysène	mg/kg Ms	0,03	<0,01	<0,01	0,14	0,33	0,08	0,21	0,11	<0,01	0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,05	<0,01	<0,01	0,13	0,32	0,08	0,22	0,13	<0,01	0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,01	<0,01	<0,01	0,07	0,19	0,05	0,11	0,07	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,03	<0,01	<0,01	0,15	0,34	0,09	0,24	0,14	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,02	<0,01	<0,01	0,02	0,05	0,01	0,03	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	0,01	<0,01	<0,01	0,09	0,25	0,07	0,14	0,09	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,05	<0,01
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,02	<0,01	<0,01	0,1	0,29	0,07	0,16	0,11	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BTEXN																
Benzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Figure 1 (suite) : Résultats analytiques

		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
Solvants autres																
Composés Aromatiques C10	mg/kg Ms	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Composés Aromatiques C9	mg/kg Ms	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aliphatiques	mg/kg Ms	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Styrène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
alpha-Méthylstyrène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
n-Propylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cumène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
COHV																
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Hexachloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichloropropane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
2,3-Dichloro-1-Propène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis-1,3-Dichloropropylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
trans-1,3-Dichloropropylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,3-Dichloropropane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2,3-Trichloropropane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dibromochlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Bromochlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Bromodichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dibromométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tribromométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Hydrocarbures totaux																
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20	<20	25	26	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	<4	5	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	<4	5	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2	<2	3	3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2	<2	3	3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2	<2	3	3	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	3	<2	3	4	4	<2	2	6	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	3	<2	3	4	3	<2	<2	3	<2	<2	<2	2	<2	4	3
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	4
Hydrocarbures volatils C6-C10	mg/kg Ms	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Polychlorobiphényles																
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
PCB (138)	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,004	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (153)	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,004	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (180)	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Pesticides																
Dichlorobenzonitrile	µg/kg Ms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Hexachlorobutadiène	mg/kg	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
o,p-DDE	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
p,p-DDE	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
o,p-DDD	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
p,p-DDD	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
o,p-DDT	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
p,p-DDT	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
alpha-HCH	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
beta-HCH	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
gamma-HCH (Lindane)	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
delta-HCH	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Heptachlore	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Aldrine	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Télodrine	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Isodrine	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
cis-Heptachloroépoxyde	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
trans-Chlordane	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
alpha-Endosulfane	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Dieldrine	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	0,009	0,002	<0,001	0,006	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Endrine	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
béta-Endosulfane	mg/kg	<0,002	<0,001	<0,001	<0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Endosulfane- Sulfate	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Atrazine	µg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Phtalates																
Bis-(2-ethylhexyl)-phthalate (DEHP)	mg/kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Butylbenzylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cyanazine	µg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Desmétrine	µg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Dibutylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Diéthylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Diheptylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Diisobutylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Diisopropylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Diméthylphthalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Di-n-octylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dinonylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dipentylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dipropylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Pesticides organo-Azotés																
Prométryne	µg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Propazine	µg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Simazine	µg/kg Ms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Terbutryne	µg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Terbutylazine	µg/kg Ms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100

		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
Pesticides organo-Phosphorés																
Azinphos-éthyle	tg/kg Ms	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500
Azinphos-méthyle	tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Bromophos-éthyle	tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Bromophos-méthyle	tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Chlorpyriphos-éthyle	tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Coumaphos	tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Diazinon	tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Diméthoate	tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Disulfoton	tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Ethion	tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Fenitrothion	tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Fenthion	tg/kg Ms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Malathion	tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Méthiathion	tg/kg	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Mévinphos	tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Parathion-éthyle	tg/kg Ms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Parathion-méthyle	tg/kg Ms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Pyrazophos	tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Triazophos	tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Trifluraline	tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Chlorobenzènes																
Chlorobenzène	mg/kg Ms	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg Ms	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg Ms	<0,020	<0,040	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg Ms	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg Ms	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg Ms	<0,020	<0,040	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,040	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg Ms	<0,020	<0,040	<0,020	<0,040	<0,040	<0,040	<0,020	<0,040	<0,020	<0,020	<0,040	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1,2,3,4-Tétrachlorobenzène	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
1,2,3,5 / 1,2,4,5 Tétrachlorobenzène	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Pentachlorobenzène	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Hexachlorobenzène (HCB)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

