ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE
« LA PLAINE SAINT-JACQUES »
ORMOY

DOSSIER D'AUTORISATION UNIQUE

Annexes à l'étude d'impact actualisée

Sommaire :

Annexe 1 – Diagnostic agro pédologique – Sol Paysage – Avril 2016
Annexe 2 – Délimitation, caractérisation et justification de la compensation des zones humides
Annexe 3 – Etude entrée de ville
Annexe 4 – Etude biodiversité
Annexe 5 – Etude circulation
Annexe 6 – Etude acoustique
Annexe 7 – Note de présentation – modification du PLU
Annexe 8 – Etude énergie
Annexe 9 – Etude air-santé
Annexe 10 – Plan paysage
Annexe 11 – Plan niveaux
Annexe 12 – Avis du commissaire enquêteur sur la modification du PLU
Annexe 13 – Arrêté de prescriptions de fouilles archéologiques
Annexe 14 – Audit environnemental
Annexe 15 – Etude géotechnique
Annexe 16 – Compte-rendu réunion de cadrage DRIEE
Annexe 17 – Etude d'incidence Natura 2000

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE
« LA PLAINE SAINT-JACQUES »
ORMOY

DOSSIER D'AUTORISATION UNIQUE

Annexe 1
Diagnostic agro pédologique – Sol Paysage – Avril 2016

TERRITOIRE

AMÉNAGEMENT

INGÉNIERIE

SORGEM

ZAC La Plaine St Jacques - Ormoy (91)

Diagnostic agro pédologique

Rapport d'étude

Siège social
8bis, boulevard Dubreuil
91400 ORSAY
FRANCE

Tél. +33 1 60 10 77 00
Fax +33 1 60 10 77 88

contact@solpaysage.fr

www.solpaysage.fr

Rédaction : Pierre GEORGES	Validation :Sylvain Rullier
Date : 29/04/2016	Version : 15-083_ETU01_v1.0

TABLE DES MATIERES

1 SITUATION ET CONTEXTE 3

1.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE 3
1.2 CONTEXTE GEOLOGIQUE ET PEDOLOGIQUE 5

2 METHODOLOGIE 6

2.1 LOCALISATION DES OBSERVATIONS 6
2.2 ECHANTILLONNAGE 7

3 SYNTHESE DES OBSERVATIONS 8

3.1 CARTE DES PROFILS 8
3.2 TYPOLOGIE DES PRINCIPAUX MATERIAUX 9
3.2.1 M01 : horizon limono argileux de surface 9
3.2.2 M02 et M03 : limon argileux de sous face plus ou moins sableux 9
3.2.3 M04 : horizon argilo sableux de sous face et profondeur 10
3.2.4 M05 : horizon limono argileux hydromophe, compact 11

4 RESULTATS D'ANALYSES 12

4.1 GRANULOMETRIE FINE 12
4.2 ELEMENTS GROSSIERS 12
4.3 PH, CONDUCTIVITE ET RAPPORT C/N 13
4.4 ELEMENTS FERTILISANTS 14
4.5 OLIGO-ELEMENTS 15
4.6 ELEMENTS TRACES METALLIQUES 15
4.7 ESSAIS GEOTECHNIQUES 16

5 PRECONISATIONS DE VALORISATION DES TERRES 20

5.1 RESSOURCES EN MATERIAUX FERTILES 20
5.2 VALORISATION DES SOLS POUR LES AMENAGEMENTS PAYSAGERS 21
5.3 RECOMMANDATIONS OPERATIONNELLES 22

6 CONCLUSION 23

7 ANNEXES 23

Introduction

Le présent rapport restitue le diagnostic agropédologique issu des observations de sol réalisées le 22/01/16 par Sol Paysage sur le périmètre de la ZAC la Plaine St-Jacques, pour le compte de la SORGEM. Le projet prévoit la construction d'une zone d'habitat, d'activités et d'équipements sur une emprise d'environ 26 ha.

La présente mission est complémentaire de l'étude de délimitation de zone humide (rapport Sol Paysage 15-083_ETU_ZH01_v2.0 du 19/04/16) et s'intègre aux études d'avant-projet des aménagements d'espaces publics de la ZAC. L'objectif est de caractériser les sols d'un point de vue agropédologique pour évaluer le potentiel de réutilisation des terres en place pour les futurs aménagements, en particulier les terres de décapage des emprises de terrassement (futures voiries notamment), et identifier les éventuelles contraintes agronomiques pour les aménagements paysagers.

Ce document rappelle le contexte d'étude et la méthodologie. Il présente la description synthétique des principaux sols rencontrés, l'interprétation des résultats de sondages et d'analyses de laboratoire et des préconisations opérationnelles de valorisation des terres.

Les données complètes d'observations sont proposées en annexe sous forme de tableaux et planches photographiques pour chaque sondage, ainsi que les bulletins complets d'analyses.

1 Situation et contexte

1.1 Situation géographique

Le périmètre d'étude est situé à Ormoy le long de la D191 entre le chemin de Tournenfils et la rue de la Plaine d'Ormoy. La surface est de 27,6 hectares.

La totalité du périmètre étudié est en occupation agricole lors des observations, avec une culture céréalière (blé ou orge). Une haie arbustive sépare les deux parcelles au Sud. Au Nord-Ouest se trouve un petit verger et une aire d'accueil de gens du voyage (secteurs non investigués).

Le terrain présente une topographie quasi-plane, avec une pente légère de 0,6% direction Sud-Nord. Un point bas est constaté vers le centre du terrain, selon un axe Est-Ouest (micro-thalweg). La présence d'eau libre constatée en surface (ornières, flaques) lors des observations après période pluvieuse confirme ce léger effet de point bas vers lequel convergent et stagnent les eaux de surface.

Le terrain présente également un fossé de drainage au Nord-Ouest de la parcelle. Ce fossé récupère à son extrémité Sud les eaux issues d'une canalisation, probable exutoire d'un réseau de drainage agricole plus ou moins ancien.

Au Nord, le fossé est raccordé sur le fossé longeant la D191. La pente sur le profil en travers du fossé de la D191 entraine une montée en charge du fossé en période pluvieuse.

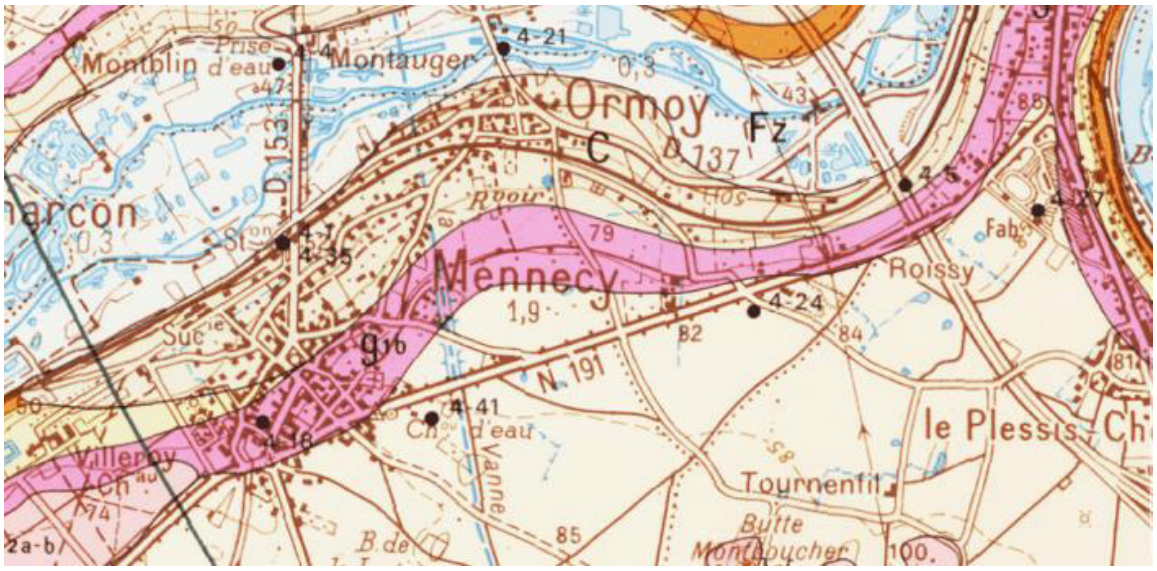
(se reporter au rapport d'étude de zone humide pour le diagnostic détaillé de l'hydromorphie des sols)

Carte de localisation des emprises d'étude (fond : Bing Aerial)

1.2 Contexte géologique et pédologique

La géologie est marquée par :

- au nord (versant sud de la vallée de l'Essonne): colluvions, dépôts de pente
- au nord : Calcaire et argile à meulière de Brie
- l'emprise d'étude : Limon loessique (zone beige)



Extrait de la carte géologique au 1/50000, BRGM

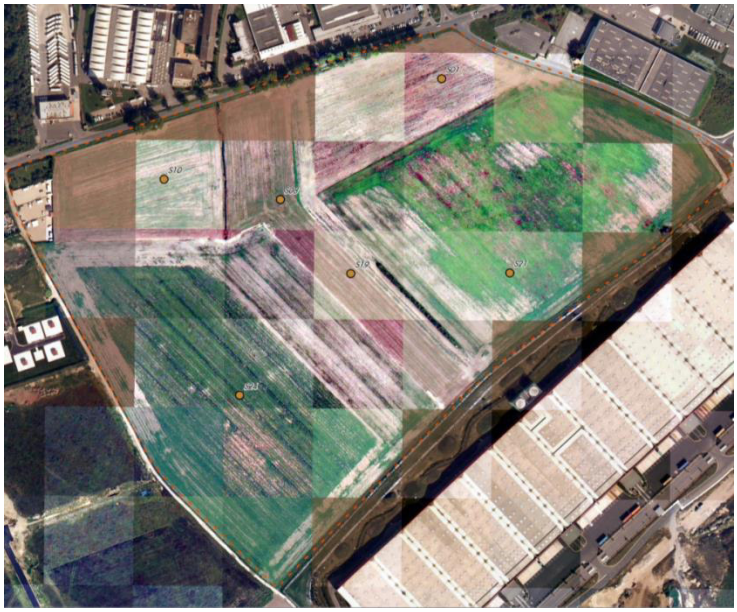
D'un point de vue pédologique la présence de sols limono-argileux sur argiles à meulières ou issus de la décarbonatation des calcaires de Brie est confirmée par les études précédentes. Ces sols présentent une forte tendance à l'hydromorphie (voir étude zone humide) mais constituent une ressource fertile significative valorisable.

2 Méthodologie

2.1 Localisation des observations

6 sondages ont été réalisés le 15/07/2015 à la tarière pédologique manuelle, sur une profondeur de 80cm à 1m selon l'état de compacité et de la proportion d'éléments grossiers. Par ailleurs 22 sondages spécifiques de délimitation de zone humide ont été réalisés et permettent de compléter l'interprétation agropédologique des sols.

La répartition des sondages a été définie selon le plan d'implantation prévisionnel et adapté selon l'accessibilité et les intentions de projet.



Carte de localisation des observations

Chaque sondage manuel a fait l'objet d'une caractérisation visuelle selon les critères suivants :

- Caractérisation de l'environnement du sondage : état de surface, couvert végétal, topographie, repérage GPS
- Epaisseur et nature des horizons
- Texture dominante (sable, limon, argile)
- Couleur (code Münsell)
- Caractère calcaire (test HCl)
- Estimation de l'état structural : compacité, porosité, structure dominante
- Hydromorphie : degré et caractéristiques, classification GEPPA
- Humidité
- Eléments grossiers : proportion et caractéristiques
- Traces d'activité biologique
- Eléments anthropiques
- Classification pédologique (AFES 2008)
- Epaisseur de sol fertile valorisable

2.2 Echantillonnage

Des prélèvements sur sondages ont été effectués pour analyses de laboratoire. 6 échantillons ont été constitués à partir de prélèvements ponctuels (échantillons typologiques) ou de prélèvements composites (échantillons moyens représentatifs), selon les différents horizons pédologiques rencontrés.

Les analyses agronomiques sur échantillons ponctuels ou composites ont été réalisées auprès du laboratoire AUREA, accrédité COFRAC pour les analyses concernées. Elles comprennent le menu suivant sur les 6 échantillons :

- Analyse granulométrique 5 fractions (selon la norme NF X 31-107) ;
- Refus à 2 mm ;
- Valeurs des pH eau et pH KCl (NF ISO 10390) ;
- Conductivité d'un extrait à l'eau 1/5 massique (NF ISO 11265) ;
- Capacité d'échange cationique CEC (NF X 31-130 ou NF ISO 11260) ;
- Teneurs en CaCO3 total (NF ISO 10693), Azote total (NF ISO 13878 ou11261), Carbone Anne et Matières Organiques (NF ISO 10694 ou 14235), détermination du rapport C/N ;
- Teneurs en cations échangeables du complexe adsorbant : K20, CaO, MgO, NaO (NF X 31-108) ;
- Teneur en phosphore assimilable méthode Dyer, Joret Hébert ou Olsen (NF X 31160 ou 31161 ou NF ISO 11263) ;

Les analyses complémentaires suivantes ont été réalisées sur 2 échantillons représentatifs :

- Teneur en oligo-éléments : Cu, Zn, Mn, B disponibles (laboratoire AUREA)
- Essais géotechniques réalisées par le laboratoire UNISOL à Buc : limites d'Atterberg, granulométrie totale, classification GTR
- Analyses en polluants (éléments traces métalliques) par le laboratoire WESSLING à Courtaboeuf : teneurs totales en Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn.

			Type d'analyse				
Matériau	**Type**	**Horizon**	**Agronomique**	**Pollution**	**Géotechnique**	**Laboratoire**	**Référence Labo**
M01_moy	Composite sur les 6 sondages	Surface (0-30)	standard + refus + oligo-élements + rétention en eau + courbe PF	Métaux lourds	Limite Atterberg + teneur en eau	AUREA / WESSLING / UNISOL	E1-2111691
M03_moy	Composite sur les 6 sondages	Sous face (30- 60)	standard + refus + oligo-élements + rétention en eau + courbe PF	Métaux lourds	Limite Atterberg + teneur en eau	AUREA / WESSLING / UNISOL	E2-2111693
M04_S01	Spécifique (S01)	Sous face (30-60)	Standard			AUREA	E3-2111668
M02_moy	Composite sur les sondages S10, S21 et S24	Sous face (30-60)	Standard			AUREA	E4-2111670
M05_S19	Spécifique (S19)	Profond	Standard			AUREA	E5-2111672
M04_moy	Spécifique (S01+S10)	Profond	Standard			AUREA	E6-2111674

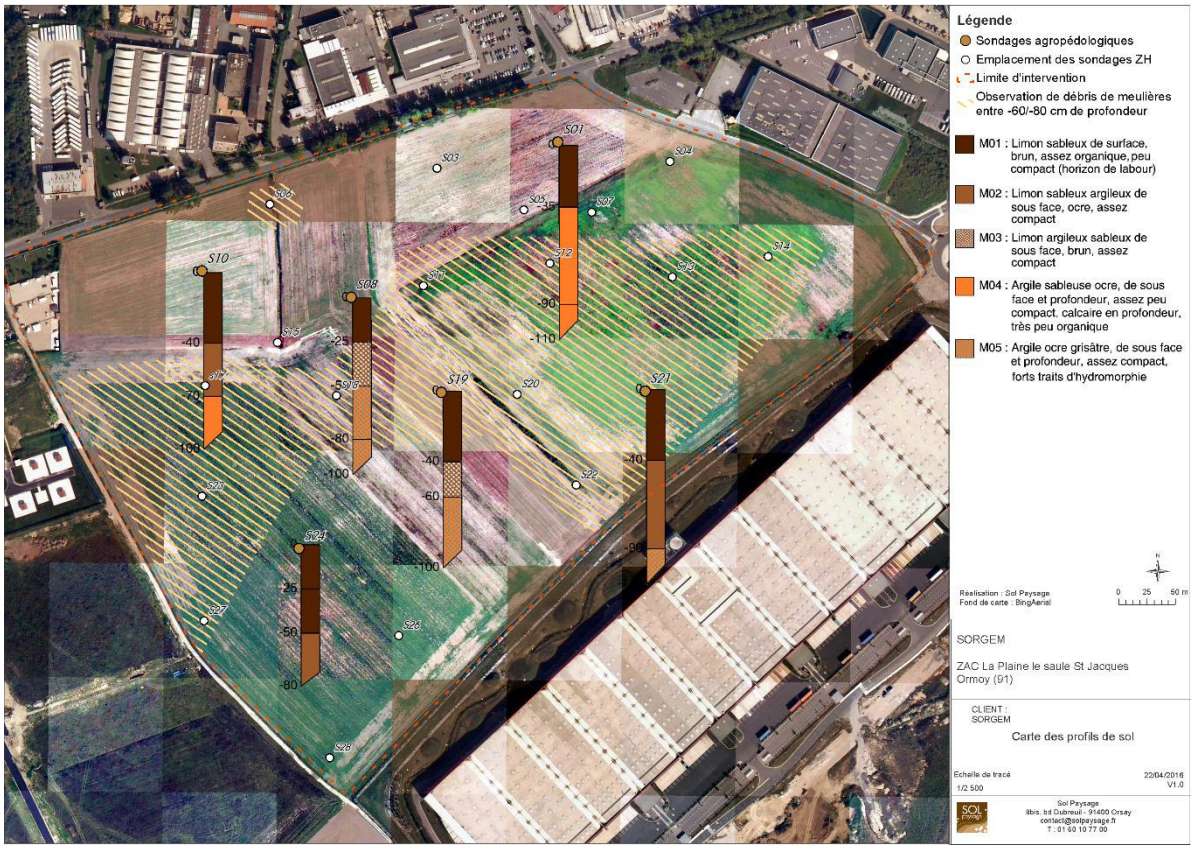
Tableau récapitulatif des échantillons

Les échantillons M01_moy et M03_moy sont représentatifs des matériaux M01 et M03, respectivement majoritaires en surface (0-30cm) et sous-face (30-60cm). Les autres échantillons témoignent de la variabilité des horizons de sous-face (M02_moy) et profonds (M04_S01, M04_moy, M05_S19).

3 Synthèse des observations

3.1 Carte des profils

La carte ci-dessous représente les profils de sol issus des 6 observations à la tarière manuelle.



Carte des profils de sol (sondages à la tarière manuelle du 22/01/2016)

Les sols observés sont relativement homogènes. L'horizon de surface (horizon labouré) est de nature limono argileux sableux : matériau M01. L'horizon de sous face est caractérisé par un matériaux argilo limoneux, assez compact (semelle de labour) qui correspond aux matériaux M02 ou M03, caractéristique d'un horizon structural ou légèrement lessivé. En profondeur apparait un matériau argileux avec de nombreux débris de meulières (M04 ou M05) correspondant à l'horizon de transition avec le substratum géologique.

Les horizons profonds concernés montrent parfois l'apparition de débris de meulières, de manières aléatoires, entre 60 et 90cm de profondeur en partie Ouest et en partie Sud – Est du périmètre. Cette caractéristique identifiée à partir des sondages de délimitation de zone humide est représentée à titre indicatif sur la carte ci-dessous.

3 principaux matériaux ont été caractérisés sur l'ensemble des observations de terrain.

- **Un horizon de surface de limon sableux présent sur tout le site, de 30 à 40 cm d'épaisseur moyenne, correspondant à l'horizon de labour ;**
- **Un matériau de sous face en tendance limono argilo sableuse ou limono sablo argileuse observée sur la majorité de sondages, sur une épaisseur variable (environ 30cm) ;**
- **Un matériau plus profond correspondant à des argiles sableuse ou sable argileux, relativement hydromorphe.**

3.2 Typologie des principaux matériaux

3.2.1 M01 : horizon limono argileux de surface

Il s'agit du matériau rencontré en surface sur l'ensemble des sondages. Son épaisseur est d'environ 30 à 40cm est très homogène sur l'ensemble du site (horizon de labour).

Ce matériau se caractérise par une texture de limon argileux, ponctuellement limon argilo sableux, un caractère organique modéré, une faible hydromorphie.

Les matériaux observés conservent une porosité et un état structural satisfaisant, du fait du travail agricole régulier.

Ce matériau présente des qualités agronomiques assez satisfaisantes : teneur correcte en matière organique, homogénéité, texture équilibrée, porosité satisfaisante, quasi-absence de cailloux, teneur non excessive en argile. Sa valorisation dans le projet paysager comme matériau fertile (terre support) est recommandée, sur une épaisseur moyenne de 35cm.

S01 : H1

S21 : Matériau humide en surface

S24 : détail du matériau de surface

3.2.2 M02 et M03 : limon argileux de sous face plus ou moins sableux

Ces deux matériaux sont assez similaires. Ils diffèrent par leur teneur en argile et en sable correspondent à un horizon de transition assez peu organique : horizon pédologique structural assez peu lessivé. Ces matériaux sont souvent hydromorphes avec des traits rédoxiques assez marqués.

Ces matériaux se rencontrent à une profondeur variable, en sous face du matériau M01, sur une épaisseur indicative de 30cm.

Ce matériau présente des qualités agronomiques assez limitées : teneur faible en matière organique, texture variable à tendance argileuse, matériaux assez compacts, forte tendance à l'hydromorphie.

Leur réemploi comme matériau fertile dans le cadre de la valorisation des terres excavées peut s'envisager mais nécessite des précautions particulières : travail en conditions sèches, amendement organique.

S08 : H2

S19 :

S21 : détail du matériau

3.2.3 M04 : horizon argilo sableux de sous face et profondeur

Il s'agit du matériau observé sur les sondages S01 et S10. Il est rencontré en sous face et en profondeur.

Ce matériau, de couleur ocre-orange, présente une forte teneur en sable (proche de 50%) et en graviers et cailloux calcaires, une teneur assez élevée en argile (30%) et une très faible teneur en matière organique. Il correspond à l'horizon de transition avec les formations géologiques de Brie : calcaire et argile à meulière. Il présente une tendance variable à l'hydromorphie.

Ce matériau M04 présente des qualités agronomiques faibles, ne permettant pas de valorisation agronomique comme matériau fertile. Il constitue un substrat encaissant assez contraignant pour les futures plantations : sa tendance calcaire, argileuse et hydromorphe sont à prendre en compte dans le choix des essences plantées.

S01 : H3

S10 : Zoom H3

S24 : détail du matériau en profondeur

3.2.4 M05 : horizon limono argileux hydromophe, compact

Ce matériau est observé sur les sondages S08, S19 et S21 en profondeur.

Il se distingue par un caractère argileux plus prononcé et une hydromorphie plus marquée que pour le matériau M04. Le matériau est assez compact et présente une structure massive et une faible porosité. Ce matériau présente des éléments grossiers (graviers et cailloux) en profondeur.

Ce matériau M05 présente des qualités agronomiques très faibles, ne permettant pas de valorisation agronomique comme matériau fertile. Il constitue un substrat encaissant contraignant pour les futures plantations, notamment son caractère argileux et hydromorphe marqué.

La faible perméabilité de cet horizon profond est à l'origine du caractère de zone humide de la parcelle et du rôle des sols dans la régulation hydrologique à l'échelle du bassin versant.

S19 : matériau argileux

S21 : Matériau ressuyé en profondeur

S08: zoom matériau

4 Résultats d'analyses

4.1 Granulométrie fine

Les tableaux suivants présentent les différentes fractions granulométriques inférieures à 2 mm, de la plus fine (argile, < 2 µm) à la plus grossière (sable grossier, 0,5 à 2 mm), ainsi que les teneurs en calcaire total et en matières organiques, pour les 6 échantillons analysés : voir tableau partie 2.2.

Critère	argile	limon fin	limon grossier	sable fin	sable grossier	Texture	matière organique	calcaire total
Unité	%	%	%	%	%		%	%
M01_moy	16,4	23,4	31,4	19,4	7,2	LS	2,0	0,1
M03_moy	30,2	18,3	24,5	16,3	9,8	LAS	0,8	0,1
M04_S01	31,2	4,8	9,5	49,4	2,1	AS	0,6	2,4
M02_moy	21,8	25,3	30,0	15,0	7,0	LSA	0,8	0,1
M05_S19	31,9	12,5	15,9	27,9	11,0	LAS	0,7	0,1
M04_moy	28,5	5,5	10,2	44,3	6,8	SA	0,7	4,0
moyenne	26,7	15,0	20,3	28,7	7,3		0,9	1,1

- Classe texturale : l'horizon de surface correspond à un **limon sableux** (M01), les horizons de sous face à des horizons **limono argilo sableux** (M02, M03). En profondeur, on note une distinction entre des horizons sablo-argileux (M04) et limono-argilo-sableux (M05). La teneur en argile défavorable de 30% est observée dès la sous-face (M03).
- Matière organique : Les matériaux de surface ont une **teneur en matière organique correcte (2%)**, caractéristique de sols de grandes cultures. Un amendement organique (compost) en apport modéré est utile en cas de valorisation en substrat de surface pour les futures plantations. Les horizons de sous-face et profonds sont peu organiques.
- Calcaire : Les matériaux de surface et sous face du site sont **peu ou pas calcaires.** Seuls les matériaux sablo-argileux profonds de transition avec le substratum géologique sont légèrement calcaire (<5%).

4.2 Eléments grossiers

Critère	cailloux (refus 2mm)
Unité	%
M01_moy	10%
M03_moy	11%
M04_S01	14%
M02_moy	12%
M05_S19	16%
M04_moy	21%

Le tableau ci-dessus précise la proportion d'éléments grossiers supérieurs à 2mm (refus). Il confirme le caractère peu caillouteux des horizons de surface (10% pour M1) et l'accentuation en profondeur avec l'apparition de graviers et cailloux calcaires ou débris de meulière (>20% pour M4).

4.3 pH, conductivité et rapport C/N

Le tableau suivant présente les valeurs de pH, conductivité et rapport C/N pour les différents échantillons.

Critère	pH	Conductivité	Rapport C/N
Unité	/	mS/cm	/
M01_moy	7,6	0,10	9,60
M03_moy	8,5	0,10	9,40
M04_S01	8,7	0,10	16,10
M02_moy	8,1	0,10	7,40
M05_S19	8,4	0,10	15,10
M04_moy	8,6	0,10	17,40
moyenne	**8,3**	**0,1**	**12,5**
Seuil de référence	< 6,5 : acide > 7,5 : basique	> 1 : salinité	< 8 : minéralisation rapide > 12 : minéralisation lente

- *pH :* L'horizon de surface présente un pH neutre (7,6). Les échantillons de sous face et profonds présentent un **pH plutôt basique, nécessitant une adaptation de la palette végétale du projet paysager**.
- *Conductivité :* L'ensemble des échantillons ne présente **pas de problème de salinité**.
- *Rapport C/N :* Les valeurs de C/N des échantillons composites sont comprises entre 8 et 12 indiquant une **bonne minéralisation de la matière organique** du sol. Les valeurs des horizons profonds ne sont pas significatives.

4.4 Eléments fertilisants

Les tableaux suivants présentent les valeurs d'azote total, de Capacité d'Echanges Cationiques ainsi que les teneurs en principaux cations échangeables et éléments nutritifs : phosphore, potassium et magnésium.

Critère	Azote total	CEC	Phosphore	Potassium	Magnésium
Unité	g/kg	méq/100g	ppm	ppm	ppm
M01_moy	1,20	13,2	65	210	208
M03_moy	0,50	15,7	13	200	561
M04_S01	0,20	13,8	10	161	341
M02_moy	0,60	14,1	17	158	272
M05_S19	0,30	16,6	10	189	1109
M04_moy	0,20	14	10	152	704
moyenne	**0,5**	**14,6**	**20,8**	**178,3**	**532,5**
Seuil de référence	> 1,4 : élevé	< 10 : faible >15 : élevée			

- *Azote total :* La teneur en azote total est correcte en horizon de surface (M01). Elle est plus faible en profondeur.
- *CEC :* Les échantillons possèdent des **Capacités d'Echanges Cationiques satisfaisantes,** en lien avec des textures limono argileuse ou des limons argileux.
  La Capacité d'Echange Cationique (CEC) représente la capacité maximale de cations échangeables qu'un sol peut retenir à un pH donné. Des CEC faibles, inférieures au seuil de 10 méq/100g, s'expliquent par les faibles teneurs en argiles et en matières organiques, qui forment le complexe argilo-humique fixant les cations échangeables (calcium, potassium, magnésium).
- *Cations échangeables :* La majorité des échantillons sont **assez bien pourvus en éléments chimiques majeurs.** La teneur en phosphore est assez faible y compris en surface. Néanmoins elle ne nécessite pas de correction spécifique dans la perspective d'une valorisation des terres en support de plantations ornementales.

4.5 Oligo-éléments

Le tableau suivant présente les teneurs en oligo-éléments disponibles pour les 2 échantillons représentatifs M01 et M03. Les seuils de toxicité et de carence sont donnés à titre indicatif et correspondent aux valeurs de référence en grandes cultures.

Tableau de teneurs en oligo-éléments :

Critère	Cu	Zn	Mn	B
Unité	ppm	ppm	ppm	ppm
surface (M01_moy)	3,5	2,3	26,5	0,45
sous face (M03_moy)	1,8	1	23	0,24
Seuil de toxicité	50	100	50	2,3
Seuil de carence	1,8	2,5	8	0,3

Les valeurs mesurées ne montrent pas de risque de toxicité. Les teneurs en zinc (Zn) et bore (B) sont faibles, mais le risque de carence n'est pas significatif en plantation ornementale. Un apport complémentaire en oligo-élément n'est pas préconisé.

4.6 Eléments Traces Métalliques

Le tableau suivant présente les teneurs en 8 éléments traces métalliques pour les 2 échantillons de référence M01 et M03 : Mercure (Hg), Arsenic (As), Plomb (Pb), Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Cuivre (Cu), Nickel (Ni) et Zinc (Zn), en mg/kg de matière sèche (ppm). Elles sont comparées à deux gammes de valeurs :

- Les valeurs seuils de la norme NF-U44-551 sur les supports de culture (arrêté du 08/01/1998), qui correspond à la norme de référence de commercialisation des terres végétales ;
- Les gammes de valeurs du programme ASPITET (Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Eléments Traces. INRA, D.Baize) concernant l'ensemble du territoire français et sur horizons de surface et profonds : sols ordinaires de toutes granulométries, anomalies naturelles faibles, anomalies naturelles modérées, anomalies naturelles fortes

Résultats d'analyses de contamination en ETM :

matériau :	terre végétale	Sous couche	Valeur seuil (NF-U44-551 ou arrêté du 28/10/10)	Gammes de valeurs ASPITET			
échantillon :	M01_moy	M03_moy					
prélèvements :	0-30 cm	30-60 cm					
Paramètres	mg/kg MS	mg/kg MS		Sols ordinaires	Anomalies faibles	Anomalies modérées	Anomalies fortes
Arsenic	9	9	-	1 à 25	25 à 30	30 à 60	-
Cadmium	< 0,5	< 0,5	2	0,05 à 0,45	0,45 à 0,7	0,7 à 2	-
Chrome	18	20	150	10 à 90	-	90 à 150	-
Cuivre	10	10	100	2 à 20	-	20 à 62	62 à 100
Nickel	16	17	50	2 à 60	-	60 à 130	-
Plomb	< 10	< 10	100	9 à 50	50 à 60	60 à 90	90 à 100
Zinc	22	22	300	10 à 100	-	100 à 250	250 à 300
Mercure	< 0,1	< 0,1	1	0,02 à 0,1	-	-	-

Tous les échantillons présentent des teneurs en ETM correspondant à des gammes de valeurs couramment observées pour des sols ordinaires. **Aucune pollution significative des sols en métaux lourds n'est constatée.**

4.7 Essais géotechniques

Le tableau suivant rassemble les résultats des essais menés en laboratoire géotechnique : teneur en eau et limites d'Atterberg. Ces analyses permettent de définir la classe GTR des matériaux de surface et de sous face afin d'évaluer leur potentiel de valorisation en remblaiement.

Remarque : ces essais sont indicatifs et ne constituent pas une étude géotechnique au sens de la norme NF P 94-500. Des essais complémentaires sont indispensables pour toute perspective de traitement ou réemploi de matériaux à des fins géotechniques.

Résultats d'essais géotechniques (voir annexe) :

paramètre	**surface** M01_moy Limon argileux gris brun	**sous-face** M03_moy Limon argileux gris brun avec petits graviers et débris de briques
Teneur en eau naturelle	22,80%	25,60%
IP	13,00	20,00
classe Atterberg	*Matériaux légèrement argileux plastique*	*Matériaux légèrement argileux plastique*
IC	1,17	0,67
consistance	*dure*	*ferme*
Classe GTR	**A2 m**	**A2 th**

Les matériaux de surface et sous face appartiennent à la **classe A2.**

La définition selon la classification GTR est la suivante : « *sables fins argileux, limons, argiles et marnes peu plastiques* »

D'après la représentation de classification des matériaux du guide technique Réalisation des remblais et des couches de forme (LCPC SETRA, 2010) : « *le caractère moyen des sols de cette sous - classe fait qu'ils se prêtent à l'emploi de la plus large gamme d'outils de terrassement (si la teneur en eau n'est pas trop élevée). Dès que l'Ip atteint des valeurs ≥ 12, il constitue le critère d'identification le mieux adapté.* »

D'après cette classification (voir ci-dessous), deux sous classes sont identifiées : **$A2_m$ (surface) et $A2_{th}$ (sous face)**.

Tableau 1 – Classe A – Sols fins

Classement selon la nature					Classement selon l'état hydrique	
Paramètres de nature Premier niveau de classification	Classe	Paramètres de nature Deuxième niveau de classification	Sous-classe fonction de la nature	Caractères principaux (2)	Paramètres et valeurs de seuils retenus (1)	Sous-classe
$D_{max} \leqslant 50$ mm et tamisat à 80 µm > 35 %	A sols fins	$VBS \leqslant 2{,}5$ ou $I_p \leqslant 12$	A_1 Limons peu plastiques, loess, silts alluvionnaires, sables fins peu pollués, arènes peu plastiques...	Ces sols changent brutalement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau, en particulier lorsque leur W_N est proche de W_{OPN}. Le temps de réaction aux variations de l'environnement hydrique et climatique est relativement court mais, la perméabilité pouvant varier dans de larges limites selon la granulométrie, la plasticité et la compacité, le temps de réaction peut tout de même varier assez largement. Dans le cas de ces sols fins peu plastiques, il est souvent préférable de les identifier par la valeur de bleu de méthylène VBS, compte tenu de l'imprécision attachée à la mesure de I_P.	$IPI \leqslant 3$ ou $W_N \geqslant 1{,}25\ W_{OPN}$	A_1th
					$3 < IPI \leqslant 8$ ou $1{,}10\ W_{OPN} \leqslant W_N < 1{,}25\ W_{OPN}$	A_1h
					$8 < IPI \leqslant 25$ ou $0{,}9\ W_{OPN} \leqslant W_N < 1{,}10\ W_{OPN}$	A_1m
					$0{,}7\ W_{OPN} \leqslant W_N < 0{,}9\ W_{OPN}$	A_1s
					$W_N < 0{,}7\ W_{OPN}$	A_1ts
		$12 < I_p \leqslant 25$ ou $2{,}5 < VBS \leqslant 6$	A_2 Sables fins argileux, limons, argiles et marnes peu plastiques, arènes...	Le caractère moyen des sols de cette sous-classe fait qu'ils se prêtent à l'emploi de la plus large gamme d'outils de terrassement (si la teneur en eau n'est pas trop élevée). Dès que I_p atteint des valeurs $\geqslant 12$, il constitue le critère d'identification le mieux adapté.	$IPI \leqslant 2$ ou $I_c \leqslant 0{,}9$ ou $W_N \geqslant 1{,}3\ W_{OPN}$	A_2th
					$2 < IPI \leqslant 5$ ou $0{,}9 < I_c \leqslant 1{,}05$ ou $1{,}1\ W_{OPN} \leqslant W_N < 1{,}3\ W_{OPN}$	A_2h
					$5 < IPI \leqslant 15$ ou $1{,}05 < I_c \leqslant 1{,}2$ ou $0{,}9\ W_{OPN} \leqslant W_N < 1{,}1\ W_{OPN}$	A_2m
					$1{,}2 < I_c \leqslant 1{,}4$ ou $0{,}7\ W_{OPN} \leqslant W_N < 0{,}9\ W_{OPN}$	A_2s
					$I_c > 1{,}4$ ou $W_N < 0{,}7\ W_{OPN}$	A_2ts
		$25 < I_p \leqslant 40$ ou $6 < VBS \leqslant 8$	A_3 Argiles et argiles marneuses, limons très plastiques...	Ces sols sont très cohérents à teneur en eau moyenne et faible, et collants ou glissants à l'état humide, d'où difficulté de mise en œuvre sur chantier (et de manipulation en laboratoire). Leur perméabilité très réduite rend leurs variations de teneur en eau très lentes, en place. Une augmentation de teneur en eau assez importante est nécessaire pour changer notablement leur consistance.	$IPI \leqslant 1$ ou $I_c \leqslant 0{,}8$ ou $W_N \geqslant 1{,}4\ W_{OPN}$	A_3th
					$1 < IPI \leqslant 3$ ou $0{,}8 < I_c \leqslant 1$ ou $1{,}2\ W_{OPN} \leqslant W_N < 1{,}4\ W_{OPN}$	A_3h
					$3 < IPI \leqslant 10$ ou $1 < I_c \leqslant 1{,}15$ ou $0{,}9\ W_{OPN} \leqslant W_N < 1{,}2\ W_{OPN}$	A_3m
					$1{,}15 < I_c \leqslant 1{,}3$ ou $0{,}7\ W_{OPN} \leqslant W_N < 0{,}9\ W_{OPN}$	A_3s
					$I_c > 1{,}3$ ou $W_N < 0{,}7\ W_{OPN}$	A_3ts
		$I_p > 40$ ou $VBS > 8$	A_4 Argiles et argiles marneuses, très plastiques...	Ces sols sont très cohérents et presque imperméables : s'ils changent de teneur en eau, c'est extrêmement lentement et avec d'importants retraits ou gonflements. Leur emploi en remblai ou en couche de forme n'est normalement pas envisagé mais il peut éventuellement être décidé à l'appui d'une étude spécifique s'appuyant notamment sur des essais en vraie grandeur.	Valeurs seuils des paramètres d'état, à définir à l'appui d'une étude spécifique.	A_4th
						A_4h
						A_4m
						A_4s

(1) W_N : teneur en eau naturelle, W_{OPN} : teneur en eau optimum Proctor normal, I_c : indice de consistance.
(2) Les paramètres inscrits en gras sont ceux dont le choix est à privilégier.

Extrait de la classification des matériaux « Réalisation des remblais et des couches de forme » (LCPC, SETRA)

D'après les conditions d'utilisations des matériaux en remblais, extraits des fascicules I et II du guide technique de réalisation des remblais et des couches de formes, LCPC et SETRA (juillet 2000), les conditions de réemploi des matériaux $A2_m$ et $A2_{th}$ en tant que remblais diffèrent.

Pour les **matériaux de surface, classifiés en tant que $A2_m$, tout travail mécanique est prohibé en cas de forte pluie. La réutilisation est ensuite soumise à divers modes opératoires suivant les conditions météorologiques (voir extrait ci-dessous).**

Pour les **matériaux de sous face, classifiés en tant que $A2_{th}$, toute utilisation en tant que matériaux de remblaiement est prohibée**, les matériaux étant trop plastiques.

CONDITIONS D'UTILISATION DES MATERIAUX EN REMBLAI

A_1 (états th, h, m)

Sol	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en remblai	Code E G W T R C H
A_1th	**Sols normalement inutilisables en l'état** La réduction de teneur en eau par une mise en dépôt provisoire ou drainage préalable (plusieurs mois) peut être envisageable après étude spécifique et permettrait de les ramener en A_1h				NON
A_1h	Ces sols sont difficiles à mettre en œuvre en raison de leur portance faible Ils sont sujets au matelassage Le matelassage est à éviter au niveau de l'arase-terrassement	+	pluie faible	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes	NON
		=	ni pluie, ni évaporation importante	**Solution 1 : traitement** T : traitement avec un réactif adapté C : compactage moyen	0 0 0 1 0 2 0
		-	évaporation importante	**Solution 1 : utilisation en l'état** C : compactage faible H : remblai de faible hauteur (≤ 5m)	0 0 0 0 0 3 1
				Solution 2 : aération E : extraction en couches minces W : réduction de la teneur en eau par aération R : couches minces C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10m)	1 0 1 0 1 2 2
				Solution 3 : traitement T : traitement avec un réactif adapté C : compactage moyen	0 0 0 1 0 2 0
A_1m	Ces sols s'emploient facilement mais sont très sensibles aux conditions météorologiques qui peuvent très rapidement interrompre le chantier à cause d'un excès de teneur en eau ou au contraire conduire à un matériau sec difficile à compacter	++	pluie forte	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes	NON
		+	pluie faible	E : extraction frontale C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10m)	2 0 0 0 0 2 2
		=	ni pluie, ni évaporation importante	C : compactage moyen	0 0 0 0 0 2 0
		-	évaporation importante	**Solution 1 : arrosage superficiel** W : arrosage superficiel pour maintien de l'état C : compactage moyen	0 0 3 0 0 2 0
				Solution 2 : utilisation en l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10m)	0 0 0 0 0 1 2
				Solution 3 : extraction frontale E : extraction frontale C : compactage intense	2 0 0 0 0 1 0

A_1 (états s et ts), A_2 (états th et h)

Sol	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en remblai	Code E G W T R C H
A_1s	Ces sols sont difficiles à compacter. Il faut au moins éviter de réduire encore leur teneur en eau et pour des remblais de grande hauteur un changement de leur état hydrique est nécessaire.	++	pluie forte	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes	NON
		+	pluie faible	E : extraction en couches R : couches minces C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	1 0 0 0 1 2 2
		=	ni pluie ni évaporation importante	**Solution 1 : humidification dans la masse** W : humidification pour changement d'état R : régalage en couches minces C : compactage moyen	0 0 4 0 1 2 0
				Solution 2 : emploi en l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	0 0 0 0 0 1 2
		-	évaporation importante	**Solution 1 : arrosage superficiel** W : arrosage superficiel pour maintien de l'état C : compactage intense H : remblai de faible hauteur (≤ 5 m)	0 0 3 0 0 1 1
				Solution 2 : extraction avec arrosage superficiel E : extraction frontale W : arrosage superficiel C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	2 0 3 0 0 1 2
				Solution 3 : humidification dans la masse W : humidification pour changement d'état R : couches minces C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	0 0 4 0 1 1 2
A_1ts	**Sols normalement inutilisables en l'état**				NON
A_2th	**Sols normalement inutilisables en l'état**				NON
A_2h	Ces sols sont difficiles à mettre en œuvre en raison de leur portance faible. La mise en dépôt provisoire et le drainage préalable ne sont habituellement pas des solutions envisageables dans le climat français moyen. Le matelassage est à éviter au niveau de l'arase-terrassement.	+	pluie faible	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes	NON
		=	ni pluie, ni évaporation importante	**Solution 1 : traitement** T : traitement à la chaux C : compactage faible	0 0 0 2 0 2 0
				Solution 2 : utilisation en l'état C : compactage faible H : remblai de faible hauteur (≤ 5 m)	0 0 0 0 0 3 1
		-	évaporation importante	**Solution 1 : aération** E : extraction en couches W : réduction de la teneur en eau par aération R : couches minces C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	1 0 1 0 1 2 2
				Solution 2 : traitement T : traitement à la chaux C : compactage moyen	0 0 0 2 0 2 0

A_2 (états m, s et ts)

Sol	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en remblai	Code E G W T R C H
A_2m	Ces sols ne posent pas de problème de réutilisation en remblai sauf par pluie forte ou moyenne	++	pluie forte	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes	NON
		+	pluie faible	E : extraction frontale C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	2 0 0 0 0 2 2
		=	ni pluie, ni évaporation importante	C : compactage moyen	0 0 0 0 0 2 0
		−	évaporation importante	**Solution 1 : arrosage superficiel** W : arrosage superficiel pour maintien de l'état C : compactage moyen	0 0 3 0 0 2 0
				Solution 2 : emploi en l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	0 0 0 0 0 1 2
				Solution 3 : extraction frontale E : extraction frontale C : compactage intense	2 0 0 0 0 1 0
A_2s	La teneur en eau faible de ces sols oblige à un compactage intense. Il faut au moins éviter de réduire encore leur teneur en eau et pour des remblais de grande hauteur un changement de leur état hydrique est nécessaire L'humidification dans la masse exige un malaxage soigné avec apport d'importantes quantités d'eau	++	pluie forte	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes	NON
		+	pluie faible	E : extraction en couches R : couches minces C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	1 0 0 0 1 1 2
		=	ni pluie, ni évaporation importante	**Solution 1 : humidification dans la masse** W : humidification pour changer l'état R : couches minces C : compactage moyen	0 0 4 0 1 2 0
				Solution 2 : utilisation en l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	0 0 0 0 0 1 2
		−	évaporation importante	**Solution 1 : humidification** W : humidification pour changer d'état R : couches minces C : compactage intense	0 0 4 0 1 1 0
				Solution 2 : arrosage W : arrosage superficiel pour maintien de l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur faible (≤ 5 m)	0 0 3 0 0 1 1
				Solution 3 : extraction frontale avec arrosage E : extraction frontale W : arrosage superficiel pour maintien de l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	2 0 3 0 0 1 2
A_2ts	**Sols normalement inutilisables en l'état**				NON

Tableau des conditions d'utilisation des matériaux A1 et A2 en remblai

5 Préconisations de valorisation des terres

5.1 Ressources en matériaux fertiles

Plan masse du projet paysager (avril 2016)

La ressource potentielle du site est estimée à partir de la carte des profils de sols.

Horizon de surface M01

L'épaisseur de l'horizon de surface est variable, de l'ordre de 30 à 40cm. **Le décapage et tri systématique sur 35cm de l'ensemble des emprises publiques soumises à terrassement permet de constituer une ressource importante de matériau fertile** de texture limono-argileuse (<20% d'argile), assez bien pourvu en matière organique (2%) et éléments nutritifs, peu caillouteux, à pH neutre.

Des prescriptions peuvent être formulées pour le réemploi de ces matériaux fertiles M01 dans le cadre des futurs lots privés.

En cas de ressource volumique excédentaire par rapport aux besoins propres de la ZAC, la valorisation pour d'autres opérations déficitaires (réhabilitation urbaine, etc.) peut constituer une optimisation économique et environnementale significative.

Horizon de sous-face M02/M03

Les terrassements profonds sur les emprises de voiries et des bassins peuvent générer une ressource secondaire en matériaux peu organiques de sous-face : matériaux M02 et M03.

Leur teneur en argile est variable et peut atteindre un niveau supérieur à 25%, défavorable à la valorisation agronomique (30% d'argile pour M03). D'autre part, les travaux en déblais peuvent mettre à jour des horizons plus caillouteux dès 50 à 60cm, avec des débris de meulières, rencontrées sur une majeure partie des sondages (zone hachurée sur la carte des sols).

Par ailleurs, l'hydromorphie des sols, décrite dans l'étude de zone humide, est généralement significative dès 40 à 60cm, ce qui témoigne d'une tendance à l'engorgement temporaire en eau et constitue une contrainte à la valorisation agronomique.

Le réemploi des terres excavées de sous-face sur environ 30cm comme substrat fertile peut représenter une opportunité de limiter le coût et les impacts de l'évacuation de terres excédentaires et d'achat de terre support, y compris dans les futurs lots privés. Néanmoins des précautions particulières doivent être appliquées pour valoriser ces matériaux :

- Décapage, tri et stockage en conditions sèches impératives
- Réemploi en horizon profond de futurs sols de plantation
- Amendement de type compost de déchets verts pour rehausser la teneur en matière organique et améliorer la structure de ce matériau

Horizon profonds M04/M05

Ces matériaux excavés ne peuvent être réemployés en terre support des futurs sols de plantations.

5.2 Valorisation des sols pour les aménagements paysagers

La valorisation des terres du site peut prendre plusieurs formes selon les orientations du projet :

Dans le cas du maintien de l'altimétrie générale :

Plantations sur sols en place pour des strates herbacées, couvre-sol, arbustes, arbres de petite force (plantation en jeune plant ou baliveau). Dans ce cas le sol en place devra être préparé par décompactage et faire l'objet d'un amendement organique de surface pour favoriser l'activité biologique et améliorer la structure physique, compte tenu de la teneur moyenne en matière organique de surface. Dans ce cas un effort de drainage et un choix d'essences tolérant un sol hydromorphe sont recommandés.

Dans le cas d'altimétrie générale modifiée et pour la plantation d'arbres de force supérieure :

Reconstitution de sols de plantation plus profonds et continus. Des décaissements sont à prévoir sur les emprises plantées sur 1m de profondeur minimum, avec tri de matériaux excavés : M01 pour réemploi en matériau fertile de surface, voire M02/M03, M04 et M05 pour évacuation.

Dans la mesure du possible, pour la plantation de grands sujets, la réalisation de fosses unitaires de plantations devra être évitée, au profit **de sols continus en regroupant les arbres à planter (alignement ou bosquet)** afin d'augmenter significativement le volume d'exploration racinaire et de pérenniser les plantations. La tendance argileuse et hydromorphe des sols en profondeur crée un risque important d'engorgement en fond de sol de fosse unitaire.

Les principes suivants de constitution de sols fertiles peuvent être appliqués :

- En surface, favoriser une teneur élevée en matières organiques et une bonne capacité d'aération pour améliorer l'infiltration de l'eau et l'activité biologique, afin de favoriser la reprise racinaire :

- ➲ **Horizon de matériau M01, avec amendement complémentaire modéré, type compost de déchets verts, pour assurer un entretien des teneurs organiques et azotées.** Un compost de déchets verts au sens de la norme NF U 44-051, criblé à 20 mm, peut être utilisé. La proportion de mélange préconisée est de 1 volume de compost incorporé dans 2 à 3 volumes de terre, sur sol en place ou en mélange préalable sur plateforme.

- En sous-face des sols de plantation, favoriser une porosité élevée pour la filtration et une faible compacité pour le développement racinaire.
  - ➲ **Horizon de matériau M01 non amendé, ou matériau M02/M03 avec un décompactage complémentaire.**
- En fond de sols de plantation, limiter l'engorgement ou stagnation d'eau prolongée.
  - ➲ **Décompactage de l'encaissant par griffage : sol en place argileux à tendance hydromorphe.**

5.3 Recommandations opérationnelles

Les recommandations suivantes sont à prendre en compte lors des travaux de terrassement et de constitution des sols fertiles :

- Décapage des matériaux fertiles exclusivement à la pelle mécanique sur chenilles, en conditions de matériaux secs, en évitant tout travail du sol en période pluvieuse. Ces conditions permettent de maintenir un état physique du sol correct et limiter la perte de porosité.
- Stockage en andains de section triangulaire et de hauteur limitée à 3m pour éviter le tassement et l'engorgement des stocks. Selon les conditions et la durée de stockage, un bâchage des stocks ou un ensemencement peuvent être recommandés.
- En cas de réemploi des matériaux de sous-face M02/M03, décapage et stockage spécifique, avec traçabilité des stocks pour éviter tout mélange, pour un réemploi préférentiel en profondeur.
- Remise en œuvre des terres pour la constitution des sols fertiles, à l'aide de minipelle à chenilles, en conditions sèches exclusivement. En cas de matériaux compacts au déstockage, un décompactage au godet voire au cribleur émotteur peut s'avérer nécessaire.
- Précautions particulières de manipulation des terres lors des terrassements : risque élevé de la destruction de la structure des terres en cas de travaux dans des conditions humides.
- Conception des sols de plantation prévoyant des dispositifs de gestion des eaux pluviales pour éviter l'engorgement des fosses et tranchées de plantation et l'asphyxie racinaire : griffage de fond de forme, drainage en fond de forme ou dispositif tampon en surverse.
- Palette végétale : choix d'espèces adaptées à un sol profond, à tendance hydromorphe et argileuse, plutôt calcaire en profondeur.
- Amendement organique de type compost de déchets verts pour le réemploi des terres en horizon fertile de surface : 1 volume de compost pour 2 à 3 volumes de terre M01. Le réemploi du matériau M01 pour la constitution d'horizon profond de sol de plantation ne nécessite pas d'amendement organique.
- Suivi agropédologique des différentes étapes de décapage, stockage et mise en œuvre, pour contrôler la qualité des terres et adapter l'itinéraire technique le cas échéant.

6 Conclusion

Le diagnostic agro-pédologique mené sur le périmètre de la ZAC La Plaine Saint-Jacques met en évidence les principales observations suivantes :

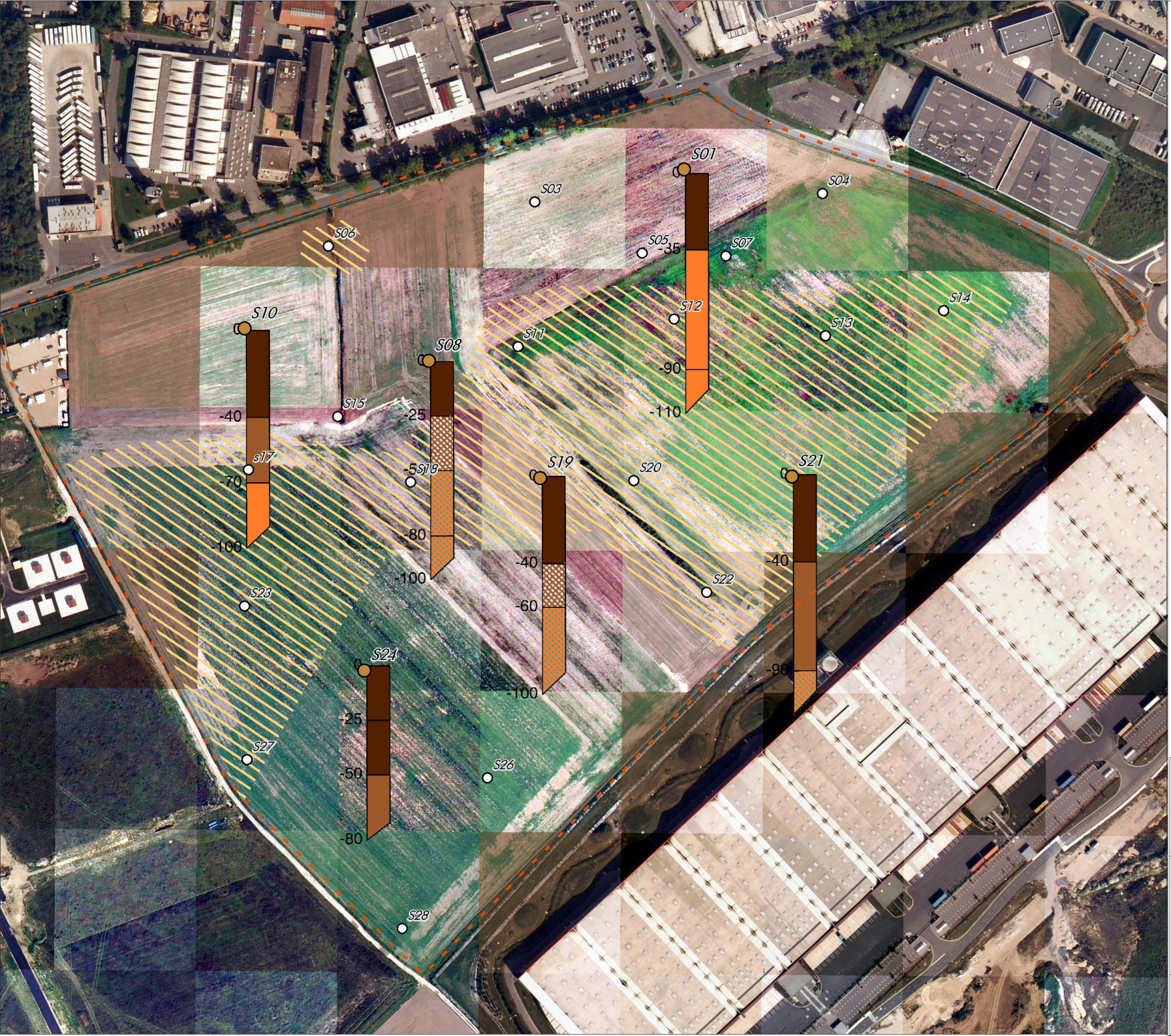
- Les sols sont homogènes en surface à l'échelle du périmètre de la ZAC : horizon de surface limono-sableux, peu calcaire, peu hydromorphe, à teneur correcte en matière organique, azote total et éléments nutritifs, à pH neutre. Le niveau de fertilité est élevé en surface.
- Les horizons plus profonds présentent des teneurs en argile plus élevées, l'apparition de graviers et cailloux calcaires ou résidus de meulière, et une tendance assez marquée à l'hydromorphie. Ces caractéristiques constituent des contraintes agronomiques.
- Aucune contamination en éléments traces métalliques n'est observée. Les analyses géotechniques montrent un faible potentiel de réemploi des horizons pédologiques en remblai.
- 2 matériaux sont potentiellement valorisables en matériaux fertiles dans la réalisation des futurs sols de plantation de la ZAC :
    - Matériau M01 valorisable sur les 35 premiers centimètres en moyenne, et constituant une ressource fertile majeure en terre support de qualité satisfaisante ;
    - Matériau M02/M03 potentiellement valorisable entre -35 et -60 cm en moyenne, constituant une ressource supplémentaire de qualité inférieure, réutilisable en terre support de sol profond mais nécessitant des précautions particulières de réemploi.

Plusieurs préconisations peuvent être formulées quant à la valorisation des sols fertiles du site dans le cadre du projet :

- Possibilité de plantations sur sol en place ou sol reconstitué selon les contraintes de terrassement et d'altimétrie ;
- Amendement organique modéré de type compost de déchets verts des matériaux décapés pour une réutilisation en horizon de surface de sol planté, non préconisé pour une utilisation en horizon profond de sol de plantation ;
- Décompactage des fonds de forme de sols de plantation, gestion du risque d'engorgement par drainage ou structure tampon ;
- Précautions particulières de décapage, stockage et réemploi des terres : travail à l'aide d'engins à chenilles, en conditions sèches impératives ;
- Valorisation des excédents de terre pour d'autres opérations déficitaires en ressources fertiles.

7 Annexes

- Carte des profils pédologiques de sol (6 sondages)
- Fiches descriptives de sondages
- Bulletins d'analyses agronomiques : laboratoire AUREA
- Bulletins d'essais géotechniques : laboratoire UNISOL
- Bulletins d'analyses environnementales : laboratoire WESSLING



Légende

- Sondages agropédologiques
- Emplacement des sondages ZH
- Limite d'intervention
- Observation de débris de meulières entre -60/-80 cm de profondeur

- M01 : Limon sableux de surface, brun, assez organique, peu compact (horizon de labour)
- M02 : Limon sableux argileux de sous face, ocre, assez compact
- M03 : Limon argileux sableux de sous face, brun, assez compact
- M04 : Argile sableuse ocre, de sous face et profondeur, assez peu compact, calcaire en profondeur, très peu organique
- M05 : Argile ocre grisâtre, de sous face et profondeur, assez compact, forts traits d'hydromorphie

N

Réalisation : Sol Paysage
Fond de carte : BingAerial

0 25 50 m

SORGEM

ZAC La Plaine le saule St Jacques
Ormoy (91)

CLIENT :
SORGEM

Carte des profils de sol

Echelle de tracé
1/2 500

22/04/2016
V1.0

Sol Paysage
8bis, bd Dubreuil - 91400 Orsay
contact@solpaysage.fr
T : 01 60 10 77 00

Site : Ormoy
FICHE DE PROFIL : S01

n° 15-083_FOP01_v1.0

Date d'observation :	22/01/2016	Observateur(s) :	Pierre Georges
Date dernière mise à jour :	08/03/2016	Rédacteur :	Pierre Georges

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.34145 Longitude Est : 2.27525 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	
ZONE	Pointe Nord Est
COUVERT VEGETAL	culture (blé, flaque à proximité)
ASPECT DE SURFACE	terrain en culture

DESCRIPTION GENERALE	Matériau limono argileux brun frais reposant sur horizon argilo limoneux ocre, présentant des traces nettes d'hydromorpie Classe d'hydromorphie GEPPA : V.b Sol humide au sens de l'arrêté.

DESCRIPTION PAR HORIZON

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	COULEUR	HYDRO-MORPHIE	TEST HCL	STRUCTURE	POROSITE	COMP.	COMMENTAIRE
H1	0-35	LA	frais	10YR4/3	g : quelques tache(s) d'oxydation, fines, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	0	0	0 - 0	AC	1%<MO<4% ; aucun EG naturelsHorizon Limono argileux frais de surface, brun, traces d'oxydations qui augmente en profondeur
H2	35-90	AL	frais	Beige clair	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, peu contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; aucun nodules	0	0	0 - 0	AC	MO <1% ; aucun EG naturelsHorizon argileux limoneux, matériaux ocre, traces d'oxydation moins contrastées mais de tailles moyennes à grosses, apparition de réduction dès 65cm
H3	90-110	ALs	frais	Beige ocre	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, moyennes, peu contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; aucun nodules	0	0	0 - 0	AC	MO <1% ; quelques EG naturels : graviersHorion Argileux limono sbaleux avec traces d'oxydations de tailles imortances et de réduction

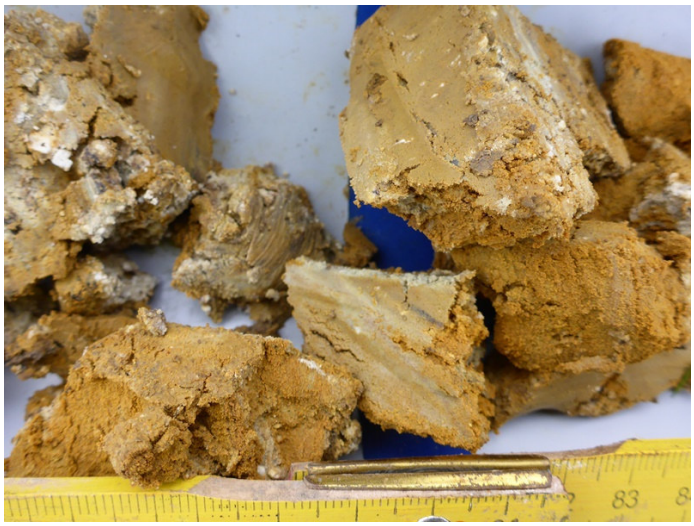
S01 : Localisation

S01 : Ensemble du profil

S01 : Horizon H1

S01 : Horizon H2

S01 : Horizon H3



S01 : Zoom H2

Site : Ormoy
FICHE DE PROFIL : S08

n° 15-083_FOP08_v1.0

Date d'observation :	22/01/2016	Observateur(s) :	Pierre Georges
Date dernière mise à jour :	26/01/2016	Rédacteur :	Pierre Georges

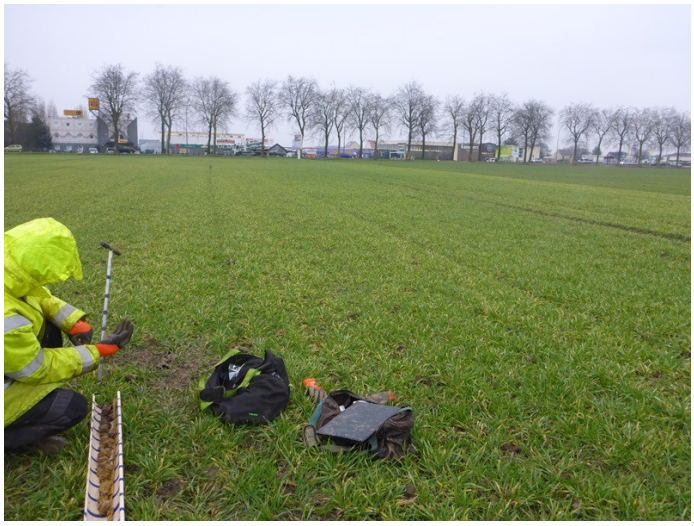
LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.3407 Longitude Est : 2.27377 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0%
ZONE	Centre de la parcelle
COUVERT VEGETAL	culture (blé, peu dense)
ASPECT DE SURFACE	champs cultivé

DESCRIPTION GENERALE	Sol limoneux sur horizon argileux hydromorphe Classe d'hydromorphie GEPPA : IV.d Sol humide au sens de l'arrêté.

DESCRIPTION PAR HORIZON

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	COULEUR	HYDRO-MORPHIE	TEST HCL	STRUCTURE	POROSITE	COMP.	COMMENTAIRE
H1	0-25	La	frais	10YR4/2	0 : aucune tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	0	0	0 - 0	AC	1%<MO<4% ;
H2	25-50	La	frais	10YR5/2	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, fines, peu contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	0	0	0 - 0	AC	MO <1% ; plusieurs EG naturels
H3	50-80	Al	frais	ocre	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, grosses, contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, peu contrastées ; quelques nodules, moyens, contour net	0	0	0 - 0	AC	MO <1% ;
H4	80-100	As	frais	ocre	g : nombreuses tache(s) d'oxydation ; nombreuses tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; nombreux nodules, moyens, contour net	0	0	0 - 0	C	MO <1% ; quelques EG naturels



S08 : Localisation

S08 : Ensemble du profil

S08 : Horizon H1

S08 : Horizon H2

S08 : Horizon H3

S08 : Horizon H4

Site : Ormoy
FICHE DE PROFIL : S10

n° 15-083_FOP10_v1.0

Date d'observation :	22/01/2016	Observateur(s) :	Antoine Marionneau
Date dernière mise à jour :	26/01/2016	Rédacteur :	Antoine Marionneau

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.34082 Longitude Est : 2.2727 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0%
ZONE	Nord-Ouest emprise, à 80m de la route
COUVERT VEGETAL	culture (blé 20cm)
ASPECT DE SURFACE	reste de chaumes

DESCRIPTION GENERALE	sol naturel limoneux à argileux, hydromorphe Classe d'hydromorphie GEPPA : **IV.c** Sol non humide au sens de l'arrêté.

DESCRIPTION PAR HORIZON

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	COULEUR	HYDRO-MORPHIE	TEST HCL	COMP.	COMMENTAIRE
H1	0-25	La	frais	10Yr42	0 : rares tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; plusieurs nodules, gros, contour net	0	PC	1%<MO<4% ; aucun EG naturels ; aucun EG anthropiques ; hydromorphie entre 30 et 40cm
H2	25-50	Al	frais	10YR54/56	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, grosses, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; rares nodules, gros, contour diffus	0	AC	MO <1% ; quelques EG naturels : graviers, cailloux (meulière) ; aucun EG anthropiques
H3	50-80	As	frais	10YR58	g : très nombreuses tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	0	AC	MO <1% ; rares EG naturels ; aucun EG anthropiques

S10 : Localisation

S10 : Ensemble du profil

S10 : Horizon H1

S10 : Horizon H2

S10 : Horizon H3

S10 : Horizon H3

Site : Ormoy
FICHE DE PROFIL : S19

n° 15-083_FOP19_v1.0

Date d'observation :	22/01/2016	Observateur(s) :	Pierre Georges
Date dernière mise à jour :	08/03/2016	Rédacteur :	Pierre Georges

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.34025 Longitude Est : 2.27443
	Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	
ZONE	Centre de la parcelle, à l'Est de la haie
COUVERT VEGETAL	culture (blé)
ASPECT DE SURFACE	champs en culture

DESCRIPTION GENERALE	Limon argileux reposant sur un horizon Argileux limoneux. Argile de sous face et profondeur oxydée et réduite, caractéristique de sols de zones humide. Classe d'hydromorphie GEPPA : IV.d Sol humide au sens de l'arrêté.

DESCRIPTION PAR HORIZON

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	COULEUR	HYDRO-MORPHIE	TEST HCL	STRUCTURE	POROSITE	COMP.	COMMENTAIRE
H1	0-40	La	humide	10YR 4/2	0 : aucune tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	0	0	0 - 0	PC	1%<MO<4% ; aucun EG naturelsLimon argileux brun de surface, sans traces d'hydromorphies
H2	40-60	Al	frais	10YR 5/4	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, moyennes, peu contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; rares nodules, moyens, contour net	0	0	0 - 0	AC	MO <1% ; quelques EG naturels : graviers, cailloux (meulières)Argile fortement oxydée dès 40cm
H3	60-100	Al	frais	10YR 5/3	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, grosses, contrastées ; nombreuses tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; plusieurs nodules, moyens, contour net	0	0	0 - 0	C	MO <1% ; plusieurs EG naturels : graviers, cailloux, pierresArgile avec traces d'oxydation marquées et contrastées et traces de réduction. Eléments grossiers en profondeur

S19 : Localisation

S19 : Ensemble du profil

S19 : Horizon H1

S19 : Horizon H2

S19 : Horizon H3

S19 : Horizon H2 Zoom

Site : Ormoy
FICHE DE PROFIL : S21

n° 15-083_FOP21_v1.0

Date d'observation :	22/01/2016	Observateur(s) :	Pierre Georges
Date dernière mise à jour :	08/03/2016	Rédacteur :	Pierre Georges

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.34026 Longitude Est : 2.27589
	Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	
ZONE	Est du périmètre
COUVERT VEGETAL	culture (blé)
ASPECT DE SURFACE	Champs en culture

DESCRIPTION GENERALE	Argile limoneuse, sol épais, brun en surface puis plus ocre à partir de 50cm avec de nettes traces d'hydromorphies Classe d'hydromorphie GEPPA : V.b Sol humide au sens de l'arrêté.

DESCRIPTION PAR HORIZON

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	COULEUR	HYDRO-MORPHIE	TEST HCL	STRUCTURE	POROSITE	COMP.	COMMENTAIRE
H1	0-40	AL	frais	10YR4/3	g : quelques tache(s) d'oxydation, fines, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	0	0	0 - 0	AC	1%<MO<4% ; aucun EG naturelsHorizon argileux limoneux brun avec quelques traces d'oxydation
H2	40-90	AL	frais	10YR5/4	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, grosses, très contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; rares nodules	0	0	0 - 0	AC	MO <1% ; aucun EG naturelsHorizon Argileux réduit et oxydé, hydromorphe
H3	90-110	LA	très humide	10YR5/6	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; aucun nodules	0	0	0 - 0	AC	MO <1% ; nombreux EG naturels : graviers, cailloux (meulières)Horizon Argileux réduit et oxydé, hydromorphe

S21 : Localisation

S21 : Ensemble du profil

S21 : Horizon H1

S21 : Horizon H2

S21 : Zoom H2

S21 : Horizon H3

Site : Ormoy
FICHE DE PROFIL : S24

n° 15-083_FOP24_v1.0

Date d'observation :	22/01/2016	Observateur(s) :	Antoine Marionneau
Date dernière mise à jour :	26/01/2016	Rédacteur :	Antoine Marionneau

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.3395 Longitude Est : 2.27341 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0,5% (Nord-Ouest)
ZONE	Centre Ouest de l'emprise
COUVERT VEGETAL	culture (blé 10cm, éparse, résidu de betterave)
ASPECT DE SURFACE	quelques éléments grossiers

DESCRIPTION GENERALE	sol naturel limoneux à argileux, hydromorphe Classe d'hydromorphie GEPPA : **IV.c** Sol non humide au sens de l'arrêté.

DESCRIPTION PAR HORIZON (en grisé, les horizons fortement remaniés)

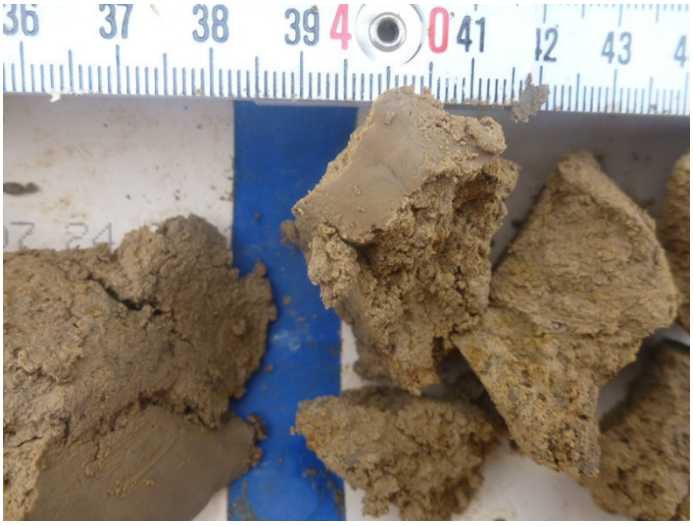
N°	PROF. CM	TEXTURE	HUMIDITE	COULEUR	HYDRO-MORPHIE	TEST HCL	COMP.	COMMENTAIRE
H1	0-25	Ls	frais	10YR43	0 : aucune tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	0	PC	1%<MO<4% ; aucun EG naturels ; aucun EG anthropiques
H2	25-50	Las	frais	2,5Y54	g : quelques tache(s) d'oxydation, fines, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	0	AC	MO <1% ; aucun EG naturels ; aucun EG anthropiques
H3	50-80	AL	frais	2,5Y56	g : nombreuses tache(s) d'oxydation (50%), grosses, très contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, peu contrastées ; plusieurs nodules, moyens, contour net	0	AC	MO <1% ; aucun EG naturels ; aucun EG anthropiques ; teinte très claire faisant penser à un horizon réduit, oxydation importante

Voir légende p.2

S24 : aspect de surface

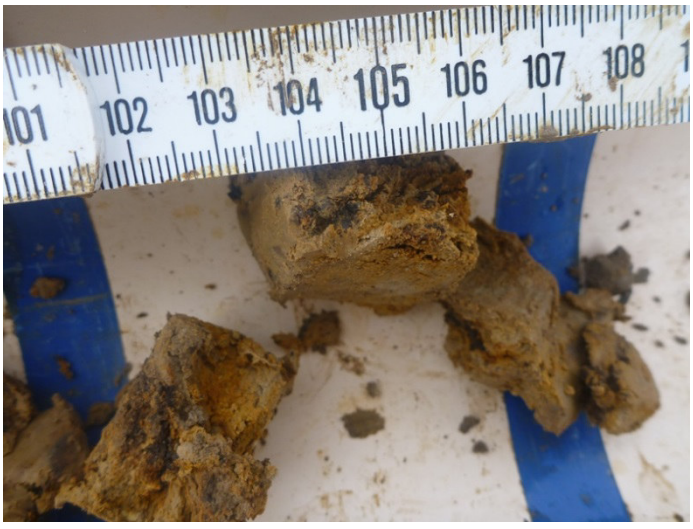
S24 : Ensemble du profil

S24 : Horizon H1



S24 : Horizon H2

S24 : Horizon H3



S24 : Horizon H3

Analyse de terre

aurea AgroSciences

ANALYSE RÉALISÉE POUR :
SOL PAYSAGE P. GEORGES

ORGANISME INTERMÉDIAIRE :
SOL PAYSAGE
8 BIS BOULEVARD DUBREUIL
91400 ORSAY

TECHNICIEN : Pierre GEORGES
ZONE :

Prélevé le :	Arrivée labo :	Sortie labo :
	27/01/2016	12/02/2016

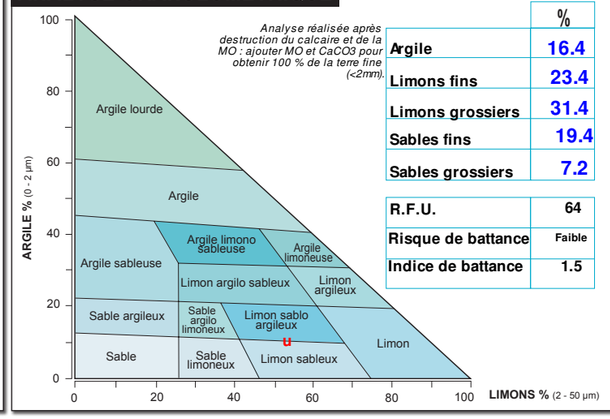
PARCELLE : E1
N° laboratoire : 2111691 Surface : Prof. prél : Commune :
LATITUDE :
LONGITUDE :

CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) *Capacité d'échange cationique*	13.2						
Ca / CEC (%)	110.4	95.0					
K / CEC (%)	3.4	1.3					
Mg / CEC (%)	7.9	3.8					
Na / CEC (%)	1.5	<5					
H / CEC (%)							
Taux de saturation (%)	>100						

TYPE DE SOL
LIMON
Terre Fine : 3200T/ha

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

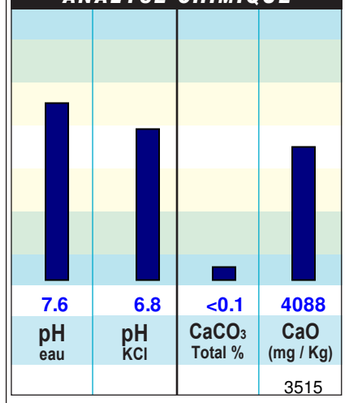


Analyse réalisée après destruction du calcaire et de la MO : ajouter MO et CaCO3 pour obtenir 100 % de la terre fine (<2mm).

	%
Argile	16.4
Limons fins	23.4
Limons grossiers	31.4
Sables fins	19.4
Sables grossiers	7.2

R.F.U.	64
Risque de battance	Faible
Indice de battance	1.5

ANALYSE CHIMIQUE

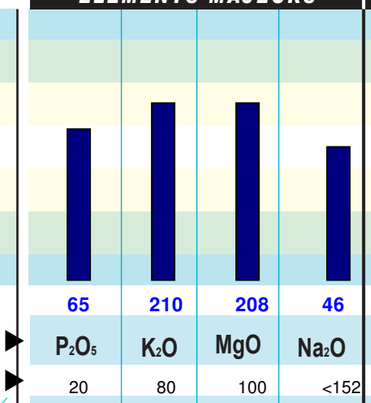


pH eau	pH KCl	$CaCO_3$ Total %	CaO (mg / Kg)
7.6	6.8	<0.1	4088
			3515

EXCESSIF
TRÈS ÉLEVÉ
ÉLEVÉ
SATISFAISANT
UN PEU FAIBLE
FAIBLE
TRÈS FAIBLE

RÉSULTATS Exprimés en mg / kg pour les éléments nutritifs
NORMES — T RENF. (P, K, Mg) — T IMPASSE (pour P, K, Mg)

ÉLÉMENTS MAJEURS



P_2O_5	K_2O	MgO	Na_2O
65	210	208	46
20	80	100	<152
Phosphore Olsen	Potassium	Magnésium	Sodium
70	150	140	

OLIGO-ÉLÉMENTS

Zn EDTA	Mn EDTA	Cu EDTA	Fer EDTA	Bore Eau bouillante

Conductivité : 0.1 mS/cm **Résistivité : 10000.0 ohm.cm**

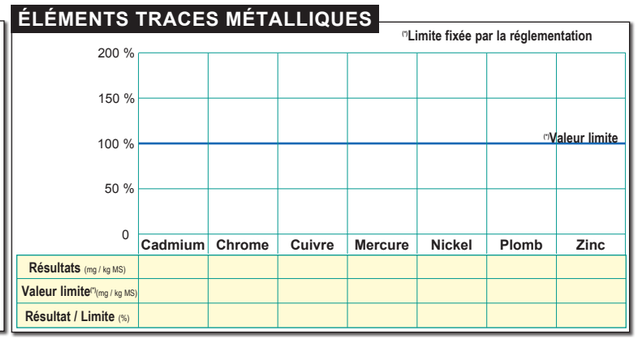
pH-CaO: pH légèrement basique créant des conditions favorables à un bon fonctionnement chimique et biologique. Risque d'insolubilisation et de blocage des phosphates et des oligo-éléments.

T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues.
Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

Matière organique, C/N et Bilan Humique

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
MO %	2.0	2.10					
Carbone %	1.16	1.2					
Azote Total N %	0.12	0.12					
C/N	9.6	10					
K2 %	1.2%	>1.5%					
Bilan Humique prévisionnel (sans apport organique) (kg humus / ha / an)							

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES



¹Limite fixée par la réglementation

	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
Résultats (mg / kg MS)							
Valeur limite¹ (mg / kg MS)							
Résultat / Limite (%)							

AUTRES ÉLÉ-

Autres éléments	Al échangeable (mg / kg sec)	Al total (% sec)	Se total (mg / kg sec)	Arsenic total (mg / kg sec)	Ca Actif (%sec)		Cobalt (mg / kg sec)	Mo total (mg / kg sec)	Fer total (% sec)	Mn total (mg / kg sec)	Bore total (mg / kg sec)	N NH_4 (mg / kg sec)	
Résultats													

© Copyright AUREA - Modèle déposé 3/2006 Toute reproduction ou imitation même partielle interdite.

PARCELLE : E1

Bon de Commande: ORMOY

HISTORIQUE DE FERTILISATION

	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral P_2O_5	Apport Minéral K_2O	Apport Organique
Antéprécédent						
Précédent						

Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation : P K

AGRÉMENT

AUREA, agréé pour l 'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1,T2,T3,T4 et T5.

INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK

Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par **AUREA** selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :

* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.

* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Guide d'apport oligo-éléments

Classe d'exigence (pour P_2O_5, K_2O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1ère

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

2ème

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

3ème

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

Définitions : (1) Exportations : éléments exportés par la récolte. EXIGENCE CULTURE : classification établie par le COMIFER

MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)				
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)				
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)				
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)				
CONSEIL MOYEN ANNUEL				

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).

Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N, on compense les unités PK exportées par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T impasse.

Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.

***COMIFER** : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.*

*Méthode d'analyses : Analyse granulométrique après décarbonatation (X 31.107). CEC Metson (NF X 31.130). Matières organiques : carbone organique x 1,72 (NF ISO 14235). N TOTAL : méthode DUMAS (NF ISO 13878). pH eau : extraction eau, "acidité active" (NF ISO 10390). $CaCO_3$ TOTAL (NF ISO 10693). Cations échangeables Ca^{2+}, K^+, Na^+,Mg^{2+}, extraits à l'acétate d'ammonium (NF X 31.108). Phosphore : méthode Joret-Hébert (NF X 31.161), méthode Olsen (NF ISO 11263, méthode Dyer (NF X 31-160)). Oligos : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélate EDTA (NF X 31.120). Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31.122). Eléments Traces Métalliques : NF ISO 11885.
SAS Laboratoire est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique) , T2 (granulométrie + T1) ,T3 (oligo-éléments + T1) , T4 (éléments traces + T1) , T5 (reliquats azotés).*

AUREA - 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon Tél. 01.44.31.40.40 - Fax. 01.44.31.40.41

ANALYSE REALISEE POUR:	ORGANISME :
SOL PAYSAGE P. GEORGES	**SOL PAYSAGE** 8 BIS BOULEVARD DUBREUIL 91400 ORSAY

N°Analyse : 2111691
Référence échantillon : E1
N° bon commande : ORMOY

Date prélèvement :
Date de réception : 27/01/2016
Date de sortie : 12/02/2016

Détermination	Méthode	Résultat sur sec	Unité sur sec	Résultat sur brut	Unité sur brut
Refus à 2 mm	NF ISO 11464	9.68	%	---	---

Analyse de terre

aurea AgroSciences

ANALYSE RÉALISÉE POUR :
SOL PAYSAGE P. GEORGES

ORGANISME INTERMÉDIAIRE :
SOL PAYSAGE
8 BIS BOULEVARD DUBREUIL
91400 ORSAY

TECHNICIEN : Pierre GEORGES
ZONE :

Prélevé le :	Arrivée labo :	Sortie labo :
	27/01/2016	12/02/2016

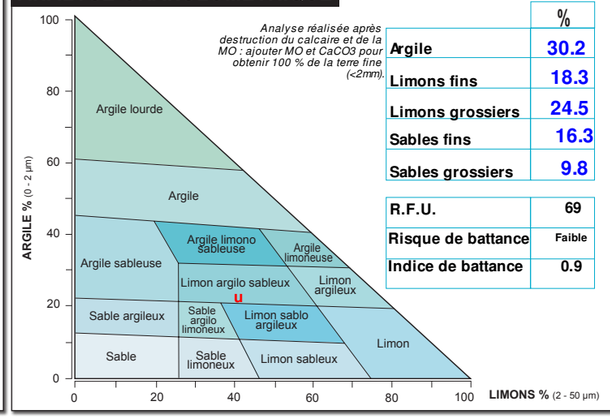
PARCELLE : E2
N° laboratoire : 2111693 Surface : Prof. prél : Commune :
LATITUDE :
LONGITUDE :

CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) *Capacité d'échange cationique*	15.7						
Ca / CEC (%)	141.6	95.5					
K / CEC (%)	2.7	1.4					
Mg / CEC (%)	17.8	3.2					
Na / CEC (%)	0.9	<5					
H / CEC (%)							
Taux de saturation (%)	>100						

TYPE DE SOL
LIMON ARGILEUX
Terre Fine : 3200T/ha

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

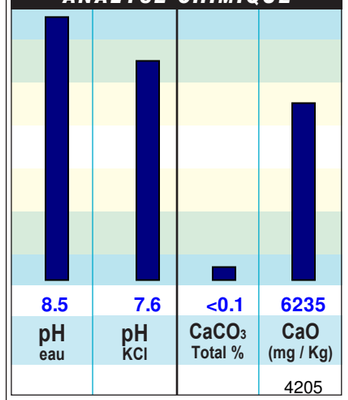


Analyse réalisée après destruction du calcaire et de la MO : ajouter MO et CaCO3 pour obtenir 100 % de la terre fine (<2mm).

	%
Argile	30.2
Limons fins	18.3
Limons grossiers	24.5
Sables fins	16.3
Sables grossiers	9.8

R.F.U.	69
Risque de battance	Faible
Indice de battance	0.9

ANALYSE CHIMIQUE



8.5	7.6	<0.1	6235
pH eau	pH KCl	$CaCO_3$ Total %	CaO (mg / Kg)
			4205

Conductivité : 0.1 mS/cm **Résistivité : 7692.0 ohm.cm**

pH-CaO: Sol très basique. Conditions assez défavorables à une bonne assimilabilité des éléments et à l'équilibre chimique. Risque d'insolubilisation et de blocage des phosphates et des oligo-éléments.

ÉLÉMENTS MAJEURS

13	200	561	33
P_2O_5	K_2O	MgO	Na_2O
20	100	100	<181
PHOSPHORE Olsen	POTASSIUM	MAGNÉSIUM	SODIUM
70	150	140	

OLIGO-ÉLÉMENTS

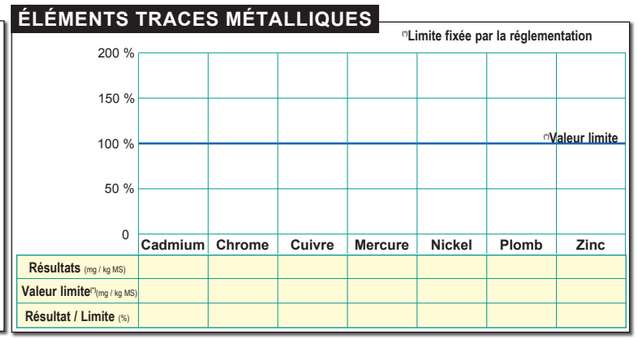
Zn	Mn	Cu	Fe	B
ZINC EDTA	MANGANÈSE EDTA	CUIVRE EDTA	FER EDTA	BORE EAU BOUILLANTE

T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues.
Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

Matière organique, C/N et Bilan Humique

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
MO %	<0.8	<2.30					
Carbone %	<0.47	<1.3					
Azote Total N %	0.05	0.05					
C/N	<9.4	10					
K2 %	1.2%	>1.5%					
Bilan Humique prévisionnel *(sans apport organique)* (kg humus / ha / an)							

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES



	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
Résultats (mg / kg MS)							
Valeur limite(1) (mg / kg MS)							
Résultat / Limite (%)							

AUTRES ÉLÉ-

Autres éléments	Al échangeable (mg / kg sec)	Al total (% sec)	Se total (mg / kg sec)	Arsenic total (mg / kg sec)	Ca Actif (%sec)		Cobalt (mg / kg sec)	Mo total (mg / kg sec)	Fer total (% sec)	Mn total (mg / kg sec)	Bore total (mg / kg sec)	N NH_4 (mg / kg sec)	
Résultats													

© Copyright AUREA - Modèle déposé 3/2006 Toute reproduction ou imitation même partielle interdite.

PARCELLE : E2

Bon de Commande: ORMOY

HISTORIQUE DE FERTILISATION

	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral P_2O_5	Apport Minéral K_2O	Apport Organique
Antéprécédent						
Précédent						

Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation : P K

AGRÉMENT

AUREA, agréé pour l 'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1,T2,T3,T4 et T5.

INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK

Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par **AUREA** selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :

* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.

* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Guide d'apport oligo-éléments

Classe d'exigence (pour P_2O_5, K_2O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1ère

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) **(1) x (2)**				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

2ème

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) **(1) x (2)**				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

3ème

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) **(1) x (2)**				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

Définitions : (1) Exportations : éléments exportés par la récolte. EXIGENCE CULTURE : classification établie par le COMIFER

MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)				
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)				
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)				
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)				
CONSEIL MOYEN ANNUEL				

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).

Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N, on compense les unités PK exportées par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T impasse.

Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.

***COMIFER** : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.*

*Méthode d'analyses : Analyse granulométrique après décarbonatation (X 31.107). CEC Metson (NF X 31.130). Matières organiques : carbone organique x 1,72 (NF ISO 14235). N TOTAL : méthode DUMAS (NF ISO 13878). pH eau : extraction eau, "acidité active" (NF ISO 10390). $CaCO_3$ TOTAL (NF ISO 10693). Cations échangeables Ca^{2+}, K^+, Na^+,Mg^{2+}, extraits à l'acétate d'ammonium (NF X 31.108). Phosphore : méthode Joret-Hébert (NF X 31.161), méthode Olsen (NF ISO 11263, méthode Dyer (NF X 31-160)). Oligos : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélate EDTA (NF X 31.120). Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31.122). Eléments Traces Métalliques : NF ISO 11885.
SAS Laboratoire est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique) , T2 (granulométrie + T1) ,T3 (oligo-éléments + T1) , T4 (éléments traces + T1) , T5 (reliquats azotés).*

AUREA - 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon Tél. 01.44.31.40.40 - Fax. 01.44.31.40.41

ANALYSE REALISEE POUR:	ORGANISME :
SOL PAYSAGE P. GEORGES	**SOL PAYSAGE** 8 BIS BOULEVARD DUBREUIL 91400 ORSAY

N°Analyse : 2111693
Référence échantillon : E2
N° bon commande : ORMOY

Date prélèvement :
Date de réception : 27/01/2016
Date de sortie : 12/02/2016

Détermination	Méthode	Résultat sur sec	Unité sur sec	Résultat sur brut	Unité sur brut
Refus à 2 mm	NF ISO 11464	10.79	%	---	---

Analyse de terre

aurea AgroSciences

ANALYSE RÉALISÉE POUR :
SOL PAYSAGE P. GEORGES

ORGANISME INTERMÉDIAIRE :
SOL PAYSAGE
8 BIS BOULEVARD DUBREUIL
91400 ORSAY

TECHNICIEN : Pierre GEORGES
ZONE :

Prélevé le :	Arrivée labo :	Sortie labo :
	27/01/2016	12/02/2016

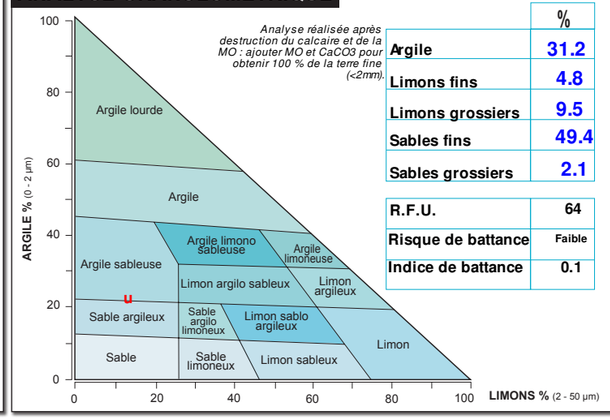
PARCELLE : E3
N° laboratoire : 2111668 Surface : Prof. prél : Commune : LATITUDE : LONGITUDE :

CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) *Capacité d'échange cationique*	13.8						
Ca / CEC (%)	280.7	94.1					
K / CEC (%)	2.5	2.3					
Mg / CEC (%)	12.4	3.6					
Na / CEC (%)	1.0	<5					
H / CEC (%)							
Taux de saturation (%)	>100						

TYPE DE SOL
LIMON
Terre Fine : 3200T/ha

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

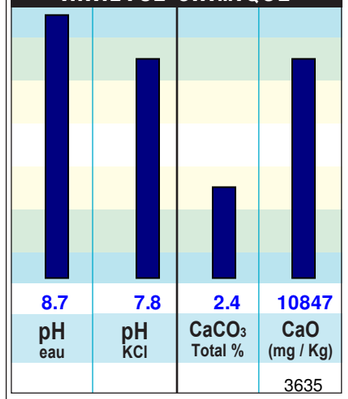


Analyse réalisée après destruction du calcaire et de la MO : ajouter MO et CaCO3 pour obtenir 100 % de la terre fine (<2mm).

	%
Argile	31.2
Limons fins	4.8
Limons grossiers	9.5
Sables fins	49.4
Sables grossiers	2.1

R.F.U.	64
Risque de battance	Faible
Indice de battance	0.1

ANALYSE CHIMIQUE



pH eau	pH KCl	$CaCO_3$ Total %	CaO (mg / Kg)
8.7	7.8	2.4	10847
			3635

EXCESSIF / TRÈS ÉLEVÉ / ÉLEVÉ / SATISFAISANT / UN PEU FAIBLE / FAIBLE / TRÈS FAIBLE

RÉSULTATS Exprimés en mg / kg pour les éléments nutritifs

NORMES — T RENF. (P, K, Mg) — T IMPASSE (pour P, K, Mg)

ÉLÉMENTS MAJEURS

P_2O_5	K_2O	MgO	Na_2O
10	161	341	31
30	150	100	<159
80	300	140	

PHOSPHORE Olsen — *POTASSIUM* — *MAGNÉSIUM* — *SODIUM*

OLIGO-ÉLÉMENTS

Zn (EDTA)	Mn (EDTA)	Cu (EDTA)	Fe (EDTA)	B (EAU BOUILLANTE)

Conductivité : 0.1 mS/cm **Résistivité : 7692.0 ohm.cm**

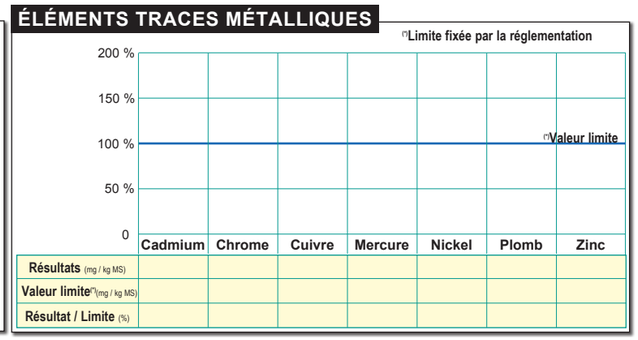
pH-CaO: Sol très basique. Conditions assez défavorables à une bonne assimilabilité des éléments et à l'équilibre chimique. Risque d'insolubilisation et de blocage des phosphates et des oligo-éléments.

T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues.
Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

Matière organique, C/N et Bilan Humique

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
MO %	<0.6	<2.20					
Carbone %	<0.35	<1.3					
Azote Total N %	0.02	0.04					
C/N	<16.1	10					
K2 %	1.3%	>1.5%					
Bilan Humique prévisionnel (sans apport organique) (kg humus / ha / an)							

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES



	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
Résultats (mg / kg MS)							
Valeur limite(1) (mg / kg MS)							
Résultat / Limite (%)							

AUTRES ÉLÉ-

Autres éléments	Al échangeable (mg / kg sec)	Al total (% sec)	Se total (mg / kg sec)	Arsenic total (mg / kg sec)	Ca Actif (%sec)		Cobalt (mg / kg sec)	Mo total (mg / kg sec)	Fer total (% sec)	Mn total (mg / kg sec)	Bore total (mg / kg sec)	N NH_4 (mg / kg sec)	
Résultats													

PARCELLE : E3

Bon de Commande: ORMOY

HISTORIQUE DE FERTILISATION

	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral P_2O_5	Apport Minéral K_2O	Apport Organique
Antéprécédent						
Précédent						

Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation : P K

AGRÉMENT

AUREA, agréé pour l 'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1,T2,T3,T4 et T5.

INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK

Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par **AUREA** selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :

* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.

* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Guide d'apport oligo-éléments

Classe d'exigence (pour P_2O_5, K_2O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1ère

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) **(1) x (2)**				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

2ème

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) **(1) x (2)**				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

3ème

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) **(1) x (2)**				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

Définitions : (1) Exportations : éléments exportés par la récolte. EXIGENCE CULTURE : classification établie par le COMIFER

MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)				
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)				
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)				
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)				
CONSEIL MOYEN ANNUEL				

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).

Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N, on compense les unités PK exportées par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T impasse.

Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.

***COMIFER** : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.*

Méthode d'analyses : Analyse granulométrique après décarbonatation (X 31.107). CEC Metson (NF X 31.130). Matières organiques : carbone organique x 1,72 (NF ISO 14235). N TOTAL : méthode DUMAS (NF ISO 13878). pH eau : extraction eau, "acidité active" (NF ISO 10390). $CaCO_3$ TOTAL (NF ISO 10693). Cations échangeables Ca^{2+}, K^+, Na^+,Mg^{2+}, extraits à l'acétate d'ammonium (NF X 31.108). Phosphore : méthode Joret-Hébert (NF X 31.161), méthode Olsen (NF ISO 11263, méthode Dyer (NF X 31-160)). Oligos : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélate EDTA (NF X 31.120). Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31.122). Eléments Traces Métalliques : NF ISO 11885.
SAS Laboratoire est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique) , T2 (granulométrie + T1) ,T3 (oligo-éléments + T1) , T4 (éléments traces + T1) , T5 (reliquats azotés).

AUREA - 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon Tél. 01.44.31.40.40 - Fax. 01.44.31.40.41

© Copyright AUREA - Modèle déposé 3/2006 Toute reproduction ou imitation même partielle interdite.

ANALYSE REALISEE POUR:	ORGANISME :
SOL PAYSAGE P. GEORGES	**SOL PAYSAGE** 8 BIS BOULEVARD DUBREUIL 91400 ORSAY

N°Analyse : 2111668
Référence échantillon : E3
N° bon commande : ORMOY

Date prélèvement :
Date de réception : 27/01/2016
Date de sortie : 12/02/2016

Détermination	Méthode	Résultat sur sec	Unité sur sec	Résultat sur brut	Unité sur brut
Refus à 2 mm	NF ISO 11464	14.43	%	---	---

Analyse de terre

aurea AgroSciences

ANALYSE RÉALISÉE POUR :

SOL PAYSAGE P. GEORGES

ORGANISME INTERMÉDIAIRE :

SOL PAYSAGE

8 BIS BOULEVARD DUBREUIL

91400 ORSAY

TECHNICIEN : **Pierre GEORGES**

ZONE :

Prélevé le :	Arrivée labo :	Sortie labo :
	27/01/2016	12/02/2016

PARCELLE : E4

N° laboratoire : **2111670** Surface : Prof. prél : Commune :

LATITUDE :

LONGITUDE :

CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

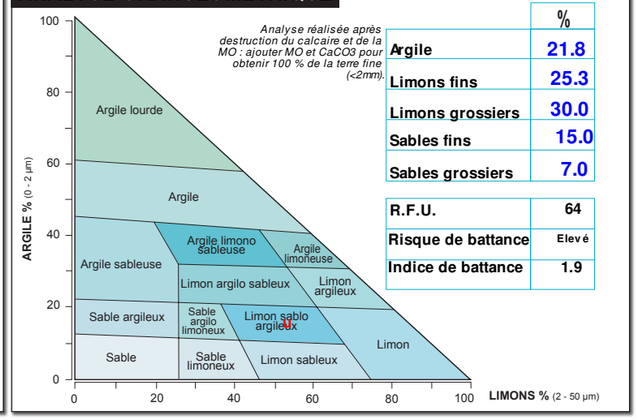
	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) *Capacité d'échange cationique*	14.1						
Ca / CEC (%)	110.9	95.0					
K / CEC (%)	2.4	1.5					
Mg / CEC (%)	9.6	3.5					
Na / CEC (%)	1.2	<5					
H / CEC (%)							
Taux de saturation (%)	>100						

TYPE DE SOL

LIMON

Terre Fine : 3200T/ha

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

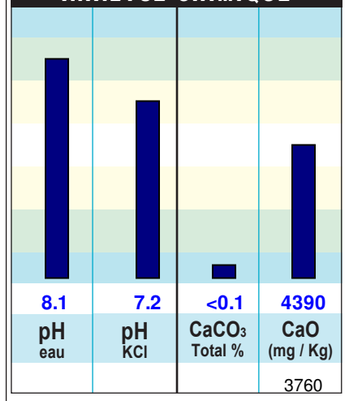


Analyse réalisée après destruction du calcaire et de la MO : ajouter MO et CaCO3 pour obtenir 100 % de la terre fine (<2mm).

	%
Argile	21.8
Limons fins	25.3
Limons grossiers	30.0
Sables fins	15.0
Sables grossiers	7.0

R.F.U.	64
Risque de battance	Elevé
Indice de battance	1.9

ANALYSE CHIMIQUE



pH eau	pH KCl	$CaCO_3$ Total %	CaO (mg / Kg)
8.1	7.2	<0.1	4390
			3760

EXCESSIF · TRÈS ÉLEVÉ · ÉLEVÉ · SATISFAISANT · UN PEU FAIBLE · FAIBLE · TRÈS FAIBLE

RÉSULTATS Exprimés en mg / kg pour les éléments nutritifs

NORMES — T RENF. (P, K, Mg) — T IMPASSE (pour P, K, Mg)

Conductivité : 0.1 mS/cm **Résistivité : 10000.0 ohm.cm**

pH-CaO: Sol très basique. Conditions assez défavorables à une bonne assimilabilité des éléments et à l'équilibre chimique. Risque d'insolubilisation et de blocage des phosphates et des oligo-éléments.

ÉLÉMENTS MAJEURS

P_2O_5	K_2O	MgO	Na_2O
17	158	272	38
20	100	100	<163
PHOSPHORE Olsen	*POTASSIUM*	*MAGNÉSIUM*	*SODIUM*
70	150	140	

OLIGO-ÉLÉMENTS

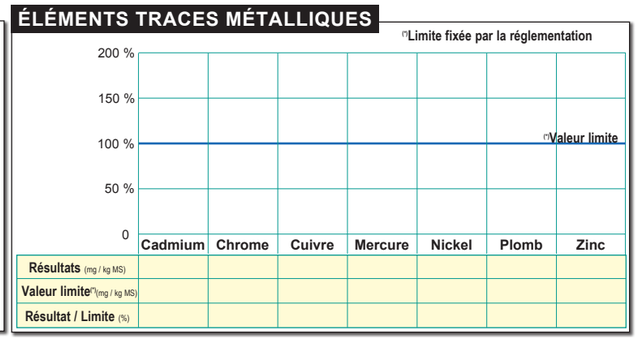
Zn	Mn	Cu	Fe	B
ZINC EDTA	*MANGANÈSE EDTA*	*CUIVRE EDTA*	*FER EDTA*	*BORE EAU BOUILLANTE*

T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues.
Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

Matière organique, C/N et Bilan Humique

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
MO %	0.8	2.20					
Carbone %	0.44	1.3					
Azote Total N %	0.06	0.04					
C/N	7.4	10					
K2 %	1.3%	>1.5%					
Bilan Humique prévisionnel (sans apport organique) (kg humus / ha / an)							

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES



	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
Résultats (mg / kg MS)							
Valeur limite (mg / kg MS)							
Résultat / Limite (%)							

AUTRES ÉLÉ-

Autres éléments	Al échangeable (mg / kg sec)	Al total (% sec)	Se total (mg / kg sec)	Arsenic total (mg / kg sec)	Ca Actif (%sec)		Cobalt (mg / kg sec)	Mo total (mg / kg sec)	Fer total (% sec)	Mn total (mg / kg sec)	Bore total (mg / kg sec)	N NH_4 (mg / kg sec)	
Résultats													

© Copyright AUREA - Modèle déposé 3/2006 Toute reproduction ou imitation même partielle interdite.

PARCELLE : E4

Bon de Commande: ORMOY

HISTORIQUE DE FERTILISATION

	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral P_2O_5	Apport Minéral K_2O	Apport Organique
Antéprécédent						
Précédent						

Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation : P **K**

AGRÉMENT

AUREA, agréé pour l 'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1,T2,T3,T4 et T5.

INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK

Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par **AUREA** selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :

* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.

* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION *(COMIFER)*

Guide d'apport oligo-éléments

Classe d'exigence (pour P_2O_5, K_2O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1ère

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) **(1) x (2)**				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

2ème

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) **(1) x (2)**				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

3ème

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) **(1) x (2)**				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

Définitions : (1) Exportations : éléments exportés par la récolte. EXIGENCE CULTURE : classification établie par le COMIFER

MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)				
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)				
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)				
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)				
CONSEIL MOYEN ANNUEL				

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).

Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N, on compense les unités PK exportées par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T impasse.

Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.

***COMIFER** : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.*

***Méthode d'analyses** : Analyse granulométrique après décarbonatation (X 31.107). CEC Metson (NF X 31.130). Matières organiques : carbone organique x 1,72 (NF ISO 14235). N TOTAL : méthode DUMAS (NF ISO 13878). pH eau : extraction eau, "acidité active" (NF ISO 10390). $CaCO_3$ TOTAL (NF ISO 10693). Cations échangeables Ca^{2+}, K^+, Na^+,Mg^{2+}, extraits à l'acétate d'ammonium (NF X 31.108). Phosphore : méthode Joret-Hébert (NF X 31.161), méthode Olsen (NF ISO 11263, méthode Dyer (NF X 31-160)). Oligos : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélate EDTA (NF X 31.120). Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31.122). Eléments Traces Métalliques : NF ISO 11885.
SAS Laboratoire est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique) , T2 (granulométrie + T1) ,T3 (oligo-éléments + T1) , T4 (éléments traces + T1) , T5 (reliquats azotés).

AUREA - 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon Tél. 01.44.31.40.40 - Fax. 01.44.31.40.41

ANALYSE REALISEE POUR:	ORGANISME :
SOL PAYSAGE P. GEORGES	**SOL PAYSAGE** 8 BIS BOULEVARD DUBREUIL 91400 ORSAY

N°Analyse : 2111670
Référence échantillon : E4
N° bon commande : ORMOY

Date prélèvement :
Date de réception : 27/01/2016
Date de sortie : 12/02/2016

Détermination	Méthode	Résultat sur sec	Unité sur sec	Résultat sur brut	Unité sur brut
Refus à 2 mm	NF ISO 11464	12.28	%	---	---

Analyse de terre

aurea AgroSciences

ANALYSE RÉALISÉE POUR :
SOL PAYSAGE P. GEORGES

ORGANISME INTERMÉDIAIRE :
SOL PAYSAGE
8 BIS BOULEVARD DUBREUIL
91400 ORSAY

TECHNICIEN : Pierre GEORGES
ZONE :

Prélevé le :	Arrivée labo :	Sortie labo :
	27/01/2016	12/02/2016

PARCELLE : E5
N° laboratoire : 2111672 Surface : Prof. prél : Commune :
LATITUDE :
LONGITUDE :

CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) *Capacité d'échange cationique*	16.6						
Ca / CEC (%)	122.1	95.7					
K / CEC (%)	2.4	1.3					
Mg / CEC (%)	33.4	3.0					
Na / CEC (%)	1.5	<5					
H / CEC (%)							
Taux de saturation (%)	>100						

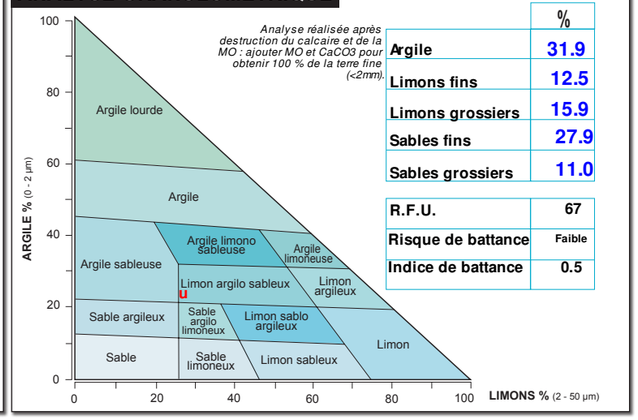
TYPE DE SOL
LIMON ARGILEUX
Terre Fine : 3200T/ha

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

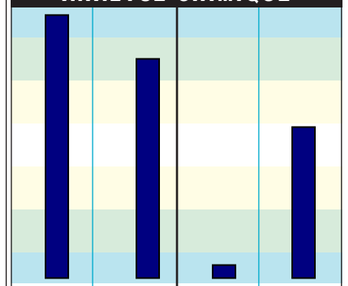
Analyse réalisée après destruction du calcaire et de la MO : ajouter MO et CaCO3 pour obtenir 100 % de la terre fine (<2mm).

	%
Argile	31.9
Limons fins	12.5
Limons grossiers	15.9
Sables fins	27.9
Sables grossiers	11.0

R.F.U.	67
Risque de battance	Faible
Indice de battance	0.5



ANALYSE CHIMIQUE



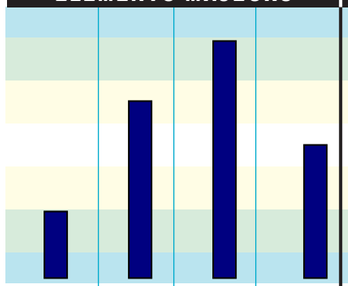
pH eau	pH KCl	$CaCO_3$ Total %	CaO (mg / Kg)
8.4	7.5	<0.1	5674

EXCESSIF
TRÈS ÉLEVÉ
ÉLEVÉ
SATISFAISANT
UN PEU FAIBLE
FAIBLE
TRÈS FAIBLE

RÉSULTATS
Exprimés en mg / kg pour les éléments nutritifs

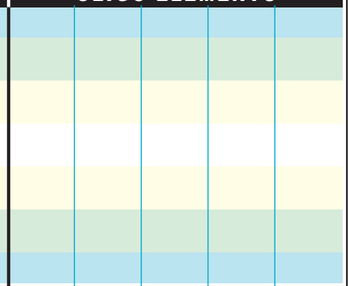
NORMES — T RENF. (P, K, Mg) — T IMPASSE (pour P, K, Mg)

ÉLÉMENTS MAJEURS



P_2O_5	K_2O	MgO	Na_2O
10	189	1109	59
20	100	100	<191
PHOSPHORE Olsen	POTASSIUM	MAGNÉSIUM	SODIUM
70	150	140	

OLIGO-ÉLÉMENTS



Zn EDTA	Mn EDTA	Cu EDTA	Fe EDTA	B EAU BOUILLANTE
ZINC	MANGANÈSE	CUIVRE	FER	BORE

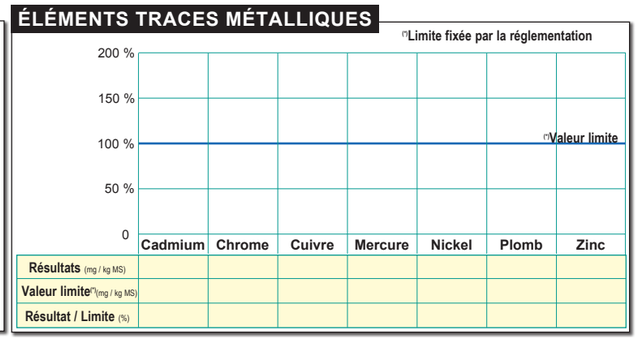
Conductivité : 0.1 mS/cm **Résistivité : 10000.0 ohm.cm**
pH-CaO: Sol très basique. Conditions assez défavorables à une bonne assimilabilité des éléments et à l'équilibre chimique. Risque d'insolubilisation et de blocage des phosphates et des oligo-éléments.

T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues.
Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

Matière organique, C/N et Bilan Humique

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
MO %	<0.7	<2.30					
Carbone %	<0.41	<1.3					
Azote Total N %	0.03	0.04					
C/N	<15.1	10					
K2 %	1.1%	>1.5%					
Bilan Humique prévisionnel (sans apport organique) (kg humus / ha / an)							

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES



	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
Résultats (mg / kg MS)							
Valeur limite (mg / kg MS)							
Résultat / Limite (%)							

AUTRES ÉLÉ-

Autres éléments	Al échangeable (mg / kg sec)	Al total (% sec)	Se total (mg / kg sec)	Arsenic total (mg / kg sec)	Ca Actif (%sec)		Cobalt (mg / kg sec)	Mo total (mg / kg sec)	Fer total (% sec)	Mn total (mg / kg sec)	Bore total (mg / kg sec)	N NH_4 (mg / kg sec)	
Résultats													

© Copyright AUREA - Modèle déposé 3/2006 Toute reproduction ou imitation même partielle interdite.

PARCELLE : E5

Bon de Commande: ORMOY

HISTORIQUE DE FERTILISATION

	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral P_2O_5	Apport Minéral K_2O	Apport Organique
Antéprécédent						
Précédent						

Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation : P K

AGRÉMENT

AUREA, agréé pour l 'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1,T2,T3,T4 et T5.

INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK

Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par **AUREA** selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :

* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.

* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Guide d'apport oligo-éléments

Classe d'exigence (pour P_2O_5, K_2O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1ère

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

2ème

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

3ème

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

Définitions : (1) Exportations : éléments exportés par la récolte. EXIGENCE CULTURE : classification établie par le COMIFER

MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)				
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)				
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)				
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)				
CONSEIL MOYEN ANNUEL				

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).

Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N, on compense les unités PK exportées par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T impasse.

Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.

***COMIFER** : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.*

***Méthode d'analyses** : Analyse granulométrique après décarbonatation (X 31.107). CEC Metson (NF X 31.130). Matières organiques : carbone organique x 1,72 (NF ISO 14235). N TOTAL : méthode DUMAS (NF ISO 13878). pH eau : extraction eau, "acidité active" (NF ISO 10390). $CaCO_3$ TOTAL (NF ISO 10693). Cations échangeables Ca^{2+}, K^+, Na^+,Mg^{2+}, extraits à l'acétate d'ammonium (NF X 31.108). Phosphore : méthode Joret-Hébert (NF X 31.161), méthode Olsen (NF ISO 11263, méthode Dyer (NF X 31-160)). Oligos : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélate EDTA (NF X 31.120). Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31.122). Eléments Traces Métalliques : NF ISO 11885.
SAS Laboratoire est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique) , T2 (granulométrie + T1) ,T3 (oligo-éléments + T1) , T4 (éléments traces + T1) , T5 (reliquats azotés).

AUREA - 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon Tél. 01.44.31.40.40 - Fax. 01.44.31.40.41

ANALYSE REALISEE POUR:	ORGANISME :
SOL PAYSAGE P. GEORGES	**SOL PAYSAGE** 8 BIS BOULEVARD DUBREUIL 91400 ORSAY

N°Analyse : 2111672
Référence échantillon : E5
N° bon commande : ORMOY

Date prélèvement :
Date de réception : 27/01/2016
Date de sortie : 12/02/2016

Détermination	Méthode	Résultat sur sec	Unité sur sec	Résultat sur brut	Unité sur brut
Refus à 2 mm	NF ISO 11464	15.54	%	---	---

Analyse de terre

aurea AgroSciences

ANALYSE RÉALISÉE POUR :
SOL PAYSAGE P. GEORGES

ORGANISME INTERMÉDIAIRE :
SOL PAYSAGE
8 BIS BOULEVARD DUBREUIL
91400 ORSAY

TECHNICIEN : Pierre GEORGES
ZONE :

Prélevé le :	Arrivée labo :	Sortie labo :
	27/01/2016	12/02/2016

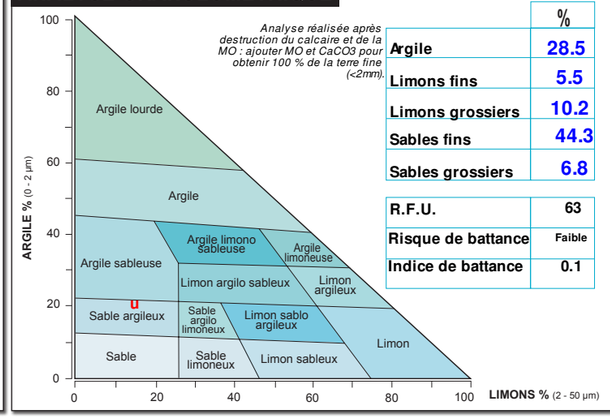
PARCELLE : E6
N° laboratoire : 2111674 Surface : Prof. prél : Commune :
LATITUDE :
LONGITUDE :

CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) *Capacité d'échange cationique*	14						
Ca / CEC (%)	314.1	94.2					
K / CEC (%)	2.3	2.3					
Mg / CEC (%)	25.1	3.6					
Na / CEC (%)	1.5	<5					
H / CEC (%)							
Taux de saturation (%)	>100						

TYPE DE SOL
LIMON
Terre Fine : 3200T/ha

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

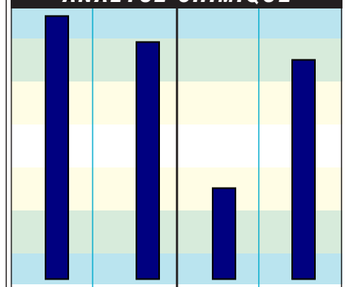


Analyse réalisée après destruction du calcaire et de la MO : ajouter MO et CaCO3 pour obtenir 100 % de la terre fine (<2mm).

	%
Argile	28.5
Limons fins	5.5
Limons grossiers	10.2
Sables fins	44.3
Sables grossiers	6.8

R.F.U.	63
Risque de battance	Faible
Indice de battance	0.1

ANALYSE CHIMIQUE



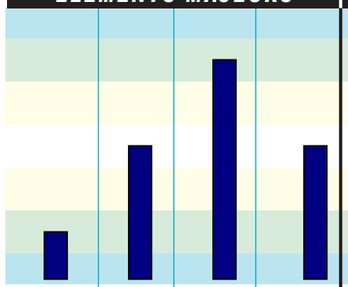
pH eau	pH KCl	$CaCO_3$ Total %	CaO (mg / Kg)
8.6	7.7	4	12338

EXCESSIF
TRÈS ÉLEVÉ
ÉLEVÉ
SATISFAISANT
UN PEU FAIBLE
FAIBLE
TRÈS FAIBLE

RÉSULTATS
Exprimés en mg / kg pour les éléments nutritifs

NORMES — T RENF. (P, K, Mg) — T IMPASSE (pour P, K, Mg)

ÉLÉMENTS MAJEURS



P_2O_5	K_2O	MgO	Na_2O
10	152	704	48
30	150	100	<161
80	300	140	

PHOSPHORE Olsen — *POTASSIUM* — *MAGNÉSIUM* — *SODIUM*

OLIGO-ÉLÉMENTS

Zn	Mn	Cu	Fe	B

ZINC EDTA — *MANGANÈSE EDTA* — *CUIVRE EDTA* — *FER EDTA* — *BORE EAU BOUILLANTE*

Conductivité : 0.1 mS/cm **Résistivité : 7692.0 ohm.cm**

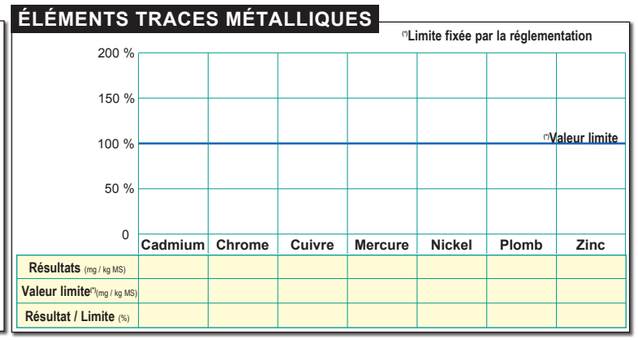
pH-CaO: Sol très basique. Conditions assez défavorables à une bonne assimilabilité des éléments et à l'équilibre chimique. Risque d'insolubilisation et de blocage des phosphates et des oligo-éléments.

T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues.
Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

Matière organique, C/N et Bilan Humique

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
MO %	<0.7	<2.20					
Carbone %	<0.38	<1.3					
Azote Total N %	0.02	0.04					
C/N	<17.4	10					
K2 %	1.2%	>1.5%					
Bilan Humique prévisionnel *(sans apport organique)* (kg humus / ha / an)							

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES



	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
Résultats (mg / kg MS)							
Valeur limite (mg / kg MS)							
Résultat / Limite (%)							

AUTRES ÉLÉ-

Autres éléments	Al échangeable (mg / kg sec)	Al total (% sec)	Se total (mg / kg sec)	Arsenic total (mg / kg sec)	Ca Actif (%sec)		Cobalt (mg / kg sec)	Mo total (mg / kg sec)	Fer total (% sec)	Mn total (mg / kg sec)	Bore total (mg / kg sec)	N NH_4 (mg / kg sec)	
Résultats													

© Copyright AUREA - Modèle déposé 3/2006 Toute reproduction ou imitation même partielle interdite.

PARCELLE : E6

Bon de Commande: ORMOY

HISTORIQUE DE FERTILISATION

	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral P_2O_5	Apport Minéral K_2O	Apport Organique
Antéprécédent						
Précédent						

Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation : P K

AGRÉMENT

AUREA, agréé pour l 'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1,T2,T3,T4 et T5.

INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK

Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par **AUREA** selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :

* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.

* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Guide d'apport oligo-éléments

Classe d'exigence (pour P_2O_5, K_2O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1ère

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) **(1) x (2)**				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

2ème

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) **(1) x (2)**				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

3ème

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) **(1) x (2)**				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

Définitions : (1) Exportations : éléments exportés par la récolte. EXIGENCE CULTURE : classification établie par le COMIFER

MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)				
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)				
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)				
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)				
CONSEIL MOYEN ANNUEL				

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).

Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N, on compense les unités PK exportées par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T impasse.

Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.

***COMIFER** : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.*

*Méthode d'analyses : Analyse granulométrique après décarbonatation (X 31.107). CEC Metson (NF X 31.130). Matières organiques : carbone organique x 1,72 (NF ISO 14235). N TOTAL : méthode DUMAS (NF ISO 13878). pH eau : extraction eau, "acidité active" (NF ISO 10390). $CaCO_3$ TOTAL (NF ISO 10693). Cations échangeables Ca^{2+}, K^+, Na^+,Mg^{2+}, extraits à l'acétate d'ammonium (NF X 31.108). Phosphore : méthode Joret-Hébert (NF X 31.161), méthode Olsen (NF ISO 11263, méthode Dyer (NF X 31-160)). Oligos : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélate EDTA (NF X 31.120). Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31.122). Eléments Traces Métalliques : NF ISO 11885.
SAS Laboratoire est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique) , T2 (granulométrie + T1) ,T3 (oligo-éléments + T1) , T4 (éléments traces + T1) , T5 (reliquats azotés).*

AUREA - 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon Tél. 01.44.31.40.40 - Fax. 01.44.31.40.41

ANALYSE REALISEE POUR:	ORGANISME :
SOL PAYSAGE P. GEORGES	**SOL PAYSAGE** 8 BIS BOULEVARD DUBREUIL 91400 ORSAY

N°Analyse : 2111674
Référence échantillon : E6
N° bon commande : ORMOY

Date prélèvement :
Date de réception : 27/01/2016
Date de sortie : 12/02/2016

Détermination	Méthode	Résultat sur sec	Unité sur sec	Résultat sur brut	Unité sur brut
Refus à 2 mm	NF ISO 11464	21.38	%	---	---

Analyse de terre

aurea AgroSciences

ANALYSE RÉALISÉE POUR :

SOL PAYSAGE P. GEORGES

ORGANISME INTERMÉDIAIRE :

SOL PAYSAGE

8 BIS BOULEVARD DUBREUIL

91400 ORSAY

TECHNICIEN : **Pierre GEORGES**

ZONE :

Prélevé le :	Arrivée labo :	Sortie labo :
	03/02/2016	21/03/2016

PARCELLE : E1

N° laboratoire : **2111676** Surface : Prof. prél : Commune :

LATITUDE :

LONGITUDE :

CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) *Capacité d'échange cationique*							
Ca / CEC (%)							
K / CEC (%)							
Mg / CEC (%)							
Na / CEC (%)							
H / CEC (%)							
Taux de saturation (%)							

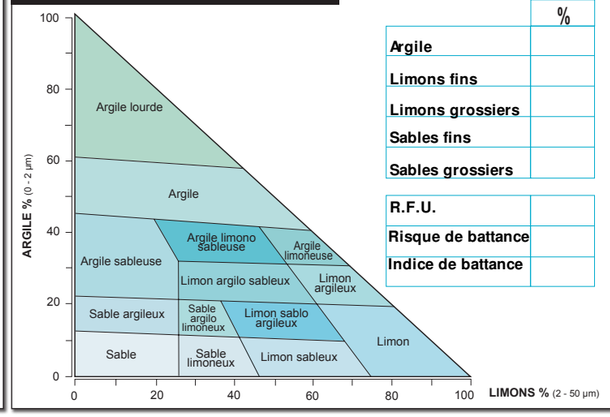
TYPE DE SOL

NON RENSEIGNE

Terre Fine : 3200T/ha

Humidité sur Brut : 18.5 % Matière sèche : 81.5 % MB

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE



	%
Argile	
Limons fins	
Limons grossiers	
Sables fins	
Sables grossiers	

R.F.U.	
Risque de battance	
Indice de battance	

ANALYSE CHIMIQUE

pH eau	pH KCl	$CaCO_3$ Total %	CaO (mg / Kg)

EXCESSIF

TRÈS ÉLEVÉ

ÉLEVÉ

SATISFAISANT

UN PEU FAIBLE

FAIBLE

TRÈS FAIBLE

RÉSULTATS Exprimés en mg / kg pour les éléments nutritifs

NORMES — T RENF. (P, K, Mg) — T IMPASSE (pour P, K, Mg)

ÉLÉMENTS MAJEURS

P_2O_5	K_2O	MgO	Na_2O
PHOSPHORE *Joret Hébert*	POTASSIUM	MAGNÉSIUM	SODIUM

OLIGO-ÉLÉMENTS

Zn	Mn	Cu	Fe	B
2.3	26.5	3.5		0.45
1	15	1.7		0.3
ZINC EDTA	MANGANÈSE EDTA	CUIVRE EDTA	FER EDTA	BORE EAU BOUILLANTE

T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues.
Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

Matière organique, C/N et Bilan Humique

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
MO %	2.2	2.50					
Carbone %	1.26	1.5					
Azote Total N %							
C/N							
K2 %							
Bilan Humique prévisionnel (sans apport organique) (kg humus / ha / an)							

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES

(1) Limite fixée par la réglementation

	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
Résultats (mg / kg MS)							
Valeur limite (1) (mg / kg MS)							
Résultat / Limite (%)							

AUTRES ÉLÉMENTS

Autres éléments	Al échangeable (mg / kg sec)	Al total (% sec)	Se total (mg / kg sec)	Arsenic total (mg / kg sec)	Ca Actif (%sec)		Cobalt (mg / kg sec)	Mo total (mg / kg sec)	Fer total (% sec)	Mn total (mg / kg sec)	Bore total (mg / kg sec)	N NH_4 (mg / kg sec)	
Résultats													

© Copyright AUREA - Modèle déposé 3/2006 Toute reproduction ou imitation même partielle interdite.

PARCELLE : E1

Bon de Commande: 15083_ORMOY

HISTORIQUE DE FERTILISATION

	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral P_2O_5	Apport Minéral K_2O	Apport Organique
Antéprécédent						
Précédent						

Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation : P **K**

AGRÉMENT

AUREA, agréé pour l 'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1,T2,T3,T4 et T5.

INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK

Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par **AUREA** selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :

* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.

* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Guide d'apport oligo-éléments

Classe d'exigence (pour P_2O_5, K_2O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1ère

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) **(1) x (2)**				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

2ème

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) **(1) x (2)**				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

3ème

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) **(1) x (2)**				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

Définitions : (1) Exportations : éléments exportés par la récolte. EXIGENCE CULTURE : classification établie par le COMIFER

MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)				
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)				
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)				
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)				
CONSEIL MOYEN ANNUEL				

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).

Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N, on compense les unités PK exportées par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T impasse.

Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.

***COMIFER** : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.*

Méthode d'analyses : Analyse granulométrique après décarbonatation (X 31.107). CEC Metson (NF X 31.130). Matières organiques : carbone organique x 1,72 (NF ISO 14235). N TOTAL : méthode DUMAS (NF ISO 13878). pH eau : extraction eau, "acidité active" (NF ISO 10390). $CaCO_3$ TOTAL (NF ISO 10693). Cations échangeables Ca^{2+}, K^+, Na^+,Mg^{2+}, extraits à l'acétate d'ammonium (NF X 31.108). Phosphore : méthode Joret-Hébert (NF X 31.161), méthode Olsen (NF ISO 11263, méthode Dyer (NF X 31-160)). Oligos : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélate EDTA (NF X 31.120). Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31.122). Eléments Traces Métalliques : NF ISO 11885.
SAS Laboratoire est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique) , T2 (granulométrie + T1) ,T3 (oligo-éléments + T1) , T4 (éléments traces + T1) , T5 (reliquats azotés).

AUREA - 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon Tél. 01.44.31.40.40 - Fax. 01.44.31.40.41

ANALYSE REALISEE POUR:

SOL PAYSAGE P. GEORGES

ORGANISME :

SOL PAYSAGE

8 BIS BOULEVARD DUBREUIL

91400 ORSAY

N°Analyse : 2111676
Référence échantillon : E1
N° bon commande : 15083_ORMOY

Date prélèvement :
Date de réception : 03/02/2016
Date de sortie : 21/03/2016

Détermination	Méthode	Résultat sur sec	Unité sur sec	Résultat sur brut	Unité sur brut
Capacité de Rétention en Eau à pF 2.7	NF ISO 11274	23.626	% MS	---	---
Capacité de Rétention en Eau à pF 3.0	NF ISO 11274	18.72	% MS	---	---
Capacité de Rétention en Eau à pF 4.2	NF ISO 11274	10.26	% MS	---	---
Capacité de Rétention en Eau à pF 2.3	NF ISO 11274	31.227	% MS	---	---
Masse Volumique Apparente Sèche pF 1.7	NF U44-175	1199.400	g/L	---	---
Porosité pF à 1.7	NF U44-175	53.990	%	---	---
Masse Volumique Apparente Sèche pF 2.0	NF U44-175	1199.40	g/L	---	---
Porosité pF à 2.0	NF U44-175	53.990	%	---	---
Masse Volumique Apparente Sèche pF 0.0	NF U44-175	1199.40	g/L	---	---
Capacité de rétention en eau à pF 0.0	NF U44-175	51.65	%	---	---
Capacité de Rétention en eau à pF 0.0 sur sec	NF U44-175	43.06	% MS	---	---
Porosité pF 0.0	NF U44-175	53.99	%	---	---
Capacité de rétention en air à pF 0.0	NF U44-175	2.34	%	---	---
Masse Volumique pF 0.0	NF U44-175	1715.9	g/L	---	---

ANALYSE RÉALISÉE POUR :

SOL PAYSAGE P. GEORGES

ORGANISME :

SOL PAYSAGE

8 BIS BOULEVARD DUBREUIL

91400 ORSAY

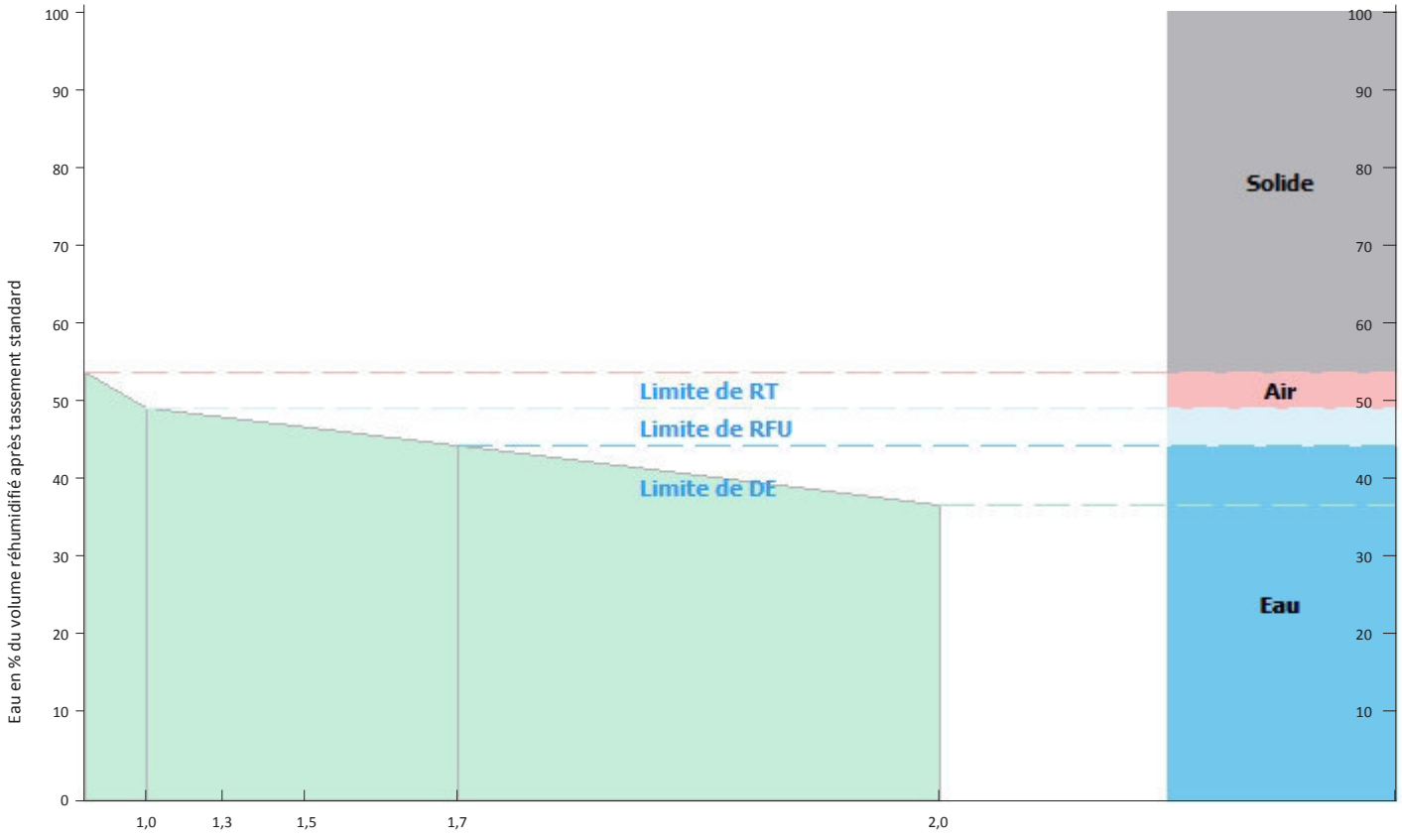
N° de laboratoire	Référence échantillon		Dates repères	
	Référence :	E1	Date de prélèvement :	
2111676			Date de réception :	03/02/2016
	Préleveur:		Date de sortie :	21/03/2016

Masse volumique apparente sèche (NF U44-175)	*g/L*	1199.40
Porosité (NF U44-175)	*en % volumique*	53.99

	% sec	% brut
Humidité initiale	---	---
Matière organique (Méthode interne selon NF ISO 14235)	2.16	---

		pF 1,0	pF 1,3	pF 1,5	pF 1,7	pF 2,0
Capacité de rétention en eau : CR	*mL/L*	493.9			445.6	372.8
Capacité de rétention en air	*mL/L*	46			94.3	167.1
Réserve utilisable : RU	*mL/L*				48.30	121.10
Air / Eau		0.09			0.21	0.45
Capacité de rétention en eau sur sec	*(% MS)*	41.18			37.152	31.082

Disponibilité en eau	**DE** = R.U à pF 2,0
Réserve facilement utilisable	**RFU** = R.U à pF 1,5 - 1,7



© AUREA - 01/2008 - COMPOS_PF1

Analyse de terre

aurea AgroSciences

ANALYSE RÉALISÉE POUR :

SOL PAYSAGE P. GEORGES

ORGANISME INTERMÉDIAIRE :

SOL PAYSAGE

8 BIS BOULEVARD DUBREUIL

91400 ORSAY

TECHNICIEN : **Pierre GEORGES**

ZONE :

Prélevé le :	Arrivée labo :	Sortie labo :
	03/02/2016	21/03/2016

PARCELLE : E2

N° laboratoire : **2111678** Surface : Prof. prél : Commune :

LATITUDE :

LONGITUDE :

CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) *Capacité d'échange cationique*							
Ca / CEC (%)							
K / CEC (%)							
Mg / CEC (%)							
Na / CEC (%)							
H / CEC (%)							
Taux de saturation (%)							

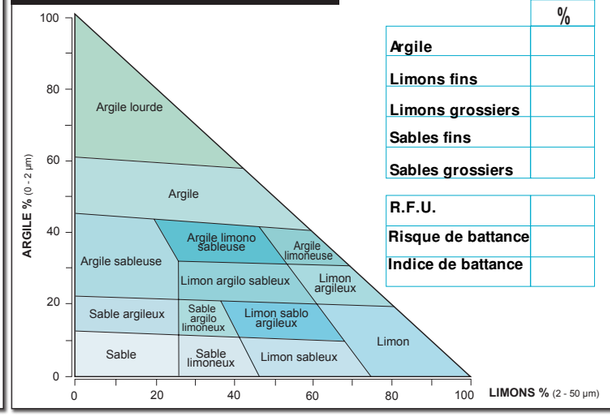
TYPE DE SOL

NON RENSEIGNE

Terre Fine : 3200T/ha

Humidité sur Brut : 17.0 % Matière sèche : 83.1 % MB

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE



	%
Argile	
Limons fins	
Limons grossiers	
Sables fins	
Sables grossiers	

R.F.U.	
Risque de battance	
Indice de battance	

ANALYSE CHIMIQUE

pH eau	pH KCl	$CaCO_3$ Total %	CaO (mg / Kg)

EXCESSIF

TRÈS ÉLEVÉ

ÉLEVÉ

SATISFAISANT

UN PEU FAIBLE

FAIBLE

TRÈS FAIBLE

RÉSULTATS Exprimés en mg / kg pour les éléments nutritifs

NORMES — T RENF. (P, K, Mg) — T IMPASSE (pour P, K, Mg)

ÉLÉMENTS MAJEURS

P_2O_5	K_2O	MgO	Na_2O
PHOSPHORE *Joret Hébert*	POTASSIUM	MAGNÉSIUM	SODIUM

OLIGO-ÉLÉMENTS

Zn	Mn	Cu	Fe	B
<1	23	1.8		0.24
1	15	0.7		0.3
ZINC EDTA	MANGANÈSE EDTA	CUIVRE EDTA	FER EDTA	BORE EAU BOUILLANTE

T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues.
Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

Matière organique, C/N et Bilan Humique

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
MO %	<0.8	<2.50					
Carbone %	<0.48	<1.5					
Azote Total N %							
C/N							
K2 %							
Bilan Humique prévisionnel (sans apport organique) (kg humus / ha / an)							

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES

	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
Résultats (mg / kg MS)							
Valeur limite (mg / kg MS)							
Résultat / Limite (%)							

AUTRES ÉLÉMENTS

Autres éléments	Al échangeable (mg / kg sec)	Al total (% sec)	Se total (mg / kg sec)	Arsenic total (mg / kg sec)	Ca Actif (%sec)		Cobalt (mg / kg sec)	Mo total (mg / kg sec)	Fer total (% sec)	Mn total (mg / kg sec)	Bore total (mg / kg sec)	N NH_4 (mg / kg sec)	
Résultats													

PARCELLE : E2

Bon de Commande: 15083_ORMOY

HISTORIQUE DE FERTILISATION

	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral P_2O_5	Apport Minéral K_2O	Apport Organique
Antéprécédent						
Précédent						

Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation : P **K**

AGRÉMENT

AUREA, agréé pour l 'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1,T2,T3,T4 et T5.

INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK

Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par **AUREA** selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :

* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.

* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Guide d'apport oligo-éléments

Classe d'exigence (pour P_2O_5, K_2O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1ère

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) **(1) x (2)**				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

2ème

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) **(1) x (2)**				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

3ème

	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes d'interprétation — T renforcement				
Normes d'interprétation — T impasse				
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) **(1) x (2)**				
Apport minéral complémentaire				

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

Définitions : (1) Exportations : éléments exportés par la récolte. EXIGENCE CULTURE : classification établie par le COMIFER

MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)				
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)				
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)				
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)				
CONSEIL MOYEN ANNUEL				

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).

Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N, on compense les unités PK exportées par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T impasse.

Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.

***COMIFER** : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.*

Méthode d'analyses : Analyse granulométrique après décarbonatation (X 31.107). CEC Metson (NF X 31.130). Matières organiques : carbone organique x 1,72 (NF ISO 14235). N TOTAL : méthode DUMAS (NF ISO 13878). pH eau : extraction eau, "acidité active" (NF ISO 10390). $CaCO_3$ TOTAL (NF ISO 10693). Cations échangeables Ca^{2+}, K^+, Na^+,Mg^{2+}, extraits à l'acétate d'ammonium (NF X 31.108). Phosphore : méthode Joret-Hébert (NF X 31.161), méthode Olsen (NF ISO 11263, méthode Dyer (NF X 31-160)). Oligos : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélate EDTA (NF X 31.120). Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31.122). Eléments Traces Métalliques : NF ISO 11885.
SAS Laboratoire est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique) , T2 (granulométrie + T1) ,T3 (oligo-éléments + T1) , T4 (éléments traces + T1) , T5 (reliquats azotés).

© Copyright AUREA - Modèle déposé 3/2006 Toute reproduction ou imitation même partielle interdite.

AUREA - 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon Tél. 01.44.31.40.40 - Fax. 01.44.31.40.41

ANALYSE REALISEE POUR:

SOL PAYSAGE P. GEORGES

ORGANISME :

SOL PAYSAGE

8 BIS BOULEVARD DUBREUIL

91400 ORSAY

N°Analyse : 2111678
Référence échantillon : E2
N° bon commande : 15083_ORMOY

Date prélèvement :
Date de réception : 03/02/2016
Date de sortie : 21/03/2016

Détermination	Méthode	Résultat sur sec	Unité sur sec	Résultat sur brut	Unité sur brut
Capacité de Rétention en Eau à pF 2.7	NF ISO 11274	25.368	% MS	---	---
Capacité de Rétention en Eau à pF 3.0	NF ISO 11274	20.66	% MS	---	---
Capacité de Rétention en Eau à pF 4.2	NF ISO 11274	14.92	% MS	---	---
Capacité de Rétention en Eau à pF 2.3	NF ISO 11274	29.678	% MS	---	---
Masse Volumique Apparente Sèche pF 1.7	NF U44-175	1195.500	g/L	---	---
Porosité pF à 1.7	NF U44-175	54.599	%	---	---
Masse Volumique Apparente Sèche pF 2.0	NF U44-175	1195.50	g/L	---	---
Porosité pF à 2.0	NF U44-175	54.599	%	---	---
Masse Volumique Apparente Sèche pF 0.0	NF U44-175	1214.50	g/L	---	---
Capacité de rétention en eau à pF 0.0	NF U44-175	53.86	%	---	---
Capacité de Rétention en eau à pF 0.0 sur sec	NF U44-175	44.35	% MS	---	---
Porosité pF 0.0	NF U44-175	53.88	%	---	---
Capacité de rétention en air à pF 0.0	NF U44-175	0.02	%	---	---
Masse Volumique pF 0.0	NF U44-175	1753.1	g/L	---	---

ANALYSE RÉALISÉE POUR :

SOL PAYSAGE P. GEORGES

ORGANISME :

SOL PAYSAGE

8 BIS BOULEVARD DUBREUIL

91400 ORSAY

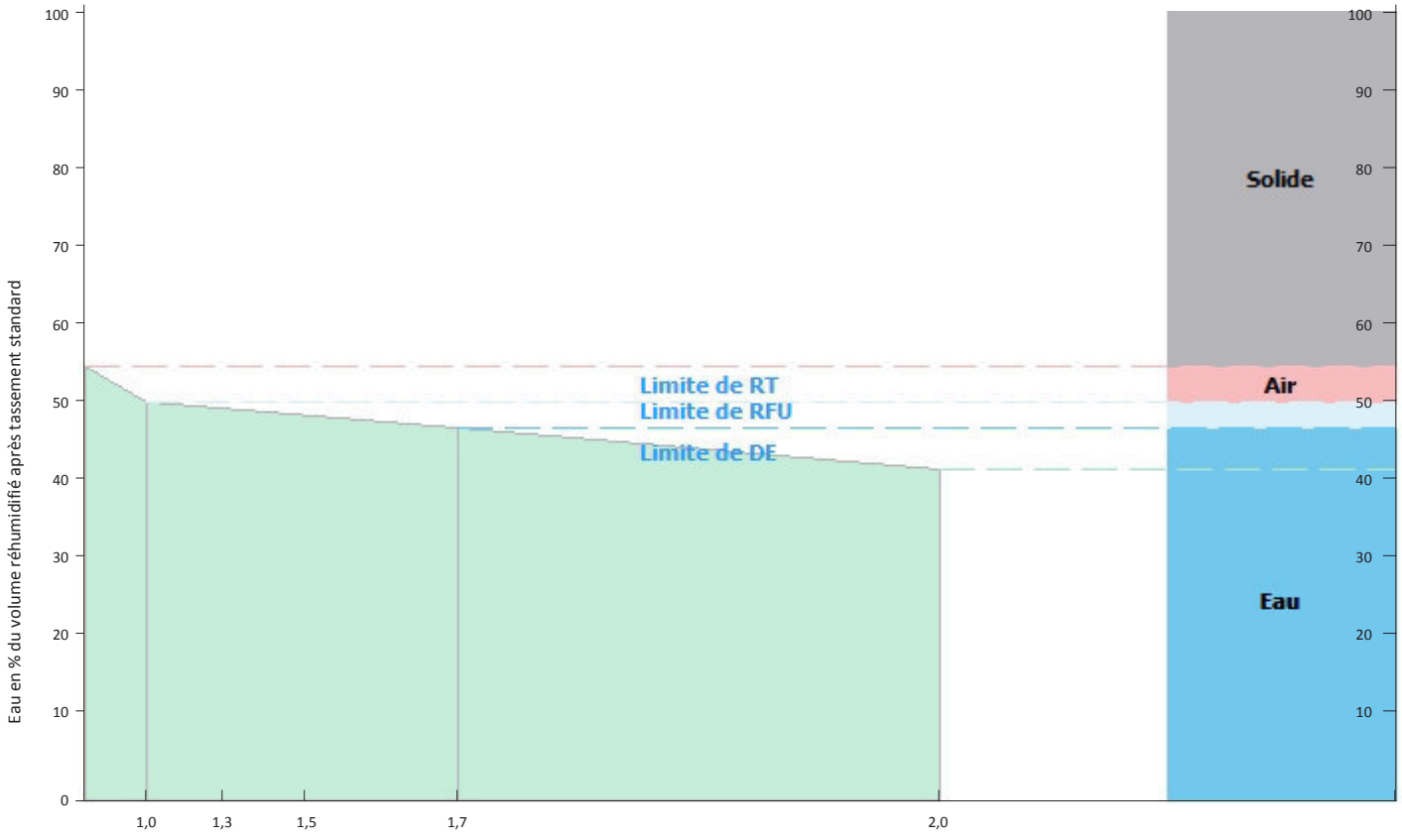
N° de laboratoire	Référence échantillon		Dates repères	
	Référence :	E2	Date de prélèvement :	
2111678			Date de réception :	03/02/2016
	Préleveur:		Date de sortie :	21/03/2016

Masse volumique apparente sèche (NF U44-175)	*g/L*	1195.50
Porosité (NF U44-175)	*en % volumique*	54.599

	% sec	% brut
Humidité initiale	---	---
Matière organique (Méthode interne selon NF ISO 14235)	<0.83	---

		pF 1,0	pF 1,3	pF 1,5	pF 1,7	pF 2,0
Capacité de rétention en eau : CR	*mL/L*	500.8			470	417.3
Capacité de rétention en air	*mL/L*	45.2			75.99	128.69
Réserve utilisable : RU	*mL/L*				30.80	83.50
Air / Eau		0.09			0.16	0.31
Capacité de rétention en eau sur sec	*(% MS)*	41.89			39.314	34.906

Disponibilité en eau	**DE** = R.U à pF 2,0
Réserve facilement utilisable	**RFU** = R.U à pF 1,5 - 1,7



© AUREA - 01/2008 - COMPOS_PF1

UNISOL Géotechnique, Environnement et Laboratoire d'Essais	Affaire : **ORMOY**	Affaire n° **16 01 0079**	Indice	Page n° **1**

TENEUR EN EAU

Essai conforme à la norme NF P 94-050

Prélévements :

Date **27 janvier 2016**

Mode de prélévement **Pelle manuelle**

Conditions de conservation **Sac fermé**

Résultats :

Date d'essai **29 janvier 2016**

Température d'étuvage **105.0 °C**

Echantillon :	**1**
Sondage :	
Profondeur :	
Nature du matériau :	**Limon argileux gris brun**

TENEUR EN EAU W = 22.8 %

Observations :

UNISOL Géotechnique, Environnement et Laboratoire d'Essais	Affaire : **ORMOY**	Affaire n° **16 01 0079**	Indice	Page n° **1**

LIMITES D'ATTERBERG

Méthode de la coupelle de Casagrande

Essai conforme à la norme NF P 94-051

Echantillon n°	:	**1**	Date de prélèvement	:	**27 janvier 2016**
Sondage n°	:		Mode de prélèvement	:	**Pelle manuelle**
Profondeur	:		Date d'essai	:	**1 février 2016**
Nature du matériau	:	**Limon argileux gris brun**			
Observation	:	_			

Température d'étuvage : ***105.0 °C***

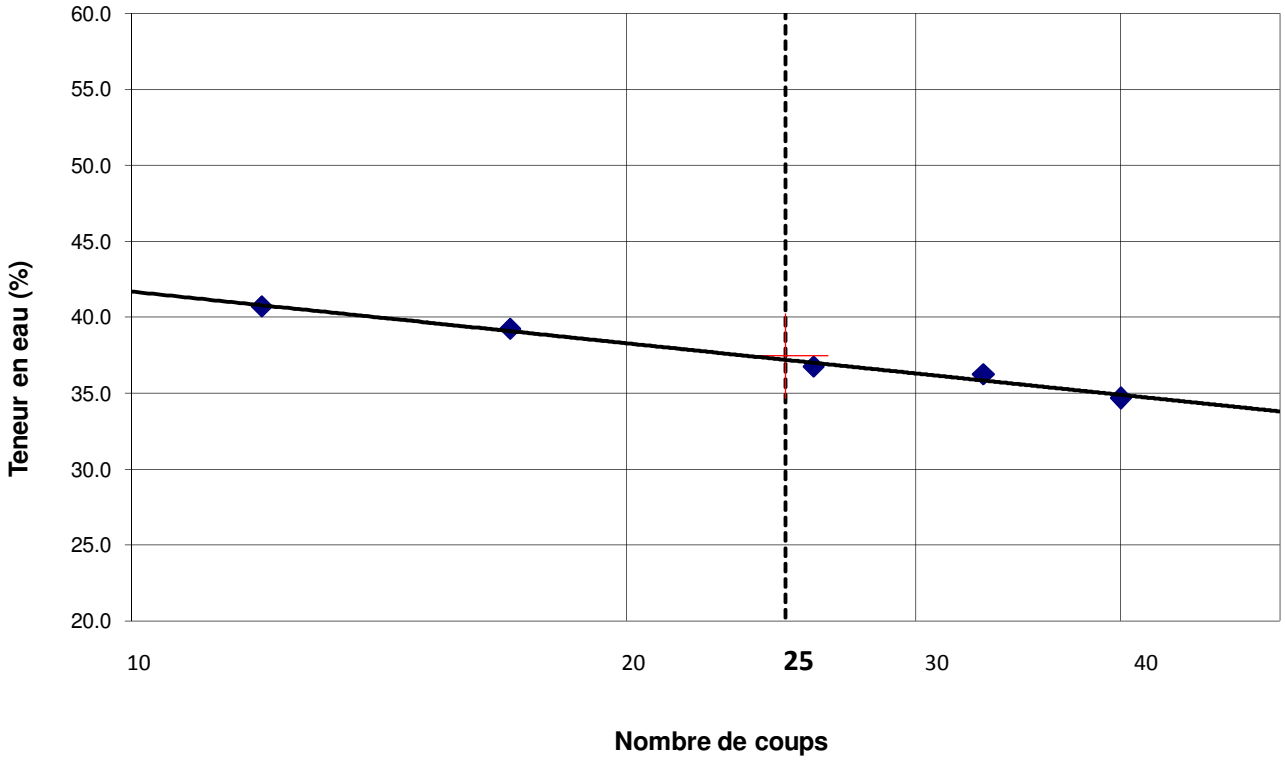
Teneur en eau Naturelle : **22.8 %**

Passant à 0,400 mm : **91.50 %**

	LIMITE DE LIQUIDITE					LIMITE DE PLASTICITE		
Mesure n°	1	2	3	4	5	1	2	
Nombre de coups	12	17	26	33	40			
Teneur en eau (%)	40.7	39.3	36.8	36.3	34.7	24.9	25.3	

LIMITE DE LIQUIDITE	**W_L**	**38**
LIMITE DE PLASTICITE	**W_P**	**25**

INDICE DE PLASTICITE	**IP**	**13**



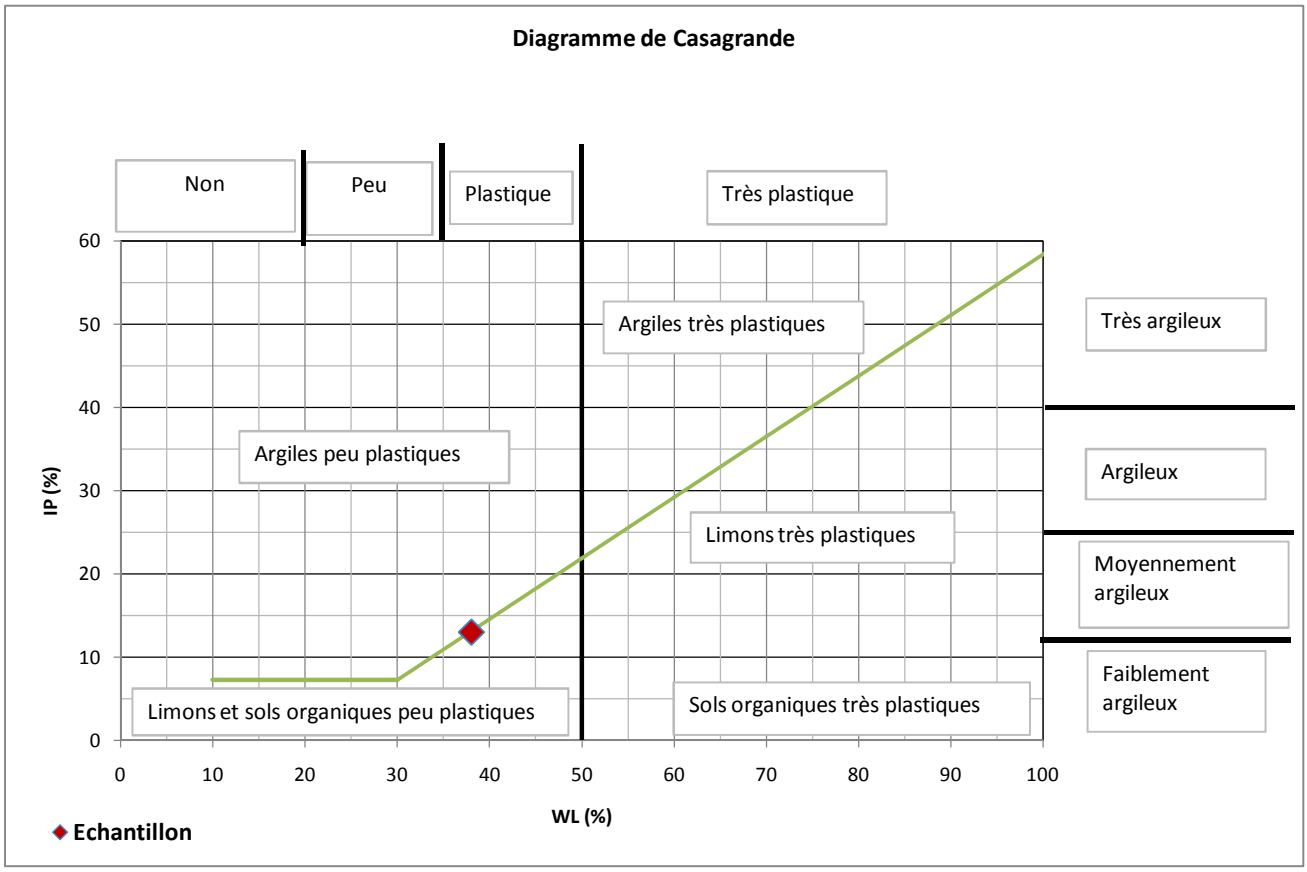
UNISOL Géotechnique, Environnement et Laboratoire d'Essais	Affaire : **ORMOY**	Affaire n° **16 01 0079**	Indice	Page n° **2**

LIMITES D'ATTERBERG

Méthode de la coupelle de Casagrande

Essai conforme à la norme NF P 94-051

Echantillon n°	:	**1**	Date de prélèvement	:	**27 janvier 2016**
Sondage n°	:		Mode de prélèvement	:	**Pelle manuelle**
Profondeur	:		Date d'essai	:	**1 février 2016**
Nature du matériau	:	**Limon argileux gris brun**			
Observation	:	_			



INDICE DE CONSISTANCE	IC	1.17

IC :	0	0.25	0.5	0.75	1
Constistance :	Liquide	Pâteuse	Molle	Ferme	Très ferme	Dure

UNISOL Géotechnique, Environnement et Laboratoire d'Essais	Affaire : **ORMOY**	Affaire n° **16 01 0079**	Indice	Page n° **1**

TENEUR EN EAU

Essai conforme à la norme NF P 94-050

Prélévements :

Date **27 janvier 2016**

Mode de prélévement **Pelle manuelle**

Conditions de conservation **Sac fermé**

Résultats :

Date d'essai **29 janvier 2016**

Température d'étuvage **105.0 °C**

Echantillon :	**2**
Sondage :	
Profondeur :	
Nature du matériau :	**Limon argileux gris brun avec des petits graviers et des débris de brique**

TENEUR EN EAU W = 25.6 %

Observations :

UNISOL Géotechnique, Environnement et Laboratoire d'Essais	Affaire : **ORMOY**	Affaire n° **16 01 0079**	Indice	Page n° **1**

LIMITES D'ATTERBERG

Méthode de la coupelle de Casagrande

Essai conforme à la norme NF P 94-051

Echantillon n°	:	**2**	Date de prélèvement	:	**27 janvier 2016**
Sondage n°	:		Mode de prélèvement	:	**Pelle manuelle**
Profondeur	:		Date d'essai	:	**1 février 2016**
Nature du matériau	:	**Limon argileux gris brun avec des petits graviers et des débris de brique**			
Observation	:	_			

Température d'étuvage : ***105.0 °C***

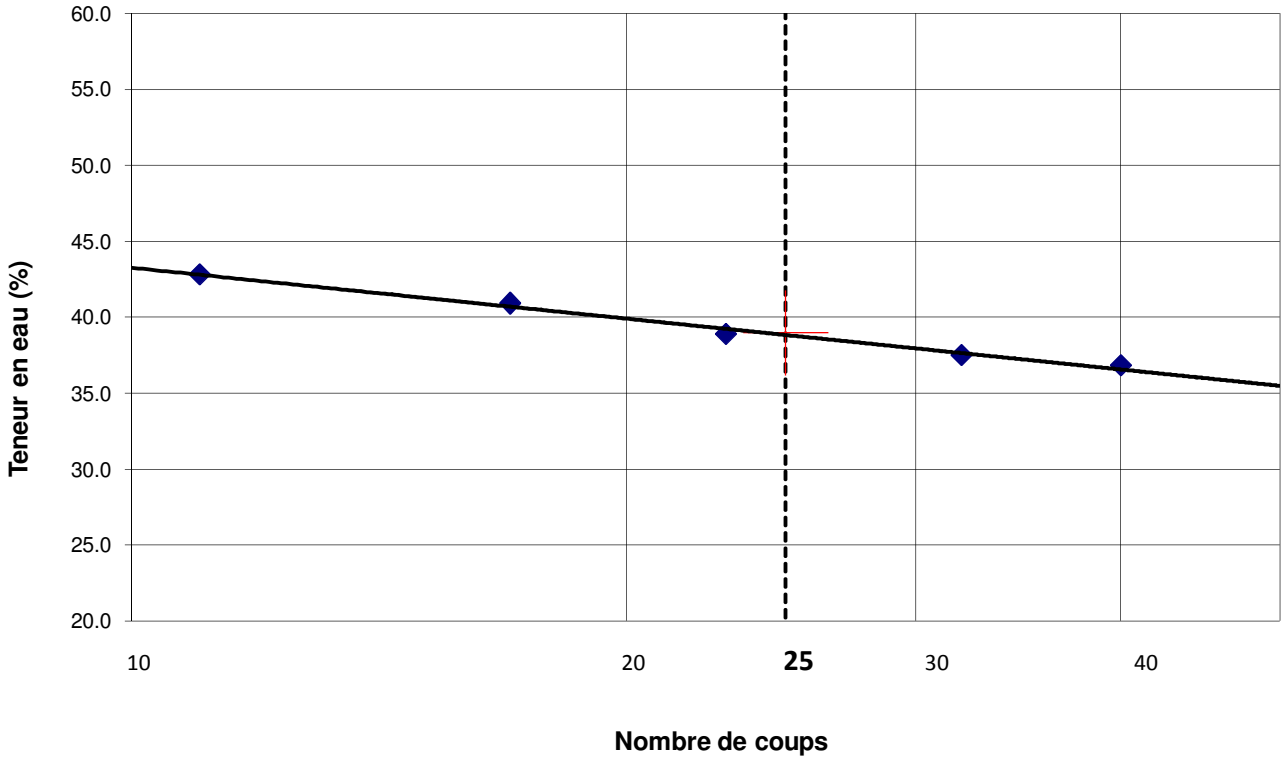
Teneur en eau Naturelle : **25.6 %**

Passant à 0,400 mm : **89.28 %**

	LIMITE DE LIQUIDITE					LIMITE DE PLASTICITE		
Mesure n°	1	2	3	4	5	1	2	
Nombre de coups	11	17	23	32	40			
Teneur en eau (%)	42.9	40.9	38.9	37.5	36.9	19.4	19.5	

LIMITE DE LIQUIDITE	**W_L**	**39**
LIMITE DE PLASTICITE	**W_P**	**19**

INDICE DE PLASTICITE	**IP**	**20**



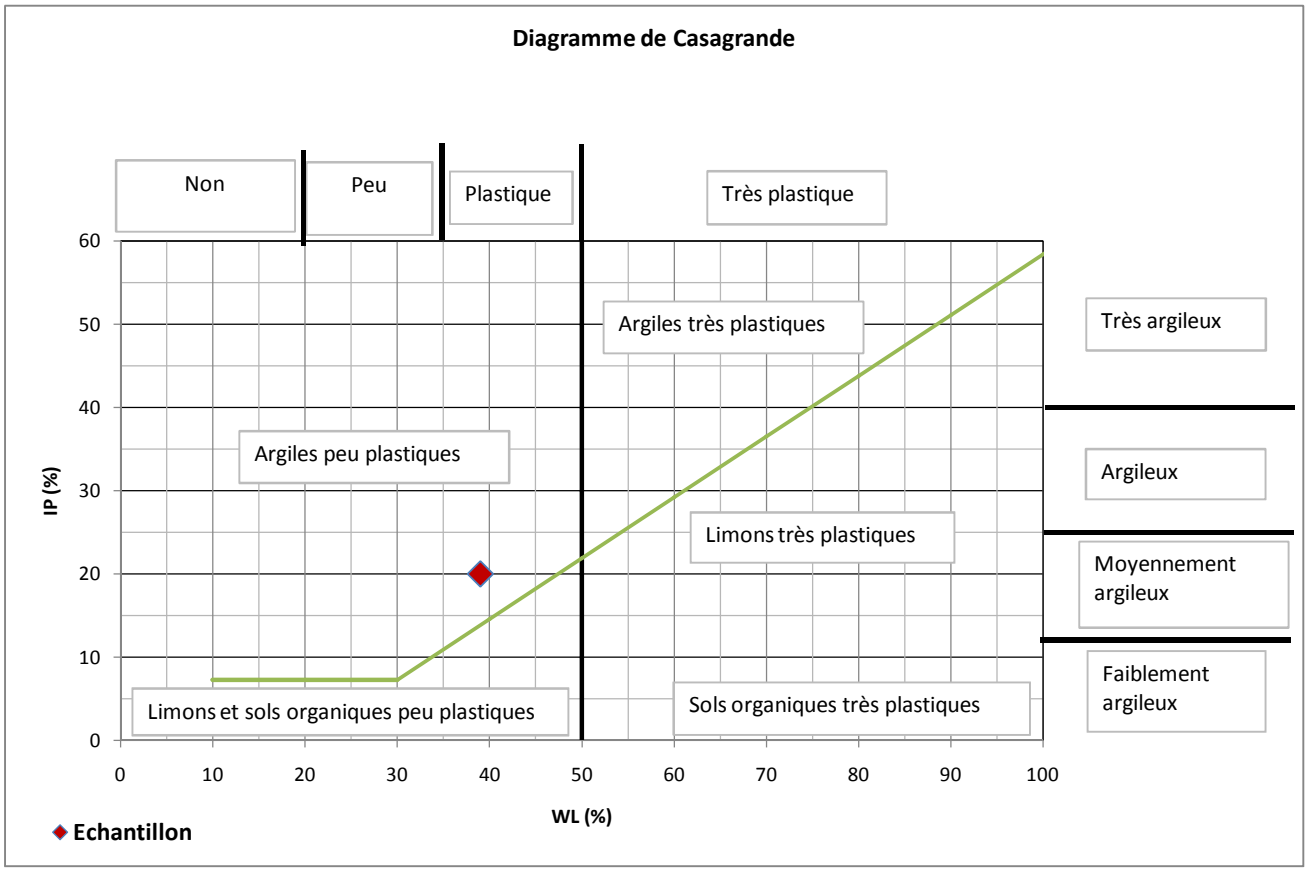
UNISOL Géotechnique, Environnement et Laboratoire d'Essais	Affaire : **ORMOY**	Affaire n° **16 01 0079**	Indice	Page n° **2**

LIMITES D'ATTERBERG

Méthode de la coupelle de Casagrande

Essai conforme à la norme NF P 94-051

Echantillon n°	:	**2**	Date de prélèvement	:	**27 janvier 2016**
Sondage n°	:		Mode de prélèvement	:	**Pelle manuelle**
Profondeur	:		Date d'essai	:	**1 février 2016**
Nature du matériau	:	**Limon argileux gris brun avec des petits graviers et des débris de brique**			
Observation	:	_			



INDICE DE CONSISTANCE	IC	0.67

IC :	0	0.25	0.5	0.75	1
Constistance :	Liquide	Pâteuse	Molle	Ferme	Très ferme	Dure

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Laboratoire WESSLING, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex
Sol Paysage
Monsieur Georges Pierre
8b Boulevard Dubreuil
91400 ORSAY

Rapport d'essai n°.:	ULY16-001091-1
Commande n°.:	ULY-00711-16
Interlocuteur:	C. Rivière
Téléphone:	33 474 999 634
eMail:	Celine.Riviere@wessling.fr
Date:	04.02.2016

Rapport d'essai

Analyses de sols

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai, sous réserve du flaconnage reçu (hors flaconnage Wessling), du respect des conditions de conservation des échantillons jusqu'au laboratoire d'analyses et du temps imparti entre le prélèvement et l'analyse préconisé dans les normes suivies.
Les méthodes couvertes par l'accréditation EN ISO 17025 sont marquées d'un A dans le tableau récapitulatif en fin de rapport au niveau des normes.
Les résultats obtenus par ces méthodes sont accrédités sauf avis contraire en remarque.
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais est disponible sur www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par les laboratoires Wessling de Lyon.
Les essais effectués par les laboratoires allemands sont accrédités par le DAKKS sous le numéro D-PL-14162-01-00 (www.as.dakks.de).
Les essais effectués par le laboratoire hongrois de Budapest sont accrédités par le NAT sous le numéro NAT-1-1398 (www.nat.hu).
Les essais effectués par le laboratoire polonais de Krakow sont accrédités par le PCA sous le numéro AB 918 (www.pca.gov.pl).
Ce rapport d'essai ne peut-être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING (EN ISO 17025).
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY16-001091-1
Projet : Analyses de sols

St Quentin Fallavier, le 04.02.2016

N° d'échantillon **Désignation d'échantillon**	**Unité**	**16-014656-01** **E1**	**16-014656-02** **E2**
Métaux lourds			
Eléments			
Chrome (Cr)	mg/kg MS	18	20
Nickel (Ni)	mg/kg MS	16	17
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	10	10
Zinc (Zn)	mg/kg MS	22	22
Arsenic (As)	mg/kg MS	9	9
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10	<10
Préparation d'échantillon			
Minéralisation à l'eau régale	MS	03/02/16	03/02/16

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY16-001091-1
Projet : Analyses de sols

St Quentin Fallavier, le 04.02.2016

Informations sur les échantillons

Echantillon-n°	16-014656-01	16-014656-02
Date de réception:	01.02.2016	01.02.2016
Désignation	E1	E2
Type d'échantillons:	Sol	Sol
Prélèvement:	25.02.2016	25.02.2016
Récipient:	250VB	250VB
Température de réception (C°):	10.8°C	10.8°C
Début des analyses:	01.02.2016	01.02.2016
Fin des analyses:	04.02.2016	04.02.2016

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY16-001091-1
Projet : Analyses de sols

St Quentin Fallavier, le 04.02.2016

Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Minéralisation à l'eau régale	Méth. interne MINE adaptée de NF ISO 11466(A)	Wessling Lyon (F)
Métaux	Méth. interne ICP-MS adaptée de NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (F)

Commentaires :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Signataire Rédacteur

Magali LAFOND
Chargée de Clientèle

Signataire Technique

Anne-Christine WAYMEL
Responsable Qualité

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE
« LA PLAINE SAINT-JACQUES »
ORMOY

DOSSIER D'AUTORISATION UNIQUE

Annexe 2
Délimitation, caractérisation et justification de la compensation des zones humides

Commune d'Ormoy
Place de la mairie
91 540 ORMOY

COMMUNE D'ORMOY

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE « LA PLAINE SAINT-JACQUES »

LOI SUR L'EAU – Mai 2016

Compte-rendu de la réunion du 11 mai 2016 avec la DDT de l'Essonne consacrée à la question des zones humides

Maîtrise d'ouvrage

SORGEM
157/159 route de Corbeil – 91 700 SAINTE GENEVIEVE DES BOIS
Tel : 01 60 15 58 18 - Fax : 01 60 16 80 08

Assistance à Maîtrise d'Ouvrage

TRANS-FAIRE
3 passage Boutet – 94110 ARCUEIL
Tel : 01 45 36 15 00 - Fax : 01 47 40 11 01

PARTICIPANTS

- Gérard Darras – DDT 91
- Tanguy Prigent – DDT 91
- Commune d'Ormoy
- Marie-Christine Bernardin – SORGEM
- Gaëlle Houel – SORGEM
- Philippe Beros – TRANS-FAIRE
- Arnaud Vandendriesche – TRANS-FAIRE

LIEU ET DATE

- DDT de l'Essonne à Evry
- Le 11 mai 2016

OBJECTIFS

- Préparer la rédaction et l'instruction du dossier loi sur l'eau, en particulier le volet zones humides, pour la ZAC « La Plaine Saint-Jacques » à Ormoy.

DEROULEMENT

- Présentation du projet de ZAC par la commune et la SORGEM (aménageur).
- Présentation par TRANS-FAIRE de la situation du site en matière de zones humides (voir document en annexe).
- Présentation par TRANS-FAIRE des pistes de compensation, sous forme de restauration de zones humides en vallée sur des terrains sous maîtrise foncière de la commune (voir document en annexe).
- Premières réflexions de la DDT.

La Zone d'Aménagement Concerté de la Plaine Saint-Jacques est un projet qui vise à construire, sur 26 hectares environ, un quartier mixte de 630 logements dans la commune d'Ormoy (91540).
Cette opération répond à un enjeu de construction de logements, et ce à plusieurs échelles :

- Au niveau régional, le site est identifié au SDRIF de 2013 comme un front urbain d'intérêt régional et un secteur d'urbanisation préférentiel.
- A l'échelon intercommunal, l'aménagement de ce secteur répond aux objectifs du SCOT de 2008 visant à développer l'offre de logements dans le territoire de la Communauté de Communes du Val d'Essonne.
- A l'échelon communal enfin, puisque ce secteur est identifié depuis le PLU de 2007 comme une zone à ouvrir à l'urbanisation dans le cadre d'un projet d'ensemble. Il permet également de développer l'offre de logements sociaux de la commune, aujourd'hui en carence.

RELEVE DE DECISIONS

Eviter, réduire :

- Le site est caractérisé par une zone humide de très grande surface (environ 10 ha). Le principe de l'évitement de ces zones est difficilement compatible avec la réalisation du projet.
- Considérant la nature agricole du site, et l'expression très ponctuelle d'habitats humides, on s'attache essentiellement à la fonction « ressource en eau » de la zone humide.
- Dans le plan masse, il est important de quantifier précisément les plans d'eau car au-delà de 3 ha il y a une prise en compte spécifique dans le dossier loi sur l'eau.

Compenser :

- Il est exposé à la DDT une piste de compensation possible de la zone humide, sur du foncier maîtrisé par la commune d'Ormoy depuis 1996 et inventorié en Espace Naturel Sensible. La DDT accepte la proposition d'étudier une compensation de la zone humide, à hauteur de 10 hectares, avec mesures d'accompagnement. La nature des pistes envisagées est compatible avec les objectifs du SDAGE. Il convient de rendre pérenne la zone humide, avec une logique de plan de gestion.
- Sur le volet compensation, la DDT demandera un avis d'expert à l'ONEMA.
- Dans le cadre de la constitution du dossier de compensation, il convient d'argumenter les gains fonctionnels obtenus par les travaux de restauration.

Documents à produire :

- L'opération entre dans le cadre de la procédure IOTA, avec instruction combinée de la thématique « eau » avec la question des espèces protégées en particulier. La DDT remet une liste des pièces à fournir dans ce cadre (voir document en annexe).
- Utilisation de la plate-forme Melanissimo pour la transmission des fichiers à la DDT.

Calendrier :

- Objectif d'arrêté préfectoral en novembre 2017 (démarrage opérationnel de l'opération à compter de cette date).
- Possibilité de transmettre des éléments en pré-analyse sur le volet zones humides.
- Réunion de pré-cadrage du dossier de compensation en septembre 2016 avec la DDT et la DRIEE (Autorité environnementale & espèces protégées).
- Cette réunion permettra de valider un diagnostic afin de réaliser les prospections archéologiques dans le dernier trimestre 2016.
- Tenir compte dans le calendrier de l'articulation enquête publique / élections.

ANNEXES

- Document support de réunion DDT zones humides du 11 mai 2016, remis par TRANS-FAIRE.
- Liste des documents du dossier d'autorisation unique « IOTA », remise par la DDT.

Commune d'Ormoy
Place de la mairie
91 540 ORMOY

COMMUNE D'ORMOY

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE « LA PLAINE SAINT-JACQUES »

LOI SUR L'EAU – Juin 2016

Compte-rendu de la réunion du 8 juin 2016 avec le CG de l'Essonne consacrée à la compensation des zones humides

Maîtrise d'ouvrage

SORGEM
157/159 route de Corbeil – 91 700 SAINTE GENEVIEVE DES BOIS
Tel : 01 60 15 58 18 - Fax : 01 60 16 80 08

Assistance à Maîtrise d'Ouvrage

TRANS-FAIRE
3 passage Boutet – 94110 ARCUEIL
Tel : 01 45 36 15 00 - Fax : 01 47 40 11 01

PARTICIPANTS

- David Pecquet – CG 91, service Espaces Naturels Sensibles
- Commune d'Ormoy
- Marie-Christine Bernardin – SORGEM
- Gaëlle Houel – SORGEM
- Corentin Saint-Pe – SORGEM
- Philippe Beros – TRANS-FAIRE
- Arnaud Vandendriesche – TRANS-FAIRE

LIEU ET DATE

- Mairie d'Ormoy
- Le 8 juin 2016

OBJECTIFS

- Présenter les enjeux de compensation zones humides pour la ZAC « La Plaine Saint-Jacques » à Ormoy.
- Etudier les possibilités d'appui du Conseil Général, service Espaces Naturels Sensibles.

DEROULEMENT

- Présentation du projet de ZAC par la commune et la SORGEM (aménageur).
- Présentation par TRANS-FAIRE de la situation du site en matière de zones humides (voir document en annexe).
- Présentation par TRANS-FAIRE des pistes de compensation, sous forme de restauration de zones humides en vallée sur des terrains sous maîtrise foncière de la commune (voir document en annexe).
- Premières réflexions du Conseil Général.

La Zone d'Aménagement Concerté de la Plaine Saint-Jacques est un projet qui vise à construire, sur 26 hectares environ, un quartier mixte de 630 logements dans la commune d'Ormoy (91540).
Cette opération répond à un enjeu de construction de logements, et ce à plusieurs échelles :

- Au niveau régional, le site est identifié au SDRIF de 2013 comme un front urbain d'intérêt régional et un secteur d'urbanisation préférentiel.
- A l'échelon intercommunal, l'aménagement de ce secteur répond aux objectifs du SCOT de 2008 visant à développer l'offre de logements dans le territoire de la Communauté de Communes du Val d'Essonne.
- A l'échelon communal enfin, puisque ce secteur est identifié depuis le PLU de 2007 comme une zone à ouvrir à l'urbanisation dans le cadre d'un projet d'ensemble. Il permet également de développer l'offre de logements sociaux de la commune, aujourd'hui en carence.

RELEVE DE DECISIONS

Eviter, réduire :

- Le site est caractérisé par une zone humide de très grande surface (environ 10 ha). Le principe de l'évitement surfacique de ces zones est difficilement compatible avec la réalisation du projet.
- Considérant la nature agricole du site, et l'expression très ponctuelle d'habitats humides, on s'attache essentiellement à la fonction « ressource en eau » de la zone humide. Le plan masse de l'opération intègre une Trame Verte et Bleue visant à un traitement quantitatif et qualitatif des eaux et le développement d'habitats associés.
- Le Conseil Général peut être force de proposition sur la conception de la Trame Verte et Bleue, notamment pour sa connexion aux espaces voisins.

Compenser :

- Il a été exposé à la DDT lors d'une réunion le 11 mai 2016 une piste de compensation possible de la zone humide, sur du foncier maîtrisé par la commune d'Ormoy depuis 1996 et inventorié en Espace Naturel Sensible. La DDT accepte la proposition d'étudier une compensation de la zone humide, à hauteur de 10 hectares, avec mesures d'accompagnement. La nature des pistes envisagées est compatible avec les objectifs du SDAGE. Il convient de rendre pérenne la zone humide, avec une logique de plan de gestion.
- Le Conseil Général a déjà des expériences pratiques avec la police de l'eau sur les dossiers de compensation.
- Le Conseil Général ne peut avoir de rôle opérationnel dans la conduite des études et des travaux. Le service ENS propose un appui méthodologique à la commune (transmission des éléments de diagnostic disponibles, pistes de travaux, suivi de la gestion et de l'entretien à long terme, valorisation ultérieure du site, animation par rapport au public…). Une convention de conseil peut être signée entre la Commune et les ENS pour la gestion sur le long terme et l'animation du site.
- Besoin d'établir un diagnostic du site pour ciblage des zones d'intervention, pouvant être discontinues (remise de plans de détails par la mairie et passage de drone comme base de travail pour le repérage de terrain).
- Objectifs de travaux : réouverture du milieu, prévention de l'atterrissement, diversification des habitats, lutte contre les espèces végétales exotiques invasives.
- Types de travaux envisagés : coupes de peupleraie (contrainte du classement Espace Boisé Classé à étudier), accentuation de clairières, suppression de zones de remblais, traitement d'espaces occupés par des espèces invasives…
- La gestion future sera assurée par la commune et / ou le SIARCE.

Calendrier :

- Officialisation de la proposition d'appui du Conseil Général à la commune sous forme d'un courrier à échéance de fin juin 2016.
- Objectif d'arrêté préfectoral en novembre 2017 (démarrage opérationnel de l'opération à compter de cette date).
- Réunion de pré-cadrage du dossier de compensation en septembre 2016 avec la DDT et la DRIEE (Autorité environnementale & espèces protégées).

ANNEXES

Documents supports de réunion CG zones humides du 8 juin 2016, remis par TRANS-FAIRE.

Commune d'Ormoy
Place de la mairie
91 540 ORMOY

COMMUNE D'ORMOY

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE
« LA PLAINE SAINT-JACQUES »

DOSSIER LOI SUR L'EAU – Juillet 2016

Délimitation et caractérisation des zones humides

Maîtrise d'ouvrage

SORGEM
157/159, Route de Corbeil – 91 700 SAINTE GENEVIEVE DES BOIS
Tel : 01 60 15 58 18 - Fax : 01 60 16 80 08

Assistance à Maîtrise d'Ouvrage

TRANS-FAIRE
3 passage Boutet – 94110 ARCUEIL
Tel : 01 45 36 15 00 - Fax : 01 47 40 11 01

TABLE DES MATIERES

Introduction 4
Habitats de la ZAC et flore associée 6
Habitats 6
Fossés à hélophytes 6
Bassin 6
Cultures 6
Friche post culturale 7
Formations herbeuses mésophiles 7
Pelouses urbaines tondues 7
Friches 8
Fourrés arbustifs 8
Boisement 8
Habitats urbains 8
Flore 9
Flore patrimoniale associée aux zones humides 9
Flore invasive 9
Délimitation des zones humides par placettes végétales et sondages pédologiques 11
Caractérisation des zones humides recensées 19
Typologie des zones humides de la ZAC 19
Fonctions des zones humides rencontrées 19
Fonctions d'amélioration de la qualité de l'eau 19
Fonctions hydrologiques 20
Fonctions habitats 20
Services 21
Vision synthétique des fonctions et services 22
Pistes de compensation 23
Annexes 26

INTRODUCTION

La ZAC « *La Plaine Saint-Jacques* » est concernée en partie par une alerte zones humides de classe 3 dans la cartographie établie par la DRIEE Ile-de-France. Ceci correspond aux « *zones pour lesquelles les informations existantes laissent présager une forte probabilité de présence d'une zone humide, qui reste à vérifier et dont les limites sont à préciser* ».

A ce titre la SORGEM a missionné successivement AREA et Sol Paysage pour la réalisation de sondages pédologiques. Deux rapports ont été produits à cette occasion :

- GEORGES P. *SORGEM. ZAC La Plaine Le Saule St-Jacques - Ormoy (91) : études pré-opérationnelles à une création de ZAC. Diagnostic et délimitation de zone humide*. Orsay : Sol Paysage, 2016. 20 p.
- LOME F., DAGNICOURT M. *Identification d'une zone humide dans le cadre de la création d'une ZAC à Ormoy (91)*. Franqueville-Saint-Pierre : AREA, 2013. 27 p.

Cette séquence de prospection conduit à une définition de zones humides d'une précision de l'ordre de 1 sondage par ha, pouvant de fait être considérée comme une limite fiable de zone humide supposée.

Afin d'accroître la précision de la délimitation, TRANS-FAIRE a été missionnée pour réaliser des points d'appui supplémentaires (placettes végétales et sondages pédologiques) selon des transects perpendiculaires à ces limites supposées. Cette approche s'inscrit dans la méthodologie présentée dans l'arrêté modifié 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.

Préalablement est fournie une description des habitats de la ZAC et de son environnement immédiat.

^ Limites supposées de zones humides (sur base d'un sondage / ha environ), à partir des prospections conduites par AREA et Sol Paysage

HABITATS DE LA ZAC ET FLORE ASSOCIEE

La zone d'étude élargie correspond à un espace cultivé, bordé par de l'urbanisation en cours d'évolution, dans laquelle on note entre autres des friches, boisements ou cultures.
Au sein de la zone cultivée, on note des fourrés arbustifs (haie et bosquet) et une friche post culturale en bordure d'un fossé. D'autres habitats occupant des superficies réduites ont été répertoriés autour de la zone cultivée, principalement des pelouses urbaines ou des formations herbeuses mésophiles qui se développent le long des routes. Les autres habitats sont des friches, un bassin et des fossés à hélophytes. Il faut ajouter des plantations horticoles et des parties urbanisées.

HABITATS

Fossés à hélophytes

Eunis C3.24 / Corine biotope 53.14 « roselières basses »

Caractérisés par la présence d'hélophytes qui ne se développent que dans le fond, les fossés à hélophytes sont peu nombreux avec un fossé très court avec seulement *Typha latifolia* sur la marge ouest de la zone d'étude, et un fossé un peu plus diversifié en bordure de route au nord-ouest, tous deux en dehors du périmètre opérationnel. Ce fossé abrite *Alisma plantago aquatica, Ranunculus sceleratus, Carex cuprina, Calystegia sepium, Juncus inflexus* et une plante patrimoniale, *Juncus subnodulosus*.

Bassin

Eunis J5.3 / Corine biotope 89.2 « *lagunes industrielles et canaux d'eau douce* »

Un bassin est localisé en marge ouest de la zone d'étude. *Salix alba* pousse au sein de ce bassin d'infiltration des eaux, localisé hors périmètre opérationnel.

Cultures

Eunis I1.1 / Corine biotope 82.1 « champs d'un seul tenant intensément cultivés »

L'ensemble de la zone cultivée correspond à une culture intensive de blé. Le désherbage laisse peu de place aux adventices des cultures. Celles-ci sont peu nombreuses et concentrées sur les marges et éventuellement les coins des parcelles. On trouve surtout des espèces banales comme *Veronica persica, Senecio vulgaris, Geranium dissectum, Alopecurus myosuroides* ou encore *Matricaria recutita*. Il s'agit d'espèces ubiquistes des cultures, au contraire de *Ranunculus arvensis*, la seule espèce patrimoniale identifiée qui est une messicole calcicole.

Friche post culturale

Eunis I1.52 / Corine biotope 87.1 « terrains en friche »

Le fossé dans la partie nord de la zone cultivée est régulièrement désherbé car il est entouré de deux parcelles cultivées. De ce fait, sa végétation est dominée par des annuelles avec surtout des adventices de cultures ou des espèces nitrophiles. On peut citer *Galium aparine, Geranium dissectum, Bromus sterilis, Sonchus oleraceus, Barbarea vulgaris* et *Silene alba*. Aucune espèce patrimoniale n'y a été observée.

Formations herbeuses mésophiles

Eunis E2.22 / Corine biotope 38.22 « prairies des plaines médio-européennes à fourrage »

Occupant surtout des bandes assez étroites le long des routes, et un peu plus larges au niveau des carrefours, les formations herbeuses mésophiles sont dominées par des espèces de prairies comme *Bromus hordeaceus, Plantago lanceolata, Lolium perenne, Silene alba, Arrhenatherum elatius*…

Ces formations sont pour la plupart marquées par une eutrophisation. C'est le cas notamment de la large bande herbeuse en limite de la zone logistique au sud-est ; elle est très peu colorée et l'on y trouve notamment *Galium aparine, Dactylis glomerata, Urtica dioica, Heracleum sphondyllium*.

Plantée d'un alignement d'arbres, la bande herbeuse côté nord-est est moins nettement eutrophisée avec une diversité un peu plus importante, mais elle reste très banale avec au mieux quelques espèces de prairies plus maigres comme *Achillea millefolium, Daucus carota, Potentilla reptans*. On constate la quasi absence d'espèces de pelouses calcicoles avec au mieux de rares pieds d'*Origanum vulgare* et d'*Eryngium campestre*.

La diversité reste assez faible sur les franges de formations herbeuses mésophiles au nord-est avec un cortège assez pauvre sur la majeure partie de ce linéaire. En plus d'espèces citées plus haut, on y trouve par exemple *Geranium molle, Rumex crispus, Orobanche picridis*. Un petit linéaire au niveau du rond-point à l'est mérite attention avec plusieurs espèces qui traduisent le contexte calcicole de la zone d'étude : une orchidée commune, *Ophrys apifera* ; et deux plantes patrimoniales, *Lathyrus nissolia* et *Lathyrus hirsutus*.

Pelouses urbaines tondues

E2.64 « pelouses des parcs » / Corine biotope 81.1

Plus ou moins régulièrement tondues, les pelouses urbaines tondues montrent un cortège herbeux mésophile avec essentiellement des plantes très communes des pelouses urbaines comme *Bellis perennis*, *Trifolium repens* ou *Hypochaeris radicata*. Une espèce patrimoniale a été observée sur un îlot tondu au nord, il s'agit de *Torilis nodosa* subsp. *nodosa*. Deux autres espèces ont été notées dans une pelouse tondue : *Myosotis discolor* subsp. *discolor* observée sur une écorchure avec une végétation rase, *Vicia villosa* subsp. *varia* au pied d'un arbre.

Friches

Eunis I1.52 / Corine biotope 87.1 « terrains en friche »

Présentes sur la marge sud-ouest, les friches herbeuses sont des formations très ouvertes avec des espèces caractéristiques de ces milieux comme *Picris hieracioides, Sinapis arvensis subsp. arvensis, Helminthotheca echioides, Artemisia vulgaris, Bromus sterilis* ou *Vicia hirsuta*. Une seule plante patrimoniale a été répertoriée dans la friche qui entoure le bassin à l'ouest ; il s'agit de *Vicia villosa subsp. varia.*

Fourrés arbustifs

Eunis F3.11 / Corine biotope 31.81 « fourrés médio-européens sur sols riches »

Une haie au centre de la zone d'étude et un tout petit bosquet en bordure est de la zone centrale cultivée correspondent à des fourrés arbustifs eutrophes sans intérêt pour la flore. Dominés par *Cornus sanguinea* et *Sambucus nigra*, ces fourrés arbustifs envahis par *Rubus* gr. *fruticosus* et *Hedera helix* n'abritent que quelques espèces herbacées banales : *Galium aparine* et *Urtica dioica*.

Boisement

Eunis G1.A6 « ormaies non riveraines » / Corine biotope 41.F

A l'ouest, le boisement semble correspondre à un ancien parc urbain. On y trouve en effet beaucoup d'espèces horticoles non indigènes : *Tilia platyphyllos, Aucuba japonica, Elaeagnus x ebingei, Prunus domestica, Buxus sempervirens, Ligustrum ovalifolium, Euonymus japonicus*… Le sous-bois est presque partout tapissé par *Hedera helix*, ce qui laisse peu de place aux herbacées qui sont toutes très banales avec par exemple *Geum urbanum* ou *Iris foetidissima*.

Aucune espèce à enjeu n'a été répertoriée. On note toutefois la présence de *Robinia pseudoacacia*, un arbre qui appartient à la liste régionale des espèces invasives.

Habitats urbains

Eunis J1.1 / Corine biotope 86.1 « villes »

Les plantations horticoles répertoriées au niveau du rond-point à l'est n'offrent aucun intérêt floristique particulier.

Les zones urbanisées n'ont pas été prospectées. Toutefois, une espèce invasive a été répertoriée ; il s'agit de *Prunus laurocerasus* qui constitue une haie horticole plantée.

La zone non prospectée (enceinte de la zone logistique) comprend une zone herbeuse pâturée par des moutons et incluant des noues. En bordure de cette zone, la haie comprend un taxon patrimonial *Sambucus nigra* var. *laciniata*, mais semblant avoir été plantée.

FLORE

Flore patrimoniale associée aux zones humides

***Juncus subnodulosus* Jonc à tépales obtus**
Rare (R) en Ile-de-France, ce jonc n'a pas de statut particulier dans la région (préoccupation mineure sur la liste rouge). Présent dans ce secteur de l'Essonne, cette espèce très hygrophile a été notée abondante en deux points d'un fossé au nord-ouest de la zone d'étude, hors périmètre opérationel.

Flore invasive

Le Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien a classé les espèces végétales exotiques invasives.[1] « *Seules les catégories 5, 4 et 2 peuvent être considérées comme des espèces entraînant des impacts pour la biodiversité et les milieux naturels :*

- *2 - Taxon exotique émergent dont l'ampleur de la propagation n'est pas connue ou reste encore limitée, présentant ou non un comportement invasif (peuplements denses et tendance à l'extension géographique rapide) dans une localité et dont le risque de prolifération a été jugé fort par l'analyse de risque de Weber & Gut (2004) ou cité comme invasive avérée dans un territoire géographiquement proche.*
- *4 - Taxon localement invasif, n'ayant pas encore colonisées l'ensemble des milieux naturels non ou faiblement perturbés potentiellement colonisables, dominant ou co-dominant dans ces milieux et ayant un impact (avéré ou supposé) important sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies.*
- *5 - Taxon invasif, à distribution généralisée dans les milieux naturels non ou faiblement perturbés potentiellement colonisables, dominant ou co-dominant dans ces milieux et ayant un impact (avéré ou supposé) important sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies* ».

2 espèces sont concernées dans le site et ses environs immédiats.

Prunus laurocerasus Laurier-cerise – Catégorie 2
Cette espèce fréquemment plantée dans la région a tendance à envahir les boisements. Elle a été notée en deux points de la zone d'étude avec une haie de Laurier cerise en limite ouest de la zone d'étude et un jeune pied dans le bosquet au nord.

***Robinia pseudoacacia* Robinier faux-acacia – Catégorie 5**
Très commun, cet arbre qui colonise des remblais et qui très souvent a été planté a été noté en bordure du bosquet situé au nord de la zone d'étude avec des individus de taille assez réduite.

[1] Filoche *et al*., 2016

Habitats
Bassin
Formation herbeuse mésophile
Pelouse urbaine tondue
Jardin
Culture
Friche postculturale
Friche
Fourré arbustif
Boisement
Plantation arbustive horticole
Route
Chemin
Partie urbanisée ou route
Fossé à hélophytes
Flore
Juncus subnodulosus
0
100 m

^ Habitats

DELIMITATION DES ZONES HUMIDES PAR PLACETTES VEGETALES ET SONDAGES PEDOLOGIQUES

Les 3 cartes ci-après présentent successivement les investigations réalisées par AREA, Sol Paysage et TRANS-FAIRE. Elles sont suivies d'une carte de synthèse de la délimitation. Le tableau ci-dessous référence les observations, les fiches détaillées étant fournies en annexe.

S : sondage pédologique ; V : placette végétale.

Identifiant	Auteur	Identification	ZH / Non	Commentaire
AS1	AREA	-	Non	Absence d'identification selon GEPPA
AS2	AREA	-	Non	Absence d'identification selon GEPPA
AS3	AREA	-	Non	Absence d'identification selon GEPPA
AS4	AREA	-	Non	Absence d'identification selon GEPPA
AS5	AREA	-	Non	Absence d'identification selon GEPPA
AS6	AREA	-	Non	Absence d'identification selon GEPPA
AS7	AREA	-	Non	Absence d'identification selon GEPPA
AS8	AREA	-	Non	Absence d'identification selon GEPPA
AS9	AREA	-	Non	Absence d'identification selon GEPPA
AV1	AREA		Non	
AV2	AREA		Non	
S01	Sol Paysage	Vb	ZH	
S02	Sol Paysage	IVa	Non	
S03	Sol Paysage	IVc	Non	
S04	Sol Paysage	Vb	ZH	
S05	Sol Paysage	IVc	Non	
S06	Sol Paysage	Vb	ZH	
S07	Sol Paysage	IVc	Non	
S08	Sol Paysage	IVd	ZH	
S09	Sol Paysage	IVc	Non	IVc indiqué par erreur comme humide dans la fiche Sol Paysage
S10	Sol Paysage	IVc	Non	
S11	Sol Paysage	IVd	ZH	
S12	Sol Paysage	Vb	ZH	
S13	Sol Paysage	Vb	ZH	

Identifiant	Auteur	Identification	ZH / Non	Commentaire
S14	Sol Paysage	IVc		IVc indiqué par erreur comme humide dans la fiche Sol Paysage
S15	Sol Paysage	IIIc	Non	
S16	Sol Paysage	IVc	Non	
S17	Sol Paysage	IVc	Non	
S18	Sol Paysage	IVd	ZH	
S19	Sol Paysage	IVd	ZH	Fiche absente du rapport
S20	Sol Paysage	Vb	ZH	
S21	Sol Paysage	Vb	ZH	
S22	Sol Paysage	Va	ZH	
S23	Sol Paysage	IVc	Non	
S24	Sol Paysage	IVc	Non	
S25	Sol Paysage	IVc	Non	Fiche requalifiée en comparaison à d'autres relevés et à la configuration de terrain
S26	Sol Paysage	IVc	Non	IVc indiqué par erreur comme humide dans la fiche Sol Paysage
S27	Sol Paysage	Vb	ZH	
S28	Sol Paysage	Vb	ZH	
TFS01	TRANS-FAIRE	IVc	Non	
TFS02	TRANS-FAIRE	IVc	Non	
TFS03	TRANS-FAIRE	Vd	ZH	
TFS04	TRANS-FAIRE	IVc	Non	
TFS05	TRANS-FAIRE	IVa	Non	
TFS06	TRANS-FAIRE	IVc	Non	
TFS07	TRANS-FAIRE	IVc	Non	
TFS08	TRANS-FAIRE	IVc	Non	
TFS09	TRANS-FAIRE	IVd	ZH	
TFS10	TRANS-FAIRE	IVd	ZH	
TFS11	TRANS-FAIRE	IVc	Non	
TFS12	TRANS-FAIRE	IIIc	Non	
TFS13	TRANS-FAIRE	IVc	Non	
TFS14	TRANS-FAIRE			Refus à 30 cm ne permettant pas l'attribution d'un profil
TFS15	TRANS-FAIRE	IVc	Non	
TFS16	TRANS-FAIRE	IVd	ZH	

Identifiant	Auteur	Identification	ZH / Non	Commentaire
TFS17	TRANS-FAIRE	IVc	Non	
TFS18	TRANS-FAIRE	IVc	Non	
TFS19	TRANS-FAIRE	IVc	Non	
TFS20	TRANS-FAIRE	IVc	Non	
TFS21	TRANS-FAIRE	IVd	ZH	
TFS22	TRANS-FAIRE	IVc	Non	
TFS23	TRANS-FAIRE	Vc	ZH	
TFV01	TRANS-FAIRE		Non	
TFV02	TRANS-FAIRE		Non	
TFV03	TRANS-FAIRE		Non	
TFV04	TRANS-FAIRE		Non	
TFV05	TRANS-FAIRE		Non	
TFV06	TRANS-FAIRE		Non	
TFV07	TRANS-FAIRE		Non	
TFV08	TRANS-FAIRE		Non	
TFV09	TRANS-FAIRE		Non	
TFV10	TRANS-FAIRE		Non	
TFV11	TRANS-FAIRE		Non	
TFV12	TRANS-FAIRE		Non	
TFV13	TRANS-FAIRE		ZH	
TFV14	TRANS-FAIRE		ZH	
TFV15	TRANS-FAIRE		Non	

^ Référencement des points d'appui

^ Points d'appui AREA

^ Points d'appui Sol Paysage

^ Points d'appui TRANS-FAIRE

^ Zones humides délimitées, avec localisation des points d'appui

^ Zones humides délimitées

CARACTERISATION DES ZONES HUMIDES RECENSEES

TYPOLOGIE DES ZONES HUMIDES DE LA ZAC

Les zones humides de la ZAC sont assimilables au type dépressionnaire, bien qu'artificialisées par un système de drainage. Elles sont effectivement situées à une altitude inférieure à celle du milieu environnant, en l'occurrence des zones majoritairement urbanisées ou en voie de l'être, et de cheminements en particulier (voiries ou chemin rural rehaussé).

Dans ce cas, les mouvements d'eau de surface et de sub-surface sont dirigés vers des points bas, et finalement vers l'exutoire du site, au nord du périmètre, à hauteur de la D 191, en particulier sous l'influence d'un réseau de drainage.

Selon la nomenclature des SDAGE, ces zones humides se rapportent à des zones humides ponctuelles artificialisées.[2]

FONCTIONS DES ZONES HUMIDES RENCONTREES

« *Les zones humides présentent des caractéristiques physico-chimiques et biologiques à l'origine de processus et de mécanismes écologiques dont les résultats sont qualifiés de fonctions. (…) Il est d'usage de distinguer trois grandes classes de fonctions des zones humides :*

- *Les fonctions biogéochimiques modifiant la qualité des eaux.*
- *Les fonctions hydrologiques influençant le régime des eaux.*
- *La fonction diversité des habitats, de flore et de faune contribuant à la valeur patrimoniale et écosystémique des milieux* ».[3]

Fonctions d'amélioration de la qualité de l'eau

La zone humide présente un système de drainage souterrain, des fossés à écoulement intermittent et un exutoire artificiel, à hauteur de la D 191. Cette configuration ne favorise pas la présence durable d'eau dans le site et donc son épuration (relargage de polluants vers l'aval).

La présence de sol argileux et organique en surface est favorable à l'amélioration de la qualité des eaux. Il faut toutefois noter que les pratiques culturales perturbent régulièrement les horizons de surface.

Les zones humides du site ne présentent pas de végétation persistante et non pâturée, ce qui est défavorable aux fonctions d'amélioration de la qualité de l'eau. Le site est effectivement cultivé de manière intensive.

La forte pluviométrie de l'hiver-printemps 2016 a permis d'observer les conditions de saturation de la zone humide. Celle-ci était limitée à moins de 20% environ de la surface de zones humides, et ce probablement du fait de la présence du système de drainage.

[2] Zones-humides.eaufrance.fr
[3] Martin, 2012

Le potentiel épuratoire de la zone humide est lié à l'activité agricole, en lien avec les intrants utilisés. La configuration topographique et urbaine fait que le site ne collecte pas d'autres eaux de ruissellement qu'agricoles pour lesquelles les zones humides pourraient contribuer à l'épuration.

Fonctions hydrologiques

La zone humide présente un système de drainage souterrain, des fossés à écoulement intermittent et un exutoire artificiel, à hauteur de la D 191. Cette configuration ne favorise pas la fonction hydrologique, particulièrement d'espace de tamponnement.

La forte pluviométrie de l'hiver-printemps 2016 a permis d'observer les conditions de stockage des eaux. La lame d'eau stockée reste limitée tant spatialement qu'en épaisseur (phénomène d'engorgement du sol plus que stockage d'eau). De l'eau stagne quelques temps dans des micro-dépressions, sans que cela ne soit significatif.

La surface de la zone humide est très réduite par rapport à celle du bassin versant. De ce fait la responsabilité du site est réduite en matière de contribution de la zone humide au stockage de l'eau à cette échelle.

Le secteur n'est pas recensé comme étant exposé au risque de remontées de nappe. Le site ne présente donc pas de régulation particulière en ce domaine. Cependant, il semblerait que le caractère humide du site ait augmenté au cours des dernières années du fait d'imperméabilisations périphériques.

Fonctions habitats

La végétation spontanée et pérenne est très limitée dans le site de l'opération. On n'observe qu'une strate herbacée sur les bordures du site ou le long du fossé d'irrigation. Une végétation arbustive s'observe en deux points du site, sous forme d'une haie et d'un bosquet de taille réduite. Il faut noter que cette végétation arbustive n'est pas indicatrice de zones humides.

Les gammes de régimes hydrauliques sont limitées dans le site : secteurs secs et d'autres occasionnellement inondé. Ceci ne favorise pas l'expression d'une mosaïque d'habitats de milieux humides.

Les zones humides identifiées sont très peu riches en espèces végétales, du fait de l'exploitation agricole. Là où la végétation s'exprime, essentiellement en bordure, elle n'est pas caractéristique des zones humides.

Les zones humides de la ZAC ne présentent pas de véritable zone tampon :

- Absence de zones de végétation ou d'eau libre sur la périphérie des zones humides, même des pâtures ou secteurs de pelouse.
- Zones imperméabilisées et urbanisées au contact direct des zones humides identifiées.

Les zones humides ne font pas partie d'un corridor végétal préservé. En particulier, le site n'est pas couvert de façon significative par des broussailles, boisements ou prairies non perturbées. Le fait est qu'en contexte agricole, on n'observe pas l'expression d'habitats humides si ce n'est de manière très ponctuelle sur ses marges. De fait le site ne referme pas d'habitats d'intérêt communautaire. Les bordures végétales sèches présentent cependant un intérêt floristique.

Les zones humides du site n'ont pas de connexion directe avec des zones humides majeures. On note cependant une proximité avec les zones humides de la vallée de l'Essonne, les plus proches étant localisées à environ 500 m, mais avec des zones urbanisées dans l'entre-deux, et donc une fragmentation par des secteurs minéralisés et des routes.

SERVICES

« *Les effets des fonctions ainsi que les valeurs attribuées aux écosystèmes constituent des services rendus aux sociétés lorsqu'ils sont estimés bénéfiques* ».[4]

Le service principal rendu est l'agriculture dans le site du projet. Notons que pour l'exercice de cette activité, il a été mis en place un système de drainage.

La présence de végétal contribue à la stabilisation du microclimat en étant à l'origine d'un ilot de fraicheur.

D'autres services peuvent être identifiés à la marge :

- Utilisation du chemin agricole pour de la promenade de proximité.
- Chasse, bien que celle-ci ne soit plus possible dans le contexte urbain.
- Paysage agricole participant à l'identité locale ; effet limité toutefois par le caractère intensif du mode d'exploitation.

[4] Martin, 2012

VISION SYNTHETIQUE DES FONCTIONS ET SERVICES

Les zones humides ne s'expriment pas en termes d'habitats, si ce n'est de manière très ponctuelle et fragmentaire. L'espèce patrimoniale de milieu humide observée (*Juncus subnodulosus*) est localisée hors périmètre opérationnel. La délimitation repose quasi exclusivement sur la vérification du critère pédologique. De fait, le site est aujourd'hui entièrement cultivé de manière intensive. La lecture des zones humides est sous influence de l'urbanisation périphérique et du drainage des terrains.

Le tableau ci-dessous fournit une image synthétique des fonctionnalités et services des zones humides identifiées dans la ZAC (utilisation d'une méthode adoptée de WSWRS / ONEMA). La pauvreté fonctionnelle et en matière de qualité de services est mise en évidence. Elle est liée à la forte artificialisation des espaces, dans le site et en périphérie.

	Mauvais	Médiocre	Moyen	Bon	Très bon
Fonctions épuratoires					
Fonctions hydrologiques					
Fonctions habitats					
Services rendus					

^ ***Fonctions et services des zones humides*** *(TRANS-FAIRE, 2016)*

PISTES DE COMPENSATION

Restauration de zones humides dans le bassin versant

La zone d'intervention est le « *Marais d'Ormoy* », une partie du lieu-dit « *Marais des Rayères* », une zone humide d'accompagnement de la rivière Essonne.

Différents critères conduisent à retenir le site :

- Caractère de zone humide avéré, offrant de meilleures garanties de pérennité que de la création de zones humides.
- Dynamiques écologiques en cours tendant à une fermeture et une rudéralisation du milieu, nécessitant des interventions de gestion écologique.
- Cohérence et synergie avec des opérations voisines de gestion écologique conduites par le service Espaces Naturels Sensibles du Département.
- Maîtrise foncière publique.
- Localisation à proximité du milieu impacté (environ 400 m), comme prescrit par le SDAGE.
- Localisation au sein du même bassin versant de masses d'eau.
- Localisation au sein d'un même réseau écologique, avec notamment un corridor herbacé à fonctionnalité réduite liant le plateau et la vallée de l'Essonne.

Objectifs de restauration

Les interventions ont vocation à améliorer la valeur fonctionnelle des zones humides. Les dynamiques constatées sont notamment :

- Rudéralisation.
- Développement d'espèces invasives.
- Atterrissement des zones humides.

Les leviers peuvent concerner les familles de fonctions et services suivants :

3.1 Maintenir et favoriser la biodiversité, en matière de continuités écologiques, d'habitats et d'espèces.

3.2 Actualiser le potentiel de sensibilisation du public aux enjeux fonctionnels et de conservation des zones humides.

La déclinaison de cette vocation peut se traduire par les objectifs suivants :

- Protéger les zones humides contre les pollutions.
- Limiter le développement de la flore allogène envahissante.
- Maintenir la tranquillité des sites.
- Renforcer des zones tampons autour de la zone humide.

- Conserver des cortèges aquatiques, herbacés et forestiers.
- Préserver les stations d'espèces remarquables.

- Optimiser les hydrosystèmes, notamment limiter le rythme d'atterrissement.

- Maintenir des formations herbacées humides.

- Ouvrir des boisements frais pour enrichir la mosaïque de végétation avec des milieux humides ensoleillés.
- Convertir des peupleraies en boisements frais – humides.
- Renforcer les connexions écologiques internes, par limitation de la rudéralisation.

- Valoriser les paysages, notamment par le maintien des arbres remarquables.
- Accueillir et informer le public.

Sécuriser le site (par la maîtrise des accès notamment).

Conception

- Travaux de restauration de zones humides selon les critères du SDAGE.