		S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34
Résidu après combustion	% Ms	99,3	97,6	98	98	98,8	97,4	97,6	98	99,1	89	83,9	84,7	86,7	91,8	83,1	98	96,4	97,3	97,3
CaCO3	% Ms	33	36	48	29	36	1,3	1	2,8	23	96,7	96,4	97,1	95,5	98,3	96,8	41	34	8,5	29
Perte au feu	% Ms	0,7	2,4	2	2	1,2	2,6	2,4	2	0,9	28	11	32	27	27	30	2	3,6	2,7	2,7
Matière sèche	%	87,4	84,1	86,6	84,9	86,7	85,4	89,9	85,5	95,6	3,3	3,6	2,9	4,5	1,7	3,2	88,8	84,6	84,7	84,9
Fraction < 2 µm	% Ms	5,6	9,8	<1,0	6,2	<1,0	9,3	13	18	<1,0	2,6	8,1	8,4	3,5	<1,0	7,5	2,2	3,5	20	2,6
Métaux																				
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	<0,50	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,52	0,57	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,78	<0,50	<0,50	<1,0
Arsenic (As)	mg/kg Ms	10	2,7	6,2	14	7,3	12	10	11	6,8	10	9,2	14	13	1,4	7,2	9,1	3,9	11	9,3
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	22	28	26	28	24	52	37	62	24	29	49	55	34	9,8	59	32	51	60	44
Béryllium (Be)	mg/kg Ms	0,86	0,32	0,4	0,5	0,37	0,92	1,1	1	0,45	0,78	0,7	0,62	0,48	0,26	0,76	0,48	0,6	1,2	0,65
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,17	0,11	<0,20	<0,20	<0,10	0,15	<0,30	0,19	<0,10	0,24	0,21	<0	<0,10	<0,10	0,19	0,17	0,19	<0,10	<0,20
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	25	9,4	8,6	13	9,4	22	39	26	12	29	18	17	12	6,8	18	11	17	29	16
Cobalt (Co)	mg/kg Ms	5,7	2	2,8	4,5	3,8	8,2	8,5	7,6	2,8	6,8	5,8	6,3	3,9	2	4,8	10	3,2	7,9	4,8
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	8,5	2,7	2,1	3,6	3,4	6,9	9,9	8	3,4	11	7,4	3,5	3,1	1,3	8,4	4,3	5,3	10	4,6
Etain (Sn)	mg/kg Ms	1	<1,0	<1,0	<2,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0 (+)	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	1,3	<2,0
Manganèse (Mn)	mg/kg Ms	160	110	390	320	310	370	390	400	190	320	370	360	150	63	130	350	96	80	190
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	<1,0	<1,0	<2,0	<2,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0 (+)	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<2,0
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	22	4,7	6,2	10	8,3	15	17	17	6,9	17	12	11	7,8	4,5	11	11	8,3	24	11
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	11	5,9	6	9,6	6,9	15	17	16	6,6	18	12	9,8	8,7	4,4	12	8	12	17	10
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	<1	<1	<2	<2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<2
Strontium (Sr)	mg/kg Ms	180	64	220	130	130	9,8	11	26	41	71	32	97	91	93	95	170	60	22	85
Vanadium (V)	mg/kg Ms	40	10	12	16	13	31	72	36	13	46	26	24	16	7,8	21	18	24	49	23
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	33	15	16	23	18	49	62	47	18	40	36	23	18	11	39	18	23	31	27
Hydrocarbures aromatiques polycycliques																				
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,20
Acénaphtène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg Ms	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
Anthracène	mg/kg Ms	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,01	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,04	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01
Pyrène	mg/kg Ms	<0,02	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,02	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
Chrysène	mg/kg Ms	<0,02	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BTEXN																				
Benzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

		S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34
Solvants autres																				
Composés Aromatiques C10	mg/kg Ms	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Composés Aromatiques C9	mg/kg Ms	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aliphatiques	mg/kg Ms	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Styrène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
alpha-Méthylstyrène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
n-Propylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cumène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
COHV																				
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Hexachloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichloropropane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
2,3-Dichloro-1-Propène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis-1,3-Dichloropropylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
trans-1,3-Dichloropropylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,3-Dichloropropane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2,3-Trichloropropane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dibromochlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Bromochlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Bromodichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dibromométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tribromométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Hydrocarbures totaux																				
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	31	<20	<20
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2	<2	<2	<2	3	3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2	<2	<2	<2	3	3	<2	<2	<2	5	<2	<2	2	<2	4	<2	7	<2	<2
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2	<2	<2	<2	3	3	<2	<2	<2	4	<2	<2	<2	<2	<2	<2	5	<2	<2
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	3	<2	<2	<2	4	4	<2	<2	<2	5	<2	<2	<2	3	3	<2	5	3	<2
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	6	<2	4	<2	4	4	<2	<2	<2	5	<2	4	<2	3	3	<2	3	<2	<2
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	4	<2	<2	<2	3	3	<2	<2	<2	4	<2	4	<2	<2	<2	<2	6	<2	<2
Hydrocarbures volatils C6-C10	mg/kg Ms	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Polychlorobiphényles																				
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

		S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34
PCB (138)	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (153)	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (180)	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,004	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Pesticides																				
Dichlorobenzonitrile	µg/kg Ms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Hexachlorobutadiène	mg/kg	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0030
o,p-DDE	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
p,p-DDE	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
o,p-DDD	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
p,p-DDD	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
o,p-DDT	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
p,p-DDT	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
alpha-HCH	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
beta-HCH	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
gamma-HCH (Lindane)	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
delta-HCH	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
Heptachlore	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
Aldrine	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
Télodrine	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
Isodrine	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
cis-Heptachloroépoxyde	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
trans-Chlordane	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
alpha-Endosulfane	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
Dieldrine	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
Endrine	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
béta-Endosulfane	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
Endosulfane- Sulfate	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
Atrazine	µg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Phtalates																				
Bis-(2-ethylhexyl)-phthalate (DEHP)	mg/kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Butylbenzylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cyanazine	µg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Desmétrine	µg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Dibutylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Diéthylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Diheptylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Diisobutylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Diisopropylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Diméthylphthalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Di-n-octylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dinonylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dipentylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dipropylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Pesticides organo-Azotés																				
Prométryne	µg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Propazine	µg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Simazine	µg/kg Ms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Terbutryne	µg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Terbutylazine	µg/kg Ms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100

		S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34
Pesticides organo-Phosphorés																				
Azinphos-éthyle	.tg/kg Ms	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500
Azinphos-méthyle	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Bromophos-éthyle	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Bromophos-méthyle	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Chlorpyriphos-éthyle	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Coumaphos	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Diazinon	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Diméthoate	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Disulfoton	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Ethion	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Fenitrothion	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Fenthion	.tg/kg Ms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Malathion	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Méthiathion	.tg/kg	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Mévinphos	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Parathion-éthyle	.tg/kg Ms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Parathion-méthyle	.tg/kg Ms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Pyrazophos	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Triazophos	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Trifluraline	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Chlorobenzènes																				
Chlorobenzène	mg/kg Ms	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg Ms	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg Ms	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg Ms	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg Ms	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg Ms	<0,020	<0,040	<0,020	<0,050	<0,060	<0,030	<0,040	<0,020	<0,020	<0,020	<0,050	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg Ms	<0,040	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,024	<0,020	<0,020	<0,020
1,2,3,4-Tétrachlorobenzène	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
1,2,3,5 / 1,2,4,5 Tétrachlorobenzène	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
Pentachlorobenzène	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
Hexachlorobenzène (HCB)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003

		S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45
Résidu après combustion	% Ms	96,8	97	97,7	97,5	97,3	96,8	94,1	97,2	97,4	98,8	97,7
CaCO3	% Ms	13	31	27	32	32	26	99,2	39	35	38	7,9
Perte au feu	% Ms	3,2	3	2,3	2,5	2,7	3,2	22	2,8	2,6	1,2	2,3
Matière sèche	%	84,8	85,5	87	85,7	85,3	85,5	0,8	92,3	95,2	88,9	89,6
Fraction < 2 µm	% Ms	9	2,3	4,5	1,5	6	7,8	1,2	<1,0	3	4,9	16
Métaux												
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	<0,50	0,58	<0,50	0,61	<1,0	<0,50	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	0,63
Arsenic (As)	mg/kg Ms	9,7	12	16	22	43	5,7	4	5,7	2,7	5,6	9,4
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	57	34	28	34	55	56	14	37	12	33	45
Béryllium (Be)	mg/kg Ms	0,74	0,55	0,39	0,64	0,6	0,7	0,25	0,44	<0,40	0,53	0,93
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,27	<0,10	<0,10	<0,10	0,13	0,17	<0,10	<0,20	<0,20	<0,10	<0,10
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	20	14	9,1	16	15	20	8,7	9,4	8,1	21	31
Cobalt (Co)	mg/kg Ms	6,1	4,1	2,5	5,7	7	4,5	1,9	2,7	2	6,1	9,8
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	13	3	1,8	4,5	4,5	7,4	1,7	5,8	2,4	7,7	7,4
Etain (Sn)	mg/kg Ms	1,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,4	<1,0	<2,0	<2,0	<1,0	<1,0
Manganèse (Mn)	mg/kg Ms	370	280	250	250	500	170	170	310	130	240	420
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<2,0	<2,0	<1,0	<1,0
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	13	8,3	5,5	13	12	10	4,5	6,4	4,4	11	20
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	29	8,9	7,4	10	11	15	3,9	18	4,8	13	15
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<2	<2	<1	<1
Strontium (Sr)	mg/kg Ms	38	82	74	140	92	75	43	180	130	6,9	12
Vanadium (V)	mg/kg Ms	27	21	12	26	23	25	7,3	15	11	27	38
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	60	17	12	22	20	32	11	25	12	27	47
Hydrocarbures aromatiques polycycliques												
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<2,0	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,20	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<2,0	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<2,0	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg Ms	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,06	0,87	<0,01	<0,01
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,03	<0,01	0,8	2,1	<0,01	<0,01
Anthracène	mg/kg Ms	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,13	0,37	<0,01	<0,01
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,07	<0,01	2,2	2,1	<0,01	0,02
Pyrène	mg/kg Ms	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,06	<0,01	1,3	1,8	<0,01	0,02
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,03	<0,01	0,91	1,2	<0,01	<0,01
Chrysène	mg/kg Ms	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,04	<0,01	0,86	0,92	<0,01	<0,01
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,04	<0,01	0,93	0,83	<0,01	0,01
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	<0,01	0,53	0,43	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,03	<0,01	1,1	0,87	<0,01	<0,01
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,15	0,14	<0,01	<0,01
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,03	<0,01	1,2	0,64	<0,01	<0,01
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,03	<0,01	1,2	0,59	<0,01	<0,01
BTEXN												
Benzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

		S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45
Solvants autres												
Composés Aromatiques C10	mg/kg Ms	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<5,0	<5,0	<1,0	<1,0
Composés Aromatiques C9	mg/kg Ms	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<5,0	<5,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aliphatiques	mg/kg Ms	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<250	<250	<50	<50
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Styrène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
alpha-Méthylstyrène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
n-Propylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cumène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
COHV												
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trans-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Hexachloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichloropropane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
2,3-Dichloro-1-Propène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis-1,3-Dichloropropylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
trans-1,3-Dichloropropylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,3-Dichloropropane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2,3-Trichloropropane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,40	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dibromochlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Bromochlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Bromodichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dibromométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tribromométhane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Hydrocarbures totaux												
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	165	602	<20	<20
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<40	<4	<4
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<40	<4	<4
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<20	<2	<2
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3	6	<20	<2	<2
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	4	<2	<2	<2	<2	<2	<2	12	57	<2	<2
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	6	3	3	3	3	3	<2	33	120	<2	<2
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	4	<2	<2	3	<2	4	<2	49	170	<2	<2
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2	<2	<2	2	<2	<2	2	64	200	<2	<2
Hydrocarbures volatils C6-C10	mg/kg Ms	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	3,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Polychlorobiphényles												
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,001	<0,001
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,001	<0,001
PCB (101)	mg/kg Ms	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,003	<0,001	<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,003	<0,001	<0,001

		S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45
PCB (138)	mg/kg	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,006	<0,003	<0,001	<0,001
PCB (153)	mg/kg	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,004	<0,003	<0,001	<0,001
PCB (180)	mg/kg	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,007	<0,003	<0,001	<0,001
Pesticides												
Dichlorobenzonitrile	.tg/kg Ms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<500	<500	<100	<100
Hexachlorobutadiène	mg/kg	<0,0030	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0030	<0,0030	<0,0010	<0,0010
o,p-DDE	mg/kg	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001
p,p-DDE	mg/kg	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001
o,p-DDD	mg/kg	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001
p,p-DDD	mg/kg	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001
o,p-DDT	mg/kg	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001
p,p-DDT	mg/kg	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001
alpha-HCH	mg/kg	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001
beta-HCH	mg/kg	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001
gamma-HCH (Lindane)	mg/kg	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001
delta-HCH	mg/kg	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001
Heptachlore	mg/kg	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001
Aldrine	mg/kg	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001
Télodrine	mg/kg	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001
Isodrine	mg/kg	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001
cis-Heptachloroépoxyde	mg/kg	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001
trans-Chlordane	mg/kg	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001
alpha-Endosulfane	mg/kg	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	0,002
Dieldrine	mg/kg	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	0,004
Endrine	mg/kg	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001
béta-Endosulfane	mg/kg	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001
Endosulfane- Sulfate	mg/kg	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	0,001
Atrazine	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Phtalates												
Bis-(2-ethylhexyl)-phthalate (DEHP)	mg/kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<2,5	<2,5	<0,50	<0,50
Butylbenzylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,50	<0,50	<0,10	<0,10
Cyanazine	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Desmétrine	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Dibutylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,50	<0,50	<0,10	<0,10
Diéthylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,50	<0,50	<0,10	<0,10
Diheptylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,50	<0,50	<0,10	<0,10
Diisobutylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,50	<0,50	<0,10	<0,10
Diisopropylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,50	<0,50	<0,10	<0,10
Diméthylphthalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,50	<0,50	<0,10	<0,10
Di-n-octylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,50	<0,50	<0,10	<0,10
Dinonylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,50	<0,50	<0,10	<0,10
Dipentylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,50	<0,50	<0,10	<0,10
Dipropylphtalate	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,50	<0,50	<0,10	<0,10
Pesticides organo-Azotés												
Prométryne	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Propazine	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Simazine	.tg/kg Ms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<500	<500	<100	<100
Terbutryne	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Terbutylazine	.tg/kg Ms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<500	<500	<100	<100