Localisation

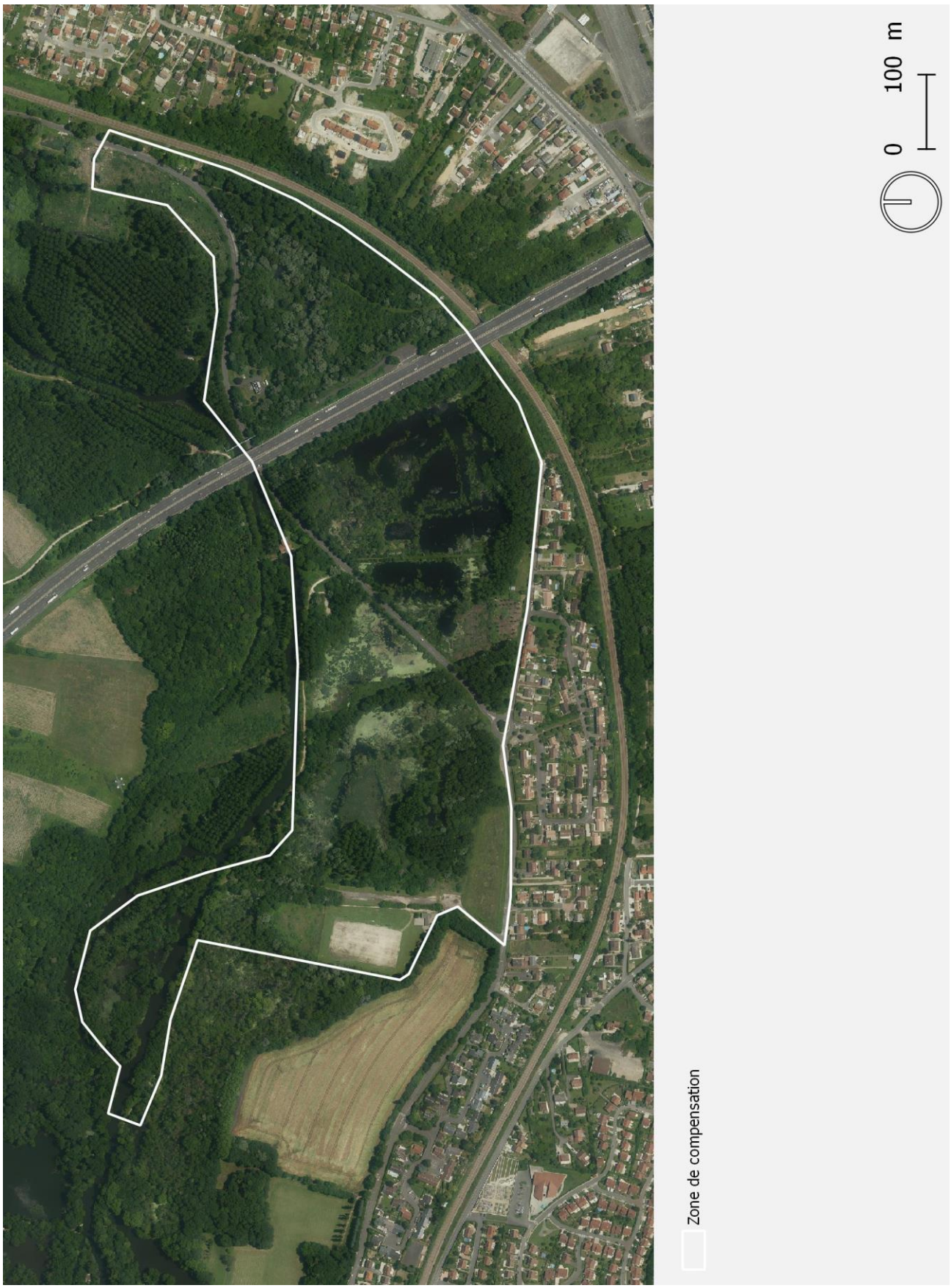
- Dans le bassin-versant de l'Essonne.
- Dans la logique de connexion du corridor herbacé entre la vallée et le plateau.
- Au sein du réservoir de biodiversité le plus proche de l'aménagement.

Documents de suivi

- Dossier loi sur l'eau.

Acteurs

- Sorgem.
- Collectivités.
- Services police de l'eau.



Zone de compensation (source Ville d'Ormoy, 2016)

ANNEXES

Sur les **22 espèces recensées** sur les bordures du champ et du fossé, listées dans les Tableaux 3 et 4, seuls l'Alpiste roseau et l'Epilobe hérissée sont répertoriées comme espèce indicatrice de zones humides par l'arrêté du 1er Octobre 2009.

Bordures des parcelles cultivées

Tableau 3 : Inventaires floristiques réalisés le 25 mars 2013 au niveau de la zone d'alerte zone humide

Taxon	Nom français	Famille
Achillea millefolium L.	Achillée millefeuille	ASTERACEAE
Artemisia vulgaris L.	Armoise commune	ASTERACEAE
Cirsium arvense (L.) Scop.	Cirse des champs	ASTERACEAE
Daucus carota L.	Carotte commune	APIACEAE
Galium aparine L.	Gaillet gratteron	RUBIACEAE
Malva neglecta Wallr.	Mauve à feuilles rondes	MALVACEAE
Matricaria perforata Mérat	Matricaire inodore	ASTERACEAE
Picris echioides L.	Picride fausse-vipérine	ASTERACEAE
Plantago lanceolata L.	Plantain lancéolé	PLANTAGINACEAE
Plantago major L.	Plantain majeur	PLANTAGINACEAE
Potentilla reptans L.	Potentille rampante	ROSACEAE
Solanum nigrum L.	Morelle noire	SOLANACEAE
Sonchus arvensis L.	Laiteron des champs	ASTERACEAE
Urtica dioica L.	Ortie dioïque	URTICACEAE

Photo n° 3 : Bordures le long de la RD 191 (BET AREA°

Bordures du fossé de drainage

Le fossé est localisé au centre de la zone d'étude, parallèlement par rapport à la limite de la zone d'alerte. Sa profondeur atteint 1,50 mètres. Ce fossé est constitué de quelques pieds d'Alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*) au plus proche de la RD 191, d'Epilobe hérissée (*Epilobium hirsutum*), mais on note essentiellement la présence

d'espèces rudérales comme le Cirse des champs (*Cirsium arvense*), le Gaillet gratteron (*Galium aparine*), la Bardane à grosses têtes (*Arctium lappa*).

Tableau 4 : Inventaires floristiques réalisés le 25 mars 2013 au niveau de la zone d'alerte zone humide

Taxon	Nom français	Famille
Arctium lappa L.	Bardane à grosses têtes	ASTERACEAE
Artemisia vulgaris L.	Armoise commune	ASTERACEAE
Cirsium arvense (L.) Scop.	Cirse des champs	ASTERACEAE
Galium aparine L.	Gaillet gratteron	RUBIACEAE
Epilobium hirsutum L.	Épilobe hérissé	ONAGRACEAE
Phalaris arundinacea L.	Alpiste roseau	POACEAE
Rosa canina	Eglantier	ROSACEAE
Rubus fruticosus (Groupe)	Ronce commune	ROSACEAE
Rumex crispus L.	Patience crépue	POLYGONACEAE
Urtica dioica L.	Ortie dioïque	URTICACEAE
Veronica chamaedrys L.	Véronique petit-chêne	SCROPHULARIACEAE

Espèces indicatrices de zone humide

***Espèces dominantes**

Photo n° 4 : Quelques pieds d'alpiste roseau au niveau du fossé de drainage en bordure de la RD 191 (BET AREA)

Les tableaux précédents reprennent les espèces inventoriées lors des différents relevés. Les espèces indicatrices de zone humide sont surlignées, celles-ci doivent atteindre un taux de recouvrement cumulé de 50% pour caractériser le milieu comme zone humide.

Au vue des résultats, les espèces indicatrices ne sont pas dominantes sur les secteurs inventoriés et donc sur la zone d'alerte.

S1	Profondeur atteinte : 60 cm Description : Terre végétale brune sur 25 cm puis limons argileux avec quelques traces de traits rédoxiques sans être significatifs.	
S2	Profondeur atteinte : 60 cm Description : Terre végétale brune sur 25 cm puis limons argileux en mélange avec des matériaux hétérogènes de type remblai anthropique à partir de 40 cm. Aucune trace d'hydromorphie n'a été observée.	

S3	Profondeur atteinte : 60 cm Description : Terre végétale brune sur 25 cm puis limons argileux en mélange avec des matériaux hétérogènes de type remblai anthropique à partir de 30 cm. Aucune trace d'hydromorphie n'a été observée.	
S4	Profondeur atteinte : 40 cm Description : Terre végétale brune puis limons argileux. Aucune trace d'hydromorphie n'a été observée.	
S5	Profondeur atteinte : 60 cm Description : Terre végétale brune sur 30 cm puis limons sablo-argileux avec quelques traces de traits rédoxiques sans être significatifs.	

S6	Profondeur atteinte : 70 cm Description : Terre végétale brune sur 30 cm puis limons argileux avec quelques traces de traits rédoxiques vers 45 cm ne se prolongeant pas en profondeur.	
S7	Profondeur atteinte : 80 cm Description : Terre végétale brune sur 30 cm puis limons argileux jusqu'à 80 cm. Aucune trace d'hydromorphie n'a été observée.	
S8	Profondeur atteinte : 50 cm Description : Terre végétale brune sur 30 cm puis limons argileux avec quelques traces de traits rédoxiques vers 40 cm ne se prolongeant pas en profondeur et représentant moins de 5 % de l'horizon observé.	

S9	Profondeur atteinte : 70 cm Description : Terre végétale brune sur 30 cm puis limons argileux avec quelques traces de traits rédoxiques vers 40 cm ne se prolongeant pas en profondeur et représentant moins de 5 % de l'horizon observé.	

Site : Ormoy
FICHE DE PROFIL : S01

n° 15-083_FOP01_v1.0

Date d'observation :	22/01/2016	Observateur(s) :	Pierre Georges
Date dernière mise à jour :	08/03/2016	Rédacteur :	Pierre Georges

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.34145 Longitude Est : 2.27525 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	
ZONE	Pointe Nord Est
COUVERT VEGETAL	culture (blé, flaque à proximité)
ASPECT DE SURFACE	terrain en culture

DESCRIPTION GENERALE	Matériau limono argileux brun frais reposant sur horizon argilo limoneux ocre, présentant des traces nettes d'hydromorpie Classe d'hydromorphie GEPPA : V.b Sol humide au sens de l'arrêté.

DESCRIPTION PAR HORIZON

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	COULEUR	HYDRO-MORPHIE	TEST HCL	STRUCTURE	POROSITE	COMP.	COMMENTAIRE
H1	0-35	LA	frais	10YR4/3	g : quelques tache(s) d'oxydation, fines, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	0	0	0 - 0	AC	1%<MO<4% ; aucun EG naturelsHorizon Limono argileux frais de surface, brun, traces d'oxydations qui augmente en profondeur
H2	35-90	AL	frais	Beige clair	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, peu contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; aucun nodules	0	0	0 - 0	AC	MO <1% ; aucun EG naturelsHorizon argileux limoneux, matériaux ocre, traces d'oxydation moins contrastées mais de tailles moyennes à grosses, apparition de réduction dès 65cm
H3	90-110	ALs	frais	Beige ocre	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, moyennes, peu contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; aucun nodules	0	0	0 - 0	AC	MO <1% ; quelques EG naturels : graviersHorion Argileux limono sbaleux avec traces d'oxydations de tailles imortances et de réduction

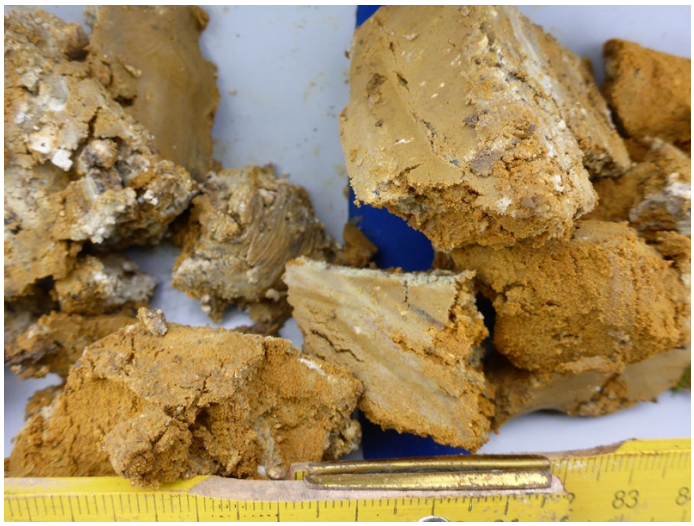
S01 : Localisation

S01 : Ensemble du profil

S01 : Horizon H1

S01 : Horizon H2

S01 : Horizon H3



S01 : Zoom H2

Site : Ormoy
FICHE DE SONDAGE : S02

n° 15-083_FOP02_v1.0

Date d'observation :	22/01/2016	Observateur(s) :	Antoine Marionneau
Date dernière mise à jour :	26/01/2016	Rédacteur :	Antoine Marionneau

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.34135 Longitude Est : 2.37372 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	1% (Nord)
ZONE	Nord emprise, à 15m de la route face à la brasserie
COUVERT VEGETAL	culture (blé 20cm)
ASPECT DE SURFACE	-

DESCRIPTION GENERALE	**sol naturel limoneux non hydromorphe** **Classification (GEPPA, 1981) : < IVa → Sol non humide** (*selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009*)

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDRO-MORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	Ls	frais	0 : aucune tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodule(s)	1%<MO<4% ; aucun EG naturels ; aucun EG anthropiques
H2	25-50	Las	frais	0 : aucune tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	MO <1% ; aucun EG naturels ; aucun EG anthropiques

S02 : Localisation

S02 : Détails des matériaux

Site : Ormoy
FICHE DE SONDAGE : S03

n° 15-083_FOP03_v1.0

Date d'observation :	22/01/2016	Observateur(s) :	Antoine Marionneau
Date dernière mise à jour :	26/01/2016	Rédacteur :	Antoine Marionneau

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.34132 Longitude Est : 2.27438 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	1% (Est)
ZONE	Nord emprise, 60m de la route face au Gamvert
COUVERT VEGETAL	culture (blé 20cm)
ASPECT DE SURFACE	reste de chaumes

DESCRIPTION GENERALE	**sol naturel limono argileux hydromorphe** **Classification (GEPPA, 1981) : IV.c → Sol non humide** (*selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009*)

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDRO-MORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	Las	humide	0 : aucune tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction, fines, peu contrastées ; aucun nodules	1%<MO<4% ; aucun EG naturels ; aucun EG anthropiques
H2	25-50	LA	frais	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; quelques nodules, moyens, contour net	MO <1% ; aucun EG naturels ; aucun EG anthropiques
H3	50-80	AL	frais	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, grosses, contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, peu contrastées ; aucun nodules	MO <1% ; aucun EG naturels ; aucun EG anthropiques
H4	80-100	Als	frais	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, grosses, contrastées ; nombreuses tache(s) de réduction, grosses, contrastées ; aucun nodules	MO <1% ; aucun EG naturels ; aucun EG anthropiques

S03 : Localisation

S03 : Détail des matériaux

Site : Ormoy

FICHE DE SONDAGE : S04

n° 15-083_FOP04_v1.0

Date d'observation :	22/01/2016	Observateur(s) :	Pierre Georges
Date dernière mise à jour :	07/03/2016	Rédacteur :	Pierre Georges

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.34136 Longitude Est : 2.27606 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	
ZONE	Nord Est
COUVERT VEGETAL	culture (blé, point en léger contrebas dans le champ, flaque en surface)
ASPECT DE SURFACE	champ en culture

DESCRIPTION GENERALE	Argile limoneuse, humide à frais, traces d'hydromorphie qui augmentent en profondeur. Refus à 70cm **Classification (GEPPA, 1981) :** V.b → Sol humide (*selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009*)

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDRO-MORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	AL	humide	(g) : rares tache(s) d'oxydation, fines, peu contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	Argile limoneuse, humide en surface (flaques), légère oxydation
H2	25-50	AL	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, peu contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	Argile limoneuse oxydée
H3	50-70	AL	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; rares tache(s) de réduction, moyennes, peu contrastées ; quelques nodules, moyens, contour net	Argile limoneuse oxydée, avec traces de réduction et apparitions de nodules

S04 : Localisation

S04 : Ensemble du profil

Site : Ormoy

FICHE DE SONDAGE : S05

n° 15-083_FOP05_v1.0

Date d'observation :	24/02/2016	Observateur(s) :	Antoine Marionneau
Date dernière mise à jour :	10/03/2016	Rédacteur :	Antoine Marionneau

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.34112 Longitude Est : 2.275015 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0%
ZONE	face gamm' vert, au sud d'une zone gorgée en surface
COUVERT VEGETAL	culture (blé assez dense)
ASPECT DE SURFACE	-

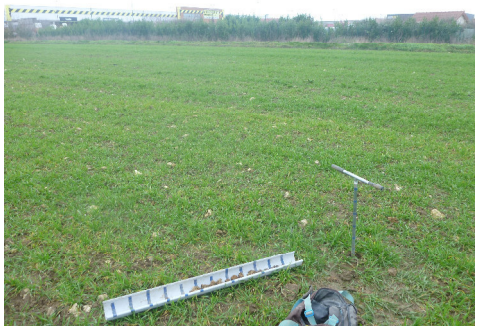
DESCRIPTION GENERALE

sol limoneux argileux à limono argileux non hydromorphe, non caillouteux.

Classification (GEPPA, 1981) : IV.c → Sol non humide

(*selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009*)

N°	PROF. CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDRO-MORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	La	frais	0 : aucune tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	limon brun de surface, sans traces d'hydromorphie
H2	25-50	La	humide	(g) : rares tache(s) d'oxydation, fines, peu contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	limon de transition argileuse, rare traces oxydations
H3	50-80	LA	résurgence	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; rares tache(s) de réduction, fines, peu contrastées ; rares nodules, fins, contour net	Traces oxydation réduction nettes, texture argileuse



S05 : Localisation

S05 : Ensemble du profil

Site : Ormoy
FICHE DE SONDAGE : S06

n° 15-083_FOP06_v1.0

Date d'observation :	22/01/2016	Observateur(s) :	Antoine Marionneau
Date dernière mise à jour :	26/01/2016	Rédacteur :	Antoine Marionneau

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.34114 Longitude Est : 2.27318 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0,5% (Est)
ZONE	à 5m du ru, côté Nord
COUVERT VEGETAL	culture (blé 20cm, peu dense)
ASPECT DE SURFACE	plusieurs éléments grossiers de meulière

DESCRIPTION GENERALE

sol naturel limoneux caillouteux à faible profondeur, hydromorphe

Classification (GEPPA, 1981) : V.b → Sol humide

(selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009)

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDRO-MORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	La	frais	g : rares tache(s) d'oxydation, fines, peu contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	1%<MO<4% ; aucun EG naturels ; aucun EG anthropiques ; teinte grisâtre + traces grises/bleues davantages contrastées
H2	25-50	Las	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	MO <1% ; plusieurs EG naturels : graviers, cailloux (meulière) ; aucun EG anthropiques ; nombreux refus entre 30 et 50cm

S06 : H1

S06 : H2

Site : Ormoy

FICHE DE SONDAGE : S07

n° 15-083_FOP07_v1.0

Date d'observation :	24/02/2016	Observateur(s) :	Antoine Marionneau
Date dernière mise à jour :	10/03/2016	Rédacteur :	Antoine Marionneau

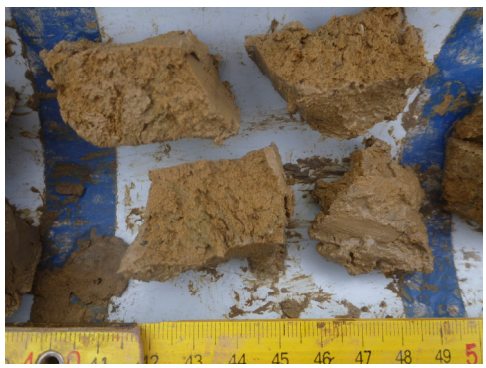
LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.341111 Longitude Est : 2.275499 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0%
ZONE	Ouest emprise, au-dessus de la bande gorgée
COUVERT VEGETAL	culture (blé dense)
ASPECT DE SURFACE	environ 50% de la surface gorgé

DESCRIPTION GENERALE	Sol limoneux argilex à argilo limoneux rédoxique en profondeur, non caillouteux. **Classification (GEPPA, 1981) : IV.c → Sol non humide** (*selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009*)

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDRO-MORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	Las	humide	0 : aucune tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	limon brun de surface, sans traces d'hydromorphie
H2	25-50	Las	humide	g : quelques tache(s) d'oxydation, fines, peu contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	limon brun de sous face, sans traces d'hydromorphie peu marquées. Sol gorgé
H3	50-80	LA	résurgence	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; quelques nodules, fins, contour net	limon agrileux avec matrice oxydée, traits net mais au-delà de 50cm de profondeur
H4	80-120	AL	résurgence	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, grosses, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; quelques nodules, gros, contour net	limon agrileux avec matrice oxydée, traits net mais au-delà de 50cm de profondeur

S07 : Localisation



S07 : Ensemble du profil

Site : Ormoy
FICHE DE PROFIL : S08

n° 15-083_FOP08_v1.0

Date d'observation :	22/01/2016	Observateur(s) :	Pierre Georges
Date dernière mise à jour :	26/01/2016	Rédacteur :	Pierre Georges

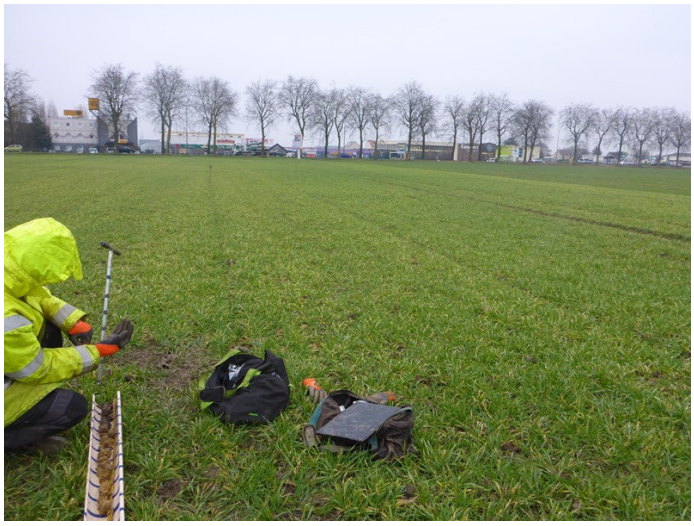
LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.3407 Longitude Est : 2.27377 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0%
ZONE	Centre de la parcelle
COUVERT VEGETAL	culture (blé, peu dense)
ASPECT DE SURFACE	champs cultivé

DESCRIPTION GENERALE	Sol limoneux sur horizon argileux hydromorphe Classe d'hydromorphie GEPPA : IV.d Sol humide au sens de l'arrêté.

DESCRIPTION PAR HORIZON

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	COULEUR	HYDRO-MORPHIE	TEST HCL	STRUCTURE	POROSITE	COMP.	COMMENTAIRE
H1	0-25	La	frais	10YR4/2	0 : aucune tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	0	0	0 - 0	AC	1%<MO<4% ;
H2	25-50	La	frais	10YR5/2	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, fines, peu contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	0	0	0 - 0	AC	MO <1% ; plusieurs EG naturels
H3	50-80	Al	frais	ocre	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, grosses, contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, peu contrastées ; quelques nodules, moyens, contour net	0	0	0 - 0	AC	MO <1% ;
H4	80-100	As	frais	ocre	g : nombreuses tache(s) d'oxydation ; nombreuses tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; nombreux nodules, moyens, contour net	0	0	0 - 0	C	MO <1% ; quelques EG naturels



S08 : Localisation

S08 : Ensemble du profil

S08 : Horizon H1

S08 : Horizon H2

S08 : Horizon H3

S08 : Horizon H4

Site : Ormoy
FICHE DE SONDAGE : S09

n° 15-083_FOP09_v1.0

Date d'observation :	23/02/2016	Observateur(s) :	Pierre Georges
Date dernière mise à jour :	07/03/2016	Rédacteur :	Pierre Georges

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.34074 Longitude Est : 2.27209 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0%
ZONE	Pointe Nord-Ouest
COUVERT VEGETAL	culture (blé, dense)
ASPECT DE SURFACE	Champ en culture

DESCRIPTION GENERALE

sol naturel limoneux à argileux en profondeur, hydromorphe

Classification (GEPPA, 1981) : IV.c → Sol humide

(selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009)

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDRO-MORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	LSA	frais	0 : aucune tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	Horizon de surface brun organique
H2	25-50	LAS	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, fines, contrastées ; aucun nodules	Horizon de transition, avec plusieurs tâches d'oxydation, tendance LA
H3	50-80	AL	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; aucun nodules	Horizon argileux, oxydation marquées
H4	80-100	AL	frais	g: plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; quelques tache(s) de réduction, moyennes, peu contrastées ; aucun nodules	Horizon argileux, oxydation et réduction marquées

S09 : Localisation

S09 : zoom H3

Site : Ormoy
FICHE DE PROFIL : S10

n° 15-083_FOP10_v1.0

Date d'observation :	22/01/2016	Observateur(s) :	Antoine Marionneau
Date dernière mise à jour :	26/01/2016	Rédacteur :	Antoine Marionneau

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.34082 Longitude Est : 2.2727 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0%
ZONE	Nord-Ouest emprise, à 80m de la route
COUVERT VEGETAL	culture (blé 20cm)
ASPECT DE SURFACE	reste de chaumes

DESCRIPTION GENERALE	sol naturel limoneux à argileux, hydromorphe Classe d'hydromorphie GEPPA : **IV.c** Sol non humide au sens de l'arrêté.

DESCRIPTION PAR HORIZON

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	COULEUR	HYDRO-MORPHIE	TEST HCL	COMP.	COMMENTAIRE
H1	0-25	La	frais	10Yr42	0 : rares tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; plusieurs nodules, gros, contour net	0	PC	1%<MO<4% ; aucun EG naturels ; aucun EG anthropiques ; hydromorphie entre 30 et 40cm
H2	25-50	Al	frais	10YR54/56	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, grosses, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; rares nodules, gros, contour diffus	0	AC	MO <1% ; quelques EG naturels : graviers, cailloux (meulière) ; aucun EG anthropiques
H3	50-80	As	frais	10YR58	g : très nombreuses tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	0	AC	MO <1% ; rares EG naturels ; aucun EG anthropiques

S10 : Localisation

S10 : Ensemble du profil

S10 : Horizon H1

S10 : Horizon H2

S10 : Horizon H3

S10 : Horizon H3

Site : Ormoy
FICHE DE SONDAGE : S11

n° 15-083_FOP11_v1.0

Date d'observation :	24/02/2016	Observateur(s) :	Antoine Marionneau
Date dernière mise à jour :	10/03/2016	Rédacteur :	Antoine Marionneau

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.340758 Longitude Est : 2.27429 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0%
ZONE	Centre emprise, à l'Est de la bande gorgée
COUVERT VEGETAL	culture (blé peu dense)
ASPECT DE SURFACE	gorgé

DESCRIPTION GENERALE

Sol limoneux argileux rédoxique à très argileux et tendance réductique en profondeur, légèrement caillouteux

Classification (GEPPA, 1981) : IV.d → Sol humide

(*selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009*)

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDRO-MORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	Las	très humide	0 : aucune tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction	limon brun de surface, sans traces d'hydromorphie, eau libre dès 20cm .
H2	25-50	Las	résurgence	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, fines, peu contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	quelques EG naturels : graviers, cailloux (meulières)limon argileux sableux, lègère traces oxydations
H3	50-80	Als	résurgence	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; rares tache(s) de réduction, fines, peu contrastées ; quelques nodules, moyens, contour net	rares EG naturels : graviers (meulières)limon argileux, traces oxydations
H4	80-120	As	résurgence	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, grosses, très contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, peu contrastées ; aucun nodules	quelques EG naturels : graviers (meulières)argile sableuse limoneuse avec de grosses traces d'oxydations et nodules

S11 : Localisation

S11 : prolongement oxydation en H3

Site : Ormoy
FICHE DE SONDAGE : S12

n° 15-083_FOP12_v1.0

Date d'observation :	22/01/2016	Observateur(s) :	Pierre Georges
Date dernière mise à jour :	08/03/2016	Rédacteur :	Pierre Georges

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.34087 Longitude Est : 2.2752 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	
ZONE	Parcelle Est
COUVERT VEGETAL	culture (blé, flaque à proximité)
ASPECT DE SURFACE	champs en culture

DESCRIPTION GENERALE

Argile limoneuse avec hydromorphie marquée; Phénomène de nappe perchée sur lit de meulière

Classification (GEPPA, 1981) : V.b → Sol humide

(*selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009*)

N°	PROF. CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDRO-MORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	LAs	très humide	g : rares tache(s) d'oxydation, fines, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	Limon argileux très humide, eau perchée dans le trou d'observation
H2	25-50	LA	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; aucun nodules	Argile avec nettes traces d'oxydations et réduction , matériau humid
H3	50-65	Al	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; aucun nodules	Argile graveleuse à cause de la désaltération de la meulière, refus à 65cm

S12 : Localisation

S12 : Ensemble du profil

Site : Ormoy

FICHE DE SONDAGE : S13

n° 15-083_FOP13_v1.0

Date d'observation :	22/01/2016	Observateur(s) :	Pierre Georges
Date dernière mise à jour :	08/03/2016	Rédacteur :	Pierre Georges

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.34081 Longitude Est : 2.27608 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	
ZONE	Est
COUVERT VEGETAL	culture (blé)
ASPECT DE SURFACE	Champs cultivé

DESCRIPTION GENERALE

Argile limoneuse oxydée. Eau présente dès 20cm dans le sondage, phénomène de nappe perchée. 3 refus successifs à 60cm (meulière en sous face)

Classification (GEPPA, 1981) : V.b → Sol humide

(*selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009*)

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDRO-MORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	AL	humide	g : rares tache(s) d'oxydation, fines, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	Argile limono sableuse de surface humide, lègère traces d'oxydations
H2	25-50	AL	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	Argile limoneuse oxydée
H3	50-60	AL	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, grosses, contrastées ; rares tache(s) de réduction ; aucun nodules	Argile limoneuse oxydée

S13 : Localisation

S13 : H2-H3

Site : Ormoy

FICHE DE SONDAGE : S14

n° 15-083_FOP14_v1.0

Date d'observation :	22/01/2016	Observateur(s) :	Pierre Georges
Date dernière mise à jour :	08/03/2016	Rédacteur :	Pierre Georges

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.34091 Longitude Est : 2.27677 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	
ZONE	Pointe Est
COUVERT VEGETAL	culture (blé assez dense)
ASPECT DE SURFACE	0

DESCRIPTION GENERALE

Argile limoneuse fortement oxydée. Graviers et meulières en profondeur avec présence d'eau
Classification (GEPPA, 1981) : IV.c → Sol humide
(selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009)

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDRO-MORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	AL	frais	0 : aucune tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	Argile limoneuse de surface, brune sans traces d'hydromorphies
H2	25-50	AL	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	Argile limoneuse, légère traces d'oxydation
H3	50-80	AL	frais	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, grosses, contrastées ; rares tache(s) de réduction, fines, peu contrastées ; aucun nodules	Argile limoneuse fortement oxydée, larges traces
H4	80-110	LSa	très humide	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, grosses, contrastées ; quelques tache(s) de réduction, moyennes, peu contrastées ; rares nodules, fins, contour net	Limon sablo graveleux, morceaux de meulières, très humides, possible réseaux de drainage dès 90cm

S14 : Localisation

S14 : Traces oxydations / reduction en H4

Site : Ormoy

FICHE DE SONDAGE : S15

n° 15-083_FOP15_v1.0

Date d'observation :	23/02/2016	Observateur(s) :	Pierre Georges
Date dernière mise à jour :	07/03/2016	Rédacteur :	Pierre Georges

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.34048 Longitude Est : 2.27325 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0%
ZONE	Ouest de la parcelle, à coté du fossé
COUVERT VEGETAL	culture
ASPECT DE SURFACE	0

DESCRIPTION GENERALE	sol naturel limoneux à argileux en profondeur, non hydromorphe. Plus compact que les autres sondages en profondeur (argile) **Classification (GEPPA, 1981) : < III.c → Sol non humide** (*selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009*)

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDRO-MORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	LA	frais	0 : aucune tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	Limon argileux frais, assaini par le fossé
H2	25-50	AL	frais	0 : aucune tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	Argile limoneuse , assaini par le fossé
H3	50-75	AL	frais	g : rares tache(s) d'oxydation, fines, contrastées ; quelques tache(s) de réduction, fines, contrastées ; aucun nodules	Argile limoneuse, rare traces d'hydromorphie

S15 : Localisation

S15 : Absence d'hydromorphie jusqu' à 50cm

Site : Ormoy
FICHE DE SONDAGE : S16

n° 15-083_FOP16_v1.0

Date d'observation :	24/02/2016	Observateur(s) :	Antoine Marionneau
Date dernière mise à jour :	10/03/2016	Rédacteur :	Antoine Marionneau

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.350097 Longitude Est : 2.272005 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0,5% (Sud)
ZONE	Est de l'emprise, à 40m de la limite d'emprsie
COUVERT VEGETAL	culture (blé 15 cm)
ASPECT DE SURFACE	très caillouteux

DESCRIPTION GENERALE	sol limoneux argileux à argilo sableux et caillouteux en profondeur **Classification (GEPPA, 1981) : IV.c → Sol non humide** (*selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009*)

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDRO-MORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	Las	frais	0 : aucune tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	rares EG naturels : gravierslimon brun de surface, sans traces d'hydromorphie
H2	25-50	LA	frais	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; quelques tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; rares nodules, fins, contour diffus	rares EG naturels : graviersMatériaux Limon agrileux avec nettes traces d'oxydations et réduction
H3	50-80	AlS	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; plusieurs nodules, moyens, contour net	nombreux EG naturels : graviers, cailloux Argile limoneuse sableuse avec traces d'oxydation et réduction avec de nombreux graviers

S16 : Localisation

S16 : oxydation en H2

Site : Ormoy

FICHE DE SONDAGE : s17

n° 15-083_FOP17_v1.0

Date d'observation :	24/02/2016	Observateur(s) :	Antoine Marionneau
Date dernière mise à jour :	10/03/2016	Rédacteur :	Antoine Marionneau

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.340276 Longitude Est : 2.27273
	Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0%
ZONE	Est emprise
COUVERT VEGETAL	culture (blé 20cm)
ASPECT DE SURFACE	légère battance, quelques éléments grossiers

DESCRIPTION GENERALE

sol limoneux argileux sur horizons caillouteux sableux

Classification (GEPPA, 1981) : IV.c → Sol non humide

(*selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009*)

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDRO-MORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	La	frais	0 : aucune tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	limon organique de surface, sans hydromorphie
H2	25-50	La	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; rares nodules, fins, contour diffus	limon agrileux sableux brun avec quelques traces oxydations nettes
H3	50-80	Sg	humide	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; plusieurs nodules, gros, contour net	très nombreux EG naturels : graviers (meulières)Matériaux très ciallouteux et présence de réduction

s17 : Localisation

s17 : oxydation en H2

Site : Ormoy
FICHE DE SONDAGE : S18

n° 15-083_FOP18_v1.0

Date d'observation :	23/02/2016	Observateur(s) :	Pierre Georges
Date dernière mise à jour :	07/03/2016	Rédacteur :	Pierre Georges

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.34023 Longitude Est : 2.27367 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0%
ZONE	Ouest de la parcelle, Sud du fossé
COUVERT VEGETAL	culture (blé peu dense, flaques)
ASPECT DE SURFACE	champs en culture, éclairci

DESCRIPTION GENERALE

sol naturel limoneux à argileux en profondeur, hydromorphe. Refus en profondeur (dégradation meulière).

Classification (GEPPA, 1981) : IV.d → Sol humide

(*selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009*)

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDRO-MORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	LAS	humide	0 : aucune tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	Limon argileux sableux, humide en surface (flaque) , non hydromorphe
H2	25-50	LAS	frais	g : quelques tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; rares tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; aucun nodules	Limon agrileux sableux, traces hydromorphie
H3	50-80	AS(g)	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; aucun nodules	Horizon argileux hydromorphe
H4	80-90	AS(g)	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; nombreuses tache(s) de réduction, grosses, contrastées ; aucun nodules	Horizon argileux avec dégradation de la meulière, refus à 90cm, hydromorphe

S18 : Localisation

S18 : H2 : oxydation / reduction

S19 : Localisation

S19 : Ensemble du profil

S19 : Horizon H1

S19 : Horizon H2

S19 : Horizon H3

S19 : Horizon H2 Zoom

Site : Ormoy
FICHE DE SONDAGE : S20

n° 15-083_FOP20_v1.0

Date d'observation :	23/02/2016	Observateur(s) :	Pierre Georges
Date dernière mise à jour :	07/03/2016	Rédacteur :	Pierre Georges

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.34024 Longitude Est : 2.27497 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0%
ZONE	à l'Est de la haie, centre parcelle
COUVERT VEGETAL	culture (ble peu dense, très humide en surface)
ASPECT DE SURFACE	0

DESCRIPTION GENERALE	Sol naturel limono argileux, reposant sur sol argileux, fortement hydromorphe. Terrain à +30/40 cm par rapport au champ à l'Est de la haie **Classification (GEPPA, 1981) : V.b → Sol humide** (*selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009*)

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDRO-MORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	LAs	humide	0 : aucune tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	Limon argileux sableux, humide en surface (flaque) , non hydromorphe
H2	25-50	Al	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, grosses, très contrastées ; quelques tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; quelques nodules, moyens, contour net	Horizon argileux hydromorphe
H3	50-80	Al	frais	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, grosses, très contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; quelques nodules, moyens, contour net	Horizon argileux limoneux fortement hydromorphe
H4	80-100	Al	frais	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; quelques nodules, moyens, contour net	Horizon argileux limoneux fortement hydromorphe

S20 : Oxydation en H2

S20 : Oxydation et réduction en H4

Site : Ormoy
FICHE DE PROFIL : S21

n° 15-083_FOP21_v1.0

Date d'observation :	22/01/2016	Observateur(s) :	Pierre Georges
Date dernière mise à jour :	08/03/2016	Rédacteur :	Pierre Georges

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.34026 Longitude Est : 2.27589
	Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	
ZONE	Est du périmètre
COUVERT VEGETAL	culture (blé)
ASPECT DE SURFACE	Champs en culture

DESCRIPTION GENERALE	Argile limoneuse, sol épais, brun en surface puis plus ocre à partir de 50cm avec de nettes traces d'hydromorphies Classe d'hydromorphie GEPPA : V.b Sol humide au sens de l'arrêté.

DESCRIPTION PAR HORIZON

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	COULEUR	HYDRO-MORPHIE	TEST HCL	STRUCTURE	POROSITE	COMP.	COMMENTAIRE
H1	0-40	AL	frais	10YR4/3	g : quelques tache(s) d'oxydation, fines, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	0	0	0 - 0	AC	1%<MO<4% ; aucun EG naturelsHorizon argileux limoneux brun avec quelques traces d'oxydation
H2	40-90	AL	frais	10YR5/4	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, grosses, très contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; rares nodules	0	0	0 - 0	AC	MO <1% ; aucun EG naturelsHorizon Argileux réduit et oxydé, hydromorphe
H3	90-110	LA	très humide	10YR5/6	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; aucun nodules	0	0	0 - 0	AC	MO <1% ; nombreux EG naturels : graviers, cailloux (meulières)Horizon Argileux réduit et oxydé, hydromorphe

S21 : Localisation

S21 : Ensemble du profil

S21 : Horizon H1

S21 : Horizon H2

S21 : Zoom H2

S21 : Horizon H3

Site : Ormoy

FICHE DE SONDAGE : S22

n° 15-083_FOP22_v1.0

Date d'observation :	23/02/2016	Observateur(s) :	Pierre Georges
Date dernière mise à jour :	07/03/2016	Rédacteur :	Pierre Georges

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.33981 Longitude Est : 2.2754 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0%
ZONE	Sud parcelle, proximité haie
COUVERT VEGETAL	culture (blé dense)
ASPECT DE SURFACE	champs en culture

DESCRIPTION GENERALE

Sol limono argileux sur sol argileux hydromorphe. Refus à 60cm. Classe GEPPA au minimum V.a

Classification (GEPPA, 1981) : > V.b → Sol humide

(selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009)

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDRO-MORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	LA	frais	g : rares tache(s) d'oxydation, fines, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	horizon limono argileux frais, avec peu de traces d'oxydation
H2	25-50	Al	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, très contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	Horizon hydromorphe argileux, oxydation et réduction
H3	50-60	Al	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	Horizon argileux hydromorphe avec dégradation de la meulière, refus à 60cm

S22 : Localisation

S22 : Oxydation en H2

Site : Ormoy

FICHE DE SONDAGE : S23

n° 15-083_FOP23_v1.0

Date d'observation :	24/02/2016	Observateur(s) :	Antoine Marionneau
Date dernière mise à jour :	10/03/2016	Rédacteur :	Antoine Marionneau

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.339743 Longitude Est : 2.272706 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0,5% (Sud)
ZONE	Est emprise
COUVERT VEGETAL	culture (blé 10cm)
ASPECT DE SURFACE	battance, reste d'ancienne culture (betterave)

DESCRIPTION GENERALE

sol limoneux argileux à argileux sur sol gorgé très caillouteux. Refus sur débris de meulières

Classification (GEPPA, 1981) : IV.c → Sol non humide

(*selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009*)

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDRO-MORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	La	frais	0 : aucune tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	limon organique de surface, sans hydromorphie
H2	25-50	La	frais	g : quelques tache(s) d'oxydation, fines, contrastées ; rares tache(s) de réduction, fines, peu contrastées ; aucun nodules	limon agrileux avec traces oxydations et reductions
H3	50-80	Al	frais	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; quelques tache(s) de réduction, fines, peu contrastées ; rares nodules, moyens, contour net	Horizon limon agrileux avec traces oxydations et reduction qui se prolongent suite à H2
H4	80-100	Sg	résurgence	g : quelques tache(s) d'oxydation, fines, contrastées ; quelques tache(s) de réduction, fines, peu contrastées ; aucun nodules	très nombreux EG naturels : graviers (meulières)Matrice très caillouteuse, nombreux gravies, avec traces oxydations et reductions

S23 : Localisation

S23 : hydromorphie H2

Site : Ormoy
FICHE DE PROFIL : S24

n° 15-083_FOP24_v1.0

Date d'observation :	22/01/2016	Observateur(s) :	Antoine Marionneau
Date dernière mise à jour :	26/01/2016	Rédacteur :	Antoine Marionneau

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.3395 Longitude Est : 2.27341 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0,5% (Nord-Ouest)
ZONE	Centre Ouest de l'emprise
COUVERT VEGETAL	culture (blé 10cm, éparse, résidu de betterave)
ASPECT DE SURFACE	quelques éléments grossiers

DESCRIPTION GENERALE	sol naturel limoneux à argileux, hydromorphe Classe d'hydromorphie GEPPA : **IV.c** Sol non humide au sens de l'arrêté.

DESCRIPTION PAR HORIZON (en grisé, les horizons fortement remaniés)

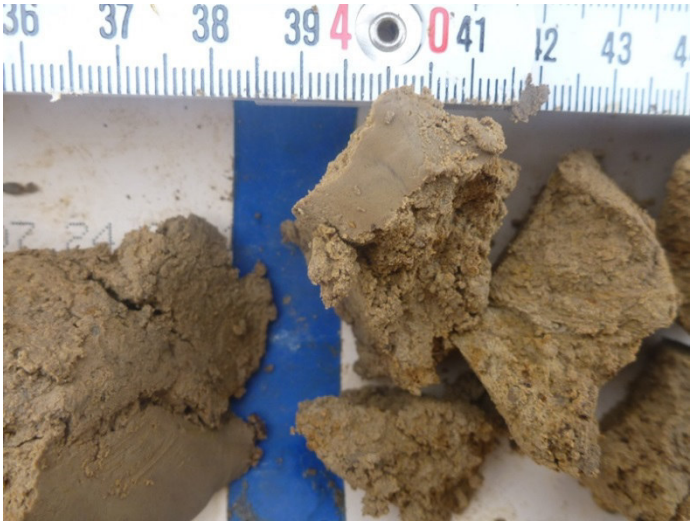
N°	PROF. CM	TEXTURE	HUMIDITE	COULEUR	HYDRO-MORPHIE	TEST HCL	COMP.	COMMENTAIRE
H1	0-25	Ls	frais	10YR43	0 : aucune tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	0	PC	1%<MO<4% ; aucun EG naturels ; aucun EG anthropiques
H2	25-50	Las	frais	2,5Y54	g : quelques tache(s) d'oxydation, fines, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	0	AC	MO <1% ; aucun EG naturels ; aucun EG anthropiques
H3	50-80	AL	frais	2,5Y56	g : nombreuses tache(s) d'oxydation (50%), grosses, très contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, peu contrastées ; plusieurs nodules, moyens, contour net	0	AC	MO <1% ; aucun EG naturels ; aucun EG anthropiques ; teinte très claire faisant penser à un horizon réduit, oxydation importante

Voir légende p.2

S24 : aspect de surface

S24 : Ensemble du profil

S24 : Horizon H1



S24 : Horizon H2

S24 : Horizon H3

S24 : Horizon H3

Site : Ormoy
FICHE DE SONDAGE : S25

n° 15-083_FOP25_v1.0

Date d'observation :	23/02/2016	Observateur(s) :	Pierre Georges
Date dernière mise à jour :	07/03/2016	Rédacteur :	Pierre Georges

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.33959 Longitude Est : 2.27435 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0%
ZONE	Centre de la parcelle Ouest
COUVERT VEGETAL	culture (blé dense)
ASPECT DE SURFACE	champs cultivé

DESCRIPTION GENERALE

Limon argileux sur sol agrileux fortement hydromorphe. Oxydation augmente avec profondeur, asse humide en surface (flaque)

Classification (GEPPA, 1981) : V.b→ Sol humide

(*selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009*)

N°	PROF. CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDROMORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	LA	humide	g : rares tache(s) d'oxydation, fines, peu contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	Limon argileux, humide en surface (flaque) légère oxydation
H2	25-50	LA	frais	g : quelques tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	Limon agrileux avec quelques traces d'oxydation
H3	50-80	AL	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, très contrastées ; quelques tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; rares nodules, moyens, contour net	Argile limoneuse hydromorphe
H4	80-100	AL	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, très contrastées ; quelques tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; rares nodules, moyens, contour net	Argile limoneuse hydromorphe

S25 : Localisation

S25 : zoom H2

Site : Ormoy

FICHE DE SONDAGE : S26

n° 15-083_FOP26_v1.0

Date d'observation :	23/02/2016	Observateur(s) :	Pierre Georges
Date dernière mise à jour :	07/03/2016	Rédacteur :	Pierre Georges

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.33909 Longitude Est : 2.27413 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0%
ZONE	Sud-Ouest
COUVERT VEGETAL	culture (blé)
ASPECT DE SURFACE	**champs cultivé**

DESCRIPTION GENERALE	Limon argileux sur sol agrileux hydromorphe· **Classification (GEPPA, 1981) : IV.c → Sol humide** (*selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009*)

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDRO-MORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	LAS	frais	0 : aucune tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	LAS de surface, non hydromoprhe
H2	25-50	ALS	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; quelques nodules, gros, contour net	Argile limoneuse, oxydation et nodules visibles
H3	50-80	AL	frais	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, grosses, très contrastées ; quelques tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; quelques nodules, moyens, contour net	Argile limoneuse, oxydée et réduite
H4	80-100	AL	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, peu contrastées ; quelques tache(s) de réduction, moyennes, contrastées ; rares nodules, moyens, contour net	Argile limoneuse, oxydée et réduite

S26 : Localisation

S26 : zoom H2

Site : Ormoy

FICHE DE SONDAGE : S27

n° 15-083_FOP27_v1.0

Date d'observation :	23/02/2016	Observateur(s) :	Pierre Georges
Date dernière mise à jour :	07/03/2016	Rédacteur :	Pierre Georges

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

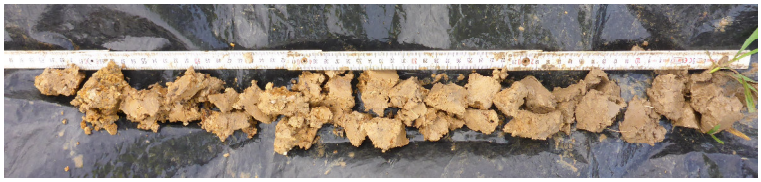
COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.33915 Longitude Est : 2.27273 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0%
ZONE	Sud-Ouest
COUVERT VEGETAL	culture (blé)

DESCRIPTION GENERALE

Limon argileux avec traces d'hydromorphie mais refus à 65cm. Caractère humide déduit de l'envrionnement et des sondages à proximité.

Classification (GEPPA, 1981) : V.b → Sol humide

(*selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009*)



N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDRO-MORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	LAS	humide	0 : rares tache(s) d'oxydation, moyennes, peu contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	LAS de surface, lègère oxydation
H2	25-50	LA	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; quelques tache(s) de réduction, moyennes, peu contrastées ; aucun nodules	Limon argileux présentant des traces d'hydromorphie
H3	50-65	LA	frais	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, grosses, très contrastées ; quelques tache(s) de réduction, moyennes, peu contrastées ; aucun nodules	Limon argileux présentant des traces d'hydromorphie, refus sur blocs de meulières à 65cm

S27 : Localisation

S27 : traces d'oxydations en H2

Site : Ormoy
FICHE DE SONDAGE : S28

n° 15-083_FOP28_v1.0

Date d'observation :	22/01/2016	Observateur(s) :	Antoine Marionneau
Date dernière mise à jour :	26/01/2016	Rédacteur :	Antoine Marionneau

LOCALISATION ET DESCRIPTION GLOBALE

COORDONNEES GPS	Latitude Nord : 48.3385 Longitude Est : 2.27364 Système de coordonnées : WGS84 (degré minute numérique)
PENTE	0%
ZONE	Coin Sud-Ouest de l'emprise, zone de retournement tracteur
COUVERT VEGETAL	culture (blé 10cm, éparse)
ASPECT DE SURFACE	petits agrégats, traces de pneus (retournement tracteur)

DESCRIPTION GENERALE

sol naturel limoneux à argileux, hydromorphe

Classification (GEPPA, 1981) : V.b→ Sol humide

(selon critères pédologiques de l'arrêté du 1er octobre 2009)

N°	PROF.CM	TEXTURE	HUMIDITE	HYDRO-MORPHIE	COMMENTAIRE
H1	0-25	La	frais	0 : aucunes tache(s) d'oxydation ; aucune tache(s) de réduction ; aucun nodules	1%<MO<4% ; aucun EG naturels ; aucun EG anthropiques ; proche de 5% d'oxydation mais a priori en dessous
H2	25-50	La	frais	g : plusieurs tache(s) d'oxydation, moyennes, contrastées ; aucune tache(s) de réduction ; quelques nodules, moyens, contour net	MO <1% ; aucun EG naturels ; aucun EG anthropiques
H3	50-80	A	sec	g : très nombreuses tache(s) d'oxydation, grosses, contrastées ; plusieurs tache(s) de réduction, moyennes, peu contrastées ; aucun nodules	MO <1% ; aucun EG naturels ; aucun EG anthropiques ; début de la réduction à 70cm
H4	80-100	A	sec	g : nombreuses tache(s) d'oxydation, grosses, contrastées ; nombreuses tache(s) de réduction, grosses, contrastées ; aucun nodules	MO <1% ; aucun EG naturels ; aucun EG anthropiques

S28 : Localisation

S28 : Traces d'oxydation en surface

Site : Ormoy

Placette : TFV 01

Date : 26 avril 2016

Latitude Nord : 48,5672

Longitude Est : 2,4526

Nom scientifique	Nom français	Code ZH	TR strate herbacée	Cumul TR strate herbacée	TR strate arbustive	Cumul TR strate arbustive	TR strate arborescente	Cumul strate arborescente	Espèce dominante toutes strates confondues
Arrhenatherum elatius	Fromental élevé		35	35					Non ZH
Achillea millefolium	Achillée millefeuille		15	50					Non ZH
Geranium pyrenaicum	Geranium des Pyrénées		15	65					Non ZH
Artemisia vulgaris	Armoise commune								
Plantago lanceolata	Plantain lancéolé								
Plantago major	Grand Plantain								
Taraxacum ruderalia	Pissenlit commun								
Veronica persica	Véronique de Perse								

Site : Ormoy

Placette : TFV 02

Date : 26 avril 2016

Latitude Nord : 48,5656

Longitude Est : 2,4539

Nom scientifique	Nom français	Code ZH	TR strate herbacée	Cumul TR strate herbacée	TR strate arbustive	Cumul TR strate arbustive	TR strate arborescente	Cumul strate arborescente	Espèce dominante toutes strates confondues
Arrhenatherum elatius	Fromental élevé		20	20					Non ZH
Achillea millefolium	Achillée millefeuille		15	35					Non ZH
Geranium pyrenaicum	Geranium des Pyrénées		10	45					Non ZH
Plantago lanceolata	Plantain lancéolé		10	55					Non ZH
Cardamine hirsuta	Cardamine hérissée								
Galium aparine	Gaillet gratteron								
Helminthotheca echioides	Picride fausse-vipérine								
Taraxacum ruderalia	Pissenlit commun								
Veronica persica	Véronique de Perse								
Vicia sativa	Vesce cultivée								

Site : Ormoy

Placette : TFV 03

Date : 2 mai 2016

Latitude Nord : 48,5648

Longitude Est : 2,4551

Nom scientifique	Nom français	Code ZH	TR strate herbacée	Cumul TR strate herbacée	TR strate arbustive	Cumul TR strate arbustive	TR strate arborescente	Cumul strate arborescente	Espèce dominante toutes strates confondues
Artemisia vulgaris	Armoise commune		20	20					Non ZH
Plantago lanceolata	Plantain lancéolé		15	35					Non ZH
Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré		10	45					Non ZH
Achillea millefolium	Achillée millefeuille		10	55					Non ZH
Bromus hordeaceus	Brome mou								
Geranium dissectum	Géranium découpé								
Jacobaea vulgaris	Séneçon jacobée								
Taraxacum ruderalia	Pissenlit commun								
Veronica persica	Véronique de Perse								

Site : Ormoy

Placette : TFV 04

Date : 2 mai 2016

Latitude Nord : 48,5639

Longitude Est : 2,4563

Nom scientifique	Nom français	Code ZH	TR strate herbacée	Cumul TR strate herbacée	TR strate arbustive	Cumul TR strate arbustive	TR strate arborescente	Cumul strate arborescente	Espèce dominante toutes strates confondues
Sol nu			30						
Plantago major	Grand Plantain		15	15					Non ZH
Plantago lanceolata	Plantain lancéolé		10	25					Non ZH
Artemisia vulgaris	Armoise commune		10	35					Non ZH
	Blé		10	45					Non ZH
Geranium dissectum	Géranium découpé		5	50					Non ZH
Veronica persica	Véronique de Perse								

Site : Ormoy

Placette : TFV 05

Date : 2 mai 2016

Latitude Nord : 48,5644

Longitude Est : 2,4570

Nom scientifique	Nom français	Code ZH	TR strate herbacée	Cumul TR strate herbacée	TR strate arbustive	Cumul TR strate arbustive	TR strate arborescente	Cumul strate arborescente	Espèce dominante toutes strates confondues
Achillea millefolium	Achillée millefeuille		90	90					Non ZH

Site : Ormoy

Placette : TFV 06

Date : 2 mai 2016

Latitude Nord : 48,5648

Longitude Est : 2,4577

Nom scientifique	Nom français	Code ZH	TR strate herbacée	Cumul TR strate herbacée	TR strate arbustive	Cumul TR strate arbustive	TR strate arborescente	Cumul strate arborescente	Espèce dominante toutes strates confondues
Plantago lanceolata	Plantain lancéolé		60	60					Non ZH
Taraxacum ruderalia	Pissenlit commun		15						
Veronica persica	Véronique de Perse		5						
Lolium perenne	Ivraie vivace		5						

Site : Ormoy

Placette : TFV 07

Date : 2 mai 2016

Latitude Nord : 48,5671

Longitude Est : 2,4580

Nom scientifique	Nom français	Code ZH	TR strate herbacée	Cumul TR strate herbacée	TR strate arbustive	Cumul TR strate arbustive	TR strate arborescente	Cumul strate arborescente	Espèce dominante toutes strates confondues
Galium aparine	Gaillet gratteron		40	40					Non ZH
Urtica dioica	Grande Ortie		30	70					Non ZH
Rubus fruticosus	Ronce commune		15						
Hedera helix	Lierre		10						
Prunus spinosa	Prunellier				30	30			Non ZH
Hedera helix	Lierre				20	50			Non ZH
Sambucus nigra	Sureau noir				20	70			Non ZH
Cornus sanguinea	Cornouiller sanguin				10				
Rosa canina	Rosier des chiens				10				

Site : Ormoy

Placette : TFV 08

Date : 2 mai 2016

Latitude Nord : 48,5662

Longitude Est : 2,4596

Nom scientifique	Nom français	Code ZH	TR strate herbacée	Cumul TR strate herbacée	TR strate arbustive	Cumul TR strate arbustive	TR strate arborescente	Cumul strate arborescente	Espèce dominante toutes strates confondues
Geranium dissectum	Géranium découpé		15	15					Non ZH
Galium aparine	Gaillet gratteron		15	30					Non ZH
Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré		15	45					Non ZH
Bromus hordeaceus	Brome mou		5	50					Non ZH
Capsella bursa-pastoris	Capselle bourse-à-pasteur		5	55					Non ZH
Crataegus monogyna	Aubépine à un style		5	60					Non ZH
Veronica persica	Véronique de Perse		5	65					Non ZH
Vicia sativa	Vesce cultivée		5	70					Non ZH

Site : Ormoy

Placette : TFV 09

Date : 2 mai 2016

Latitude Nord : 48,5666

Longitude Est : 2,4606

Nom scientifique	Nom français	Code ZH	TR strate herbacée	Cumul TR strate herbacée	TR strate arbustive	Cumul TR strate arbustive	TR strate arborescente	Cumul strate arborescente	Espèce dominante toutes strates confondues
Heracleum sphondylium	Berce commune		90	90					Non ZH
Cornus sanguinea	Cornouiller sanguin		5						
Arrhenatherum elatius	Fromental élevé								
Galium aparine	Gaillet gratteron								
Cirsium arvense	Cirse des champs								

Site : Ormoy

Placette : TFV 10

Date : 2 mai 2016

Latitude Nord : 48,5680

Longitude Est : 2,4630

Nom scientifique	Nom français	Code ZH	TR strate herbacée	Cumul TR strate herbacée	TR strate arbustive	Cumul TR strate arbustive	TR strate arborescente	Cumul strate arborescente	Espèce dominante toutes strates confondues
Vicia sepium	Vesce des haies		30	30					Non ZH
Plantago lanceolata	Plantain lancéolé		15	45					Non ZH
Helminthotheca echioides	Picride fausse-vipérine		15	60					Non ZH
Achillea millefolium	Achillée millefeuille								
Bromus hordeaceus	Brome mou								
Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré								
Taraxacum ruderalia	Pissenlit commun								

Site : Ormoy

Placette : TFV 11

Date : 2 mai 2016

Latitude Nord : 48,5688

Longitude Est : 2,4615

Nom scientifique	Nom français	Code ZH	TR strate herbacée	Cumul TR strate herbacée	TR strate arbustive	Cumul TR strate arbustive	TR strate arborescente	Cumul strate arborescente	Espèce dominante toutes strates confondues
Heracleum sphondylium	Berce commune		70	70					Non ZH
Bromus hordeaceus	Brome mou		15	85					Non ZH
Geranium dissectum	Géranium découpé		5						
Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré		5						
Urtica dioica	Grande Ortie								
Galium aparine	Gaillet gratteron								

Site : Ormoy

Placette : TFV 12

Date : 2 mai 2016

Latitude Nord : 48,5695

Longitude Est : 2,4587

Nom scientifique	Nom français	Code ZH	TR strate herbacée	Cumul TR strate herbacée	TR strate arbustive	Cumul TR strate arbustive	TR strate arborescente	Cumul strate arborescente	Espèce dominante toutes strates confondues
Galium aparine	Gaillet gratteron		20	20					Non ZH
Urtica dioica	Grande Ortie		15	35					Non ZH
Tanacetum vulgare	Tanaisie commune		15	50					Non ZH
Heracleum sphondylium	Berce commune		15	65					Non ZH
Silene latifolia	Compagnon blanc								
Lamium album	Lamier blanc								
Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré								
Senecio vulgaris	Séneçon commun								

Site : Ormoy

Placette : TFV 13

Date : 2 mai 2016

Latitude Nord : 48,5688

Longitude Est : 2,4557

Nom scientifique	Nom français	Code ZH	TR strate herbacée	Cumul TR strate herbacée	TR strate arbustive	Cumul TR strate arbustive	TR strate arborescente	Cumul strate arborescente	Espèce dominante toutes strates confondues
Phragmites australis	Roseau commun	113260	30	30					ZH

Site : Ormoy

Placette : TFV 14

Date : 2 mai 2016

Latitude Nord : 48,5688

Longitude Est : 2,4554

Nom scientifique	Nom français	Code ZH	TR strate herbacée	Cumul TR strate herbacée	TR strate arbustive	Cumul TR strate arbustive	TR strate arborescente	Cumul strate arborescente	Espèce dominante toutes strates confondues
Phragmites australis	Roseau commun	113260	75	75					ZH

Site : Ormoy

Placette : TFV 15

Date : 2 mai 2016

Latitude Nord : 48,5685

Longitude Est : 2,4540

Nom scientifique	Nom français	Code ZH	TR strate herbacée	Cumul TR strate herbacée	TR strate arbustive	Cumul TR strate arbustive	TR strate arborescente	Cumul strate arborescente	Espèce dominante toutes strates confondues
Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré		30	30					Non ZH
Stellaria media	Mouron des oiseaux		15	45					Non ZH
Galium mollugo	Gaillet mollugine		10	55					Non ZH
Senecio vulgaris	Séneçon commun		10	65					Non ZH
Lamium purpureum	Lamier pourpre		5						
Galium aparine	Gaillet gratteron		5						
Silene latifolia	Compagnon blanc		5						

Site : Ormoy

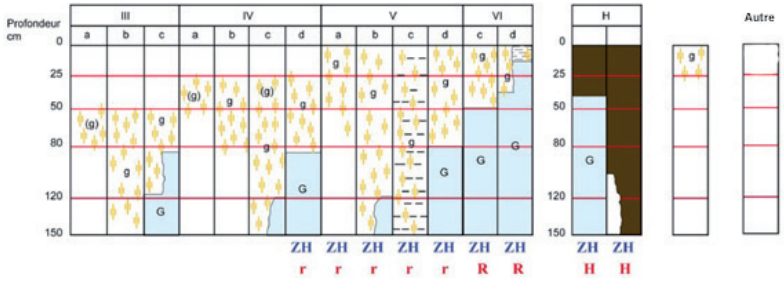
Sondage : TFS 01

Date : 27 avril 2016

Latitude Nord : 48,5681

Longitude Est : 2,4627

IVc
non humide



Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 10 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : oui Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : sec Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	10 - 35 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : sec Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
3	35 - 80 cm	Couleur : ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques et centimétriques, refus à 80 cm sur brique avec arrivée d'eau (drain ?) Humidité : sec Hydromorphie : rares taches rouilles, fines, quelques nodules, absence de taches bleues, eau à une profondeur de 55 cm

Site : Ormoy

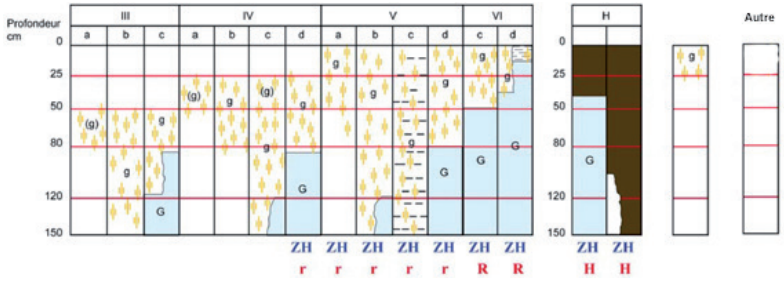
Sondage : TFS 02

Date : 27 avril 2016

Latitude Nord : 48,5689

Longitude Est : 2,4608

IVc
non humide



Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 10 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : oui Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : humide Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	10 - 30 cm	Couleur : marron gris Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : sec Hydromorphie : rares taches rouilles, fines, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
3	30 - 80 cm	Couleur : marron légèrement ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : cailloux centimétriques Humidité : humide Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, moyennes et contrastées, absence de nodules, refus à 80 cm, taches bleues moyennes au contact d'une arrivée d'eau

Site : Ormoy

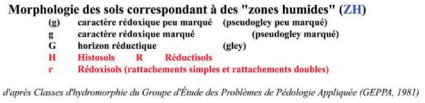
Sondage : TFS 03

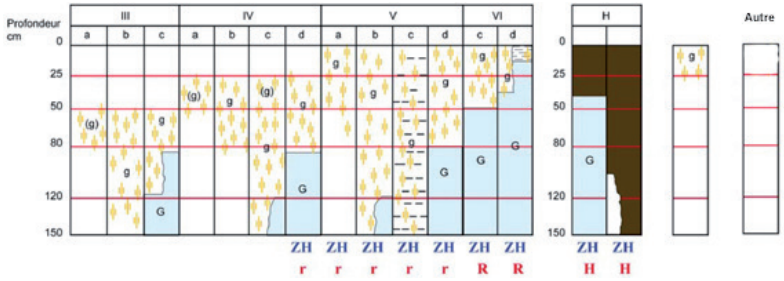
Date : 27 avril 2016

Latitude Nord : 48,5672

Longitude Est : 2,4606

Vd
humide





Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 10 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : oui Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : sec Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, fines et contrastées, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	10 - 40 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : frais Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, moyennes et contrastées, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
3	40 - 65 cm	Couleur : marron légèrement ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : cailloux centimétriques, refus à 65 cm Humidité : frais Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, fines et contrastées, absence de nodules, rares taches bleues, fines

Site : Ormoy

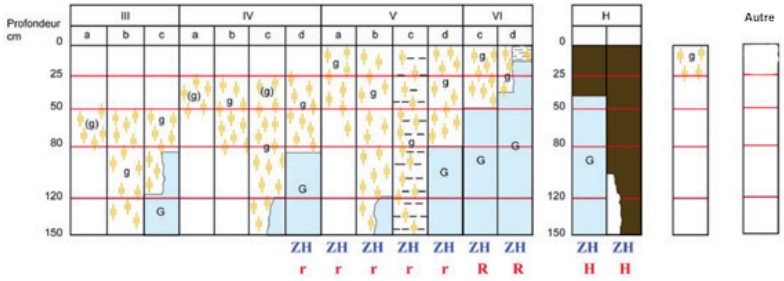
Sondage : TFS 04

Date : 27 avril 2016

Latitude Nord : 48,5674

Longitude Est : 2,4614

IVc
non humide



Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 10 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : oui Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : sec Hydromorphie : aucune tache rouille, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	10 - 50 cm	Couleur : marron ocre Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : sec Hydromorphie : rares taches rouilles, fines et peu contrastées, quelques nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
3	50 - 60 cm	Couleur : ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : refus à 60 cm Humidité : sec Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, moyennes, quelques nodules, absence de taches bleues

Site : Ormoy

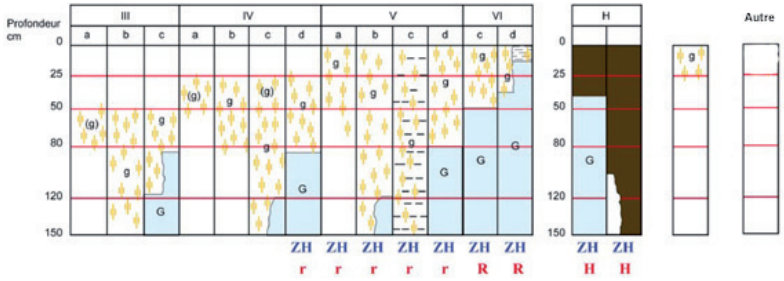
Sondage : TFS 05

Date : 27 avril 2016

Latitude Nord : 48,5676

Longitude Est : 2,4620

IVa
non humide



Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 10 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : oui Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : sec Hydromorphie : aucune tache rouille, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	10 - 50 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques et centimétriques Humidité : sec Hydromorphie : très rares taches rouilles, fines, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
3	50 - 70 cm	Couleur : ocre clair, taches brique Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques, fragments de brique Humidité : sec Hydromorphie : rares taches rouilles, fines, quelques nodules, absence de taches bleues
4	70 - 80 cm	Couleur : ocre orange Texture : argiles à meulière Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques, refus à 80 cm Humidité : sec Hydromorphie : rares taches rouilles, fines, quelques nodules, absence de taches bleues

Site : Ormoy

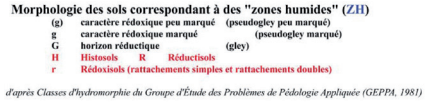
Sondage : TFS 06

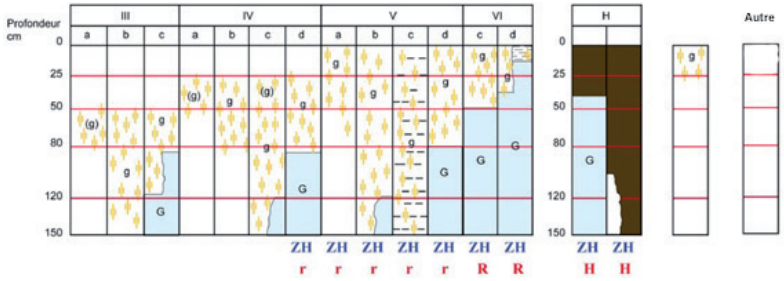
Date : 27 avril 2016

Latitude Nord : 48,5657

Longitude Est : 2,4585

IVc
non humide





Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 10 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : oui Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : frais Hydromorphie : aucune tache rouille, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	10 - 25 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : sec Hydromorphie : rares taches rouilles, fines, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
3	25 - 50 cm	Couleur : marron ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : frais Hydromorphie : rares taches rouilles, peu contrastées, absence de nodules, absence de taches bleues
4	50 - 80 cm	Couleur : ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques, refus à 80 cm Humidité : frais Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, moyennes et contrastées, absence de taches bleues

Site : Ormoy

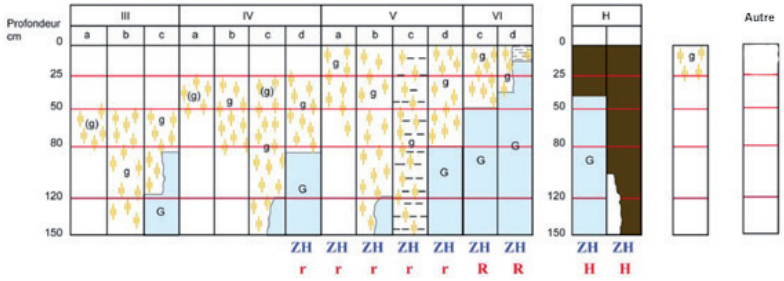
Sondage : TFS 07

Date : 27 avril 2016

Latitude Nord : 48,5661

Longitude Est : 2,4586

IVc
non humide



Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 10 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : oui Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : frais Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	10 - 35 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : peu Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : frais Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
3	35 - 50 cm	Couleur : marron ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : frais Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, moyennes et contrastées, quelques nodules, absence de taches bleues
4	50 - 70 cm	Couleur : ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques, refus à 70 cm Humidité : frais Hydromorphie : nombreuses taches rouilles apparaissant à la limite inférieure d'horizon, grosses, quelques nodules, absence de taches bleues

Site : Ormoy

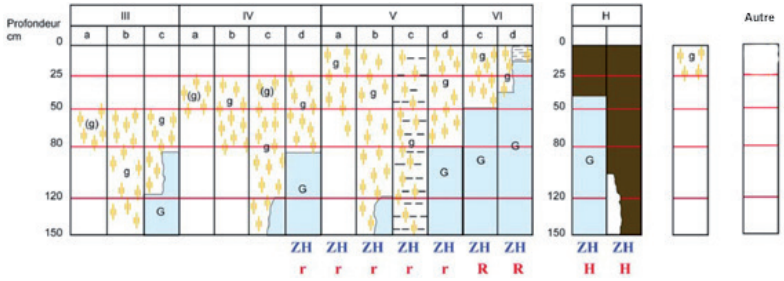
Sondage : TFS 08

Date : 27 avril 2016

Latitude Nord : 48,5665

Longitude Est : 2,4567

IVc
non humide



Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 10 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : oui Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : frais Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	10 - 25 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : frais Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
3	25 - 50 cm	Couleur : ocre Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : cailloux centimétriques Humidité : frais Hydromorphie : rares taches rouilles, peu contrastées, absence de taches bleues
4	50 - cm	Couleur : ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques, refus à X cm Humidité : frais Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, moyennes, quelques nodules, absence de taches bleues

Site : Ormoy

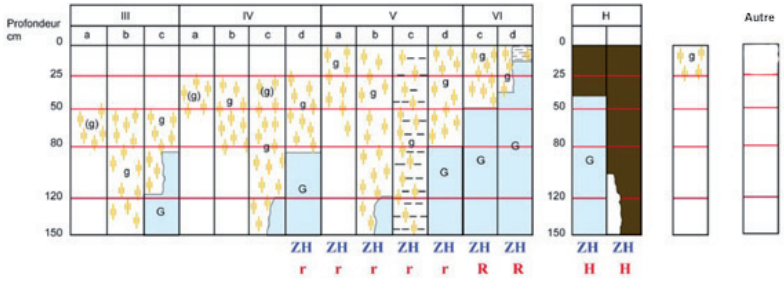
Sondage : TFS 09

Date : 28 avril 2016

Latitude Nord : 48,5670

Longitude Est : 2,4552

IVd humide



Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 10 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : oui Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : frais Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	10 - 30 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : frais Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
3	30 - 50 cm	Couleur : marron ocre Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : frais Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, fines, contrastées, quelques nodules, absence de taches bleues
4	50 - 65 cm	Couleur : ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : refus à 65 cm Humidité : frais Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, moyennes, contrastées, nombreuses taches bleues contrastées

Site : Ormoy

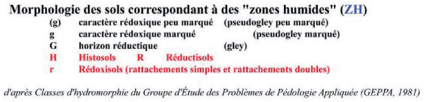
Sondage : TFS 10

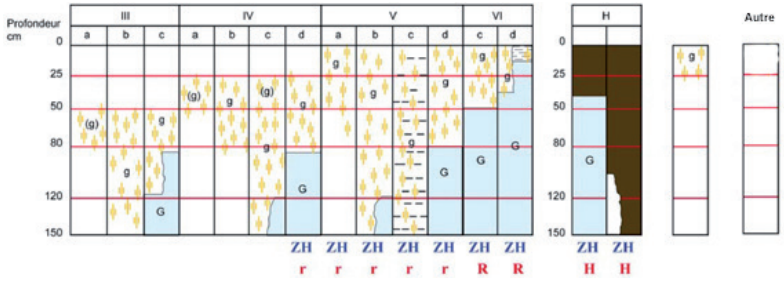
Date : 28 avril 2016

Latitude Nord : 48,5664

Longitude Est : 2,4556

IVd humide





Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 30 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : oui Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : frais Hydromorphie : très peu de taches rouilles, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	30 - 50 cm	Couleur : marron Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : frais Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, moyennes, quelques nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
3	50 - 60 cm	Couleur : marron ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : absence de cailloux, refus à 60 cm Humidité : frais Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, moyennes, contrastées, quelques nodules, taches bleues nombreuses, moyennes

Site : Ormoy

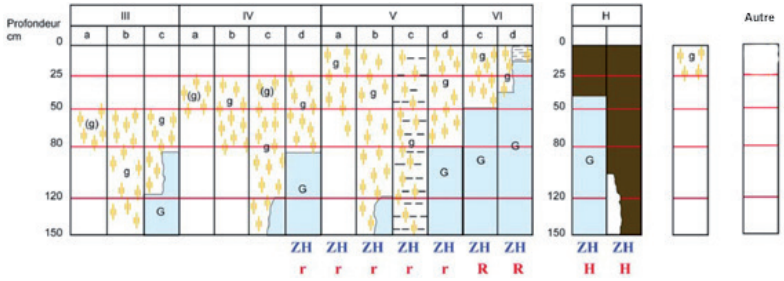
Sondage : TFS 11

Date : 28 avril 2016

Latitude Nord : 48,5656

Longitude Est : 2,4567

IVc
non humide



Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 05 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : oui Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : sec Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	05 - 30 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : sec Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
3	30 - 50 cm	Couleur : ocre foncé Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : sec Hydromorphie : rares taches rouilles, fines, rares nodules, absence de taches bleues
4	50 - 60 cm	Couleur : ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : refus à 60 cm Humidité : frais Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, moyennes, petits nodules, absence de taches bleues

Site : Ormoy

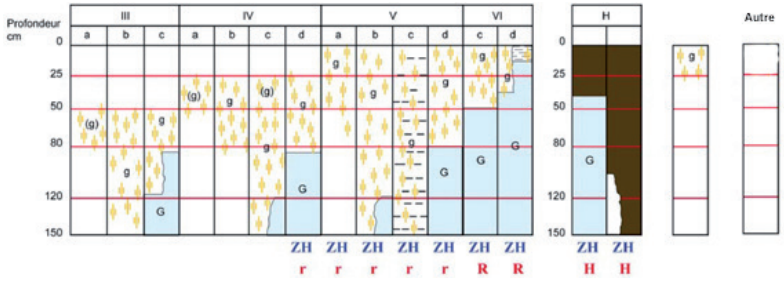
Sondage : TFS 12

Date : 28 avril 2016

Latitude Nord : 48,5659

Longitude Est : 2,4538

IIIc
non humide



Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 30 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : peu Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : sec Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	30 - 70 cm	Couleur : marron clair Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques et centimétriques Humidité : frais Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
3	70 - 80 cm	Couleur : marron ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : frais Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, moyennes, petits nodules, absence de taches bleues
4	80 - 100 cm	Couleur : ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : refus à 100 cm Humidité : frais Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, grosses, contrastées, nodules petits à moyens, nombreuses taches bleues, moyennes

Site : Ormoy

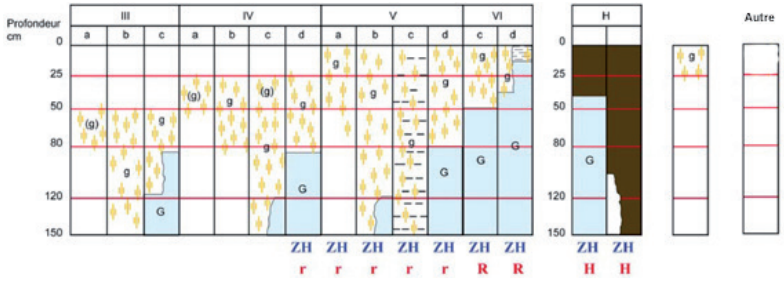
Sondage : TFS 13

Date : 28 avril 2016

Latitude Nord : 48,5661

Longitude Est : 2,4538

IVc
non humide



Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 10 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : oui Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : sec Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	10 - 25 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques et centimétriques Humidité : frais Hydromorphie : très rares taches rouilles, fines, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
3	25 - 50 cm	Couleur : marron ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : sec Hydromorphie : rares taches rouilles, fines, absence de nodules, absence de taches bleues
4	50 - 70 cm	Couleur : ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : refus à 70 cm Humidité : sec Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, moyennes, nodules, nombreuses taches bleues, moyennes

Site : Ormoy

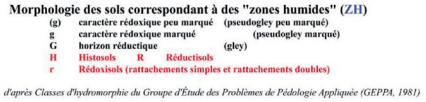
Sondage : TFS 14

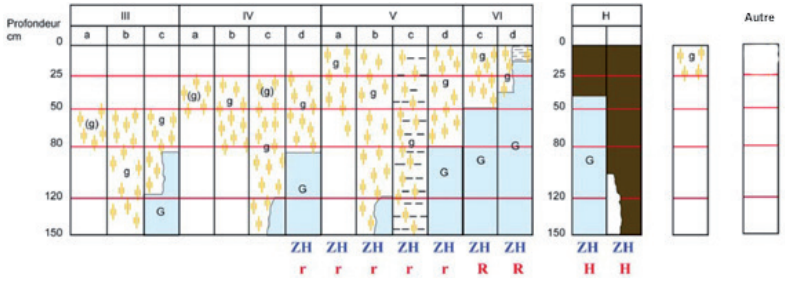
Date : 28 avril 2016

Latitude Nord : 48,5654

Longitude Est : 2,4547

non identifiable





Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 30 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : oui Eléments grossiers : cailloux millimétriques, refus à 30 cm Humidité : frais Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau

Site : Ormoy

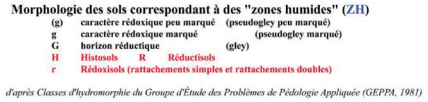
Sondage : TFS 15

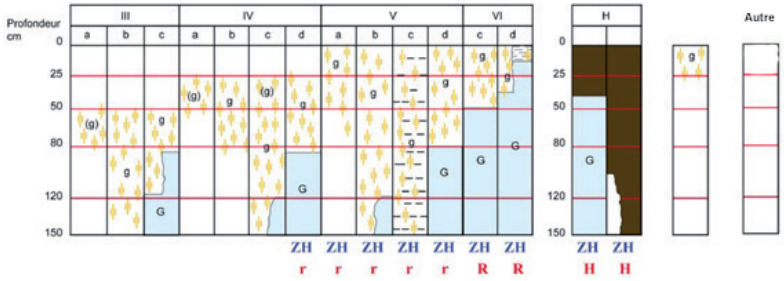
Date : 28 avril 2016

Latitude Nord : 48,5654

Longitude Est : 2,4547

IVc
non humide





Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 05 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : oui Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : frais Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	05 - 30 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : oui Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : frais Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
3	30 - 45 cm	Couleur : marron ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : frais Hydromorphie : rares taches rouilles, fines, gros nodules, absence de taches bleues
4	45 - 70 cm	Couleur : ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : refus à 70 cm Humidité : sec Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, grosses, nodules, nombreuses taches bleues, moyennes

Site : Ormoy

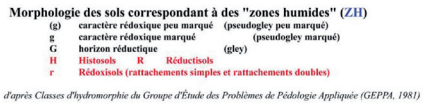
Sondage : TFS 16

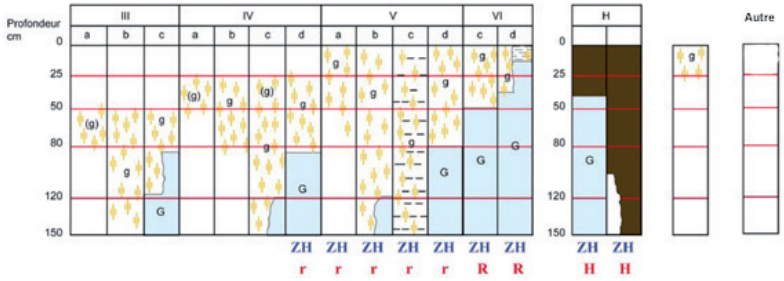
Date : 28 avril 2016

Latitude Nord : 48,5642

Longitude Est : 2,4565

IVd humide





Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 15 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : oui Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : frais Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	15 - 25 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : frais Hydromorphie : rares taches rouilles, petits nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
3	25 - 50 cm	Couleur : marron ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : frais Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, grosses, nodules, absence de taches bleues
4	50 - 70 cm	Couleur : ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques à centimétriques, refus à 70 cm Humidité : frais Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, grosses, petits nodules, absence de taches bleues

Site : Ormoy

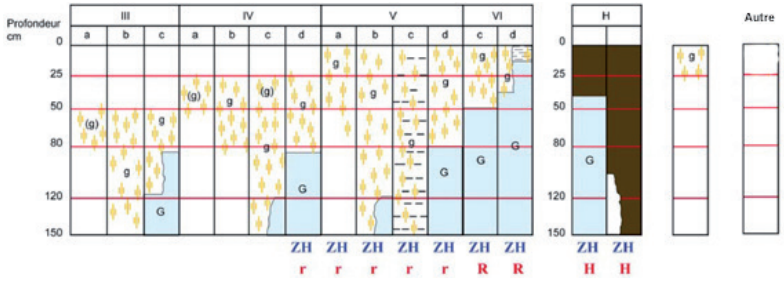
Sondage : TFS 17

Date : 28 avril 2016

Latitude Nord : 48,5645

Longitude Est : 2,4570

IVc
non humide



Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 05 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : oui Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : sec Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	05 - 30 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : sec Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
3	30 - 60 cm	Couleur : marron ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : frais Hydromorphie : rares taches rouilles, petits nodules, absence de taches bleues
4	60 - 80 cm	Couleur : ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques, refus à 80 cm Humidité : frais Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, moyennes, petits nodules, rares taches bleues, fines

Site : Ormoy

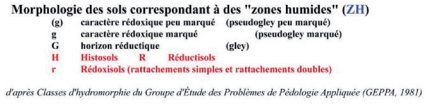
Sondage : TFS 18

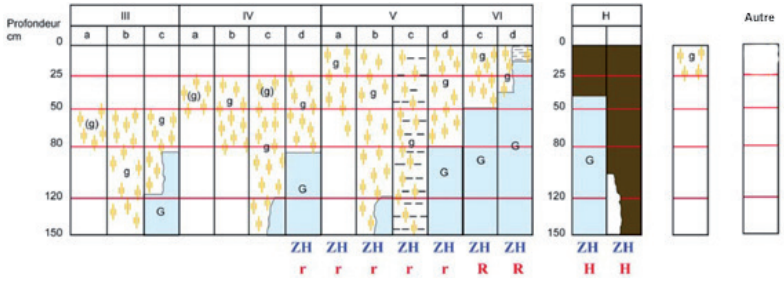
Date : 28 avril 2016

Latitude Nord : 48,5694

Longitude Est : 2,4584

IVc
non humide





Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 10 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : oui Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : sec Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	10 - 25 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : sec Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
3	25 - 50 cm	Couleur : marron ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : sec Hydromorphie : rares taches rouilles, fines, petits nodules, absence de taches bleues
4	50 - cm	Couleur : ocre Texture : argiles à meulière Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques, refus à X cm Humidité : frais Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, grosses contrastées, nodules, absence de taches bleues

Site : Ormoy

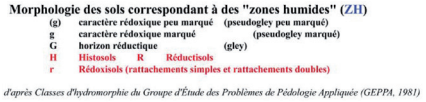
Sondage : TFS 19

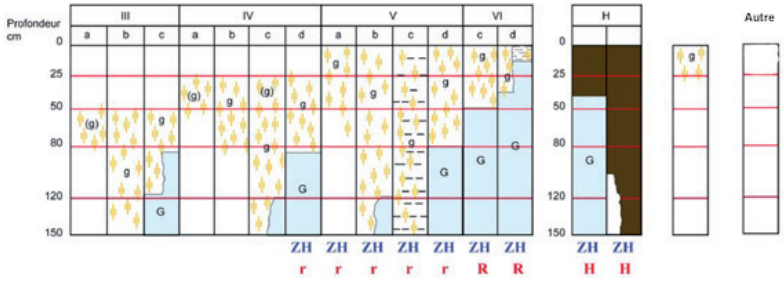
Date : 28 avril 2016

Latitude Nord : 48,5685

Longitude Est : 2,4567

IVc
non humide





Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 10 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : oui Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : frais Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	10 - 30 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : frais Hydromorphie : très rares taches rouilles, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
3	30 - 40 cm	Couleur : marron ocre Texture : argiles Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques, refus à 40 cm Humidité : frais Hydromorphie : rares taches rouilles, fines, absence de taches bleues

Site : Ormoy

Sondage : TFS 20

Date : 28 avril 2016

Latitude Nord : 48,5678

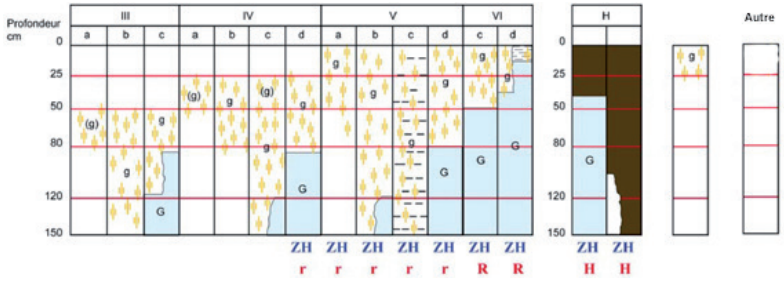
Longitude Est : 2,4557

IVc
non humide

Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

(g)	caractère rédoxique peu marqué	(pseudogley peu marqué)	
g	caractère rédoxique marqué	(pseudogley marqué)	
G	horizon réductique	(gley)	
H	Histosols	R	Réductisols
r	Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)		

d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)



Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 10 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : oui Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : frais Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	10 - 30 cm	Couleur : marron, taches de brique Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques, refus à 30 cm Humidité : frais Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de taches bleues, absence de traces d'eau

Site : Ormoy

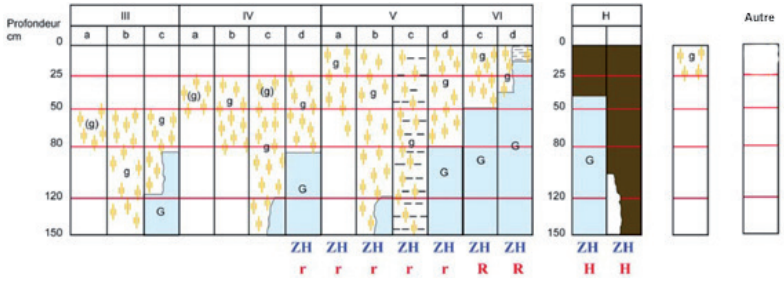
Sondage : TFS 21

Date : 4 avril 2016

Latitude Nord : 48,5651

Longitude Est : 2,4546

IVd humide



Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 20 cm	Couleur : marron clair Texture : argiles, limons fins, sables Racines : oui Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : frais Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	20 - 35 cm	Couleur : marron ocre Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : frais Hydromorphie : rares taches rouilles, fines, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
3	35 - 70 cm	Couleur : ocre Texture : argiles, limons fins, plastique Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques, refus à 70 cm Humidité : arrivée d'eau à 70 cm Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, absence de nodules, absence de taches bleues

Site : Ormoy

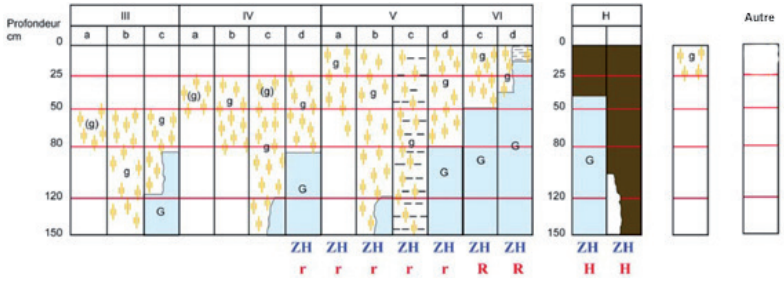
Sondage : TFS 22

Date : 4 avril 2016

Latitude Nord : 48,5650

Longitude Est : 2,4558

IVc
non humide



Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 30 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins, sables Racines : oui Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : sec Hydromorphie : absence de taches rouilles, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	30 - 50 cm	Couleur : marron clair Texture : argiles, limons fins, Racines : non Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : sec Hydromorphie : rares taches rouilles, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
3	50 - 80	Couleur : ocre Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : sec Hydromorphie : nombreuses taches rouilles, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau

Site : Ormoy

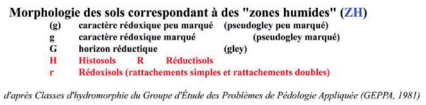
Sondage : TFS 23

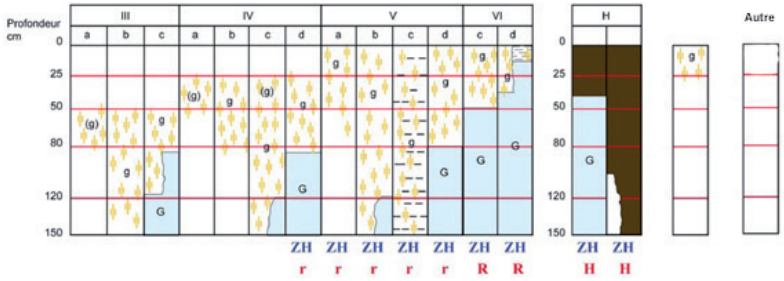
Date : 4 avril 2016

Latitude Nord : 48,5653

Longitude Est : 2,4546

Vc humide





Numéro	Profondeur	Description
1	00 - 25 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins, sables Racines : oui Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : frais Hydromorphie : rares taches rouilles, contrastées, centimétriques, absence de nodules, absence de taches bleues, absence de traces d'eau
2	25 - 40 cm	Couleur : marron Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : cailloux millimétriques Humidité : arrivée d'eau à 35 cm Hydromorphie : rares taches rouilles, rares nodules, absence de taches bleues
3	40 - 70 cm	Couleur : ocre Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : frais Hydromorphie : rares taches rouilles, rares nodules, rares taches bleues
4	70 - 80 cm	Couleur : ocre clair Texture : argiles, limons fins Racines : non Eléments grossiers : absence de cailloux Humidité : humide Hydromorphie : rares taches rouilles, rares nodules, accentuation des taches bleues

Commune d'Ormoy
Place de la mairie
91 540 ORMOY

COMMUNE D'ORMOY

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE
« LA PLAINE SAINT-JACQUES »

DOSSIER LOI SUR L'EAU – Novembre 2016

Compensation des zones humides – Justification stratégie

Maîtrise d'ouvrage

SORGEM
157/159, Route de Corbeil – 91 700 SAINTE GENEVIEVE DES BOIS
Tel : 01 60 15 58 18 - Fax : 01 60 16 80 08

Assistance à Maîtrise d'Ouvrage

TRANS-FAIRE
3 passage Boutet – 94 110 ARCUEIL
Tel : 01 45 36 15 00 - Fax : 01 47 40 11 01

Une compensation de zones humides dans le cadre de l'opération d'aménagement de la ZAC « La Plaine Saint-Jacques » 3
La ZAC et son impact sur des zones humides pédologiques 3
Le rappel des obligations réglementaires 5
La justification du site retenu pour la compensation 7
Les leviers de la restauration fonctionnelle des zones humides 8
Les critères de réussite d'une restauration écologique 9
Les objectifs de restauration proposés 10

UNE COMPENSATION DE ZONES HUMIDES DANS LE CADRE DE L'OPERATION D'AMENAGEMENT DE LA ZAC « LA PLAINE SAINT-JACQUES »

LA ZAC ET SON IMPACT SUR DES ZONES HUMIDES PEDOLOGIQUES

La commune d'Ormoy et la SORGEM portent le projet d'aménagement de la ZAC « La Plaine Saint-Jacques », dans une démarche d'extension urbaine maîtrisée.

L'objet de l'aménagement est la création d'une zone mixte d'habitat, d'activités et d'équipements, en entrée de ville sur le plateau d'Ormoy, répondant aux exigences en terme de développement durable indispensables à la naissance d'un quartier pérenne et tourné vers l'avenir.

Cette opération répond à un enjeu de construction de logements, et ce à plusieurs échelles :

- Au niveau régional, le site est identifié au SDRIF de 2013 comme un front urbain d'intérêt régional et un secteur d'urbanisation préférentiel.
- A l'échelon intercommunal, l'aménagement de ce secteur répond aux objectifs du SCoT de 2008 visant à développer l'offre de logements dans le territoire de la Communauté de Communes du Val d'Essonne.
- A l'échelon communal enfin, puisque ce secteur est identifié depuis le PLU de 2007 comme une zone à ouvrir à l'urbanisation dans le cadre d'un projet d'ensemble. Il permet également de développer l'offre de logements sociaux de la commune, aujourd'hui en carence.

L'aménagement s'étend sur une surface d'environ 26 hectares. Son périmètre est délimité comme suit :

- La RD 191 au nord.
- La ZA Montvrain II et la rue du Salix alba à l'ouest.
- La rue de la Plaine d'Ormoy à l'est.
- La ZA des Haies Blanches et notamment l'entreprise logistique Norbert Dentressangle au sud.

Le site est très majoritairement cultivé, avec présence d'un système de drainage.

L'opération est concernée par la présence d'une zone humide identifiable uniquement à partir du critère pédologique sur une partie de l'emprise de la ZAC (de l'ordre de 10 ha). L'agriculture intensive empêche l'expression d'habitats humides, sauf de manière très ponctuelle dans certains fossés de drainage artificialisés.

L'activité agricole ainsi que les occupations et développements urbains alentours limitent les fonctions et services associés à la zone humide. Le tableau ci-dessous en rend compte :[1]

	Mauvais	Médiocre	Moyen	Bon	Très bon
Fonctions épuratoires					
Fonctions hydrologiques					
Fonctions habitats					
Services rendus					

Fonctions et services des zones humides (TRANS-FAIRE, 2016)

Partant de ce constat, il est recherché des solutions de prise en compte des zones humides et des fonctions associées dans le projet, dans une logique Eviter, Réduire, Compenser (ERC).

Le positionnement de la zone humide au centre de la parcelle fait que l'évitement de la zone humide pédologique condamne la réalisation du projet, et donc des objectifs communaux et supra-communaux.

Pour autant un travail sur les fonctions et services est possible et proposé, à travers la création d'une armature verte et bleue qui tient compte du réseau de fossés existant, de l'exutoire existant, et de l'attente du SRCE de renforcer un corridor herbacé nord-sud. Cette faisabilité est liée à la situation initiale fortement artificialisée : topographie en contrebas des cheminements et voiries, présence de fossés de drainage, accentuation du caractère humide avec l'urbanisation alentours (impliquant notamment des secteurs de densité de mares et mouillères identifiées par le SRCE), exutoire unique assurant l'évacuation des eaux du secteur drainé.

La prise en compte est la suivante :

- Fonctions hydrologiques – maintien de l'exutoire existant ; maîtrise du débit de fuite par techniques alternatives dans l'armature verte et bleue.
- Fonctions épuratoires – forte réduction des intrants, création d'habitats humides et aquatiques participant au traitement des eaux de surface.
- Fonctions habitats – création d'une armature verte et bleue comprenant notamment des milieux humides et aquatiques.
- Services – conversion de la vocation agricole du site vers un secteur à dominante résidentielle.

Bien que les fonctions écologiques soient maintenues dans la ZAC, voire améliorées par rapport à l'état initial d'agriculture intensive, la rédaction du SDAGE et du SAGE imposent une compensation. C'est le volet compensation de la séquence ERC.

[1] Utilisation d'une méthode adaptée de WSWRS / ONEMA

LE RAPPEL DES OBLIGATIONS RÉGLEMENTAIRES

Les extraits ci-dessous reprennent les principaux éléments en matière de compensation en référence au SDAGE et au SAGE.

SDAGE

Page 167 du SDAGE : « *Les mesures compensatoires, lorsque les mesures d'évitement et de réduction ne permettent pas de supprimer l'ensemble des impacts, visent à garantir un niveau de fonctionnalité au moins équivalent à la situation initiale, c'est-à-dire avant les travaux projetés, et doivent être situées en priorité à proximité du milieu impacté ou au sein du même bassin versant de masses d'eau. Ces mesures compensatoires doivent être pérennes et faire l'objet d'un suivi et d'une évaluation.*
Il est recommandé, en cas de présence d'espèces protégées dépendantes des milieux aquatiques continentaux, que les mesures compensatoires au titre de la loi sur l'eau et des espèces protégées (L.411-1 du code de l'environnement) soient coordonnées. »[2]

Page 187 du SDAGE : *« (...) en fonction de la réglementation applicable aux opérations précitées :*

- *la mise en œuvre du principe « éviter, réduire et compenser » ;*
- *l'identification et la délimitation de la zone humide (articles L.211-1 et R.211-108 du code de l'environnement et arrêté ministériel du 24 juin 2008 modifié en 2009) ;*
- *l'analyse des fonctionnalités et des services écosystémiques de la zone humide à l'échelle de l'opération et à l'échelle du bassin versant de masse d'eau ;*
- *l'estimation de la perte générée en termes de biodiversité (présence d'espèces remarquables, rôle de frayère à brochets…) et de fonctions hydrauliques (rétention d'eau en période de crue, soutien d'étiages, fonctions d'épuration…) ;*
- *l'examen des effets sur l'atteinte ou le maintien du bon état ou du bon potentiel ;*
- *l'étude des principales solutions de substitution et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur les zones humides, le projet présenté a été retenu*. »[3]

Page 187 du SDAGE : « *Afin d'atteindre l'objectif précité, pour contrebalancer les dommages causés par la réalisation des projets visés ci-avant et ainsi éviter la perte nette de surface et des fonctionnalités des zones humides, les mesures compensatoires doivent permettre de retrouver des fonctionnalités au moins équivalentes à celles perdues, en priorité dans le même bassin versant de masse d'eau et sur une surface au moins égale à la surface impactée. Dans les autres cas, la surface de compensation est a minima de 150 % par rapport à la surface impactée. De plus, dans tous les cas, des mesures d'accompagnement soutenant la gestion des zones humides définies ci-après, sont à prévoir.* »[4]

[2] Comité de bassin Eau Seine Normandie, 2015
[3] Comité de bassin Eau Seine Normandie, 2015
[4] Comité de bassin Eau Seine Normandie, 2015

Page 187 du SDAGE : « *Pour assurer la pérennité des zones humides et au titre des mesures d'accompagnement soutenant leur gestion, le pétitionnaire proposera :*

- *soit une compensation complémentaire à hauteur de 50 % de la surface impactée par le projet ;*
- *soit une ou plusieurs actions participant :*
    - *à la gestion de zones humides sur un autre territoire du bassin Seine-Normandie, en priorité dans la même unité hydrographique,*
    - *ou à l'amélioration des connaissances sur les espèces, les milieux ou le fonctionnement de zones humides identifiées ;*
- *soit une combinaison des deux mesures d'accompagnement précédentes*. »[5]

SAGE Nappe de la Beauce

Page 27 du règlement : « *Afin de protéger les zones humides et leurs fonctionnalités, les opérations ou travaux d'assèchement, de mise en eau, d'imperméabilisation, de remblaiement de zones humides soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement peuvent être autorisées ou faire l'objet d'un récépissé de déclaration seulement si sont cumulativement démontrées :*

- *l'existence d'un intérêt général avéré et motivé ou l'existence d'enjeux liés à la sécurité des personnes, des habitations, des bâtiments d'activités et des infrastructures de transports,*
- *l'absence d'atteinte irréversible aux réservoirs biologiques, aux zones de frayère, de croissance et d'alimentation de la faune piscicole, dans le réseau Natura 2000 et dans les secteurs concernés par les arrêtés de biotope, espaces naturels sensibles des départements, ZNIEFF de type 1 et réserves naturelles régionales.*

Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à la disparition de zones humides, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir, dans le même bassin versant, la recréation ou la restauration de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la qualité de la biodiversité, respectant la surface minimale de compensation imposée par le SDAGE si ce dernier en définit une.
A défaut, c'est-à-dire si l'équivalence sur le plan fonctionnel et de qualité de la biodiversité n'est pas assurée, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200% de la surface supprimée.
La gestion et l'entretien de ces zones humides doivent être garantis à long terme.
Cette règle s'applique sur tout le territoire du SAGE, sauf précisions apportées par un autre SAGE. »[6]

[5] Comité de bassin Eau Seine Normandie, 2015
[6] Eau Seine Normandie *et al*., 2013

LA JUSTIFICATION DU SITE RETENU POUR LA COMPENSATION

Du fait du caractère artificialisé initial sous influence d'agriculture intensive et urbaine, les fonctionnalités sont maintenues, voire améliorées dans l'opération.

Sur cette base, il est proposé de réaliser des travaux de restauration de zones humides sur des terrains se trouvant également sous pression urbaine. Ainsi une compensation est envisagée sur du foncier maîtrisé par la commune d'Ormoy depuis 1996 et inventorié en Espace Naturel Sensible.

La zone d'intervention est le « *Marais d'Ormoy* », une partie du lieu-dit « *Marais des Rayères* », une zone humide d'accompagnement de la rivière Essonne. Elle est située sur la commune d'Ormoy, en rive droite de l'Essonne, marquée par la traversée de l'autoroute A6 vers le secteur du Pâtis (nord-ouest du département de l'Essonne, à 30 km au sud-est de Paris, dans la Brie essonnienne). La superficie est d'environ 37 ha.