		S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45
Pesticides organo-Phosphorés												
Azinphos-éthyle	.tg/kg Ms	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<2500	<2500	<500	<500
Azinphos-méthyle	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Bromophos-éthyle	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Bromophos-méthyle	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Chlorpyriphos-éthyle	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Coumaphos	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Diazinon	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Diméthoate	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Disulfoton	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Ethion	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Fenitrothion	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Fenthion	.tg/kg Ms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<500	<500	<100	<100
Malathion	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Méthiathion	.tg/kg	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Mévinphos	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Parathion-éthyle	.tg/kg Ms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<500	<500	<100	<100
Parathion-méthyle	.tg/kg Ms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<500	<500	<100	<100
Pyrazophos	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Triazophos	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Trifluraline	.tg/kg Ms	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<1000	<1000	<200	<200
Chlorobenzènes												
Chlorobenzène	mg/kg Ms	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg Ms	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg Ms	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg Ms	0,04	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg Ms	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg Ms	<0,020	<0,020	<0,020	<0,040	0,03	<0,040	<0,020	<0,020	<0,040	<0,020	<0,020
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg Ms	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
1,2,3,4-Tétrachlorobenzène	mg/kg Ms	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001
1,2,3,5 / 1,2,4,5 Tétrachlorobenzène	mg/kg Ms	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001
Pentachlorobenzène	mg/kg Ms	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001
Hexachlorobenzène (HCB)	mg/kg Ms	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001

6.3 INTERPRETATION DES RESULTATS

- Métaux

Une teneur en arsenic supérieure à la gamme de teneurs habituellement rencontrées dans les sols français dits ordinaires (hors anomalie géologique) a été identifiée au droit du point de sondage S39.

Tous les autres échantillons analysés présentent des teneurs en métaux comprises dans les gammes de teneurs habituellement rencontrées dans les sols français dits ordinaires lorsque ces valeurs existent.

- Hydrocarbures aromatiques polycycliques

Tous les échantillons analysés présentent des teneurs en hydrocarbures aromatiques polycycliques totaux inférieurs au critère inerte.

- BTEXN

Tous les échantillons analysés présentent des teneurs en BTEXN inférieures aux seuils de détection du laboratoire et donc au critère inerte.

- Solvants

Tous les échantillons analysés présentent des teneurs en solvants inférieures aux seuils de détection du laboratoire.

- COHV

Tous les échantillons analysés présentent des teneurs en COHV inférieures aux seuils de détection du laboratoire.

- Hydrocarbures Totaux

On constate un enrichissement en hydrocarbures totaux de l'échantillon S43 à une teneur supérieure au critère inerte. L'échantillon analysé est constitué essentiellement d'hydrocarbures à chaînes carbonées longues (pas à peu volatiles), les chaînes carbonées courtes présentant des teneurs inférieures au seuil de détection du laboratoire.

Cet échantillon a été prélevé dans l'horizon de remblais superficiels identifié au droit de la friche.

Les autres échantillons analysés présentent des teneurs en hydrocarbures totaux inférieures au critère inerte.

- PCB

Tous les échantillons analysés, présentent une teneur en PCB inférieure au critère inerte pour la somme des 7 congénères.

- Pesticides

Seul la Dieldrine a été analysé à des concentrations comprises entre 0,002 et 0,009 mg/kg de MS dans les échantillons S7, S8, S9, S11 et S25.

La Dieldrine est un insecticide de la famille chimique des hydrocarbures chlorés non systémiques. La Dieldrine est une substance très persistante dans l'environnement et mobile (temps de demi-vie dans

le sol : 1400 j – *source : site internet Footprint*). L'accumulation dans les sols est fonction de la texture et du taux d'humidité des sols.

Cet insecticide agit par contact et par ingestion.

Pour cette substance, aucune source naturelle n'a été identifiée. Sa présence dans les sols est liée à un apport anthropique.

Pour tous les autres composés analysés, l'ensemble des échantillons présente des teneurs en ces composés inférieures aux seuils de détection du laboratoire.

- Chlorobenzènes

Du 1,2,4 trichlorobenzène a été analysé au sein de l'échantillon S39, à une teneur équivalente au seuil de détection du laboratoire (comprise en fonction des échantillons entre 0,02 et 0,04 mg/kg de MS). Il s'agit d'un composé entrant dans la composition d'insecticides.

Du 1,2 dichlorobenzène a été analysé à une teneur supérieure au seuil de détection du laboratoire au sein de l'échantillon S35. Ce composé sert d'intermédiaire réactionnel dans la synthèse de produits phytosanitaires.

Pour ces substances, aucune source naturelle n'a été identifiée. Leur présence dans les sols est liée à un apport anthropique.