Différents critères conduisent à retenir le site :

- **Caractère de zone humide avéré**. La combinaison des données CBNBP, DRIEE Ile-de-France, ENS, SIARCE, TRANS-FAIRE indique le caractère de zone humide du secteur proposé. Ceci offre des garanties de pérennité plus grandes qu'en cas de création ex nihilo de zones humides en guise de compensation.
- **Caractère dégradé avéré**. L'histoire récente du site, notamment retracée par les photographies aériennes, indique la dégradation de la zone humide, et donc l'opportunité de travaux de restauration. Consécutivement à une fragmentation de l'espace par la création d'infrastructures linéaires de transport et le développement de secteurs bâtis à vocation commerciale et / ou résidentielle, les dynamiques écologiques tendent en particulier à une fermeture et une rudéralisation du milieu.
- **Besoin avéré de gestion des fonctions habitats**. Le SIARCE assure dans le cadre de ses statuts et de ses compétences les travaux d'aménagement et de gestion des eaux de la rivière et de ses affluents, hors Juine, entre la limite de département et la confluence avec la Seine.[7] La commune et le SIARCE assurent la manipulation et l'entretien du site et des ouvrages hydrauliques : nettoyage des grilles, entretien du chemin d'accès. Il n'y a pas de gestion spécifique actuellement pour la préservation et le développement de la biodiversité, en particulier des zones humides. Cela influence les dynamiques en cours. La fonction habitat est par ailleurs celle qui n'est pas exprimée dans le site de la ZAC.
- **Cohérence et synergie avec des opérations voisines de gestion écologique**. Le site s'inscrit dans un chapelet de sites de la vallée de l'Essonne. Plusieurs, dont certains directement contigus, sont gérés par les services du Département dans le cadre de la politique Espaces Naturels Sensibles. De fait les travaux proposés entrent dans une logique d'effets cumulés positifs, avec des bienfaits attendus au-delà des stricts secteurs de travaux.
- **Maîtrise foncière publique**. Les terrains ont été acquis par la commune en 1996 pour lever une partie de la pression urbaine sur les zones humides. C'est un facteur important de pérennité.
- **Proximité avec le milieu impacté**, comme prescrit par le SDAGE. Les terrains se situent à environ 500 m de la ZAC à l'origine des besoins de compensation.

[7] SEGI, 2008

- **Localisation au sein du même bassin versant** de masses d'eau.
- **Localisation au sein d'un même réseau écologique**. Le site de compensation correspond au réservoir de biodiversité régional le plus proche de la ZAC. Il est sous influence urbaine directe du tissu dans lequel s'inscrit la ZAC. Les deux sites sont interconnectés par un corridor herbacé à fonctionnalité réduite identifié par le SRCE, liant le plateau et la vallée de l'Essonne. Ce corridor herbacé fait l'objet d'un aménagement écologique et paysager spécifique dans la ZAC.

LES LEVIERS DE LA RESTAURATION FONCTIONNELLE DES ZONES HUMIDES

« *La restauration écologique est une action intentionnelle qui initie ou accélère l'autoréparation d'un écosystème qui a été dégradé, endommagé ou détruit, en respectant sa santé, son intégrité et sa gestion durable* ».[8]

Au sens de l'ONEMA, la restauration consiste en une « *action sur un milieu dégradé par l'homme ou par une évolution naturelle (ex. : fermeture d'un milieu par développement des espèces ligneuses suite à un abandon de gestion)* » avec pour objectif de « *faire évoluer le milieu vers un état plus favorable à son bon fonctionnement ou à la biodiversité* ».[9]

Diverses publications récentes,[10] émanant notamment de l'ONEMA, permettent d'identifier des leviers d'actions pour assurer ce rôle de restauration fonctionnelle des zones humides.

Les leviers peuvent concerner les familles de fonctions et services suivants :

- Améliorer la gestion de l'eau, en termes de qualité et d'hydraulique (rôle prédominant du plan de gestion hydraulique du SIARCE).
- Maintenir et favoriser la biodiversité, en matière de continuités écologiques, d'habitats et d'espèces.
- Actualiser le potentiel de sensibilisation du public aux enjeux fonctionnels et de conservation des zones humides.

Sachant que la gestion hydraulique est déjà assurée par le SIARCE, nous focalisons ici sur des leviers complémentaires concernant les fonctions habitats (support des habitats « *capacité à accueillir des espèces autochtones afin qu'elles y accomplissent tout ou partie de leur cycle biologique* » ; connexion des habitats « *connectivité (inverse de l'isolement)* »)[11], avec des actions en matière de :

- Végétalisation du site.
- Richesse et répartition des habitats.
- Fragmentation et lisières ; « *La fragmentation des habitats accroît les lisières dans le paysage (…). Ces effets peuvent être favorables notamment pour les espèces qui exploitent des mosaïques d'habitats incluant les écotones, mais pour d'autres, en particulier celles dont la réalisation du cycle biologique est directement tributaire des caractéristiques intrinsèques d'un habitat, cet effet peut être négatif, par exemple si la superficie de cette unité d'habitat devient trop faible* ».[12]

[8] SER, 2004
[9] Gayet *et al*., 2016
[10] Gayet et al., 2016a et b ; Martin, 2012
[11] Gayet *et al*., 2016
[12] Gayet *et al*., 2016

- Artificialisation de l'habitat ; « *La forte artificialisation peut souvent être à l'origine d'un appauvrissement des communautés autochtones, d'une homogénéisation de la composition par dominance des espèces à large amplitude écologique et d'une plus forte sensibilité à des invasions biologiques* ».[13]
- Invasions biologiques végétales ; « *Le processus d'invasion conduit souvent à une chute de la biodiversité et une altération des fonctions des zones humides* ».[14]
- Zone tampon.

LES CRITÈRES DE RÉUSSITE D'UNE RESTAURATION ÉCOLOGIQUE

Cristofoli et Mahy[15] rappellent des critères de réussite d'une restauration écologique :

- Le milieu comprend un ensemble caractéristique d'espèces de l'écosystème pris pour référence.
- Il est constitué pour la plupart par des espèces indigènes.
- Il comprend à terme tous les groupes fonctionnels nécessaires à l'évolution continue et / ou à la stabilité du milieu.
- L'environnement physique est capable de maintenir des populations reproductrices d'espèces nécessaires à l'évolution continue et / ou la stabilité du milieu.
- Le milieu ne comprend pas de dysfonctionnements écologiques.
- Il est intégré et en interaction avec un paysage plus large.
- Les menaces potentielles périphériques ont été éliminées ou réduites autant que possible.
- Le milieu est suffisamment résilient face à des événements normaux de stress périodique.
- Le milieu se maintient au même degré de référence que l'écosystème de référence et a une capacité de persistance.

Cette liste confrontée à la réalité du site montre l'importance prioritaire de travailler sur :

- L'indigénat des espèces et habitats.
- Les menaces, en particulier périphériques, pouvant s'exercer sur le milieu.

[13] Gayet *et al.*, 2016
[14] Gayet *et al.*, 2016
[15] 2010

LES OBJECTIFS DE RESTAURATION PROPOSÉS

Les éléments décrits dans les paragraphes précédents guident la sélection des travaux de restauration proposés avec les objectifs suivants :

- Protéger les zones humides contre les pollutions et nuisances.
- Limiter le développement de la flore allogène envahissante.
- Maintenir la tranquillité des sites.
- Renforcer des zones tampons autour de la zone humide.

- Conserver des cortèges aquatiques, herbacés et forestiers.
- Préserver les stations d'espèces remarquables.

- Optimiser les hydrosystèmes, notamment limiter le rythme d'atterrissement.

- Maintenir des formations herbacées humides.

- Ouvrir des boisements frais pour enrichir la mosaïque de végétation avec des milieux humides ensoleillés.
- Convertir des peupleraies en boisements frais – humides.
- Renforcer les connexions écologiques internes, par limitation de la rudéralisation.

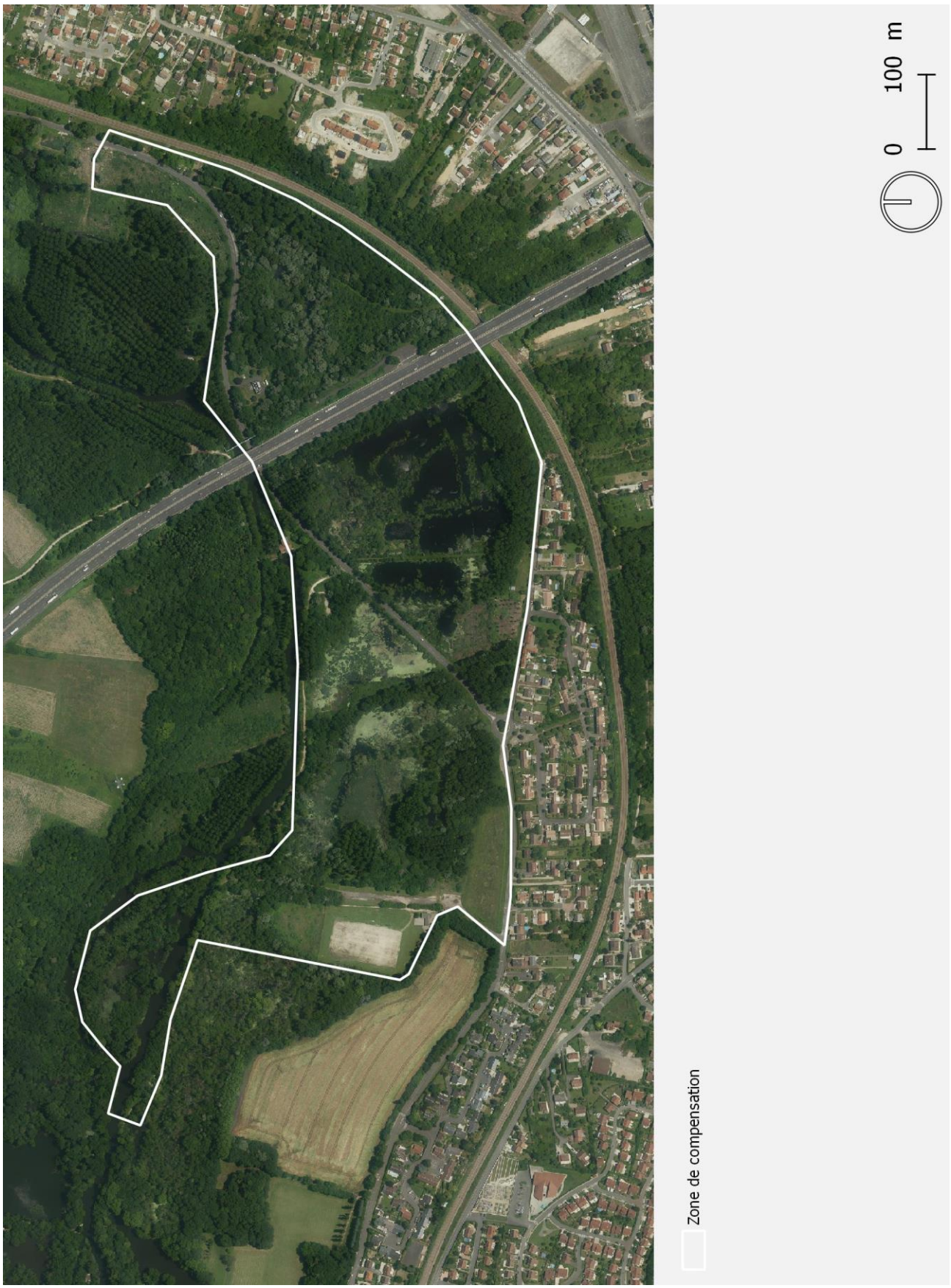
- Valoriser les paysages, notamment par le maintien des arbres remarquables.
- Accueillir et informer le public.
- Sécuriser le site (par la maîtrise des accès notamment).

Pour mémoire, le principe de proportionnalité est inscrit dans la réglementation environnementale. Les objectifs de restauration ne visent pas à régler tous les disfonctionnements pouvant exister sur le site de compensation. L'effort est proportionné à l'absence de perte de fonctionnalité observée sur le site de la ZAC, des effets résiduels nuls à positifs pouvant être identifiés après mise en œuvre d'une armature verte et bleue.

Les objectifs ci-dessus concilient la vocation humide du site et son inscription en grande partie en Espace Boisé Classé (EBC). Ils s'inscrivent en effet dans la définition donnée par Rameau d'un climax forestier, à savoir une mosaïque spatio-temporelle de phases sylvigénétiques.[16]

[16] 1989

Localisation de la zone de compensation (source DRIEE Ile-de-France, 2013)



Zone de compensation (source Ville d'Ormoy, 2016)

Caractère dégradé du secteur (source IGN, 1954 et 2016)

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE
« LA PLAINE SAINT-JACQUES »
ORMOY

DOSSIER D'AUTORISATION UNIQUE

Annexe 3
Etude entrée de ville

ETUDE D'ENTREE DE VILLE

Au titre de l'amendement Dupont (articles L111-6 et suivants du code de l'urbanisme)

Opération de la Plaine Saint-Jacques à Ormoy

URBAN ACT & OCTA

Introduction :

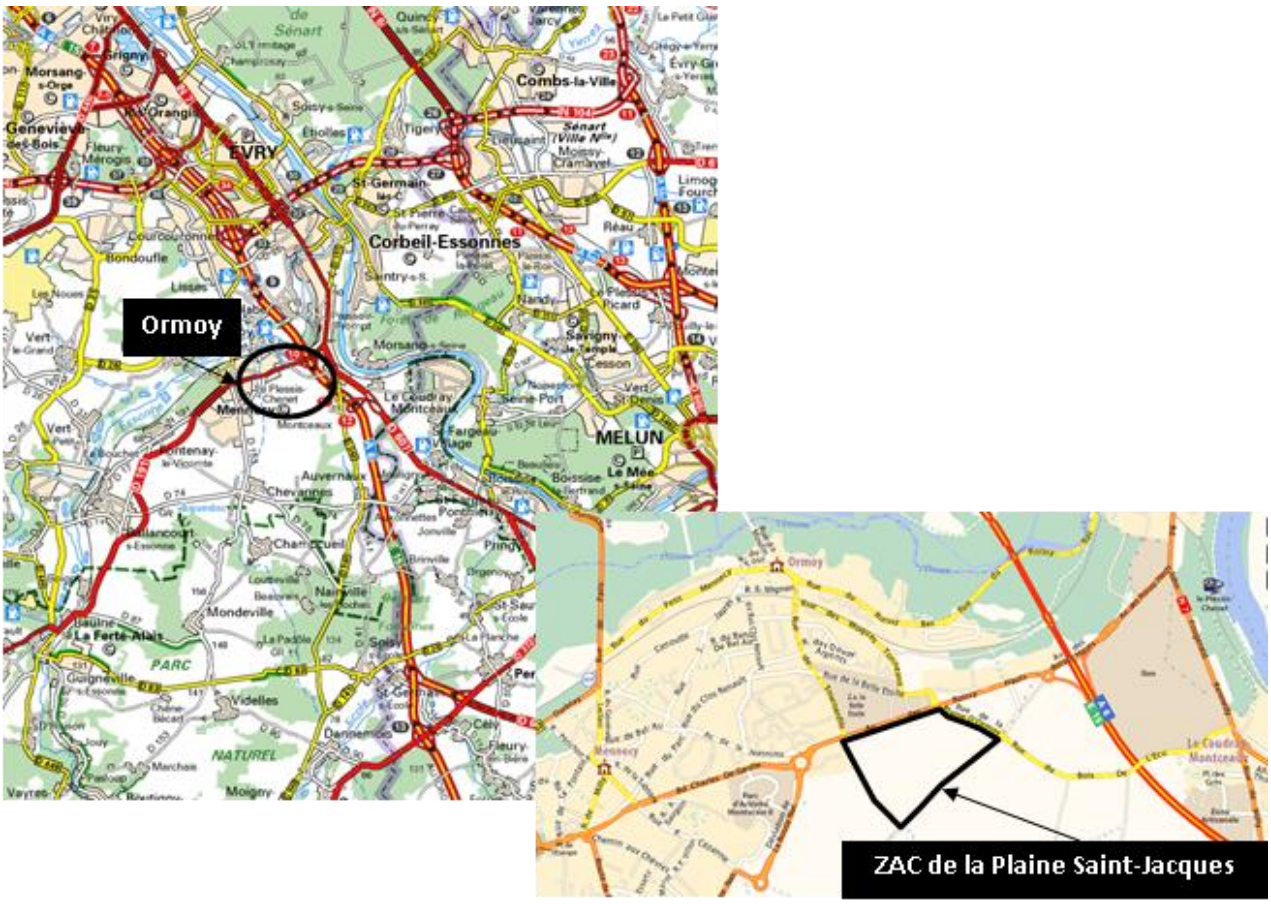
La présente étude vise à lever une bande d'inconstructibilité de 75 m, située au sud de la RD 191, inscrite au PLU de la commune d'Ormoy, en application des articles L111-6 et suivants du code de l'urbanisme.

Pour cela, l'étude portera sur l'analyse de l'ensemble du périmètre concernée par cette bande d'inconstructibilité et présentera les orientations qualitatives proposées par le projet de la ZAC de la Plaine Saint-Jacques.

1. Analyse du site

A. Localisation de la ZAC de la Plaine Saint-Jacuqes

Situé sur la commune d'Ormoy à environ 35 kilomètres de Paris, le site est desservi par plusieurs infrastructures de transport : la RD 191 et l'autoroute A6 à proximité immédiate, le RER D situé sur la commune voisine de Mennecy. Il fait l'objet d'un projet d'aménagement, dénommé ZAC de la Plaine Saint-Jacques, sur environ 26 hectares.



Localisation de la commune et de ZAC de la Plaine Saint-Jacques

Ci-joint, le périmètre de la commune d'Ormoy permet de bien comprendre la situation géographique singulière de la ville. Elle se développe sur le coteau escarpé de l'Essonne, au moment où celui-ci rejoint celui de la Seine en venant ainsi pincer le territoire. Cette géographie contrastée et le franchissement de l'A6 contraignent considérablement le développement urbain de la ville. La RD 191 est l'axe de desserte principal de la ville qu'il s'agit de mettre en valeur.

B. Servitudes

Trois servitudes concernent le périmètre de la ZAC ou ses abords :

- Une servitude relative à une canalisation de transport et de distribution de gaz imposant une restriction au droit d'utilisation des sols. Elle est située à l'est de la ZAC, le long de la rue de la Plaine d'Ormoy puis des Moques Tonneaux ;
- Une servitude relative à l'établissement des canalisations électriques le long de la RD 191 ;
- Les servitudes relatives à l'aérodrome de Brétigny ont été abrogées avec sa fermeture le 26 mars 2012.

C. Description du périmètre d'étude

Occupation :

La ZAC de la Plaine Saint-Jacques prend place sur des terrains essentiellement agricoles.

Limites :

La ZAC est bordée à l'Est par la rue de la Plaine d'Ormoy, à l'ouest par la zone d'activité de Montvrain II, au nord par la RD191 (**objet de la présente étude**) et au sud par la ZA des Haies Blanches.

Topographie :

Le relief est peu marqué sur la ZAC. Il connait une légère pente nord / sud de l'ordre de 0.6%.

Valeurs écologiques :

Aucune espèce protégée n'a été recensée sur ou à proximité immédiate des terrains concernés par le projet, les espèces recensées sont considérées comme de préoccupation mineure.

Une étude d'incidence « Natura 2000 » a été réalisée dans le cadre de l'étude d'impact compte tenu de la présence du site Natura 2000 « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte » à proximité du projet. Les résultats de cette étude concluent à l'absence d'impacts du projet sur le dit site.

2. Justification de la modulation de la bande d'inconstructibilité le long de la RD191 au regard des critères fixés par les articles L111-6 et suivants du code de l'urbanisme

A. Rappel des dispositions des articles L111-6 et suivants du code de l'urbanisme

Ces articles sont rédigés comme suite :

« Article L111-6

En dehors des espaces urbanisés des communes, les constructions ou installations sont interdites dans une bande de cent mètres de part et d'autre de l'axe des autoroutes, des routes express et des déviations au sens du code de la voirie routière et de soixante-quinze mètres de part et d'autre de l'axe des autres routes classées à grande circulation.

Cette interdiction s'applique également dans une bande de soixante-quinze mètres de part et d'autre des routes visées à l'article L. 141-19.

Article L111-7

L'interdiction mentionnée à l'article L. 111-6 ne s'applique pas :

1° Aux constructions ou installations liées ou nécessaires aux infrastructures routières ;
2° Aux services publics exigeant la proximité immédiate des infrastructures routières ;
3° Aux bâtiments d'exploitation agricole ;
4° Aux réseaux d'intérêt public.

Article L111-8

Le plan local d'urbanisme, ou un document d'urbanisme en tenant lieu, peut fixer des règles d'implantation différentes de celles prévues par l'article L. 111-6 lorsqu'il comporte une étude justifiant, en fonction des spécificités locales, que ces règles sont compatibles avec la prise en compte des nuisances, de la sécurité, de la qualité architecturale, ainsi que de la qualité de l'urbanisme et des paysages.

Article L111-9

Dans les communes dotées d'une carte communale, la commune ou l'établissement public de coopération intercommunale compétent peut, avec l'accord de l'autorité administrative compétente de l'Etat et après avis de la commission départementale de la nature, des paysages et des sites, fixer des règles d'implantation différentes de celles prévues par l'article L. 111-6 au vu d'une étude justifiant, en fonction des spécificités locales, que ces règles sont compatibles avec la prise en compte des nuisances, de la sécurité, de la qualité architecturale, ainsi que de la qualité de l'urbanisme et des paysages.

Article L111-10

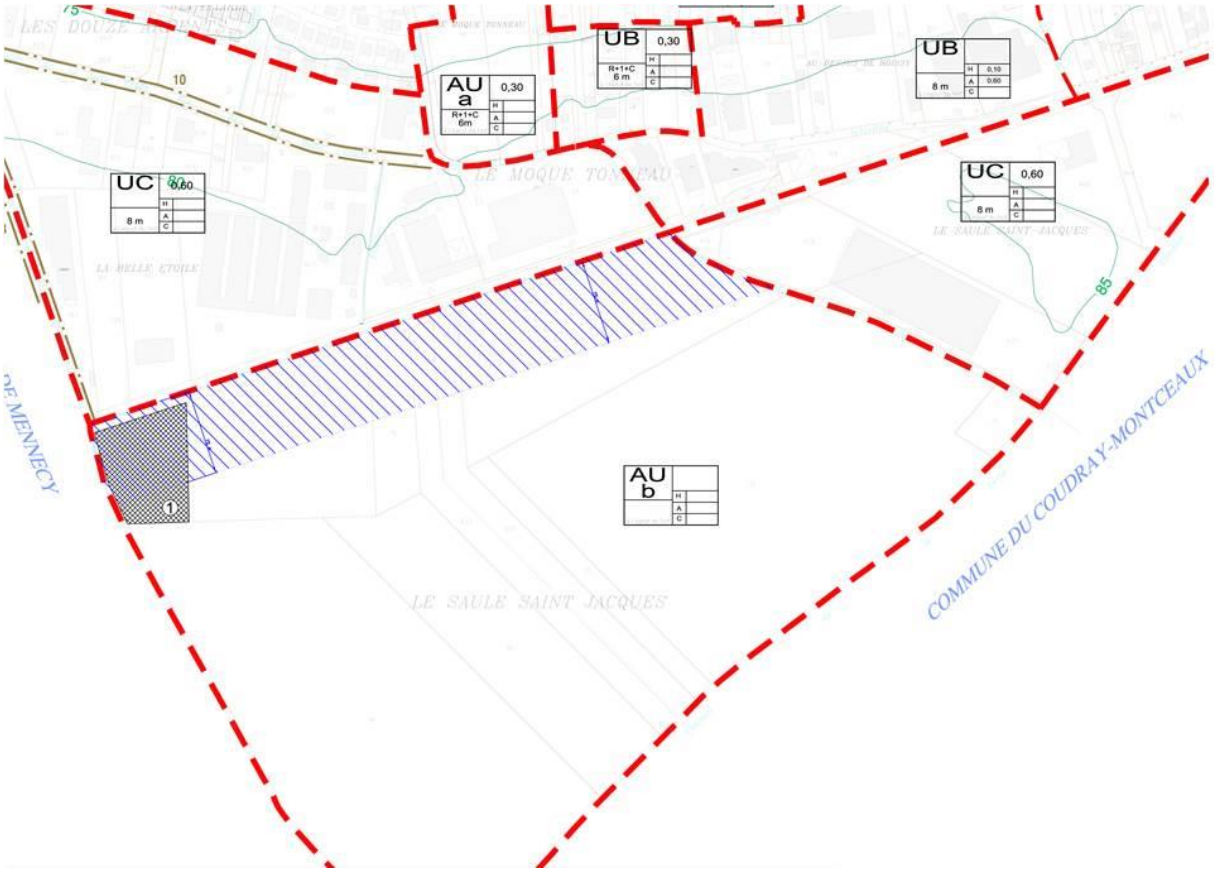
Il peut être dérogé aux dispositions de l'article L. 111-6 avec l'accord de l'autorité administrative compétente de l'Etat, lorsque les contraintes géographiques ne permettent pas d'implanter les installations ou les constructions au-delà de la marge de recul prévue à l'article L. 111-6, pour des motifs tenant à l'intérêt, pour la commune, de l'installation ou la construction projetée. »

Cette disposition vise à inciter les communes à promouvoir un urbanisme de qualité le long des voies routières importantes. Ces qualités sont à apprécier au regard d'un certain nombre de critères, dont la prise en compte des nuisances, de la sécurité, de la qualité architecturale, paysagère et urbaine.

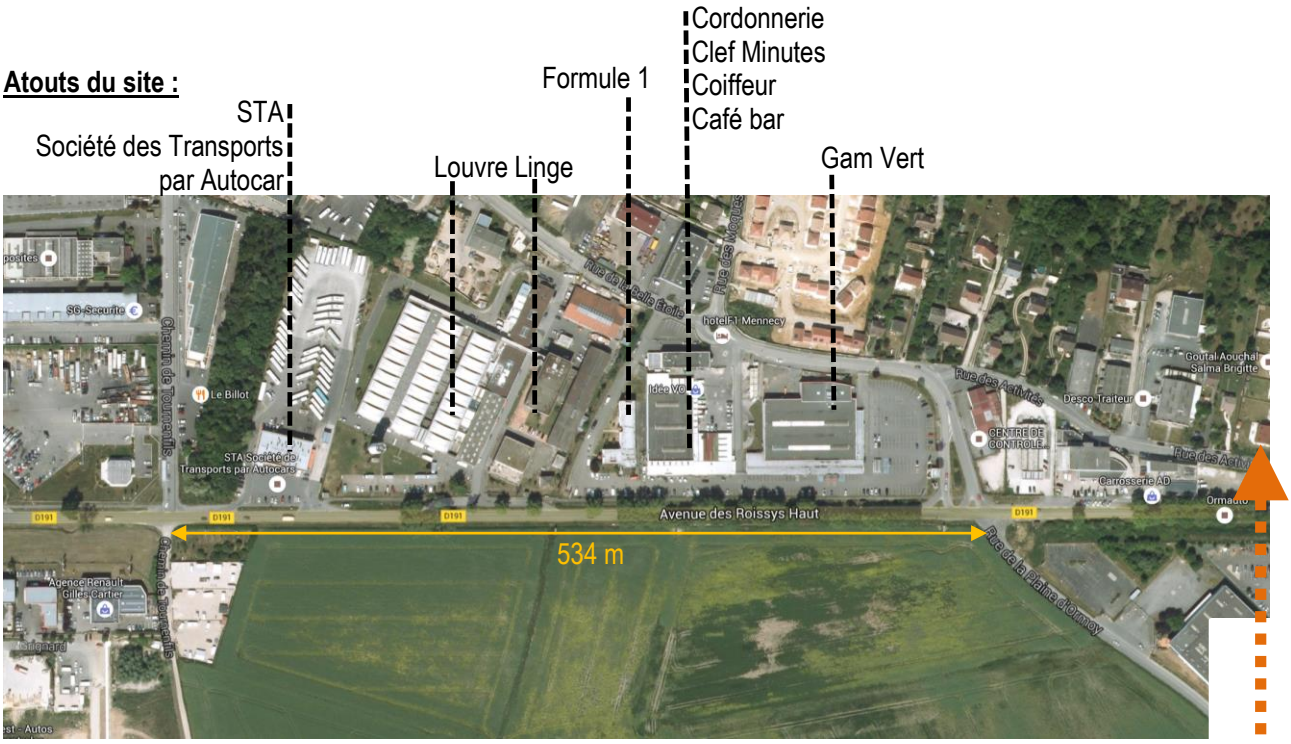
Par conséquent, la zone de projet, sur une bande 75 mètres le long de la RD191, ne peut faire l'objet de construction que dans la mesure où le Plan Local d'Urbanisme instaure des règles justifiées et motivées, au regard notamment des risques de nuisances et des incidences induites par le projet sur la sécurité, l'environnement, le paysage, l'urbanisme et l'architecture.

B. Le secteur concerné

Le secteur affecté par le recul d'inconstructibilité de 75 mètres s'étend le long de la RD191, de l'intersection avec la rue du Salix Alba à l'ouest, à l'intersection avec la rue de la Plaine d'Ormoy à l'est.



Atouts du site :



Sur cette photo aérienne, on voit que le bâti est implanté plutôt en retrait de la RD, mais qu'il ne s'y adresse pas vraiment. L'accès à la STA et à Louvre Linge, deux des principales activités qui longent la route sur la moitié de son linéaire, se fait depuis la RD, via des contre-allées dont la lisibilité et le statut sont peu clairs. Une autre partie des activités n'a pas d'accès depuis la RD alors qu'elle y dispose des enseignes peu qualitatives.

En arrivant depuis l'A6, on trouve un alignement de quelques maisons le long de la RD191.

Si cela peut paraître anachronique vu le caractère très routier qu'elle possède actuellement, il faut cependant noter que son traitement, sur cette portion très réduite, a été très bien soigné. Cela permet de lui donner un statut plus urbain tout en sécurisant les traversées piétonnes et en ralentissant les véhicules.

Cette route est la voie d'accès principale à la ville d'Ormoy. Elle représente un levier important pour améliorer le quotidien des habitants et des visiteurs.

Elle possède une situation géographique singulière, en crête de coteau et en limite de plateau, ouverte sur le terrain qui doit permettre à la commune d'Ormoy d'assurer son développement urbain harmonieux et équilibré.

Sa position stratégique en fait un axe important pour la ville.

Et concernant plus particulièrement le paysage :

Géographie et géométrie viaire

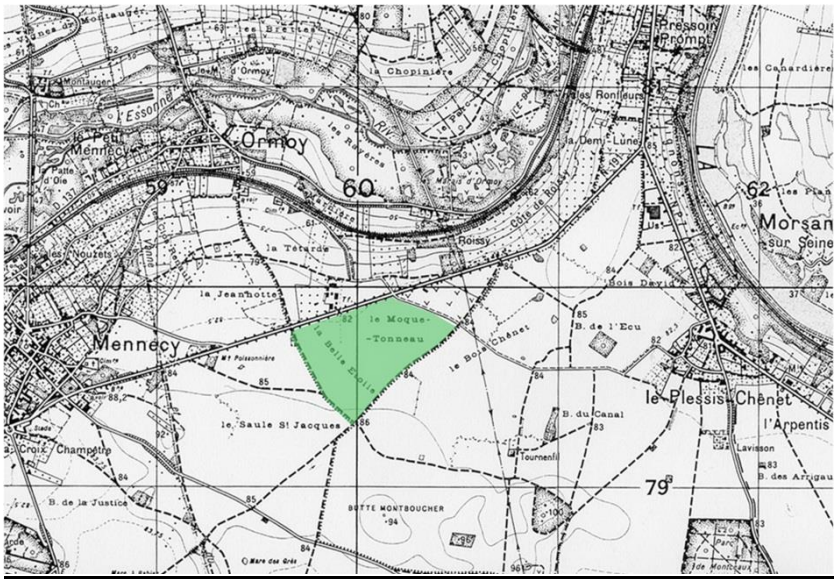
Topographie plateau/vallée

Sur la commune d'Ormoy la RD 191 correspond à la ligne de rupture de pente entre l'horizontalité du plateau et le coteau penté vers l'Essonne. Cette situation en limite de rupture de pente est lisible sur le terrain.

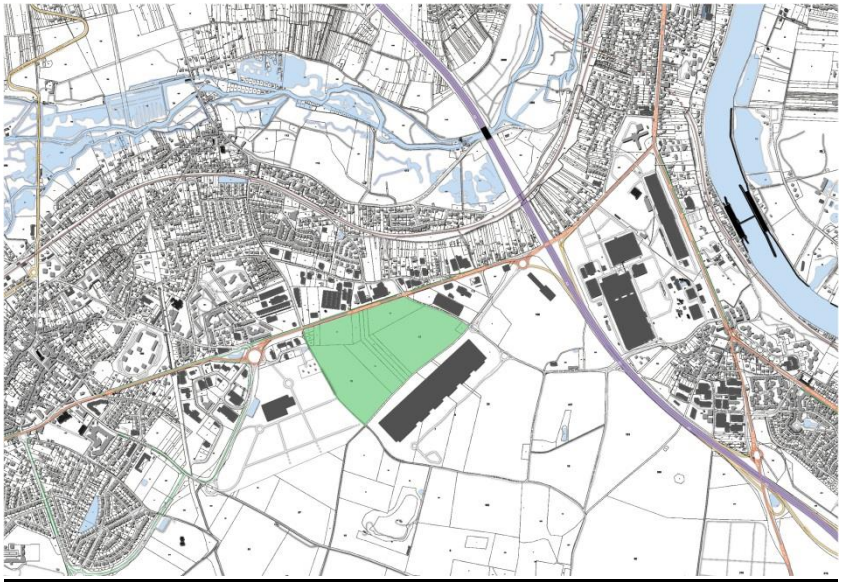
Sur la section objet de l'étude, la dichotomie plateau/vallée est encore accentuée par l'urbanisation du coteau et le paysage de grande culture agricole du plateau.

Evolution historique

Carte la Cassini XVIII



1952



2010

La RD 191 possède un tracé ancien reliant La Ferté-Alais à la route de Fontainebleau/Paris. Elle est depuis longtemps support d'une urbanisation progressive qui est aujourd'hui continue depuis Paris à Ormoy.

Les premiers grands horizons agricoles offerts aux voyageurs sur cette voie depuis Paris, le sont ici à Ormoy.

Le tracé de la RD 191 est une ligne droite sur laquelle les véhicules peuvent rapidement prendre de la vitesse. La reprise des carrefours sur cette rue permettra de casser les vitesses tout en lui redonnant un caractère plus urbain.

RD 191

RD 191, boulevard urbain à Corbeil-Essonnes

La RD 191 possède un statut de Boulevard urbain constitué depuis Paris jusqu'à Ormoy : carrefour à feux, trottoirs, pistes cyclables, traversées piétonnes fréquentes, aménagements urbains qualitatifs réalisés ou en cours… Ce statut a été prolongé récemment sur l'entrée de la commune d'Ormoy.

Sur la section objet de l'étude, la voie possède un statut indécis, inachevé, ce qui traduit la nature hétérogène des territoires traversés (urbanisme commercial au Nord, agricole au Sud) ainsi que le basculement d'usages potentiellement conflictuels (traversée de désserte rapide, rôle de structuration encore timide à l'échelle Ormoy).

Scénographie

Actuellement, la voie met en scène de la façon la plus brutale l'expansion urbaine : des espaces commerciaux cacophoniques et accrocheurs font front à la vacuité des grandes cultures industrielles.

C'est un caractère routier qui domine avec un effet « couloir » accentué par l'absence de carrefour, les arbres d'alignement en place et la linéarité des rives enherbées.

Constitution

La voie est pratiquement inchangée dans sa constitution depuis des siècles : elle bénéficie d'un double alignement de platanes et est flanquée d'un fossé de part et d'autre. Une piste cyclable et des luminaires routiers lui ont été adjoints lors de la création de la zone commerciale du coté village d'Ormoy.

Les platanes, même si l'alignement est discontinu (de nombreux arbres sont manquant), constituent un patrimoine arboré intéressant à l'échelle du plateau. On peut estimer l'âge des platanes à environ un cinquantenaire, leur santé phytosanitaire semble correcte.

La RD 191 est surélevée de 0,5m environ par rapport au terrain naturel. Une micro topographie en balcon de la voie sur le paysage environnant est ainsi créée et devra être intégrée dans le traitement des nivellements du front urbain qui sera constitué le long.

Pour un projet de paysage

La création de la ZAC Plaine Saint-Jacques est l'opportunité d'apaiser la fracture paysagère caricaturale confrontant l'urbanisation commerciale d'entrée de ville à son territoire de conquête privilégié : l'agriculture industrielle.

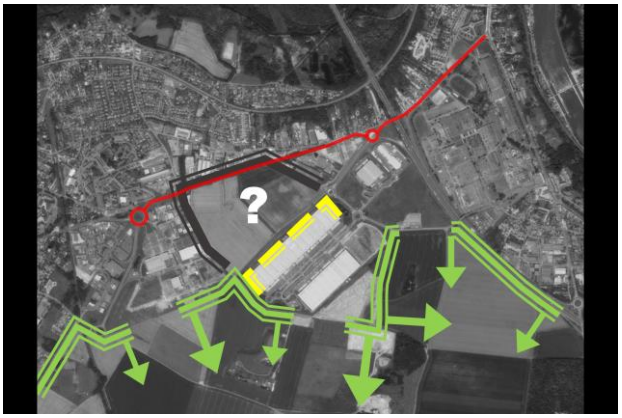
L'urbanisme de la ZAC est indissociable de sa fusion avec l'avenue qui la structure. La RD 191 ou avenue des Roissy Hauts doit accéder à un statut de voie urbaine pour réussir ce quartier.

Sur plus d'un demi-kilomètre, un urbanisme réfléchi intégrant maillage viaire, architecture et paysage va offrir une façade cohérente en profondeur avec le territoire local ou traversé et les usages sur l'avenue.

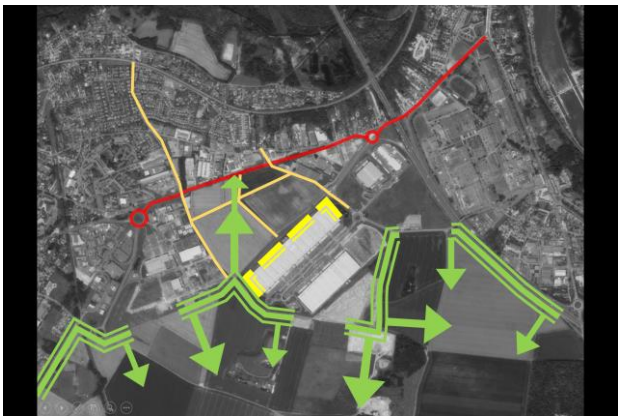
Contraintes du site :

Un terrain enclavé

Une entrée de ville peu lisible



Avec ces limites floues cette route est caractérisée par son caractère très routier avec des carrefours mal définis qui posent des problèmes de croisements parfois risqués.



La transformation de la RD 191 est intimement liée à la volonté de la relier au projet global développé. Cette RD doit devenir la véritable Avenue qu'elle prétend déjà être.

Le quartier qui sera construit s'inspirera de l'esprit développé dans les cités jardins.

Une piste cyclable longe une partie importante de la route.

Les trottoirs sont inexistants sur la majorité du linéaire.
Les accès à certaines entreprises ne sont pas évidents.

Les accès aux abris bus sont parfois dangereux, à la fois en terme de traversée, mais aussi en terme de lisibilité.
On peut aussi noter au fond à gauche de la photo ci-dessus que le statut des contre-allées n'est pas clair et peut parfois poser problème.

Les limites des contre-allées ne sont pas très lisibles et donnent beaucoup de place aux voitures, au détriment des vélos et des piétons.

On voit sur la photo ci-dessus les problèmes posés par les contre-allées aux statuts indéterminés.

On note ici le caractère très routier de cette avenue dont les limites, peu qualitatives, comme on peut le voir ci-dessus, doivent être améliorées et valorisées.

Position parfois dangereuse et inconfortable du passage piéton et des abris bus.

Quelle place pour les piétons ?

Intégrer la gestion alternative de l'eau et l'ouverture sur le paysage à un profil urbain plus qualitatif.

Des carrefours peu lisibles et posant des difficultés d'insertion.

C. Les enjeux du projet

Les objectifs de l'urbanisation du secteur de la Plaine Saint-Jacques, inscrits dans le dossier de création de la ZAC sont multiples:

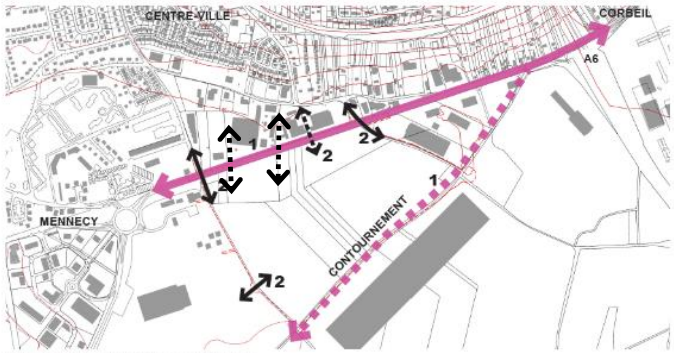
- Réaliser une offre diversifiée en logements,
- Maintenir l'offre économique de la commune d'Ormoy,
- Prévoir un réseau de circulation permettant des déplacements automobiles et des cheminements doux qui permettent de pacifier la RD 191,
- Déterminer et réaliser un programme d'équipements publics et d'espaces publics adapté aux évolutions de la population attendue à terme,
- Prévoir un équilibre bâti/végétal en cohérence avec les caractéristiques paysagères d'Ormoy et permettant une bonne insertion paysagère de la ZAC,
- Maîtriser l'esthétisme des nouvelles constructions afin de conforter l'attractivité de la ZAC,
- Maîtriser les besoins et les ressources en eau et énergie et maîtriser la production de déchets,
- Faire de la RD 191 au caractère actuel très routier une véritable avenue.

La photo ci-dessus résume bien la situation particulière du terrain enclavé par les entrepôts de logistique et de la RD au statut aujourd'hui indéterminé.

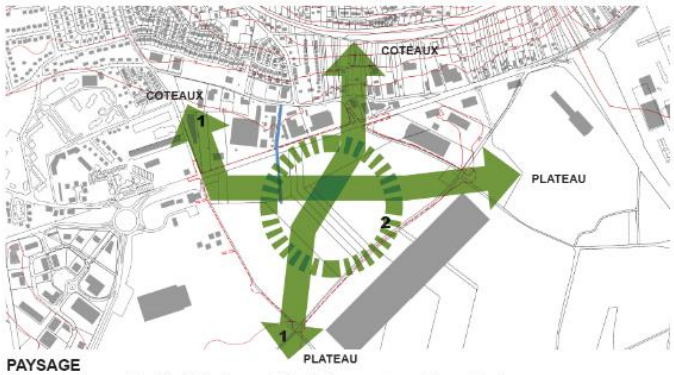
L'enjeu est bien ici de s'appuyer sur le développement de ce terrain pour requalifier cette frange indéterminée de la ville en une lisière à la fois urbaine et paysagère, à la fois économique et résidentielle.

Pour cela, il s'agira de valoriser cette avenue pour qu'elle participe à créer une entrée de ville de qualité.

SYNTHÈSE DES ENJEUX POUR LE SITE



DESSERTE ET MAILLAGE VIAIRE
1 bénéficier de la desserte excellente du site par la route sans compromettre l'urbanité du quartier
2 s'intégrer dans le maillage viaire existant et en projet



PAYSAGE
1 assurer des continuités floristiques et faunistiques entre plateau et coteaux
2 inventer un paysage au service des usages

PROGRAMMATION
1 renforcer la continuité urbaine de l'avenue des Roissys Haut et l'intégrer au coeur du quartier
2 imaginer des typologies d'habitat variées pour permettre un parcours résidentiel complet dans la commune

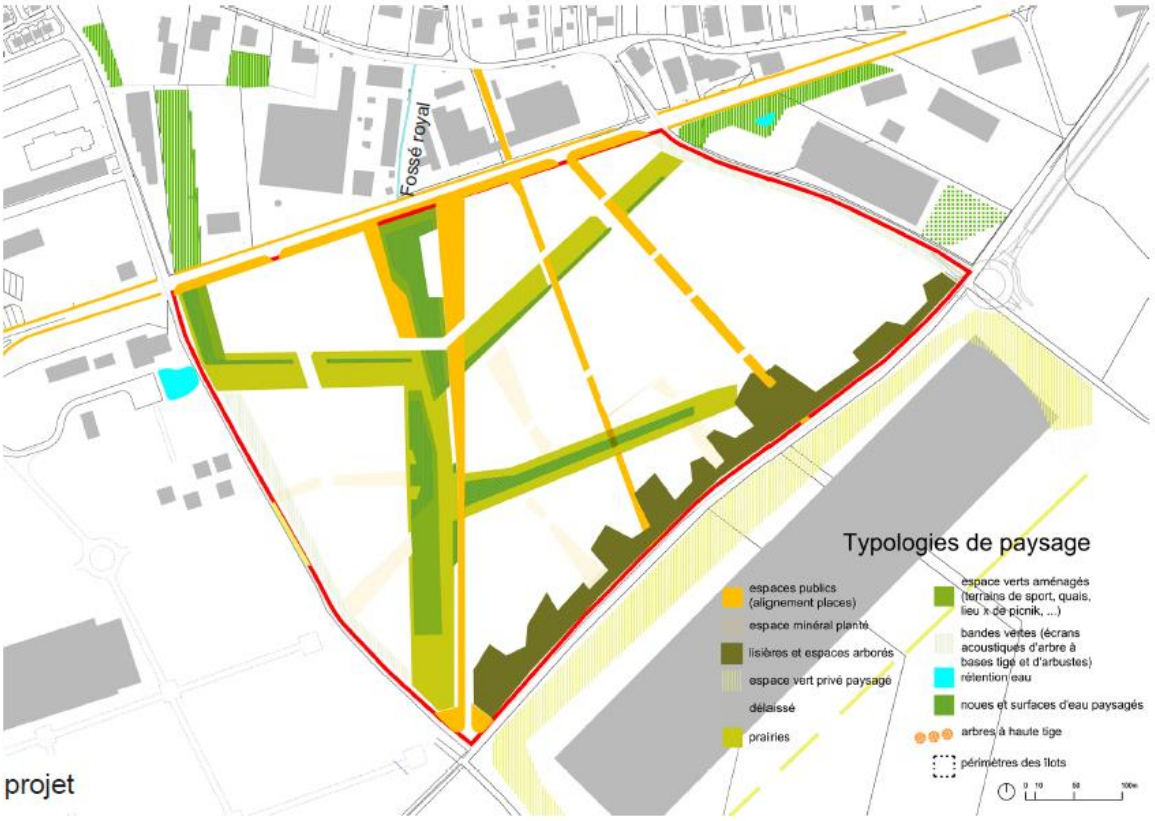
ESPACES PUBLICS
1 créer un maillage d'espaces publics qui sert de lieu de rencontre pour les habitants
2 renforcer le role urbain de l'avenue des Roissys Haut et les articulations avec la ville existante

D. Le parti d'aménagement

Au regard de la proposition paysagère :

D'un point de vue paysager, le projet de ZAC sera guidé par les éléments suivants :

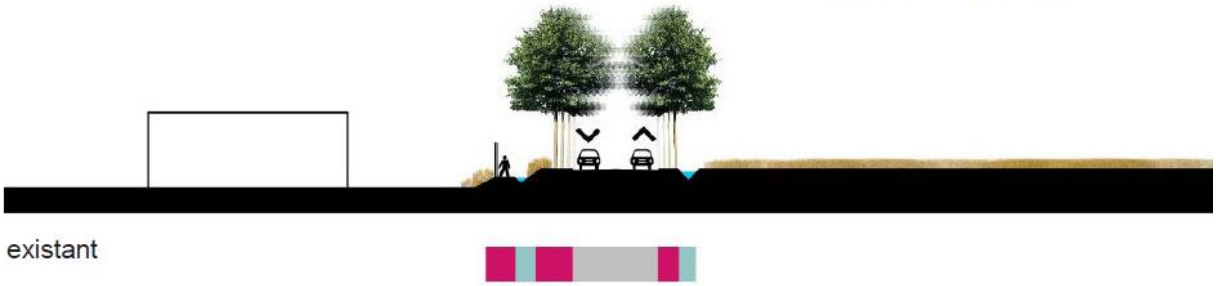
- **Un parc traversant** selon un axe sud-ouest / nord-est. Poumon vert du quartier, il permet d'offrir à la population d'Ormoy un espace de détente, de loisirs et de rencontre. Il aura également une fonction écologique et hydraulique afin de recueillir une partie des eaux pluviales du projet.
- **La structuration d'une trame verte** se diffusant sur l'ensemble des espaces publics et privés. Cette trame se base, pour les espaces publics, sur la gestion alternative des eaux pluviales et sur des aménagements paysagers (bandes enherbées, alignements d'arbres…) réalisés le long des voiries et sur les espaces d'accompagnement. Les cœurs d'ilots privatifs seront paysagers notamment par la création de jardins potagers à usage des habitations.
- **Les parkings paysagés** limitant l'imperméabilisation des sols, assurant l'insertion paysagère de ces derniers sur le site et favorisant l'infiltration des eaux de pluie.



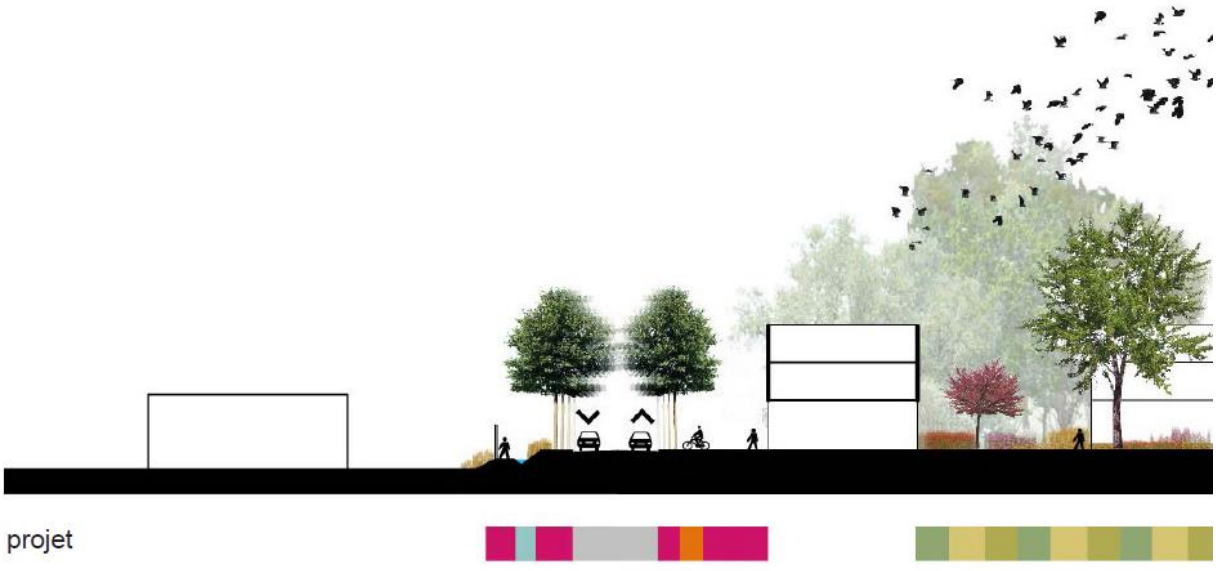
LE PROFIL DE L'AVENUE DES ROISSYS HAUT

L'avenue des Roissys Haut devient **support d'urbanité,** tout en gardant sa **vocation traversante et commerciale**.

repérage de la coupe



existant



projet

- VOIRIE
- Parcours piétons
- Jardins privés
- Noue
- Parcours piétons et vélo
- Espace vert public
- Jardins partagés, Jardins familiaux, horticulture, jardins d'agrements

Au regard de la proposition urbaine :

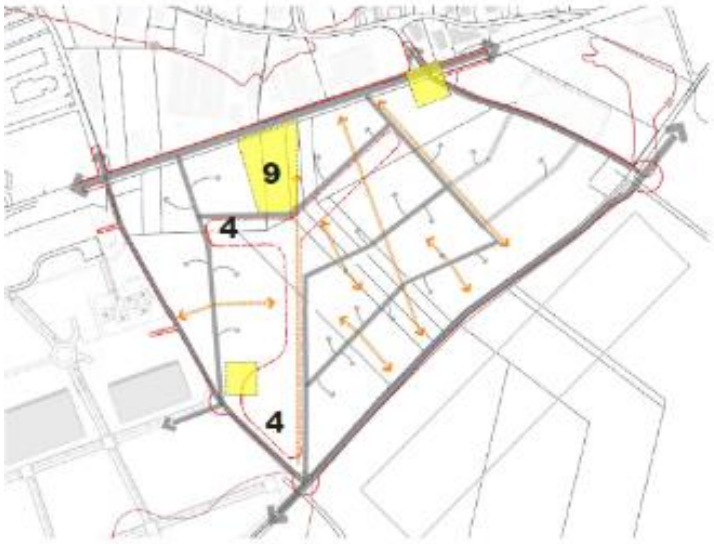
D'un point de vue urbain, un équilibre entre le bâti et le végétal est recherché. L'offre de logements, diversifiée dans les formes urbaines, permettra la composition d'un quartier d'intensité urbaine adaptée au contexte environnant, à l'enjeu de gestion économe de l'espace et aux principes de développement durable. La compacité et les continuités des bâtis, la minimisation des consommations d'énergie et l'optimisation de l'ensoleillement des logements sont recherchées.

L'organisation viaire retenue privilégie une hiérarchisation des voiries et adapte les profils des voies en fonction de leurs usages afin de permettre un usage partagé de la rue. La configuration des voies devra assurer le désenclavement du terrain, permettre un maillage tous modes du quartier et contribuer à l'apaisement des vitesses.

Le nouveau quartier est structuré autour des voiries déjà existantes. Les accès principaux se feront à partir de la RD 191, la rue de la Plaine d'Ormoy et des voies de desserte de la ZA Montvrain II. Depuis ces points d'accroches aux réseaux existants viendront se greffer des voiries secondaires à partir desquelles la desserte de la ZAC s'organise.

LE SYSTÈME
PAYSAGE / ESPACE PUBLICS

Le paysage s'infiltre dans le quartier et crée un maillage faunistique et floristique entre plateau et coteaux.
Ce maillage est support d'une boucle piétonne et programmatique reliant les entités paysagères et les espaces publics majeurs.



LE SYSTÈME
VIAIRE / ESPACES PUBLICS

Le maillage viaire, accroché à l'avenue des Roissys Hauts, support d'urbanité et des commerces, irrigue la totalité du quartier, tout en permettant des espaces publics piétons protégés et interconnectés.

Le futur quartier est irrigué par un paysage support de vie :

- support de biodiversité, reliant le plateau aux coteaux (1), mais aussi créant des nouveaux écosystèmes (espaces boisés, espaces humides (2), prairies (3)...)
- support de vie du quartier, reliant les espaces publics et les équipements majeurs du quartier, et offrant des lieux de loisirs et de détente à proximité des logements.

Le paysage vient ici jouer un rôle fédérateur, pour que les Ulméens se retrouvent, autour d'activités culturelles, festives, sportives, de parcours de ballade, des commerces, des activités et de nature.

Les équipements structurent cette boucle (4) de loisirs et de détente, et invitent les habitants du quartier mais aussi du reste de la commune à se balader et à se rencontrer. Un nouvel équipement public (5), qui pourrait se situer sur l'avenue des Roissys Hauts et sur la place paysagère principale. Les deux autres équipements publics (6 et 7) ramènent de la vie dans les espaces publics du cœur du quartier.

<u>Au regard de la proposition architecturale :</u>

Les nouveaux logements s'organisent autour du maillage paysager à l'échelle du quartier, et autour de cours intérieures partagées (8), à l'échelle de l'ilot. Ces cours partagées permettent aux habitants de disposer des jardins privatifs, plus intimes, mais aussi d'espaces de partage et des services communs éventuels (garage à vélo, composteur...)

Des services (9) formeront, en RDC des bâtiments d'habitation, la porte d'entrée du quartier. Les services seront idéalement situés là car très visibles et accessibles depuis l'avenue des Roissys Hauts, en continuité des commerces, activités et artisanat (10) déjà en place.

Un ilot dédié aux activités (11) vient compléter la programmation du quartier, en lien avec les dynamiques à proximité.

LE SYSTÈME PROGRAMMATION / PAYSAGE

Les logements, structurés autour d'un coeur d'ilot paysager et partagé, se trouvent à moins de 40 m du système paysager majeur reliant équipements et commerces.

Au regard de la sécurité et des nuisances

Nuisance sonore

Les nuisances sonores seront amoindries par une distribution des flux plus homogène et par une vitesse réduite sur la RD 191.

Qualité de l'air

La qualité de l'air est préservée par l'environnement paysagé,

Qualité des eaux

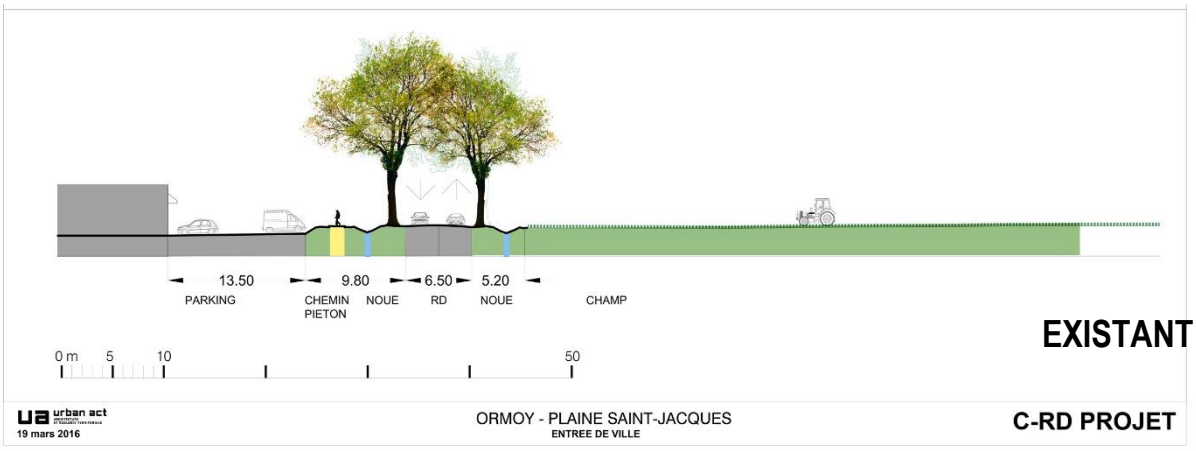
La qualité de l'eau sera préservée dans le cadre de la réalisation de la loi sur l'eau,

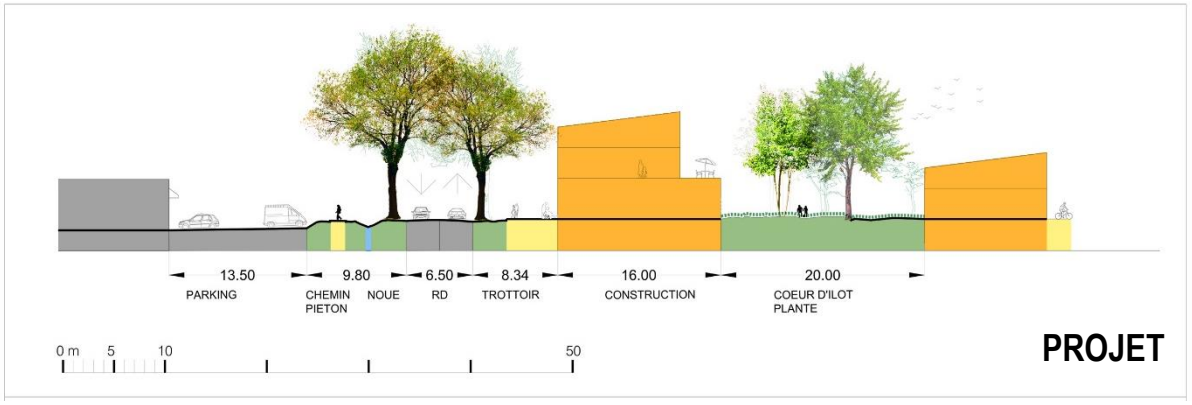
Risques naturels et technologiques

La zone n'est pas soumise aux risques naturels, (voir plan de prévention des risques naturels)

La zone ne comporte pas d'installation à risque technologique (aucune installation industrielle dans la zone est classée SECESO).

E. Proposition d'aménagement le long de la RD 191 :





ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE
« LA PLAINE SAINT-JACQUES »
ORMOY

DOSSIER D'AUTORISATION UNIQUE

Annexe 4
Etude biodiversité

Commune d'Ormoy
Place de la mairie
91 540 ORMOY

COMMUNE D'ORMOY

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE « LA PLAINE SAINT-JACQUES »

ETUDES TECHNIQUES – Octobre 2016

Biodiversité

Maîtrise d'ouvrage

SORGEM
157/159, Route de Corbeil – 91 700 SAINTE GENEVIEVE DES BOIS
Tel : 01 60 15 58 18 - Fax : 01 60 16 80 08

Assistance à Maîtrise d'Ouvrage

TRANS-FAIRE
3 passage Boutet – 94 110 ARCUEIL
Tel : 01 45 36 15 00 - Fax : 01 47 40 11 01

Contexte et résumé 4
Intentions d'aménagement 4
Etat initial 4
Réseau d'espaces naturels 4
Habitats 6
Espèces 6
Impacts 8
Impacts du projet en phase d'exploitation 8
Impacts du projet en phase chantier 9
Appréciation des impacts programme de travaux / cumulés 9
Stratégie biodiversité 9
Déclinaison de la stratégie biodiversité : les mesures 10
Principes d'étude de la Trame Verte et Bleue 13
Etat initial 14
Réseau d'espaces naturels 14
Documents supra-territoriaux 14
Zonages & inventaires 30
Habitats 36
Zones humides 44
Flore 47
Flore patrimoniale 47
Flore invasive 50
Faune 51
Insectes 51
Amphibiens 56
Reptiles 58
Oiseaux 60
Chauves-souris 69
Autres mammifères 72
Cortèges 74
Impacts 76
Impacts du projet en phase d'exploitation 76
Impacts sur les habitats 76
Impacts sur les individus 78
Impacts du projet en phase chantier 81
Impacts sur les habitats 81
Impacts sur les individus 82
Appréciation des impacts programme de travaux / cumulés 82
Stratégie biodiversité 83
Connecter le territoire 83
Définir des habitats de référence 83
Sélectionner les espèces cibles 84
Déclinaison de la stratégie biodiversité : les mesures 85
Vue d'ensemble des mesures 85
Evitement 85
Réduction 85
Accompagnement 86
Compensation 86

Suivi 86
Mesures d'évitement 88
Phase chantier 88
Mesures de réduction 89
Phase conception 89
Mesures d'accompagnement 100
Phase exploitation 100
Mesures de compensation 103
Mesures de suivi 106
Évaluation du coût des mesures 107
Prise en compte des espèces et habitats protégés : analyse des impacts résiduels 110
Insectes 112
Amphibiens 114
Reptiles 115
Oiseaux 116
Chauves-souris 121
Autres mammifères 122
Méthodologie 123
Rédacteurs de l'étude 123
Calendrier des prospections 123
Evaluation de l'enjeu biodiversité 124
Inventaires 124
Interprétation 126
Bibliographie 127
Annexes 133

CONTEXTE ET RESUME

INTENTIONS D'AMENAGEMENT

La commune d'Ormoy et la SORGEM portent le projet d'aménagement de la ZAC « La Plaine Saint-Jacques », dans une démarche d'extension urbaine maîtrisée.

L'objet de l'aménagement est la création d'une zone mixte d'habitat, d'activités et d'équipements, en entrée de ville sur le plateau d'Ormoy, répondant aux exigences en termes de développement durable indispensables à la naissance d'un quartier pérenne et tourné vers l'avenir.

La zone aménagée s'étend sur une surface d'environ 25 hectares. Son périmètre est délimité comme suit :

- La RD 191 au nord.
- La ZA Montvrain II et la rue du Salix alba à l'ouest.
- La rue de la Plaine d'Ormoy à l'est.
- La ZA des Haies Blanches et notamment l'entreprise logistique Norbert Dentressangle au sud.

Ce document rend compte de la prise en compte de la biodiversité dans la conception, la réalisation et l'exploitation de l'opération.

ETAT INITIAL

La Trame Verte et Bleue contribue à l'état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau. Les éléments relatifs à la Trame Verte et Bleue sont décrits selon l'organisation suivante :

- Réseau d'espaces naturels (documents supra-territoriaux et zonages & inventaires).
- Habitats (hygrophiles et autres).
- Espèces (flore et faune).

Réseau d'espaces naturels

Documents supra-territoriaux

Aucun réservoir de biodiversité n'est identifié dans le site.

La haie de la ZAC est intégrée à la sous-trame arborée. On note également des alignements d'arbres de part et d'autre de la départementale 191.

Le site du projet est traversé par un corridor de la sous-trame-herbacée dans l'axe nord-sud, il s'agit d'un corridor à fonctionnalité réduite. Il est proche dans l'axe est-ouest, d'un corridor fonctionnel des prairies, friches et dépendances vertes. Les espaces identifiés comme herbacés dans le site sont aujourd'hui majoritairement urbanisés (occupation de caravanes).

Le site du projet est majoritairement concerné par la sous-trame grande culture. A noter que dans le secteur limitrophe, le SRCE identifie plusieurs terrains urbanisés, ou en voie de l'être, comme agricoles.

Le site du projet n'est pas concerné par la sous-trame bleue identifiée au SRCE. La vallée de l'Essonne au nord du site est identifiée en tant que composante de la sous-trame bleue. Un secteur de concentration de mares et de mouillères est identifié au sud du site. Une zone d'alerte zones humides concerne une partie du site.

La vocation du projet est de constituer un nouvel espace urbain. En la matière, les orientations du SRCE sont les suivantes :

- « *Développer une nouvelle approche de la nature en ville, fondée sur la fonctionnalité des éléments qui la composent (sol, eau, air, règnes végétal et animal).*
- *Assurer le maintien de la biodiversité en ville et l'interconnexion des espaces verts ou naturel au sein du tissu urbain : maintenir et développer un tissu d'espaces verts et naturels au sein et en bordure des zones urbanisées.*
- *Valoriser la multifonctionnalité de la nature en ville.*
- *Préserver la fonctionnalité des espaces naturels et agricoles en lisière d'urbanisation.*
- *Préserver les continuités écologiques autour de Paris afin d'éviter les coupures urbaines le long des vallées et l'enclavement des forêts périurbaines* ».[1]

Au Schéma Directeur Régional de l'Île-de-France, pour le site d'aménagement sont indiqués :

- Un secteur d'urbanisation préférentiel.
- Un front urbain d'intérêt régional à préserver et valoriser au sud de la ZAC.
- Un principe de continuité écologique nord-sud en connexion avec la vallée de l'Essonne.

Au plan Plan vert régional, Ormoy est située en limite extérieure de la « ceinture verte » qui comprend l'ensemble des espaces libres de toute urbanisation entre 10 et 30 km autour de Paris. Elle est située dans la couronne rurale.

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Val d'Essonne se décline en trois objectifs prioritaires :

- Objectif 1 : renforcer l'attractivité du territoire en répondant aux besoins des habitants en termes de logements et en améliorant les équipements et services publics existants.
- Objectif 2 : maîtriser l'urbanisation du territoire en programmant une offre foncière adaptée aux besoins des habitants pour une meilleure qualité de vie.
- Objectif 3 : valoriser le cadre de vie et l'environnement en veillant à la qualité paysagère des espaces urbanisés et à urbaniser, en préservant notre agriculture et en protégeant nos espaces naturels.

La cartographie du PADD identifie la ZAC comme un pôle structurant à développer. Le projet répond aux objectifs 1, 2 et 3 avec la création :

- De logements.
- D'activités.
- D'espaces publics et d'équipements.

[1] DRIEE Ile-de-France, 2013

Le Plan Local de l'Urbanisme ne présente pas de dispositions spécifiques à la biodiversité pour le site d'aménagement. On peut toutefois noter que le site est concerné par l'article L.111 6 du code de l'urbanisme le long de la RD191. Une étude « entrée de ville » est rédigée en ce sens.

Zonages & inventaires

Le site n'est inclus dans aucun espace naturel remarquable, tel que sites classés et inscrits, site Natura 2000, arrêté de protection de biotope, réserve naturelle, espace naturel sensible (ENS), Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ou Parc Naturel Régional (PNR). Certains éléments proches méritent toutefois d'être pris en compte dans les réflexions de l'opération en matière de continuités écologiques.

Habitats

La zone d'étude élargie correspond à une vaste zone de culture, bordée par de l'urbanisation en cours d'évolution, dans laquelle on note entre autres des friches, boisements ou cultures.
Au sein de la zone cultivée, on note des fourrés arbustifs (haie et bosquet) et une friche post culturale en bordure d'un fossé. D'autres habitats occupant des superficies réduites ont été répertoriés autour de la zone cultivée, principalement des pelouses urbaines ou des formations herbeuses mésophiles qui se développent le long des routes. Les autres habitats sont des friches, un bassin et des fossés à hélophytes. Il faut ajouter des plantations horticoles (structure d'un ancien verger) et des parties urbanisées. L'aménagement concerne presque intégralement une zone de culture.

Une partie du site correspond à une zone humide selon les critères réglementaires. Les descriptions ci-avant montrent que cette zone humide n'est pas exprimée en termes d'habitats du fait de la grande culture (délimitation essentiellement sur la base du critère pédologie).

Espèces

Flore

Plusieurs espèces patrimoniales ont été observées aux abords de la zone d'aménagement (aucune dans le site sous influence de la culture intensive) :

- Renoncule des champs
- Gesse sans vrille
- Gesse hérissée
- Sureau noir à feuilles laciniées
- Jonc à tépales obtus
- Myosotis bicolore
- Vesce velue
- Torilis noueux

Quelques espèces invasives considérées comme des espèces entraînant des impacts pour la biodiversité et les milieux naturels sont également notées autour du site :

- Laurier-cerise
- Robinier faux-acacia

Faune

Insectes

Plusieurs espèces patrimoniales ont été observées aux abords de la zone d'aménagement (aucune dans le site sous influence de la culture intensive) :

- Flambé
- Demi-Deuil
- Oedipode turquoise
- Decticelle bariolée
- Decticelle carroyée
- Criquet marginé
- Oedipode émeraudine

Amphibiens

Aucun amphibien n'a été observé dans le site d'aménagement, aux habitats défavorables à ce groupe.
Une espèce a été entendue dans des bassins d'eaux pluviales de la zone logistique adjacente : Grenouille verte.

Reptiles

Une espèce de reptile a été recensée en bordure d'aménagement, les habitats agricoles en présence n'étant pas favorables à ce groupe d'espèces : Lézard des murailles.

Oiseaux

18 espèces dans le site et ses environs ont une valeur patrimoniale :

- Bergeronnette printanière
- Bruant jaune
- Bruant proyer
- Faucon crécerelle
- Faucon hobereau
- Fauvette grisette
- Goéland argenté
- Goéland brun
- Grand Cormoran
- Grive litorne
- Héron cendré
- Hirondelle de rivage
- Linotte mélodieuse
- Pipit farlouse
- Tarier des prés
- Tarier pâtre
- Traquet motteux
- Vanneau huppé

Plusieurs espèces ne présentent pas d'enjeu opérationnel du fait d'une observation hors site, en vol et / ou de manière très ponctuelle sans pouvoir identifier une dépendance spécifique par rapport au site.

Chauves-souris

Seule la présence d'une espèce dans le périmètre d'étude a été confirmée par utilisation d'un détecteur à ultra-sons : Pipistrelle commune. L'agriculture intensive n'est en effet pas favorable à ce groupe d'espèces. La plus forte activité est notée au sud du périmètre, à l'extrémité de la haie (le milieu combine à cet endroit des éléments herbacés, arbustifs et arborés bas, en connexion avec la bande paysagère de la zone logistique.

Autres mammifères

Les investigations de terrain ont confirmé la présence des espèces suivantes :

- Lapin de garenne.
- Lièvre d'Europe.
- Taupe d'Europe.
- Renard roux.
- Fouine.
- Chevreuil.

Au-delà des observations directes, sur base des habitats observés, les probabilités de présence du Hérisson d'Europe est significative sur les bordures du site (rôle des trames herbacée et arbustive).

IMPACTS

Les impacts ci-dessous font l'objet d'une évaluation.

Impacts du projet en phase d'exploitation

Impacts sur les habitats :

- Suppression de milieux agricoles
- Évolution des formations arbustives / arborées
- Création de nouveaux milieux favorables à la biodiversité
- Conséquences sur les continuités écologiques
- Risque de dégradation des habitats lors des opérations d'entretien

Impacts sur les individus :

- Destruction d'individus par collision avec des véhicules
- Risque de collision avec des bâtiments
- Risque de destruction d'individus lors des opérations d'entretien
- Risque de destruction d'individus par l'usage de traitements insecticides
- Dérangement d'individus lié aux activités humaines et à la fréquentation des espaces par le public
- Dérangement lié à la pollution lumineuse

Impacts du projet en phase chantier

Impacts sur les habitats :

- Dégradation des habitats
- Risque de propagation d'espèces invasives

Impacts sur les individus :

- Destruction / dérangement d'individus

Appréciation des impacts programme de travaux / cumulés

En termes d'impacts cumulés, il convient de prendre en compte deux paramètres importants :

- Un aménagement du rebord du plateau entrepris depuis plusieurs années dans lequel vient s'inscrire l'aménagement.
- Une présence de biodiversité patrimoniale essentiellement en périphérie de la zone d'aménagement, comme l'indiquent les cartes produites.

En termes de consommation de terres agricoles, d'imperméabilisation, l'aménagement vient en addition des opérations déjà réalisées ou en cours.

Plusieurs projets périphériques concernent des espaces où les inventaires ont révélé la présence d'espèces de flore et de faune à enjeu. Il s'agit particulièrement de la déviation de la Départementale 191, qui doit passer au sud de l'opération, et la finalisation de l'aménagement de la zone d'activités de Montvrain, immédiatement à l'ouest dans des friches en cours d'aménagement.

Ces chantiers vont impacter le cortège des friches herbacées et arbustives, comprenant des espèces à enjeu comme la Renoncule des champs ou le Pipit farlouse par exemple.

La stratégie biodiversité pour l'aménagement tient compte de cet état de fait en proposant une armature verte et bleue riche de ce type de milieux.

STRATEGIE BIODIVERSITE

Une armature verte et bleue est intégrée au projet. Elle repose sur différentes étapes :

- Connecter le territoire.
- Définir des habitats de référence.
- Sélectionner des espèces cibles.

Le SRCE met l'accent sur un corridor herbacé, selon un axe nord-sud, liant la vallée de l'Essonne et le plateau.

Il est nécessaire de déterminer un écosystème de référence. Ceci doit être fait en gardant à l'esprit la vocation urbaine du site. Selon les enjeux de corridor herbacé et de présence de zones humides, non exprimées aujourd'hui en matière d'habitats, il est mis l'accent sur la création d'un gradient d'humidité et sur une place importante consacrée à la sous-trame herbacée.

Nous travaillons à partir d'espèces cibles, définies comme des espèces dont la présence actuelle constitue un enjeu (protection, valeur patrimoniale, fonction écologique) et dont les exigences écologiques englobent celles d'un ensemble plus vaste d'espèces, et constituent des éléments de cahier des charges pour la conception urbaine et architecturale. 14 espèces cibles sont retenues pour couvrir un spectre écologique et patrimonial diversifié, représenté sous forme d'une pyramide alimentaire simplifiée.

DECLINAISON DE LA STRATEGIE BIODIVERSITE : LES MESURES

L'identification d'impacts sur la biodiversité entraîne la nécessité de mettre en œuvre des mesures selon la séquence Éviter, Réduire et éventuellement Compenser (ERC). Dans le cadre de projets d'urbanisation, il s'agit pour les mesures d'évitement de choisir la zone, le calendrier, le mode opératoire, à plus faible impact et/ou de réduire la zone d'impact. Les mesures de réduction interviennent lorsque l'impact n'a pu être complètement évité. Elles portent aussi bien sur les phases de conception, de travaux que d'exploitation, pour limiter les effets négatifs identifiés. Des mesures d'accompagnement peuvent compléter le dispositif. Si, après mise en œuvre de ces mesures, des effets résiduels sont toujours significatifs, des mesures de compensation doivent être proposées. Le sommaire des mesures est le suivant :

Evitement :
- Phasage du chantier

Réduction :
- Création d'une mosaïque végétale
- Création d'alignements d'arbres
- Conception d'un plan lumière
- Gestion alternative des eaux pluviales
- Aménagements de gestion de l'eau accueillants pour la faune
- Prévention des collisions au niveau des bâtiments
- Prévention des collisions au niveau des voies
- Conception des limites de parcelles
- Gestion différenciée et écologique des espaces
- Conduite de chantier à faibles nuisances
- Valorisation des terres

Accompagnement :
- Implantation d'abris à Hérisson d'Europe
- Implantation d'abris à amphibiens
- Implantation de gîtes à Pipistrelle commune
- Implantation de milieux secs

Compensation :
- Restauration de zones humides dans le bassin versant

Suivi :
- Suivi écologique du chantier
- Suivi des effets sur la biodiversité

Considérant les enjeux de conservation des espèces protégées en Ile-de-France, le projet, après mise en œuvre des mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de suivi, n'est pas de nature à nuire au maintien, dans un état de conservation local favorable, des espèces protégées. Dans ces conditions, aucune dérogation pour atteinte aux espèces protégées n'est justifiée.

Périmètre d'aménagement (sources Sorgem, 2016 et IGN, 2016)

Intentions d'aménagement (source Sorgem, 2016)

PRINCIPES D'ETUDE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE

La Trame Verte et Bleue est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique ainsi que par les documents de l'État, des collectivités territoriales et de leurs groupements. Elle constitue un outil d'aménagement durable du territoire.

La Trame Verte et Bleue contribue à l'état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau.

La Trame Verte et Bleue comprend :

- Des réservoirs de biodiversité, « *espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces*. »
- Des corridors écologiques, « *connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie*. »[2]

Cinq critères non hiérarchisés et pouvant se recouvrir en partie sont retenus dans la méthodologie nationale pour la définition des continuités écologiques :

- Critère de cohérence supra-territoriale.
- Critère zonages existants.
- Critère milieux aquatiques et humides.
- Critère autres habitats.
- Critère espèces.

Sur cette base, nous présentons les éléments relatifs à la Trame Verte et Bleue selon l'organisation suivante :

- Réseau d'espaces naturels (documents supra-territoriaux et zonages & inventaires).
- Habitats (hygrophiles et autres).
- Espèces (flore et faune).

[2] MEDDE, 2015

ETAT INITIAL

RESEAU D'ESPACES NATURELS

Documents supra-territoriaux

Schéma Régional de Cohérence Écologique

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) est le volet régional de la Trame Verte et Bleue co-élaboré par l'État et le Conseil régional.[3] Il comporte d'une part, une identification des enjeux, spatialisés et hiérarchisés (présentation et analyse des enjeux régionaux, identification des composantes, cartographie) et d'autre part, un cadre d'intervention (mesures contractuelles à privilégier, mesures d'accompagnement des communes pour la mise en œuvre des continuités écologiques). Approuvé par délibération du Conseil régional du 26 septembre 2013, le SRCE d'Île-de-France a été adopté par arrêté du Préfet de la Région d'Île-de-France, Préfet de Paris, le 21 octobre 2013.

Composantes du SRCE concernant le site de l'opération

Réservoirs de biodiversité

Aucun réservoir de biodiversité n'est identifié dans le site. Les réservoirs de biodiversité les plus proches correspondent aux : ZNIEFF de type 1 « *Zone humide du petit Mennecy à Moulin Galant* » et « *Zone humide d'Echardon à Mennecy* » ; ZNIEFF de type 2 « *Vallée de l'Essonne de Buthiers à la Seine* » ; Sites Natura 2000 « *Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte » et « Marais des basses vallées de l'Essonne et de la Juine* ».

Sous-Trame arborée

La haie de la ZAC est intégrée à la sous-trame arborée. On note également des alignements d'arbres de part et d'autre de la départementale 191.

Sous-Trame herbacée

Le site du projet est traversé par un corridor de la sous-trame-herbacée dans l'axe nord-sud, il s'agit d'un corridor à fonctionnalité réduite. Il est proche dans l'axe est-ouest, d'un corridor fonctionnel des prairies, friches et dépendances vertes. Les espaces identifiés comme herbacés dans le site sont aujourd'hui majoritairement urbanisés (occupation de caravanes).

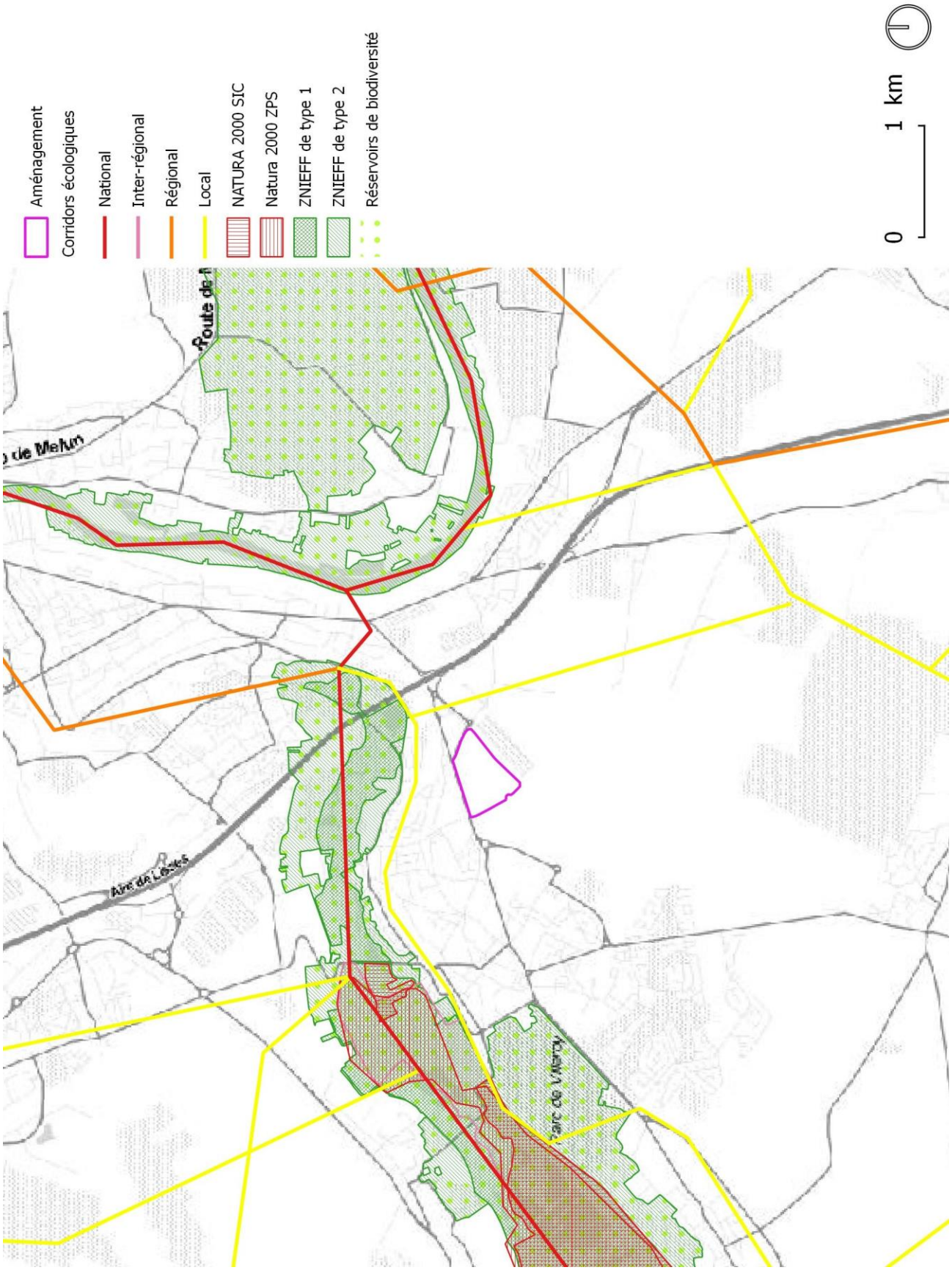
Sous-trame grande culture

Le site du projet est majoritairement concerné par la sous-trame grande culture. A noter que dans le secteur limitrophe, le SRCE identifie plusieurs terrains urbanisés, ou en voie de l'être, comme agricoles.

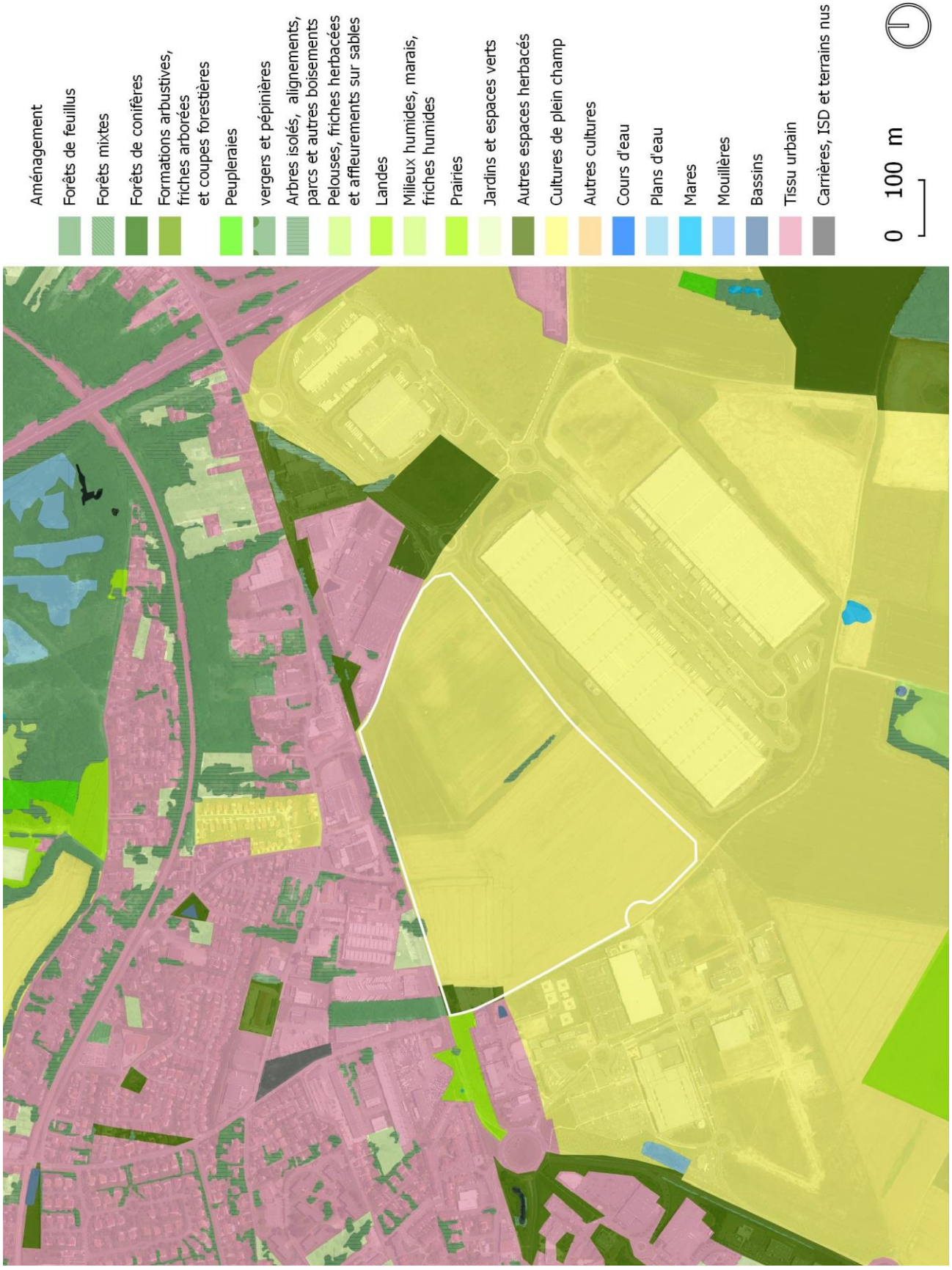
Sous-trame bleue

Le site du projet n'est pas concerné par la sous-trame bleue identifiée au SRCE. La vallée de l'Essonne au nord du site est identifiée en tant que composante de la sous-trame bleue. Un secteur de concentration de mares et de mouillères est identifié au sud du site. Une zone d'alerte zones humides concerne une partie du site.

[3] DRIEE Ile-de-France, 2013

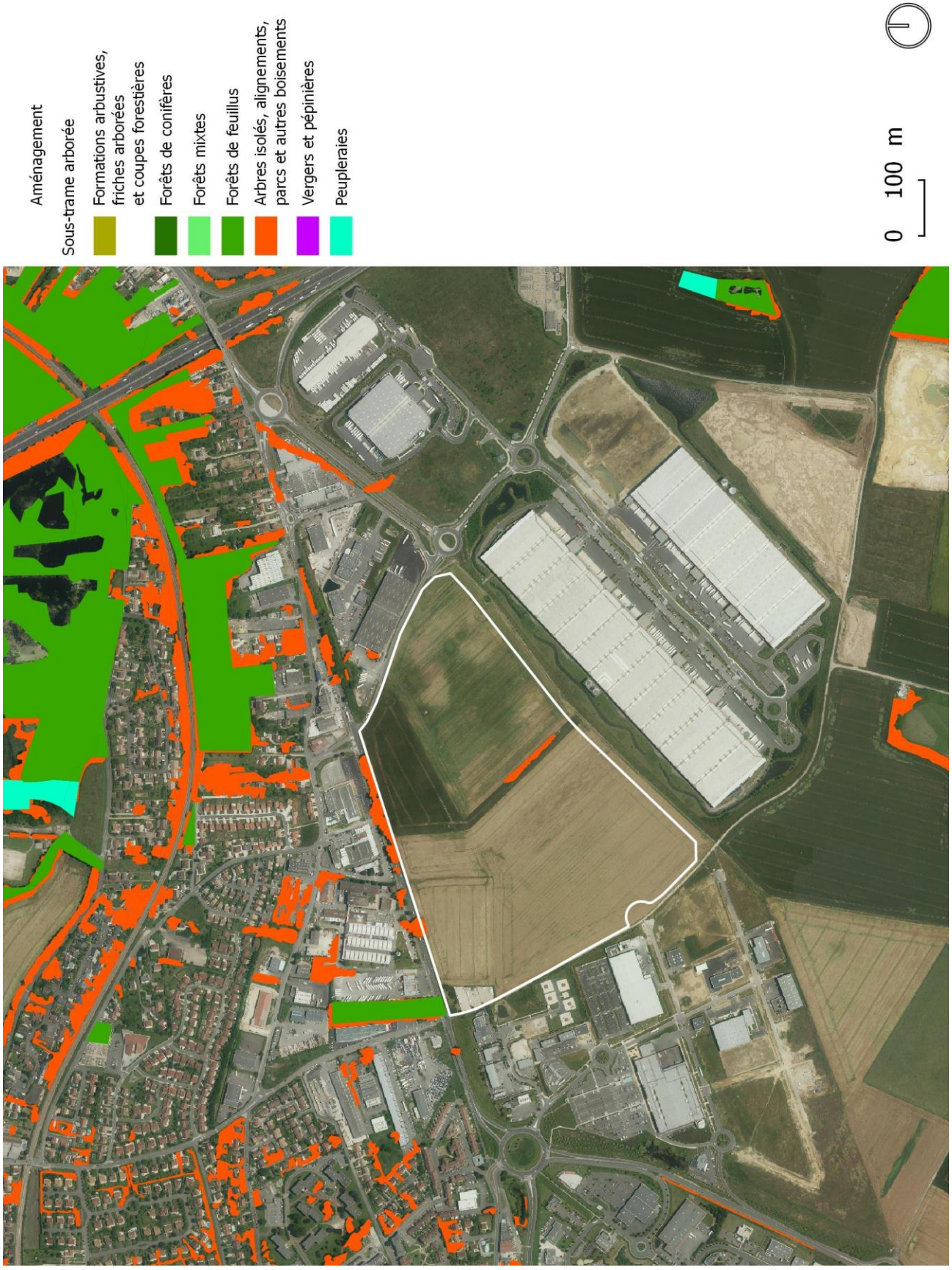


Vue d'ensemble des composantes de la trame verte et bleue (sources IAU et DRIEE Ile-de-France, 2013)

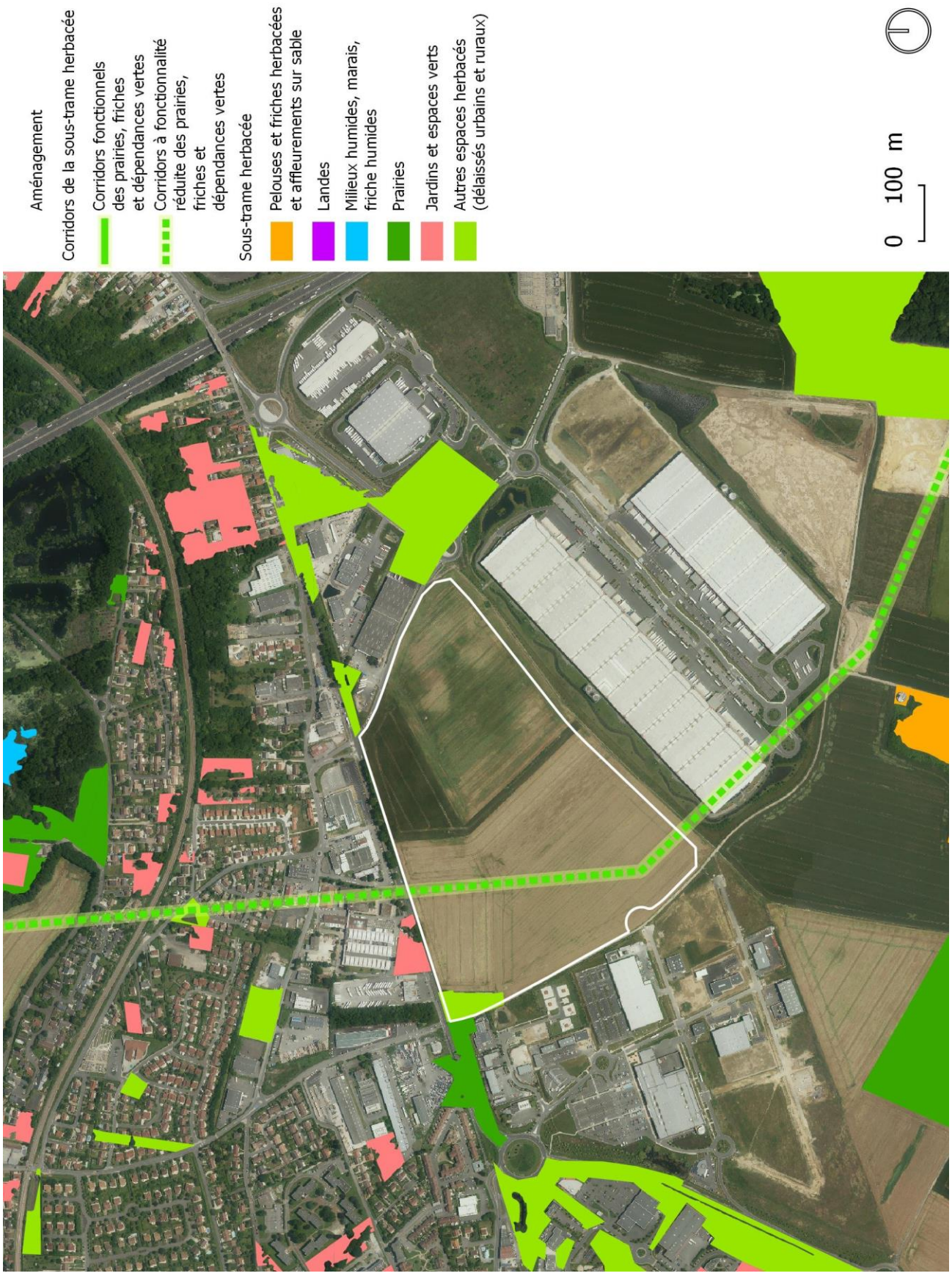


Occupation des sols (source DRIEE Ile-de-France, 2013) – des zones urbanisées ou en voie de l'être sont identifiées comme agricoles

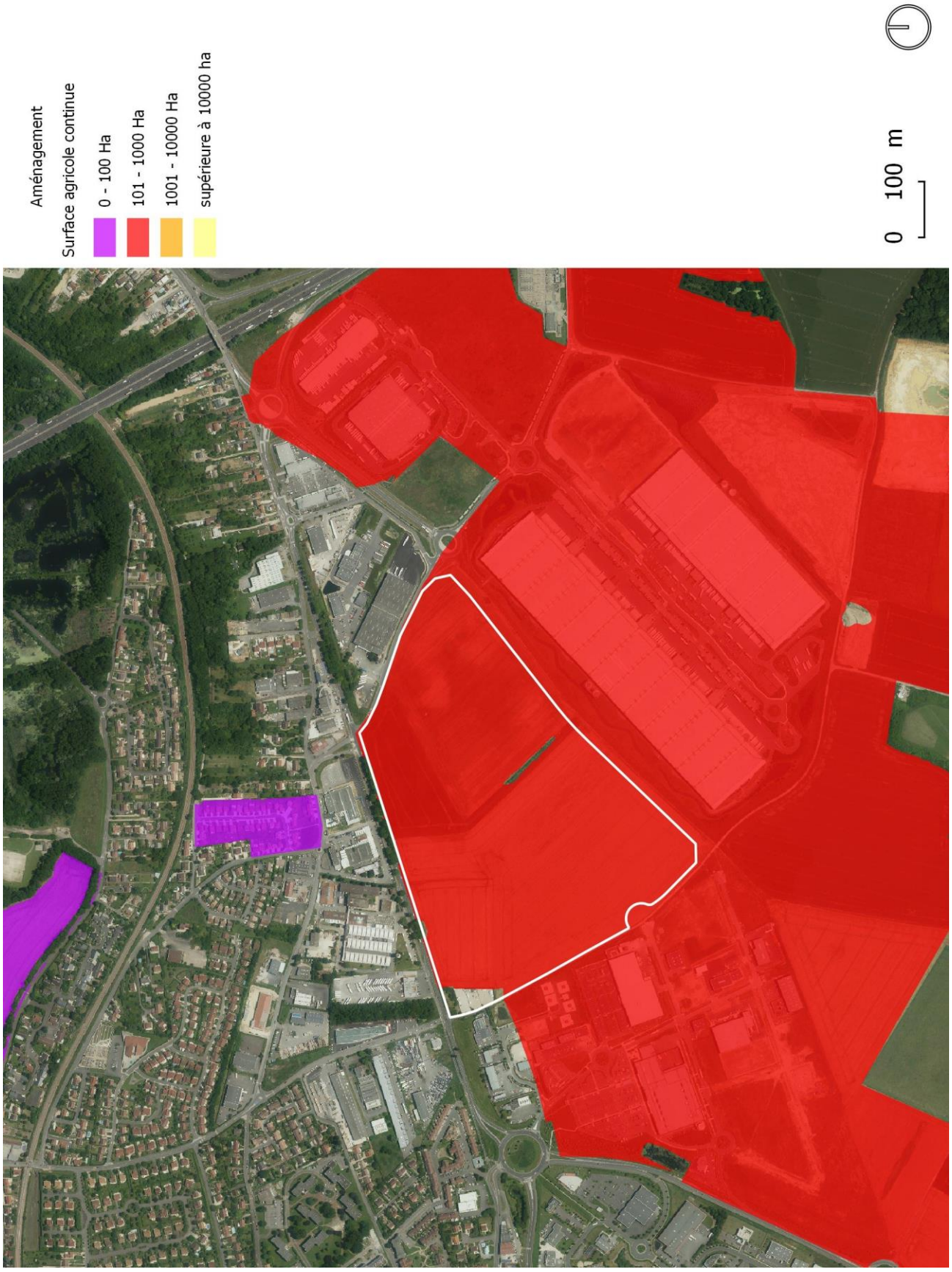
Réservoirs de biodiversité (source DRIEE Ile-de-France, 2013)



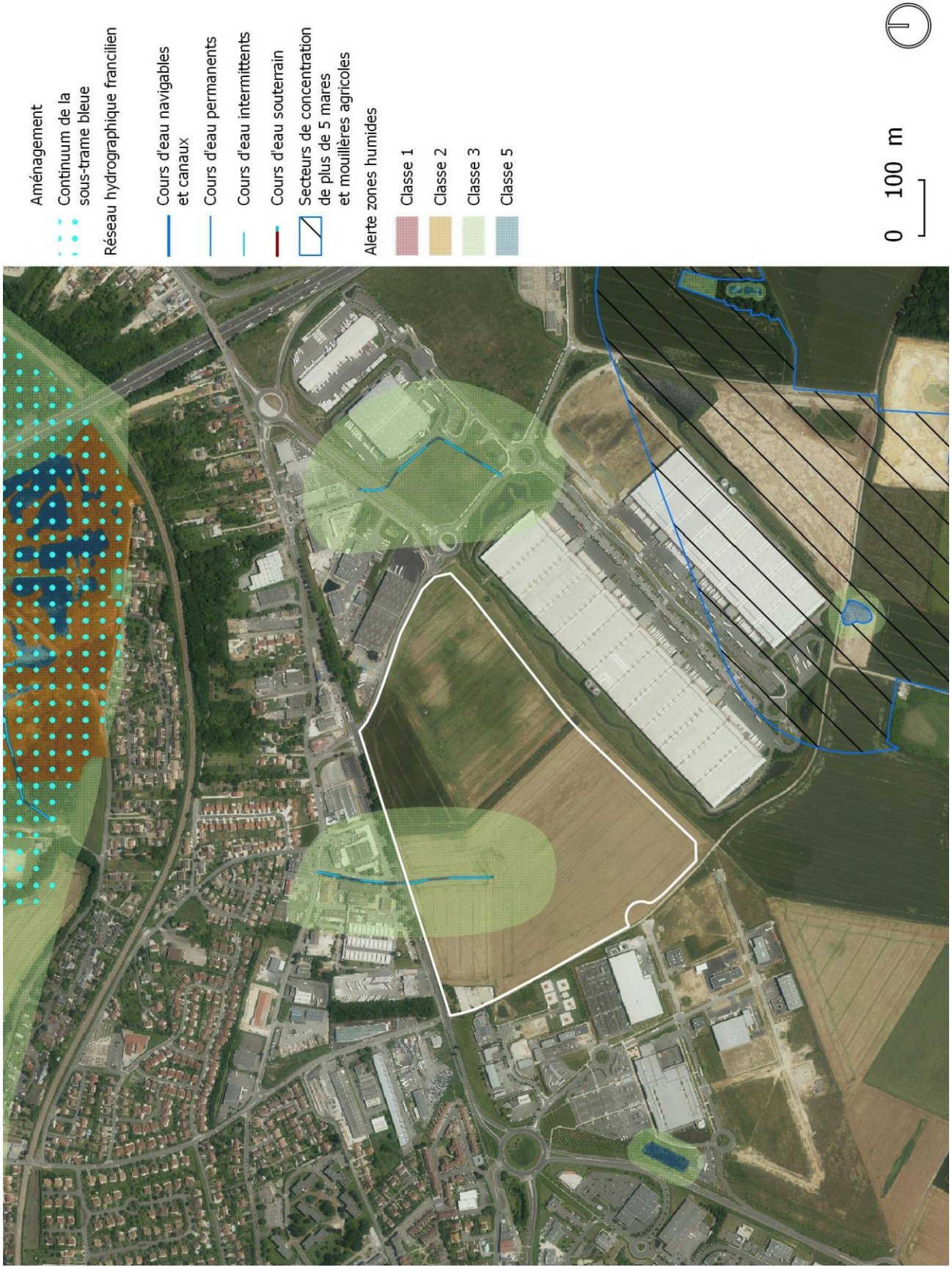
Sous-trame arborée (source DRIEE Ile-de-France, 2013)