Pour tous les autres échantillons analysés, les teneurs en chlorobenzènes restent inférieures aux seuils de détection du laboratoire

7 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

7.1 CONCLUSIONS

Financière Monceau souhaite vendre un terrain de 29 ha au lieu-dit le Petit Fossard à Esmans (77). Actuellement il est envisagé l'implantation des usages suivants :

- Espace tertiaire
- Espace d'activités logistiques
- Coulée verte
- Ferme agrivoltaïques
- Bâtiment d'activités, de bureaux et de commerces le long de la RD 606

Dans le cadre de ces projets, Financière Monceau a mandaté Bureau Veritas pour la réalisation de deux missions :

- la réalisation d'un diagnostic de pollution de sol afin de statuer sur la qualité des sols en termes de pollution potentielle,
- le contrôle et l'analyse critique de la campagne de sondages complémentaires réalisée pour l'estimation de la ressource en granulats de la parcelle.

Estimation de la ressource en granulats :

A la demande de la société Financière de Monceau, BUREAU VERITAS a suivi la campagne de reconnaissance géotechnique réalisée par la société HYDROGEOTECHNIQUE sur un site sis lieu-dit du Petit Fossard sur la commune d'ESMANS (77).

Les sondages ont été implantés selon un maillage 100 x 100 mètres en tenant compte des contraintes de terrain : accessibilité, réseaux, emprise des bâtiments, ...

45 sondages ont été réalisés à la foreuse mécanique montée sur tracteur entre le lundi 9 et lundi 16 février 2009.

Les sondages ont permis de mettre en évidence la présence d'un horizon de granulats potentiellement exploitable (épaisseur supérieure à 5 mètres) sur la partie Sud-Est du site, au droit de
8 sondages sur une surface d'environ 3 Ha de parcelle agricole ainsi qu'au droit de la friche industrielle.

La partie Nord du site, est également concernée par la présence d'un horizon de granulat dont l'épaisseur varie entre 0,2 et 5,5 m. Cet horizon est, pour la majorité des sondages associé à la présence de forte humidité.

Les zones Sud et Sud-Est du terrain agricole, situées sur des résidus et colluvions d'alluvions anciennes indifférenciées de la Seine et l'Yonne, ne présentent que ponctuellement un horizon de granulat reposant sur des terrains crayeux.

Diagnostic de pollution de sols :

A la demande de la société Financière de Monceau, BUREAU VERITAS a réalisé un diagnostic de qualité environnementale des sols sur un site sis lieu-dit du Petit Fossard sur la commune d'ESMANS (77).

Le programme d'investigations a été établi afin de vérifier la qualité des sols en termes de pollution potentielle. Les investigations ont eu lieu selon un maillage 100 x 100 mètres permettant d'avoir une vision globale de la qualité environnementale des sols du site. 45 échantillons ont été prélevés à l'avancement des sondages, entre 0,5 et 1 mètre de profondeur.
Les résultats obtenus reflètent la qualité des sols au droit des points de reconnaissance et dans la tranche de 0 à 1 m et n'excluent pas d'éventuelles pollutions ponctuelles dans les zones non sondées.

Au regard des résultats d'analyses sur le milieu sol il apparaît que:

- Les remblais présents au droit de la friche, à l'Ouest du site d'étude, sont localement enrichis en hydrocarbures totaux. Cet enrichissement en hydrocarbures totaux peut être lié à la nature même des matériaux de remblaiement. En effet, aucune source potentielle de pollution aux hydrocarbures n'a été identifiée lors de la visite préalable de site,
- Les sols investigués présentent majoritairement des teneurs en métaux comprises dans la gamme de valeur des teneurs habituellement rencontrées dans les sols français dits ordinaires. Seul l'échantillon S39 présente une teneur en arsenic supérieure à la gamme de teneurs habituellement rencontrées dans les sols français dits ordinaires (hors anomalie géologique) sans qu'une corrélation puisse être faite entre la teneur en arsenic et les pratiques culturales,
- Les sols investigués présentent localement, à l'Ouest du terrain agricole, des teneurs en dieldrine supérieures au seuil de détection du laboratoire. La Dieldrine est un insecticide dont l'ensemble des usages a été interdit au 4 octobre 1992 mis à part quelques exception pour lesquelles l'interdiction est entrée en vigueur au plus tard le 4 octobre 1994. Il s'agit d'une substance très persistante dans l'environnement, sa présence dans les sols peut être lié à l'usage agricole passé sur la parcelle,
- Quelques chlorobenzènes ont été identifiés localement dans les sols du site. Leur présence dans les sols peut être lié à l'usage agricole passé et actuel du terrain.

Deux zones de terrain sont restées inaccessibles, pour des raisons de sécurité d'intervention ou d'accessibilité, lors des investigations :

- Une zone de terrain accidentée au Sud Ouest de la parcelle agricole,
- Une zone grillagée à l'Ouest de la parcelle agricole.

Les risques associés sont :

RISQUES POUR LES FUTURS USAGERS

Le projet prévoit la création de locaux à usages commerciaux, le long de la route nationale. Sur cette emprise, les polluants suivants ont été identifiés :

- Les hydrocarbures à chaine carbonée longue (de C20 à C40),
- La Dieldrine.
- Des polluants métalliques,

Les hydrocarbures à chaîne carbonée longue identifiés dans les sols sont des composés non volatils, seuls les risques sanitaires liés au contact cutané et à l'ingestion sont à considérer.

- La dieldrine,
- Des chlorobenzènes : 1,2 dichlorobenzène et 1,2,4 trichlorobenzène.

Les risques sanitaires liés à la présence de Dieldrine et de polluants métalliques sont des risques liés au contact cutané et à l'ingestion.

Le 1,2 dichlorobenzène et le 1,2,4 trichlorobenzène sont des composés volatils. Les risques sanitaires liés à sa présence sont des risques liés à l'inhalation, le contact cutané et l'ingestion de sols.

RISQUES POUR L'ENVIRONNEMENT

Les risques liés à la présence de polluants dans les sols sont des risques de contamination de la nappe d'eau souterraine présente à faible profondeur.

Aucune information n'est disponible concernant la qualité des horizons de sol présent à une profondeur supérieure à 1 mètre.

RISQUES POUR L'EVACUATION DES TERRES

Dans le cas d'une éventuelle évacuation des terres (ex : réalisation sous-sol aux locaux commerciaux) il conviendra de s'assurer que les concentrations en polluants sont conformes aux prescriptions de l'arrêté du 15 mars 2006.

7.2 RECOMMANDATIONS :

Zones non investiguées :

Pour les deux zones de terrains non investiguées et potentiellement polluées, nous recommandons la réalisation d'investigations complémentaires avec une machine de sondage adaptée aux configurations spécifiques.

Zone destinée à l'implantation de locaux commerciaux le long de la route nationale :

PREVENTION DES RISQUES POUR LES TRAVAILLEURS EN PHASE TRAVAUX

En phase travaux, afin d'éviter un risque pour les travailleurs devant potentiellement manipuler les terres ou devant intervenir à proximité, nous vous recommandons :

- L'élimination du contact direct entre les terres et les travailleurs, par l'utilisation de gants, de bottes et le respect d'une hygiène stricte de chantier
- La prévention contre les risques potentiellement liés au dégazage / ré envol de poussières lors des travaux à mettre en place afin de permettre l'exploitation de type carrière.

PREVENTION DES RISQUES POUR LES FUTURS USAGERS

Dans le cadre de la construction de bâtiments à usage commerciaux, avec maintien des terrains en place, nous vous recommandons de vous assurer de l'absence de contact direct possible entre les sols et les futurs usagers.
Les terrains contenant des hydrocarbures et de la dieldrine pourront être maintenu en place, en l'absence d'impact avéré des polluants sur l'environnement, sous un dallage béton, de l'enrobé ou sous un recouvrement d'au minimum 0,5 mètre de terres saines (espace vert public).

Dans le cas du maintien en place des terres impactées par des hydrocarbures et de la dieldrine, nous vous recommandons de conserver en mémoire la présence et la localisation des polluants sur le site afin de garantir la pérennité de l'adéquation entre les usages du site et la qualité environnementale des sols.

Dans le cadre de la construction de bâtiments avec sous-sols ou vides sanitaires, nous vous recommandons de réaliser des sondages complémentaires, orientés vers la recherche de polluants volatils, au droit des futurs bâtiments afin de connaître la qualité du sol sous le niveau bas des sous-sols ou vides sanitaires.

PREVENTION DES RISQUES POUR L'EVACUATION DES TERRES

Dans le cas d'une éventuelle évacuation des terrains il conviendra de s'assurer que les terres à excaver présentent des teneurs en polluants compatibles avec un export de centre de stockage de déchets inertes issus du BTP conformément aux prescriptions de l'arrêté du 15 mars 2006

PREVENTION DES RISQUES POUR L'ENVIRONNEMENT

Nous vous recommandons de réaliser des sondages complémentaires au droit de la friche industrielle afin de vous assurer de :

- la qualité des terrains sous-jacents aux remblais au niveau de la friche Brico Dépôt,
- la qualité des terrains profonds au droit des points de sondages S7, S8, S9, S11 et S25.

Zones destinées à l'excavation de granulats :

PREVENTION DES RISQUES POUR LES TRAVAILLEURS EN PHASE TRAVAUX

En phase travaux, afin d'éviter un risque pour les travailleurs devant potentiellement manipuler les terres ou devant intervenir à proximité, nous vous recommandons :

- L'élimination du contact direct entre les terres et les travailleurs, par l'utilisation de gants, de bottes et le respect d'une hygiène stricte de chantier
- La prévention contre les risques potentiellement liés au dégazage / ré envol de poussières lors des travaux à mettre en place afin de permettre l'exploitation de type carrière.

PREVENTION DES RISQUES POUR L'EVACUATION DES TERRES

Dans le cas d'une éventuelle évacuation des terrains sus-jacents aux granulats il conviendra de s'assurer que les terres à excaver présentent des teneurs en polluants compatibles avec un export de centre de stockage de déchets inertes issus du BTP conformément aux prescriptions de l'arrêté du 15 mars 2006

PREVENTION DES RISQUES POUR L'ENVIRONNEMENT

Lors des différentes phases de l'activité d'extraction de granulats, nous vous recommandons de conserver en mémoire la présence de polluants entre 0 et 1 m de profondeur au sein des mailles S25, S35 et S39 et de traiter ses mailles indépendamment.