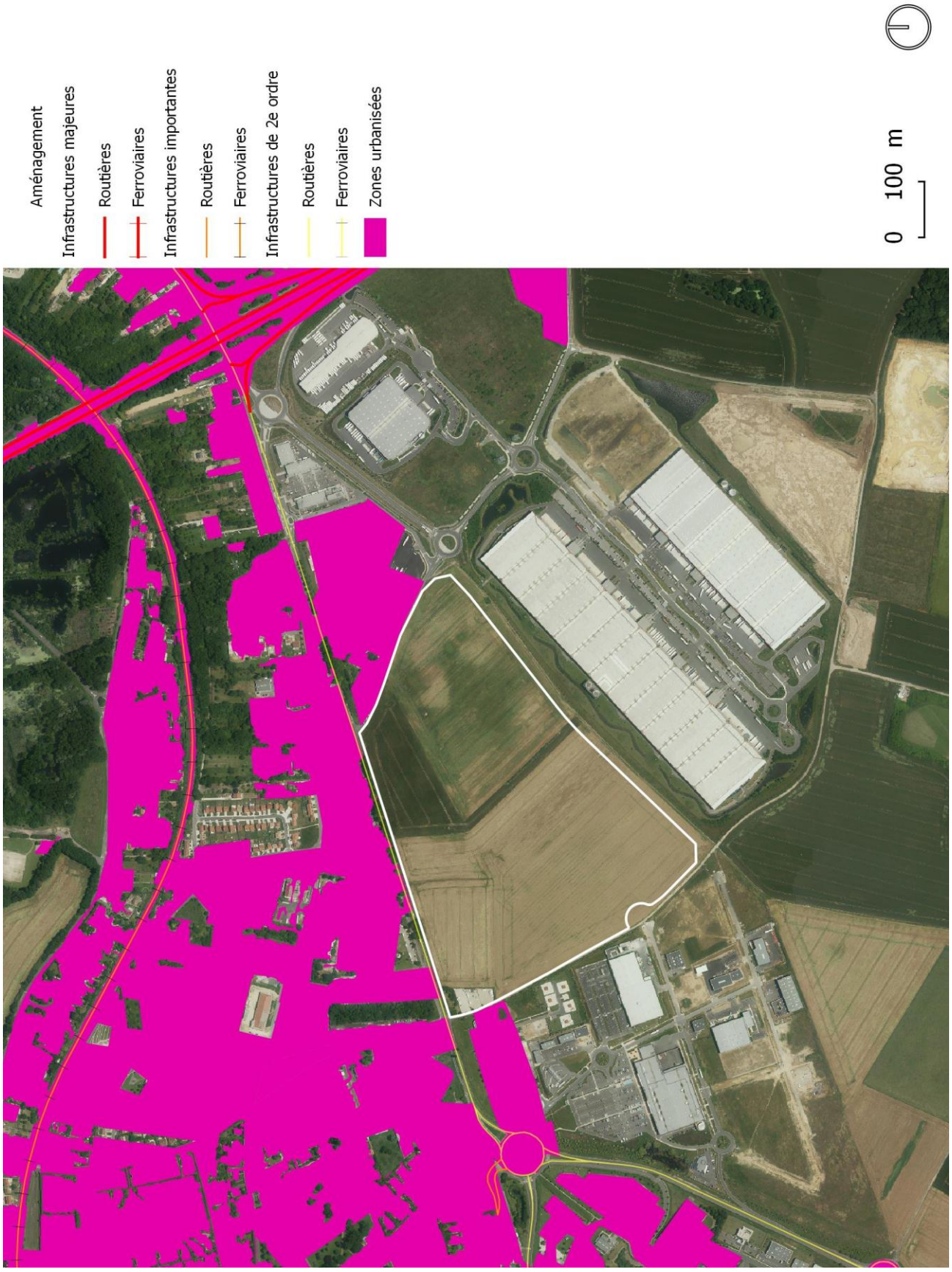
Sous-trame herbacée (source DRIEE Ile-de-France, 2013) – les zones identifiées comme herbacées dans le site sont occupées par des caravanes



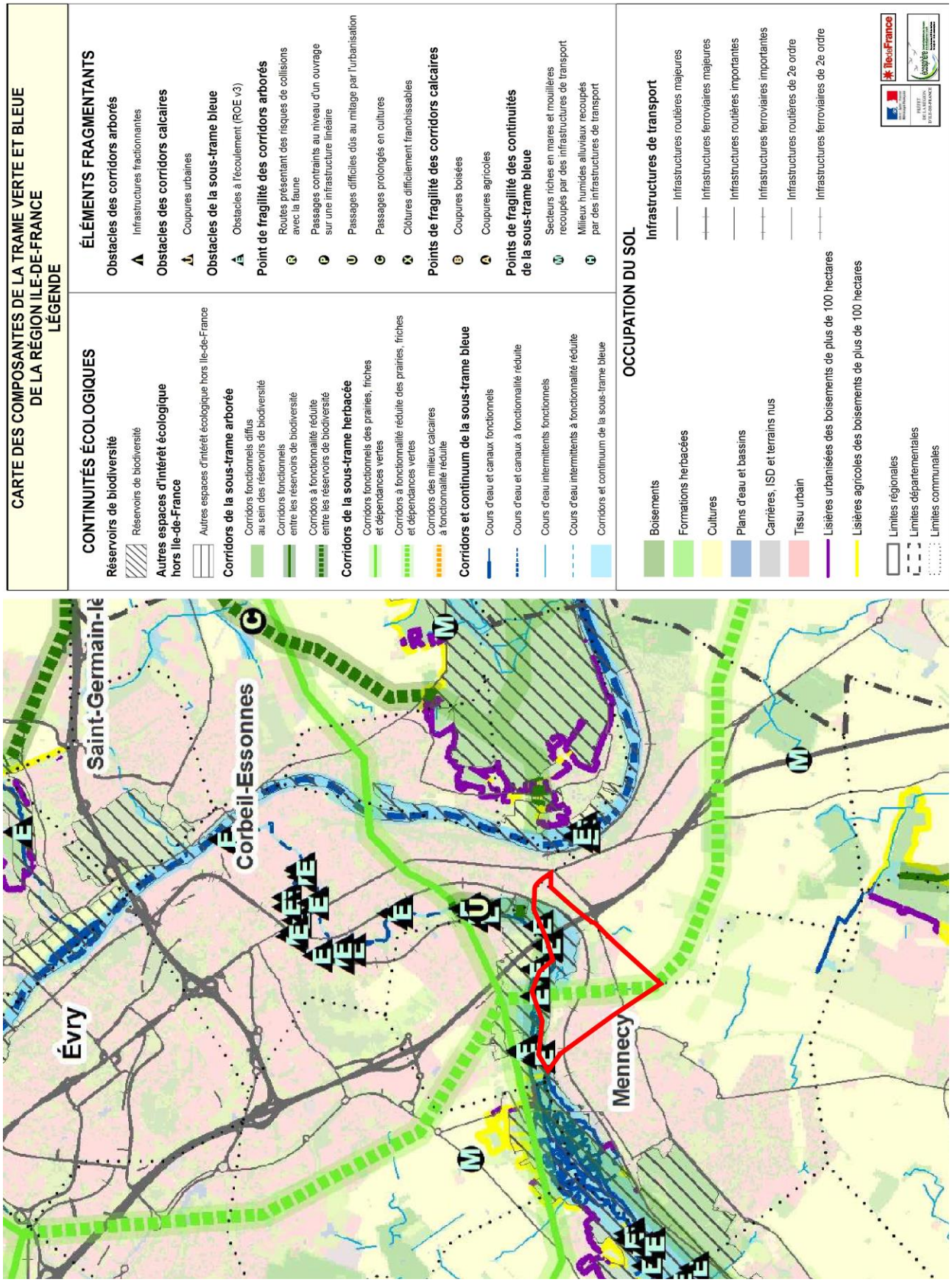
Sous-trame grande culture (source DRIEE Ile-de-France, 2013)



Sous-trame bleue (source DRIEE Ile-de-France, 2013)



Bâti et infrastructures (source DRIEE Ile-de-France, 2013)



Composantes de la trame verte et bleue (source DRIEE Ile-de-France, 2013)

Orientations et objectifs

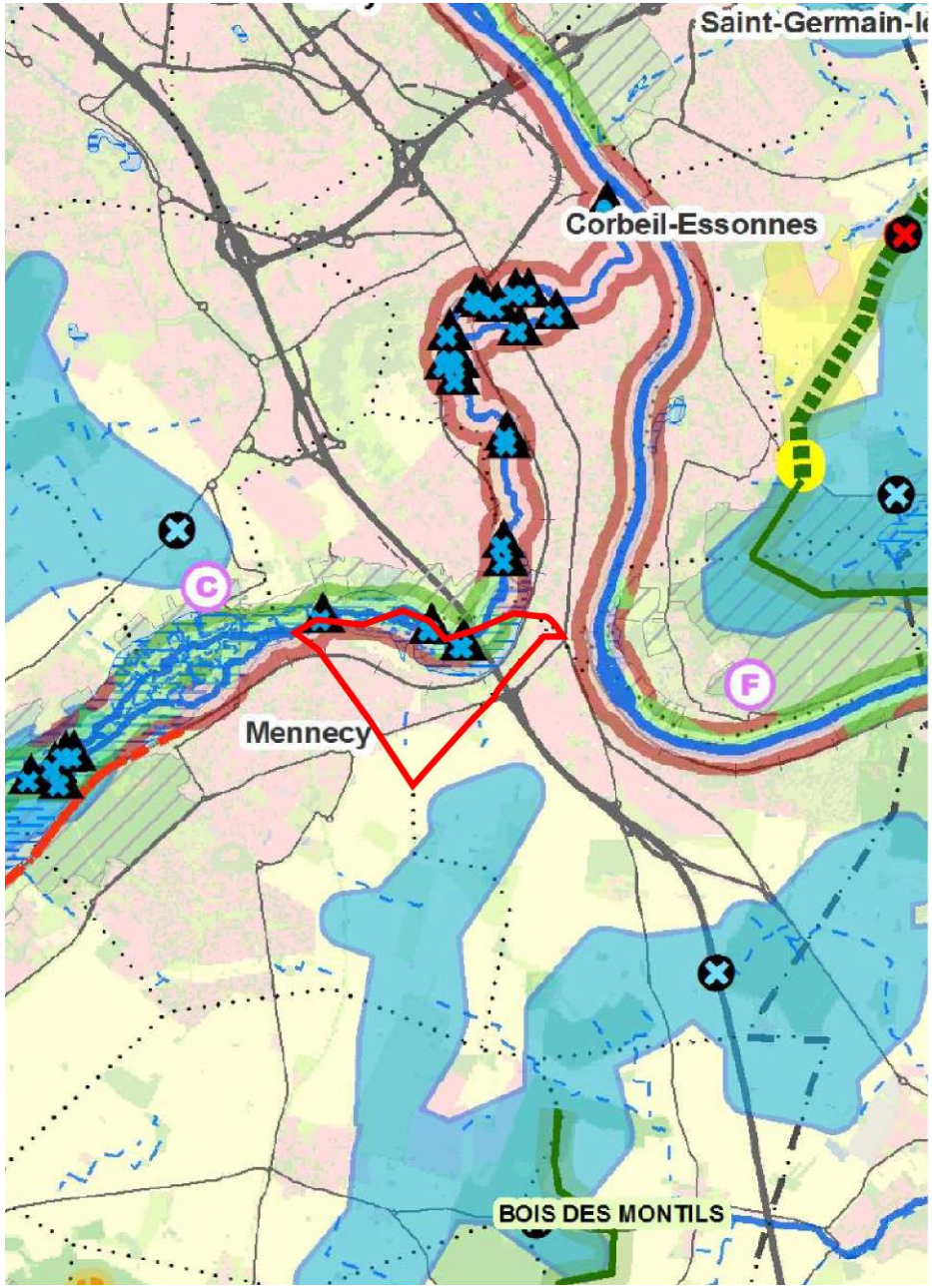
La vocation du projet est de constituer un nouvel espace urbain. En la matière, les orientations sont les suivantes :

- « *Développer une nouvelle approche de la nature en ville, fondée sur la fonctionnalité des éléments qui la composent (sol, eau, air, règnes végétal et animal).*
- *Assurer le maintien de la biodiversité en ville et l'interconnexion des espaces verts ou naturel au sein du tissu urbain : maintenir et développer un tissu d'espaces verts et naturels au sein et en bordure des zones urbanisées.*
- *Valoriser la multifonctionnalité de la nature en ville.*
- *Préserver la fonctionnalité des espaces naturels et agricoles en lisière d'urbanisation.*
- *Préserver les continuités écologiques autour de Paris afin d'éviter les coupures urbaines le long des vallées et l'enclavement des forêts périurbaines* ».[4]

Pour le milieu urbain, les actions sont notamment les suivantes :

- *« Promouvoir la multifonctionnalité des espaces verts en valorisant leur potentiel écologique et articuler la trame verte et bleue urbaine avec le schéma des liaisons douces et les réseaux hydrauliques par un aménagement et une gestion différenciée adaptée (espaces de nature, parcs, coulées vertes, réseaux d'eau pluviale…).*
- *Valoriser les espaces verts privés (jardins, foncier des entreprises, des bailleurs sociaux et des collectivités…) qui constituent souvent la majorité des espaces verts en ville (valorisation des friches, promotion de la gestion différenciée dans les jardins et espaces verts…).*
- *Valoriser et stabiliser les lieux d'interface entre ville et nature (préservation de coupures vertes et de zones tampons autour des boisements, zones humides, ensembles prairiaux…).*
- *Passer d'une gestion intensive à une gestion écologique (comprenant le « zéro pesticide ») des espaces verts publics.*
- *Développer et accroître les surfaces d'espaces verts, en utilisant notamment les capacités des documents d'urbanisme, comme les PLU, pour fixer des règles de surface d'espaces verts de pleine terre équivalente à 30 % de la surface totale de tout nouvel aménagement urbain, ou encore, en faisant du bâti un support pour la végétalisation.*
- *Retrouver une trame bleue fonctionnelle, en restaurant le cycle de l'eau en milieu urbain.*
- *Concevoir tout nouvel aménagement urbain afin de permettre l'infiltration des eaux pluviales, leur stockage via des bassins d'orage végétalisés multifonctionnels et leur transport éventuel via des noues.*
- *Renforcer les actions tendant à limiter voire supprimer tout rejet polluant dans la Seine et ses affluents.*
- *Prendre en compte la Trame Verte et Bleue dès la conception des aménagements, notamment en intégrant les friches et les espaces de biodiversité ordinaire et en limitant l'imperméabilisation.*
- *Afin de limiter l'enclavement des massifs forestiers et de maintenir un équilibre entre les milieux ouverts et les milieux boisés, notamment dans un rayon de 20 km autour de Paris, restaurer les ouvertures dans les forêts enclavées et les préserver dans les massifs presque totalement enclavés ».*

[4] DRIEE Ile-de-France, 2013



Objectifs de la trame verte et bleue (source DRIEE Ile-de-France, 2013)

CARTE DES OBJECTIFS DE PRÉSERVATION ET DE RESTAURATION DE LA TRAME VERTE ET BLEUE DE LA RÉGION ILE-DE-FRANCE
LÉGENDE

CORRIDORS À PRÉSERVER OU RESTAURER

Principaux corridors à préserver
- Corridors de la sous-trame arborée
- Corridors de la sous-trame herbacée

Corridors alluviaux multitrames
- Le long des fleuves et rivières
- Le long des canaux

Principaux corridors à restaurer
- Corridors de la sous-trame arborée
- Corridors des milieux calcaires

Corridors alluviaux multitrames en contexte urbain
- Le long des fleuves et rivières
- Le long des canaux

Réseau hydrographique
- Cours d'eau à préserver et/ou à restaurer
- Autres cours d'eau intermittents à préserver et/ou à restaurer

Connexions multitrames
- Connexions entre les forêts et les corridors alluviaux
- Autres connexions multitrames

ÉLÉMENTS FRAGMENTANTS À TRAITER PRIORITAIREMENT

Obstacles et points de fragilité de la sous-trame arborée
- Coupures des réservoirs de biodiversité par les infrastructures majeures ou importantes
- Principaux obstacles
- Points de fragilité des corridors arborés

Obstacles et points de fragilité de la sous-trame bleue
- Cours d'eau souterrains susceptibles de faire l'objet d'opérations de réouverture
- Obstacles à traiter d'ici 2017 (L. 214-17 du code de l'environnement)
- Obstacles sur les cours d'eau
- Secteurs riches en mares et mouillères recoupés par des infrastructures de transport
- Milieux humides alluviaux recoupés par des infrastructures de transport

ÉLÉMENTS À PRÉSERVER
- Réservoirs de biodiversité
- Milieux humides

AUTRES ÉLÉMENTS D'INTÉRÊT MAJEUR
pour le fonctionnement des continuités écologiques
- Secteurs de concentration de mares et mouillères
- Mosaïques agricoles
- Lisières agricoles des boisements de plus de 100 ha situés sur les principaux corridors arborés

OCCUPATION DU SOL

Occupation du sol
- Boisements
- Formations herbacées
- Cultures
- Plans d'eau et bassins
- Carrières, ISD et terrains nus
- Tissu urbain

Infrastructures de transport
- Infrastructures routières majeures
- Infrastructures ferroviaires majeures
- Infrastructures routières importantes
- Infrastructures ferroviaires importantes
- Infrastructures routières de 2e ordre
- Infrastructures ferroviaires de 2e ordre

- Limites régionales
- Limites départementales
- Limites communales

Schéma Directeur Régional de l'Île-de-France
Le Schéma Directeur de la Région Île-de-France (SDRIF) « Île-de-France 2030 » a été approuvé par l'État par décret n°2013-1241 du 27 décembre 2013.[5]

Pour le site d'aménagement sont indiqués :

- Un secteur d'urbanisation préférentiel au Schéma Directeur d'Île-de-France (SDRIF) 2030.
- Un front urbain d'intérêt régional à préserver et valoriser au sud de la ZAC.
- Un principe de continuité écologique nord-sud en connexion avec la vallée de l'Essonne.

Plan vert régional
Ormoy est située en limite extérieure de la « ceinture verte d'Île-de-France » qui comprend l'ensemble des espaces libres de toute urbanisation entre 10 et 30 km autour de Paris. Elle est située dans la couronne rurale.

La ceinture verte est un projet du Plan vert régional d'Île-de-France, adopté en octobre 1995. Il cherche à pérenniser les espaces naturels situés en limite de l'agglomération dans un triple objectif :

- « *Limiter l'extension en tache d'huile de l'agglomération et éviter que les extensions urbaines ne conduisent au mitage des champs, des vallées et des forêts.*
- *Maintenir et reconquérir des friches agricoles à des fins d'agriculture spécialisée, favoriser la création ou le développement des parcs et jardins, permettre la réalisation d'itinéraires de promenade.*
- *Maintenir l'agriculture aux portes de la ville en préservant les entités agricoles les plus viables et en renforçant la continuité des espaces agricoles, paysagers ou forestiers*. »[6]

La Couronne rurale s'étend de la limite de la ceinture verte à la limite régionale. L'espace ouvert domine très largement mais subit l'influence de la zone centrale de la ceinture verte. Les infrastructures lourdes y créent des obstacles difficiles à franchir. L'espace naturel de ce secteur assure trois fonctions principales :

- « *Fonction économique productive, basée sur l'agriculture, la forêt, l'extraction des matériaux industriels ou de construction. Cette fonction primordiale doit être protégée, elle concerne indirectement le Plan vert car les évolutions technologiques propres à ces activités ont des conséquences paysagères ou écologiques importantes.*
- *Fonction écologique et paysagère. Cet espace, véritable réservoir des richesses naturelles, de flore et de faune, assure la résorption des pollutions de l'air et de l'eau et l'accueil des déchets solides.*
- *Fonction sociale, grâce aux espaces de loisirs et aux réseaux de promenade*. »[7]

[5] Région Ile-de-France, 2013
[6] IAU Ile-de-France, 1995
[7] IAU Ile-de-France, 1995

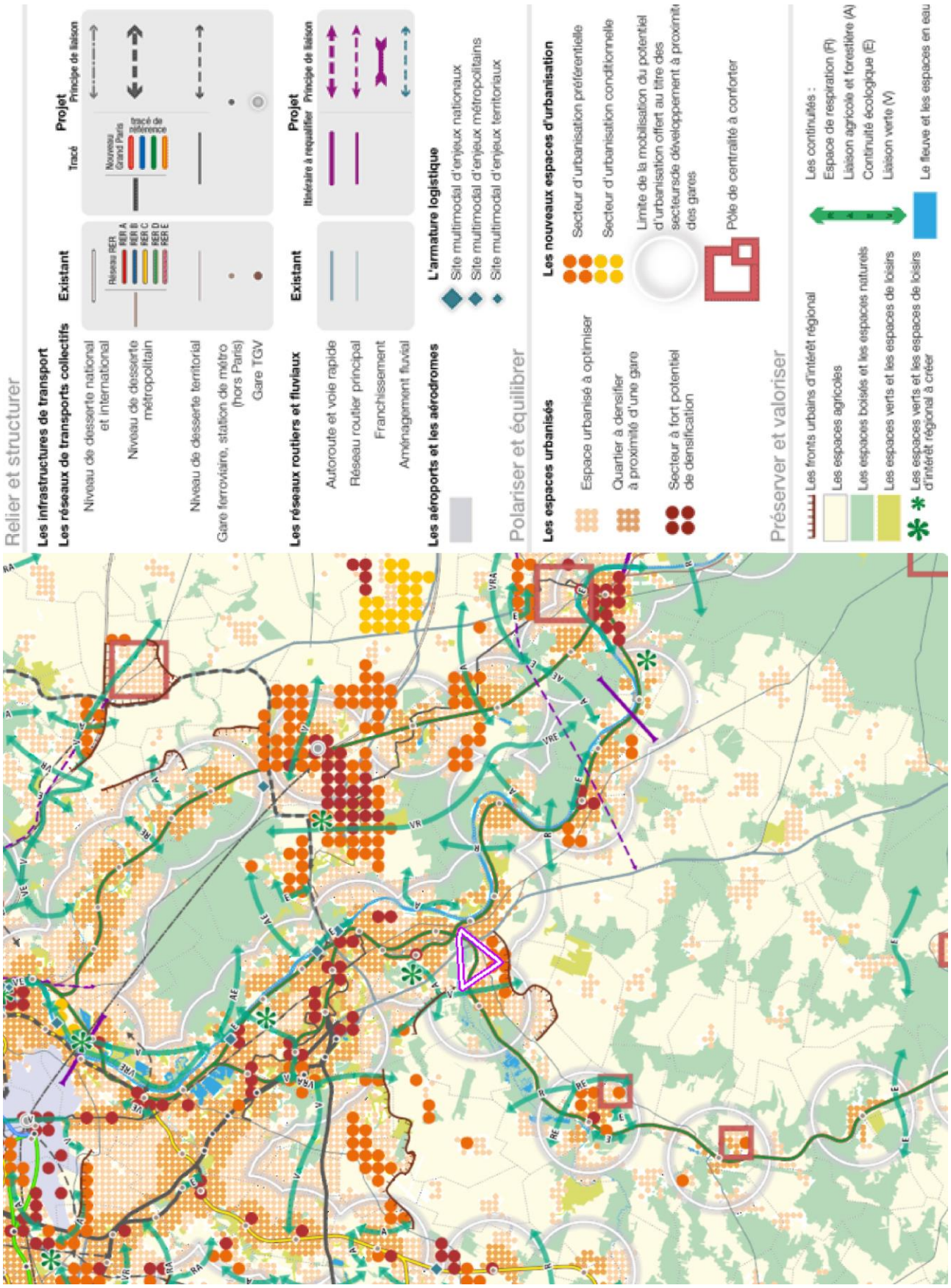


Schéma directeur Ile-de-France (source Région Ile-de-France, 2013)

Schéma de Cohérence Territoriale

Le Conseil Communautaire de la Communauté de Communes du Val d'Essonne a approuvé le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Val d'Essonne le 30 septembre 2008.[8]

Ce document se décline en trois objectifs prioritaires :

- Objectif 1 : renforcer l'attractivité du territoire en répondant aux besoins des habitants en termes de logements et en améliorant les équipements et services publics existants.
- Objectif 2 : maîtriser l'urbanisation du territoire en programmant une offre foncière adaptée aux besoins des habitants pour une meilleure qualité de vie.
- Objectif 3 : valoriser le cadre de vie et l'environnement en veillant à la qualité paysagère des espaces urbanisés et à urbaniser, en préservant notre agriculture et en protégeant nos espaces naturels.

Il est prévu sa révision notamment pour prendre en compte :

- L'intégration de 4 nouvelles communes dans l'intercommunalité en février 2010 (Guigneville-sur-Essonne, D'Huison-Longueville, Orveau et Vayres-sur-Essonne).
- Le renouvellement de la Charte du PNR (Décret du 1er Ministre du 27/04/2011).
- L'intégration des lois Grenelle 1 et 2.
- L'arrêt de l'activité militaire de la Base Aérienne 217.
- Les nouveaux projets de développement sur le territoire.

La cartographie du PADD identifie la ZAC comme un pôle structurant à développer. Le projet répond aux objectifs 1, 2 et 3 avec la création :

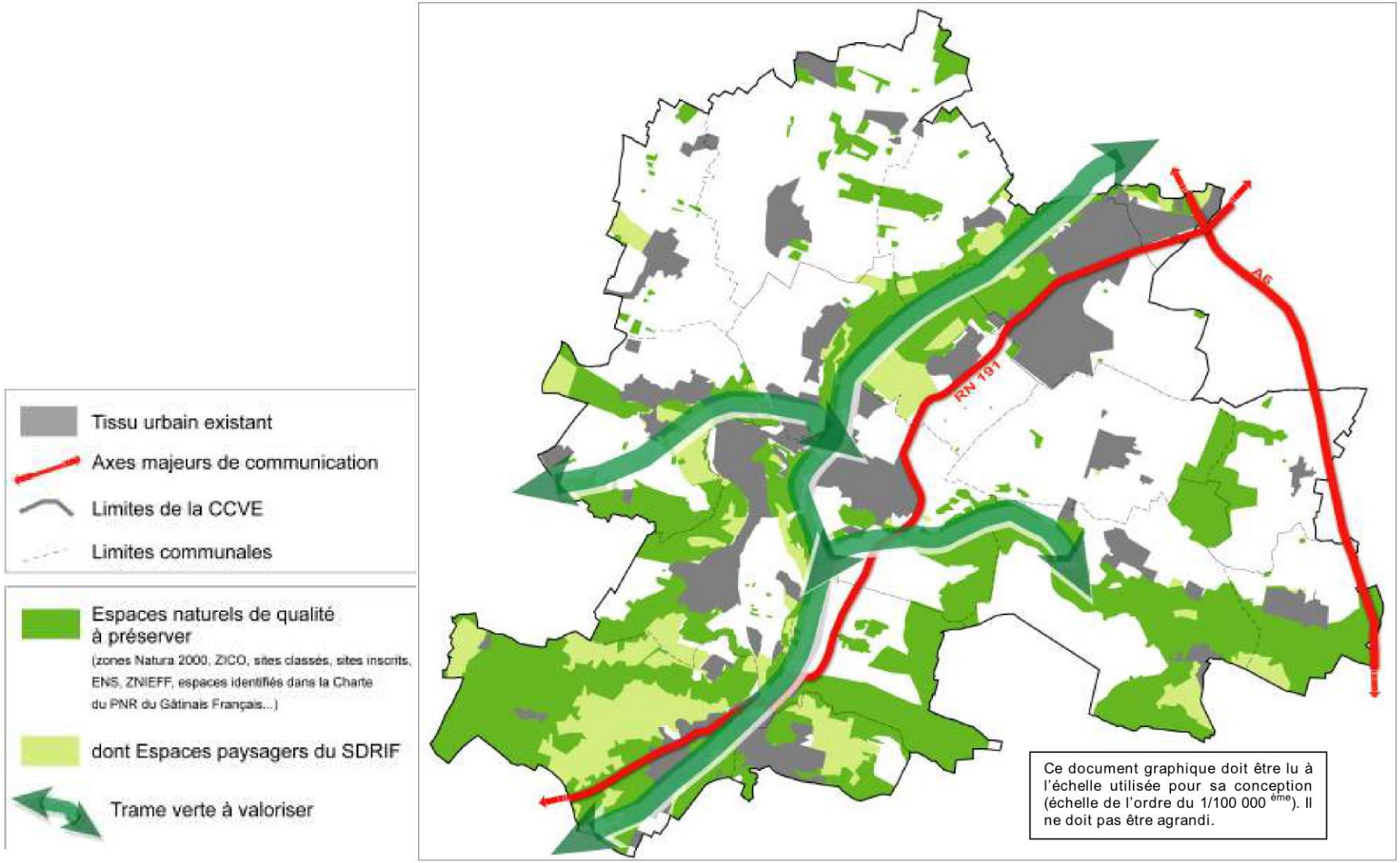
- De logements.
- D'activités.
- D'espaces publics et d'équipements.

Plan Local de l'Urbanisme

Le PLU ne présente pas de dispositions spécifiques à la biodiversité pour le site d'aménagement. On peut toutefois noter que le site est concerné par l'article L.111 6 du code de l'urbanisme le long de la RD191. Une étude paysagère est rédigée en ce sens.

[8] CCVE, 2008

Carte n° 10 – Les orientations en matière de préservation et de valorisation du patrimoine natu



SCoT (source CCVE, 2008)

Zonages & inventaires

Le site n'est inclus dans aucun espace naturel remarquable, tel que sites classés et inscrits, site Natura 2000, arrêté de protection de biotope, réserve naturelle, espace naturel sensible (ENS), Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ou Parc Naturel Régional (PNR).

Certains éléments proches méritent toutefois d'être évoqués pour l'analyse des continuités écologiques.

Sites Natura 2000

Les sites Natura 2000 sont des zones désignées comme zone de protection des habitats et des espèces. Un régime d'évaluation des programmes ou projets dont la réalisation est susceptible d'affecter de façon notable un site est instauré.

Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte

- Identifiant national : FR1110102
- ZPS

Cette Zone de Protection Spéciale d'une superficie de 522 ha est en partie confondue avec la ZSC Marais des basses vallées de la Juine et de l'Essonne. Elle se compose des classes d'habitats suivantes :

- Forêts mixtes : 30%.
- Eaux douces intérieures (eaux stagnantes, eaux courante) : 30%.
- Marais (végétations de ceinture, bas-marais, tourbières) : 30%.
- Forêts artificielles en monoculture (plantations de peupliers) : 10%.

« *Le site abrite environ 5 couples de Butors blongios (*Ixobrychus minutus*) ce qui en fait une zone tout à fait remarquable au plan régional en terme d'effectif et de densité. La pression anthropique se manifeste essentiellement par l'implantation de nombreuses "cabanes" utilisées par les pêcheurs, ainsi que par le développement de la populiculture*. »[9]

Marais des basses vallées de la Juine et de l'Essonne

- Identifiant national : FR1100805
- pSIC/SIC/ZSC

Le site se compose des classes d'habitats suivantes :

- Forêts caducifoliées : 30%.
- Forêt artificielle en monoculture (ex: Plantations de peupliers ou d'Arbres exotiques) : 30%.
- Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes) : 20%.
- Marais (vegetation de ceinture), Bas-marais, Tourbières : 20%.

« *Il s'agit d'un marais tourbeux alcalin de fond de vallée, milieu rare et menacé en Ile-de-France et dans le Bassin parisien, abritant notamment 3 espèces végétales protégées ainsi que la plus importante population de Blongios nain (*Ixobrychus minutus*) de la région. La gestion hydraulique et la qualité des eaux ont des répercussions sur le fonctionnement écologique du marais. En outre, les milieux ont tendance à se fermer sous l'action de la dynamique végétale*. »[10]

[9] INPN, 2016
[10] INPN, 2016

Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique - ZNIEFF

Vallée de l'Essonne de Buthiers à la Seine

- Identifiant national : 110001514
- ZNIEFF continentale de type 2

« *La Vallée de l'Essonne de Buthiers à la Seine se démarque par sa richesse en zones humides composées de prairies humides, de roselières, d'étangs et canaux, de boisements humides ainsi que de marais. Certains secteurs sont particulièrement riches en tourbe notamment sur les communes de Mennecy et Maisse. On notera une richesse écologique exceptionnelle pour le département dans les marais de Fontenay-le-Vicomte et Misery classés en E.N.S. et vitrines du Conseil général de l'Essonne.*
*On retrouve dans ces milieux des plantes à fort intérêt patrimonial avec l'Oenanthe de Lachenal (*Oenanthe lachenalii*), le Mouron délicat (*Anagallis tenella*), le Peucédan des marais (*Peucedanum palustre*), la Véronique faux-mouron (*Veronica anagalloides*) ou encore la Fougère des marais (*Thelypteris palustris*).*
*Les roselières attirent de nombreux oiseaux rares pour la région tels que le Phragmite des joncs (*Acrocephalus schoenabaenus*), la Bouscarle de cetti (*Cettia cetti*), le Blongios nain (*Ixobrychus minutus*), la Rousserolle turdoïde (*Acrocephalus arundinaceus*) ainsi que les Sarcelles d'été et d'hiver (*Anas querquedula *et* Anas crecca*). Quelques insectes patrimoniaux se développent dans ces secteurs humides tels que la Grande Aeschne (*Aeschna grandis*), le Criquet ensanglanté (*Stethophyma grossum*), la Courtilière commune (*Gryllotalpa gryllotalpa*), la Petite violette (*Clossiana dia*) ou encore la Noctuelle typique (*Naenia typica*). Une carrière, quelques coteaux avec prairies sèches et des boisements thermophiles sont aussi présents sur la rive Est. On y trouvera en tant qu'espèces d'intérêt écologique : l'Hutchinsie (*Hornungia petraea*), l'Orobanche de la germandrée (*Orobanche teucrii*), l'Armoise champêtre (*Artemisia campestris*), le Limodore à feuilles avortées (*Limodorum abortivum*) pour les plantes ainsi que par exemple le Criquet des pins (*Chorthippus vagans*) et le Petit agreste (*Arethusana arethusa*) pour les insectes.*
Les secteurs humides sont principalement menacés par l'urbanisation (fréquentation excessive, pêche avec cabanons, camping) et leur assèchement. L'arrêt de pratique pastorale engendre une fermeture progressive des milieux ouverts. »[11]

[11] Roger et Tanguy, 2016

Zone humide du Petit Mennecy à Moulin Galant

- Identifiant national : 110001528
- ZNIEFF continentale de type 1

« *La zone humide s'étend de part et d'autre de la rivière Essonne avec laquelle elle est en communication par un dense réseau de fossés, canaux et petites pièces d'eau, correspondant à d'anciennes fosses d'exploitation de la tourbe.*

Les habitats, malgré la dominance du boisement, sont diversifiés : végétation des milieux aquatiques et des berges ; présence de roselières, cariçaies et clairières humides ; taillis tourbeux à Fougère des marais et boisements plus ou moins âgés.

14 espèces déterminantes ont été recensées :

- *La Fougère des marais (*Thelypteris palustris*), protégée au niveau régional, elle est répartie sur toute la ZNIEFF.*
- *3 Odonates : l'Agrion gracieux (*Coenagrion pulchellum*), la Grande Aeschne (*Aeschna grandis*), protégée régionale et la Libellule fauve (*Libellula fulva*).*
- *4 Orthoptères : le Criquet ensanglanté (*Stethophyma grossum*), gravement menacé en Ile-de-France et hôte exclusif des plantes palustres ; la Courtilière commune (*Gryllotalpa gryllotalpa*), espèces des milieux humides, actuellement en fort déclin ; la Decticelle bariolée (*Metrioptera roeselii*) et le Conocéphale gracieux (*Ruspolia nitidula*), protégé régionalement.*
- *3 Lépidoptères : deux espèces protégées régionalement : la Petite violette (*Clossiana dia*) et la Noctuelle typique (*Naenia typica*), cette dernière est rarissime et très localisée en bordure des rivières ; enfin le Demi-deuil (*Melanargia galathea*), davantage inféodé aux endroits thermophiles.*
- *2 oiseaux : la Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*) et le Phragmite des joncs (*Acrocephalus schoenobaenus*), deux espèces inféodées aux formations palustres (roselières et cariçaies).*
- *1 chauve-souris : la Noctule commune (*Nyctalus noctula*) dont une colonie a été identifiée sur le site et le gîte localisé dans un arbre. La reproduction est probable puisqu'un jeune a été retrouvé*.

Les milieux sont encore relativement conservés, exceptés dans les secteurs où la pêche y est une activité importante (pontons, passerelles, cabanons, berges rudéralisées...). Mais c'est la menace de fermeture qui pèse le plus sur les habitats ouverts : roselières, cariçaies et jonçaies qui sont indispensables à la plupart des espèces d'insectes et oiseaux déterminants de la ZNIEFF. »[12]

[12] Sabourin, 2013

Vallée de Seine de Saint-Fargeau à Villeneuve-Saint-Georges

- Identifiant : 110001605
- ZNIEFF continentale de type 2

« *La ZNIEFF est constitué de 2 unités afin de pouvoir prendre en compte l'ensemble des espaces et espèces remarquables. La première concerne le cours de la Seine et les milieux connexes. La seconde concerne les étangs situés sur les communes de Viry-Châtillon et Grigny, en rive gauche de la Seine. La ZNIEFF inclut ainsi tous les secteurs d'intérêt écologique et les milieux connexes qui jouent un rôle reconnu in situ auprès de la faune. L'intérêt de la ZNIEFF est tant floristique que faunistique.*
Elle regroupe de nombreuses plantes déterminantes dont certaines protégées au niveau national et au niveau régional, et des espèces faunistiques déterminantes dont plusieurs protégées (chiroptères, oiseaux, insectes notamment). Ce cortège floristique s'enrichit fréquemment d'espèces considérées comme très rares à assez rares (plus de 75 recensées au sein de la ZNIEFF).
L'entité naturelle de la vallée de la Seine, située au nord-est du département de l'Essonne, s'étend sur plus de 26 km.
La vallée de la Seine s'ouvre entre des coteaux entaillés dans le plateau de Brie et surmontés par de grands ensembles boisés (forêts de Rougeau et de Sénart). Le fond de vallée est occupé par une urbanisation très dense avec les agglomérations d'Évry et de Corbeil-Essonnes notamment. Toutefois, il subsiste des espaces non urbanisés. Il s'agit de boisements, de prairies, de pelouses, d'anciens sites industriels, d'anciennes sablières ou des parcs de châteaux. Ces espaces abritent des milieux naturels intéressants (ripisylves, frayères, friches, espaces agricoles, boisements, mares, étangs) bien que souvent rudéralisés.
Bien que très affectée par le développement de l'urbanisation (agglomérations d'Évry et de Corbeil-Essonnes) et des voies de communication (N7, voie ferrée), cette portion de la vallée n'en constitue pas moins l'un des principaux corridors écologiques du département. C'est pourquoi elle a été retenue comme « Pôle naturel majeur » en mai 2005 par l'Assemblée départementale dans le cadre de sa nouvelle « Stratégie de préservation et de valorisation des espaces naturels et paysagers ».
La vallée de la Seine et ses abords bénéficient de plusieurs périmètres d'inventaires et de protection au titre de sa valeur paysagère et architecturale (châteaux et monuments) et de sa valeur écologique.
Certains sites naturels du secteur font l'objet d'une protection, d'une gestion et/ou d'une valorisation par différents acteurs. C'est le cas du Bois Chardon, propriété de l'Agence des Espaces Verts de la Région d'Île-de-France. Le Conseil général de l'Essonne s'est engagé dans la conservation de deux sites majeurs de la vallée de la Seine : la plaine des Coudrays à Etiolles et le coteau des Vignes à Athis-Mons.
*Elle abrite également un arrêté préfectoral de protection de biotope (crée le 21/06/1999) : la Fosse aux Carpes, d'une surface de 26 ha environ. Il s'agit d'une ancienne sablière, aujourd'hui enserrée dans un contexte de forte urbanisation. Le site est en contact direct avec la Seine, à laquelle il est relié par un chenal. La Fosse aux Carpes comprend un vaste plan d'eau central, incisé par deux presqu'îles et une île boisées. Du point de vue botanique les inventaires ont permis de confirmer la présence d'une flore riche en terme quantitatif et parfois qualitatif, notamment par la présence de la Leersie faux-riz (*Leersia oryzoides*), très rare, déterminant et protégé au niveau régional, et la Prêle de Moore (*Equisetum x moorei*), exceptionnelle en Île-de-France.*
Les cours d'eau de cette ZNIEFF présentent des berges relativement artificialisés. Trois espèces de poissons déterminants (Brochet, Bouvière, Able de Heckel) sont inventoriées dans la Seine ».[13]

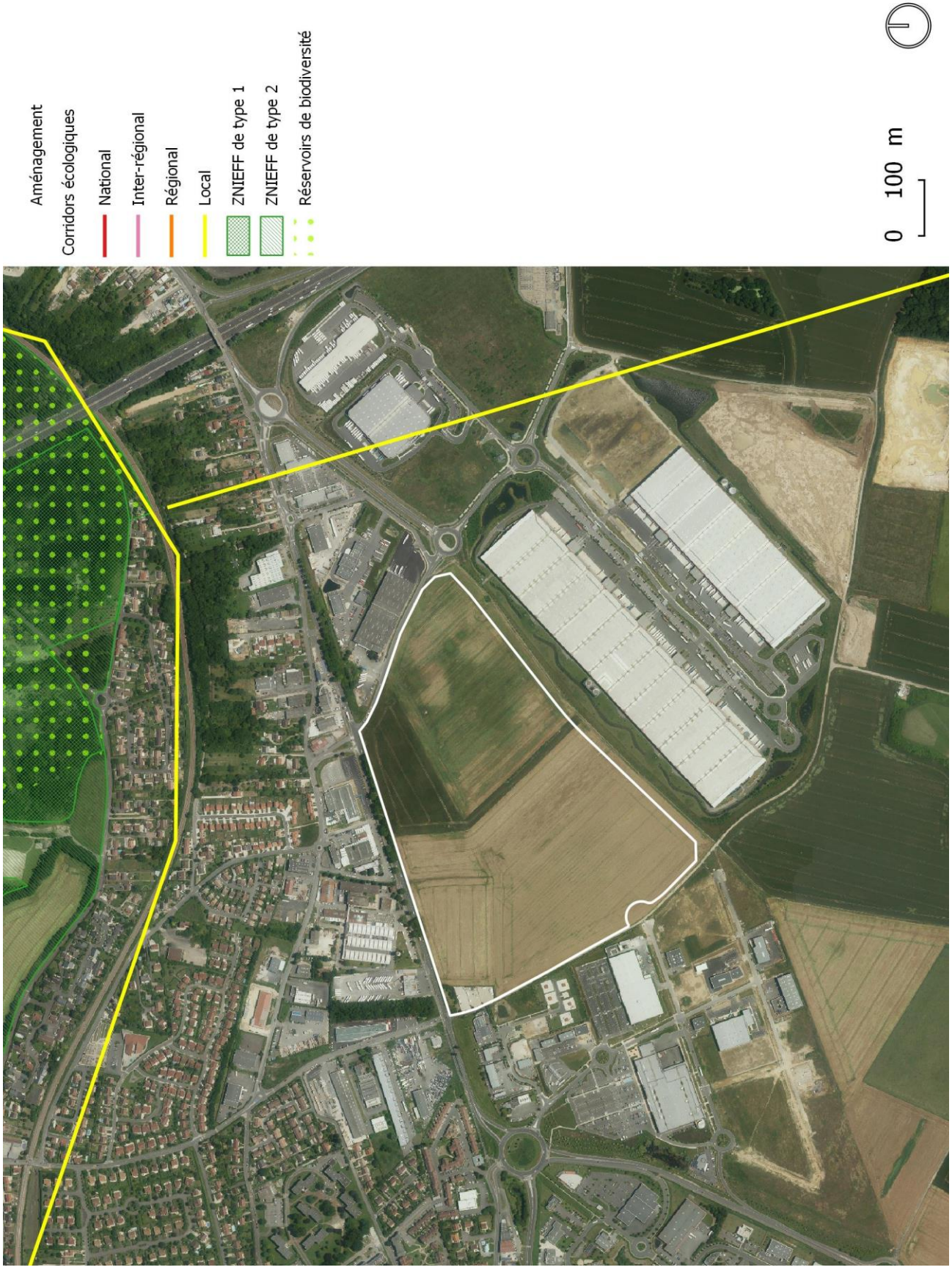
[13] Roger et Joreau, 2012

Zone humide d'Echardon, du Bouchet à Mennecy

- Identifiant national : 110001527
- ZNIEFF continentale de type 1

« *Le nombre de mesures de protections concernant cette ZNIEFF traduit bien son intérêt écologique, faunistique et floristique.*
Cette zone marécageuse est constituée de diverses formations végétales originales, alliant plans d'eau, roselières, taillis tourbeux à Fougère des marais, radeaux tourbeux flottants et boisements plus ou moins tourbeux.
*Six espèces végétales déterminantes dont deux protégées au niveau régional sont recensées régulièrement depuis 1991. On note en particulier le Mouron délicat (*Anagallis tenella*), espèce assez rare, caractéristique des prairies et bas-marais tourbeux.*
*Les secteurs un peu plus fermés de roselières abritent le Peucédan des marais (Peucedanum palustre), protégé au niveau régional et le Marisque (*Cladium mariscus*, AR).*
*Les milieux ont la particularité d'être restés typiques et les stations de certaines espèces, notamment la Fougère des marais (*Thelypteris palustris*), protégée au niveau régional, sont, avec celles du marais d'Itteville, les plus belles de la région.*
*La présence d'un grand nombre d'oiseaux très rares et menacés confèrent au marais une très haute valeur ornithologique. On peut citer en particulier le Blongios nain (*Ixobrychus minutus*, TR), la Rousserolle turdoïde (*Acrocephalus arundinaceus*, TR) et les Sarcelles d'été et d'hiver (*Anas querquedula *et* Anas crecca*), toutes deux très rares.*
*Les données relatives à l'entomofaune et en particulier aux Odonates traduisent encore la richesse de la ZNIEFF avec notamment la Grande Aeschne (*Aeschna grandis*), libellule protégée au niveau régional.*
Les potentialités de ce marais sont fortes et la gestion de certains secteurs pourrait être favorable au retour d'espèces végétales strictement inféodées aux tourbières.
Les menaces qui pèsent sur cette ZNIEFF restent cependant nombreuses et sont majoritairement dues à l'activité humaine. »[14]

[14] Naturessonne, 2011



ZNIEFF et corridors écologiques (sources IAU et DRIEE Ile-de-France, 2016)

HABITATS

La zone d'étude élargie correspond à une vaste zone de culture, bordée par de l'urbanisation en cours d'évolution, dans laquelle on note entre autres des friches, boisements ou cultures.
Au sein de la zone cultivée, on note des fourrés arbustifs (haie et bosquet) et une friche post culturale en bordure d'un fossé. D'autres habitats occupant des superficies réduites ont été répertoriés autour de la zone cultivée, principalement des pelouses urbaines ou des formations herbeuses mésophiles qui se développent le long des routes. Les autres habitats sont des friches, un bassin et des fossés à hélophytes. Il faut ajouter des plantations horticoles et des parties urbanisées.

Fossés à hélophytes
Eunis C3.24 / Corine biotope 53.14 « *roselières basses* »

Caractérisés par la présence d'hélophytes qui ne se développent que dans le fond, les fossés à hélophytes sont peu nombreux avec un fossé très court avec seulement *Typha latifolia* sur la marge ouest de la zone d'étude, et un fossé un peu plus diversifié en bordure de route au nord-ouest. Ce fossé abrite *Alisma plantago aquatica, Ranunuculus sceleratus, Carex cuprina, Calystegia sepium, Juncus inflexus* et une plante remarquable, *Juncus subnodulosus*.

Fossé à hélophytes (source Thevenin, 2016)

Bassin

Eunis J5.3 / Corine biotope 89.2 « *lagunes industrielles et canaux d'eau douce* »

Un bassin en marge ouest de la zone d'étude était totalement inondé avec les évènements pluvieux du premier semestre 2016. *Salix alba* pousse au sein du bassin d'infiltration des eaux.

Bassin (source Thevenin, 2016)

Cultures

Eunis I1.1 / Corine biotope 82.1 « *champs d'un seul tenant intensément cultivés* »

L'ensemble de la zone cultivée correspond à une culture intensive de blé. Le désherbage laisse peu de place aux adventices des cultures. Celles-ci sont peu nombreuses et concentrées sur les marges et éventuellement les coins des parcelles. On trouve surtout des espèces banales comme *Veronica persica, Senecio vulgaris, Geranium dissectum, Alopecurus myosuroides* ou encore *Matricaria recutita*. Il s'agit d'espèces ubiquistes des cultures, au contraire de *Ranunculus arvensis***,** la seule espèce remarquable identifiée qui est une messicole calcicole.

Cultures (source Thevenin, 2013)

Friche post culturale

Eunis I1.52 / Corine biotope 87.1 « *terrains en friche* »

Le fossé dans la partie nord de la zone cultivée est régulièrement désherbé car il est entouré de deux parcelles cultivées. De ce fait, sa végétation est dominée par des annuelles avec surtout des adventices de cultures ou des espèces nitrophiles. On peut citer *Galium aparine, Geranium dissectum, Bromus sterilis, Sonchus oleraceus, Barbarea vulgaris* et *Silene alba*. Aucune espèce remarquable n'y a été observée.

Friche postculturale (source Thevenin, 2016)

Formations herbeuses mésophiles
Eunis E2.22 / Corine biotope 38.22 « *prairies des plaines médio-européennes à fourrage* »

Occupant surtout des bandes assez étroites le long des routes, et un peu plus larges au niveau des carrefours, les formations herbeuses mésophiles sont dominées par des espèces de prairies comme *Bromus hordeaceus, Plantago lanceolata. Lolium perenne, Silene alba, Arrhenatherum elatius*…
Ces formations sont pour la plupart marquées par une eutrophisation. C'est le cas notamment de la large bande herbeuse en limite de la zone logistique au sud-est ; elle est très peu colorée et l'on y trouve notamment *Galium aparine, Dactylis glomerata, Urtica dioica, Heracleum sphondyllium*.
Plantée d'un alignement d'arbres, la bande herbeuse côté nord-est est moins nettement eutrophisée avec une diversité un peu plus importante, mais elle reste très banale avec au mieux quelques espèces de prairies plus maigres comme *Achillea millefolium, Daucus carota, Potentilla reptans*. On constate la quasi absence d'espèces de pelouses calcicoles avec au mieux de rares pieds d'*Origanum vulgare* et d'*Eryngium campestre*.
La diversité reste assez faible sur les franges de formations herbeuses mésophiles au nord-est avec un cortège assez pauvre sur la majeure partie de ce linéaire. En plus d'espèces citées plus haut, on y trouve par exemple *Geranium molle, Rumex crispus, Orobanche picridis*. Un petit linéaire au niveau du rond-point à l'est mérite attention avec plusieurs espèces qui traduisent le contexte calcicole de la zone d'étude : une orchidée commune, *Ophrys apifera* ; et deux plantes remarquables, *Lathyrus nissolia* et *Lathyrus hirsutus*.

Bande herbeuse (source Thevenin, 2016)

Pelouses urbaines tondues
E2.64 / Corine biotope 81.1 « *pelouses des parcs* »

Plus ou moins régulièrement tondues, les pelouses urbaines tondues montrent un cortège herbeux mésophile avec essentiellement des plantes très communes des pelouses urbaines comme *Bellis perennis*, *Trifolium repens* ou *Hypochaeris radicata*. Une espèce remarquable a été observée sur un îlot tondu au nord, il s'agit de *Torilis nodosa* subsp. *nodosa*. Deux autres espèces ont été notées dans une pelouse tondue : *Myosotis discolor* subsp. *discolor* observée sur une écorchure avec une végétation rase, *Vicia villosa* subsp. *varia* au pied d'un arbre.

Friches
Eunis I1.52 / Corine biotope 87.1 « *terrains en friche* »

Présentes sur la marge sud-ouest, les friches herbeuses sont des formations très ouvertes avec des espèces caractéristiques de ces milieux comme *Picris hieracioides, Sinapis arvensis subsp. arvensis, Helminthotheca echioides, Artemisia vulgaris, Bromus sterilis* ou *Vicia hirsuta*. Une seule plante remarquable a été répertoriée dans la friche qui entoure le bassin à l'ouest ; il s'agit de *Vicia villosa subsp. varia***.**

Pelouse urbaine (source Thevenin, 2016)

Fourrés arbustifs

Eunis F3.11 / Corine biotope 31.81 « *fourrés médio-européens sur sols riches* »

Une haie au centre de la zone d'étude et un tout petit bosquet en bordure de la zone cultivée correspondent à des fourrés arbustifs eutrophes sans intérêt pour la flore. Dominés par *Cornus sanguinea* et *Sambucus nigra*, ces fourrés arbustifs envahis par *Rubus* gr. *fruticosus* et *Hedera helix* n'abritent que quelques espèces herbacées banales : *Galium aparine* et *Urtica dioica*.

Fourré arbustif (source Thevenin, 2016)

Boisement

Eunis G1.A6 / Corine biotope 41.F « *ormaies non riveraines* »

A l'ouest, le boisement semble correspondre à un ancien parc urbain. On y trouve en effet beaucoup d'espèces horticoles non indigènes : *Tilia platyphyllos, Aucuba japonica, Elaeagnus x ebingei, Prunus domestica, Buxus sempervirens, Ligustrum ovalifolium, Euonymus japonicus*… Le sous-bois est presque partout tapissé par *Hedera helix*, ce qui laisse peu de place aux herbacées qui sont toutes très banales avec par exemple *Geum urbanum* ou *Iris foetidissima*.

Aucune espèce à enjeu n'a été répertoriée. On note toutefois la présence de *Robinia pseudoacacia*, un arbre qui appartient à la liste régionale des espèces invasives.

Boisement (source Thevenin, 2016)

Habitats urbains
Eunis J1.1 / Corine biotope 86.1 « *villes* »

Les plantations horticoles répertoriées au niveau du rond-point à l'est n'offrent aucun intérêt floristique particulier.

Les zones urbanisées n'ont pas été prospectées. Toutefois, une espèce invasive a été répertoriée ; il s'agit de *Prunus laurocerasus* qui constitue une haie horticole plantée.

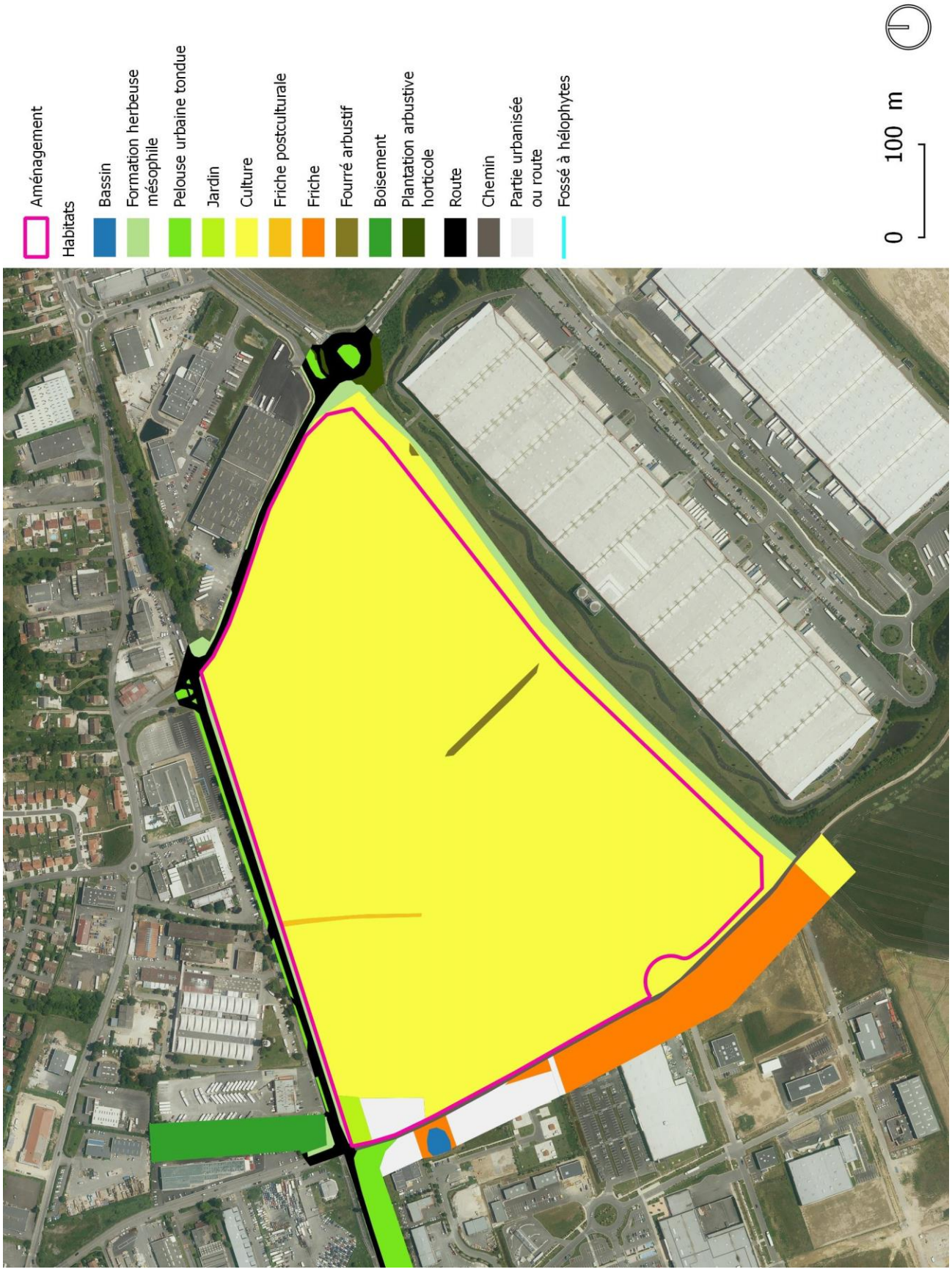
La zone non prospectée (enceinte de la zone logistique) comprend une zone herbeuse pâturée par des moutons et incluant des noues très largement inondée en juin 2016. En bordure de cette zone, la haie comprend un taxon remarquable *Sambucus nigra* var. *laciniata.*

Haie de Lauriers (source Thevenin, 2016)

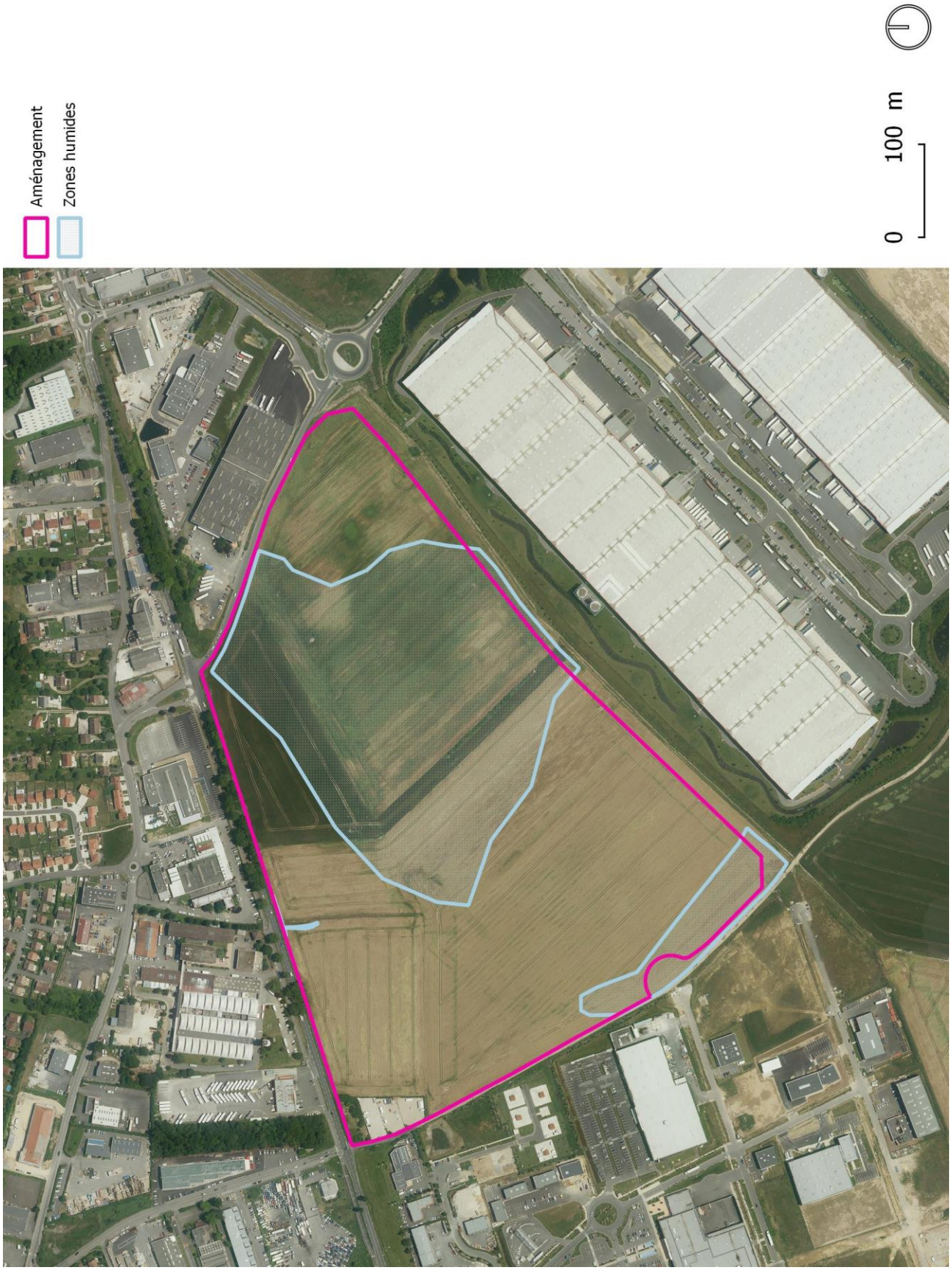
Zones humides

Une partie du site correspond à une zone humide selon les critères réglementaires.[15] Les descriptions ci-avant montrent que cette zone humide n'est pas exprimée en termes d'habitats du fait de la grande culture (délimitation essentiellement sur la base du critère pédologie).

[15] Voir étude technique dédiée TRANS-FAIRE, 2016



Habitats (source TRANS-FAIRE, 2016)



Zones humides (source TRANS-FAIRE, 2016)

FLORE

La liste des espèces floristiques recensées est donnée en annexe. Les espèces méritant une attention particulière sont décrites ci-dessous.

Flore patrimoniale

Renoncule des champs *Ranunculus arvensis*

- En danger d'extinction EN sur la liste rouge régionale[16]
- Espèce déterminante de ZNIEFF[17]
- Exceptionnelle RRR dans la région[18]

Cette plante calcicole autrefois commune dans les moissons a fortement régressé du fait de l'usage des herbicides. Elle n'est observée qu'exceptionnellement, le plus souvent sur des bordures de champ comme c'est le cas de la station observée ici. Celle-ci compte une centaine de pieds en lisière avec un bosquet arbustif.

Gesse sans vrille *Lathyrus nissolia*

- Vulnérable VU sur la liste rouge régionale[19]
- Très rare RR dans la région[20]

Seuls deux pieds ont été observés dans une très petite bande herbeuse mésophile plutôt calcicole au niveau du rond-point au sud-est de la zone d'étude (bande située entre la route et la clôture délimitant une entreprise.

Gesse hérissée *Lathyrus hirsutus*

- Quasi menacée NT sur la liste rouge régionale[21]
- Rare R dans la région[22]

De nombreux pieds ont été observés au même endroit que la gesse sans vrille (dans la petite bande herbeuse mésophile plutôt calcicole au niveau du rond-point au sud-est de la zone d'étude).

Sureau noir à feuilles laciniées *Sambucus nigra* var. *laciniata*

- Présumée très rare RRR dans la région ?[23]

Ce taxon est une variété du Sureau noir très commun. Cette variété semble avoir été plantée dans une haie marquant la limite de la zone logistique au sud. Elle n'a donc que peu d'intérêt ici.

[16] Filoche *et al*., 2016
[17] DIREN Ile-de-France, 2002
[18] Filoche *et al*., 2016
[19] Filoche *et al*., 2016
[20] Filoche *et al*., 2016
[21] Filoche *et al*., 2016
[22] Filoche *et al*., 2016
[23] Filoche *et al*., 2016

Jonc à tépales obtus *Juncus subnodulosus*

- Rare R dans la région[24]

Présente dans ce secteur de l'Essonne, cette espèce très hygrophile a été notée abondante en deux points d'un fossé au nord-ouest de la zone d'étude.

Myosotis bicolore *Myosotis discolor subsp. discolor*

- Rare R dans la région[25]

Il s'agit d'une discrète espèce des pelouses et écorchures qui a été notée à l'extrémité nord-ouest de la zone d'étude avec seulement deux pieds.

Vesce velue *Vicia villosa*

- Rare R dans la région[26]

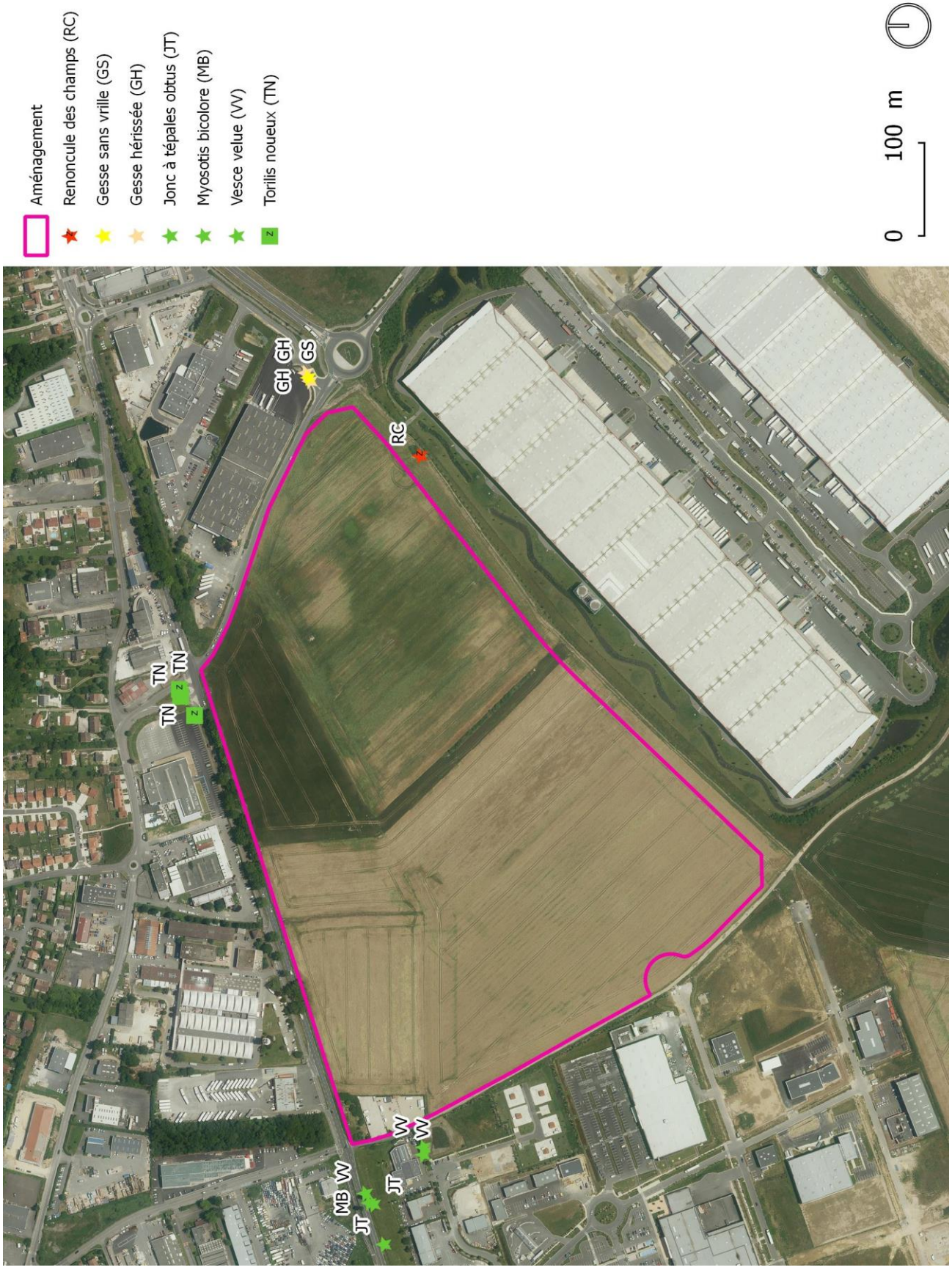
Cette espèce a été notée en deux points : très abondante le long de la clôture délimitant le bassin au nord-ouest, et deux pieds au pied d'un Peuplier d'Italie en bordure de la route au nord-ouest. Il s'agit à chaque fois de *Vicia villosa* subsp*. varia* Vesce variable (le conservatoire botanique signale que « *la sous-espèce varia paraît stable et plus rare [que la] sous-espèce villosa [qui] semble progresser actuellement vers le nord* »).

Torilis noueux *Torilis nodosa* subsp. *nodosa*

- Assez rare AR dans la région[27]
- Espèce est déterminante ZNIEFF[28]

On la rencontre régulièrement dans les gazons urbains comme c'est le cas de la station observée au nord-ouest de la zone d'étude. C'est une espèce qui parfois disparait quelques années pour réapparaitre plus tard (espèce parfois « *à éclipse* »).

[24] Filoche *et al*., 2016
[25] Filoche *et al*., 2016
[26] Filoche *et al*., 2016
[27] Filoche *et al*., 2016
[28] DIREN Ile-de-France, 2002



Flore patrimoniale (source TRANS-FAIRE, 2016)

Flore invasive

Plusieurs catégories sont distinguées par le Conservatoire Botanique :

- « *0 : Taxon exotique insuffisamment documenté, d'introduction récente sur le territoire, non évaluable ;*
- *1 : Taxon exotique non invasif, naturalisé de longue date ne présentant pas de comportement invasif et non cité comme invasif avéré dans un territoire géographiquement proche ou taxon dont le risque de prolifération est jugé faible par l'analyse de risque de Weber & Gut (2004) ;*
- *2 : Taxon exotique émergent dont l'ampleur de la propagation n'est pas connue ou reste encore limitée, présentant ou non un comportement invasif (peuplements denses et tendance à l'extension géographique rapide) dans une localité et dont le risque de prolifération a été jugé fort par l'analyse de risque de Weber & Gut (2004) ou cité comme invasive avérée dans un territoire géographiquement proche ;*
- *3 : Taxon exotiques se propageant dans les milieux non patrimoniaux fortement perturbés par les activités humaines (bords de route, cultures, friches, plantations forestières, jardins) ou par des processus naturels (friches des hautes grèves des grandes vallées) ;*
- *4 : Taxon localement invasif, n'ayant pas encore colonisées l'ensemble des milieux naturels non ou faiblement perturbés potentiellement colonisables, dominant ou co-dominant dans ces milieux et ayant un impact (avéré ou supposé) important sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies ;*
- *5 : Taxon invasif, à distribution généralisée dans les milieux naturels non ou faiblement perturbés potentiellement colonisables, dominant ou co-dominant dans ces milieux et ayant un impact (avéré ou supposé) important sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies*. »[29]

Seules les catégories 5, 4 et 2 peuvent être considérées comme des espèces entraînant des impacts pour la biodiversité et les milieux naturels. Seules les espèces appartenant à ces catégories sont présentées ci-après.

Laurier-cerise *Prunus laurocerasus*

Cette espèce fréquemment plantée dans la région a tendance à envahir les boisements. Elle a été notée en deux points de la zone d'étude avec une haie de Laurier cerise en limite ouest de la zone d'étude et un jeune pied dans le bosquet au nord.

Robinier faux-acacia *Robinia pseudoacacia*

Très commun, cet arbre qui colonise des remblais et qui très souvent a été planté a été noté en bordure du bosquet situé au nord de la zone d'étude avec des individus de taille assez réduite.

[29] Filoche *et al*., 2016

FAUNE

Insectes

Données bibliographiques

Aucune donnée insectes n'est disponible pour la ville d'Ormoy dans les bases de données consultables sur internet : faune Île-de-France (LPO), cettia idf (Natureparif) et INPN (MNHN).

Données de terrain

10 espèces de Papillons de jour ont été inventoriées (voir annexe).

3 espèces d'Odonates ont été inventoriées (voir annexe).

8 espèces d'Orthoptères ont été inventoriées (voir annexe).

Enjeux de protection

Plusieurs insectes observés font l'objet d'une protection à l'échelle régionale. Celle-ci implique que « *Sont interdits en tout temps, sur le territoire de la région Ile-de-France, la destruction ou l'enlèvement des oeufs, des larves et des nymphes, la destruction, la capture, l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la préparation aux fins de collections des insectes suivants ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat*. »[30]

Espèces protégées et / ou patrimoniales

Toutes les espèces de Papillons de jour figurent avec l'indication LC - préoccupation mineure sur la liste rouge européenne[31] et sur la liste rouge nationale.[32] Aucune n'est retenue pour la cohérence nationale de la Trame Verte et Bleue.[33]

Toutes les espèces d'Odonates figurent avec l'indication LC - préoccupation mineure sur les listes rouges européenne, nationale et régionale. Aucune n'est protégée,[34] déterminante de ZNIEFF en Ile-de-France[35] ou retenue pour la cohérence nationale de la Trame Verte et Bleue.[36]

Toutes les espèces d'Orthoptères figurent avec l'indication 4 - Non menacée.[37] Aucune n'est retenue pour la cohérence nationale de la Trame Verte et Bleue.[38]

[30] Legifrance, 2016
[31] Van Swaay *et al*., 2010
[32] UICN *et al*., 2012
[33] Houard *et al*., 2012
[34] Legifrance, 2016
[35] DIREN Ile-de-France, 2002
[36] Houard *et al*., 2012
[37] Sardet et Defaut, 2004
[38] Houard *et al*., 2012

Flambé *Iphiclides podalirius*

- Espèce protégée au titre de l'article 1 de l'arrêté du 22 juillet 1993 relatif à la liste des insectes protégés en région Île-de-France complétant la liste nationale[39]
- Espèce déterminante de ZNIEFF[40]

Essentiellement méridional, le Flambé est localisé et souvent rare dans le Centre et le Nord de la France. Néanmoins, on observe depuis le début du 21e siècle « *l'apparition plus régulière d'une génération estivale dans la moitié nord et la reconquête de territoires perdus depuis plusieurs décennies. Le Flambé vole de nouveau aux portes de Paris*. »[41]
Le Flambé préfère les fleurs de couleur rose, pourpre ou bleue, en particulier les Scabieuses, Centaurées, Chardons, Vipérine, Lavande, Origan et Buddléia. La grande majorité des œufs est pondue sur le Cerisier mahaleb et le Prunellier, plus rarement sur Amélanchier, Aubépine à un seul carpelle, Poirier à feuilles d'amandier et Pommier sauvage, ainsi que sur des arbres fruitiers cultivés : Amandier et Abricotier surtout, également sur Pêcher, Poirier ou Pommier.[42]

Le Flambé est un bon voilier. Un individu manifestement de passage a été observé en survol dans la partie nord-ouest du site.

Demi-Deuil *Melanargia galathea*

- Espèce déterminante de ZNIEFF[43]

Espèce commune dans une grande partie de la France continentale, le Demi-Deuil semble toutefois se raréfier dans certaines régions de plaine. C'est un hôte typique des prairies fleuries, pelouses sèches, prairies humides, lisières et clairières de bois et landes ouvertes. Avide de nectar, il butine un grand nombre de fleurs avec une préférence pour celles de couleur rose ou pourpre : Centaurées, Cirses, Scabieuses, Trèfles et Ronces. La chenille se nourrit des feuilles de Brachypodes, Fétuques, Fléole des prés, Avénules...[44]

L'espèce a été observée dans une friche en attente d'aménagement à l'ouest de la zone d'aménagement.

[39] Legifrance, 2016
[40] DIREN Ile-de-France, 2002
[41] Lafranchis *et al*., 2015
[42] Lafranchis *et al*., 2015
[43] DIREN Ile-de-France, 2002
[44] Lafranchis *et al*., 2015

Oedipode turquoise *Oedipoda caerulescens*

- Espèce protégée au titre de l'article 1 de l'arrêté du 22 juillet 1993 relatif à la liste des insectes protégés en région Île-de-France complétant la liste nationale[45]

« (…) *espèce particulièrement thermophile. Elle affectionne notamment les pelouses xériques et pierreuses à végétation rase et lacunaire, les carrières et les sablières. (…) Se nourrit essentiellement de graminées*. »[46]

L'espèce a été trouvée sur le chemin qui borde le site d'aménagement à l'ouest. Elle est ici associée à l'habitat artificiel du chemin, présentant un profil artificiel à végétation rase.

Decticelle bariolée *Metrioptera roeselii*

- Espèce déterminante de ZNIEFF[47]

« *On le rencontre presque partout, aussi bien dans les prairies humides que sur les pelouses sèches (…). Se nourrit préférentiellement de graminées, occasionnellement elle ajoute à son menu quelques petits insectes*. »[48]

L'espèce est observée dans des formations herbacées le long du chemin qui longe le site d'aménagement à l'ouest.

Decticelle carroyée *Platycleis tessellata*

- Espèce déterminante de ZNIEFF[49]

« *Cette espèce méridionale est extrêmement thermophile. Elle fréquente avant tout les lieux incultes, arides, à la végétation maigre*. »[50]

L'espèce est observée dans des formations herbacées le long du chemin qui longe le site d'aménagement au sud.

[45] Legifrance, 2016
[46] Bellmann et Luquet, 2009
[47] DIREN Ile-de-France, 2002
[48] Bellmann et Luquet, 2009
[49] DIREN Ile-de-France, 2002
[50] Bellmann et Luquet, 2009

Criquet marginé *Chorthippus albomarginatus albomarginatus*

- Espèce déterminante de ZNIEFF[51]

« *(…) fréquente surtout les prairies méso-hygrophiles à hygrophiles*. »[52]

L'espèce est observée dans des formations herbacées le long des chemins qui longent le site d'aménagement, dans l'angle sud-ouest.

Oedipode émeraudine *Aiolopus thalassinus*

- Espèce déterminante de ZNIEFF[53]

« *L'espèce (…) affectionne les endroits humides, notamment les abords des petites étendues d'eau stagnante ; on la trouve aussi parfois dans les sablières*. »[54]

L'espèce est observée dans des formations herbacées le long des chemins qui longent le site d'aménagement, dans l'angle sud-ouest.

[51] DIREN Ile-de-France, 2002
[52] Bellmann et Luquet, 2009
[53] DIREN Ile-de-France, 2002
[54] Bellmann et Luquet, 2009

Insectes patrimoniaux (source TRANS-FAIRE, 2016)

Amphibiens

Données bibliographiques

Les données bibliographiques ont été recherchées par l'intermédiaire des sites faune Île-de-France (LPO), Cettia idf (Natureparif), INPN (MNHN).

Une espèce est citée pour la commune d'Ormoy :

- Grenouille rieuse *Pelophylax ridibundus*

Données de terrain

Aucun amphibien n'a été observé dans le site d'aménagement, aux habitats défavorables à ce groupe.

Un groupe d'espèces a été entendue dans des bassins d'eaux pluviales de la zone logistique adjacente : Grenouille verte au sens large (identifiée ainsi faute d'accès à des sites privés ; groupe *Pelophylax kl. Esculentus (quasi-menacé sur la liste rouge nationale) + Pelophylax ridibundus (statut LC sur la liste rouge nationale)).*[55]

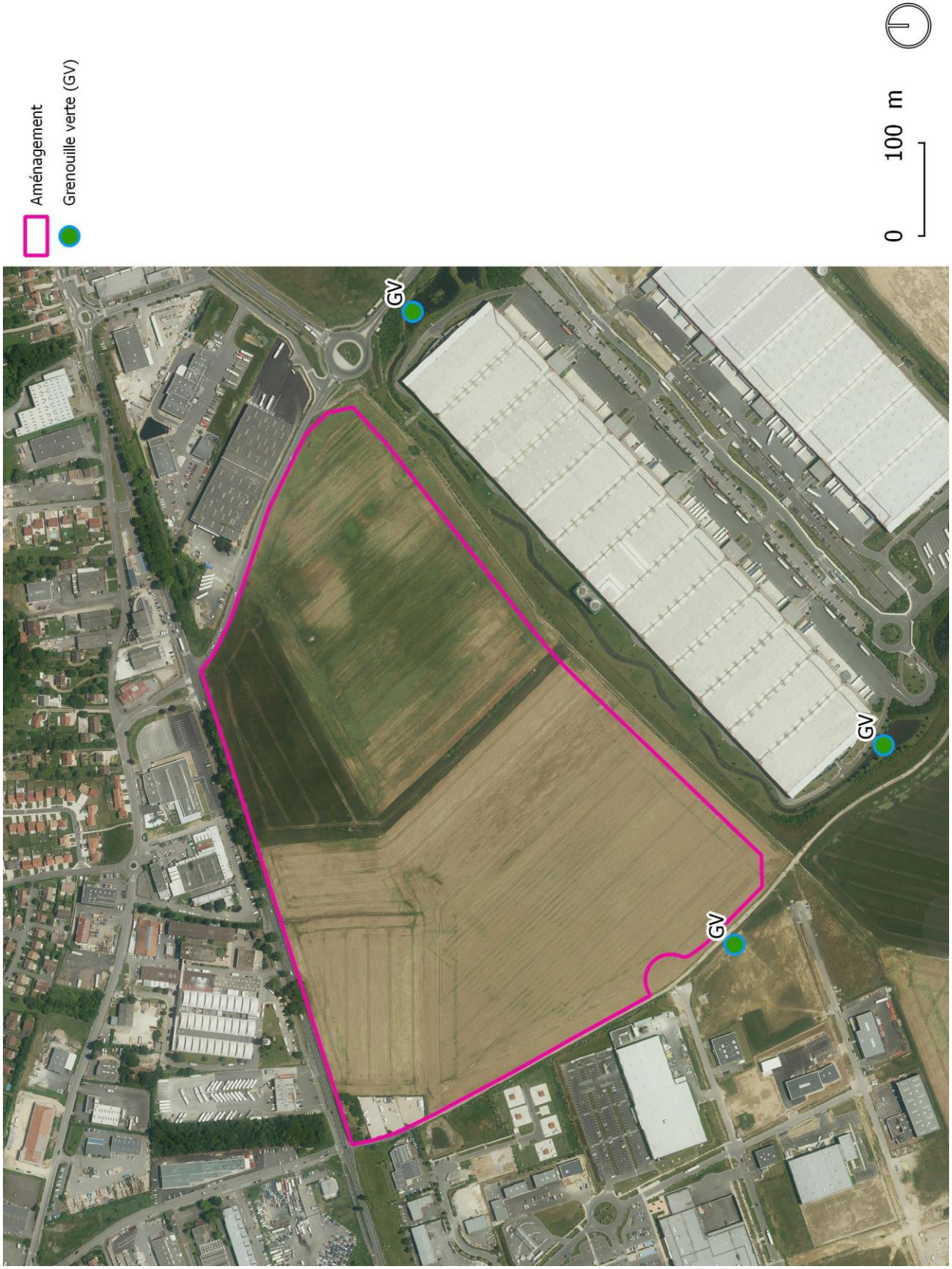
L'espèce est très liée au milieu aquatique. Robuste écologiquement, elle peut être présente dans des espaces très artificialisés, voire pollués.

Enjeux de protection

Pour la Grenouille rieuse, « *Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des oeufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel. Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés*. »[56]

Pour la Grenouille verte, « *(…) est interdite, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la mutilation des animaux. Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés*. »[57]

[55] UICN *et al*., 2015
[56] Legifrance, 2016
[57] Legifrance, 2016



Amphibiens (source TRANS-FAIRE, 2016)

Reptiles

Données bibliographiques

Les données bibliographiques ont été recherchées par l'intermédiaire des sites faune Île-de-France (LPO), Cettia idf (Natureparif), INPN (MNHN). Aucune espèce de reptile n'est signalée dans la commune d'Ormoy.

Données de terrain

Une espèce de reptile a été recensée, les habitats en présence n'étant pas favorables à ce groupe d'espèces :

- Lézard des murailles Podarcis muralis

Enjeux de protection

L'espèce observée est protégée au titre de l'article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007.[58] « *Sont interdits la destruction et l'enlèvement des pontes et larves, la destruction, mutilation, capture ou enlèvement des individus, ainsi que la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos (protection des habitats)*. »

Enjeux patrimoniaux

L'espèce observée figure avec le statut LC, préoccupation mineure sur la liste rouge nationale.[59]

Espèces patrimoniales

Lézard des murailles *Podarcis muralis*

- Espèce protégée[60]
- Espèce citée dans la directive Habitats-Faune-Flore, à l'annexe IV[61]

Très ubiquiste, le Lézard des murailles fréquente aussi bien les milieux naturels que des zones anthropiques.
Cette espèce apprécie les milieux secs et ensoleillés avec des éléments favorisant la thermorégulation tels que murs, tas de bois ou de pierres, voies ferrées…
Elle présente des concentrations plus importantes dans les emprises ferroviaires notamment désaffectées. Ce type de milieu, linéaire, est un vecteur important de dispersion.

Le Lézard des murailles a été observé dans le site d'étude, au niveau des enrochements et du muret qui bordent le chemin à l'ouest.

[58] Legifrance, 2016
[59] UICN *et al*., 2015
[60] Legifrance, 2016
[61] Conseil des Communautés Européennes, 1992

Reptiles (source TRANS-FAIRE, 2016)

Oiseaux

Données bibliographiques

Les données bibliographiques disponibles (LPO et INPN) font état de la présence de 32 espèces d'oiseaux dans la commune d'Ormoy (voir en annexe).

Données de terrain

Les observations de terrain ont permis d'identifier 52 espèces d'oiseaux dans le site et ses environs immédiats. La liste est donnée en annexe.

Le site présente une mosaïque de milieux peu diversifiée. Comme l'indique cette annexe, on note toutefois divers cortèges d'oiseaux en présence, en particulier :

- Cortège agricole, par exemple l'Alouette des champs.
- Cortège des friches, par exemple la Fauvette grisette.
- Cortège urbain, par exemple le Rougequeue noir.

Certaines espèces sont ubiquistes et peuvent donc se retrouver dans plusieurs types de milieux. C'est le cas par exemple du Merle noir.

Espèces protégées

Plusieurs espèces sont protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (voir les espèces indiquées avec le sigle PN en annexe).[62] Cette protection implique notamment que :

- « *Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps : la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ; la destruction, la mutilation intentionnelles, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ; la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée* ».
- « *Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques* ».

[62] Legifrance, 2016

Espèces patrimoniales

En particulier pour les oiseaux, la protection n'est pas un critère de patrimonialité en soi, dans la mesure où il existe des espèces protégées très communes et non menacées comme des espèces non protégées en situation défavorable.

Le caractère patrimonial est évalué en fonction des critères suivants :

- Espèce Trame Verte et Bleue au titre du SRCE.
- Espèce de l'annexe 1 de la Directive Oiseaux.
- Espèce déterminante de ZNIEFF.
- Espèce menacée au titre de la liste rouge nationale et / ou régionale.
- Espèce peu fréquente en région.

18 espèces dans le site et ses environs doivent être analysées en fonction de ces critères. Elles font l'objet d'une description ci-dessous. Les espèces pour lesquelles cela a un sens font l'objet d'une cartographie.

Bergeronnette printanière *Motacilla flava*

- Espèce protégée[63]
- Nicheur peu commun, migrateur peu commun[64]

« *Pour nicher, occupe les herbages humides, les zones humides et leurs abords (y compris des friches buissonneuses) ; également les milieux de substitution tels que les champs des plaines céréalières (principalement dans les pois fourragers, le colza, le blé et l'orge). En migration : champs, labours, friches, vasières des étangs, zones humides, etc*. »[65]

L'espèce utilise la partie sud de la zone cultivée. Des individus sont également observés en vol.

Bruant jaune *Emberiza citrinella*

- Espèce protégée[66]
- Espèce quasi-menacée sur la liste rouge nationale[67] et la liste rouge régionale en tant que nicheur[68]

« *Occupe plus particulièrement les milieux ensoleillés, avec alternance de cultures céréalières ou friches à graminées, et de buissons ou haies, parfois des bandes dégagées sous les lignes à haute tension en milieu boisé ou des zones de transition entre plaine et zone humide. Peut fréquenter des milieux encore plus ouverts (chaumes, par exemple) en hiver*. »[69]

De nombreux individus ont fréquenté le site en période hivernale. L'espèce est également présente en période de reproduction. Toutes les observations concernent la haie plantée qui accompagne le chemin qui borde le site d'aménagement à l'ouest, ou la bande paysagée au sein de la zone logistique sud.

[63] Legifrance, 2016
[64] Le Maréchal *et al*., 2013
[65] Le Maréchal *et al*., 2013
[66] Legifrance, 2016
[67] UICN *et al*., 2011
[68] Alloiteau, 2012
[69] Le Maréchal *et al*., 2013

Bruant proyer *Emberiza calandra*

- Espèce protégée[70]
- Espèce quasi-menacée sur la liste rouge nationale en tant que nicheur[71]

« *Apprécie une grande variété de milieux ouverts : plaines céréalières et prairies*. »[72]

Un chanteur a été observé posé sur une clôture séparant une friche en cours d'aménagement de la zone agricole.

Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*

- Espèce protégée[73]
- Nicheur peu commun, migrateur peu commun, hivernant peu commun[74]

« *Essentiellement sédentaire en dehors des vagues de froid. Occupe tous types de milieux, y compris à l'intérieur des villes, comme les bâtiments, les monuments, les anciens nids de corvidés en plaine... Évite les forêts denses. En hiver : friches, parcs urbains, bords de routes et des voies rapides*. »[75]

Observations fréquentes dans le site et ses abords, notamment un individu posé dans l'alignement de la départementale 191 ou sur le bâtiment de la zone logistique au sud.

F**aucon hobereau *Falco subbuteo***

- Espèce protégée[76]
- Nicheur et migrateur rare[77]
- Espèce quasi-menacée sur la liste rouge régionale en tant que nicheur[78]
- Espèce déterminante de ZNIEFF[79]

« *Niche sur des arbres (souvent dans des anciens nids de corvidés) en forêt, lisières, zones humides, bocages, vallées. Peut utiliser des pylônes électriques comme support de nid. Chasse dans tous types de milieux ouverts, y compris urbanisés*. »[80]

Observation ponctuelle en vol, puis posé un temps au niveau du bassin d'eaux pluviales à l'ouest du site. Présence dans le secteur favorisé par le réseau hydrographique et boisé à l'échelle du grand paysage.

[70] Legifrance, 2016
[71] UICN *et al*., 2011
[72] Le Maréchal *et al*., 2013
[73] Legifrance, 2016
[74] Le Maréchal *et al*., 2013
[75] Le Maréchal *et al*., 2013
[76] Legifrance, 2016
[77] Le Maréchal *et al*., 2013
[78] Alloiteau, 2012
[79] DIREN Ile-de-France, 2002
[80] Le Maréchal *et al*., 2013

Fauvette grisette *Sylvia communis*

- Espèce protégée[81]
- Espèce quasi-menacée sur la liste rouge nationale en tant que nicheur[82]

« *Se reproduit dans des lieux ouverts avec des arbres ou arbustes dispersés, végétation basse et buissons (épineux) épars, qui peuvent être secs (friches liées à la déprise agricole, haies de ronciers, etc.) ou plus humides sur les franges des marais et aux abords des étangs. Parfois aussi dans les cultures, notamment de colza.* »[83]

Observation de l'espèce à la faveur de la présence de quelques rares arbustes.

Goéland argenté *Larus argentatus*

- Espèce protégée[84]
- Nicheur rare, migrateur commun, hivernant commun[85]
- Espèce quasi-menacée sur la liste rouge régionale en tant que nicheur[86]

« *Niche sur les toits de Paris et sur une falaise des Yvelines. En migration et en hiver, les principaux dortoirs sont sur des sablières le long de la Seine et de la Marne. Fréquente aussi les décharges, les étangs et, moins fréquemment, les labours, prairies, terrains de sport, etc. Les fleuves semblent être les voies principales des goélands en mouvement*. »[87]

Observations en vol, principalement selon un axe de déplacement nord-sud.

Goéland brun *Larus fuscus*

- Espèce protégée[88]
- Nicheur très rare, migrateur peu commun, hivernant peu commun[89]

« *Niche sur les toits en ville. En migration et en hiver, fréquente les plans d'eau et vient s'alimenter sur des terrains agricoles ou des décharges* ».[90]

Observation en vol, selon un axe de déplacement nord-sud.

[81] Legifrance, 2016
[82] UICN *et al*., 2011
[83] Le Maréchal *et al*., 2013
[84] Legifrance, 2016
[85] Le Maréchal *et al*., 2013
[86] Alloiteau, 2012
[87] Le Maréchal *et al*., 2013
[88] Legifrance, 2016
[89] Le Maréchal *et al*., 2013
[90] Le Maréchal *et al*., 2013

Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo*

- Espèce protégée[91]
- Nicheur peu commun, migrateur peu commun, hivernant peu commun[92]
- Espèce déterminante de ZNIEFF en tant que hivernant[93]

« *Construit des nids dans les arbres, parfois au sol, sur les étangs, lacs et anciennes gravières. Hiverne sur les lieux humides et le long des grands fleuves en formant des dortoirs à la tombée de la nuit*. »[94]

Observation en vol, présence associée au réseau hydrographique présent dans le grand paysage.

Grive litorne *Turdus pilaris*

- Nicheur occasionnel, migrateur commun, hivernant commun[95]
- Espèce déterminante de ZNIEFF en tant que nicheur[96]

« *Fréquente des paysages alternant boisements hauts et grandes zones herbacées rases ou labourées, à proximité de milieux humides*. »[97]

Observation hivernale dans la zone cultivée.

Héron cendré *Ardea cinerea*

- Espèce protégée[98]
- Nicheur peu commun, migrateur peu commun, hivernant peu commun[99]
- Espèce déterminante de ZNIEFF comme hivernant à partir de 25 individus[100]

« *Se reproduit en colonies dans différents types de milieux, souvent aux abords d'habitats humides : bois inondés ou non, forêts (futaies âgées de feuillus ou de résineux), parfois parcs des châteaux, parcs urbains, plus rarement roselières. Recherche sa nourriture en toute saison au bord des étangs et des cours d'eau, sur les prairies (pelouses d'aérodromes, terrains de sport, etc.) ou dans des champs cultivés, parfois autour des plans d'eau en pleine ville*. »[101]

Observation en vol, présence favorisée par le réseau hydrographique présent dans le grand paysage.

[91] Legifrance, 2016
[92] Le Maréchal *et al*., 2013
[93] DIREN Ile-de-France, 2002
[94] Le Maréchal *et al*., 2013
[95] Le Maréchal *et al*., 2013
[96] DIREN Ile-de-France, 2002
[97] Le Maréchal *et al*., 2013
[98] Legifrance, 2016
[99] Le Maréchal *et al*., 2013
[100] DIREN Ile-de-France, 2002
[101] Le Maréchal *et al*., 2013

Hirondelle de rivage *Riparia riparia*

- Espèce protégée[102]
- Espèce quasi-menacée sur la liste rouge régionale en tant que nicheur[103]

« *Niche dans les berges sablonneuses abruptes des cours d'eau, des sablières et des ballastières. (…) Elle fréquente presque exclusivement des sites résultant des activités humaines de nos jours*. »[104]

Observation de groupes en vol au-dessus de la zone agricole au moment du retour de migration.

Linotte mélodieuse *Carduelis cannabina*

- Espèce protégée[105]
- Espèce vulnérable sur la liste rouge nationale en tant que nicheur[106]
- Espèce quasi-menacée sur la liste rouge régionale en tant que nicheur[107]
- Espèce trame verte et bleue[108]

« *Niche dans les paysages ouverts : friches, landes, lisières et clairières forestières. Egalement dans les haies, jeunes plantations de conifères et vergers*. »[109]

Observations dans la friche en cours d'aménagement à l'ouest du site, ainsi qu'en vol au-dessus du site.

[102] Legifrance, 2016
[103] Alloiteau, 2012
[104] Le Maréchal *et al*., 2013
[105] Legifrance, 2016
[106] UICN *et al*., 2011
[107] Alloiteau, 2012
[108] Sordello *et al*., 2011
[109] Le Maréchal *et al*., 2013

Pipit farlouse *Anthus pratensis*

- Espèce protégée[110]
- Nicheur peu commun, migrateur commun, hivernant peu commun[111]
- Espèce vulnérable sur la liste rouge nationale[112] et sur la liste rouge régionale[113] en tant que nicheur
- Espèce trame verte et bleue[114]

« *Occupe en priorité prairies (surtout humides) et landes – à proximité de marais ou d'étangs ; peut se contenter de terrains plus secs tels que friches -, y compris les friches d'anticipation foncière aux abords immédiats des agglomérations (voire au cœur de celles-ci), parcelles forestières dégagées, (coupes, enclos de reboisement, etc.) tant que les arbres n'y sont pas trop hauts, zones herbeuses le long des voies routières. En hivernage, se rencontre dans les champs, labours, jachères, prés, zones humides*. »[115]

Observations d'un individu chanteur dans la friche en cours d'aménagement à l'ouest du site.

Tarier des prés *Saxicola rubetra*

- Espèce protégée[116]
- Espèce vulnérable sur la liste rouge nationale comme nicheur[117]
- Espèce RE sur la liste rouge régionale comme nicheur[118]
- Espèce déterminante de ZNIEFF en tant que nicheur[119]
- Nicheur occasionnel, migrateur très rare en Ile-de-France.[120]

« *Se rencontre dans les prairies humides et bocagères, et les landes. En migration, tous les milieux ouverts, y compris roselières, cultures et parcs urbains*. »[121]

Observation ponctuelle en passage migratoire de printemps.

[110] Legifrance, 2016
[111] Le Maréchal *et al*., 2013
[112] UICN *et al*., 2011
[113] Alloiteau, 2012
[114] Sordello *et al*., 2011
[115] Le Maréchal *et al*., 2013
[116] Legifrance, 2016
[117] UICN *et al*., 2011
[118] Alloiteau, 2012
[119] DIREN Ile-de-France, 2002
[120] Le Maréchal *et al*., 2013
[121] Le Maréchal *et al*., 2013

Tarier pâtre *Saxicola torquatus*

- Espèce protégée[122]
- Nicheur peu commune, migrateur peu commun, hivernant très rare[123]

« *Fréquente les landes, les friches (y compris en milieux péri-urbains), les prés ; certaines cultures, les clairières forestières ainsi que certains parcs urbains*. »[124]

Observations sur les franges du site d'aménagement, à la faveur de la présence d'arbustes (en particulier dans la bande paysagère qui accompagne la zone logistique).

Traquet motteux *Oenanthe oenanthe*

- Espèce protégée[125]
- Nicheur occasionnel, migrateur commun[126]
- Espèce quasi-menacée sur la liste rouge nationale en tant que nicheur[127]
- Espèce déterminante de ZNIEFF en tant que nicheur[128]

« *Peut nicher au bord des sablières, bassins de rétention, dans les friches industrielles et les zones suburbaines (parfois jusqu'en ville). Tout milieu ouvert à végétation rase en migration, notamment grandes pelouses et champs labourés*. »[129]

Observation d'un individu à la migration de printemps, un temps posé sur le chemin qui borde le site à l'ouest.

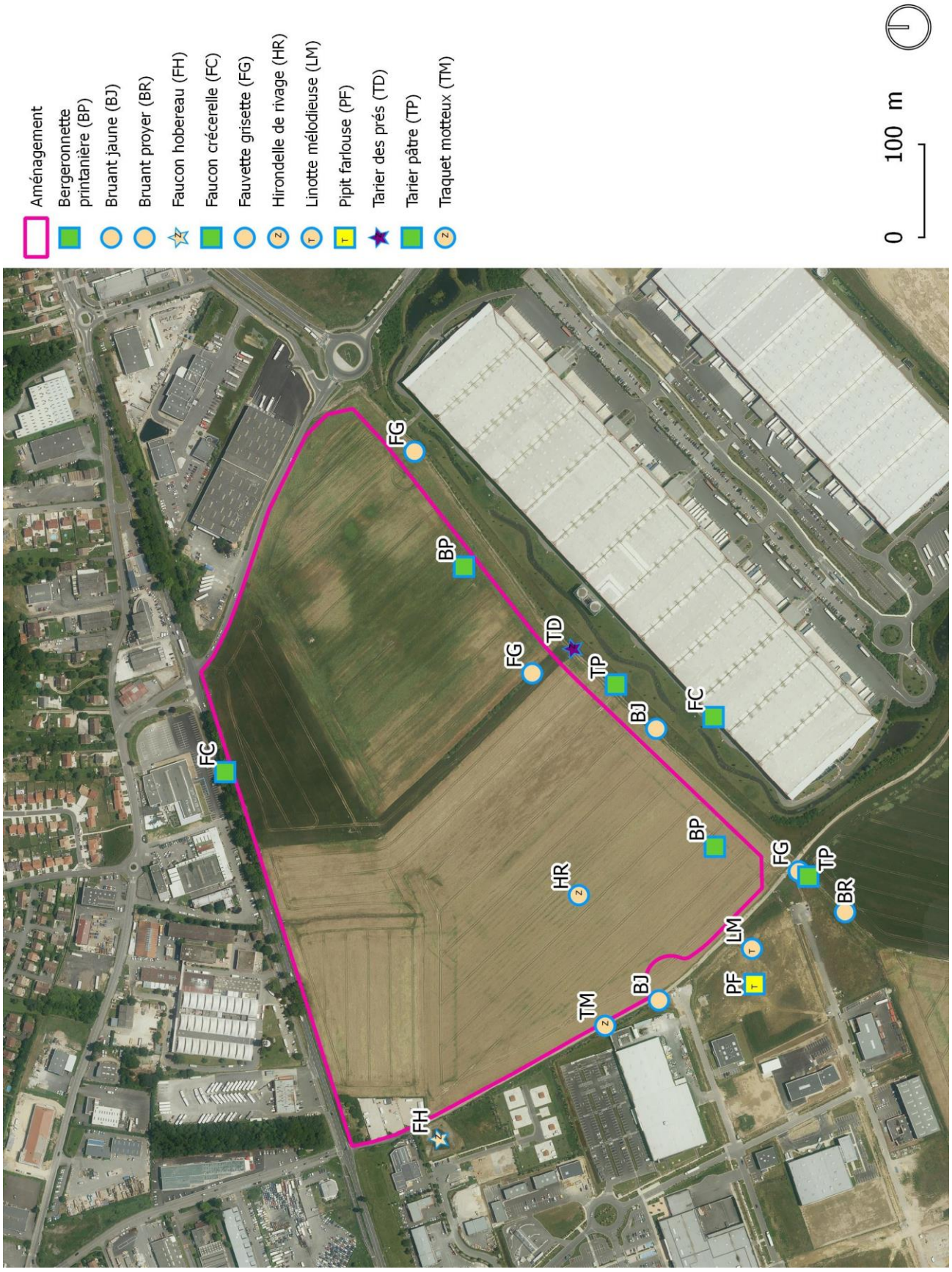
Vanneau huppé *Vanellus vanellus*

- Nicheur rare, migrateur commun, hivernant commun[130]
- Espèce vulnérable sur la liste rouge régionale en tant que nicheur[131]
- Espèce déterminante de ZNIEFF en tant que nicheur[132]

« *Niche sur les prairies plus ou moins humides, auxquelles il était initialement inféodé, et aujourd'hui également sur des terrains cultivés, les bords de sablières et près des bassins de décantation. Il s'est aussi installé sur les pelouses humides proches des aéroports (…) avec des effectifs variables en fonction des flaques d'eau disponibles*. »[133]

Observation hivernale en vol au-dessus du site selon un axe nord-sud.

[122] Legifrance, 2016
[123] Le Maréchal *et al*., 2013
[124] Le Maréchal *et al*., 2013
[125] Legifrance, 2016
[126] Le Maréchal *et al*., 2013
[127] UICN *et al*., 2011
[128] DIREN Ile-de-France, 2002
[129] Le Maréchal *et al*., 2013
[130] Le Maréchal *et al*., 2013
[131] Alloiteau, 2012
[132] DIREN Ile-de-France, 2002
[133] Le Maréchal *et al*., 2013



Oiseaux patrimoniaux (source TRANS-FAIRE, 2016) – représentation uniquement des espèces pour lesquelles une cartographie a du sens

Chauves-souris

Données bibliographiques

Selon le Plan régional d'actions en faveur des chiroptères en Ile-de-France,[134] les espèces suivantes sont susceptibles d'être présentes dans le secteur et ses environs (les espèces suivies d'une * sont effectivement citées pour une des mailles communales) et / ou confirmées par d'autres sources bibliographiques :

- Sérotine commune *Eptesicus serotinus* *.
- Murin d'Alcathoe *Myotis alcathoe* *.
- Murin de Bechstein *Myotis bechsteinii*.
- Murin de Brandt *Myotis brandtii* *.
- Murin de Daubenton *Myotis daubentonii* *.
- Murin à moustaches *Myotis mystacinus* *.
- Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri* *.
- Noctule commune *Nyctalus noctula* *.
- Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii* *.
- Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus* *.
- Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii* *.
- Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus* *.

La présence dans la commune d'un réseau hydrographique dense, avec des zones humides d'accompagnement, en partie boisées, explique cette diversité.

Données de terrain

Des contacts avec des chauves-souris ont été réalisés lors des prospections de terrain (voir annexe).
Parmi la liste précédente, seule la présence de l'espèce suivante dans le périmètre d'étude a été confirmée par utilisation d'un détecteur à ultra-sons :

- Pipistrelle commune.

Le cortège des espèces dans le site est donc très limité. L'agriculture intensive n'est en effet pas favorable à ce groupe d'espèces. La plus forte activité est notée au sud du périmètre, à l'extrémité de la haie (le milieu combine à cet endroit des éléments herbacés, arbustifs et arborés bas, en connexion avec la bande paysagère de la zone logistique.

Enjeux en matière d'habitats

Les espaces à enjeux pour ce groupe d'espèces sont restreints dans le site :

- Territoires de chasse préférentiels, fragmentaires (friches périphériques, éléments herbacés, haie).
- Alignements d'arbres le long de la D191, comme corridors pour les déplacements.
- Bâtiments et arbres périphériques comme lieu de gîte, même temporaire.

[134] Tranchard et Froc, 2011

Enjeux réglementaires et patrimoniaux

L'ensemble des espèces de chauves-souris est concerné par la Directive Habitats.[135] Pour la Pipistrelle commune observée sur le terrain, il s'agit de l'annexe IV « *espèces animales et végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection stricte* ».

L'ensemble de ces espèces est protégé au titre de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.[136] La protection implique notamment que :

- « *Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel* ».
- « *Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques* ».

La Pipistrelle commune n'est pas déterminante de ZNIEFF en Ile-de-France.[137] Elle ne présente pas d'enjeu de conservation spécifique au titre de la liste rouge nationale :[138] LC - « *préoccupation mineure* ». Elle est assez commune à très commune dans le département.[139]

Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*

- Espèce protégée[140]
- Espèce citée dans la directive Habitats-Faune-Flore, à l'annexe IV[141]

« *Présente dans tous les milieux. On la trouve à la fois dans des milieux naturels bien conservés (forêts, zones humides, …) et également au cœur des grandes zones urbaines ou bien des grandes plaines céréalières. Elle chasse dans l'ensemble des milieux où elle peut trouver des insectes. Elle chasse au-dessus des zones humides, étangs, rivières, mais également dans les forêts (lisière boisées, allées forestières, …). En ville, elle capture les insectes notamment autour des lampadaires, dans les parcs et les jardins. En zone agricole, elle exploite entre autres les émergences d'insectes ponctuelles au-dessus des grandes plaines agricoles*. »[142]

[135] Conseil des Communautés Européennes, 1992
[136] Legifrance, 2016
[137] DIREN Ile-de-France, 2002
[138] UICN *et al*., 2009
[139] Arthur et Lemaire, 2015
[140] Legifrance, 2016
[141] Conseil des Communautés Européennes, 1992
[142] Arthur et Lemaire, 2015

Chauves-souris (source TRANS-FAIRE, 2016)

Autres mammifères

Données bibliographiques

Les données bibliographiques disponibles ont été collectées, notamment par l'intermédiaire des sites faune Île-de-France (LPO), Cettia idf (Natureparif), INPN (MNHN) et du document *Connaissances sur les mammifères non volants en Région Île-de-France* (Naturparif).[143] Sur cette base, les espèces suivantes sont susceptibles d'être présentes dans le secteur et ses environs (les espèces suivies d'une * sont effectivement citées pour la commune) :

- Mulot sylvestre *Apodemus sylvaticus*.
- Rat surmulot *Rattus norvegicus*.
- Rat musqué *Ondatra zibethicus*.
- Ragondin *Myocastor coypus*.
- Écureuil roux *Sciurus vulgaris*.
- Lièvre d'Europe *Lepus europaeus*.
- Lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus*.
- Taupe d'Europe *Talpa europaea*.
- Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus* *.
- Renard roux *Vulpes vulpes*.
- Fouine *Martes foina*.
- Martre des pins *Martes martes*.
- Blaireau *Meles meles*.
- Belette *Mustela nivalis*.
- Chevreuil *Capreolus capreolus* *.
- Cerf élaphe *Cervus elaphus*.
- Sanglier *Sus scrofa*.

Données de terrain

Les investigations de terrain ont confirmé la présence des espèces suivantes :

- Lapin de garenne.
- Lièvre d'Europe.
- Taupe d'Europe.
- Renard roux.
- Fouine.
- Chevreuil.

Au-delà des observations directes, sur base des habitats observés, les probabilités de présence du Hérisson d'Europe est significative sur les bordures du site (rôle des trames herbacée et arbustive).

[143] De Lacoste *et al*., 2015

Enjeux réglementaires et patrimoniaux

Le Hérisson d'Europe est protégé au titre de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.[144] La protection implique notamment que :

- « *Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel* ».
- « *Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques* ».

Aucune espèce ne présente de valeur patrimoniale du fait de sa fréquence ou du degré de menace en Ile-de-France. Toutefois la présence d'espèces comme le Lièvre ou le Chevreuil montre la connexion du site agricole à des espaces extérieurs malgré l'enclavement manifeste dans le milieu urbain.

Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus*

- Espèce protégée[145]

Il habite les prairies, parcs et jardins. Dans une zone moyennement riche en offre de nourriture, l'aire vitale d'un Hérisson est d'environ 3 hectares (un cercle de 200 mètres de diamètre), mais une population viable à long terme nécessite une mosaïque de milieux et des possibilités de dispersion et d'échanges génétiques pour les jeunes.
A la fin de l'automne, le Hérisson recherche un endroit pour hiberner. Ses sites d'hibernation favoris se situent généralement sous un tas de bois, un tas de feuilles, sous un arbuste ou tout autre endroit à l'abri du froid et du vent.[146]

Lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus*

- Espèce quasi-menacée NT sur la liste rouge nationale[147]

Observations au contact de la bande paysagée qui accompagne la zone logistique au sud du site d'aménagement.

A noter toutefois qu'au titre de l'arrêté du 3 avril 2012 pris pour l'application de l'article R. 427-6 du code de l'environnement et fixant la liste, les périodes et les modalités de destruction des animaux d'espèces susceptibles d'être classées nuisibles par arrêté du préfet, le Lapin de garenne peut être considéré comme nuisible.

[144] Legifrance, 2016
[145] Legifrance, 2016
[146] Aulagnier *et al*., 2008 ; Nantes Métropole, 2009
[147] UICN *et al*., 2009

CORTEGES

Les espèces à enjeu présentées dans les pages précédentes sont synthétisées ci-après par cortèges d'espèces. La liste est complétée par quelques espèces sans enjeu patrimonial spécifique, mais spécialistes des milieux considérés.

Cortège des délaissés herbacés et friches arbustives

Flore

Renoncule des champs

Insectes

Demi-Deuil
Flambé
Criquet marginé
Decticelle bariolée
Decticelle carroyée
Oedipode émeraudine

Oiseaux

Bruant jaune
Faucon crécerelle
Fauvette grisette
Linotte mélodieuse
Pipit farlouse
Tarier pâtre
Tarier des prés
Traquet motteux

Mammifères

Pipistrelle commune
Lapin de garenne
Hérisson d'Europe

Cortège des espaces arborés, des lisières et des haies

Oiseaux

Bruant jaune
Faucon crécerelle
Faucon hobereau
Fauvette grisette
Hypolaïs polyglotte
Linotte mélodieuse

Mammifères

Pipistrelle commune
Lapin de garenne
Hérisson d'Europe

Cortège des espaces agricoles

Oiseaux

Bergeronnette printanière
Bruant jaune
Bruant proyer
Faucon crécerelle
Goéland argenté
Goéland brun
Grive litorne
Héron cendré
Hirondelle de fenêtre
Hirondelle rustique
Hirondelle de rivage
Vanneau huppé

Mammifères

Chevreuil
Lièvre d'Europe

Cortège des milieux aquatiques et humides

Flore

Jonc à tépales obtus

Insectes

Agrion porte-coupe
Agrion de Vander Linden
Orthétrum réticulé
Criquet marginé
Decticelle bariolée
Oedipode émeraudine

Amphibiens

Grenouille verte

Oiseaux

Bergeronnette printanière
Faucon hobereau
Goéland argenté
Goéland brun
Grand Cormoran
Héron cendré
Hirondelle de fenêtre
Hirondelle rustique
Hirondelle de rivage

Mammifères

Pipistrelle commune

Cortège des milieux bâtis

Flore

Gesse hérissée
Gesse sans vrille
Myosotis bicolore
Torilis noueux
Vesce velue

Insectes

Decticelle carroyée
Oedipode turquoise

Amphibiens

Grenouille verte

Reptiles

Lézard des murailles

Oiseaux

Bergeronnette grise
Choucas des tours
Faucon crécerelle
Goéland argenté
Goéland brun
Hirondelle de fenêtre
Hirondelle rustique
Linotte mélodieuse
Martinet noir
Moineau domestique
Rougequeue noir

Mammifères

Hérisson d'Europe
Pipistrelle commune

IMPACTS[148]

IMPACTS DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

Impacts sur les habitats

Suppression de milieux agricoles

La réalisation de l'aménagement occasionne la consommation d'environ 25 ha de grande culture, exploitée de manière intensive. Cela s'inscrit dans un mouvement, amorcé il y a plusieurs années, d'aménagement du rebord de plateau, en particulier avec les zones d'activités commerciales et d'activités périphériques. L'aménagement objet de cette étude correspond ainsi à une poche au sein de terrains urbanisés ou en voie de l'être.

Les documents d'urbanisme maintiennent une vocation agricole vers le cœur du plateau. Des habitats agricoles similaires à ce qui existe dans le site sont ainsi préservés à proximité (rôle dans le maintien de populations locales d'espèces du cortège agricole pour les plus spécialisées – Alouette des champs, Perdrix grise, Lièvre par exemple ; d'autres espèces plus ubiquistes retrouvent des habitats favorables dans l'opération elle-même comme la Bergeronnette printanière et la Fauvette grisette).

Toutefois en terme de corridor agricole, l'opération vient fragiliser une configuration en pas japonais de terres agricoles réparties depuis la vallée de l'Essonne jusqu'au plateau.

- Impact direct et permanent sur le cortège des milieux agricoles.
- Les espèces du cortège des espaces agricoles perdent 25 ha de leur habitat à l'échelle de l'opération. Les espèces plus ubiquistes trouvent des habitats favorables dans l'opération.
- Fragilisation du corridor agricole nord-sud entre la vallée de l'Essonne et le plateau.

Évolution des formations arbustives / arborées

Les formations arbustives dans l'emprise de l'opération se limitent à une haie et à l'évolution spontanée d'un ancien verger. Ces éléments ne sont pas maintenus en tant que tel dans le projet, mais des structures comparables se retrouvent dans le plan masse envisagé, dans une proportion d'ailleurs nettement plus importante.

En effet, une trame arbustive et arborée est réalisée par la plantation d'arbres isolés, en ligne ou en bosquet dans l'ensemble du projet. En particulier, une continuité arborée est créée sur la bordure sud de l'opération, dans le cadre d'un talus paysager pré-verdi.

Le site devient plus favorable pour les espèces du cortège arbustif et arboré.

- Impact direct et permanent sur le cortège des milieux arbustifs et arborés.
- Impact indirect et permanent sur les autres cortèges.
- Les espèces du cortège arbustif sont plutôt ubiquistes et anthropophiles. La superficie de leur habitat est complétée par des plantations diversifiées en termes de structure (arbre isolé, en ligne ou en bosquet) et d'essence.

[148] Voir les autres études techniques produites pour la description du projet pris pour référence dans l'analyse des impacts

Création de nouveaux milieux favorables à la biodiversité
L'opération comprend des habitats inexistants ou de taille très réduite à l'état initial :

- Bosquets.
- Prairies.
- Noues.
- Bassins.
- Jardins…

Il s'agit de nouveaux milieux, qui améliorent les possibilités de maintien de plusieurs espèces présentes et favorisent l'arrivée de nouvelles espèces. Par rapport au contexte d'agriculture intensive, mono-strate et quasiment mono-spécifique, le projet propose une diversification des structures et des essences végétales devant favoriser une plus grande richesse faunistique et floristique.

Les espèces ubiquistes ont la capacité de s'adapter aux changements réalisés et de coloniser les nouveaux milieux.

Les surfaces en eau sont favorables à des groupes comme les amphibiens et les odonates, pour ainsi dire non exprimés à l'état initial.

- Impact positif direct permanent pour les espèces ubiquistes, et pour les espèces spécialistes des milieux aquatiques et humides comme les amphibiens et les odonates.

Conséquences sur les continuités écologiques
Comme évoqué plus haut, l'opération vient fragiliser une configuration en pas japonais de terres agricoles réparties depuis la vallée de l'Essonne jusqu'au plateau (suppression de terres agricoles en rebord de plateau dans une parcelle entourée d'espaces urbains ou en voie d'urbanisation).

A l'échelle de l'opération, l'intégration d'une armature verte et bleue dans le projet assure sa mise en relation avec les espaces de biodiversité alentours et crée des continuités biologiques selon l'axe nord-sud évoqué dans le SRCE. La connexion nord se fait sur le tracé historique de la rigole, et la connexion sud sur les terres agricoles. Des continuités transversales viennent compléter cette configuration.

Toutefois, les constructions, les voiries, les clôtures pleines et les murs constituent une fragmentation de l'espace, et peuvent éventuellement constituer des obstacles infranchissables pour certaines espèces terrestres.

Les modes de gestion ont également leur importance. Une gestion trop intensive des espaces crée des zones défavorables à la flore et à la faune, difficiles à traverser pour les espèces à faible capacité de dispersion. Ceci est à mettre en perspective avec la gestion intensive agricole qui prévaut dans le site aujourd'hui.

- Impact direct permanent sur tous les cortèges (modéré pour les espèces sensibles à la fragmentation, faible pour les espèces volantes).

Risque de dégradation des habitats lors des opérations d'entretien
Lors de l'exploitation, les interventions d'entretien peuvent entrainer une dégradation des habitats. La qualité de l'entretien des espaces est un élément essentiel pour la pérennité des habitats.

Eléments arbustifs et arborés

Seuls des entretiens de sécurité (coupe de branches ou arbres morts) sont envisagés. Ces interventions sont à réaliser en période automnale, en dehors de la période d'activité et d'hivernage des principales espèces fréquentant ces éléments (oiseaux nicheurs, chauves-souris). L'impact de leur entretien est donc faible.

Pelouses et prairies

Un défaut d'entretien peut entrainer la fermeture progressive de ces milieux. La responsabilité du site en matière de corridor herbacé est à garder à l'esprit en la matière.

A l'inverse, un entretien trop intensif, dégrade la qualité des espaces et leur attractivité pour la flore et faune.

Noues et bassins

Un entretien inadapté peut mener à une dégradation de la qualité de ces espaces pour la biodiversité :

- Destruction de la végétation des berges.
- Dégradation des berges et du modelé de terrain.
- Eutrophisation.
- Pollution.

- Impact direct fonction de l'intensité des interventions.

Impacts sur les individus

Destruction d'individus par collision avec des véhicules
Les axes de circulation qui traversent le site induisent un risque de collision avec les véhicules.

Amphibiens

Ce groupe est aujourd'hui absent du site par manque d'habitats favorables. Les aménagements réalisés dans le cadre du projet et la présence d'eau dans les espaces publics sont des facteurs favorables à son implantation. Ce groupe est sensible aux collisions avec les véhicules et à la perte de possibilités de déplacement liées aux clôtures et infrastructures. Une continuité au sol et dans le système de noues est recherchée dans l'armature verte et bleue du projet.

Reptiles

La phase de fonctionnement du projet pourrait générer un risque d'écrasement du Lézard des murailles par la circulation routière, en cas de traversée de la voirie par des individus.

Oiseaux

En phase de fonctionnement, la circulation routière représente un risque de collision pour plusieurs espèces qui volent à basse altitude. Les oiseaux sont en effet susceptibles de passer de part et d'autre de la voirie et de se faire percuter par les véhicules.

Mammifères, dont Chiroptères

Les mammifères sont sensibles à la mortalité par collision ou écrasement et à la perturbation des échanges entre populations situées de part et d'autre des voiries.

- Impact direct permanent sur tous les cortèges.
- Vitesses dans l'opération correspondant à un quartier résidentiel.

Risque de collision avec des bâtiments

Les choix de matériaux en façade (vitrages, habillages...) induisent un risque de collision avec les bâtiments, en particulier pour les oiseaux.

- Impact direct permanent.

Risque de destruction d'individus lors des opérations d'entretien

Lors de l'exploitation, les interventions d'entretien peuvent entrainer une destruction d'individus.

Insectes

Les insectes patrimoniaux recensés à proximité du site sont liés aux espaces herbacés. Dans un contexte urbain, leur sensibilité est de fait importante (pression de tonte sur ce type de milieux).

Amphibiens

Le groupe est aujourd'hui absent du site par manque d'habitats favorables. Les aménagements réalisés dans le cadre du projet et la présence d'eau dans les espaces publics sont des facteurs favorables à son implantation. Les interventions d'entretien en phase d'exploitation peuvent entraîner la destruction d'individus si le phasage et la méthode retenus ne sont pas adaptés.

Reptiles

Les interventions d'entretien peuvent entraîner la destruction d'individus si le phasage et la méthode retenus ne sont pas adaptés.

Oiseaux

Les oiseaux sont principalement vulnérables en période de reproduction (avril à septembre). Les interventions sur la végétation peuvent entrainer la destruction d'individus, d'œufs ou de nichées.

Mammifères, dont Chiroptères

Certaines espèces de mammifères peuvent être très sensibles aux interventions d'entretien, comme le Hérisson d'Europe (reproduction et hivernage). Les Chauves-souris sont sensibles aux interventions sur le bâti et sur les arbres en période de reproduction et d'hivernage, en cas de gîte (pas de potentiel à l'état initial).

- Impact direct permanent sur tous les cortèges.
- Impacts sur les oiseaux et les chauves-souris en cas d'intervention sur les arbres.
- Impacts sur les insectes, les amphibiens, les reptiles et les oiseaux en cas d'intervention sur les strates herbacées et arbustives.

Risque de destruction d'individus par l'usage de traitements insecticides
En terme de recours aux produits sanitaires, la situation devrait être plus favorable en configuration projet qu'à l'état initial (agriculture intensive).

- Impact direct permanent sur les insectes.
- Impact indirect permanent sur les autres groupes, notamment les espèces insectivores.

Dérangement d'individus lié aux activités humaines et à la fréquentation des espaces par le public
L'effet du bruit sur la diminution du succès reproducteur de certaines espèces d'oiseaux a été démontré.[149] La nuisance acoustique peut empêcher des oiseaux chanteurs de se faire entendre pleinement par les femelles et les mâles concurrents d'un territoire établi. L'impact sur les amphibiens et les reptiles est jusqu'à présent inconnu.

La fréquentation des espaces verts pour la promenade et les loisirs implique un dérangement régulier des espèces dans le site.

Le Lézard des murailles et la Grenouille verte sont des espèces ubiquistes et anthropophiles.
Concernant les mammifères, le Hérisson d'Europe et la Pipistrelle commune notamment sont des espèces souvent rencontrées en ville qui s'accommodent de la proximité des activités humaines.

- Impact direct permanent.

Dérangement lié à la pollution lumineuse
La pollution lumineuse liée à l'agglomération parisienne est déjà très importante.

L'urbanisation du site et la mise en place d'un système d'éclairage génèrent une augmentation de la pollution lumineuse, néfaste pour la biodiversité, notamment pour la faune nocturne.

La lumière a des effets indésirables sur la biodiversité que l'on cherche à éviter :
- De nombreux insectes, attirés par la lumière artificielle, meurent d'épuisement autour des luminaires.
- Les animaux nocturnes, facilement éblouis, peuvent s'égarer et provoquer des accidents.
- La lumière peut être un élément perturbateur notamment pour les oiseaux, les chauves-souris et les insectes. Le problème de la pollution lumineuse est la forte diffusion vers le haut. Ainsi les projecteurs peuvent par exemple faire dévier les migrateurs de leur route avec pour conséquences des collisions avec mortalité. Les chiroptères en général sont très sensibles à la lumière. L'éclairage urbain et l'éclairage linéaire routier constituent, pour les espèces lucifuges, de véritables barrières physiques.
- L'éclairage de nuit génère des dérèglements biologiques chez les plantes.

[149] Paruk, 1990 *in* Matz, 1998

Une vigilance est apportée dans la conception du projet pour limiter les émissions lumineuses dans l'axe nord-sud de l'armature verte et bleue.

- Impact direct permanent.

IMPACTS DU PROJET EN PHASE CHANTIER

Impacts sur les habitats

Dégradation des habitats
Les travaux transforment l'habitat agricole existant.

En cours de chantier, les possibilités de report vers les zones agricoles attenantes au projet et non perturbées sont plutôt favorables.

Des espèces pourront recoloniser le site rapidement après la phase de travaux avec le développement d'habitats nouveaux.

- Impact direct temporaire.

Risque de propagation d'espèces invasives
Les espèces exotiques envahissantes ont des impacts négatifs sur la biodiversité, les services écosystémiques, la santé humaine et les activités humaines. Elles constituent la seconde cause de régression de la biodiversité au niveau mondial. Leur impact sur les activités humaines est évalué à 500 milliards de dollars par an par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement et à 65 milliards d'euros par la Commission européenne pour la seule Union.[150]

La période de chantier est sensible pour le phénomène de propagation des plantes invasives, car elles profitent des terres remaniées, qui sont parfois laissées à nu pendant longtemps, pour s'implanter et prendre le dessus sur les espèces locales. Les routes constituent des couloirs de dissémination privilégiés. L'utilisation d'engins de chantier est également un facteur de risque de diffusion avec le passage d'un site à l'autre, dans l'hypothèse d'engins incorrectement nettoyés en entrée et / ou en sortie de chantier.

Le site n'est pas aujourd'hui un réservoir d'espèces invasives. Une sensibilité de colonisation des terres existe toutefois du fait de la proximité de foyers plus importants.

- Impact indirect permanent.

[150] Müller, 2004

Impacts sur les individus

Destruction / dérangement d'individus

Pendant la durée des travaux, la destruction et le dérangement d'individus sont possibles. Au sein de l'opération, au regard des inventaires réalisés, cela concerne essentiellement les oiseaux et les mammifères (les autres groupes ne trouvent des conditions favorables qu'en périphérie du site d'aménagement).

Le risque est plus grand entre les mois de mars et septembre : période de forte activité de la faune (notamment nidification des espèces d'oiseaux, en particulier des espèces migratrices).

Un impact indirect par dérangement pourrait s'exercer sur les populations des milieux immédiatement connexes aux travaux.

- Impact direct temporaire sur les espèces présentes dans l'opération.
- Impact indirect temporaire pour les espèces hors opération.

APPRECIATION DES IMPACTS PROGRAMME DE TRAVAUX / CUMULES

La notion d'impacts cumulés prend en compte l'addition, dans le temps ou dans l'espace, d'effets directs ou indirects issus d'un ou de plusieurs projets, et concernant la même entité (continuités / habitats / faune / flore dans le cas présent). Elle inclut également la notion de synergie entre les effets. Il s'agit donc de changements à plus ou moins long termes qui peuvent se produire en raison d'une seule action et/ou en raison des effets combinés d'actions successives sur l'environnement.

En termes d'impacts cumulés, il convient de prendre notamment en compte deux paramètres :

- Un aménagement du rebord du plateau entrepris depuis plusieurs années dans lequel vient s'inscrire l'aménagement.
- Une présence de biodiversité patrimoniale essentiellement en périphérie de la zone d'aménagement, comme l'indiquent les cartes produites.

En termes de consommation de terres agricoles, d'imperméabilisation, l'aménagement vient en addition des opérations déjà réalisées ou en cours.

Plusieurs projets périphériques concernent des espaces où les inventaires ont révélé la présence d'espèces de flore et de faune à enjeu. Il s'agit particulièrement de la déviation de la Départementale 191, qui doit passer au sud de l'opération, et la finalisation de l'aménagement de la zone d'activités de Montvrain, immédiatement à l'ouest dans des friches en cours d'aménagement.

Ces chantiers vont impacter le cortège des friches herbacées et arbustives, comprenant des espèces à enjeu comme la Renoncule des champs ou le Pipit farlouse par exemple.

La stratégie biodiversité pour l'aménagement tient compte de cet état de fait en proposant une armature verte et bleue riche de ce type de milieux.

STRATEGIE BIODIVERSITE

Le code de l'environnement, article L.371-1, fixe les objectifs associés aux Trames Vertes et Bleues : « *La trame verte et la trame bleue ont pour objectif d'enrayer la perte de biodiversité en participant à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques, tout en prenant en compte les activités humaines, et notamment agricoles, en milieu rural.*
A cette fin, ces trames contribuent à :

- *1° Diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et habitats d'espèces et prendre en compte leur déplacement dans le contexte du changement climatique ;*
- *2° Identifier, préserver et relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par des corridors écologiques ;*
- *3° Mettre en œuvre les objectifs visés au IV de l'article L. 212-1 et préserver les zones humides visées aux 2° et 3° du III du présent article ;*
- *4° Prendre en compte la biologie des espèces sauvages ;*
- *5° Faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces de la faune et de la flore sauvages ;*
- *6° Améliorer la qualité et la diversité des paysages*. »[151]

Sur cette base, une armature verte et bleue est intégrée au projet. Elle repose sur différentes étapes :

- Connecter le territoire.
- Définir des habitats de référence.
- Sélectionner des espèces cibles.

CONNECTER LE TERRITOIRE

Le SRCE met l'accent sur un corridor herbacé, selon un axe nord-sud, liant la vallée de l'Essonne et le plateau.

DEFINIR DES HABITATS DE REFERENCE

Il est nécessaire de déterminer un écosystème de référence. Ceci doit être fait en gardant à l'esprit la vocation urbaine du site.

Selon les enjeux de corridor herbacé et de présence de zones humides, non exprimées aujourd'hui en matière d'habitats, il est mis l'accent sur la création d'un gradient d'humidité et sur une place importante consacrée à la sous-trame herbacée.

[151] Legifrance, 2016

SELECTIONNER LES ESPECES CIBLES

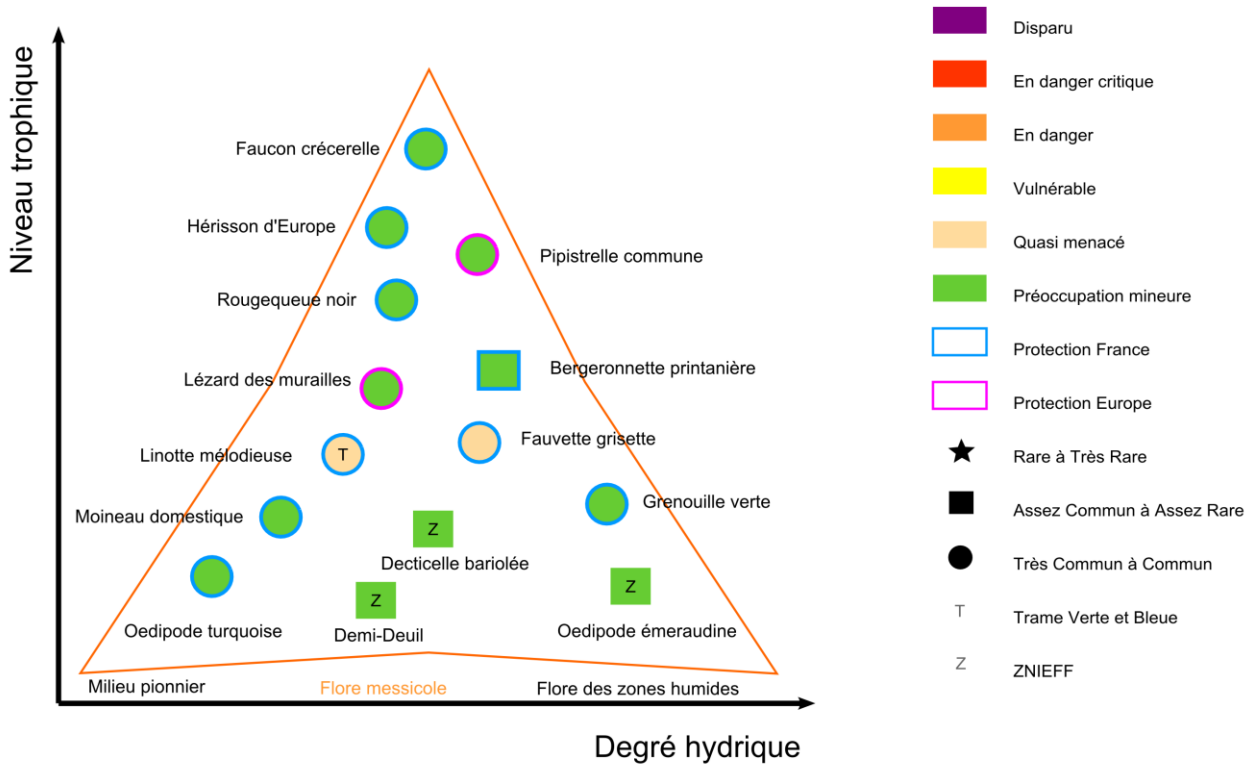
Conscients des limites des approches strictement basées sur les espèces, nous utilisons néanmoins ce critère pour la conception de la Trame Verte et Bleue avec une double approche :

- Réglementaire – respect des protections associées à certaines espèces et leurs habitats.
- Écologique – indicateurs pour le développement des habitats et des fonctions écologiques associées.

Nous travaillons à partir d'espèces cibles, définies comme des espèces dont la présence actuelle constitue un enjeu (protection, valeur patrimoniale, fonction écologique) et dont les exigences écologiques englobent celles d'un ensemble plus vaste d'espèces, et constituent des éléments de cahier des charges pour la conception urbaine et architecturale.

La démarche a du sens à condition d'adopter une approche multi-espèces, en particulier en matière de positionnement dans la chaîne trophique de l'écosystème et selon un gradient hydrique des habitats de référence recherchés.

14 espèces cibles sont retenues pour couvrir un spectre écologique et patrimonial diversifié, représenté sous forme d'une pyramide alimentaire simplifiée. En annexe, chaque espèce cible fait l'objet d'une fiche descriptive présentant ses exigences écologiques et sa sensibilité à la fragmentation.



Pyramide des espèces cibles proposée pour la conception du projet (source TRANS-FAIRE, 2016)

DECLINAISON DE LA STRATEGIE BIODIVERSITE : LES MESURES

VUE D'ENSEMBLE DES MESURES

L'identification d'impacts sur la biodiversité entraîne la nécessité de mettre en œuvre des mesures selon la séquence Éviter, Réduire et éventuellement Compenser (ERC).

Dans le cadre de projets d'urbanisation, il s'agit pour les mesures d'évitement de choisir la zone, le calendrier, le mode opératoire, à plus faible impact et/ou de réduire la zone d'impact.

Les mesures de réduction interviennent lorsque l'impact n'a pu être complètement évité. Elles portent aussi bien sur les phases de conception, de travaux que d'exploitation, pour limiter les effets négatifs identifiés.

Des mesures d'accompagnement peuvent compléter le dispositif.

Si, après mise en œuvre de ces mesures, des effets résiduels sont toujours significatifs, des mesures de compensation doivent être proposées.

La mise en œuvre des mesures relève de la responsabilité du pétitionnaire. Elle implique un travail réalisé conjointement avec les différents acteurs du projet. Plusieurs dispositions permettent la mise en œuvre des mesures prévues, que ce soit directement par la maîtrise d'ouvrage ou sous forme de transmission de prescriptions (traduction dans des fiches de lots, les Dossiers de Consultations des Entreprises (DCE) voire les Permis de Construire (PC)).

Le sommaire des mesures est le suivant :

Evitement

- Phasage du chantier

Réduction

- Création d'une mosaïque végétale
- Création d'alignements d'arbres
- Conception d'un plan lumière
- Gestion alternative des eaux pluviales
- Aménagements de gestion de l'eau accueillants pour la faune
- Prévention des collisions au niveau des bâtiments
- Prévention des collisions au niveau des voies
- Conception des limites de parcelles
- Gestion différenciée et écologique des espaces
- Conduite de chantier à faibles nuisances
- Valorisation des terres

Accompagnement

- Implantation d'abris à Hérisson d'Europe
- Implantation d'abris à amphibiens
- Implantation de gîtes à Pipistrelle commune
- Implantation de milieux secs

Compensation

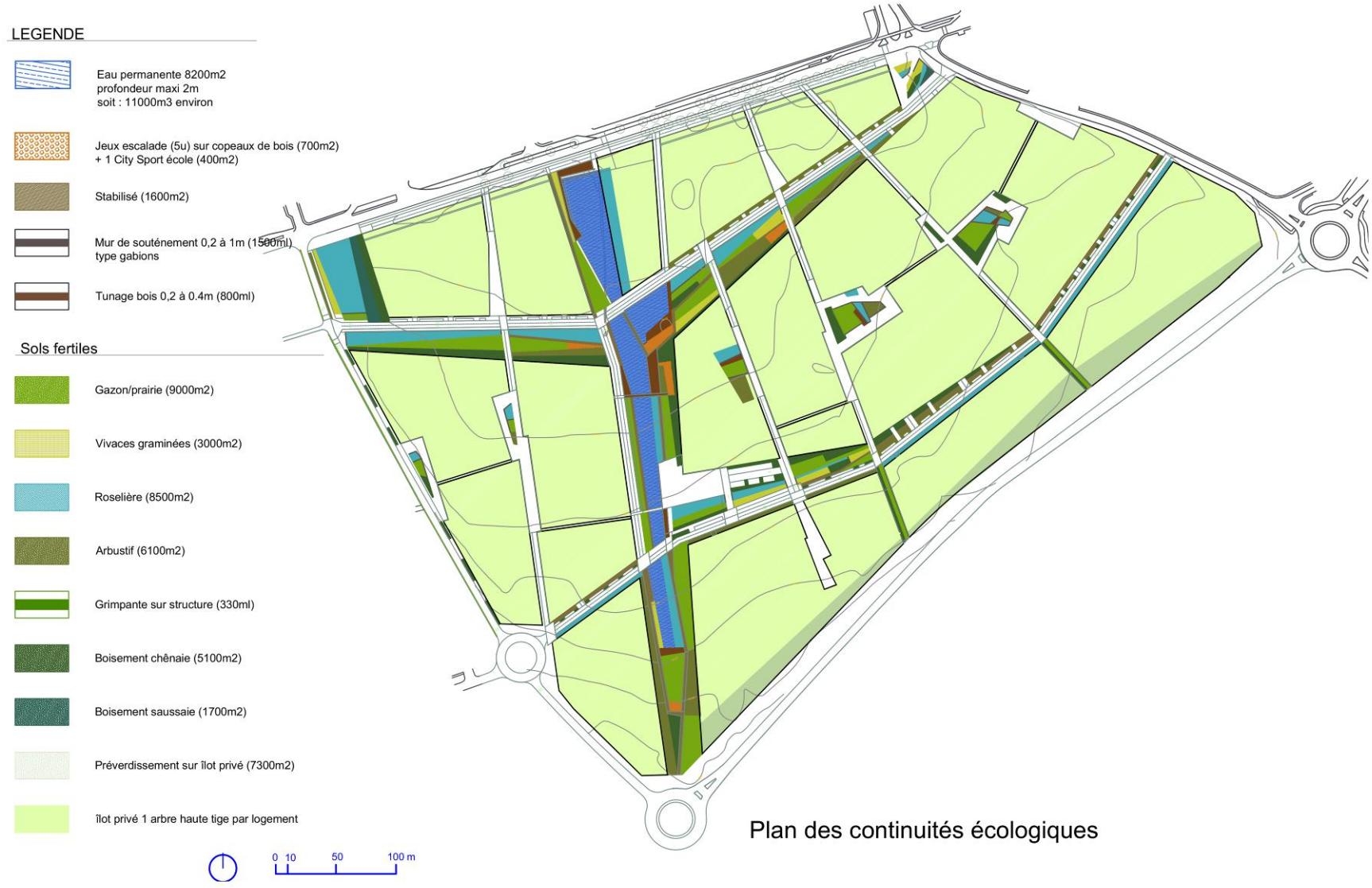
- Restauration de zones humides dans le bassin versant

Suivi

- Suivi écologique du chantier
- Suivi des effets sur la biodiversité

La carte ci-après fournit une traduction spatiale des mesures liées à la conception du projet.

Continuités écologiques (source Octa, 2016)



Plan des continuités écologiques

MESURES D'EVITEMENT

Phase chantier

Phasage du chantier[152]

Une réalisation des travaux par tranche, adaptée au respect de la biodiversité, est prévue.

Les principes suivants sont mis en œuvre :

- Réaliser les travaux de préparation de terrain en dehors de la principale période d'activité de la faune, soit en dehors de mars-août. Une intervention en début d'automne évite que des espèces ne s'installent pour hiberner ou pour se reproduire au printemps suivant.
- Phaser les travaux pour maintenir des espaces sans intervention facilitant le refuge des espèces pendant les travaux et la recolonisation après perturbation.
- Limiter autant que possible les travaux de nuit, à l'origine de bruit et de pollution lumineuse.

Documents de suivi

- Charte de chantier à faible nuisances.
- Cahiers de prescriptions.
- Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).
- Évaluation environnementale par un AMO environnement avec compte-rendu de suivi de chantier.
- Comptes-rendus de suivi de chantier de l'écologue.

Acteurs

- Sorgem.
- Promoteurs / preneurs de lots.
- Entreprises.

Effets attendus

- Accomplissement du cycle de vie des espèces pendant la durée des travaux.
- Réduction des incidences des travaux sur les espèces.
- Amélioration des possibilités de recolonisation à la fin des travaux.

[152] Classé comme étant d'évitement dans la mesure où elle permet d'éviter un impact direct sur des individus d'espèces protégées, notamment des espèces migratrices.

MESURES DE REDUCTION

Phase conception

Création d'une mosaïque végétale

Critères biodiversité de choix des essences, à doser en fonction du contexte

- Plants indigènes, espèces d'origine locale et adaptées au type de milieu dans lequel elles s'insèrent (haie, bassin, noue, bosquet, ...). La palette végétale est adaptée à la topographie et au gradient hydrique.
- Plantes vivaces plutôt qu'annuelles.
- Mélanges de fleurs pour une floraison étalée sans entretien.
- Plantes ayant un rôle pour la faune :
    - Plantes sauvages (locales et non sélectionnées, pas de variétés) servant de plante hôte pour la reproduction des insectes.
    - Plantes nectarifères favorisant les insectes comme les abeilles ou les papillons.

Conception

- Diversité des espèces choisies.
- Variations dans le nombre de strates végétales. Milieu comportant au moins deux éléments : espaces découverts à végétation herbacée basse ou clairsemée (nourriture) et buissons (refuge, reproduction).
- Alternance possible de zones de semis et de colonisation naturelle spontanée.
- Recherche d'une optimisation de l'effet de lisière (maximiser le linéaire).

Localisation

- Espaces verts publics.
- Espaces verts privés.

Documents de suivi

- Palette végétale.
- Cahiers de prescriptions.
- Fiches de lots.
- Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).
- Permis de construire (PC).

Acteurs

- Sorgem.
- Promoteurs / preneurs de lots.
- Entreprises.

Effets attendus

- Valorisation de la flore locale à travers une gamme d'habitats.
- Diversité floristique et structurelle favorable à la diversité faunistique.
- Habitats et sources de nourriture pour de nombreuses espèces.

Création d'alignements d'arbres

Critères biodiversité de choix des essences, à doser en fonction du contexte

- Non invasive.
- Non allergène.
- Locale à l'échelle de la région Île-de-France.
- Support de biodiversité pour d'autres espèces, animales en particulier (potentiel d'accueil en insectes notamment).
- Recours limité aux alignements monospécifiques.

Les conifères sont à utiliser avec parcimonie notamment car ils acidifient les sols, et de la sensibilité en terme d'insertion paysagère locale.

Conception

- Préférence pour les plantations en pleine terre.
- Prise en compte de l'extension du système racinaire, essentielle pour la sécurité et la pérennité des plantations.
- Partout où c'est possible, plantation de l'alignement dans une fosse continue avec constitution d'un corridor herbacé (possibilité de couvre-sol).
- Recherche d'une continuité végétale avec le bâti (= continuité verte dans les 3 dimensions).
- Recherche d'une continuité des houppiers longitudinalement et latéralement (en particulier en cas de besoin de franchissement de voie).

Localisation

- Création de continuités arborées dans plusieurs directions, en lien avec les voiries.

Documents de suivi

- Plan d'aménagement.
- Palette végétale.
- Cahiers de prescriptions.
- Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).

Acteurs

- Sorgem.
- Promoteurs / preneurs de lots.
- Entreprises.

Effets attendus

- Diversité floristique et structurelle favorable à la diversité faunistique.
- Habitats et sources de nourriture pour de nombreuses espèces.
- Axes de déplacements pour la faune (chauves-souris notamment).
- Limitation du risque de collision avec des véhicules.

Conception d'un plan lumière

Conception

Les principes sont les suivants :

- Optimiser le nombre de points lumineux afin de limiter les émissions lumineuses au strict nécessaire.
- Prévoir une modélisation informatique des éclairages extérieurs (étude photométrique pour la définition précise de l'emplacement, de la hauteur et des caractéristiques techniques des luminaires les plus adaptés).
- Utiliser la lumière artificielle à l'extérieur qu'en cas de nécessité temporelle et / ou spatiale.
- Focaliser la lumière sur les objets à illuminer. Ne pas éclairer les houppiers des arbres et les masses végétalisées.
- Éclairer du haut vers le bas. Les éclairages encastrés au sol et orientés vers le haut sont à proscrire.
- Utiliser des corps lumineux fermés avec écrans et réflecteurs (pas de diffusion latérale).
- Ajuster la puissance des lampes et la valeur de l'éclairement en fonction des réels besoins.
- Envisager l'utilisation des systèmes de contrôle (minuterie, gradateur, déclencheur automatique, capteur de présence).
- Pour les zones où l'éclairage est indispensable toute la nuit, éteindre une partie des luminaires ou baisser la luminosité.

Documents de suivi

- Plan d'éclairage.
- Étude photométrie.
- Cahiers de prescriptions.

Acteurs

- Sorgem.
- Promoteurs / preneurs de lots.
- Entreprises.

Effets attendus

- Respect de la faune nocturne.
- Réduction des impacts sur la végétation.

Gestion alternative des eaux pluviales

Conception

- Réseau de bassins, de noues et de fossés.
- Adaptation du positionnement, du dimensionnement, de la nature, du revêtement des cheminements sur l'ensemble de l'opération en fonction des contraintes (passage d'engins lourds de sécurité, forte fréquentation par tout temps, piétons, cycles,...) en privilégiant toutes les fois où cela est possible, des solutions légères (réversibles) et des sols perméables.

Critères biodiversité de choix des essences, à doser en fonction du contexte

Exemples d'essences locales efficaces pour l'interception des eaux de ruissellement

- Chêne.
- Érable.
- Hêtre.
- Orme.
- Tilleul.

Exemples d'espèces locales efficaces pour participer à l'épuration des eaux de pluie

- Laîches.
- Lysimaque nummulaire.
- Roseau commun.
- Rubanier émergé.
- Sagittaire à feuilles en flèche.
- Trèfle d'eau.

Localisation

- Espaces publics.
- Espaces privés.

Documents de suivi

- Palette végétale.
- Cahiers de prescriptions.
- Fiches de lots.
- Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).
- Permis de construire (PC) en ce qui concerne les toitures végétalisées notamment.

Acteurs

- Sorgem.
- Promoteurs / preneurs de lots.

Effets attendus

- Élaboration d'une trame bleue locale liée au chemin de l'eau.
- Expression paysagère de zones humides (ce qui n'est pas le cas à l'état initial)

Aménagements de gestion de l'eau accueillants pour la faune

Conception

- A court terme, les variations hydriques en fonction de la pluviométrie introduisent une variabilité des cortèges floristiques favorables à la biodiversité, entre secteurs secs et plus humides.
- Des variations de modelés de bassin sont recherchées, en termes de profondeur et de dessin de la berge, en faveur d'une diversification structurelle, facteur de multiplication des niches écologiques.
    - Au moins un emplacement est étudié pour de l'eau permanente tout au long de l'année, créant des conditions d'accueil favorables par exemple pour des odonates, dont le cortège peut rapidement s'enrichir. Des espaces même de faible dimension peuvent être profitables.
    - Le profilage est varié en termes de profondeur et de dessin des pourtours.
    - Une pente douce exposée au sud est aménagée.

Localisation

- Espaces publics.
- Espaces privés.

Documents de suivi

- Cahiers de prescriptions.
- Fiches de lots.
- Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).
- Permis de construire (PC).

Acteurs

- Sorgem.
- Promoteurs / preneurs de lots.

Effets attendus

- Élaboration d'une trame bleue locale liée au chemin de l'eau.
- Diversité floristique et structurelle favorable à la diversité faunistique.
- Habitats et sources de nourriture pour de nombreuses espèces.
- Expression d'habitats de zones humides, contrairement à la situation initiale.

Prévention des collisions au niveau des bâtiments

Conception

- Réduction de la transparence du bâti et des aménagements urbains.
- Aménagement de pentes sur les surfaces vitrées.
- Réduction de l'effet miroir par coloration des vitrages, utilisation de surfaces translucides ou mise en place de protections solaires extérieures (brise-soleil, persiennes...).
- Gestion de la lumière intérieure du bâti.
- Positionnement des arbres en fonction des ouvertures vitrées / réfléchissantes dans le bâti.

Localisation

- Espaces publics.
- Espaces privés.

Documents de suivi

- Cahiers de prescriptions.
- Fiches de lots.
- Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).
- Permis de construire (PC).

Acteurs

- Sorgem.
- Promoteurs / preneurs de lots.
- Entreprises.

Effets attendus

- Limitation de la mortalité des espèces (oiseaux en particulier).

Prévention des collisions au niveau des voies

Conception

- Séparation des corridors écologiques principaux des voies à plus fort trafic routier (séparation des flux).
- Limitation de la micro-fragmentation, sachant que la moindre bordure peut représenter un obstacle aux déplacements de la petite faune. Les chaussées et les bordures de trottoirs sont aménagées pour le passage de la faune, a minima au niveau des traversées piétonnes et dans la continuité des espaces verts, des promenades et autres cheminements piétons.
- Mise en place d'obstacles latéraux, préférentiellement végétaux, pour obliger les espèces volantes (chauves-souris et oiseaux) à une prise de hauteur lors de la traversée de voie.

Localisation

- Espaces publics.

Documents de suivi

- Cahiers de prescriptions.
- Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).

Acteurs

- Sorgem.
- Entreprises.

Effets attendus

- Limitation de la mortalité des espèces par collision avec les véhicules (Hérisson d'Europe, Lézard des murailles, Passereaux, Chauves-souris…).

Conception des limites de parcelles

Conception

- Recherche d'une continuité entre les espaces verts publics et privés.
- Utilisation préférentielle de haies champêtres d'essences locales variées.
- En cas de murs ou de clôtures, maintien d'un espace de circulation au sol d'au moins 15 cm ou aménagement de passages ponctuels de même dimension.
- Couverture ponctuelle des clôtures et murs par de la végétation grimpante locale.

La création de haies végétales composées de végétaux donnant des fruits sauvages est favorable pour de nombreuses espèces comme les oiseaux et les petits mammifères. Les espèces non toxiques pour l'homme sont privilégiées.

Localisation

- Espaces publics.
- Espaces privés.

Documents de suivi

- Palette végétale.
- Cahiers de prescriptions.
- Fiches de lots.
- Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).
- Permis de construire (PC).

Acteurs

- Sorgem.
- Promoteurs / preneurs de lots.
- Entreprises.

Effets attendus

- Liberté de déplacement pour les espèces terrestres.
- Continuités végétales.
- Habitats et sources de nourriture pour de nombreuses espèces.

Gestion différenciée et écologique des espaces

Anticipation des besoins d'entretien

Il est possible d'anticiper la gestion future en :

- Privilégiant les matériaux durables et de qualité impliquant des réparations aisées.
- Utilisant des aménagements en bois au minimum ecocertifiés et locaux et ne nécessitant pas de traitement ni d'entretien.
- Soignant la conception des bordures.
- Réduisant les obstacles au sol.

Plan de gestion écologique différenciée des espaces publics

- Rédaction et formalisation d'un plan de gestion écologique différenciée pour les espaces publics en cohérence avec les usages prévus.

Gestion écologique différenciée des espaces privés

- Déclinaison de principes écologiques dans les Cahiers des Charges de Cession de Terrain (CCCT).

Documents de suivi

- Cahiers de prescriptions.
- Fiches de lots.
- Cahier des Charges de Cession de Terrain (CCCT).
- Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).

Acteurs

- Sorgem.
- Collectivité.
- Co-propriétés.

Effets attendus

- Pérennité des espaces créés et de leur qualité écologique.
- Limitation des impacts des opérations d'entretien sur les espèces.

Conduite de chantier à faibles nuisances

Cette mesure est à mettre en œuvre dès la préparation des travaux et la consultation des entreprises et pendant toutes les phases du chantier, que ce soit pour l'aménagement des espaces extérieurs ou la construction des bâtiments.

L'objectif est de préparer en amont les travaux et les interactions entre les différents intervenants, de coordonner et phaser les interventions et de limiter l'impact des différents chantiers sur les quartiers / zones d'activités proches.

Démarche

Une charte de chantier à faibles nuisances décline les prescriptions à respecter pour l'ensemble des opérations, à toutes les phases des chantiers. Il s'agit d'une pièce constitutive du marché de travaux et d'un engagement qui doit être signé par tous les intervenants des chantiers de l'opération.
La charte de chantier à faibles nuisances décrit notamment les actions concernant :

- La communication interne et externe du chantier.
- La gestion des déchets, avec un objectif de valorisation à déterminer.
- La gestion des nuisances du chantier.
- La gestion de la terre et des espèces végétales et animales.
- La gestion de l'eau sur le chantier.
- La gestion des pollutions accidentelles.
- La gestion des situations d'urgence.
- La réduction du transport de matériaux et des déchets.
- Les installations de chantier.

Documents de suivi

- Charte de chantier à faible nuisances.
- Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).
- Plans d'installation de chantiers intégrant l'ensemble des dispositifs environnementaux.
- Plans de circulation des véhicules, camions et engins de chantier.
- Comptes-rendus des réunions inter-chantiers.
- Évaluation environnementale par un AMO environnement avec compte-rendu de suivi de chantier.
- Bordereaux de suivi des déchets.
- Compte-rendus de suivi de chantier de l'écologue.

Acteurs

- Sorgem.
- Promoteurs / preneurs de lots.
- Entreprises.

Effets attendus

- Accomplissement du cycle de vie des espèces pendant la durée des travaux.
- Réduction des incidences des travaux sur les espèces.

Valorisation des terres

Éviter le tassement

Compacter un sol, c'est perdre de façon irrémédiable sa structure et sa porosité et compromettre la survie des organismes présents.

- Réaliser une étude agro-pédologique (réalisé en avril 2016).
- Minimiser les stocks de longue durée en favorisant le réemploi immédiat.
- Privilégier le stockage sur place ou à proximité (moins de 5 km) sur un site dédié en andains séparés (terre végétale et sous-couche).
- La hauteur maximale de l'andain est de 2 à 3 m selon la teneur en argile. Les dépôts ne doivent pas être aplanis ou lissés.
- Ils ne doivent pas être placés dans une cuvette car l'eau doit pouvoir s'écouler.

Le passage d'engins lourds sur les sols est en particulier responsable des phénomènes de tassement. Cette sensibilité est d'autant plus grande que le sol est humide. Il est préconisé de :

- Définir un plan de circulation des engins.
- D'utiliser les engins les plus légers possibles.

Éviter l'imperméabilisation

Préférer des revêtements perméables avec des dispositifs anti-tassement.

Éviter l'érosion

Sans couverts végétal, les sols nus sont vulnérables au phénomène d'érosion. La perte d'épaisseur d'horizon fertile peut être rapide alors que sa reconstitution est très lente. Éviter de laisser des terrains nus est aussi une façon de limiter l'implantation d'espèces exotiques envahissantes (qui peuvent avoir un impact sur le déroulement du chantier).

Documents de suivi

- Diagnostic agro-pédologique.[153]
- Charte de chantier à faible nuisances.
- Cahiers de prescriptions.
- Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).
- Évaluation environnementale par un AMO environnement avec compte-rendu de suivi de chantier.
- Comptes-rendus de suivi de chantier de l'écologue.

Acteurs

- Sorgem.
- Promoteurs / preneurs de lots.
- Entreprises.

Effets attendus

- Accomplissement du cycle de vie des espèces pendant la durée des travaux.
- Amélioration des possibilités de recolonisation à la fin des travaux.

[153] Georges, 2016

MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Phase exploitation

Implantation d'abris à Hérisson d'Europe

- Création d'un réseau de haies champêtres d'essences locales.
- Réseau d'abris protégés des courants d'air, de l'ensoleillement direct et de l'humidité. Les abris doivent être accessibles, dissimulés dans des lieux calmes (dans une haie, sous un buisson...).

Localisation

- Armature verte et bleue.
- En limite de parcelles.

Documents de suivi

- Cahiers de prescriptions.
- Fiches de lots.
- Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).

Acteurs

- Sorgem.

Implantation d'abris à amphibiens

- Réseau d'abris protégés, dissimulés dans des lieux calmes (dans une haie, sous un buisson...).

Localisation

- Armature verte et bleue.

Documents de suivi

- Cahiers de prescriptions.
- Fiches de lots.
- Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).

Acteurs

- Sorgem.

Implantation de nichoirs

- Utilisation des possibilités offertes par le bâti et le mobilier urbain.
- Intégration de dispositifs type nichoir avec possibilité d'accès pour l'entretien et la maintenance.

Documents de suivi

- Cahiers de prescriptions.
- Fiches de lots.
- Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).
- Permis de construire (PC).

Acteurs

- Sorgem.
- Promoteurs / preneurs de lots.
- Entreprises.

Implantation de gîtes à Pipistrelle commune

- Logique de multiplication de l'offre sous forme d'un réseau de gîtes.
- Plusieurs gîtes exposés différemment par rapport au soleil pour élargir la gamme de choix pour les chauves-souris.
- Utilisation des possibilités offertes par les ouvrages techniques et le mobilier urbain.

Localisation

- Sur le bâti.

Documents de suivi

- Cahiers de prescriptions.
- Fiches de lots.
- Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).
- Permis de construire (PC).

Acteurs

- Sorgem.
- Promoteurs / preneurs de lots.

Implantation de milieux secs

Conception

- Au sol l'aménagement de secteurs minéraux (zones en graviers à végétation herbacée éparse ou équivalent) offre des conditions sèches adaptées aux orthoptères et au Lézard des murailles.
- Installation de gabions aux extrémités des noues (assurant le soutènement et la jonction entre les noues) et en limite des places de stationnement et des fosses d'arbres.
- Réalisation de murets. Variété de matériaux possibles, avec un principe de valorisation des ressources locales (pierres véritables ou matériaux minéraux de recyclage).

Ouvrage (muret)

- Fond : cuvette remplie de matériaux meubles, avec une fraction sableuse significative, en mélange avec des débris végétaux, graviers, cailloux.
- Muret : agencement de pierres, ou éléments équivalents, selon le principe de construction en pierre sèche. Prévoir une pente à l'ouvrage notamment pour éviter les infiltrations d'eau. Localement, remplir quelques cavités avec du sable.

Localisation

- Exposition sud-est à sud-ouest.
- Absence de végétation dense périphérique.
- Éloignement maximal entre deux ouvrages de l'ordre de 50 m dans les secteurs choisis.

Documents de suivi

- Plan masse.
- Cahiers de prescriptions.
- Fiches de lots.
- Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).

Acteurs

- Sorgem.
- Promoteurs / preneurs de lots.

MESURES DE COMPENSATION

Restauration de zones humides dans le bassin versant

Cette mesure est en cours de formalisation à travers un échange avec les services de l'Etat en charge de la Police de l'eau, associant également le service ENS, le SIARCE, la ville, l'aménageur, et une sollicitation du Conservatoire Botanique pour les données de diagnostic. Le descriptif ci-dessous correspond aux pistes ayant fait l'objet d'un premier échange entre les partenaires pré-cités.

La zone d'intervention est le « *Marais d'Ormoy* », une partie du lieu-dit « *Marais des Rayères* », une zone humide d'accompagnement de la rivière Essonne.

Différents critères conduisent à retenir le site :

- Caractère de zone humide avéré, offrant de meilleures garanties de pérennité que de la création de zones humides.
- Dynamiques écologiques en cours tendant à une fermeture et une rudéralisation du milieu, nécessitant des interventions de gestion écologique.
- Cohérence et synergie avec des opérations voisines de gestion écologique conduites par le service Espaces Naturels Sensibles du Département.
- Maîtrise foncière publique.
- Localisation à proximité du milieu impacté (environ 400 m), comme prescrit par le SDAGE.
- Localisation au sein du même bassin versant de masses d'eau.
- Localisation au sein d'un même réseau écologique, avec notamment un corridor herbacé à fonctionnalité réduite liant le plateau et la vallée de l'Essonne.

Objectifs de restauration

Les interventions ont vocation à améliorer la valeur fonctionnelle des zones humides. Les dynamiques constatées sont notamment :

- Rudéralisation.
- Développement d'espèces invasives.
- Atterrissement des zones humides.

Les leviers peuvent concerner les familles de fonctions et services suivants :

- Maintenir et favoriser la biodiversité, en matière de continuités écologiques, d'habitats et d'espèces.
- Actualiser le potentiel de sensibilisation du public aux enjeux fonctionnels et de conservation des zones humides.

La déclinaison de cette vocation peut se traduire par les objectifs suivants :

- Protéger les zones humides contre les pollutions.
- Limiter le développement de la flore allogène envahissante.
- Maintenir la tranquillité des sites.
- Renforcer des zones tampons autour de la zone humide.

- Conserver des cortèges aquatiques, herbacés et forestiers.
- Préserver les stations d'espèces remarquables.

- Optimiser les hydrosystèmes, notamment limiter le rythme d'atterrissement.

- Maintenir des formations herbacées humides.

- Ouvrir des boisements frais pour enrichir la mosaïque de végétation avec des milieux humides ensoleillés.
- Convertir des peupleraies en boisements frais – humides.
- Renforcer les connexions écologiques internes, par limitation de la rudéralisation.

- Valoriser les paysages, notamment par le maintien des arbres remarquables.
- Accueillir et informer le public.
- Sécuriser le site (par la maîtrise des accès notamment).

Conception

- Travaux de restauration de zones humides selon les critères du SDAGE.

Localisation

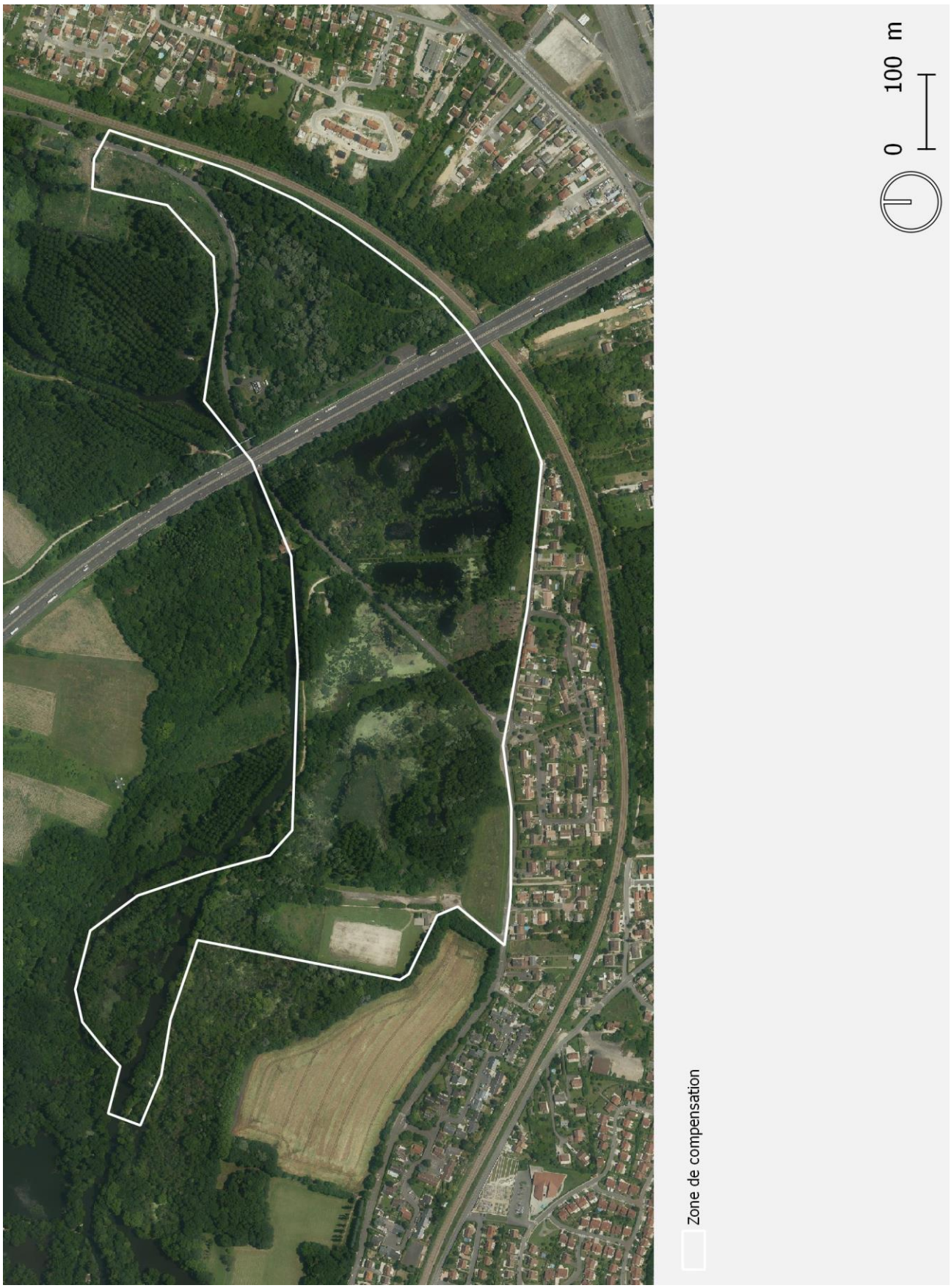
- Dans le bassin-versant de l'Essonne.
- Dans la logique de connexion du corridor herbacé entre la vallée et le plateau.
- Au sein du réservoir de biodiversité le plus proche de l'aménagement.

Documents de suivi

- Dossier loi sur l'eau.

Acteurs

- Sorgem.
- Collectivités.
- Services police de l'eau.



Zone de compensation à l'étude (source Ville d'Ormoy, 2016)

MESURES DE SUIVI

Suivi écologique du chantier

Une compétence est associée au suivi du chantier pour la bonne mise en œuvre des actions en faveur de la biodiversité.

Préparation du chantier

- Réunions de sensibilisation des acteurs du chantier.
- Visite de chantier avant chaque démarrage de nouvelle tranche avec formalisation de comptes-rendus.
- Balisage de zones refuges temporaires.
- Coordination avec les AMO et l'éventuel OPC pour une meilleure prise en compte des enjeux.

Suivi du chantier

- Passages périodiques avec formalisation de comptes-rendus, pour vérifier que les mesures de chantier sont bien mises en œuvre.

Suivi des effets sur la biodiversité

- Recours à un écologue pour réaliser des relevés de biodiversité.
- Vérification de l'effectivité des mesures et de leur efficacité.
- Enquête auprès des gestionnaires et usagers.

ÉVALUATION DU COUT DES MESURES

Concernant l'estimation des dépenses, le parti d'aménagement intègre des objectifs environnementaux de maîtrise des impacts. Un certain nombre de mesures correctives entrent dans le processus de conception de l'opération et le chiffrage est intégré à celui des travaux. Il est difficile d'isoler le coût de chaque mesure, car un principe de plurifonctionnalité peut exister. L'estimation des coûts (en € HT) est réalisée en fonction des éléments pouvant être connus au moment de la rédaction.

Evitement	
Phase chantier	
Phasage du chantier	Pas de surcoût Adaptation du calendrier de travaux
Réduction	
Phase conception	
Création d'une mosaïque végétale	Pas de surcoût Le choix d'espèces locales et rustiques permet de faire des économies en limitant le nombre de plants à remplacer dans les 3 premières années de fonctionnement et en limitant les besoins en eau et en intrants.
Création d'allées d'arbres	Coût des plantations intégré au coût de travaux d'aménagement : environ 320 k€ HT
Conception d'un plan lumière	Intégré au coût de conception L'optimisation du nombre de points lumineux et des durées d'éclairage, l'amélioration de l'efficacité de l'éclairage et la limitation des puissances sont des sources d'économie lors de l'installation et de l'exploitation du réseau.
Gestion alternative des eaux pluviales	Non connu à ce stade, intégré au coût des travaux d'aménagement (13,5 M€ HT)
Aménagements de gestion de l'eau accueillants pour la faune	Non connu à ce stade, intégré au coût des travaux d'aménagement (13,5 M€ HT) Consommation d'espace un peu plus importante
Prévention des collisions au niveau des bâtiments	Intégré au coût de conception
Prévention des collisions au niveau des voies	Pas de surcoût
Conception des limites de parcelles	Pas de surcoût

Gestion différenciée et écologique des espaces	Une gestion écologique différenciée est normalement moins chère qu'une gestion traditionnelle (fréquence de passage moins importante, diminution des intrants...). Nous donnons ci-dessous quelques ordres de grandeur pour les prix d'intervention : Entretien des noues : environ 5 € HT / ml Entretien des bassins : curage environ 9 à 13 € HT /m^3 Entretien des milieux herbacés par fauchage et élimination des ligneux : environ 0,20 € / m^2 pour le fauchage, environ 20 à 45 € /heure pour l'arrachage des plants Coût de formation des équipes. En effet, il est important que les services gestionnaires soient formés à la gestion écologique différenciée.
Conduite de chantier à faibles nuisances	Pas de surcoût
Valorisation des terres	Pas de surcoût Compris dans le coût de mise en état des sols : environ 6 € HT/m^3
Accompagnement	
Phase conception	
Implantation d'abris à Hérisson d'Europe	Coût variable en fonction des choix de matériaux réalisés Coût très faible pour un gîte fabriqué en matériaux de récupération (carton, branchages, feuilles mortes, paille...) De 15 à 50 € / unité environ pour un abri préfabriqué vendu dans le commerce
Implantation d'abris à amphibiens	Coût variable en fonction des choix de matériaux réalisés Coût très faible pour un gîte fabriqué en matériaux de récupération (branchages, sable, pierres...) De 15 à 30 € / unité environ pour un abri préfabriqué vendu dans le commerce
Implantation de nichoirs	Coût des nichoirs : environ 15 à 50 € HT / unité en fonction des modèles
Implantation de gîtes à Pipistrelle commune	Coût des gîtes : environ 25 à 130 € HT / unité en fonction des modèles
Implantation de milieux secs	Coût variable en fonction des choix de matériaux réalisés jusqu'à 50 € HT / m^2
Compensation	
Restauration de zones humides dans le bassin versant	En cours de dimensionnement avec les services police de l'eau

Suivi	
Suivi écologique du chantier	Environ 7700 € HT pour un suivi du chantier sur 5 ans
Suivi des effets sur la biodiversité	Environ 5 000 € HT par campagne de suivi

PRISE EN COMPTE DES ESPECES ET HABITATS PROTEGES : ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS

Des espèces, végétales ou animales, font l'objet d'une protection, éventuellement associée à celle de leur habitat. Les espèces concernées et l'étendue de la protection sont définies dans des arrêtés. L'atteinte significative aux espèces et habitats concernés est interdite, notamment en cas de mise en cause du bon déroulement des cycles biologiques des espèces. Une procédure de dérogation est éventuellement possible.

Afin d'évaluer la situation du projet vis-à-vis de la procédure de dérogation, nous réalisons ci-après une analyse des impacts résiduels. Ils correspondent à une évaluation des impacts du projet suite à la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction envisagées (s'agissant d'évaluer les besoins d'une dérogation, seuls les impacts négatifs sont analysés).

Pour mémoire, aucune espèce végétale protégée n'a été identifiée dans la zone d'étude. L'analyse porte donc exclusivement sur des espèces animales.

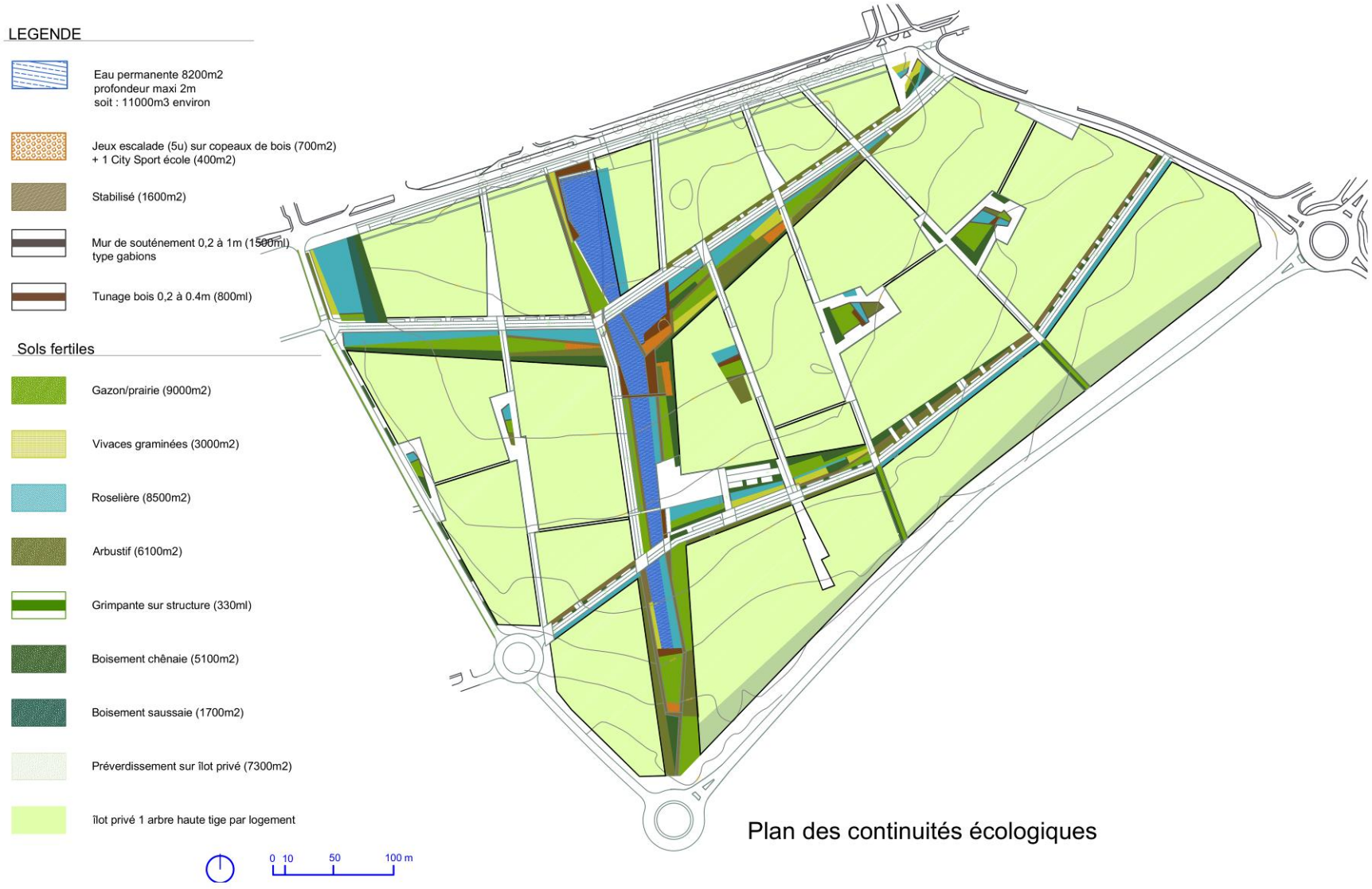
A rappeler également que le site d'aménagement, objet d'une agriculture intensive, accueille peu d'espèces, a fortiori protégées (plusieurs espèces associées aux cultures ne sont pas protégées, par exemple Alouette des champs, Perdrix grise, Lièvre d'Europe).

Pour faciliter la compréhension du tableau, nous présentons à nouveau le schéma des continuités écologiques.

Comme l'indiquent les éléments fournis, considérant les enjeux de conservation de ces espèces en Ile-de-France, le projet, après mise en œuvre des mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de suivi, n'est pas de nature à nuire au maintien, dans un état de conservation local favorable, des espèces protégées.

Dans ces conditions, aucune dérogation pour atteinte aux espèces protégées n'est justifiée.

Continuités écologiques (source Okta, 2016)



Plan des continuités écologiques

INSECTES

Nom	Phase	Impact brut ou risque	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact résiduel	Commentaires
Flambé Individus Observation d'un individu en survol dans l'angle nord-ouest Espèce non liée au site	Chantier	Destruction d'individus	Nul		Nul	Espèce non liée au site (observation ponctuelle). Peut bénéficier du renforcement d'un corridor herbacé dans l'armature verte et bleue. **Absence de demande de dérogation.**
		Dérangement de l'espèce	Nul		Nul	
		Dégradation accidentelle d'habitats favorables	Nul		Nul	
		Impact lié au risque de propagation d'espèces invasives	Négligeable	Conduite de chantier à faibles nuisances Valorisation des terres	Négligeable	
	Exploitation	Destruction d'habitats favorable	Nul		Nul	
		Fragmentation des habitats	Nul		Nul	
		Dégradation des habitats lors des opérations d'entretien	Nul		Nul	
		Destruction d'individus par collision avec un véhicule	Nul		Nul	
		Destruction d'individus par collision avec un bâtiment	Nul		Nul	
		Destruction d'individus lors des opérations d'entretien	Nul		Nul	
		Destruction d'individus par traitement insecticide	Nul		Nul	
		Dérangement par les activités humaines	Nul		Nul	
		Dérangement lié à la pollution lumineuse	Négligeable	Conception d'un plan lumière	Négligeable	

Nom	Phase	Impact brut ou risque	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact résiduel	Commentaires
Oedipode turquoise Individus Espèce avérée en limite extérieure ouest du site d'aménagement	Chantier	Destruction d'individus	Nul		Nul	Il s'agit d'une espèce anthropophile. Le projet crée des conditions favorables à l'implantation. **Absence de demande de dérogation.**
		Dérangement de l'espèce	Négligeable	Conduite de chantier à faibles nuisances	Négligeable	
		Dégradation accidentelle d'habitats favorables	Nul		Nul	
		Impact lié au risque de propagation d'espèces invasives	Négligeable	Conduite de chantier à faibles nuisances Valorisation des terres	Négligeable	
	Exploitation	Destruction d'habitats favorable	Nul		Nul	
		Fragmentation des habitats	Nul		Nul	
		Dégradation des habitats lors des opérations d'entretien	Nul	Gestion différenciée et écologique des espaces	Nul	
		Destruction d'individus par collision avec un véhicule	Nul		Nul	
		Destruction d'individus par collision avec un bâtiment	Nul		Nul	
		Destruction d'individus lors des opérations d'entretien	Négligeable	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Destruction d'individus par traitement insecticide	Faible	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Dérangement par les activités humaines	Négligeable	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Dérangement lié à la pollution lumineuse	Négligeable	Conception d'un plan lumière	Négligeable	

AMPHIBIENS

Nom	Phase	Impact brut ou risque	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact résiduel	Commentaires
Groupe Grenouille verte Individus Présence avérée dans les secteurs urbains avoisinants Présence potentielle en phase d'exploitation du fait du développement d'une armature verte et bleue	Chantier	L'espèce est absente du site d'aménagement	Nul		Nul	Il s'agit d'une espèce anthropophile. Le projet crée des conditions favorables à l'implantation. Les habitats aquatiques sont en continuité avec des habitats terrestres au sein d'une armature verte et bleue, ce qui limite les risques de collision. La gestion écologique différenciée est favorable à l'espèce. **Absence de demande de dérogation.**
	Exploitation	Destruction d'habitats favorables	Nul		Nul	
		Destruction d'individus par collision avec un véhicule ; espèce associée au milieu aquatique tout au long de l'année	Négligeable	Prévention des collisions au niveau des voies	Négligeable	
		Destruction d'individus lors des opérations d'entretien	Faible	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Destruction d'individus par traitement insecticide	Faible	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Dérangement par les activités humaines	Négligeable	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Dérangement lié à la pollution lumineuse	Négligeable	Conception d'un plan lumière	Négligeable	

REPTILES

Nom	Phase	Impact brut ou risque	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact résiduel	Commentaires
Lézard des murailles Individus et habitats Présence avérée en limite extérieure de la zone d'aménagement	Chantier	Destruction d'individus	Nul		Nul	Cette espèce ubiquiste et anthropophile bénéficie d'espaces favorables dans l'aménagement. Le projet améliore localement l'état de conservation de l'espèce et la bonne réalisation de son cycle de vie. **Absence de demande de dérogation.**
		Dérangement de l'espèce	Négligeable	Phasage du chantier	Négligeable	
		Dégradation accidentelle d'habitats favorables	Nul		Nul	
		Impact lié au risque de propagation d'espèces invasives	Négligeable	Conduite de chantier à faibles nuisances Valorisation des terres	Négligeable	
	Exploitation	Destruction d'habitats favorables	Nul		Nul	
		Fragmentation des habitats	Nul		Nul	
		Dégradation des habitats lors des opérations d'entretien	Négligeable	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Destruction d'individus par collision avec un véhicule	Négligeable	Prévention des collisions au niveau des voies	Négligeable	
		Destruction d'individus lors des opérations d'entretien	Faible	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Destruction d'individus par traitement insecticide	Faible	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Dérangement par les activités humaines	Négligeable	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Dérangement lié à la pollution lumineuse	Négligeable	Conception d'un plan lumière	Négligeable	

OISEAUX

Nom	Phase	Impact brut ou risque	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact résiduel	Commentaires
Cortège des espaces agricoles : Bergeronnette grise, Bergeronnette printanière, Bruant proyer, Faucon crécerelle, Goéland argenté, Goéland brun, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle de rivage, Hirondelle rustique, Mouette rieuse, Pipit farlouse Individus et habitats Présence avérée	Chantier	Destruction d'individus et de nids (sensibilité d'avril à septembre)	Modéré	Phasage du chantier	Nul	A l'échelle du plateau, dans la continuité immédiate du site, des espaces pouvant être exploités par les espèces de ce cortège sont préservés. L'armature verte et bleue du projet fournit des habitats de substitution pour les espèces les plus ubiquistes. Aussi, le projet ne remet pas en cause l'état de conservation des espèces du cortège et la bonne réalisation de leur cycle de vie. **Absence de demande de dérogation.**
		Dérangement de l'espèce (sensibilité d'avril à septembre)	Modéré	Phasage du chantier	Négligeable	
		Dégradation accidentelle d'habitats favorables	Nul	Conduite de chantier à faibles nuisances	Nul	
		Impact lié au risque de propagation d'espèces invasives	Négligeable	Conduite de chantier à faibles nuisances Valorisation des terres	Négligeable	
	Exploitation	Destruction d'habitats favorables (réduction locale d'environ 25 ha d'habitats favorables)	Modéré	Création d'une mosaïque végétale	Faible	
		Fragmentation des habitats	Faible	Conception des limites de parcelles	Négligeable	
		Dégradation des habitats lors des opérations d'entretien	Nul	Gestion différenciée et écologique des espaces	Nul	
		Destruction d'individus par collision avec un véhicule	Négligeable	Prévention des collisions au niveau des voies	Négligeable	
		Destruction d'individus par collision avec un bâtiment	Négligeable	Prévention des collisions au niveau des bâtiments	Négligeable	
		Destruction d'individus lors des opérations d'entretien	Nul	Gestion différenciée et écologique des espaces	Nul	
		Destruction d'individus par traitement insecticide	Négligeable	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Dérangement par les activités humaines	Négligeable	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Dérangement lié à la pollution lumineuse	Négligeable	Conception d'un plan lumière	Négligeable	

Nom	Phase	Impact brut ou risque	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact résiduel	Commentaires
Cortège des espaces boisés, des lisières et des haies : Accenteur mouchet, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Faucon crécerelle, Faucon hobereau, Fauvette à tête noire, Fauvette grisette, Hypolaïs polyglotte, Linotte mélodieuse, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pic vert, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Rougegorge familier, Tarier pâtre, Troglodyte mignon Individus et habitats Présence avérée	Chantier	Destruction d'individus et de nids (sensibilité d'avril à septembre)	Modéré	Phasage du chantier	Nul	Des strates arbustive et arborée sont créées dans l'aménagement. Le projet ne remet pas en cause l'état de conservation des espèces du cortège et la bonne réalisation de leur cycle de vie. **Absence de demande de dérogation.**
		Dérangement de l'espèce (sensibilité d'avril à septembre)	Modéré	Phasage du chantier	Négligeable	
		Dégradation accidentelle d'habitats favorables	Nul	Conduite de chantier à faibles nuisances	Nul	
		Impact lié au risque de propagation d'espèces invasives	Négligeable	Conduite de chantier à faibles nuisances Valorisation des terres	Négligeable	
	Exploitation	Destruction d'habitats favorables	Modéré	Création d'une mosaïque végétale Création d'alignements d'arbres	Négligeable	
		Fragmentation des habitats	Faible	Conception des limites de parcelles	Négligeable	
		Dégradation des habitats lors des opérations d'entretien	Nul	Gestion différenciée et écologique des espaces	Nul	
		Destruction d'individus par collision avec un véhicule	Négligeable	Prévention des collisions au niveau des voies	Négligeable	
		Destruction d'individus par collision avec un bâtiment	Faible	Prévention des collisions au niveau des bâtiments	Négligeable	
		Destruction d'individus lors des opérations d'entretien	Nul	Gestion différenciée et écologique des espaces	Nul	
		Destruction d'individus par traitement insecticide	Négligeable	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Dérangement par les activités humaines	Négligeable	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Dérangement lié à la pollution lumineuse	Négligeable	Conception d'un plan lumière	Négligeable	

Nom	Phase	Impact brut ou risque	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact résiduel	Commentaires
Cortège des délaissés et friches : Accenteur mouchet, Bruant jaune, Bruant proyer, Chardonneret élégant, Faucon crécerelle, Fauvette grisette, Hypolaïs polyglotte, Linotte mélodieuse, Pipit farlouse, Tarier des prés, Tarier pâtre, Traquet motteux Individus et habitats Présence avérée, en limite extérieure de la zone d'aménagement	Chantier	Destruction d'individus et de nids	Nul	Phasage du chantier	Nul	L'opération crée des milieux favorables, aujourd'hui absents du périmètre d'aménagement. Le projet ne remet pas en cause l'état de conservation des espèces du cortège et la bonne réalisation de leur cycle de vie. **Absence de demande de dérogation.**
		Dérangement de l'espèce (sensibilité d'avril à septembre)	Négligeable	Phasage du chantier	Négligeable	
		Dégradation accidentelle d'habitats favorables	Nul	Conduite de chantier à faibles nuisances	Nul	
		Impact lié au risque de propagation d'espèces invasives	Négligeable	Conduite de chantier à faibles nuisances Valorisation des terres	Négligeable	
	Exploitation	Destruction d'habitats favorables	Nul	Création d'une mosaïque végétale	Nul	
		Fragmentation des habitats	Nul	Conception des limites de parcelles	Nul	
		Dégradation des habitats lors des opérations d'entretien	Faible	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Destruction d'individus par collision avec un véhicule	Négligeable	Prévention des collisions au niveau des voies	Négligeable	
		Destruction d'individus par collision avec un bâtiment	Négligeable	Prévention des collisions au niveau des bâtiments	Négligeable	
		Destruction d'individus lors des opérations d'entretien	Faible	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Destruction d'individus par traitement insecticide	Négligeable	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Dérangement par les activités humaines	Négligeable	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Dérangement lié à la pollution lumineuse	Négligeable	Conception d'un plan lumière	Négligeable	

Nom	Phase	Impact brut ou risque	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact résiduel	Commentaires
Cortège des milieux aquatiques et humides : Cygne tuberculé, Faucon hobereau, Goéland argenté, Goéland brun, Grand Cormoran, Héron cendré, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle de rivage, Hirondelle rustique, Mouette rieuse Individus et habitats Présence hors site d'aménagement, les zones humides ne s'exprimant pas sous forme d'habitats Plusieurs espèces ne sont observées qu'en survol, leur présence étant liée aux milieux à l'échelle du grand paysage :	Chantier	Destruction d'individus et de nids	Nul	Phasage du chantier	Nul	L'opération crée des milieux favorables, aujourd'hui absents du périmètre d'aménagement. Le projet ne remet pas en cause l'état de conservation des espèces du cortège et la bonne réalisation de leur cycle de vie. **Absence de demande de dérogation.**
		Dérangement de l'espèce	Négligeable	Phasage du chantier	Négligeable	
		Dégradation accidentelle d'habitats favorables	Nul	Conduite de chantier à faibles nuisances	Nul	
		Impact lié au risque de propagation d'espèces invasives	Négligeable	Conduite de chantier à faibles nuisances Valorisation des terres	Négligeable	
	Exploitation	Destruction d'habitats favorables	Nul	Création d'une mosaïque végétale Gestion alternative des eaux pluviales Aménagements de gestion de l'eau accueillants pour la faune	Nul	
		Fragmentation des habitats	Nul	Conception des limites de parcelles	Nul	
		Dégradation des habitats lors des opérations d'entretien	Faible	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Destruction d'individus par collision avec un véhicule	Négligeable	Prévention des collisions au niveau des voies	Négligeable	
		Destruction d'individus par collision avec un bâtiment	Négligeable	Prévention des collisions au niveau des bâtiments	Négligeable	
		Destruction d'individus lors des opérations d'entretien	Faible	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Destruction d'individus par traitement insecticide	Négligeable	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Dérangement par les activités humaines	Négligeable	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Dérangement lié à la pollution lumineuse	Négligeable	Conception d'un plan lumière	Négligeable	

Nom	Phase	Impact brut ou risque	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact résiduel	Commentaires
Cortège des milieux bâtis : Accenteur mouchet, Bergeronnette grise, Chardonneret élégant, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Martinet noir, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Moineau domestique, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Rougegorge familier, Rougequeue noir, Troglodyte mignon Individus et habitats Présence hors site d'aménagement Utilisation du site en phase exploitation	Chantier	Destruction d'individus et de nids (sensibilité d'avril à septembre)	Nul	Phasage du chantier	Nul	L'opération crée des milieux favorables, aujourd'hui absents du périmètre d'aménagement. Le projet ne remet pas en cause l'état de conservation des espèces du cortège et la bonne réalisation de leur cycle de vie. **Absence de demande de dérogation.**
		Dérangement de l'espèce	Négligeable	Phasage du chantier	Négligeable	
		Dégradation accidentelle d'habitats favorables	Nul	Conduite de chantier à faibles nuisances	Nul	
		Impact lié au risque de propagation d'espèces invasives	Négligeable	Conduite de chantier à faibles nuisances Valorisation des terres	Négligeable	
	Exploitation	Destruction d'habitats favorables	Nul		Nul	
		Fragmentation des habitats	Négligeable	Conception des limites de parcelles	Négligeable	
		Dégradation des habitats lors des opérations d'entretien	Faible	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Destruction d'individus par collision avec un véhicule	Négligeable	Prévention des collisions au niveau des voies	Négligeable	
		Destruction d'individus par collision avec un bâtiment	Négligeable	Prévention des collisions au niveau des bâtiments	Négligeable	
		Destruction d'individus lors des opérations d'entretien	Faible	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Destruction d'individus par traitement insecticide	Négligeable	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Dérangement par les activités humaines	Négligeable	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Dérangement lié à la pollution lumineuse	Négligeable	Conception d'un plan lumière	Négligeable	

CHAUVES-SOURIS

Nom	Phase	Impact brut ou risque	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact résiduel	Commentaires
Pipistrelle commune Individus et habitats Présence avérée (chasse, peu ou pas de potentiel de gîte dans le site d'aménagement)	Chantier	Destruction d'individus et de gîtes	Négligeable	Phasage du chantier	Nul	Il s'agit d'une espèce ubiquiste, anthropophile. L'opération crée des milieux favorables. Le projet ne remet pas en cause l'état de conservation des espèces du cortège et la bonne réalisation de leur cycle de vie. **Absence de demande de dérogation.**
		Dérangement de l'espèce	Négligeable	Phasage du chantier	Négligeable	
		Dégradation accidentelle d'habitats favorables	Nul	Conduite de chantier à faibles nuisances	Nul	
		Impact lié au risque de propagation d'espèces invasives	Négligeable	Conduite de chantier à faibles nuisances Valorisation des terres	Négligeable	
	Exploitation	Destruction d'habitats favorables	Négligeable	Création d'une mosaïque végétale Création d'alignements d'arbres Implantation de gîtes à Pipistrelle commune	Négligeable	
		Fragmentation des habitats	Négligeable	Conception des limites de parcelles	Négligeable	
		Dégradation des habitats lors des opérations d'entretien	Négligeable	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Destruction d'individus par collision avec un véhicule	Négligeable	Prévention des collisions au niveau des voies	Négligeable	
		Destruction d'individus par collision avec un bâtiment	Négligeable	Prévention des collisions au niveau des bâtiments	Négligeable	
		Destruction d'individus lors des opérations d'entretien	Faible	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Destruction d'individus par traitement insecticide	Faible	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Dérangement par les activités humaines	Négligeable	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Dérangement lié à la pollution lumineuse	Négligeable	Conception d'un plan lumière	Négligeable	

AUTRES MAMMIFERES

Nom	Phase	Impact brut ou risque	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact résiduel	Commentaires
Hérisson d'Europe Individus et habitats Présence potentielle en limite extérieure du site d'aménagement	Chantier	Destruction d'individus et de gîtes	Négligeable	Phasage du chantier	Nul	Il s'agit d'une espèce ubiquiste, anthropophile. L'opération crée des milieux favorables. Le projet ne remet pas en cause l'état de conservation des espèces du cortège et la bonne réalisation de leur cycle de vie. **Absence de demande de dérogation.**
		Dérangement de l'espèce	Négligeable	Phasage du chantier	Négligeable	
		Dégradation accidentelle d'habitats favorables	Nul	Conduite de chantier à faibles nuisances	Nul	
		Impact lié au risque de propagation d'espèces invasives	Négligeable	Conduite de chantier à faibles nuisances Valorisation des terres	Négligeable	
	Exploitation	Création d'habitats favorables	Faible	Création d'une mosaïque végétale Implantation d'abris à Hérisson d'Europe	Faible	
		Fragmentation des habitats	Négligeable	Conception des limites de parcelles	Négligeable	
		Dégradation des habitats lors des opérations d'entretien	Négligeable	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Destruction d'individus par collision avec un véhicule	Faible	Prévention des collisions au niveau des voies	Négligeable	
		Destruction d'individus par collision avec un bâtiment	Nul	Prévention des collisions au niveau des bâtiments	Nul	
		Destruction d'individus lors des opérations d'entretien	Faible	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Destruction d'individus par traitement insecticide	Faible	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Dérangement par les activités humaines	Négligeable	Gestion différenciée et écologique des espaces	Négligeable	
		Dérangement lié à la pollution lumineuse	Négligeable	Conception d'un plan lumière	Négligeable	

METHODOLOGIE

REDACTEURS DE L'ETUDE

L'étude est coordonnée par TRANS-FAIRE avec l'équipe suivante :

- Philippe Beros, ingénieur écologue
- Nathalie Cazes, ingénieure agronome
- Marine Kerviel, ingénieure maître environnement
- Philippe Thévenin, botaniste OGE
- Arnaud Vandendriesche, ingénieur environnement

TRANS-FAIRE
3, passage Boutet
94110 Arcueil
Téléphone : 01 45 36 15 00
Fax : 01 47 440 11 01
e-mail : contact@trans-faire.net
site Internet : contact@trans-faire.net
TRANS-FAIRE est une agence d'environnement qualifiée OPQIBI.

CALENDRIER DES PROSPECTIONS

	Pédologie	**Végétation Flore**	**Insectes**	**Amphibiens**	**Reptiles**	**Oiseaux**	**Chauves-souris**	**Autres mammifères**
Méthodes	Selon l'arrêté zones humides	Selon l'arrêté zones humides Relevés	A vue Ecoute Détermination in situ	A vue Ecoute	A vue	A vue Ecoute	Ecoute Batbox	A vue Ecoute Traces
Janvier	22/01/16 SP					18/01/16 TF		18/01/16 TF
Février	23/02/16 SP 24/02/16 SP							
Mars	25/03/13 AR	25/03/13 AR 17/03/16 TF				17/03/16 TF		17/03/16 TF
Avril	04/04/16 TF 27/04/16 TF 28/04/16 TF	26/04/16 TF	19/04/16 TF	19/04/16 TF	19/04/16 TF	04/04/16 TF 19/04/16 TF 27/04/16 TF 28/04/16 TF		19/04/16 TF
Mai		02/05/16 TF				02/05/16 TF		
Juin		01/06/16 TF		22/06/16 TF		22/06/16 TF	30/06/16 TF	
Juillet			07/07/16 TF			07/07/16 TF		
Août			12/08/16 TF			12/08/16 TF		
Septembre						29/09/16 TF	28/09/16 TF	29/09/16 TF
Octobre		22/10/12 AR						
Novembre		06/11/12 AR 15/11/12 AR				05/11/15 TF 26/11/15 TF	26/11/15 TF	
Décembre								

Calendrier des prospections (AR : AREA ; TF : TRANS-FAIRE ; SP : Sol et Paysage)

EVALUATION DE L'ENJEU BIODIVERSITE

Inventaires

Nous réalisons l'inventaire des habitats, des espèces présentes et localisons les espèces à enjeux.
En tenant compte des types de milieux en présence, et selon le calendrier mis en ligne par la DRIEE (étude « 4 saisons ») présenté ci-après nous inventorions les groupes suivants :

- Groupements végétaux de flore supérieure
- Flore supérieure
- Insectes
- Amphibiens
- Reptiles
- Oiseaux
- Chauves-souris
- Autres mammifères

Les méthodes d'inventaire de terrain sont adaptées en fonction des éléments à étudier (horaires, observation directe ou capture). Nous utilisons un GPS quand il est pertinent d'obtenir des localisations précises.
Les prospections sont réalisées dans les conditions climatiques adaptées à chaque groupement recherché et aux heures d'activité des espèces.

Groupements végétaux de flore supérieures et flore supérieure
Caractérisation des habitats et recherche des espèces et formations végétales remarquables. Cartographie des habitats et des plantes remarquables.

Insectes

Odonates
L'objectif principal est de trouver les sites occupés par les espèces avec un statut patrimonial avec prioritairement les sites de reproduction et les secteurs généralement situés à proximité où les individus se nourrissent et se reposent.
Deux approches sont mises en œuvre pour cela :

- La détermination des imagos à l'œil nu, aux jumelles ou après capture avec un filet à papillon. Après détermination, les individus sont systématiquement relâchés. S'il y a un doute sur l'identité d'un individu, celui-ci est photographié pour une détermination ultérieure.
- Les exuvies sont systématiquement collectées et déterminées si possible directement sur le terrain. Cet indice de présence est le plus important puisqu'il indique précisément un site de reproduction.

Orthoptères

Conditions de prospections

Les prospections ont lieu pendant les heures chaudes de la journée. Des écoutes crépusculaires et nocturnes complètes les inventaires.
La période favorable pour l'inventaire des orthoptères s'étend du milieu du printemps jusqu'au milieu de l'automne avec un pic pendant les mois les plus chauds.

Étude des individus capturés

La capture est souvent utile pour l'identification. Elle se fait à la main ou à l'aide d'un filet à papillons. Les animaux sont ensuite immédiatement relâchés à l'endroit où ils ont été trouvés. Les outils utilisés sont :

- Filet à papillons.
- Loupe.
- Appareil photo.
- GPS ou carte IGN.

Identification auditive

L'oreille humaine percevant les sons dans une gamme de fréquence allant de 15-20 Hz jusqu'à 16-20kHz, un détecteur d'ultrasons est nécessaire pour percevoir les stridulations de certaines espèces. Griboval (2005), rappelle que très globalement les criquets sont audibles car ils stridulent aux environs de 10 kHz. En revanche, les Sauterelles stridulent de 15 à 40 kHz, ce qui les rend fréquemment peu ou pas audibles.

Rhopalocères

L'objectif prioritaire est de recenser les espèces à statut patrimonial, en particulier les espèces protégées, et de trouver leurs sites de reproduction.
Deux approches sont mises en œuvre pour cela :

- La détermination des imagos à l'œil nu, aux jumelles ou en main après capture au filet à papillon. Après détermination, les individus sont systématiquement relâchés. Si la détermination ne peut pas être effectuée aussitôt, l'individu est photographié pour une détermination ultérieure.
- L'inspection des plantes hôtes des espèces patrimoniales à la recherche des chenilles. Ces dernières sont déterminées sur le terrain ou à partir de clichés en cas de doute.

Amphibiens

Les amphibiens sont pour une part importante de leur cycle biologique inféodés aux milieux humides et permettent de mieux cerner l'intérêt écologique ces milieux.
Les données bibliographiques disponibles pour les amphibiens ont été collectées, notamment par l'intermédiaire des sites faune Île-de-France (LPO), cettia idf (Natureparif) et INPN (MNHN) pour compléter les données de terrain.

Reptiles

Les habitats favorables sont spécifiquement visités lors des observations (murets, lisières des broussailles, zones bien exposées et débris). Les données de terrains sont complétées par des données bibliographiques collectées par l'intermédiaire des sites faune Île-de-France (LPO), cettia idf (Natureparif) et INPN (MNHN).

Oiseaux
L'écoute est préférée dans l'étude de ce groupe. La variation des horaires d'écoute prend en compte le fait que les espèces chantent à différents moments de la journée :

- Début de matinée (jusqu'à 3 heures après le lever du soleil), les passereaux.
- Le soir à la tombée de la nuit, les espèces nocturnes.

Chauves-souris
L'inventaire est basé sur la réalisation de points d'écoute avec enregistrement des émissions d'ultra-sons des chauves-souris à l'aide de détecteurs Wildlife acoustics EM3+ / Petterson D240X.
Les points d'écoute sont positionnés en milieu favorable aux chauves-souris.
Les déterminations d'espèces à partir des enregistrements d'ultra-sons reposent sur l'utilisation conjointe des méthodes et outils suivants :

- Ecologie acoustique.[154]
- Bibliographie spécialisée.[155]
- Sonobat.
- Sonochiro.
- Batsound.
- iBats ID.

Une détermination au rang spécifique n'est pas toujours possible du fait du recouvrement des fréquences entre espèces.

Autres mammifères
Pour les mammifères terrestres, la recherche des indices de présence est privilégiée (ces animaux étant principalement actifs la nuit).

Interprétation

Nous produisons une cartographie des formations végétales, des habitats et des espèces à enjeu.
La valeur patrimoniale des espèces en présence est évaluée sur base de critères de protection, de fréquence et de vulnérabilité, selon les informations disponibles dans la bibliographie.
L'état de conservation, l'intérêt, la rareté et le statut de protection des habitats naturels sont précisés.
L'accent est mis sur les continuités / discontinuités écologiques.
Le résultat des relevés se présente sous la forme de listes d'espèces avec nom français, nom scientifique, indice de rareté régional, statut liste rouge, statut ZNIEFF, statut de protection réglementaire, intérêt écologique.
Les informations sur les enjeux par espèces sont complétées par une analyse du fonctionnement général des milieux du site et de l'utilisation du site par les différentes espèces.
Dans la synthèse de l'état initial nous qualifions la sensibilité écologique de la zone d'étude et établissons une hiérarchie des enjeux.

Les éléments de projet et de diagnostic sont le socle de l'analyse des impacts.

[154] Barataud et Tupinier, 2012
[155] Voir chapitre dédié

BIBLIOGRAPHIE

ALLOITEAU O. Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs d'Ile-de-France. Paris : Natureparif, 2012. 74 p.

ARTHUR L., LEMAIRE M. Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. 2ème édition. Mèze, Paris : Biotope, Museum National d'Histoire Naturelle, 2015. 544 p. (Collection Parthénope).

AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL-JONES T., MOUTOU F. Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Delachaux et Niestlé.2008. 271 p.

BARATAUD M., TUPINIER Y. Écologie acoustique des chiroptères d'Europe. Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Mèze, Paris : Biotope, Muséum National d'Histoire Naturelle, 2012. 344 p. (Collection Inventaires et biodiversité).

BELLMANN H., LUQUET G. Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé.1995. 384 p.

BENSETTITI F., RAMEAU J.-C., CHEVALLIER H. « Cahiers d'habitats » Natura 2000 – Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire – Tome 1 – Habitats forestiers. La documentation Française, 2001. 761 p.

BENSETTITI F., GAUDILLAT V. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire - Tome 7 - Espèces animales. La documentation Française, 2004. 353 pp.

BISSARDON M., GUIBAL L., RAMEAU J. C. CORINE biotopes. Types d'habitats français. ENGREF - ATEN, 1997.

BLANDIN P. « Bioindicateurs et diagnostic des systèmes écologiques = Bioindicators and diagnosis of ecological systems ». Bulletin d'écologie. 1986. Vol. 17, n°4, p. 2015‑307.

BOURNÉRIAS M., ARNAL G., BOCK C. Guide des groupements végétaux de la région parisienne. Paris : Belin, 2001. 640 p.

COMMISSION EUROPEENNE, DG ENVIRONNEMENT. Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne - EUR15. Octobre 1999.

COMMUNAUTE DE COMMUNES DU VAL D'ESSONNE, SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT. « Révision du SCOT ». Disponible sur : http://www.cc-val-essonne.fr/les-services/amenagement-du-territoire-urbanisme/grands-dossiers/revision-du-scot.html

COMMUNAUTE DE COMMUNES DU VAL D'ESSONNE, SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT). « Rapport de Présentation SCoT CCVE approuvé le 30 septembre 2008 ». Disponible sur : http://www.cc-val-essonne.fr/images/pdf/rapport_presentation_scot_ccve_30_09_2008_r.pdf

COMMUNAUTE DE COMMUNES DU VAL D'ESSONNE, SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT. « PADD SCoT CCVE approuvé le 30 septembre 2008 ». Disponible sur : http://www.cc-val-essonne.fr/images/pdf/padd_scot_ccve_30_09_2008_r.pdf

COMMUNAUTE DE COMMUNES DU VAL D'ESSONNE, SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT. « Documents graphiques SCoT CCVE approuvé le 30 septembre 2008 ». Disponible sur : http://www.cc-val-essonne.fr/images/pdf/documents_graphiques_scot_ccve_30_09_2008_r.pdf

COMMUNAUTE ECONOMIQUE EUROPEENNE. Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne), 1979. Disponible sur http://conventions.coe.int/Treaty/fr/Treaties/Html/104.htm

CONSEIL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES. Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Bruxelles : Conseil des Communautés Européennes, 1992. 66 p.

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU BASSIN PARISIEN, CBNBP. « Inventaire et cartographie des végétations naturelles et semi-naturelles en Ile-de-France ». 2015. Disponible sur : < http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/ressources/telechargements/Synthese_Cartographie_IdF.pdf >

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU BASSIN PARISIEN, CBNBP. « Inventaire et cartographie des végétations naturelles et semi-naturelles par commune ». 2015. Disponible sur : < http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/communeAction.do?action=veg&cdInsee=78683 >

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU BASSIN PARISIEN, CBNBP. « Observatoire des collectivités territoriales - communes ». 2015c. Disponible sur : < http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/communeAction.do?action=obs&cdInsee=93057 >

DE LACOSTE N., BIRARD J., ZUCCA M., NATUREPARIF. « Connaissances sur les mammifères non volants en Région Ile-de-France ». 2015. Disponible sur : < http://www.natureparif.fr/attachments/observatoire/rapports-etudes/Etat-des-connaissances-des-mammiferes-non-volants_en_idf.pdf >

DIREN ILE-DE-FRANCE. Guide méthodologique pour la création de ZNIEFF en Ile-de-France. Cachan : DIREN Ile-de-France, 2002. 204 p.