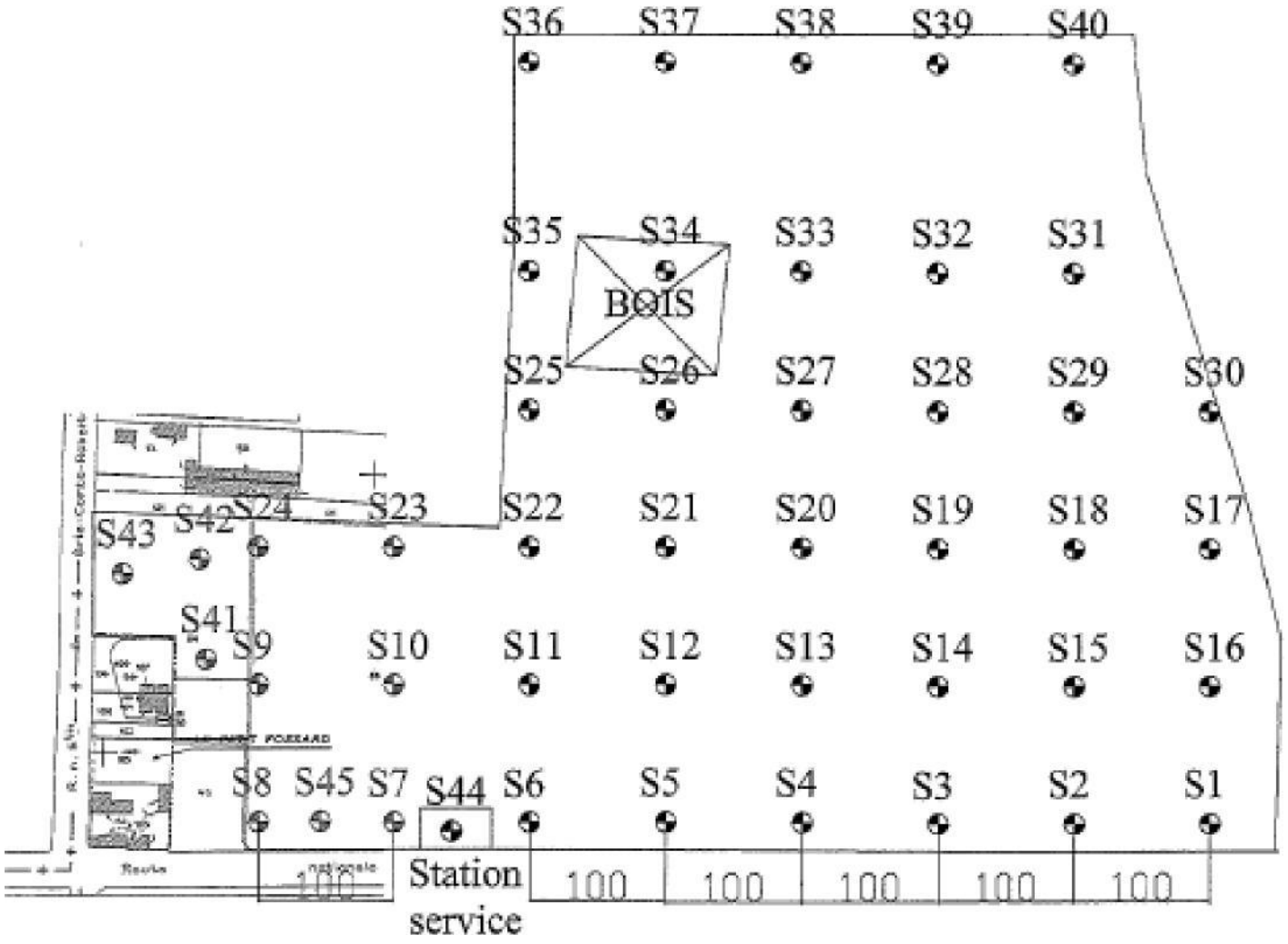
Nous vous recommandons de plus, lors des travaux d'extraction de vérifier la qualité environnementale des terrains en place au droit de ces mailles à une profondeur supérieure à 1 m.

ANNEXES

ANNEXE 1

PLAN DE LOCALISATION DES POINTS DE SONDAGE

Plan de localisation des points de sondages - Site d'ESMANS



Annexe IX Plan des aménagements prévus

LEGENDE

- Voirie lourde
- Enrobé noir - enrobé coloré
- Stationnements drainants
- Espaces verts
- T2 — Bordure T2
- A2 — Bordure A2
- CR3 — Bordures CR3
- CR1 — Bordures CR1
- 219.92 — Niveau fini voirie
- 219.94 — Niveau fini piéton
- 219.94 — Niveau fini bassins
- 219.94 — Niveau fini espaces verts
- 2.5% — Pente voiries, trottoirs

Eaux usées
- Canalisation
- Regard de visite diamètre 1000
- Regard de visite diamètre 800
- Relevage / Refoulement

Eaux pluviales
- Canalisation
- Grille circulaire 700
- Tête d'aqueduc

Eau potable
- Canalisation
- Bouche à clé
- Poteau incendie Ø150
- Regard de comptage
- Vanne