DRIEE ÎLE-DE-FRANCE. « Schéma Régional de Cohérence Ecologique de la région Île-de-France - TOME 1 Les composantes de la TVB »., 2013. Disponible sur : < http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/SRCE2013_21oct2013_T1_cle66215f.pdf >

DRIEE ÎLE-DE-FRANCE. « Identification des enveloppes d'alerte potentiellement humides en région Ile-de-France ». 2015. Disponible sur : < http://carmen.application.developpement-durable.gouv.fr/18/Zones_humides.map >

DRIEE ÎLE-DE-FRANCE. « Périodes d'inventaires ». 2013. Disponible sur : < http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr
/IMG/pdf/Periodes_inventaires_Decembre_2013_sans_filigrane_.pdf >

DRIEE ÎLE-DE-FRANCE, BIOTOPE. « Plan régional d'actions en faveur des chiroptères en Ile-de-France 2012-2016 ». 2011. Disponible sur : < http://webissimo.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Plan_Regional_d_Action_-_Chauves-souris_-_IDF_-_VF_cle7a157a.pdf >

DUBOIS P.-J., LE MARÉCHAL P., OLIOSO G., YÉSOU P. Nouvel inventaire des oiseaux de France. Paris : Delachaux et Niestlé, 2008. 559 p.

DUGUET R., MELKI F. Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Biotope. Mèze, France : 480p. (Parthénope).

FERNEZ T., CAUSSE G. Synopsis phytosociologique des groupements végétaux d'Île-de-France. Version 1 - avril 2015. Conservatoire botanique national du Bassin parisien - Muséum national d'Histoire naturelle, délégation Île-de-France, Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie Île-de-France. 89 p.

FILOCHE S., AMBLARD, CORDIER J., BARDET O., VALLET J., RAMBAUD M., HENDOUX F. Notice du catalogue de la flore vasculaire d'Ile-de-France. Version mai 2016. Paris : Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien, 2016. 18 p.

FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT. « Système d'information régional sur la faune et la flore (SIRFF) ». Disponible sur : < http://sirff.fne-centrevaldeloire.org/index.php?cont=common&tpl=accueil&mod=citation&setForm=1 >

GEORGES P. SORGEM. ZAC La Plaine Le Saule St-Jacques - Ormoy (91) : études pré-opérationnelles à une création de ZAC. Diagnostic et délimitation de zone humide. Orsay : Sol Paysage, 2016. 20 p.

GRAND D., BOUDOT J.-P. Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Parthénope. Mèze, France : 2006. 480 p.(Biotope).

HAQUART A. Fiches acoustiques de Chiroptères de France et du Var. 2009. 15 p.

HOUARD X., JAULIN S., DUPOND P., MERLET F. Définition des listes d'insectes pour la cohérence nationale de la TVB – Odonates, Orthoptères et Rhopalocères. OPIE, 2012. 100 p.

IGN. « Le portail des territoires et des citoyens - Géoportail ». 2015. Disponible sur : < http://www.geoportail.gouv.fr/accueil >

INPN - MNHN. « INPN - Liste des espèces recensées dans la commune ». 2015. Disponible sur : < https://inpn.mnhn.fr/collTerr/commune/93057/tab/especes >

INPN. « INPN, Inventaire National du Patrimoine Naturel ». In : inpn.mnhn.fr [En ligne]., 2013. Disponible sur : < http://inpn.mnhn.fr/telechargement/cartes-et-information-geographique >

JAUZEIN P., NAWROT O. Flore d'Ile-de-France. QUAE, 2011. 969 p.

L'ABEILLE. « Le hérisson ». 2015. Disponible sur : < http://labeilleconta.com/le-herisson/ >

LAFRANCHIS T. Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Biotope. Mèze, France : 2000. 448 p. (Parthénope).

LAFRANCHIS T. Papillons de France - Guide de détermination des papillons diurnes. Diatheo, 2014.

LAFRANCHIS T., JUTZELER D., GUILLOSSON J.-Y., KAN P., KAN B. La vie des papillons - Ecologie, Biologie et Comportement des Rhopalocères de France. Diatheo.2015. 751 p.

LEGIFRANCE « Arrêté du 20 janvier 1982 des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national pour prévenir la disparition d'espèces végétales menacées et de permettre la conservation des biotopes correspondants » Disponible sur http://www.legifrance.gouv.fr

LEGIFRANCE « Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection » Disponible sur http://legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000465500

LEGIFRANCE « Arrêté du 23 mai 2013 portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national » Disponible sur http://www.legifrance.gouv.fr

LEGIFRANCE. « Le service public de l'accès au droit ». In : legifrance.gouv.fr [En ligne]., 2016. Disponible sur : < http://www.legifrance.gouv.fr/ >

LE MARÉCHAL P., LALOI D., LESAFFRE G. Les oiseaux d'Île-de-France. Nidification, migration, hivernage. Paris, France : Delachaux et Niestlé, Corif, 2013. 512 p.

LPO ANTENNE ILE-DE-FRANCE, CORIF. « La faune de votre commune - www.faune-iledefrance.org ». 2015. Disponible sur : < http://www.faune-iledefrance.org/index.php?m_id=300&sp_tg=1&action=splist&zid=5&sp_Commune=36323&disp_key=Afficher+la+liste+des+esp%E8ces >

MANIL L., LERCH A., JULLIARD R. « Phénologie et répartition par type d'habitat des Rhopalocères d'Ile-de-France (Lepidoptera : Rhopalocera) Exploitation des données du STERF (2005-2008) ». Revue des Lépidoptéristes de France. décembre 2008. Vol. 17, n°41, p. 95‑109.

MATZ G., WEBER D. Guide des amphibiens et reptiles d'Europe. Neuchâtel : Delachaux et Niestlé, 1988. 292 p.

MEDDE, ATEN, IRSTEA, ONEMA, MNHN, CEREMA. « Trame verte et bleue, Centre de ressources pour la mise en œuvre de la Trame verte et bleue ». 2015. Disponible sur : < http://www.trameverteetbleue.fr/ >

METEO FRANCE. « QUEL TEMPS FAISAIT-IL - Avec Météo-France, retrouvez la météo d'une date passée ». 2016. Disponible sur : < http://www.meteofrance.com/climat/meteo-date-passee >

MIDDLETON N., FROUD A., FRENCH K. Social Calls of the Bats of Britain and Ireland. Exeter : Pelagic Publishing, 2014. 176 p.

MÜLLER S. Plantes invasives en France : état des connaissances et propositions d'actions. Paris : Muséum national d'histoire naturelle, 2004. 169 p. (Patrimoines naturels, 62)

NANTES MÉTROPOLE, ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE NANTES. Le Hérisson européen (Erinaceus europaeus). Partie 1 : Présentation de l'animal [En ligne]. 2009. Disponible sur : < http://goupillonherisson.free.fr/part1.pdf >

NATURESSONNE. Zone humide d'Echarcon, du Bouchet à Mennecy (identifiant national : 110001527). Paris : INPN, SPN-MNHN, 2012. 10 p.

OPIE, RÉGION ÎLE-DE-FRANCE. « Liste des Orthoptères d'Ile-de-France (version 2013) ». 2013. Disponible sur : < http://www.me77.fr/IMG/fichiers/Liste_Orthopteres_IDF_2013.pdf >

RÉGION ÎLE-DE-FRANCE. « SDRIF - Orientations réglementaires ». Disponible sur : < http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Sdrif_-_03_-_Orientations_reglementaires_cle7a2e59.pdf >

ROGER O., JOREAU C. Vallée de Seine de Saint-Fargeau à Villeneuve-Saint-Georges (identifiant national : 110001605). Paris : INPN, SPN-MNHN, 2012. 17 p.

ROGER O., TANGUY V. Vallée de l'Essonne de Buthiers à la Seine (identifiant national : 11000514). Paris : INPN, SPN-MNHN, 2016. 49 p.

RUSS J. British Bat Calls. A Guide to Species Identification. Exeter : Pelagic Publishing, 2013. 192 p.

SABOURIN G. Zone humide du Petit Mennecy à Moulin Galant (identifiant national : 110001528). Paris : INPN, SPN-MNHN, 2013. 10 p.

SARDET E., DEFAUT B. « Les orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques ». Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques. 2004. n°9, p. 125‑137.

SARDET E., ROESTI C., BRAUD Y. Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope. Mèze, France : 2015. 304 p.(Cahier d'identification).

SORDELLO R., COMOLET-TIRMAN J., DE MASSARY J.-C., DUPONT P., HAFFNER P., ROGEON G., SIBLET J.-P., TOUROULT J., TROUVILLIEZ J. Trame verte et bleue. Critères nationaux de cohérence - Contribution à la définition du critère sur les espèces. Paris, France : MNHN, 2011. 57 p.(Rapport SPN 2011-21).

SORDELLO R., GAUDILLAT V., SIBLET J.-P., TOUROULT J. Trame verte et bleue – Critères nationaux de cohérence – Contribution à la définition du critère sur les habitats. Service du patrimoine naturel, MNHN. Décembre 2011.

TRANCHARD J., FROC S. Plan régional d'actions en faveur des chiroptères en Ile-de-France. 2012-2016 [En ligne]. Cachan : DRIEE Ile-de-France, 2011. 153 p.

UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF, ONCFS. La liste rouge des espèces menacées en France. Oiseaux de France métropolitaine. 2011.

UICN FRANCE, MNHN, OPIE, SEF. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine - Dossier électronique. 2012.

UICN FRANCE, MNHN, SFEPM, ONCFS. La liste rouge des espèces menacées en France. Mammifères de France métropolitaine. 2009.

UICN, MNHN, SHF. La liste rouge des espèces menacées en France. Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris : UICN, MNHN, 2015. 8 p.

VACHER J.-P., GENIEZ M. Les Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope.MNHN, 2010. 544 p.(Parthénope).

VAN SWAAY C., CUTTELOD A., COLLINS S., MAES D., LOPEZ MUNGUIRA M., SASIC M., SETTELE J., VEROVNIK R., VERSTRAEL T., WARREN M., WIEMERS M., WYNHOF I. European Red List of Butterfies. 2010.

WALTERS C. L., FREEMAN R., COLLEN A., DIETZ C., FENTON M. B., JONES G., OBRIST M. K., PUECHMAILLE S. J., SATTLER T., SIEMERS B. M., PARSONS S., JONES K. E. « A continental-scale tool for acoustic identification of European bats ». Journal of Applied Ecology. 6 août 2012. Vol. 49, n°5, p. 1064‑1074.

« iBatsID (Europe) ». In : http://ibatsid.cloudapp.net/ [En ligne].

« iBatsID - iBats Resources ». In : sites.google.com/site/ibatsresources/iBatsID [En ligne].

ANNEXES

Flore

Espèces remarquables sur fond jaune

Espèces invasives sur fond vert

Taxon_taxref_5	Nom commun	Stat.1 IDF	Rar. IDF 2013	Cot. UICN IDF 2014	Prot. IDF Dir. Hab. CO	Dét. ZNIEFF	Inv
Acer platanoides L., 1753	Erable plane	□at. □E.□	□□	□A			0
Acer pseudoplatanus L., 1753	Erable s□comore	□at. □E.□	□□□	□A			0
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille	Ind.	□□□	L□			
Aesculus hippocastanum L., 1753	Marronnier d'Inde	Subsp.	.	□A			0
Agrimonia eupatoria L., 1753	Aigremoine eupatoire	Ind.	□□□	L□			
Agrostis stolonifera L., 1753	Agrostide stolonif□re	Ind.	□□□	L□			
Alisma plantago-aquatica L., 1753	Grand plantain d'eau	Ind.	□	L□			
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913	Alliaire	Ind.	□□□	L□			
Allium vineale L., 1753	Ail des vignes	Ind.	□	L□			
Alopecurus myosuroides Huds., 1762	Vulpin des champs	Ind.	□□	L□			
Aphanes arvensis L., 1753	Alchémille des champs	Ind.	□	L□			
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh., 1842	Arabette de Thalius	Ind.	□□	L□			
Arctium minus (Hill) Bernh., 1800	Petite bardane	Ind.	□□	L□			
Arenaria serpyllifolia L., 1753	Sabline □feuilles de serpolet	Ind.	□□□	L□			
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J. & C.Presl subsp. elatius	Fromental élevé	Ind.	□□□	L□			
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	Ind.	□□□	L□			
Artemisia vulgaris L., 1753	Armoise commune	Ind.	□□□	L□			
Asparagus officinalis L., 1753	Asperge officinale	Ind.	□□	L□			0
Ballota nigra L., 1753	□allote noire	Ind.	□	L□			
Barbarea vulgaris R.Br., 1812	□arbarée commune	Ind.	□	L□			
Bellis perennis L., 1753	P□□uerette vivace	Ind.	□□□	L□			
Beta vulgaris L., 1753	□etterave commune	Subsp.	.	□A			0
Borago officinalis L., 1753	□ourrache officinale	Subsp.	.	□A			0
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812	□rach□pode des bois	Ind.	□□□	L□			
Bromus hordeaceus L., 1753	□rome mou	Ind.	□□□	L□			
Bromus sterilis L., 1753	□rome stérile	Ind.	□□□	L□			
Bryonia cretica L.	□r□one de □r□te	Ind.	□□	L□			
Buxus sempervirens L., 1753	□uis commun	□at. □E.□	A□	□A	□O		0
Calystegia sepium (L.) R.Br., 1810	Liseron des haies	Ind.	□□□	L□			
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1792	□apselle bourse□□□pasteur	Ind.	□□□	L□			
Cardamine hirsuta L., 1753	□ardamine hérissée	Ind.	□□	L□			
Carex cuprina (Sandor ex Heuff.) Nendtv. ex A.Kern., 1863	La□che cuivrée	Ind.	□	L□			
Carex spicata Huds., 1762	La□che en épi	Ind.	□	L□			
Catapodium rigidum (L.) C.E.Hubb., 1953	Fétu□ue raide	Ind.	A□	L□			
Centaurea jacea subsp. grandiflora (Gaudin) Schübler & G.Martens, 1834	□entaurée des prés	Ind.	□□	L□			
Cerastium fontanum Baumg., 1816	□éraiste commun	Ind.	□□□	L□			
Cerastium glomeratum Thuill., 1799	□éraiste aggloméré	Ind.	□□	L□			
Chaerophyllum temulum L., 1753	□erfeuil penché	Ind.	□□□	L□			

Chelidonium majus L., 1753	Grande chélidoine	Ind.	□□□	L□			
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	□irse des champs	Ind.	□□□	L□			
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	□irse commun	Ind.	□□□	L□			
Clematis vitalba L., 1753	□lématite des haies	Ind.	□□□	L□			
Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs	Ind.	□□□	L□			
Cornus sanguinea L., 1753	□ornouiller sanguin	Ind.	□□□	L□			
Corylus avellana L., 1753	□oisetier□□oudrier	Ind.	□□□	L□			
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine □ un st□le	Ind.	□□□	L□			
Cucubalus baccifer L., 1753	□ucubale □ baies	Ind.	A□	L□			
Cynodon dactylon (L.) Pers., 1805	□hiendent pied□de□poule	Ind.	A□	L□			
Dactylis glomerata L., 1753	Dact□le aggloméré	Ind.	□□□	L□			
Daucus carota L. subsp. carota	□arotte sauvage	Ind.	□□□	L□			
Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski, 1934	□hiendent commun	Ind.	□□□	L□			
Epilobium hirsutum L., 1753	Epilobe hérissé	Ind.	□□□	L□			
Erodium cicutarium (L.) L'Hér., 1789	□ec□de□grue □feuilles de cigu□	Ind.	□□	L□			
Eryngium campestre L., 1753	Panicaut champ□tre	Ind.	□□	L□			
Festuca arundinacea Schreb., 1771	Fétu□ue fau□roseau	Ind.	□□□	L□			
Festuca rubra L., 1753	Fétu□ue rouge	Ind.	□	L□			
Foeniculum vulgare Mill., 1768	Fenouil commun	□at. □S.□	AR	□A			1
Fraxinus excelsior L. subsp. excelsior	Fr□ne élevé	Ind.	□□□	L□			
Galium aparine L. subsp. aparine	Gaillet gratteron	Ind.	□□□	L□			
Galium mollugo L., 1753	Gaillet mollugine	Ind.	□□□	L□			
Geranium columbinum L., 1753	Géranium des colombes	Ind.	□□	L□			
Geranium dissectum L., 1755	Géranium découpé	Ind.	□□□	L□			
Geranium molle L., 1753	Géranium □feuilles molles	Ind.	□□□	L□			
Geranium pyrenaicum Burm.f., 1759	Géranium des P□rénées	Ind.	□□□	L□			
Geranium rotundifolium L., 1753	Géranium □feuilles rondes	Ind.	□□	L□			
Geum urbanum L., 1753	□eno□te des villes	Ind.	□□□	L□			
Glechoma hederacea L., 1753	Lierre terrestre	Ind.	□□□	L□			
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant	Ind.	□□□	L□			
Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973	Picride fausse□vipérine	Ind.	□□□	L□			
Heracleum sphondylium L. subsp. sphondylium	□erce commune	Ind.	□□□	L□			
Holcus lanatus L., 1753	Houl□ue laineuse	Ind.	□□□	L□			
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé	Ind.	□□□	L□			
Hypochaeris radicata L. subsp. radicata	Porcelle enracinée	Ind.	□□□	L□			
Iris foetidissima L., 1753	Iris fétide	Ind.	A□	L□			
Jacobaea erucifolia (L.) P.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1801	Séne□on □feuilles de ro□uette	Ind.	□□	L□			
Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791	Séne□on □acobée	Ind.	□□□	L□			
Juglans regia L., 1753	□o□er commun	□at. □E.□	□□	□A			1
Juncus bufonius L., 1753	□onc des crapauds	Ind.	□□	L□			
Juncus inflexus L., 1753	□onc glau□ue	Ind.	□□	L□			
Juncus subnodulosus Schrank, 1789	□onc □tépales obtus	Ind.	R	L□			
Lactuca serriola L., 1756	Laitue sauvage	Ind.	□□□	L□			
Lamium album L., 1753	Lamier blanc	Ind.	□□□	L□			
Lapsana communis L. subsp. communis	Lampsane commune	Ind.	□□□	L□			
Lathyrus hirsutus L., 1753	Gesse hérissée	Ind.	R	□T			

Lathyrus latifolius L., 1753	Gesse □ larges feuilles	□at. □E.□	□	□A			1
Lathyrus nissolia L., 1753	Gesse sans vrille	Ind.	RR	V□			
Lathyrus tuberosus L., 1753	Gesse tubéreuse	Ind.	A□	L□			
Lepidium draba L., 1753	Passerage drave	□at. □E.□	A□	□A			1
Ligustrum ovalifolium Hassk., 1844	Tro□ne de □alifornie	□ult.	.	□A			
Ligustrum vulgare L., 1753	Tro□ne commun	Ind.	□□□	L□			
Lolium perenne L., 1753	Ivraie vivace	Ind.	□□□	L□			
Lotus corniculatus L. subsp. corniculatus	Lotier corniculé	Ind.	□□□	L□			
Lysimachia arvensis subsp. arvensis	Mouron rouge	Ind.	□□□	L□			
Malva neglecta Wallr., 1824	Petite mauve	Ind.	□□	L□			
Malva sylvestris L., 1753	Mauve des bois	Ind.	□□	L□			
Matricaria discoidea DC., 1838	Matricaire fausse□ camomille	□at. □E.□	□□	□A			1
Matricaria recutita L., 1753	Matricaire camomille	Ind.	□□	L□			
Medicago arabica (L.) Huds., 1762	Lu□erne tachetée	Ind.	□□	L□			
Medicago lupulina L., 1753	Lu□erne lupuline	Ind.	□□□	L□			
Mercurialis annua L., 1753	Mercuriale annuelle	Ind.	□□□	L□			
Myosotis arvensis Hill, 1764	M□osotis des champs	Ind.	□□□	L□			
Myosotis discolor Pers. subsp. discolor	M□osotis bicolore	Ind.	R	DD			
Ophrys apifera Huds., 1762	Ophr□s abeille	Ind.	A□	L□			
Origanum vulgare L., 1753	Origan commun	Ind.	□□□	L□			
Orobanche picridis F.W.Schultz, 1830	Orobanche de la picride	Ind.	A□	L□			
Papaver rhoeas L., 1753	□o□uelicot	Ind.	□□□	L□			
Pastinaca sativa L., 1753	Panais cultivé	Ind.	□□□	L□			
Phleum pratense subsp. serotinum (Jord.) Berher, 1887	Fléole noueuse	Ind.	□□	L□			
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau commun	Ind.	□□	L□			
Picris hieracioides L., 1753	Picride fausse□éperviaire	Ind.	□□□	L□			
Plantago coronopus L., 1753	Plantain corne□de□cerf	Ind.	□	L□			
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé	Ind.	□□□	L□			
Plantago major L. subsp. major	Grand plantain	Ind.	□□□	L□			
Poa annua L., 1753	P□turin annuel	Ind.	□□□	L□			
Poa pratensis L. subsp. pratensis	P□turin des prés	Ind.	□□□	L□			
Poa trivialis L., 1753	P□turin commun	Ind.	□□□	L□			
Polygonum aviculare L., 1753	Renouée des oiseau□	Ind.	□□□	L□			
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante	Ind.	□□□	L□			
Prunella vulgaris L., 1753	□runelle commune	Ind.	□□□	L□			
Prunus domestica L., 1753	Prunier	□ult.	.	□A			
Prunus laurocerasus L., 1753	Laurier□cerise	□at. □E.□	A□	□A			2
Prunus spinosa L., 1753	Prunellier	Ind.	□□□	L□			
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh., 1800	Pulicaire d□sentéri□ue	Ind.	□□	L□			
Quercus robur L., 1753	□h□ne pédonculé	Ind.	□□□	L□			
Ranunculus arvensis L., 1753	Renoncule des champs	Ind.	RRR	E□		Z 3	
Ranunculus bulbosus L., 1753	Renoncule bulbeuse	Ind.	□	L□			
Ranunculus repens L., 1753	Renoncule rampante	Ind.	□□□	L□			
Ranunculus sceleratus L., 1753	Renoncule scélérate	Ind.	□	L□			
Reseda lutea L., 1753	Réséda □aune	Ind.	□□	L□			
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier fau□□acacia	□at. □E.□	□□□	□A			5
Rosa canina L., 1753	Rosier des chiens	Ind.	□□□	L□			
Rubus fruticosus L., 1753	Ronce commune	Ind.	□□□	L□			
Rumex crispus L. subsp. crispus	Oseille crépue	Ind.	□□□	L□			

Rumex obtusifolius L. subsp. obtusifolius	Oseille □feuilles obtuses	Ind.	□□□	L□			
Sagina apetala Ard., 1763	Sagine apétale	Ind.	□□	L□			
Salix alba L. subsp. alba	Saule blanc	Ind.	□□	L□			
Salix cinerea L., 1753	Saule cendré	Ind.	□□	L□			
Sambucus nigra L. var. laciniata L.	Sureau noir □feuilles laciniées	Ind.	RRR □				
Sambucus nigra L. var. nigra	Sureau noir	Ind.	□□□				
Saponaria officinalis L., 1753	Saponaire officinale	Ind.	□	□A			1
Sedum acre L., 1753	Orpin acre	Ind.	□□	L□			
Senecio vulgaris L., 1753	Séné□on commun	Ind.	□□□	L□			
Silene latifolia subsp. alba (Mill.) Greuter & Burdet, 1982	□ompagnon blanc	Ind.	□□□	L□			
Sinapis arvensis L. subsp. arvensis	Moutarde des champs	Ind.	□□	L□			
Sisymbrium officinale (L.) Scop., 1772	Sis□mbre officinal	Ind.	□□	L□			
Sonchus oleraceus L., 1753	Laiteron potager	Ind.	□□□	L□			
Stellaria media (L.) Vill., 1789	Mouron des oiseau□	Ind.	□□□	L□			
Tanacetum vulgare L., 1753	Tanaisie commune	Ind.	□□	L□			
Taraxacum ruderalia (Groupe)	Pissenlit commun	Ind.	□□				
Taxus baccata L., 1753	If	□at. □E.□	□	□A	□O		1
Tilia platyphyllos Scop., 1771	Tilleul □grandes feuilles	Ind.	□	L□			
Torilis arvensis (Huds.) Link, 1821	Torilis des champs	Ind.	□	L□			
Torilis japonica (Houtt.) DC., 1830	Torilis fau□□cerfeuil	Ind.	□□□	L□			
Torilis nodosa (L.) Gaertn. subsp. nodosa	Torilis noueu□	Ind.	AR	L□		Z 3	
Tragopogon pratensis L. subsp. pratensis	Salsifis des prés	Ind.	□□	DD			
Trifolium arvense L. subsp. arvense	Tr□fle des champs	Ind.	A□	DD			
Trifolium campestre Schreb., 1804	Tr□fle des champs	Ind.	□□	L□			
Trifolium dubium Sibth., 1794	Tr□fle douteu□	Ind.	□□	L□			
Trifolium fragiferum L., 1753	Tr□fle fraise	Ind.	□□	L□			
Trifolium pratense L. subsp. pratense	Tr□fle des prés	Ind.	□□□	L□			
Trifolium repens L. subsp. repens	Tr□fle blanc	Ind.	□□□	L□			
Tripleurospermum inodorum Sch.Bip., 1844	Matricaire inodore	Ind.	□□□	L□			1
Trisetum flavescens (L.) P.Beauv., 1812	Avoine dorée	Ind.	□	L□			
Typha latifolia L., 1753	Massette □larges feuilles	Ind.	□□	L□			
Ulmus minor Mill., 1768	Orme champ□tre	Ind.	□□□	L□			
Urtica dioica L., 1753	Grande ortie	Ind.	□□□	L□			
Valerianella locusta (L.) Laterr., 1821	M□che potag□re	Ind.	A□	L□			
Veronica arvensis L., 1753	Véroni□ue des champs	Ind.	□□□	L□			
Veronica hederifolia L., 1753	Véroni□ue □feuilles de lierre	Ind.	□□	L□			
Veronica persica Poir., 1808	Véroni□ue de Perse	□at. □E.□	□□□	□A			1
Viburnum lantana L., 1753	Viorne mancienne	Ind.	□□	L□			
Vicia hirsuta (L.) Gray, 1821	Vesce hérissée	Ind.	□	L□			
Vicia sativa L. subsp. sativa	Vesce cultivée	□at. □E.□	□□	□A			1
Vicia sativa subsp. segetalis (Thuill.) Celak., 1875	Vesce des moissons	Ind.	□□□	L□			
Vicia villosa Roth, 1793	Vesce velue	Ind.	R	L□			
Viscum album L., 1753	Gui	Ind.	□□	L□	□O		
Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel. subsp. myuros	Vulpie □ueue□de□rat	Ind.	□□	DD			
Vulpia myuros subsp. sciuroides (Roth) Rouy	Vulpie fau□□□rome	Ind.	A□	L□			

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Protection IDF	Directive Habitats	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Trame verte et bleue (TVB)	ZNIEFF
Flambé	*Iphiclides podalirius*	--	**Art. 1**	--	LC	LC	--	**oui**
Piéride de la rave	*Pieris rapae*	--	--	--	LC	LC	--	--
Piéride du navet	*Pieris napi*	--	--	--	LC	LC	--	--
Souci	*Colias crocea*	--	--	--	LC	LC	--	--
Azuré commun	*Polyommatus icarus*	--	--	--	LC	LC	--	--
Collier de corail	*Aricia agestis*	--	--	--	LC	LC	--	--
Vulcain	*Vanessa atalanta*	--	--	--	LC	LC	--	--
Fadet commun / Procris	*Coenonympha pamphilus*	--	--	--	LC	LC	--	--
Myrtil	*Maniola jurtina*	--	--	--	LC	LC	--	--
Demi-deuil	*Melanargia galathea*	--	--	--	LC	LC	--	**oui**

Nom français	Nom scientifique	Satut régional	Statut Essonne	Protection nationale	Protection IDF	Directive Habitats	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge IDF	Trame verte et bleue (TVB)	ZNIEFF
Agrion porte-coupe	*Enallagma cyathigerum*	Commun	C à AC	--	--	--	LC	LC	LC	--	--
Agrion de Vander Linden	*Erythromma lindenii*	Assez commun	C à AC	--	--	--	LC	LC	LC	--	--
Orthétrum réticulé	*Orthétrum cancellatum*	Commun	C à AC	--	--	--	LC	LC	LC	--	--

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Protection IDF	Directive Habitats	Liste rouge France	Liste rouge domaine némoral	Trame verte et bleue (TVB)	ZNIEFF
Phanéroptère commun	*Phaneroptera falcata*	--	--		Non menacée	Non menacée	--	--
Conocéphale bigarré	*Conocephalus fuscus*	--	--		Non menacée	Non menacée	--	--
Decticelle carroyée	*Platycleis tessellata*	--	--	--	Non menacée	Non menacée	--	oui
Decticelle bariolée	*Metrioptera roeselii*	--	--	--	Non menacée	Non menacée	--	oui
Oedipode turquoise	*Oedipoda caerulescens*	--	Art. 1	--	Non menacée	Non menacée	--	--
Oedipode émeraudine	*Aiolopus thalassinus*	--	--	--	Non menacée	Non menacée	--	oui
Criquet des pâtures	*Chorthippus parallelus*	--	--	--	Non menacée	Non menacée	--	--
Criquet marginé	*Chorthippus albomarginatus*	--	--	--	Non menacée	Non menacée	--	oui
Criquet duettiste	*Chorthippus brunneus*	--	--	--	Non menacée	Non menacée	--	--
Criquet mélodieux	*Chorthippus biguttulus*	--	--	--	Non menacée	Non menacée	--	--

Nom français	Nom scientifique	Statut Essonne	Protection nationale	Directive Habitats	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Trame verte et bleue (TVB)	ZNIEFF
Grenouille verte	*Pelophylax kl. esculenta*	C à AC	**Art. 5**	**oui (H5)**	LC	**NT**	--	--
Grenouillle rieuse	*Pelophylax ridibundus*	C à AC ?	**Art. 3**	**oui (H5)**	LC	LC	--	--

Nom français	Nom scientifique	Statut Essonne	Protection nationale	Directive Habitats	Liste rouge France	Liste rouge IDF	Trame verte et bleue (TVB)	ZNIEFF
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	C à AC	**Art. 2**	**Ann. 4**	LC	LC	--	--

Nom français	Nom scientifique	Cultures	Fruticées	Jardins	Parcs	Friches urbaines	Bâti	Forêts	Cours d'eau	Plans d'eau	Statut Ile-de-France	Protection nationale (PN)	Directive oiseaux annexe 1 (O1)	Liste rouge France Nicheur	Liste rouge France Hivernant	Liste rouge France De passage	Liste rouge IDF Nicheur	Trame verte et bleue (TVB)	ZNIEFF	ZNIEFF Critère
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*		■	■	■	■	■	■	■		NA/MA/HA	PN		LC	NA		LC			
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	■	■			■					NTC/MTC/HTC			LC	LC	NA	LC			
Bergeronnette grise	*Motacilla alba alba*	■		■	■		■		■		NC/MC/HPC	PN		LC	NA		LC			
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	■									**NPC/MPC**	PN		LC		DD	LC			
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	■	■			■					NC/S	PN		**NT**	NA	NA	**NT**			
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	■	■								NC/S	PN		**NT**			LC			
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*								■	■	NC/MC/HC			LC	LC	NA	LC		**Hivernant**	**A partir de 700 individus**
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	■	■	■	■	■	■				NC/MC/HC	PN		LC	NA	NA	LC			
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	■	■	■	■		■				NC/MC//HC			LC	LC		LC			
Corneille noire	*Corvus corone*	■	■	■	■	■	■	■			NTC/MTC/HTC			LC	NA		LC			
Cygne tuberculé	*Cygnus olor*								■	■	**NPC/HPC**	PN		NA	NA		LC			
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	■	■	■	■	■	■	■			NA/MA/HA			LC	LC	NA	LC			
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	■	■		■	■	■				**NPC/MPC/HPC**	PN		LC	NA	NA	LC			
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	■	■					■	■	■	**NR/MR**	PN		LC		NA	**NT**		**Nicheur**	
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*		■	■	■	■	■	■	■		NA/MA/HR	PN		LC	NA	NA	LC			
Fauvette grisette	*Sylvia communis*		■					■			NTC/MTC	PN		**NT**		DD	LC			
Foulque macroule	*Fulica atra*								■	■	NC/MC/HC			LC	NA	NA	LC		**Hivernant**	**A partir de 700 individus**
Gallinule Poule-d'eau	*Gallinula chloropus*								■	■	NC/MC/HC			LC	NA	NA	LC			
Goéland argenté	*Larus argentatus*	■					■		■	■	**NR/MC/HC**	PN		LC	NA		**NT**			
Goéland indéterminé																				
Goéland brun	*Larus fuscus*	■					■		■	■	**NTR/MPC/HPC**	PN		LC	LC	NA	NA			
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*								■	■	**NPC/MPC/HPC**	PN		LC	LC	NA	LC		**Hivernant**	
Grive litorne	*Turdus pilaris*	■		■					■		**NO/MC/HC**			LC	LC		NA		**Nicheur**	
Grive mauvis	*Turdus iliacus*	■	■	■				■	■		MTC/HTC				LC	NA	NA			
Héron cendré	*Ardea cinerea*	■							■	■	**NPC/MPC/HPC**	PN		LC	NA	NA	LC		**Hivernant**	**A partir de 25 individus**
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*			■	■		■		■	■	NC/MC	PN		LC		DD	LC			
Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*								■	■	NC/MC	PN		LC		DD	**NT**			
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*			■	■		■		■	■	NC/MC	PN		LC		DD	LC			
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*		■					■			NC/MC	PN		LC		NA	LC			
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	■	■	■	■	■					NC/MC/HC	PN		**VU**	NA	NA	**NT**	**TVB1**		
Martinet noir	*Apus apus*			■	■		■			■	NTC/MTC	PN		LC		DD	LC			
Merle noir	*Turdus merula*		■	■	■	■	■	■	■		NA/MA/HA			LC	NA	NA	LC			
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*		■	■	■	■	■	■	■		NTC/S	PN		LC		NA	LC			
Mésange bleue	*Parus caeruleus*		■	■	■	■	■	■	■		NA/MA/HA	PN		LC		NA	LC			
Mésange charbonnière	*Parus major*		■	■	■	■	■	■	■		NA/MA/HA	PN		LC	NA	NA	LC			
Moineau domestique	*Passer domesticus*	■	■	■	■	■	■				NA/S	PN		LC		NA	LC			
Mouette rieuse	*Larus ridibundus*	■					■		■	■	NC/MTC/HTC	PN		LC	LC	NA	LC			
Perdrix grise	*Perdix perdix*	■	■								NC/S			LC			LC			
Pic vert	*Picus viridis*		■	■	■			■			NC/S	PN		LC			LC			
Pie bavarde	*Pica pica*	■	■	■	■	■	■				NTC/S			LC			LC			
Pigeon biset domestique	*Columba livia*	■		■	■	■	■				NTC/S			NA			NA			
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	■	■	■	■	■	■	■			NTC/MTC/HTC			LC	LC	NA	LC			
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	■	■	■	■	■	■	■	■		NA/MA/HA	PN		LC	NA	NA	LC			
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	■									**NPC/MC/HPC**	PN		**VU**	DD	NA	**VU**	**TVB1**		
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*		■	■	■	■	■	■	■		NA/MA/HR	PN		LC	NA	NA	LC			
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*		■	■	■	■	■	■	■		NA/MA/HA	PN		LC	NA	NA	LC			
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*			■	■		■				NTC/MTC/HR	PN		LC	NA	NA	LC			
Tarier des prés	*Saxicola rubetra*	■	■		■	■				■	**NO/MTR**	PN		**VU**		DD	**RE**		**Nicheur**	
Tarier pâtre	*Saxicola torquatus*	■				■					**NPC/MPC/HTR**	PN		LC	NA	NA	LC			
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	■									**NO/MC**	PN		**NT**		DD	NA		**Nicheur**	
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*		■	■	■	■	■	■	■		NA/MA/HA	PN		LC	NA		LC			
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	■									**NR/MC/HC**			LC	LC	NA	**VU**		**Nicheur**	

Nom français	Nom scientifique	Milieux de vie et habitat de chasse (1)	Habitats de reproduction (1)	Habitats d'hivernage (1)	91 – Essonne (2)	Protection nationale (3)	Directive Habitats (4)	Liste rouge France (5)	Liste rouge Ile-de-France (6)	Trame verte et bleue – cohérence nationale (7)	Trame verte et bleue – liste complémentaire régionale (8)	ZNIEFF (9)	Critère ZNIEFF (9)
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Présente dans tous les milieux. On la trouve à la fois dans des milieux naturels bien conservés (forêts, zones humides, …) et également au cœur des grandes zones urbaines ou bien des grandes plaines céréalières. Elle chasse dans l'ensemble des milieux où elle peut trouver des insectes. Elle chasse au-dessus des zones humides, étangs, rivières, mais également dans les forêts (lisière boisées, allées forestières, …). En ville, elle capture les insectes notamment autour des lampadaires, dans les parcs et les jardins. En zone agricole, elle exploite entre autres les émergences d'insectes ponctuelles au-dessus des grandes plaines agricoles.	En été, elle est présente dans différents types de gîtes anthropiques (maison, immeuble, …) où elle utilise les moindres fissures ou espacements pour s'abriter. Elle est présente derrière les volets, derrière les habillages de façades, les espacements liés à l'isolation ou les toitures, … En forêt, elle gîte surtout dans les fissures des arbres et sous les écorces décollées. L'arrivée des femelles de Pipistrelle commune sur les gîtes de mise-bas est relativement variable en fonction des régions et des colonies. Elle s'échelonne de la mi-avril à la fin-mai. Les colonies regroupent en moyenne quelques dizaines à une centaine de femelles.	En hiver, elle utilise les mêmes types de gîtes en privilégiant les bâtiments non-chauffés pour les gîtes anthropiques. Elle fréquente également les sites souterrains (ancienne carrière, tunnel, …). L'hibernation à lieu de novembre à mars. Durant cette période, l'espèce peut former des groupes particulièrement importants. Certains gîtes d'hibernation peuvent accueillir plusieurs centaines à plusieurs milliers de pipistrelles. Ils sont localisés dans des tunnels, des ponts creux, des églises,…. Durant les phases de redoux hivernal, les pipistrelles se réveillent temporairement et peuvent se mettre à chasser.	AC à TC	**PN**	**Ann. IV**	LC	La Pipistrelle commune fait partie des espèces sensibles au risque de collisions avec les pales des éoliennes. Les éoliennes peuvent avoir une incidence localement forte sur cette espèce. L'espèce est régulièrement victime d'accident de la route, le réseau routier particulièrement dense de l'Île-de-France peut être la cause de mortalité importante de cette espèce dans la région. En zone urbaine, l'installation des colonies dans les bâtiments est régulièrement source de problèmes de cohabitation. Les travaux d'aménagement et d'isolation entraînent la diminution des gîtes favorables à cette espèce. Elles sont également parmi les premières victimes des chats domestiques.				

(1) ARTHUR L., LEMAIRE M. Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. 2ème édition. Mèze, Paris : Biotope, Muséum National d'Histoire Naturelle, 2015. 544 p. (Collection Parthénope).

(2) ARTHUR L., LEMAIRE M. Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. 2ème édition. Mèze, Paris : Biotope, Muséum National d'Histoire Naturelle, 2015. 544 p. (Collection Parthénope).

AC à TC : espèce assez commune à très commune
PC ou LC : espèce peu commune ou localement commune
R ou AR : espèce actuellement rare ou assez rare
TR : espèce actuellement très rarement inventoriée ou exceptionnellement observée

(3) LEGIFRANCE. Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection., 2007

PN : protection nationale

(4) CONSEIL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES. Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages., 1992.

Ann. IV : annexe IV, espèces animales et végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection stricte

(5) UICN, MNHN, SFEPM, ONCFS. La liste rouge des espèces menacées en France. Mammifères de France métropolitaine. Paris : UICN, MNHN, 2009.

LC : préoccupation mineure
NT : espèce quasi-menacée

(6) TRANCHARD J., FROC S. Plan régional d'actions en faveur des chiroptères en Ile-de-France. 2012-2016. Cachan : DRIEE Ile-de-France, 2011. 153 p.

(7) SORDELLO R., COMOLET-TIRMAN J., DE MASSARY J.-C., DUPONT P., HAFFNER P., ROGEON G., SIBLET J.-P., TOUROULT J., TROUVILLIEZ J. Trame verte et bleue. Critères nationaux de cohérence. Contribution à la définition du critère sur les espèces. Rapport SPN 2011-21. Paris : MNHN, 2011. 57 p.

(8) DRIEE ILE-DE-FRANCE. « Le schéma régional de cohérence écologique en Île-de-France ». In : driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr, 2013.

(9) DIREN ILE-DE-FRANCE. Guide méthodologique pour la création de ZNIEFF en Ile-de-France. Cachan : DIREN Ile-de-France, 2002. 204 p.

Nom français	Nom scientifique	Statut régional	Protection nationale	Liste rouge France	Trame verte et bleue (TVB)	ZNIEFF
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	Commun	--	LC	--	--
Lapin de Garenne	*Oryctolagus cuniculus*	Commun	--	**NT**	--	--
Taupe	*Talpa europaea*	Commun	--	LC	--	--
Renard roux	*Vulpes vulpes*	Commun	--	LC	--	--
Fouine	*Martes foina*	Commun	--	LC	--	--
Chevreuil	*Capreolus capreolus*	Commun	--	LC	--	--

TRANS FAIRE

environnement + urbanisme

SAS au capital de 100 000 €
SIRET 438 626 491 00049
3 passage Boutet
94110 Arcueil
Tél : 01 45 36 15 00
Fax : 01 47 40 11 01
contact@trans-faire.net
www.trans-faire.net

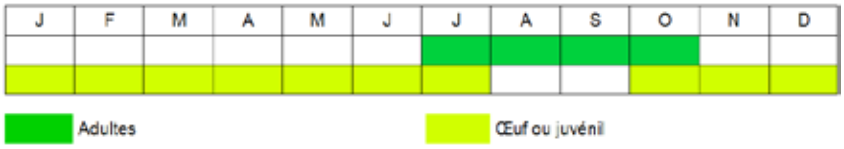
Fiches espèces - exigences écologiques

Decticelle bariolée

Metrioptera roeselii

Photo TRANS-FAIRE

Phénologie



Habitats et Territoire

- Milieux ouverts : des prairies humides aux pelouses sèches.
- Dans les hautes herbes.
- Ponte dans une tige épaisse.

Besoins alimentaires

- Graminées principalement.
- Occasionnellement quelques petits insectes.

Déplacements

- Active de jour elle peut parfois chanter la nuit.
- Vol d'ampleur limitée.

Sensibilité à la fragmentation

- Fermeture des habitats.
- Uniformisation des surfaces minérales (perte d'accès au sol meuble).
- Gestion trop intensive des espaces.
- Broyage des végétaux.
- Pesticides.

Références

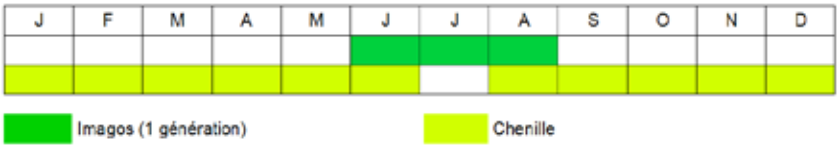
- Bellmann et Luquet, 2009

Demi-deuil

Melanargia galathea

Photo TRANS-FAIRE

Phénologie



Habitats et Territoire

- Thermophile.
- Prairies maigres et pelouses, dans des stations humides et sèches, bois clairs, clairières, bords de routes.

Besoins Alimentaires

- La chenille se nourrit de Poacées.
- Le papillon butine un grand nombre de fleurs avec une préférence pour celles de couleur rose ou pourpre : Centaurées, Cirses, Scabieuses, Trèfles et Ronces.

Déplacements

- Vol jusqu'à 8 m de hauteur.
- Bonnes capacités de dispersion.

Sensibilité à la fragmentation

- Mortalité routière.
- Pesticides.
- Fermeture du milieu.
- Urbanisation.
- Agriculture intensive.

Références

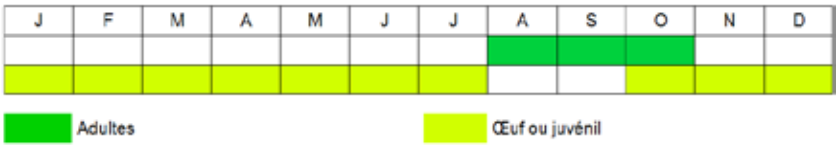
- Bellmann, 2006
- Doux, 2007
- Lafranchis, 2000
- Lafranchis, 2014
- Lafranchis, 2015

Oedipode émeraudine

Aiolopus thalassinus

Photo D. Martiré (INPN)

Phénologie



Habitats et Territoire

- Endroits humides.
- Abords des petites étendues d'eau stagnante.
- Sablières.

Besoins alimentaires

- Plantes herbacées.

Déplacements

- Peu documenté.

Sensibilité à la fragmentation

- Dégradation des zones humides.

Références

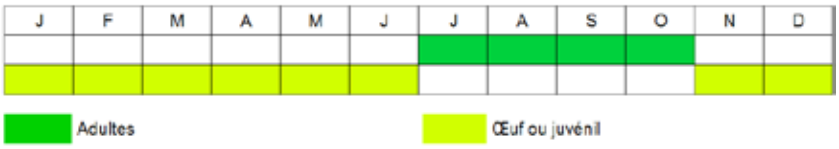
- Bellmann et Luquet, 2009

Oedipode turquoise

Oedipoda caerulescens

Photo TRANS-FAIRE

Phénologie



Habitats et Territoire

- Thermophile.
- Pelouses xériques et pierreuses à végétation rase et lacunaire, carrières et sablières.

Besoins alimentaires

- Graminées.

Déplacements

- Peu documenté.
- Au sol par bonds.
- Animal volant à caractère pionnier.
- Mâles plus mobiles que les femelles, mais sur de petites distances (50 m et 5 m environ respectivement, maximum constaté de 800 m environ en terme de distance de dispersion).

Sensibilité à la fragmentation

- Fermeture du milieu.
- Uniformisation des surfaces minérales (perte d'accès au sol meuble).

Références

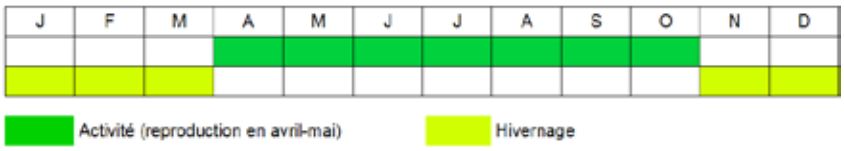
- Bellmann et Luquet, 2009
- Maes *et al*., 2006
- Hein, 2004

Grenouille verte

Rana kl. esculenta

Photo TRANS-FAIRE

Phénologie



Habitats et Territoire

- Large amplitude écologique : tous les plans d'eau sont susceptibles d'être colonisés.
- Préférence pour les plans d'eau plus mésotrophes à eutrophes, stagnants, aux berges bien exposées.
- Étangs, mares de pâtures, bassins d'agrément, marécages, prairies inondées…
- Également observée dans les eaux saumâtres et dans la mer pendant de brèves périodes.
- Hiberne durant les mois d'hiver, elle s'envase dans les fonds de mares, ruisseau, frayères, étangs, etc.

Besoins alimentaires

- Très vorace.
- Arthropodes, vers, mollusques, têtards (ceux d'autres espèces et même ceux de sa propre espèce).
- Parfois des petits poissons.

Déplacements

- Essentiellement aquatique.
- Plonge à la moindre alerte.
- Chasse à l'affût.

Sensibilité à la fragmentation

- Destruction de l'habitat aquatique.
- Dégradation de la qualité des eaux.
- Isolement des populations.
- Introduction d'espèces exotiques.

Références

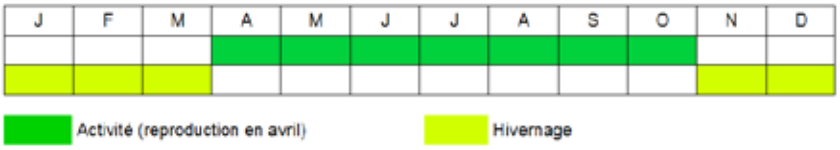
- Dubois, 1992
- Duguet et Melki, 2003
- Kupfer et Herold, 2013

Lézard des murailles

Podarcis muralis

Photo TRANS-FAIRE

Phénologie



Habitats et Territoire

- Très ubiquiste : milieux naturels et anthropiques.
- Habitats : jardins, cimetières, carrières, talus de routes, bordures de voies de chemin de fer, bords de plan d'eau, berges empierrées, friches, lisières boisées…
- Micro-milieux : murs fissurés, murs de pierre, tas de bois, pieds de haies et buissons. Présence d'une pente, d'une composante verticale.
- Site de ponte : sol meuble sous pierre, sans végétation développée.
- Bonne exposition au soleil. Entre sud-est et sud-ouest (parfois exposition ouest pour des talus ferroviaires).
- Surface du domaine vital d'un individu, plus grande chez le mâle, entre 3 et 50 m². Les domaines vitaux des mâles se chevauchent et recouvrent souvent ceux de plusieurs femelles.

Besoins alimentaires

- Insectes : coléoptères, chenilles, orthoptères, diptères.
- Également Arachnides, Myriapodes, Lombrics, petits mollusques et occasionnellement des baies et fruits charnus.

Déplacements

- Terrestre.
- Faibles déplacements et capacité de dispersion limitée.
- Bonne capacité à franchir des talus, murs et murets.
- Faible capacité de dispersion dans l'eau.
- Utilisation du réseau de noues et du réseau ferroviaire comme couloirs de circulation et de dispersion.

Sensibilité à la fragmentation

- Mortalité routière.
- Fermeture du milieu par la végétation.

Références

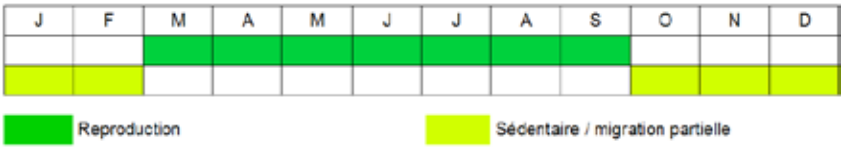
- Graitson et Jacob, 2007
- Vacher et Geniez, 2010

Rougequeue noir

Phoenicurus ochruros

Photo TRANS-FAIRE

Phénologie



Habitats et Territoire

- En milieu urbain : villes et villages, églises, monuments, les bâtiments remplacent les parois rocheuses.
- Nid : dans une anfractuosité, un trou de bâtiment ou un replat (poutre, par exemple) entre 1 et 4 m au-dessus du sol. Les cavités à larges ouvertures sont préférées.
- Espèce territoriale en période de reproduction, nids espacés au minimum de 6 m.

Besoins alimentaires

- Insectes et invertébrés.
- A l'automne, fruits, graines et baies.

Déplacements

- Oiseau diurne, solitaire.
- Vol rapide et puissant, il peut voler sur place afin de capturer insectes et larves.
- À terre, il se déplace en sautillant et il bouge en permanence.
- Espèce à la fois résidente, migratrice ou partiellement migratrice suivant la localisation.

Sensibilité à la fragmentation

- Fermeture du milieu.
- Aire de nidification réduite à cause du ravalement de façade et la rénovation de vielles bâtisses.

Références

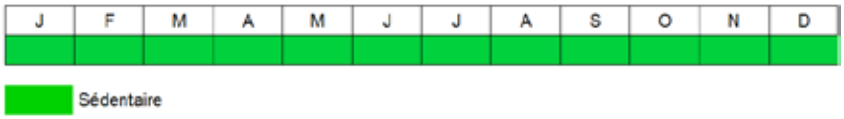
- Le Maréchal et Lesaffre, 2000
- Malher, 2010
- Mullarney *et al*., 1999
- Pascal et Clergeau, 2003

Moineau domestique

Passer domesticus

Photo TRANS-FAIRE

Phénologie



Habitats et Territoire

- Strictement lié aux activités humaines (villes, villages, ports, usines, hameaux et fermes isolées).
- Niche sous les toits, dans les conduits et cavités de toutes sortes, parfois dans un arbre.
- Grégaire même lors de la nidification, souvent en bandes nombreuses.

Besoins alimentaires

- Omnivore opportuniste.
- Principalement des graines (céréales surtout), de jeunes pousses, des fruits et baies, des bourgeons, et momentanément des insectes (en été), divers déchets (miettes de pain…).

Déplacements

- Diurne.
- sédentaire, et quelques fois erratique en été (jeunes).
- Se nourrit au sol, sautillant et piaillant sans cesse, il ne s'éloigne guère des habitations.
- Se perche sur des arbres, toits, fils électriques, antennes.

Sensibilité à la fragmentation

- Interventions sur le bâti (réfection des murs et de l'isolation).
- Destruction des vieilles fermes.
- Arrachage des haies.

Références

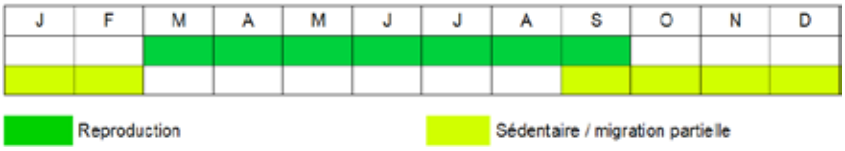
- Le Maréchal et Lesaffre, 2000
- LPO Rhône-Alpes, 2015
- Malher, 2010
- Mullarney *et al*., 1999
- Pascal et Clergeau, 2003

Linotte mélodieuse

Carduelis cannabina

Photo TRANS-FAIRE

Phénologie



Habitats et Territoire

- Milieux utilisés en période de nidification : haies, secteurs broussailleux, coupes forestières en repousse, pépinières… et variété d'habitats anthropiques incluant les vignes, les vergers, les parcs, les jardins, les cimetières, les friches post-culturales et industrielles.
- Aime vivre à découvert, avec une préférence pour les perchoirs dégagés et peu élevés.
- Milieu naturel comportant deux éléments : espaces découverts à végétation herbacée basse ou clairsemée (nourriture) et buisson (refuge, reproduction).
- Territoire réduit au buisson du nid. Nid posé à faible hauteur, entre 50 et 150 cm au-dessus du sol dans un buisson, parfois à terre.

Besoins alimentaires

- Nourriture à base de graines en picorant à terre ou à même les végétaux (crucifères, graminées, chardons et autres composés, polygonacées..).
- Arthropodes en complément.

Déplacements

- Vol endurant, donnant une grande liberté dans ses déplacements incessants. Recherche de nourriture en bandes en journée, avant de rejoindre une haie, un taillis, des roseaux, un arbre pour passer la nuit.
- Pendant les deux tiers de l'année, vie en errant dans les champs et les lieux incultes. Le dernier tiers dans des sites moins dénudés. Les zones de nidification sont désertées dès le début août.

Sensibilité à la fragmentation

- Diminution des effectifs nicheurs à attribuer aux modifications des paysages liées à l'évolution des techniques agricoles.

Références

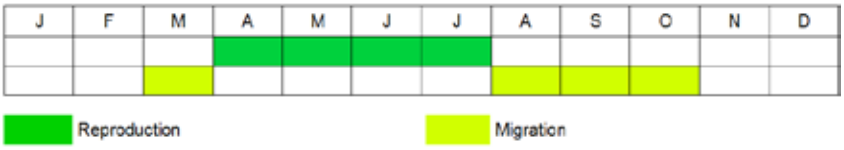
- Dubois *et al.*, 2008
- Géroudet, 1984
- Le Maréchal et Lesaffre, 2000

Fauvette grisette

Sylvia communis

Photo TRANS-FAIRE

Phénologie



Habitats et Territoire

- Milieux ouverts avec arbres très dispersés, encombrés de buissons et fourrés, haies de ronciers, de landes d'ajoncs et de fougères.
- Observée également dans les friches sèches de faible superficie, sur les franges des marais et dans les clairières et lisères forestières.
- Milieu naturel comportant deux éléments : espaces découverts à végétation herbacée basse ou clairsemée (nourriture) et buissons (refuge, reproduction).
- Aime vivre à découvert, avec une préférence pour les perchoirs dégagés et peu élevés.
- Nidification : buisson touffu de plantes herbacées drues ou de ligneux bas.

Besoins alimentaires

- Petits insectes surtout, araignées.
- Baies.
- Fruits.

Déplacements

- Vol endurant donnant une grande liberté dans ses déplacements incessants.
- Diurne mais migre la nuit.
- Solitaire.

Sensibilité à la fragmentation

- Sensibilité aux variations climatiques.
- Sensibilité à la suppression des haies et au débroussaillage intensif des lisières et petites parcelles.

Références

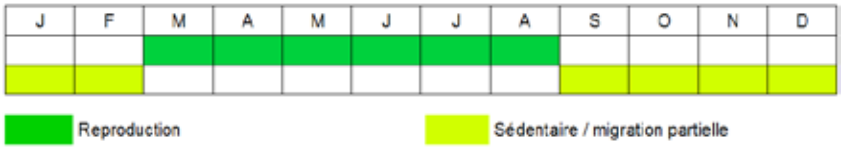
- Dubois *et al.*, 2008
- Géroudet, 1984
- Le Maréchal et Lesaffre, 2000

Faucon crécerelle

Falco tinnunculus

Photo TRANS-FAIRE

Phénologie



Habitats et Territoire

- Antropophile.
- Milieux ouverts ou semi-ouverts.
- Sites de nidification : cavités dans les falaises ou les bâtiments, anciens nids dans les arbres ou les pylônes électriques.

Besoins alimentaires

- En milieu urbain : pour l'essentiel Moineau domestique.
- Micro-mammifères : campagnols.
- Lézards.
- Gros insectes.
- Jeunes oiseaux.

Déplacements

- Domaine vital restreint (1 à 10 km²). Densités élevées en zones urbaines (0,3 à 1,7 couple/km²).
- Déplacements en hiver que lorsque la nourriture disponible devient insuffisante.
- Dispersion des jeunes en août.

Sensibilité à la fragmentation

- Transformation des pâtures en labours.
- Appauvrissement de la chaîne alimentaire comme principale menace.

Références

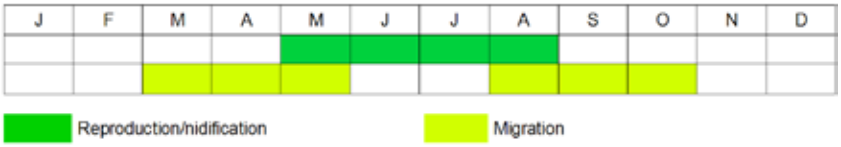
- Dubois *et al.*, 2008
- Le Maréchal *et al.*, 2013
- Thiollay et Bretagnolle, 2014

Bergeronnette printanière

Motacilla flava

Photo TRANS-FAIRE

Phénologie



Habitats et Territoire

- Herbages humides, zones humides et leurs abords.
- Milieux de substitution tels que les champs des plaines céréalières (pois fourragers, colza, blé, orge).
- En migration : champs, labours, friches, vasières des étangs, zones humides.

Besoins alimentaires

- Invertébrés terrestres et aquatiques.
- Semences.

Déplacements

- Espèce migratrice.

Sensibilité à la fragmentation

- Régression des milieux originels : prairies humides, queues d'étangs.
- Appauvrissement de la chaîne alimentaire comme principale menace.

Références

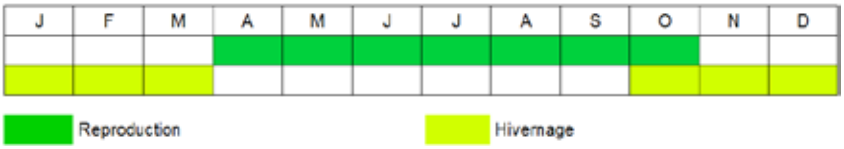
- Issa et Muller, 2015
- Le Maréchal *et al.*, 2013

Hérisson d'Europe

Erinaceus europaeus

Photo TRANS-FAIRE

Phénologie



Habitats et Territoire

- Jardins, bocages, forêts à sous-bois denses, haies, parcs urbains.
- Nécessite une mosaïque de milieux.
- Sites d'hibernation : tas de bois, tas de feuilles, sous un arbuste ou tout autre endroit à l'abri du froid et du vent.
- Aire vitale d'environ 3 hectares (cercle de 200 m de diamètre).
- Altitude maximum : 2600 m.
- « Espèce parapluie » en paysage urbain: sa présence garantit celle de nombreuses autres espèces, de telle sorte que favoriser ses déplacements et entretenir la fréquentation d'un espace par le Hérisson revient à protéger l'ensemble du biotope associé.

Besoins alimentaires

- Vers de terre, limaces, grenouilles, insectes, jeunes souris.
- Fruits, glands, baies et champignons.
- Parfois vipères, couleuvres, orvets et oeufs.

Déplacements

- Crépusculaire et nocturne.
- Déplacement rapide et bruyant.
- Bon nageur n'aimant pas l'eau.
- Peut grimper sur des murs assez hauts.

Sensibilité à la fragmentation

- Mortalité routière.
- Arrachage de haies.
- Usage massif d'insecticides.

Références

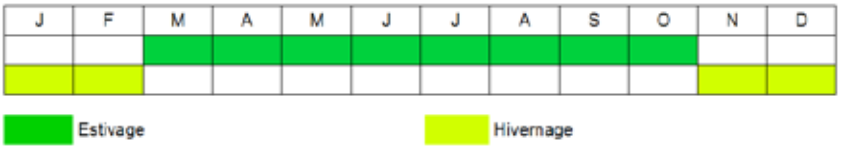
- Aulagnier *et al.*, 2008
- Burton, 1976
- Duquet, 1992

Pipistrelle commune

Pipistrellus pipistrellus

Photo TRANS-FAIRE

Phénologie



Habitats et Territoire

- Ubiquiste
- Gîtes d'hiver : bâtiments non chauffés aux isolations, toitures accessibles, greniers frais, fissures des abris sous roche, lézardes de murs et de rochers, tunnels, casemates, fortifications, cavités d'arbres, moellons de pierre…
- Gîtes d'été : maisons, granges, garages, immeubles…
- Micro-milieux : espaces restreints (l'individu pèse de 3 à 8 g) et confinés tel que arrières de volet, habillages de façade, parpaings, coffres de store, cavités d'arbre, nichoirs…
- Territoire de chasse : préférence pour les milieux aquatiques / humides comme rivières, étangs et lacs ; lotissements, jardins et parcs ; forêts et zones boisées.

Besoins alimentaires

- Insectes : diptères, lépidoptères, coléoptères, trichoptères, névroptères, éphémères.
- Eau essentielle comme source d'abreuvement et d'insectes.

Déplacements

- Une partie des populations hiberne dans les lieux d'estivage. Colonisation possible d'une dizaine de gîtes ou un seul toute la saison.
- Chasse près des arbres solitaires ou longe les haies et la végétation.
- Dispersion moyenne par rapport au gîte de 1 à 2 km, rarement jusqu'à 5 km.
- Utilisation au fil des ans des mêmes routes de vol avec un guidage par les structures végétalisées.
- Les colonies peuvent changer de gîte ou se dissocier temporairement en cas de variation climatique, canicule ou forte baisse de température.
- Majoritairement les gîtes ne sont occupés qu'une année seulement ou au contraire on note une fidélité au lieu.
- Dispersion des colonies à partir de fin juillet.
- Sites d'accouplement pouvant être éloignés de 25 km du gîte de mise bas.
- Les territoires de pariade des mâles ne se recouvrent pas.
- S'éloigne rarement de son domaine vital.
- Déplacements généralement intérieurs à une vingtaine de kilomètres entre gîtes d'hiver et d'été.

Sensibilité à la fragmentation

- Pollution lumineuse, non pas ponctuelle, mais dans le cadre d'un vaste éclairage de bâtiment (absence de nuit véritable).
- Mais attraction locale au coeur des agglomérations denses par les insectes tournant autour des éclairages publics (alors que beaucoup d'autres espèces de chauves-souris sont plutôt lucifuges).
- Mortalité importante liée aux voitures. Risque de fixation des individus dans des zones dangereuses par l'éclairage de voirie ou le bitume chauffé par le soleil.
- Mortalité liée au trafic ferroviaire mal documentée.
- Mortalité importante liée aux éoliennes.
- Zones de chantier sans végétation.
- Bien qu'il s'agisse d'une espèce pouvant franchir des espaces ouverts, il est admis qu'un trou de 10 m dans un corridor végétal peut être un obstacle aux déplacements.

Références

- Arthur et Lemaire, 2009
- Entwistle *et al*., 2001

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE
« LA PLAINE SAINT-JACQUES »
ORMOY

DOSSIER D'AUTORISATION UNIQUE

Annexe 5
Etude circulation

ZAC de la Plaine Saint-Jacques à Ormoy

Novembre 2016

2924-N-001 / HB/ 06.09.2016

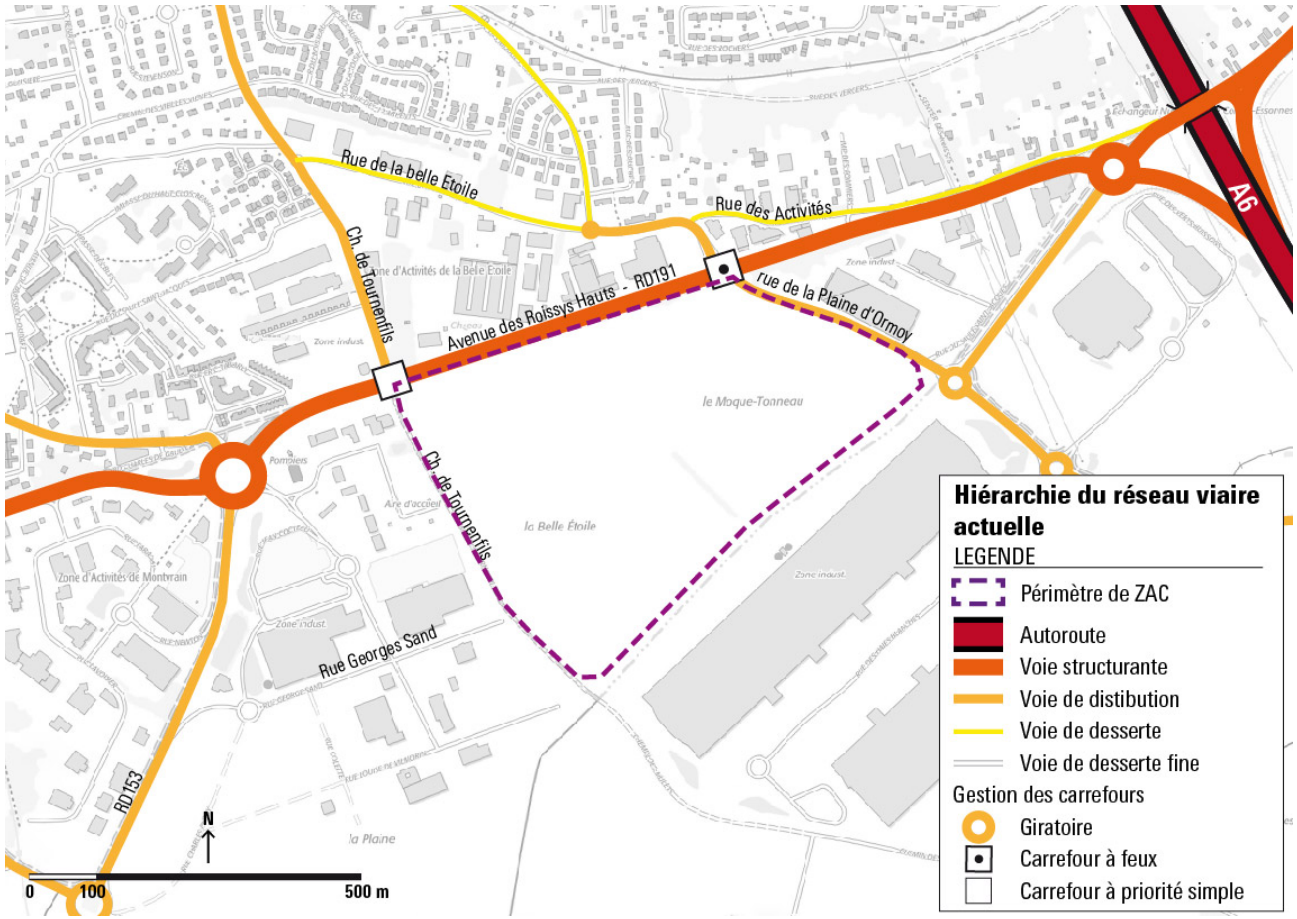
Roland Ribi et Associés • 15 avenue de la Paix • BP 30069 • 67002 Strasbourg cedex 02
Tél : 03 90 41 28 10 • Fax : 03 90 41 28 11 • Email : strasbourg@rra.fr

LA HIÉRARCHIE DU RÉSEAU VIAIRE

Le site de la Plaine Saint-Jacques est actuellement directement desservi par la RD 191, voir structurante qui permet à l'Est d'accéder à l'A6 en direction ou en provenance du Sud (demi échangeur).

Pour accéder au Nord de l'A6, en direction de Paris et du reste de son aire métropolitaine notamment, les automobilistes doivent se rendre soit à Villabé via Ormoy, au Nord (à 4 km), soit à Coudray, à 2,7 km au Sud.

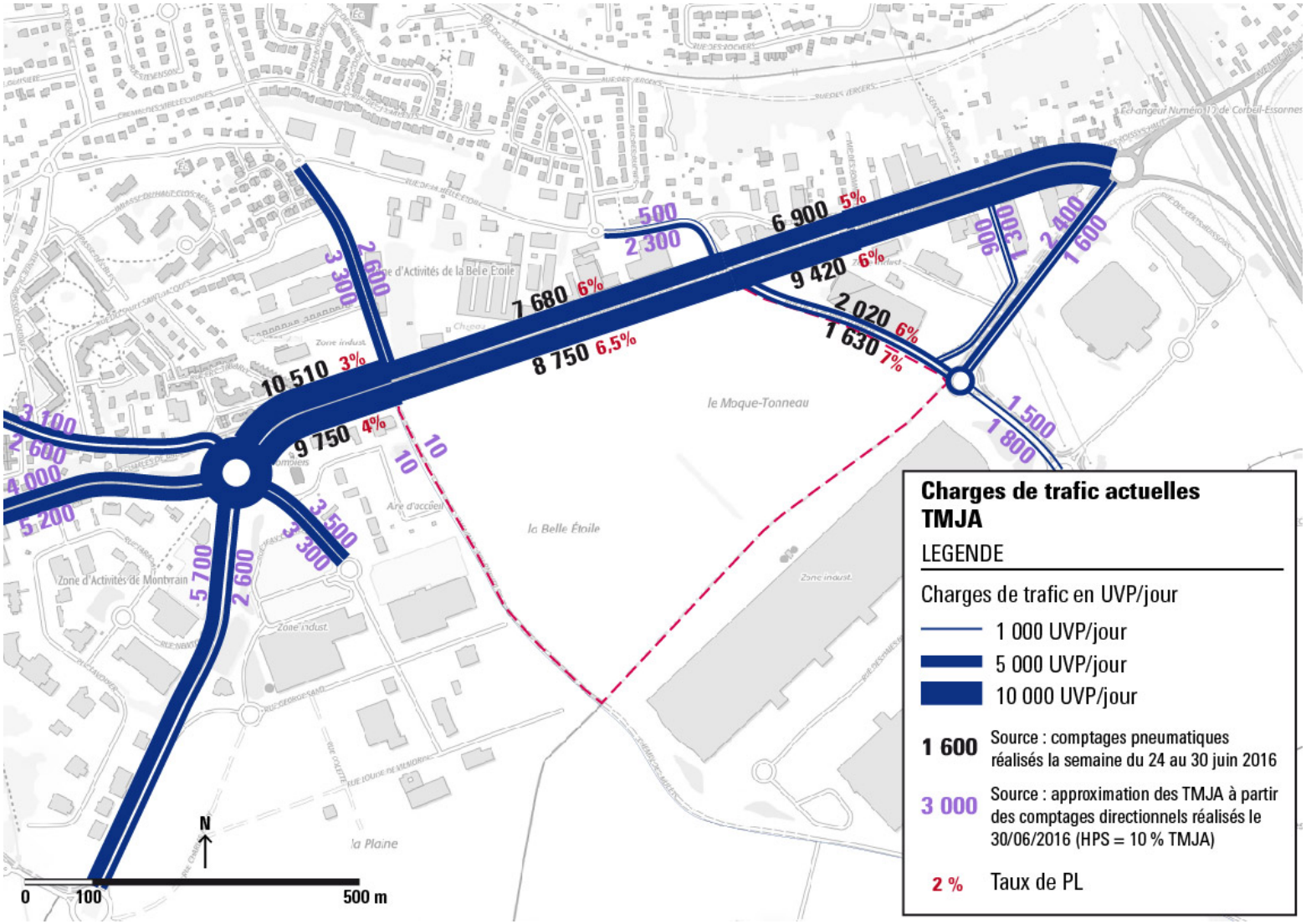
La RD 191 au droit du site est située en agglomération et donc limitée à 50 km/h.



CHARGES DE TRAFIC ACTUELLES – TMJA

La campagne de comptages automatiques, réalisée la semaine du 24 au 30 juin 2016, complété par des comptages directionnels aux carrefours clés, permet de connaître les trafic supportés par le réseau.

Notons que sur cette période, des travaux sur l'A6 étaient en cours et viennent probablement légèrement augmenter les charges de trafic comptées par rapport à la situation habituelle.



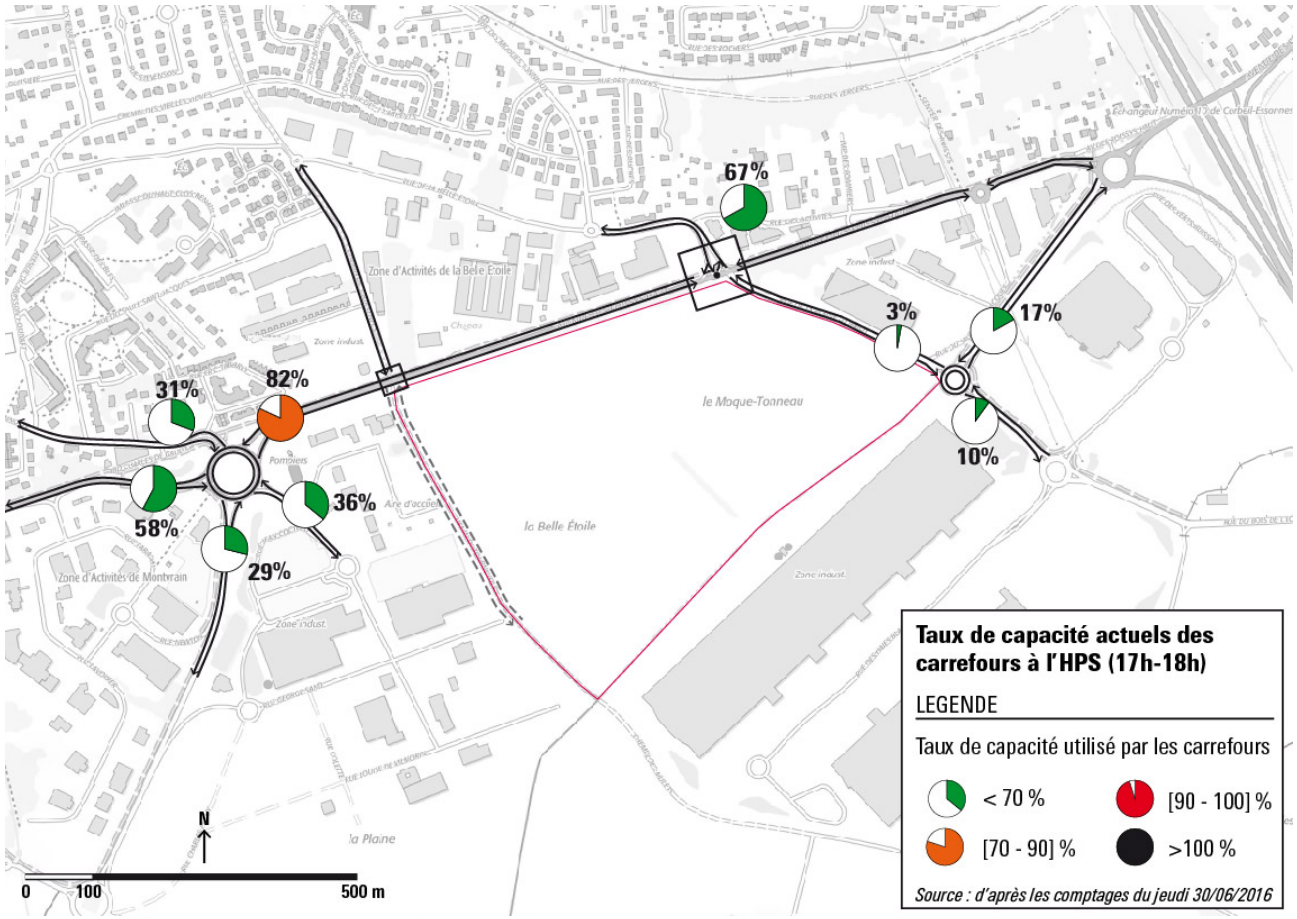
Ces voiries sont aujourd'hui limitées à 50 km/h.

LES CAPACITÉS ACTUELLEMENT UTILISÉES EN CARREFOUR

La connaissance des trafic circulant à l'HPS permet de calculer les capacités théoriques utilisées aujourd'hui aux carrefours et d'en déduire les réserves de capacité disponibles.

L'ensemble des carrefours (giratoires et carrefour à feu) à proximité du site de la ZAC est fluide. Seule la branche Est du giratoire de la ZAC Montvrain est utilisée à 82 %, ce qui traduit une situation plus difficile. En effet, lorsqu'une branche de giratoire approche de la saturation, cela impacte toutes les branches car le trafic sur celles-ci peut difficilement s'insérer.

Par ailleurs, le carrefour entre la RD 191 et le chemin de Tournenfils est aujourd'hui géré par stop (avec priorité à la RD) et le mouvement depuis le Nord est fortement perturbé : il est aujourd'hui difficile de tourner à gauche, en direction de l'A6 quand on vient d'Ormoy. Ce mouvement est probablement fait de façon indirecte via le giratoire de Montvrain (environ 60 véhicules font demi-tour à cette branche du giratoire).



EVOLUTION DES TRAFICS À L'HORIZON 2022

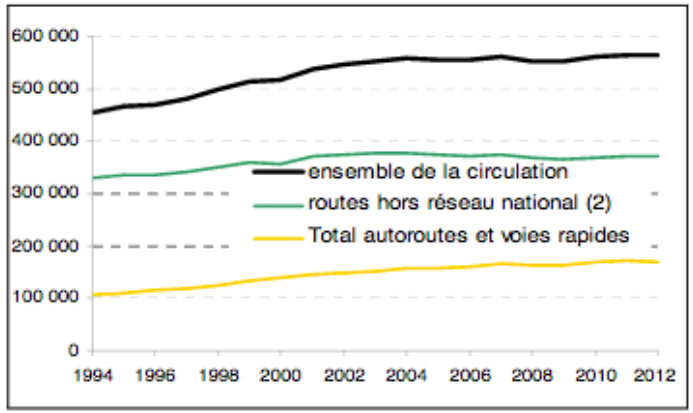
Les données sur l'évolution des charges de trafic dans le secteur d'étude sont issues du document produit par l'IAU sur la circulation routière en Île-de-France en 2010. Ce document fait état d'une très légère baisse des TMJA sur la RD191 entre [2001-2002] et [2009-2010] comprise entre -1 et -5 % de trafic.

Par ailleurs, la tendance globale française sur les routes départementales et locales est de + 0,4% / an (source : Les comptes des transports en 2012, le Bilan de la circulation, Commissariat général au développement durable – Service de l'observation et des statistiques).

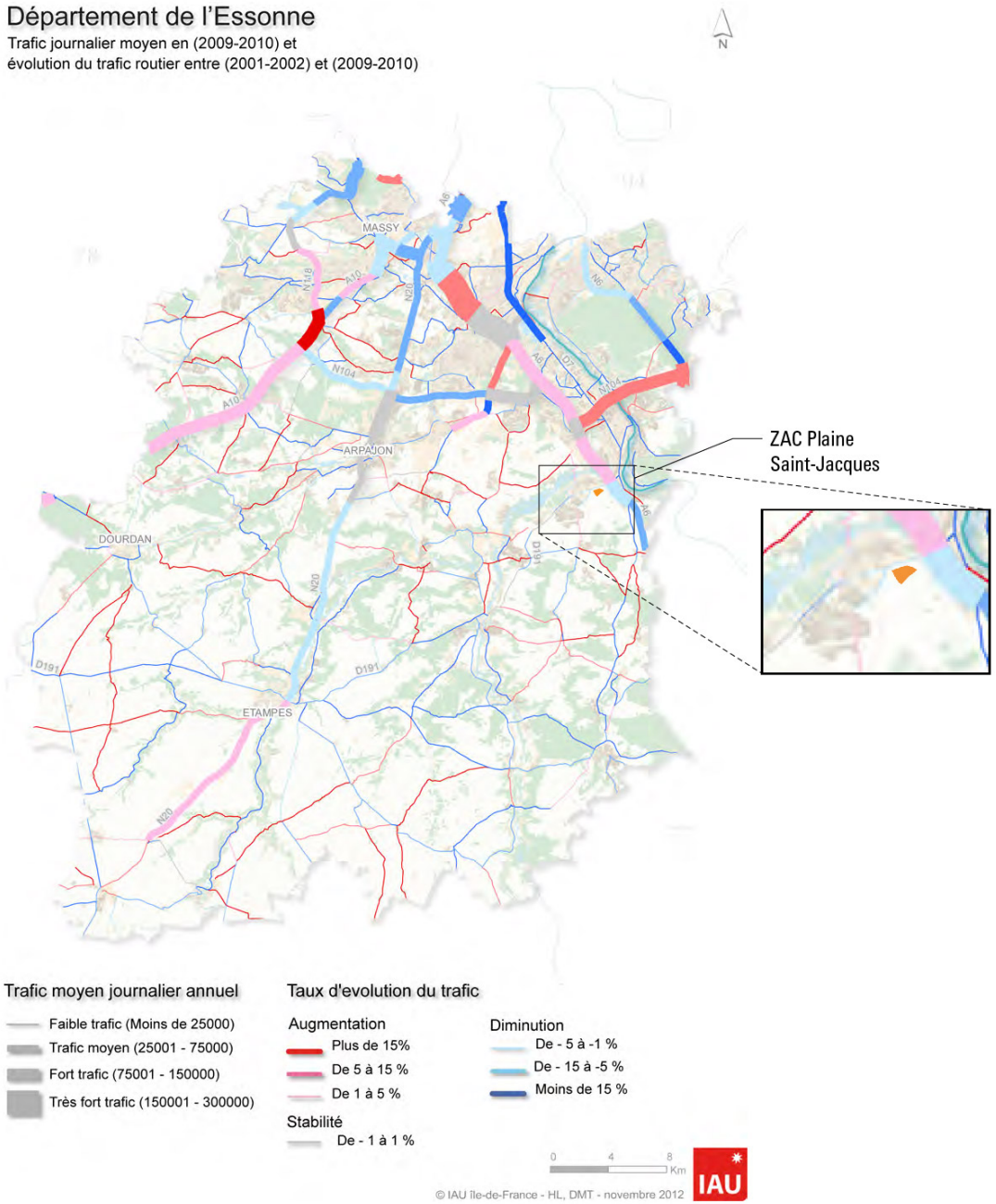
Au vu de ces éléments, on prend pour hypothèse une **stabilité du trafic à l'horizon de la réalisation de la ZAC** dans le secteur.

Figure C1.3 Circulation routière par réseau routier

millions de véh-km



Source : SOeS, bilan de la circulation, France métropolitaine



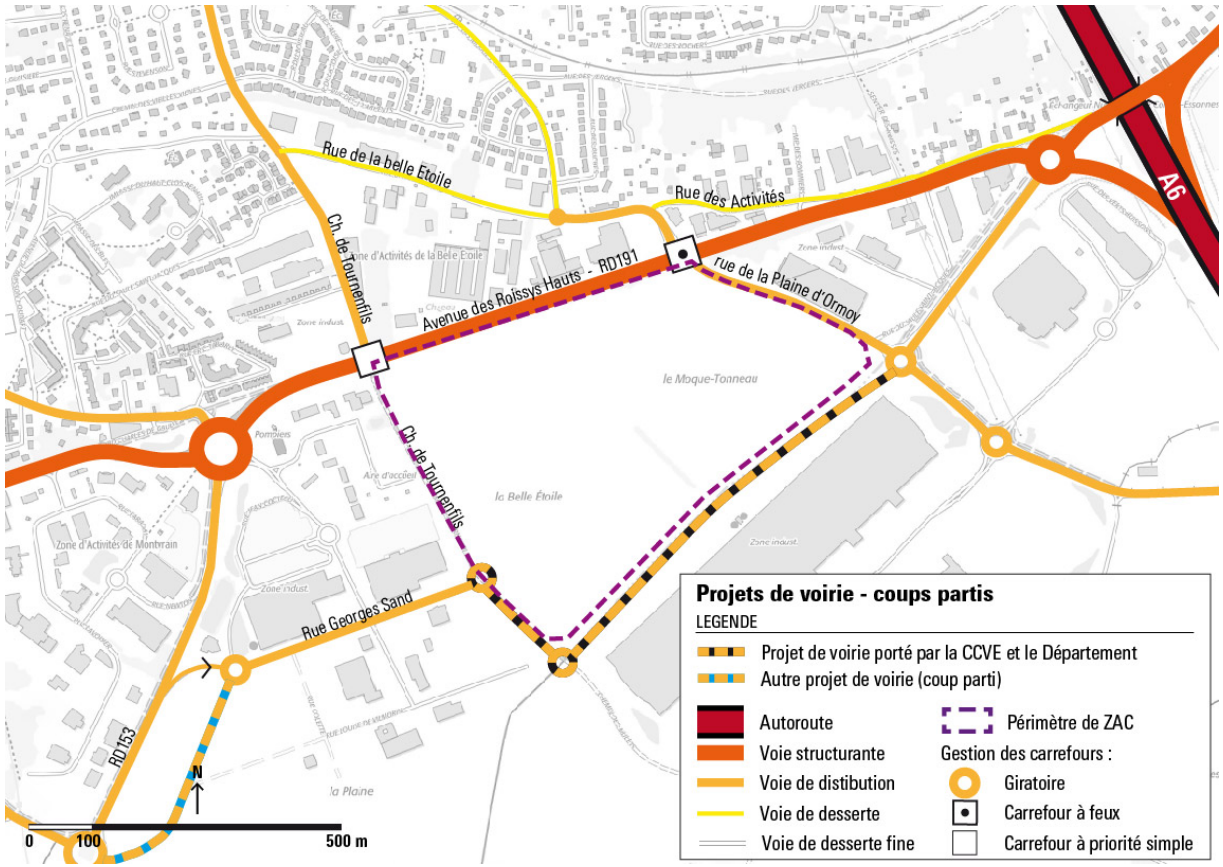
PROJETS DE VOIRIE – COUPS PARTIS

Évaluation de l'impact de la déviation :

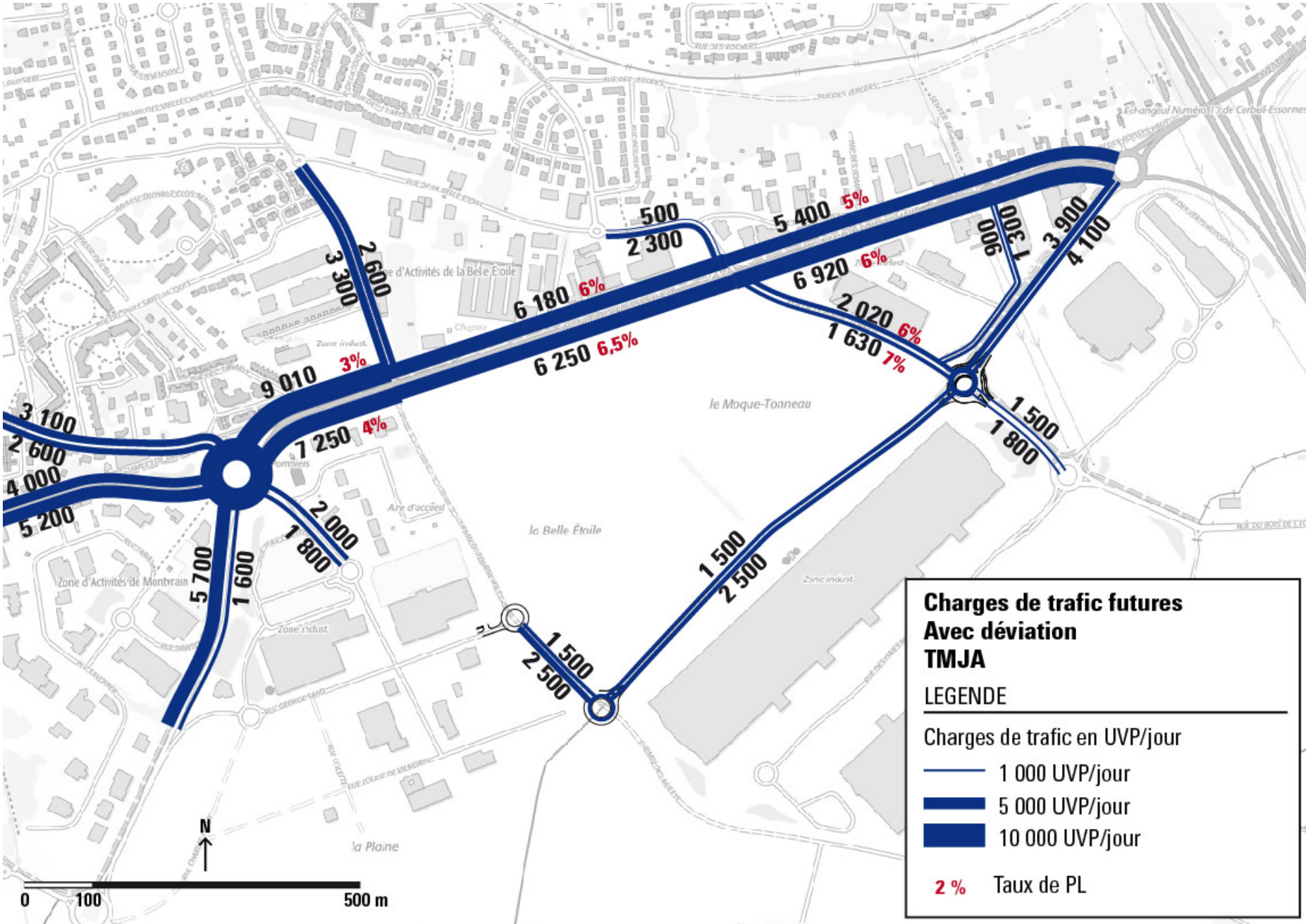
La déviation de la RD 191 est un projet porté par le Département de l'Essonne. Seule une partie de la déviation (dessinée ci-contre) est actuellement programmée : elle permettra de desservir directement la ZAC Montvrain II depuis l'Est de la RD 191 mais ne permettra pas de se raccorder directement à la RD191.

A l'aide des comptages réalisés au giratoire dit « des pompiers », on peut estimer que 160 uvp/h/sens font actuellement le mouvement depuis l'Est de la RD 191 vers Montvrain II et pourront se reporter sur le nouveau barreau lors de sa réalisation.

Grâce aux même comptages, on peut estimer que 100 uvp/h environ seraient susceptibles d'emprunter la nouvelle route depuis la RD153 pour se rendre vers l'Est (A6).



CHARGES DE TRAFIC AVEC DÉVIATION – TMJA – HORIZON 2022 SANS ZAC



Charges de trafic futures
Avec déviation
TMJA

LEGENDE

Charges de trafic en UVP/jour

- 1 000 UVP/jour
- 5 000 UVP/jour
- 10 000 UVP/jour

2 % Taux de PL

2924-N-001 / HB/ 06.09.2016

LES DÉPLACEMENTS GÉNÉRÉS PAR LE PROGRAMME DE LA ZAC

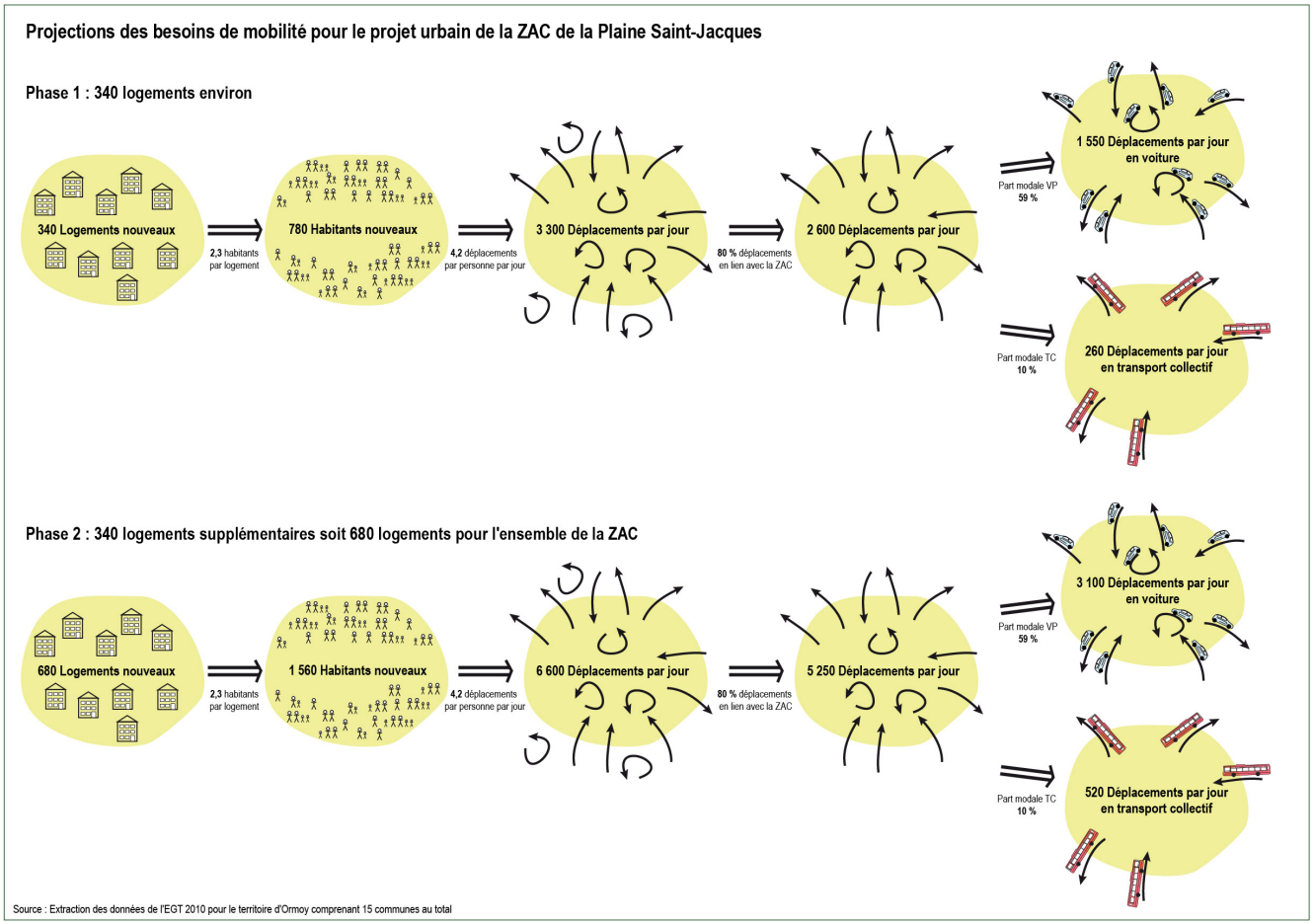
Les logements

Le nombre de déplacements journaliers générés par les logements est calculé d'après les habitudes actuelles des habitants d'Ormoy et des communes alentour (utilisation des données de l'EGT 2010).

En phase 1, on peut estimer que les logements généreront environ 1 500 déplacements par jour en voiture et 260 en transports collectifs.

En phase 2, le programme des logements génèrera au total 3 100 déplacements par jour en voiture et 520 en en transports en commun.

Projections des besoins de mobilité pour le projet urbain de la ZAC de la Plaine Saint-Jacques



Source : Extraction des données de l'EGT 2010 pour le territoire d'Ormoy comprenant 15 communes au total

Remarque

La part de 10 % des déplacements effectués en transports en commun utilisée ici est issue des observations de l'EGT (Enquête Globale Transport, 2010). La zone territoriale de l'EGT dans laquelle se trouve Ormoy compte 15 communes avec des profils d'accès au transports en commun contrastés : Corbeil, Ris-Orangis, Villabé sont bien desservies, d'autres communes telles qu'Auvernaux, Champcueil, Chevannes, Echarcon ou encore Vert sont plus éloignées du réseau.

Par ailleurs, cette part modale des transports en commun de 10 % se retrouve dans les modes de déplacement choisis pour se rendre au travail par les habitants d'Ormoy (RGP, Insee 2012).

LES DÉPLACEMENTS GÉNÉRÉS PAR LE PROGRAMME DE LA ZAC

Les programmes d'activité

En utilisant un ratio de 1 emplois / 40 m^2, on peut estimer que la ZAC accueillera environ 200 emplois en phase 1 (cette hypothèse, plutôt forte pourra être affinée en fonction de la nature des activités effectivement programmées).

Avec les hypothèses de 2,5 déplacements / emploi / jour et une part modale de 80 % pour la voiture, 400 déplacements sont ainsi générés en voiture (hypothèses de première approche RR&A).

Aucun programme d'activité n'est programmé en phase 2.

Les équipements

En phase 1, le programme prévoit la construction d'une école de 13 classes, soit environ 25 emplois. En prenant les mêmes ratios que pour les activités, 50 déplacements en voiture / jour devraient être générés.

La nature des équipements programmés pour la phase 2 n'étant pas encore connue, il est difficile d'en estimer l'impact dans ce rapport.

A L'HEURE DE POINTE DU SOIR

Les comptages automatiques réalisés en juin 2016 montrent que l'heure de pointe du soir (HPS) est la plus dimensionnante pour la zone avec environ 10 % du trafic journalier qui circule durant cette heure (17h-18h).

C'est ce ratio de 10 % des déplacements journaliers qu'on utilise pour le calcul à l'HPS de l'impact sur le réseau viaire créé par les logements.

Les emplois ont habituellement des heures de pointe plus marquées avec une plus forte concentration du trafic à ce moment de la journée. Une valeur de 40 % des déplacements s'effectuant à l'heure de pointe du soir a été utilisée.

LA DESSERTE ROUTIÈRE INTERNE PRÉVUE POUR LA ZAC

Les modifications induites par le projet urbain

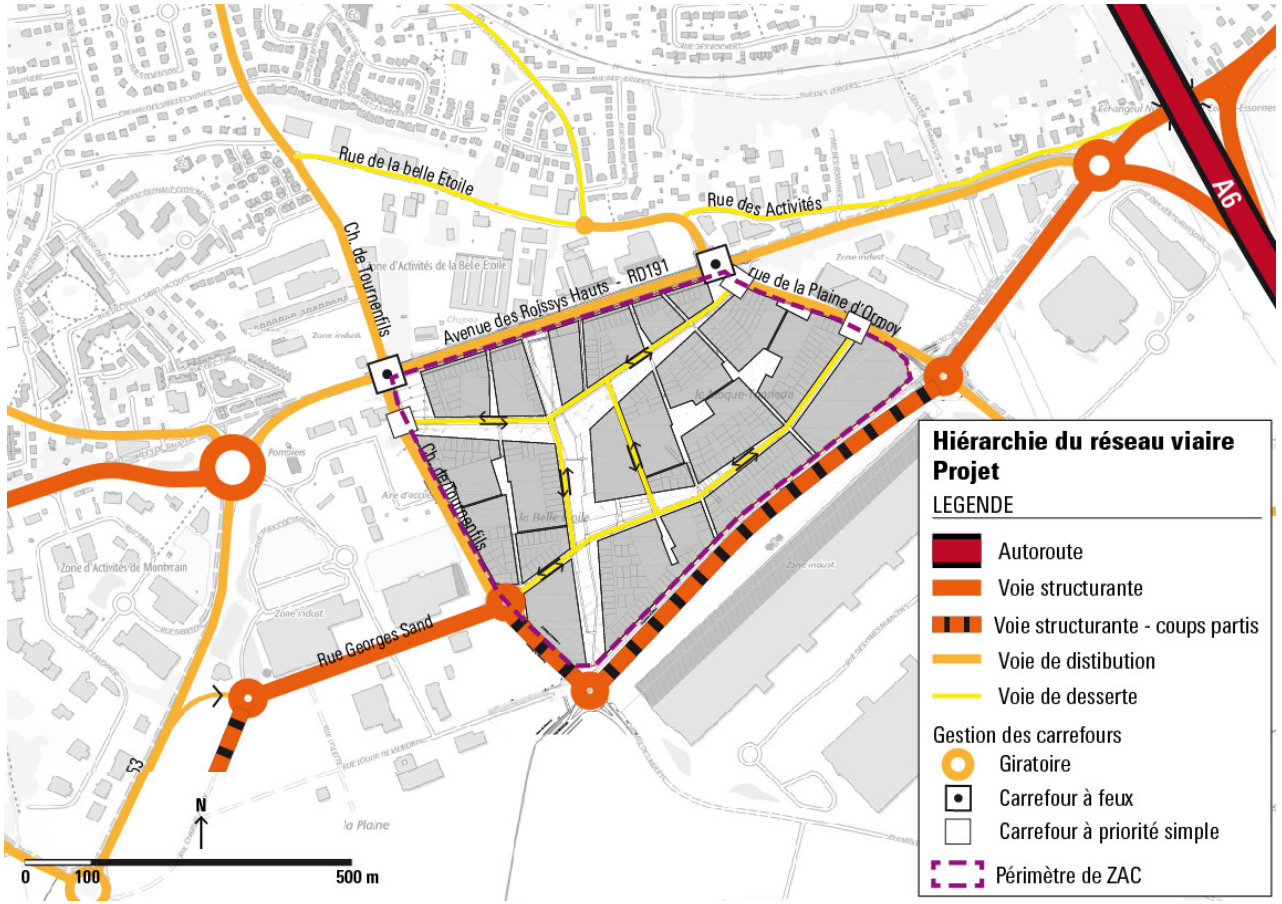
A l'échelle de la ZAC, le chemin de Tournenfils devient, à l'image de la rue de la Plaine d'Ormoy une voie de distribution qui vient se piquer sur la RD 191.

Le carrefour au débouché de cette rue avec la RD191 est modifié en carrefour à feux.

A l'intérieur du quartier, deux voies de desserte Est-Ouest à double-sens permettent l'accès aux îlots. Deux transversales, à double-sens également ont le même statut.

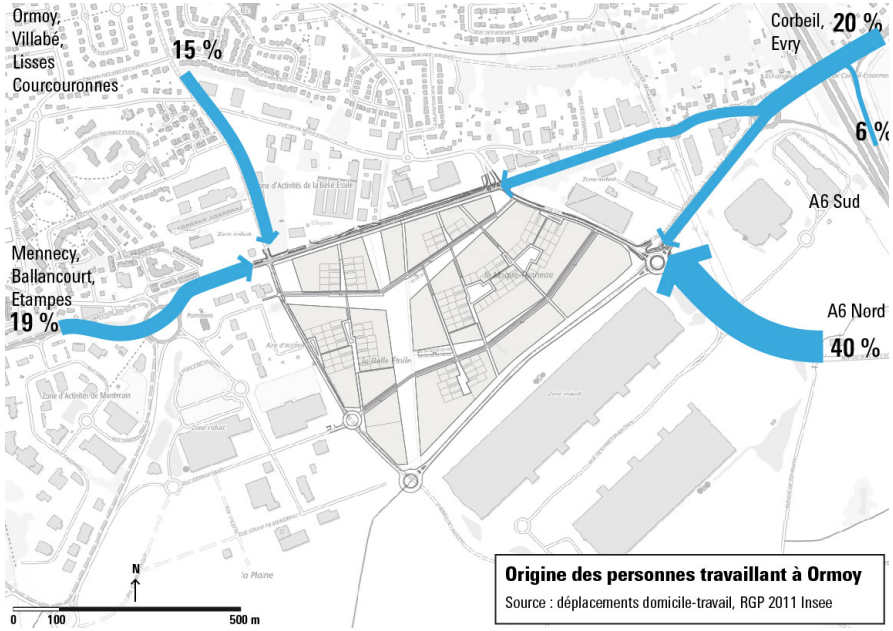
Ces voies seront limitées à 30 km/h.