Gaz
- Canalisation
- Coffret de coupure

Basse tension
- Câbles
- Armoire
- Coffret de coupure

Haute tension

HT
- 2 HTA 240 AL S6

Eclairage
- Fourreau Ø63 + cablette
- Candélabre double
- Candélabre simple

Télécom
- Fourreaux
- Chambre L1T Télécom
- Chambre L2T Télécom

COMMUNE DE ESMANS

PERMIS D'AMENAGER
AMENAGEMENT D'UNE ZONE D'ACTIVITES

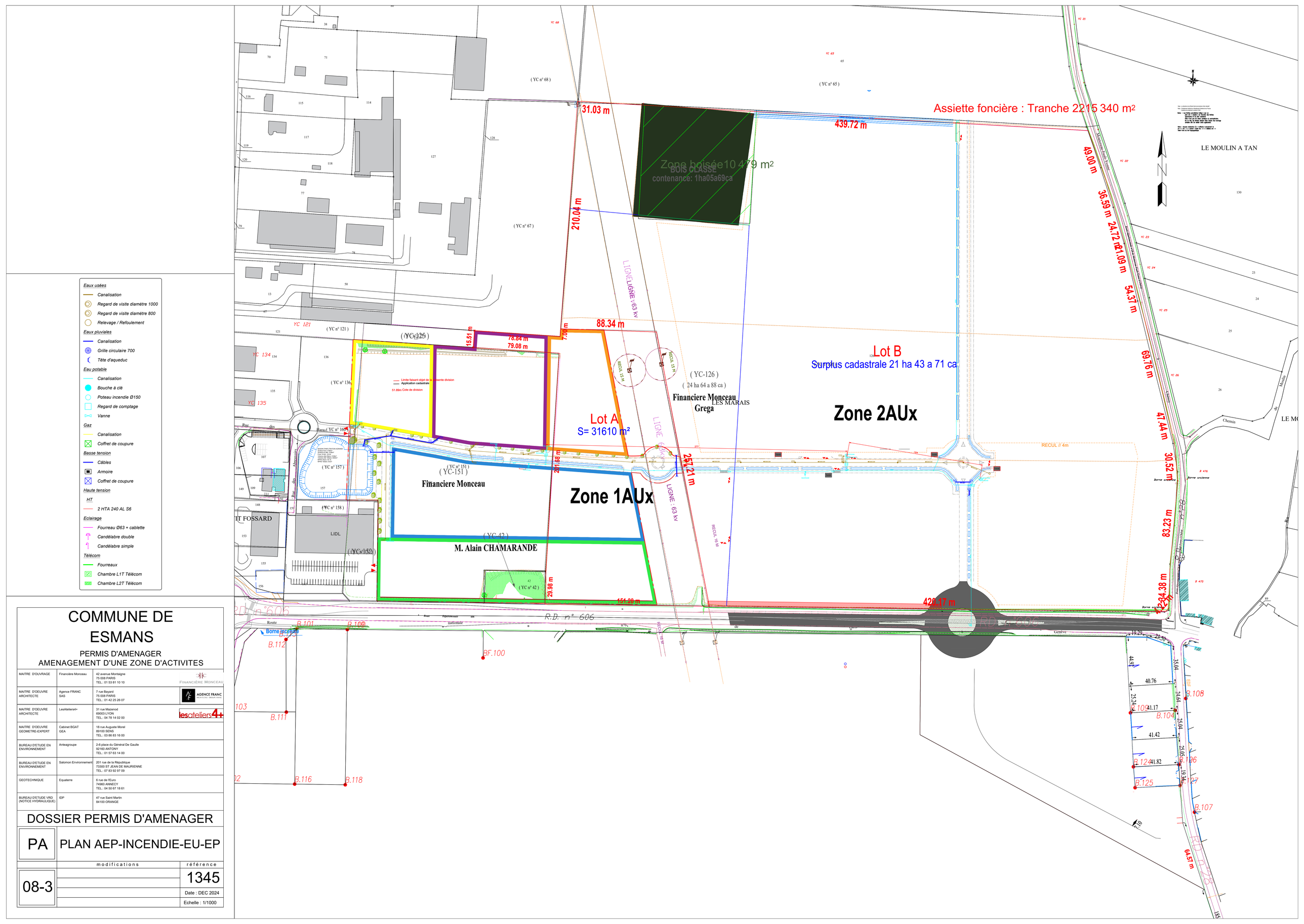
MAITRE D'OUVRAGE	Financière Monceau	42 avenue Montaigne 75 008 PARIS TEL.: 01 53 81 10 10
MAITRE D'OEUVRE ARCHITECTE	Agence FRANC SAS	7 rue Bayard 75 008 PARIS TEL.: 01 42 25 26 07
MAITRE D'OEUVRE ARCHITECTE	LesAteliers4+	31 rue Mazenod 69003 LYON TEL.: 04 78 14 02 00
MAITRE D'OEUVRE GEOMETRE-EXPERT	Cabinet BGAT GEA	18 rue Auguste Morel 89100 SENS TEL.: 03 86 83 16 00
BUREAU D'ETUDE EN ENVIRONNEMENT	Anteagroupe	2-8 place du Général De Gaulle 92160 ANTONY TEL.: 01 57 63 14 00
BUREAU D'ETUDE EN ENVIRONNEMENT	Salomon Environnement	201 rue de la République 73300 ST JEAN DE MAURIENNE TEL.: 07 83 92 97 09
GEOTECHNIQUE	Equaterre	6 rue de l'Euro 74960 ANNECY TEL.: 04 50 67 18 61
BUREAU D'ETUDE VRD (NOTICE HYDRAULIQUE)	IDP	47 rue Saint Martin 84100 ORANGE

DOSSIER PERMIS D'AMENAGER

PA — PLAN DES AMENAGEMENTS

	modifications	référence
08		1345
		Date : DEC 2024
		Echelle : 1/1000

Annexe X Plan des réseaux



Eaux usées
- Canalisation
- Regard de visite diamètre 1000
- Regard de visite diamètre 800
- Relevage / Refoulement

Eaux pluviales
- Canalisation
- Grille circulaire 700
- Tête d'aqueduc

Eau potable
- Canalisation
- Bouche à clé
- Poteau incendie Ø150
- Regard de comptage
- Vanne

Gaz
- Canalisation
- Coffret de coupure

Basse tension
- Câbles
- Armoire
- Coffret de coupure

Haute tension

HT
- 2 HTA 240 AL S6

Eclairage
- Fourreau Ø63 + cablette
- Candélabre double
- Candélabre simple

Télécom
- Fourreaux
- Chambre L1T Télécom
- Chambre L2T Télécom

COMMUNE DE ESMANS

PERMIS D'AMENAGER
AMENAGEMENT D'UNE ZONE D'ACTIVITES

MAITRE D'OUVRAGE	Financière Monceau	42 avenue Montaigne 75 008 PARIS TEL.: 01 53 81 10 10
MAITRE D'OEUVRE ARCHITECTE	Agence FRANC SAS	7 rue Bayard 75 008 PARIS TEL.: 01 42 25 26 07
MAITRE D'OEUVRE ARCHITECTE	LesAteliers4+	31 rue Mazenod 69003 LYON TEL.: 04 78 14 02 00
MAITRE D'OEUVRE GEOMETRE-EXPERT	Cabinet BGAT GEA	18 rue Auguste Morel 89100 SENS TEL.: 03 86 83 16 00
BUREAU D'ETUDE EN ENVIRONNEMENT	Anteagroupe	2-6 place du Général De Gaulle 92160 ANTONY TEL.: 01 57 63 14 00
BUREAU D'ETUDE EN ENVIRONNEMENT	Salomon Environnement	201 rue de la République 73300 ST JEAN DE MAURIENNE TEL.: 07 83 92 97 09
GEOTECHNIQUE	Equaterre	6 rue de l'Euro 74960 ANNECY TEL.: 04 50 67 18 61
BUREAU D'ETUDE VRD (NOTICE HYDRAULIQUE)	IDP	47 rue Saint Martin 84100 ORANGE

DOSSIER PERMIS D'AMENAGER

PA	PLAN AEP-INCENDIE-EU-EP	
	modifications	référence
08-3		1345
		Date : DEC 2024
		Echelle : 1/1000





Siège social : ZAC du Moulin, 803 Boulevard Duhamel du Monceau, CS 30602, 45166 OLIVET CEDEX –
Antea France – SAS au capital de 4 700 000 € - SIREN 393 206 735 – Code APE 7112 B

Références :	MASE	RGE OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE Efficacité énergétique ENR	Portées communiquées sur demande