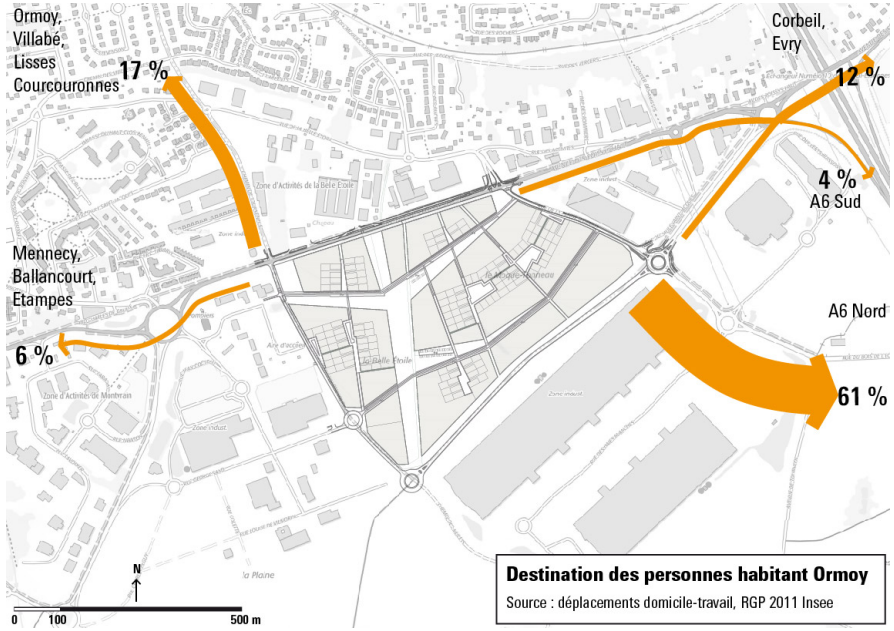
A partir de ce réseau, la desserte plus fine se fait par des voies en sens uniques, aménagées en zones de rencontre (limitées à 20 km/h).



HYPOTHÈSES D'AFFECTATION DU TRAFIC GÉNÉRÉ

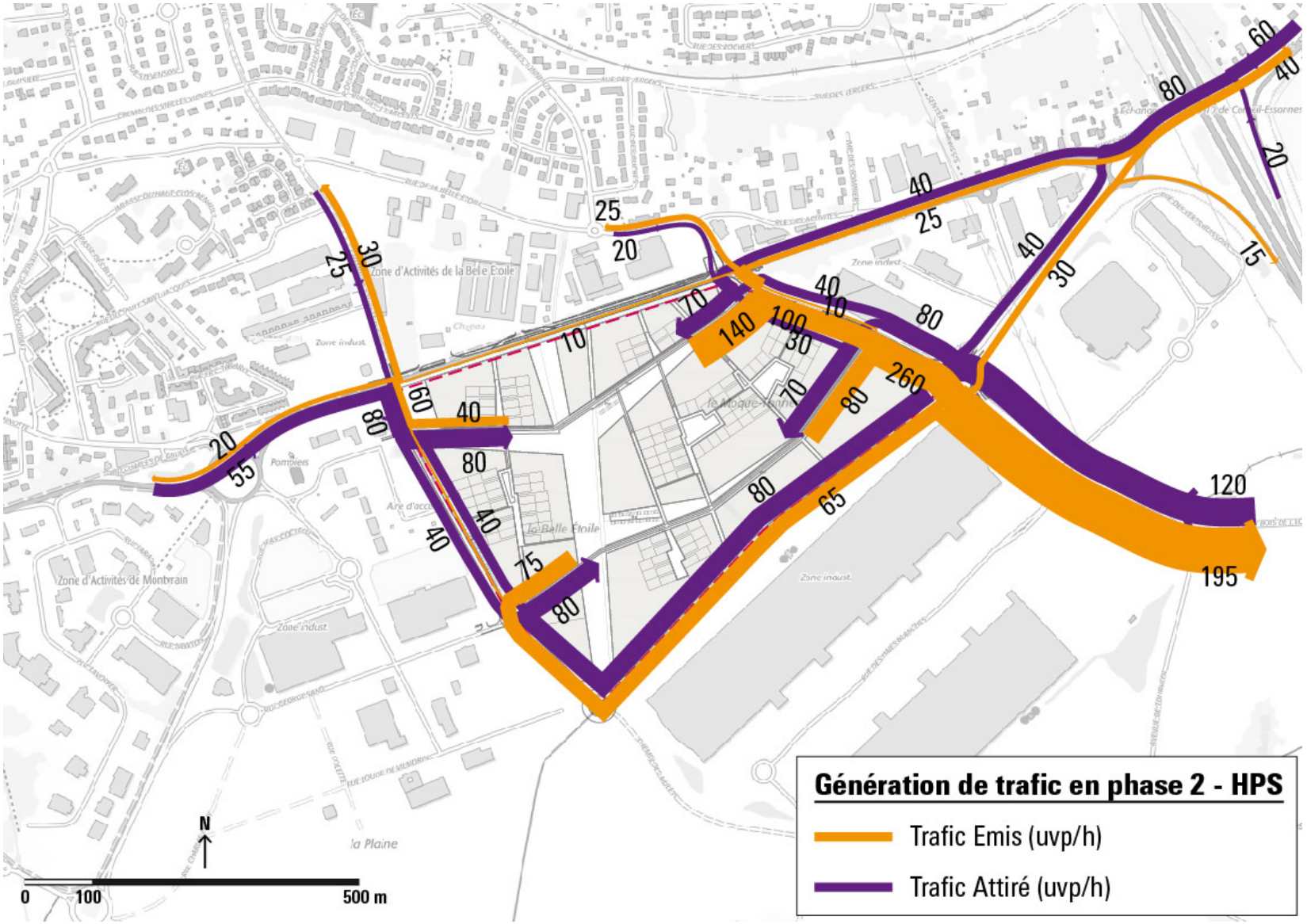
Sur la base des déplacements domicile-travail effectués depuis ou vers Ormoy (donnée INSEE, RGP 2011), il est possible de faire une hypothèse de répartition du trafic qui sera généré par la ZAC.



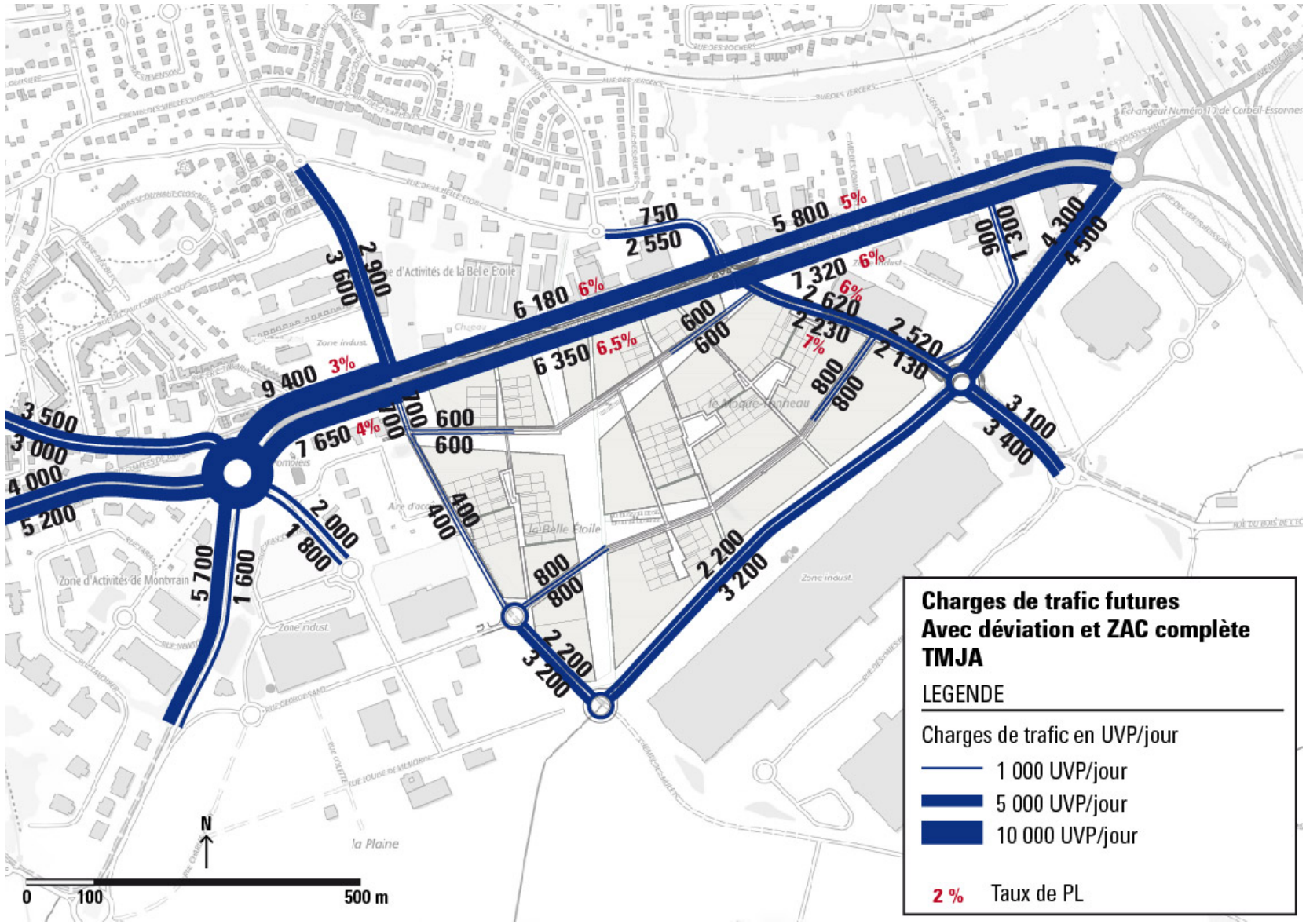


Le principal impact des flux de voiture générés va donc se retrouver essentiellement sur la rue du Bois de l'Ecu, en direction de l'échangeur du Coudray sur l'A6. Les impacts sur la RD 191 devraient rester modérés.

RÉPARTITION DU TRAFIC GÉNÉRÉ À L'HPS PAR LA ZAC

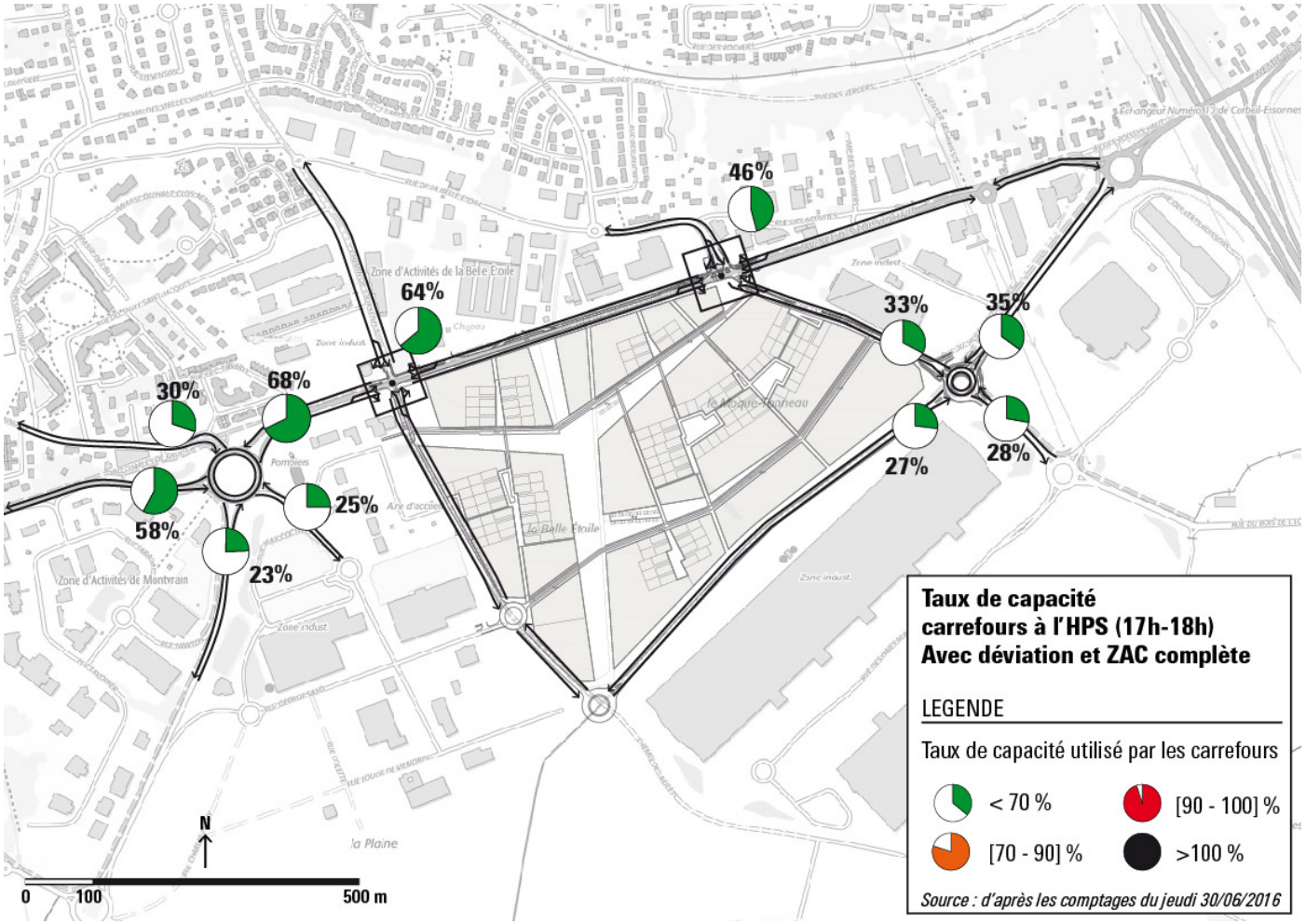


CHARGES DE TRAFIC AVEC DÉVIATION – TMJA – HORIZON 2022 AVEC DÉVIATION ET ZAC



IMPACT SUR DE LA DÉVIATION ET DE LA ZAC SUR LA CAPACITÉ DES CARREFOURS

Aucun des carrefours aux abords de la ZAC n'arrive à saturation avec les aménagements de voirie proposés par le projet de ZAC (mise en place d'un carrefour à feu à la place d'une priorité simple au carrefour entre la rue Salix Alba et la RD 191, création de voies de tourne-à-gauche sur le carrefour entre la rue de la Plaine d'Ormoy et la RD 191).



ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE
« LA PLAINE SAINT-JACQUES »
ORMOY

DOSSIER D'AUTORISATION UNIQUE

Annexe 6
Etude acoustique

Commune d'Ormoy
Place de la Mairie
91 540 ORMOY

COMMUNE D'ORMOY

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE « LA PLAINE SAINT-JACQUES »

Etudes techniques – Septembre 2016

Note relative à l'acoustique – Document provisoire

Maîtrise d'ouvrage

SORGEM
157/159, Route de Corbeil – 91 700 SAINTE GENEVIEVE DES BOIS
Tel : 01 60 15 58 18 - Fax : 01 60 16 80 08

Assistance à Maîtrise d'Ouvrage

TRANS-FAIRE
3 passage Boutet – 94110 ARCUEIL
Tel : 01 45 36 15 00 - Fax : 01 47 40 11 01

Rincent Air
5 rue Edmond Michelet
93360 Neuilly-Plaisance
Tel : 01 48 71 90 10

ProPolis
7, rue des Doyers
77140 Nemours
Tel : 06 10 85 31 95

La mise en page est optimisée pour une impression recto-verso

TABLE DES MATIÈRES

Objet de l'étude 4
Contexte 4
Description du site et du projet 4
Environnement sonore 5
Classement sonore des infrastructures 5
Classement sonore des infrastructures de transports aériennes 6
Etablissements bruyants à proximité 6
Documents cadres 7
Les Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) 7
Contexte réglementaire 7
Etat initial 8
Niveaux sonores de référence 8
Échelle de bruit 8
Indicateurs acoustiques 9
Évaluation de la gêne liée au bruit 9
Cartes du bruit 9
Campagne de mesures 11
Méthodologie 11
Description des mesures 11
Résultats des mesures 12
Caractérisation de l'ambiance sonore 14
Modélisation numérique 15
Hypothèses 15
Validation du modèle 17
Modélisation numérique etat initial 17
Modélisation numérique horizon 2022 (sans la ZAC) 23
Modélisation numérique horizon 2022 avec la ZAC 29

OBJET DE L'ÉTUDE

Dans le cadre de l'étude portant sur le projet d'aménagement de la ZAC « La Plaine Saint-Jacques » à Ormoy (91), TRANS-FAIRE a été missionnée pour réaliser une étude acoustique.

Cette étude comprend :

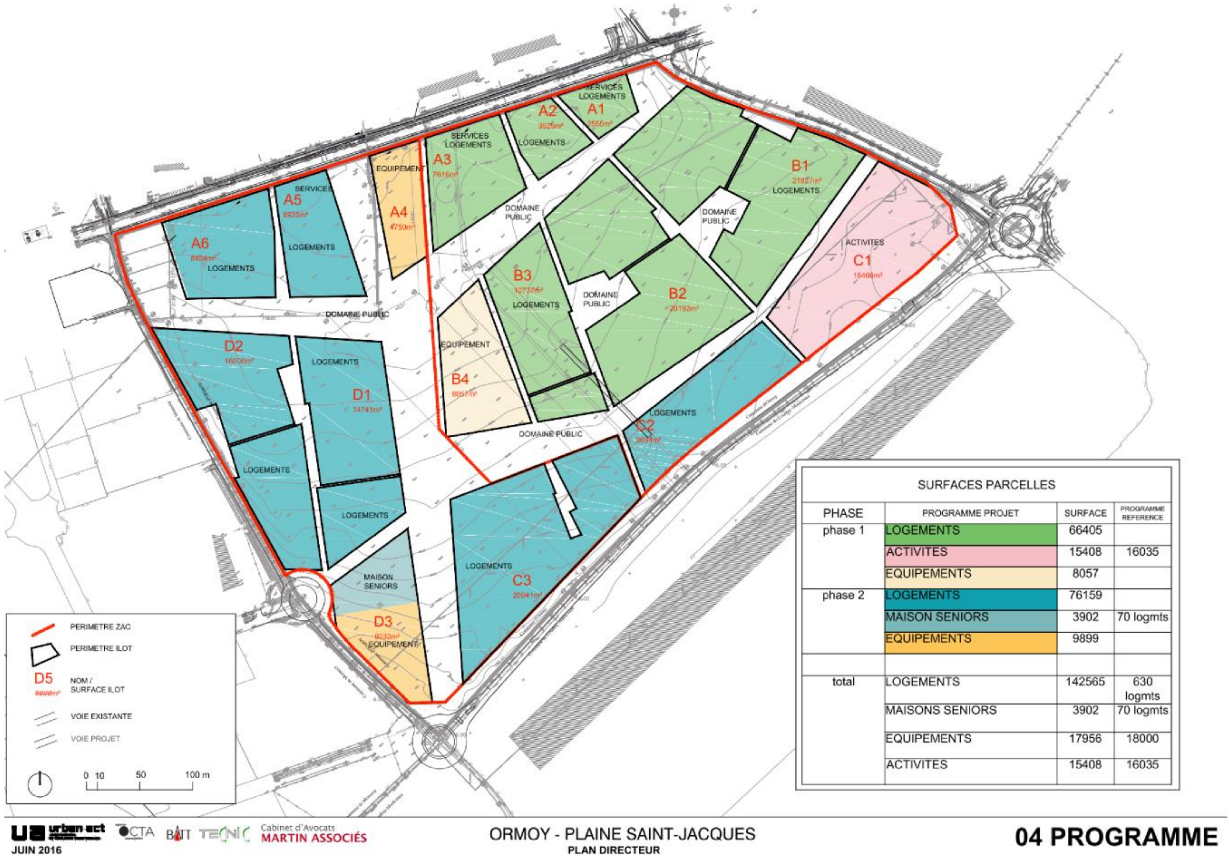
- Une caractérisation de l'état initial du site.
- Une modélisation de l'état initial et de l'état projeté.
- Une évaluation des impacts sonores liés à l'aménagement de la ZAC.
- La caractérisation de l'ambiance sonore sur le secteur mise en perspective des usages projetés.

CONTEXTE

DESCRIPTION DU SITE ET DU PROJET

Le projet concerne un site d'environ 26 ha, situé au sud d'Ormoy, à 800 mètres environ de l'A6.
L'objectif du projet est la réalisation d'un quartier durable mixte intégrant :

- Un programme diversifié de logements.
- De l'activité économique.
- Un réseau de circulation automobiles et des cheminements doux.
- Un programme d'équipements publics et d'espaces publics.



SURFACES PARCELLES

PHASE	PROGRAMME PROJET	SURFACE	PROGRAMME REFERENCE
phase 1	LOGEMENTS	66405	
	ACTIVITES	15408	16035
	EQUIPEMENTS	8057	
phase 2	LOGEMENTS	76159	
	MAISON SENIORS	3902	70 logmts
	EQUIPEMENTS	9899	
total	LOGEMENTS	142565	630 logmts
	MAISONS SENIORS	3902	70 logmts
	EQUIPEMENTS	17956	18000
	ACTIVITES	15408	16035

JUIN 2016 — ORMOY - PLAINE SAINT-JACQUES — PLAN DIRECTEUR — 04 PROGRAMME

A l'état actuel le périmètre du projet est occupé par des terres agricoles et délimité :

- Au nord par la RD 191 (8 500 à 9 000 voitures par sens de circulation par jour).
- A l'ouest par la zone d'activités « Montvrain II » et le Chemin de Tournenfils.
- A l'est par la rue de la Plaine d'Ormoy.
- Au sud par la zone d'activités des « Haies Blanches » et notamment l'entreprise logistique Norbert Dentressangle.

ENVIRONNEMENT SONORE

Classement sonore des infrastructures

Les infrastructures de transports sont classées par arrêté préfectoral en catégories sonores sur une échelle de 1 (très bruyant) à 5 (peu bruyant). Les constructeurs doivent respecter une certaine isolation acoustique, selon la catégorie de la voie, lors de la construction de bâtiments. Sont concernés, les bâtiments d'habitation, les bâtiments d'enseignement, les bâtiments de santé, de soins et d'action sociale ainsi que les bâtiments d'hébergement à caractère touristique.

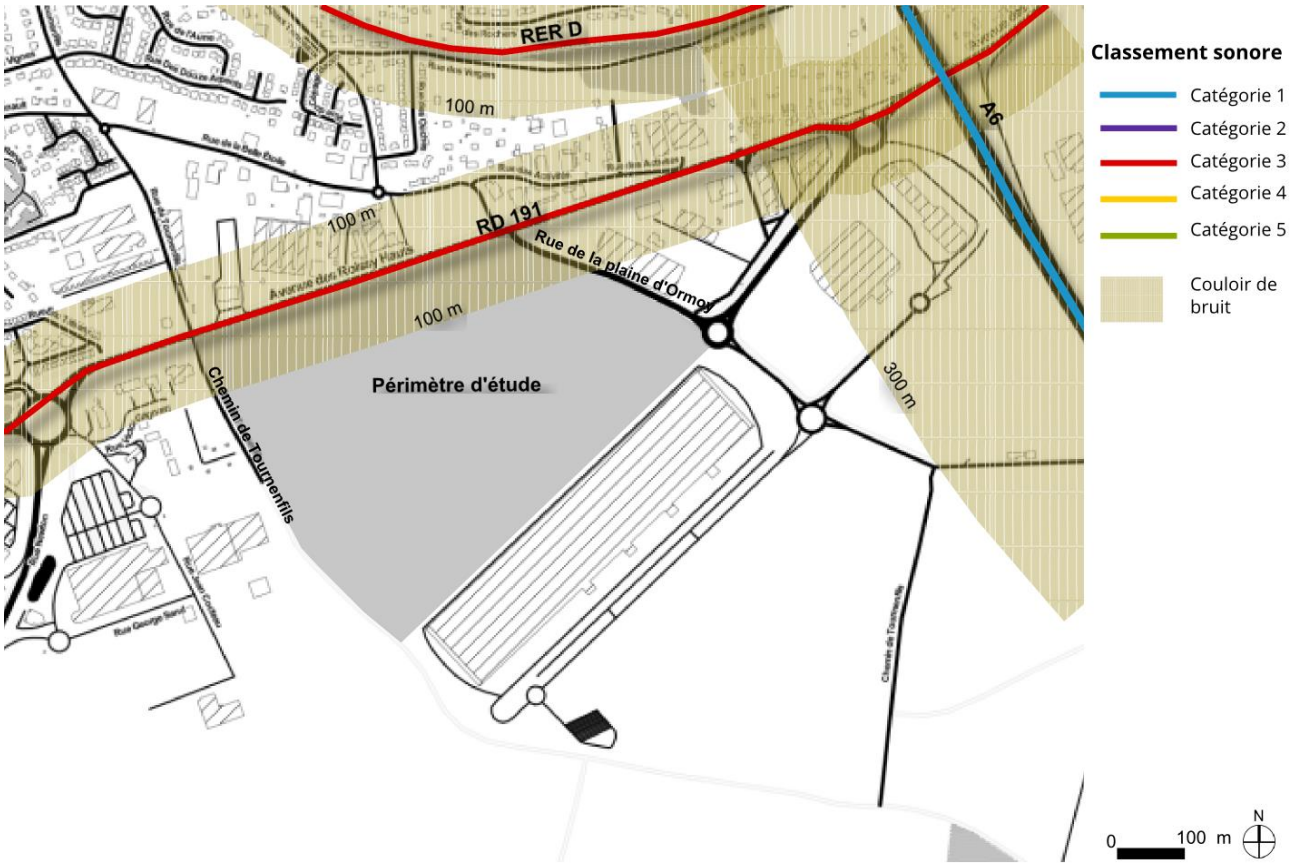
Les infrastructures classées à proximité de l'opération et les couloirs de bruit sont présentés sur l'illustration ci-après.

Le secteur d'étude est bordé au nord par la RD91. Cette voie fait l'objet d'un classement acoustique de catégorie 3. La largeur du secteur affecté par le bruit est de 100 m de part et d'autre de la voie. Le périmètre opérationnel est directement concerné.

D’autres infrastructures situées à moins d’1 km du périmètre du projet font également l’objet d’un classement :

- A6 - catégorie 1 – couloir de bruit de 300 m.
- Voie ferrée RER D4 – catégorie 3 – couloir de bruit de 100 m.

Les couloirs de bruit de ces dernières n’impactent pas directement le périmètre d’étude.



Classement sonore des infrastructures de transports aériennes

L’opération n’est pas impactée réglementairement par le bruit d’un aérodrome.

Ormoy se situe hors du périmètre du Plan d’Exposition au Bruit (PEB) actuellement en application pour l’aéroport d’Orly.

Etablissements bruyants à proximité

Des Installations Classées pour la Protection de l’Environnement (ICPE) sont présentes dans les zones d’activités bordant le périmètre d’étude.

DOCUMENTS CADRES

Les Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE)

L'établissement des PPBE est encadré par le Décret n° 2006-361 du 24 mars 2006.
L'objectif des PPBE est d'améliorer au quotidien le cadre de vie et la santé des habitants par la prévention et la réduction, si nécessaire, du bruit dans l'environnement et favoriser l'accès de chacun à une « zone calme » identifiée et préservée. Doivent être considérées les nuisances engendrées par les infrastructures de transport routier, ferroviaire et aérien ainsi que certaines industries.

Le PPBE du réseau routier national dans le département de l'Essonne dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicule a été approuvé en novembre 2012.

Au niveau d'Ormoy, la route concernée est l'A6. Le périmètre d'étude n'est pas directement concerné.

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Une bande d'inconstructibilité de 75 m le long de la RD191 au titre de l'article L 111-6 du code de l'urbanisme (version en vigueur depuis le 01 janvier 2016).

Dans cette bande, le PLU peut fixer des règles d'implantation différentes lorsqu'il comporte une étude justifiant, en fonction des spécificités locales, que ces règles sont compatibles avec la prise en compte des nuisances, de la sécurité, de la qualité architecturale, ainsi que de la qualité de l'urbanisme et des paysages (article L 111-8).

Le PLU a fait l'objet d'une modification dédiée à l'ouverture à l'urbanisation de la Plaine Saint-Jacques, cette modification doit être arrêtée lors du conseil municipal du 19 septembre 2016..

La note de présentation du projet de modification précise ce point :

L'ouverture à l'urbanisation de la Plaine Saint Jacques s'accompagne d'un objectif de requalification des abords de la RD 191 afin d'apaiser les circulations et de créer des liens entre le nouvel espace urbanisé et le reste du tissu urbain d'Ormoy.
En l'espèce, le site de la Plaine Saint-Jacques a fait l'objet d'une étude particulière au titre de l'entrée de Ville de sorte que le projet d'ouverture à l'urbanisation prend bien en compte la problématique des nuisances, de la sécurité, de la qualité de l'urbanisme et des paysages en application des (nouveaux) articles L 111-6 et suivants du code de l'urbanisme.

ETAT INITIAL

NIVEAUX SONORES DE RÉFÉRENCE

Échelle de bruit

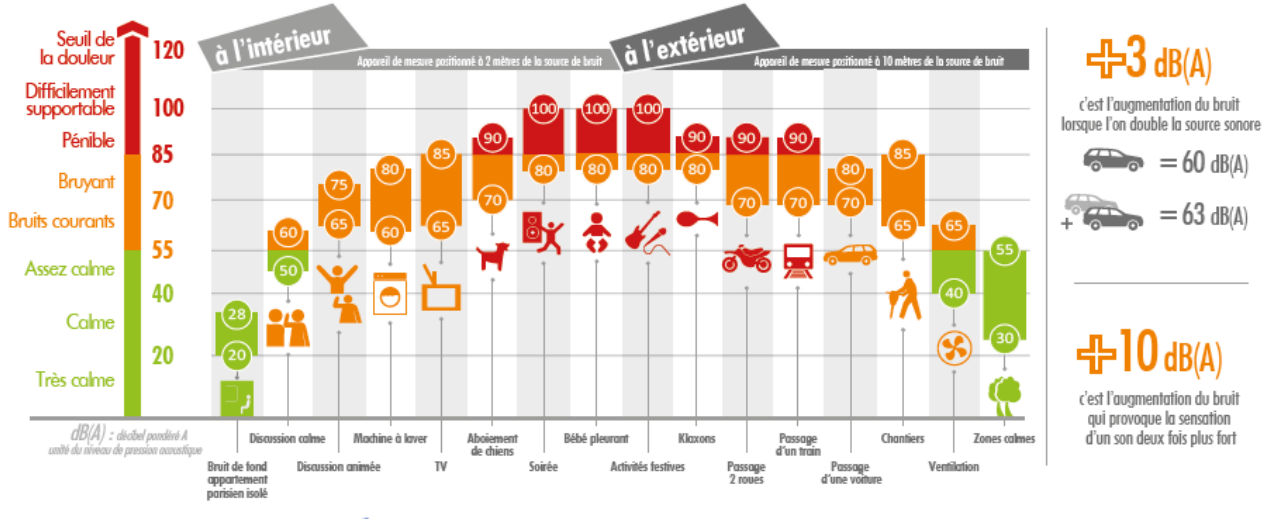
L'échelle du bruit s'étend de 0 dB à 130 dB. La plupart des sons de la vie courante sont compris entre 30 et 90 décibels.

En dessous de 20 dB(A) les sons sont difficilement audibles, le seuil d'audibilité se situant à 0 dB(A).

Le seuil de gêne et de fatigue se situe à 65 dB(A). Le seuil de risque, à partir duquel les bruits deviennent nocifs, se situe à 85 dB(A). Le seuil à partir duquel le bruit devient dangereux se situe à 90 dB(A). Le seuil de douleur se situe à 120 dB(A).

1 dB(A) correspond à la plus petite variation d'intensité qui peut être décelée par l'homme.

Une variation de 3 dB(A) est facilement identifiable, elle correspond à un doublement de l'énergie sonore.



Indicateurs acoustiques

Différents indicateurs acoustiques permettent de caractériser les niveaux et l'ambiance sonore d'un lieu. Les principaux indicateurs acoustiques sont les suivant (en dB(A))[1] :

- LAeq - niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré. Comme le niveau sonore d'une source varie dans le temps, il est nécessaire de calculer la moyenne énergétique sur une durée donnée (Leq) afin d'observer et de comparer différentes valeurs. C'est l'indicateur prévu par la réglementation pour prendre en compte la gêne due aux infrastructures de transport.
- Lden - niveau sonore moyen pondéré pour une journée divisée en 12 heures de jour, en 4 heures de soirée avec une majoration de 5 dB et en 8 heures de nuit avec une majoration de 10 dB. Ces majorations sont représentatives de la gêne ressentie dans ces périodes.
- Ln - niveau sonore moyen pour la période de nuit.

Évaluation de la gêne liée au bruit

Dans le cadre de l'élaboration des cartes de bruits, les valeurs seuils utilisées pour déterminer les niveaux de gêne sont les suivantes[2] :

- Indicateur Lden dépassant 68 dB(A) pour les voies routières.
- Indicateur Ln dépassant 62 dB(A) pour les voies routières.
- Les valeurs 70 dB(A) et 65 dB(A) correspond au seuil des points noirs du bruit routier respectivement en période diurne (LAeq/jour) et en période nocturne (LAeq/nuit)[3].

Ces valeurs limites concernent les bâtiments d'habitation ainsi que les établissements d'enseignement et de santé.

Cartes du bruit

La Directive Européenne 2002/49/CE relative à la gestion du bruit dans l'environnement demande à ce que des cartes stratégiques du bruit soient produites au sein des agglomérations de plus de 250 000 habitants et le long des grandes infrastructures de transport. Afin de donner une vision globale de l'environnement sonore en Ile-de-France, Bruitparif réalise la consolidation des cartes déjà réalisées par les autorités compétentes et pour lesquelles l'observatoire a reçu l'accord de publication.

Les cartes disponibles pour la commune d'Ormoy sont données ci-après. Les cartes présentent les courbes isophones par pas de 5 dB(A) à partir de 55 dB(A) pour l'indicateur Lden et à partir de 50 dB(A) pour l'indicateur Ln pour les routes et les voies ferrées.

---

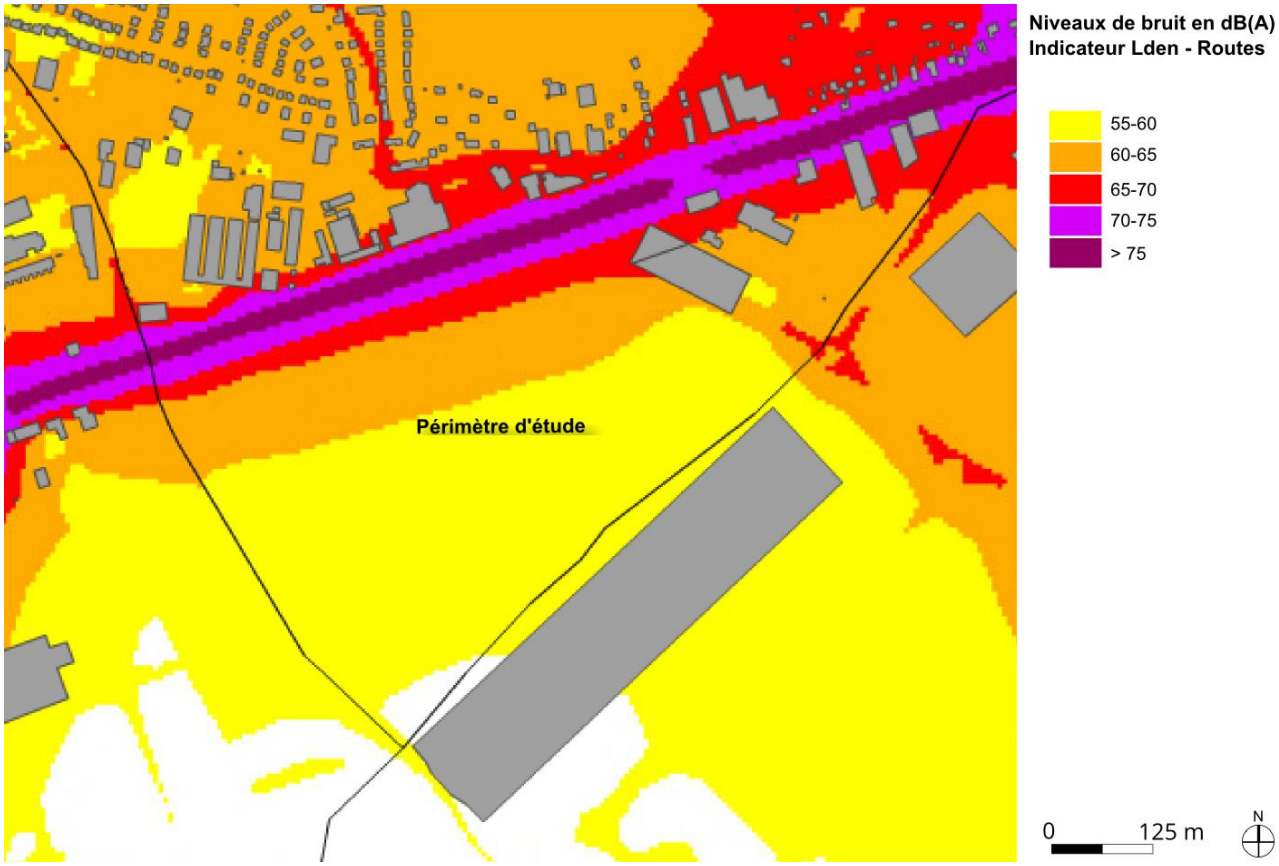
1 Bruitparif, 2015

2 Arrêté du 4 avril 2006

3 Circulaire du 12 juin 2001

Les cartographies mettent en évidence l'impact de la RD191 au niveau du périmètre d'étude avec des niveaux sonores de 60 à 70 dB(A) sur la partie nord du site.

En période nocturne, les niveaux sonores diminuent de façon significative, restant toutefois élevés à proximité immédiate de la RD.



CAMPAGNE DE MESURES

Méthodologie

Périodes de mesures

La campagne de mesure s'est déroulée du 30 juin au 1er juillet 2016, entre 15h et 1h, de manière à obtenir des données pour la période de référence jour (6h-22h) et nuit (22h-6h).

Ces créneaux de temps, situés hors période de vacances scolaires et en pleine semaine, sont représentatifs du bruit généré sur le secteur (trafic et fonctionnement des activités habituelles).
Les mesures ont été réalisées conformément à la norme NFS 31-130, relative à la cartographie du bruit en milieu extérieur.
Elles sont réalisées à une hauteur d'1,50 m environ.
Les conditions météorologiques relevées au cours des mesures étaient les suivantes :

- Ensoleillé.
- Vent faible à moyen (< 5 m/s).

Instrumentation

La liste des appareillages utilisés pour la campagne de mesures est répertoriée ci-dessous :

- Sonomètre intégrateur (Classe 1) BRUEL et KJAER Type 2250 conforme à la norme NF EN 61672-1.
- Sonomètre intégrateur (Classe 1) BRUEL et KJAER Type 2250 light conforme à la norme NF EN 61672-1.
- Calibreur acoustique Type 4231 (précision de calibrage de ± 0,2 dB).
- Anémomètre Xplorer1 SKYWATCH.

Bruits parasites aléatoires et non reproductibles

La présence continue d'une personne lors de la campagne de mesure permet d'éliminer des enregistrements les bruits parasites aléatoires et non reproductibles ainsi que les événements proches liés ou non à sa présence (aboiements de chiens…). Ainsi, les enregistrements peuvent être considérés comme représentatifs d'une situation ordinaire et reproductible dans l'environnement.

Description des mesures

Les mesures réalisées sont des mesures de courtes durées (10 à 30 minutes). Chaque mesure est réalisée sur un intervalle de temps suffisamment long pour que le niveau sonore affiché par le sonomètre se stabilise.
Le secteur d'étude est majoritairement impacté par le bruit lié à la circulation sur la RD191.
Les points de mesures sont choisis de manière à obtenir une évaluation de l'ambiance sonore sur l'ensemble du périmètre opérationnel.
Cette campagne permet de caractériser l'état initial par la mesure des niveaux sonores (en LAeq) dB(A) du bruit de fond existant.

Localisation des points de mesures

Résultats des mesures

Les indicateurs

Pour chaque période de mesure les indicateurs acoustiques suivants sont mesurés :

- LAeq en dB(A) : niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré. Cette grandeur représente le niveau sonore équivalent à la moyenne des niveaux de pression acoustique instantanés pendant un intervalle de temps. Elle est caractéristique du bruit ambiant de l'environnement.
- L10, L50 et L90, indices fractiles correspondant au niveau sonore atteint ou dépassé pendant 10%, 50% et 90% du temps.
- Lmax : le plus haut niveau de bruit détecté dans l'environnement au cours de la mesure.
- Lmin : le plus faible niveau de bruit détecté dans l'environnement au cours de la mesure.

Le trafic routier observé lors des mesures est considéré comme représentatif du trafic annuel.

Les niveaux sonores relevés pour les différents points de mesure en période diurne et en période nocturne sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

Mesure diurne

Mesure en dB(A)	LAeq En dB(A)	L10 En dB(A)	L50 bruit moyen En dB(A)	L90 bruit de fond En dB(A)	Lmin En dB(A)	Lmax En dB(A)
M1	**63,7**	67,2	60,2	50,8	42,7	79,8
M2	**70,3**	74,0	66,1	52,4	45,8	90,7
M3	**64,4**	66,8	60,2	52,6	46,9	85,9
M4	56,6	60,0	**51,1**	45,6	41,9	84,4
M5	**43,6**	45,5	41,1	39,1	36,4	65,7
M6	**45,9**	46,3	42,7	40,6	37,9	79,0
M7	**42,9**	45,0	39,9	37,3	34,6	69,9
M8	**41,7**	44,4	38,5	35,7	32,4	65,7

Niveaux sonores relevés en période diurne (source TRANS-FAIRE, 2016)

Mesure nocturne

Mesure en dB(A)	LAeq	L10	L50 (bruit moyen)	L90 (bruit de fond)	Lmin	Lmax
M1	57,3	61,9	**46,7**	37,1	33,2	72,9
M2	65 ,8	70,0	**50,7**	39,7	34,9	87,8
M3	57,5	60,7	**49,9**	38,7	32,5	77,0
M4	49,3	51,6	**42,7**	37,6	34,1	70,8
M5	**39,8**	41,3	37,1	34,6	32,0	68,8
M6	**36,9**	39,2	35,7	33,6	29,5	49,0
M7	**36,5**	39,2	34,7	32,0	29,1	49,6
M8	**41,0**	43,3	36,1	31,3	26,2	65,4

Niveaux sonores relevés en période nocturne (source TRANS-FAIRE, 2016)

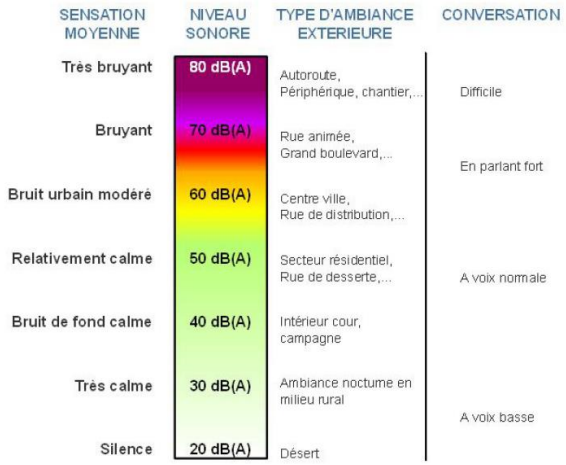
Lorsque la différence entre l'indice fractile L50 et le LAeq est supérieure à 5 dB(A), c'est le L50 qui est le critère le plus représentatif de l'état actuel de l'environnement sonore.

En journée, ce sont les valeurs LAeq qui sont retenues pour la majorité des points de mesure, traduisant la grande stabilité du niveau sonore dans l'environnement du projet majoritairement conditionné par les bruits de la RD191 (trafic continu et assez important). Seule la valeur L50 est retenue pour le point M4. Celui-ci est localisé à proximité du rond-point, au niveau de la rue de la Plaine d'Ormoy. Le flux de véhicule y est ponctuel, ce qui explique que l'on retienne la valeur L50 en ce point.

La nuit, les valeurs L50 sont retenues pour les points de mesure situés à proximité de la RD191 (M1 à M3), traduisant une circulation non continue. Pour les points M5 à M8, éloignés de la source de bruit principale qui est la RD191 ce sont les valeurs LAeq qui sont retenues.

Les mesures réalisées sur site permettront de caler le modèle numérique au plus près de la réalité du terrain.

Caractérisation de l'ambiance sonore



Pour rappel le seuil des ambiances sonores modérées est de 65 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit. Ce seuil est dépassé à proximité de la RD (M2).

Les mesures réalisées montrent la contribution sonore importante de la RD191.
Les niveaux sonores relevés sur le site sont caractéristiques d'une ambiance sonore calme (M5 à M8) à bruyante à proximité de la RD191 (M1 à M4). Les niveaux sonores les plus élevés sont relevés à proximité de la RD191.

La valeur 70 dB(A), correspondant au seuil des points noirs du bruit routier en période diurne (LAeq/jour), est atteinte en M2.

Les points M1, M2 et M3 sont localisés à proximité immédiate de la RD191. Les niveaux sonores relevés en période diurne caractérisent une ambiance sonore modérée à bruyante avec des niveaux sonores compris entre 63,7 dB(A) et 70,3 dB(A). Ces niveaux diminuent en période nocturne avec des niveaux compris entre 57,3 dB(A) et 65,8 dB(A) caractérisant une ambiance sonore urbaine modérée à bruyante. Pour rappel 65 dB(A) est la valeur seuil des points noirs du bruit routier en période nocturne.

Dès que l'on s'éloigne de la RD191, les niveaux sonores diminuent de façon significative (points M4 à M8), avec des niveaux sonores variant de 41,7 dB(A) en M8 à 56,6 dB(A) en M4 en période diurne, caractérisant une ambiance sonore relativement calme et des niveaux sonores variant 36,5 dB(A) en M7 à 49,3 dB(A) en M4 en période diurne caractérisant une ambiance sonore calme.

Le point M4 se situe à proximité de la rue de la Plaine D'Ormoy. Le trafic y est relativement faible. Les niveaux sonores y sont plus élevés qu'aux points M5 à M8 situés dans la parcelle agricole. Les niveaux sonores relevés au point M4 sont caractéristiques d'une ambiance sonore relativement calme de jour comme de nuit.

MODÉLISATION NUMÉRIQUE

Une modélisation numérique du site dans sa situation actuelle est réalisée à l'aide du logiciel Predictor type 7810, selon la méthode de calcul XPS31-133 relative aux bruits des infrastructures de transport terrestres.

HYPOTHÈSES

Les paramètres influents tels que la topographie, les voies de circulation, le bâti, les obstacles à la propagation du bruit, les sources de bruit, la nature du sol et des revêtements de chaussée sont modélisés. Les trafics routiers ainsi que la vitesse par catégorie de véhicule sont également saisis.

Les mesures réalisées sur site permettent d'établir un calage du modèle au plus près de la réalité.

Données de trafic

Les données de trafic nécessaires à la modélisation acoustique sont issues de la bibliographie pour les grands axes proches du site (Autoroute A6). Les données considérées sont les Trafics Moyens Journaliers Annuels (TMJA) :[4]

- TMJA de l'ordre de 89 200 véhicules sur le tronçon de l'A6 considéré.
- On considère une proportion de 10% de Poids Lourds (PL) sur ces axes.

Les données de trafic des rues bordant le site sont issues de l'étude circulation réalisée dans le cadre du projet par le bureau d'étude Roland Ribi et Associés en septembre 2016. Cette étude comprend notamment :

- Une campagne de comptage automatique qui a eu lieu la semaine du 24 au 30 juin 2016.
- Evaluation des déplacements générés par le programme de la ZAC.
- Charges de trafic à l'horizon 2022 prenant en compte le projet de déviation mais pas la réalisation du projet.
- Charges de trafic avec déviation – horizon 2022 avec déviation et ZAC.

Lorsqu'on ne dispose pas de la répartition des trafics Véhicules Légers (VL) et Poids Lourds (PL) sur les trois périodes (jour, soir et nuit), des formules d'estimation peuvent être appliquées à partir du TMJA et du pourcentage de poids lourds sur 24 h.

Pour les autoroutes et les routes interurbaines, on se reportera aux formules publiées par le Sétra dans sa note d'information série EEC n°78 de février 2007 [22]. Ces formules dépendent d'une part du type d'axe (route, autoroute) et d'autre part de sa fonction ("longue distance" ou régionale).
Pour les axes urbains, le guide du Certu "Comment réaliser les cartes de bruit stratégiques en agglomération" (juillet 2006) [8] a proposé dans son chapitre 5.1.1.2 (p. 64-65) une répartition applicable quelle que soit la fonction de l'axe (VRU, voie artérielle, etc.).

[4] Données de trafic disponibles DIRIF Direction des routes Ile-de-France données TMJA 2010

Autoroutes et routes interurbaines					
Débit moyen horaire de VL sur la période considérée					
		6h-22h	6h-18h	18h-22h	22h-6h
Autoroutes de liaison	Fonction longue distance	TMJA VL /18	TMJA VL /17	TMJA VL /19	TMJA VL /82
	Fonction régionale	TMJA VL /17	TMJA VL /17	TMJA VL /18	TMJA VL /100
Routes interurbaines	Fonction longue distance	TMJA VL /17	TMJA VL /17	TMJA VL /19	TMJA VL /110
	Fonction régionale	TMJA VL /17	TMJA VL /17	TMJA VL /19	TMJA VL /120

Guide méthodologique – Production des cartes de bruit stratégiques des grands axes routiers et ferroviaires, Sétra, août 2007, 109 p.

Débit moyen horaire de PL sur la période considérée					
		6h-22h	6h-18h	18h-22h	22h-6h
Autoroutes de liaison	Fonction longue distance	TMJA PL /20	TMJA PL /20	TMJA PL /20	TMJA PL /39
	Fonction régionale	TMJA PL /19	TMJA PL /17	TMJA PL /28	TMJA PL /50
Routes interurbaines	Fonction longue distance	TMJA PL /19	TMJA PL /17	TMJA PL /27	TMJA PL /51
	Fonction régionale	TMJA PL /18	TMJA PL /16	TMJA PL /34	TMJA PL /73

Calcul prévisionnel de bruit routier – Profils journaliers de trafic sur routes et autoroutes interurbaines. Note d'information Economie, Environnement, Conception n°78, Sétra, février 2007, 10 p.

Vitesses et type de circulation

Les vitesses moyennes modélisées sont les limites réglementaires. Une circulation de nature fluide est retenue comme hypothèse de modélisation pour l'ensemble des axes pris en compte, à l'exception des voies périphérique où la circulation est considérée pulsatile.

Nature du revêtement de la chaussée

Le type de revêtement intervient sur la puissance acoustique des sources et sur la forme du spectre (répartition en fréquence) du bruit routier. Un enrobé bitumé est retenu comme hypothèse de modélisation pour les chaussées.

Nature du sol du site

D'après la réglementation, l'effet de sol doit être pris en compte et entré dans le modèle de prévision du bruit. Compte tenu du secteur étudié (terre agricole), le sol du site est assimilé à un sol relativement absorbant (G=1) dans le modèle.

Végétation

La végétation d'alignement présente le long des axes bordant le site n'est pas prise en compte dans la modélisation dans le sens où elle ne forme pas de barrière végétale pouvant influencer l'environnement sonore.

VALIDATION DU MODÈLE

Le modèle numérique est validé en fonction des mesures réalisées sur site pour proposer une simulation au plus proche de la réalité.
La pertinence du point de mesure pour l'optimisation du modèle est liée essentiellement aux facteurs suivants :

- La dominance du bruit routier au niveau du point de mesure.
- La distance du point de mesure par rapport aux sources de bruit (incertitude sur les conditions météorologiques lors de la mesure vis-à-vis de la situation météorologique de long terme).

Pour le calage du modèle on retiendra les points situés à proximité des axes routiers (en particulier RD191) source majoritaire de bruit sur le site. Au regard de ces critères on retiendra les points 1, 2 3 et 4 comme pertinent pour caler le modèle numérique.

Mesure diurne

Id	Valeur mesurée sur site En dB(A)	Valeur calculée (à 1,5 m de hauteur) (modèle numérique)	Ecart
M1	63,7	64,1	< 1 dB(A)
M2	70,3	69,8	< 1 dB(A)
M3	64,4	64,9	< 1 dB(A)
M4	56,6	55,1	< 2 dB(A)

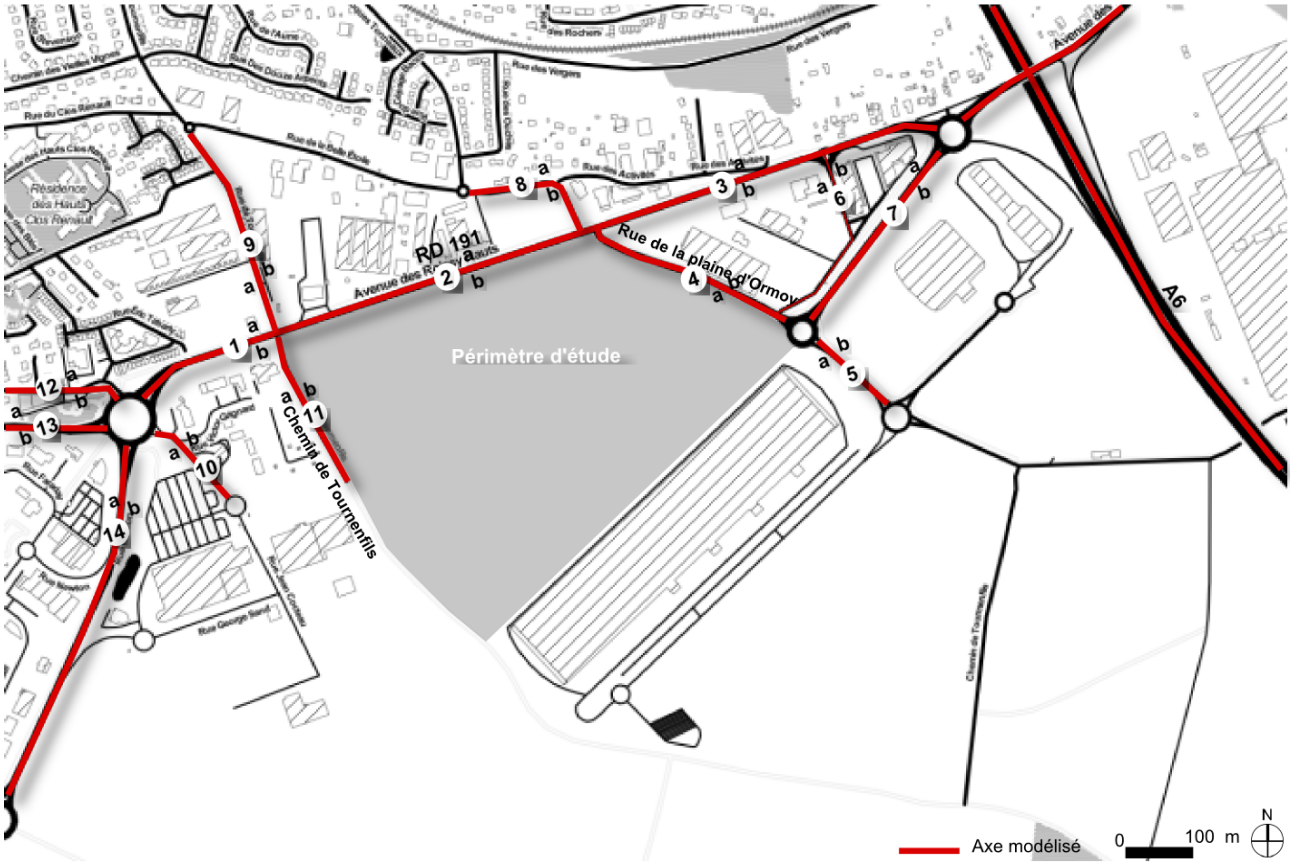
Les écarts sont tous inférieurs à 2 dB(A) voire inférieur à 1dB(A) pour les points M1, M2 et M3. Le modèle numérique est donc considéré comme pertinent par rapport à la réalité de terrain.
A noter les comptages de trafic et les mesures acoustique sur site ont été réalisé sur les mêmes périodes. Les données de trafic saisies dans le modèle numérique rendent compte de la réalité de terrain au moment des mesures acoustiques.

MODÉLISATION NUMÉRIQUE ETAT INITIAL

Dans un premier temps, une modélisation rendant compte de la situation actuelle est réalisée.

Données trafic

Les axes modélisés et les charges de trafic considérées par tronçon sont donnés ci-après.



Axes modélisés (source TRANS-FAIRE, 2016)

Les données de trafics utilisées sont résumées dans le tableau suivant.

Etat initial – 2022	TMJA	TMJA VL	Débit moyen horaire VL			TMJA	Débit moyen horaire PL			Vitesse
	UVP	VL	jour	soirée	nuit	PL	jour	soirée	nuit	
Section 1 – a	10510	10195	**635**	**500**	**71**	158	**11**	**4**	**2**	30 km/h
Section 1 – b	9750	9360	**583**	**459**	**65**	195	**13**	**5**	**2**	
Section 2 – a	7680	7219	**450**	**354**	**50**	230	**15**	**6**	**3**	50 km/h
Section 2 – b	8750	8181	**510**	**401**	**57**	284	**19**	**8**	**3**	
Section 3 – a	6900	6555	**409**	**321**	**46**	173	**12**	**5**	**2**	50 km/h
Section 3 – b	9420	8855	**552**	**434**	**62**	283	**19**	**8**	**3**	
Section 4 – a	1630	1516	**94**	**74**	**11**	57	**4**	**2**	**1**	50 km/h
Section 4 – b	2020	1899	**118**	**93**	**13**	61	**4**	**2**	**1**	
Section 5 – a	1800	1800	**112**	**88**	**13**					50 km/h
Section 5 – b	1500	1500	**93**	**74**	**10**					
Section 6 – a	900	900	**56**	**44**	**6**					50 km/h
Section 6 – b	1300	1300	**81**	**64**	**9**					
Section 7 – a	2400	2400	**150**	**118**	**17**					50 km/h
Section 7 – b	1600	1600	**100**	**78**	**11**					
Section 8 – a	500	500	**31**	**25**	**3**					50 km/h

Etat initial – 2022	TMJA	TMJA VL	Débit moyen horaire VL			TMJA	Débit moyen horaire PL			Vitesse
	UVP	VL	jour	soirée	nuit	PL	jour	soirée	nuit	
Section 8 – b	2300	2300	**143**	**113**	**16**					
Section 9 – a	3300	3300	**206**	**162**	**23**					50 km/h
Section 9 – b	2600	2600	**162**	**127**	**18**					
Section 10 – a	3300	3300	**206**	**162**	**23**					30 km/h
Section 10 – b	3500	3500	**218**	**172**	**24**					
Section 11 – a	10	10	**1**	**0**	**0**					20 km/h
Section 11 – b	10	10	**1**	**0**	**0**					
Section 12 – a	3100	3100	**193**	**152**	**22**					30 km/h
Section 12 – b	2600	2600	**162**	**127**	**18**					
Section 13 – a	4000	4000	**249**	**196**	**28**					30 km/h
Section 13 – b	5200	5200	**324**	**255**	**36**					
Section 14 – a	5700	5700	**355**	**279**	**40**					30 km/h
Section 14 – b	2600	2600	**162**	**127**	**18**					
A6	80280	72252	**4250**	**4014**	**723**	4014	**236**	**143**	**80**	110 km/h

Charges de trafic actuelles et répartition par période (source TRANS-FAIRE, d'après données RR&A, 2016)

Résultat de la modélisation en situation actuelle

Les résultats sont fournis sous forme de cartes de bruits présentant les courbes isophones (courbes de même niveau sonore) sur le site et ses environs à une hauteur de référence de 4 m par rapport au sol.

Les cartes sont présentées dans les pages suivantes.

Les courbes isophones sont tracées à partir de 50 dB(A) puis, pour les valeurs supérieures, fixées de 5 en 5 dB(A). Les zones de bruit comprises entre les courbes isophones sont représentées par une couleur standardisée pour chaque classe. Les cartes représentent l'indicateur Lden et les niveaux sonores pour les périodes de jour (6h-18h), de soirée (18h-22h) et de nuit (22h-6h) (indicateur Ln).

Les valeurs calculées sont repris dans le tableau suivant, afin de caractériser l'environnement sonore du site d'étude et de ses environs.

Pour rappel, les valeurs seuils de gêne pour les voies routières sont un indicateur Lden supérieur à 68 dB(A) et un indicateur Ln supérieur à 62 dB(A).

Les indicateurs Lden calculés sont compris entre 52,5 et 68,3 dB(A) au niveau du site d'étude. Les niveaux les plus élevés étant logiquement situés à proximité de la RD191 (points de calculs 1 à 3). A proximité de la RD191 les niveaux sonores sont élevés supérieurs à 65 dB(A), caractéristiques d'une ambiance sonore bruyante.

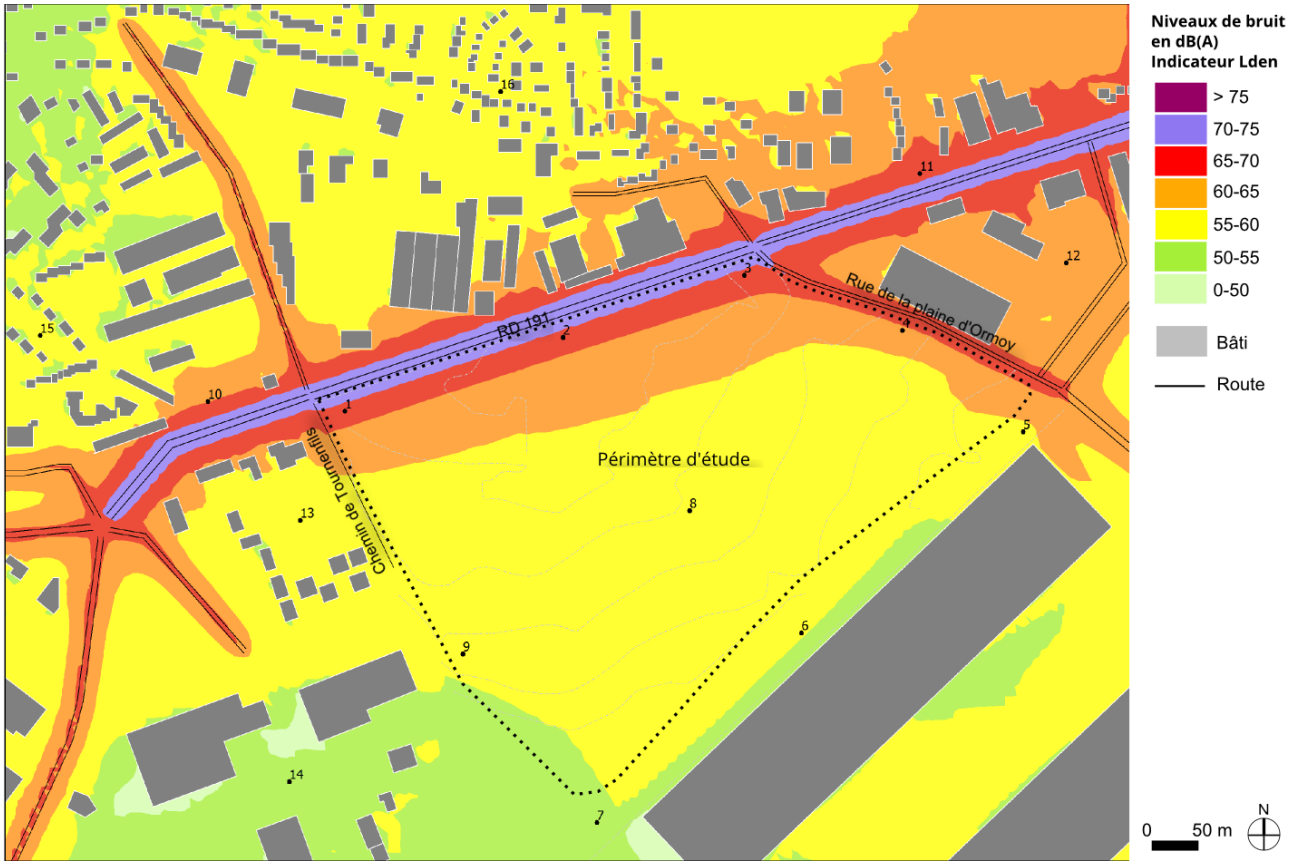
Lorsque l'on s'éloigne de la RD191 les niveaux sonores caractérisent une ambiance sonore relativement calme à modérée avec des niveaux sonores situés aux environs de 55 dB(A).

En période nocturne, les niveaux sonores diminuent de façon significative avec des niveaux sonores inférieurs à 60 dB(A) à proximité des axes principaux (RD et rue de La Plaine d4ormoy) et des niveaux inférieurs à 50 dB(A) pour le reste du périmètre.

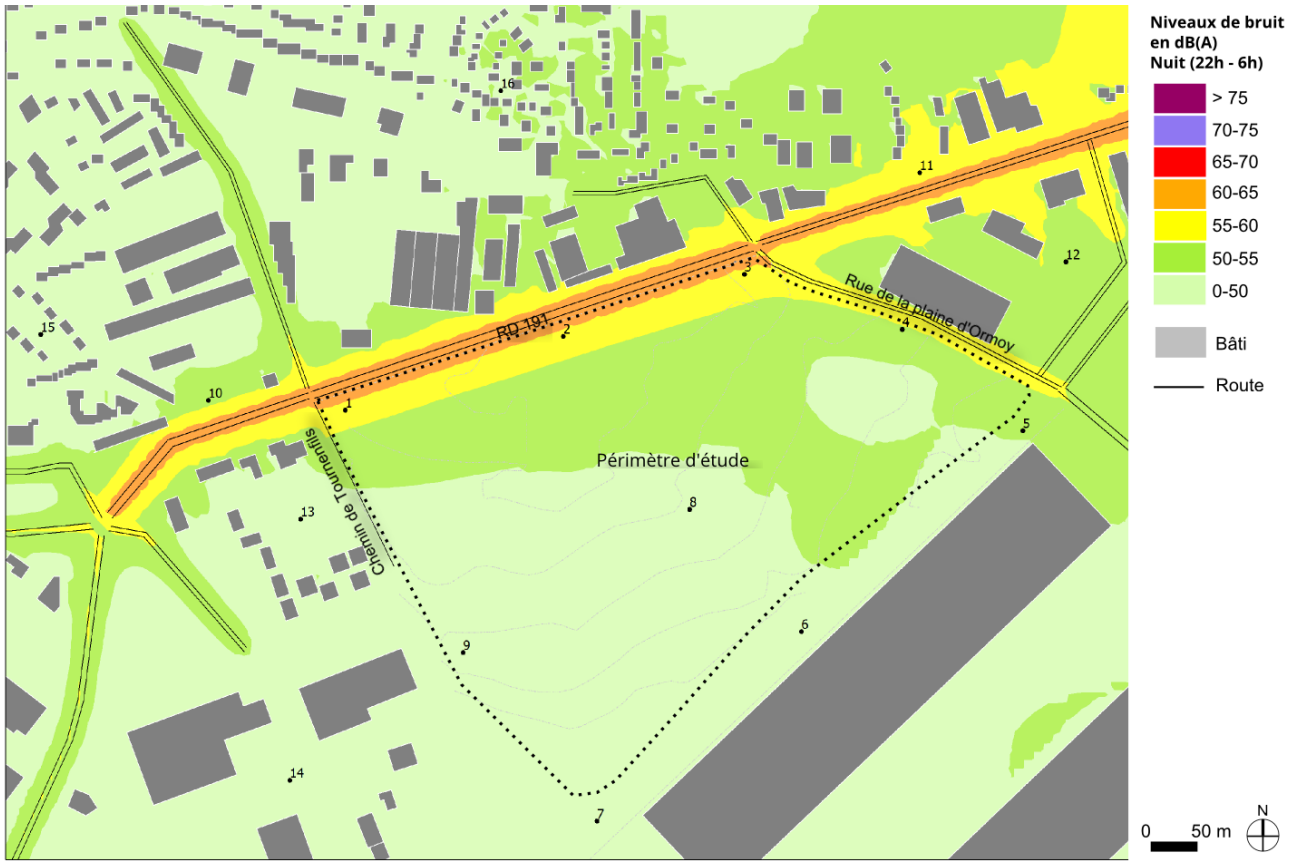
Point de calcul	Hauteur	Description	Jour (6h-18h)	Soir (18h-22h)	Nuit (22h-6h)	Lden
9_A	2.00	Au milieu du périmètre	53.7	54.3	48.4	56.9
9_B	4.00		54.6	55.3	49.5	57.9
4_A	2.00	Dans le périmètre, près de la rue de la Plaine d'Ormoy	61.2	60.6	53.5	63.0
4_B	4.00		62.2	61.3	54.0	63.7
1_A	2.00	Dans le périmètre, près de la RD191	64.9	64.0	57.2	66.7
1_B	4.00		66.3	65.0	57.8	67.7
2_A	2.00		65.3	64.3	57.6	67.0
2_B	4.00		66.5	65.2	58.2	67.9
3_A	2.00		65.6	64.8	57.9	67.4
3_B	4.00		66.8	65.7	58.6	68.3
5_A	2.00	Au sud du périmètre	55.6	56.2	50.0	58.7
5_B	4.00		56.5	56.9	50.6	59.4
6_A	2.00		49.5	50.0	43.9	52.5
6_B	4.00		52.4	53.3	47.5	55.9
7_A	1.50		49.0	50.0	44.3	52.6
7_B	4.00		51.1	52.2	46.5	54.8
9_A	2.00	Près du chemin de Tournenfils	51.4	52.1	46.2	54.7
9_B	4.00		52.3	53.0	47.1	55.6

Point de calcul	Hauteur	Description	Jour (6h-18h)	Soir (18h-22h)	Nuit (22h-6h)	Lden
12_A	2.00	A l'est du périmètre (activités)	57.6	58.5	52.7	61.1
12_B	4.00		58.4	59.2	53.3	61.8
16_A	2.00	Tissu pavillonnaire hors site	52.1	53.2	47.4	55.7
16_B	4.00		54.7	55.7	49.8	58.2
15_A	2.00		48.8	49.7	43.8	52.2
15_B	4.00		52.7	53.3	46.9	55.7
13_A	2.00	A l'ouest du site	52.7	52.9	46.6	55.4
13_B	4.00		54.4	54.6	48.2	57.1
11_A	2.00	Hors périmètre proche RD191	65.5	64.2	56.4	66.6
11_B	4.00		66.5	64.9	56.9	67.4
10_A	2.00		62.6	61.3	53.2	63.7
10_B	4.00		64.2	62.4	53.8	64.8
14_A	2.00	A l'ouest du site (zone d'activités	46.4	47.6	41.9	50.2
14_B	4.00		48.0	49.2	43.5	51.8

Modélisation à l'état actuel – Valeurs calculées en dB(A) (source TRANS-FAIRE, 2016)



Niveaux sonores Lden calculés en situation initiale (source TRANS-FAIRE, 2016)



Niveaux sonores Ln (nuit) calculés en situation initiale (source TRANS-FAIRE, 2016)

Niveaux sonores Jour (6h – 18h) calculés en situation initiale (source TRANS-FAIRE, 2016)

Niveaux sonores Soir (18h – 22h) calculés en situation initiale (source TRANS-FAIRE, 2016)

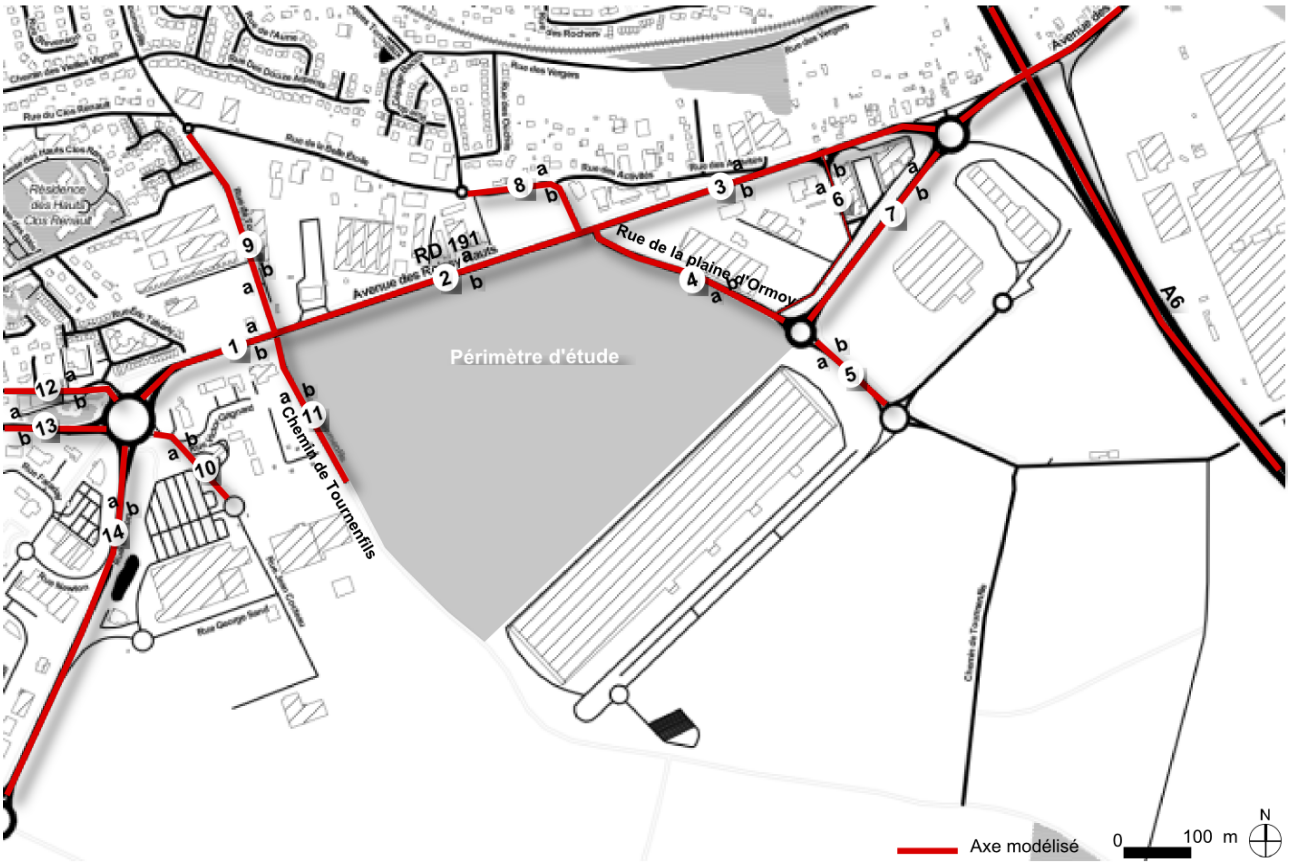
MODÉLISATION NUMÉRIQUE HORIZON 2022 (SANS LA ZAC)

Afin de prendre en compte les évolutions de trafic à venir (notamment en lien avec la déviation au sud) et en cohérence avec le phasage envisagé pour le projet, une modélisation à l'horizon 2022, prenant en compte la réalisation de la déviation au sud est réalisée.

Dans cette modélisation on ne prend pas en compte la réalisation de la ZAC et le trafic généré par le projet.

Données trafic

Les axes modélisés et les charges de trafic considérées par tronçon sont donnés ci-après.



Axes modélisés à l'horizon 2022 (sans la ZAC) (source TRANS-FAIRE, 2016)

Les données de trafics utilisées sont résumées dans le tableau suivant.

Horizon 2022 Sans ZAC	TMJA	TMJA VL	Débit moyen horaire VL			TMJA	Débit moyen horaire PL			Vitesse
	UVP	VL	jour	soirée	nuit	PL	jour	soirée	nuit	
Section 1 – a	7010	6800	**424**	**333**	**48**	105	**7**	**3**	**1**	30 km/h
Section 1 – b	7250	6960	**434**	**341**	**49**	145	**10**	**4**	**2**	
Section 2 – a	4180	3929	**245**	**193**	**27**	125	**8**	**3**	**1**	50 km/h
Section 2 – b	6250	5844	**364**	**286**	**41**	203	**14**	**6**	**2**	
Section 3 – a	3400	3230	**201**	**158**	**23**	85	**6**	**2**	**1**	50 km/h
Section 3 – b	6920	6505	**405**	**319**	**45**	208	**14**	**6**	**2**	
Section 4 – a	1630	1516	**94**	**74**	**11**	57	**4**	**2**	**1**	50 km/h
Section 4 – b	2020	1899	**118**	**93**	**13**	61	**4**	**2**	**1**	
Section 5 – a	1800	1800	**112**	**88**	**13**					50 km/h
Section 5 – b	1500	1500	**93**	**74**	**10**					
Section 6 – a	900	900	**56**	**44**	**6**					50 km/h
Section 6 – b	1300	1300	**81**	**64**	**9**					
Section 7 – a	5900	5900	**0**	**0**	**0**					50 km/h
Section 7 – b	4100	4100	**256**	**201**	**29**					
Section 8 – a	500	500	**31**	**25**	**3**					50 km/h
Section 8 – b	2300	2300	**143**	**113**	**16**					
Section 9 – a	3300	3300	**206**	**162**	**23**					50 km/h
Section 9 – b	2600	2600	**162**	**127**	**18**					
Section 10 – a	1800	1800	**112**	**88**	**13**					30 km/h
Section 10 – b	2000	2000	**125**	**98**	**14**					
Section 11 – a										50 km/h
Section 11 – b										
Section 12 – a	3100	3100	**193**	**152**	**22**					30 km/h
Section 12 – b	2600	2600	**162**	**127**	**18**					
Section 13 – a	4000	4000	**249**	**196**	**28**					30 km/h
Section 13 – b	5200	5200	**324**	**255**	**36**					
Section 14 – a	3700	3700	**231**	**181**	**26**					30 km/h
Section 14 – b	1600	1600	**100**	**78**	**11**					
A6	80280	72252	**4250**	**4014**	**723**	4014	**236**	**143**	**80**	110 km/h
Section 15 – a	3500	3500	**218**	**172**	**24**					50 km/h
Section 15 – b	2500	2500	**145**	**139**	**25**					
Section 16 – a	2500	2500	**145**	**139**	**25**					50 km/h
Section 16 – b	3500	3500	**204**	**194**	**35**					

Charges de trafic à l'horizon 2022 sans la ZAC et répartition par période (source TRANS-FAIRE, d'après données RR&A, 2016)

Résultat de la modélisation à l'horizon 2022, avec la déviation et sans la ZAC

Comme précédemment, les résultats sont fournis sous forme de cartes de bruits présentant les courbes isophones (courbes de même niveau sonore) sur le site et ses environs à une hauteur de référence de 4 m par rapport au sol.

Les cartes sont présentées dans les pages suivantes.

Les valeurs calculées sont repris dans le tableau suivant, afin de caractériser l'environnement sonore du site d'étude et de ses environs.

Pour rappel, les valeurs seuils de gêne pour les voies routières sont un indicateur Lden supérieur à 68 dB(A) et un indicateur Ln supérieur à 62 dB(A).

La réalisation de la déviation au sud entraîne une diminution des trafics au niveau de la RD191 avec une diminution de l'ordre de 2 dB(A) à proximité de la RD191 (points de calcul 1, 2 et 3).

Se report de trafic va entraîner une augmentation significative des niveaux sonores au sud du périmètre d'étude (points de calcul 5 à 7).

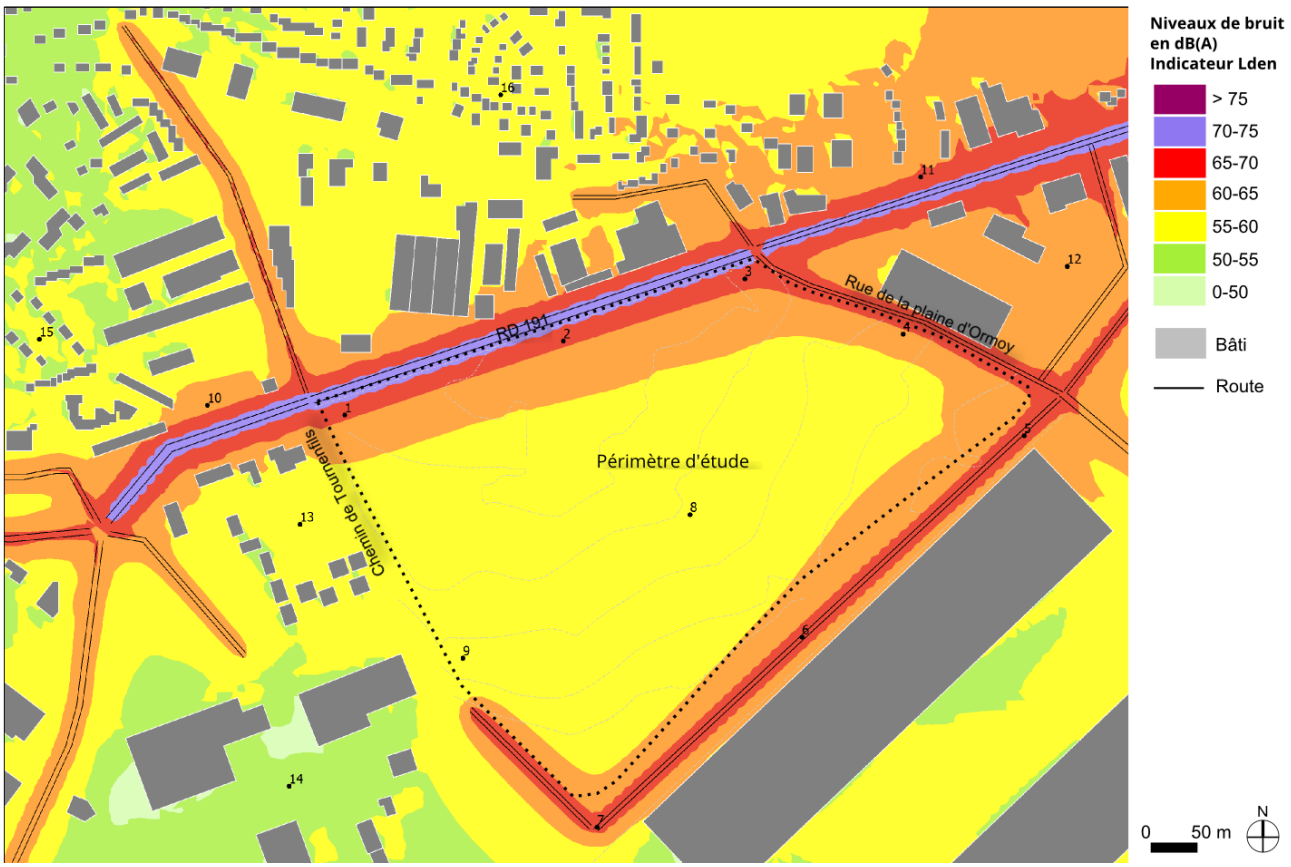
Dans l'environnement proche du site (point 10 à 16), les niveaux sonores varient de façon peu significative (<1 dB(A)) à l'exception des secteurs situés à proximité de la RD avec une diminution des niveaux sonores de l'ordre de 2 dB(A).

Point de calcul	Hauteur	Description	Nuit (22h-6h)			Lden		
			Etat initial	2022 sans ZAC	Ecart	Etat initial	2022 sans ZAC	Ecart
8_A	2	Au milieu du périmètre	48,4	48,3	-0,1	56,9	56,8	-0,1
8_B	4		49,5	49,4	-0,1	57,9	57,8	-0,1
4_A	2	Dans le périmètre, près de la rue de la Plaine d'Ormoy	53,5	53,4	-0,1	63	63	0
4_B	4		54	53,9	-0,1	63,7	63,7	0
1_A	2	Dans le périmètre, près de la RD191	57,2	55,3	-1,9	66,7	64,9	-1,8
1_B	4		57,8	56	-1,8	67,7	65,9	-1,8
2_A	2		57,6	55,7	-1,9	67	65,2	-1,8
2_B	4		58,2	56,3	-1,9	67,9	66,1	-1,8
3_A	2		57,9	56,3	-1,6	67,4	65,8	-1,6
3_B	4		58,6	57	-1,6	68,3	66,8	-1,5
5_A	2	Au sud du périmètre	50	60,2	**10,2**	58,7	69,9	**11,2**
5_B	4		50,6	58,3	**7,7**	59,4	68,1	**8,7**
6_A	2		43,9	59,8	**15,9**	52,5	69,9	**17,4**
6_B	4		47,5	58,5	**11**	55,9	68,5	**12,6**
7_A	1,5		44,3	59,8	**15,5**	52,6	70	**17,4**
7_B	4		46,5	57,9	**11,4**	54,8	67,9	**13,1**
9_A	2	Près du chemin de Tournenfils	46,2	46,7	0,5	54,7	55,2	0,5
9_B	4		47,1	47,7	0,6	55,6	56,2	0,6

Modélisation à l'horizon 2022 – Déviation sans ZAC – Valeurs calculées en dB(A) dans le site (source TRANS-FAIRE, 2016)

Point de calcul	Hauteur	Description	Nuit (22h-6h)			Lden		
			Etat initial	2022 sans ZAC	Ecart	Etat initial	2022 sans ZAC	Ecart
12_A	2	A l'est du périmètre (activités)	52,7	52,8	0,1	61,1	61,1	0
12_B	4		53,3	53,3	0	61,8	61,8	0
16_A	2	Tissu pavillonaire hors site	47,4	47,3	-0,1	55,7	55,6	-0,1
16_B	4		49,8	49,6	-0,2	58,2	57,9	-0,3
15_A	2		43,8	43,6	-0,2	52,2	52	-0,2
15_B	4		46,9	46,2	-0,7	55,7	54,9	-0,8
13_A	2	A l'ouest du site	46,6	45,6	-1	55,4	54,5	-0,9
13_B	4		48,2	47,3	-0,9	57,1	56,2	-0,9
11_A	2	Hors périmètre proche RD191	56,4	54,9	-1,5	66,6	64,9	-1,7
11_B	4		56,9	55,5	-1,4	67,4	65,7	-1,7
10_A	2		53,2	51,9	-1,3	63,7	62,2	-1,5
10_B	4		53,8	52,5	-1,3	64,8	63,4	-1,4
14_A	2	A l'ouest du site (zone d'activités	41,9	42,5	0,6	50,2	50,8	0,6
14_B	4		43,5	44	0,5	51,8	52,3	0,5

Modélisation à l'horizon 2022 – Déviation sans ZAC – Valeurs calculées en dB(A) hors site (source TRANS-FAIRE, 2016)

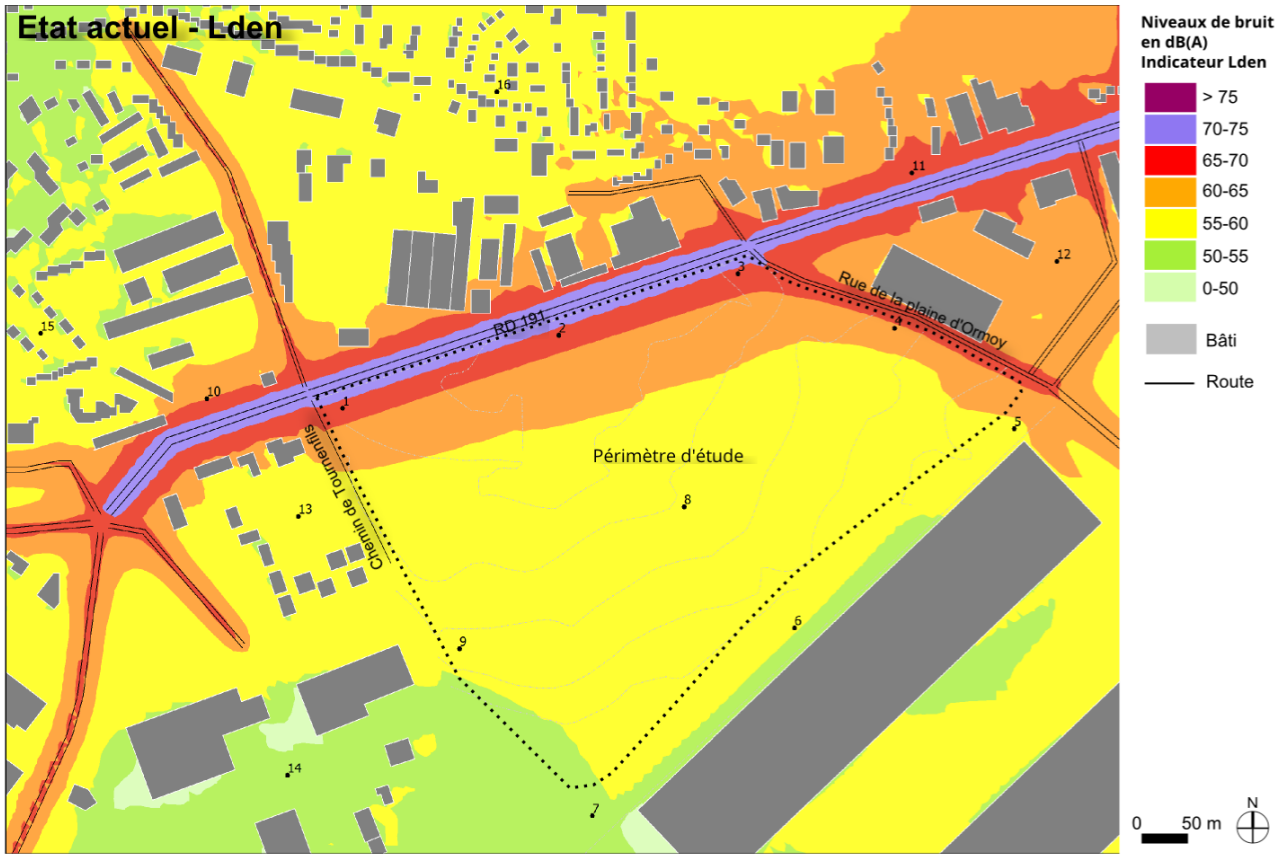


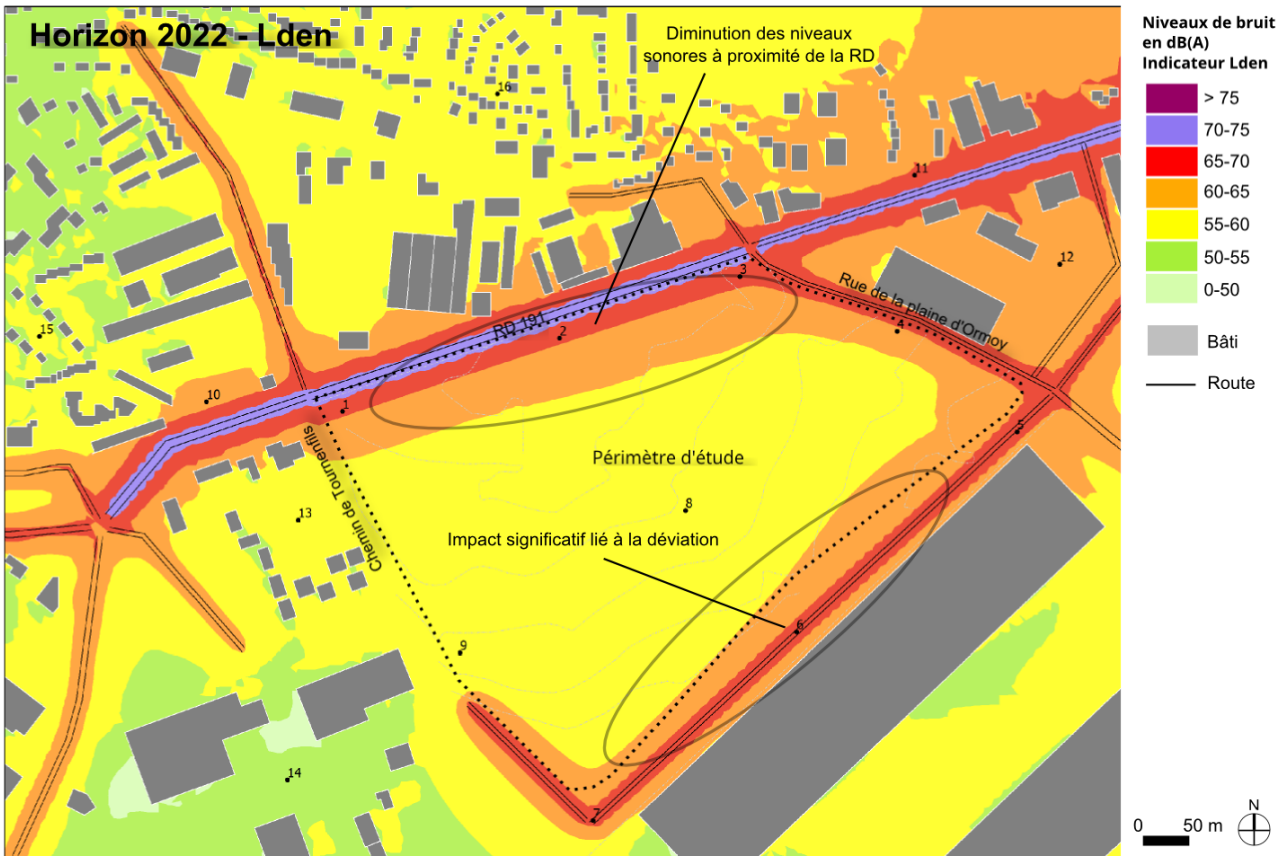
Niveaux sonores Lden calculés à l'horizon 2022 sans la ZAC (source TRANS-FAIRE, 2016)

Niveaux sonores Ln (nuit) calculés à l'horizon 2022 sans la ZAC (source TRANS-FAIRE, 2016)

Niveaux sonores Jour (6h – 18h) calculés à l'horizon 2022 sans la ZAC (source TRANS-FAIRE, 2016)

Niveaux sonores Soir (18h – 22h) calculés à l'horizon 2022 sans la ZAC (source TRANS-FAIRE, 2016)


Etat actuel - Lden
Niveaux de bruit en dB(A)
Indicateur Lden
> 75
70-75
65-70
60-65
55-60
50-55
0-50
Bâti
Route
RD 191
Rue de la plaine d'Ormoy
Chemin de Tournemis
Périmètre d'étude
0
50 m
N

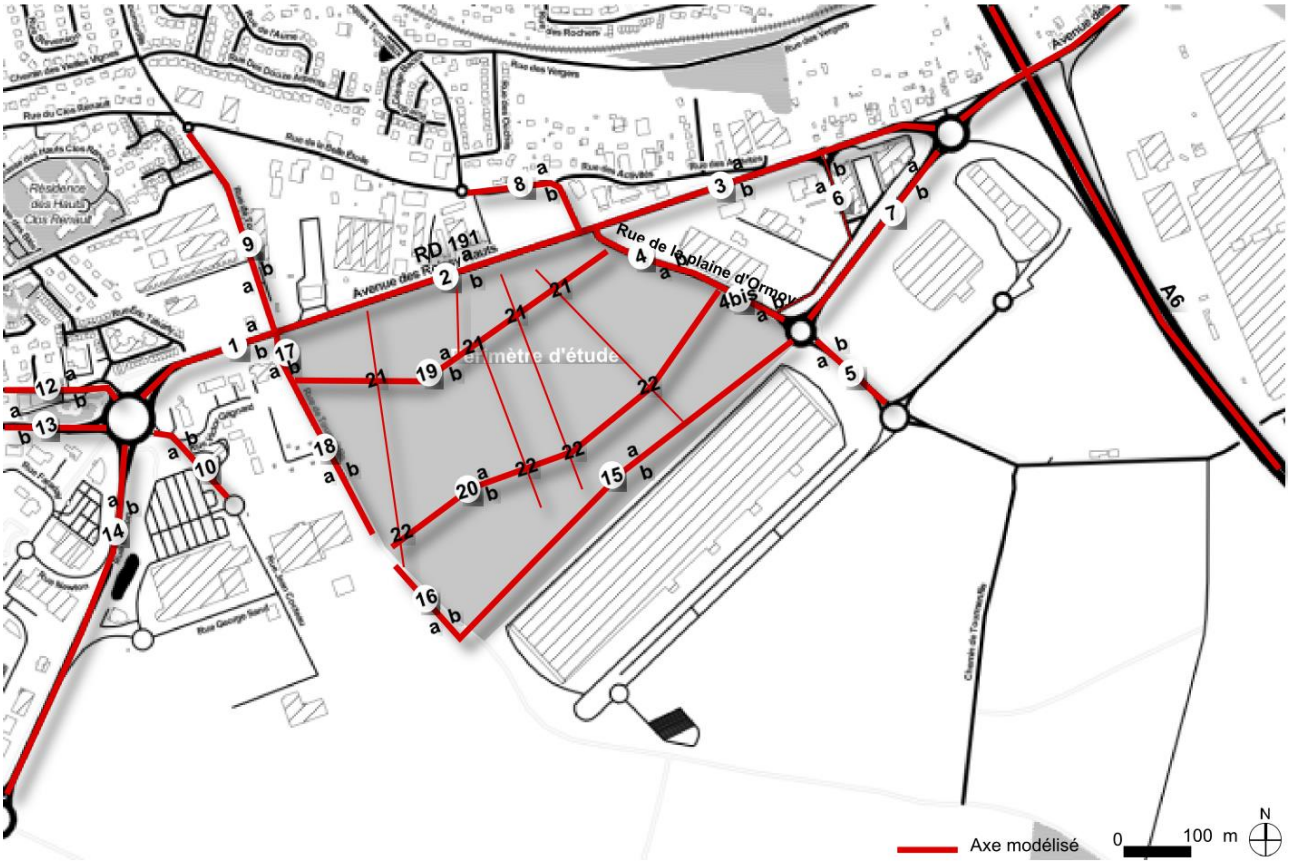

Horizon 2022 - Lden
Diminution des niveaux sonores à proximité de la RD
Impact significatif lié à la déviation
Niveaux de bruit en dB(A)
Indicateur Lden
> 75
70-75
65-70
60-65
55-60
50-55
0-50
Bâti
Route
RD 191
Rue de la plaine d'Ormoy
Chemin de Tournemis
Périmètre d'étude
0
50 m
N

MODÉLISATION NUMÉRIQUE HORIZON 2022 AVEC LA ZAC

Afin d'évaluer les impacts du projet notamment lié au trafic généré par le projet, une modélisation est réalisée.

Données trafic

Les axes modélisés et les charges de trafic considérées par tronçon sont donnés ci-après.



Axes modélisés à l'horizon 2022 avec la ZAC (source TRANS-FAIRE, 2016)

Horizon 2022 Avec ZAC	TMJA	TMJA VL	Débit moyen horaire VL			TMJA	Débit moyen horaire PL			Vitesse
	UVP	VL	jour	soirée	nuit	PL	jour	soirée	nuit	
Section 1 – a	7400	7178	**447**	**352**	**50**	111	**7**	**3**	**1**	30 km/h
Section 1 – b	7650	7344	**458**	**360**	**51**	153	**10**	**4**	**2**	
Section 2 – a	4180	3929	**245**	**193**	**27**	125	**8**	**3**	**1**	50 km/h
Section 2 – b	6350	5937	**370**	**291**	**42**	206	**14**	**6**	**2**	
Section 3 – a	3800	3610	**225**	**177**	**25**	95	**6**	**3**	**1**	50 km/h
Section 3 – b	7320	6881	**429**	**337**	**48**	220	**15**	**6**	**2**	
Section 4 – a	2230	2074	**129**	**102**	**15**	78	**5**	**2**	**1**	50 km/h
Section 4 – b	2620	2463	**154**	**121**	**17**	79	**5**	**2**	**1**	
Section 4 bis – a	2130	1981	**123**	**97**	**14**	75	**5**	**2**	**1**	50 km/h
Section 4 bis – b	2520	2369	**148**	**116**	**17**	76	**5**	**2**	**1**	

Horizon 2022 Avec ZAC	TMJA	TMJA VL	Débit moyen horaire VL			TMJA	Débit moyen horaire PL			Vitesse
	UVP	VL	jour	soirée	nuit	PL	jour	soirée	nuit	
Section 5 – a	3400	3400	**212**	**167**	**24**					50 km/h
Section 5 – b	3100	3100	**193**	**152**	**22**					
Section 6 – a	900	900	**56**	**44**	**6**					50 km/h
Section 6 – b	1300	1300	**81**	**64**	**9**					
Section 7 – a	6300	6300	**393**	**309**	**44**					50 km/h
Section 7 – b	4500	4500	**280**	**221**	**31**					
Section 8 – a	750	750	**47**	**37**	**5**					50 km/h
Section 8 – b	2550	2550	**159**	**125**	**18**					
Section 9 – a	3600	3600	**224**	**176**	**25**					50 km/h
Section 9 – b	2900	2900	**181**	**142**	**20**					
Section 10 – a	1800	1800	**112**	**88**	**13**					30 km/h
Section 10 – b	2000	2000	**125**	**98**	**14**					
Section 11 – a										50 km/h
Section 11 – b										
Section 12 – a	3500	3500	**218**	**172**	**24**					30 km/h
Section 12 – b	3000	3000	**187**	**147**	**21**					
Section 13 – a	4000	4000	**249**	**196**	**28**					30 km/h
Section 13 – b	5200	5200	**324**	**255**	**36**					
Section 14 – a	5700	5700	**355**	**279**	**40**					30 km/h
Section 14 – b	1600	1600	**100**	**78**	**11**					
A6	80280	72252	**4250**	**4014**	**723**	4014	**236**	**143**	**80**	110 km/h
Section 15 – a	4200	4200	**262**	**206**	**29**					50 km/h
Section 15 – b	3200	3200	**186**	**178**	**32**					
Section 16 – a	3200	3200	**186**	**178**	**32**					50 km/h
Section 16 – b	4200	4200	**244**	**233**	**42**					
Section 17 – a	700	700	**44**	**34**	**5**					30 km/h
Section 17 – b	700	700	**41**	**39**	**7**					
Section 18 – a	400	400	**23**	**22**	**4**					30 km/h
Section 18 – b	400	400	**23**	**22**	**4**					
Section 19 – a	600	600	**37**	**29**	**4**					30 km/h
Section 19 – b	600	600	**35**	**33**	**6**					
Section 20 – a	800	800	**47**	**44**	**8**					30 km/h
Section 20 – b	800	800	**47**	**44**	**8**					
Section 21	150	150	**9**	**8**	**2**					20 km/h
Section 22	200	200	**12**	**11**	**2**					

Charges de trafic à l'horizon 2022 avec la ZAC et répartition par période (source TRANS-FAIRE, d'après données RR&A, 2016)

Résultat de la modélisation à l'horizon 2022, avec la déviation et la ZAC

Les résultats sont fournis sous forme de cartes de bruits présentant les courbes isophones (courbes de même niveau sonore) sur le site et ses environs à une hauteur de référence de 4 m par rapport au sol.

Les cartes sont présentées dans les pages suivantes.

Les valeurs calculées sont repris dans le tableau suivant, afin de caractériser l'environnement sonore du site d'étude et de ses environs.

Pour rappel, les valeurs seuils de gêne pour les voies routières sont un indicateur Lden supérieur à 68 dB(A) et un indicateur Ln supérieur à 62 dB(A).

En terme d'impact liés au trafic généré par la ZAC dans l'environnement proche du site peu significative (< 1dB(A)).

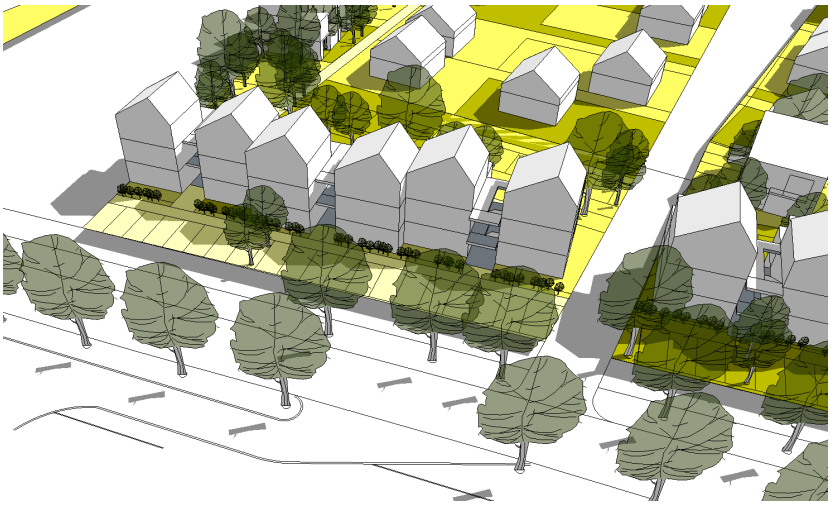
Au niveau du périmètre d'étude, le projet aura tendance à ménager des zones calmes en cœur de projet. L'impact des voies de desserte reste faible et la création d'un front bâti limite la propagation sonore.

En terme de compatibilité, le programme d'activités est implanté dans le secteur le plus bruyant.

Les logements au sud sont positionnés en retrait de la déviation, limitant leur exposition au bruit. Il pourra être étudié l'impact de la constitution d'un merlon paysager en frange sud du projet.

Des points de vigilance sont à porter :

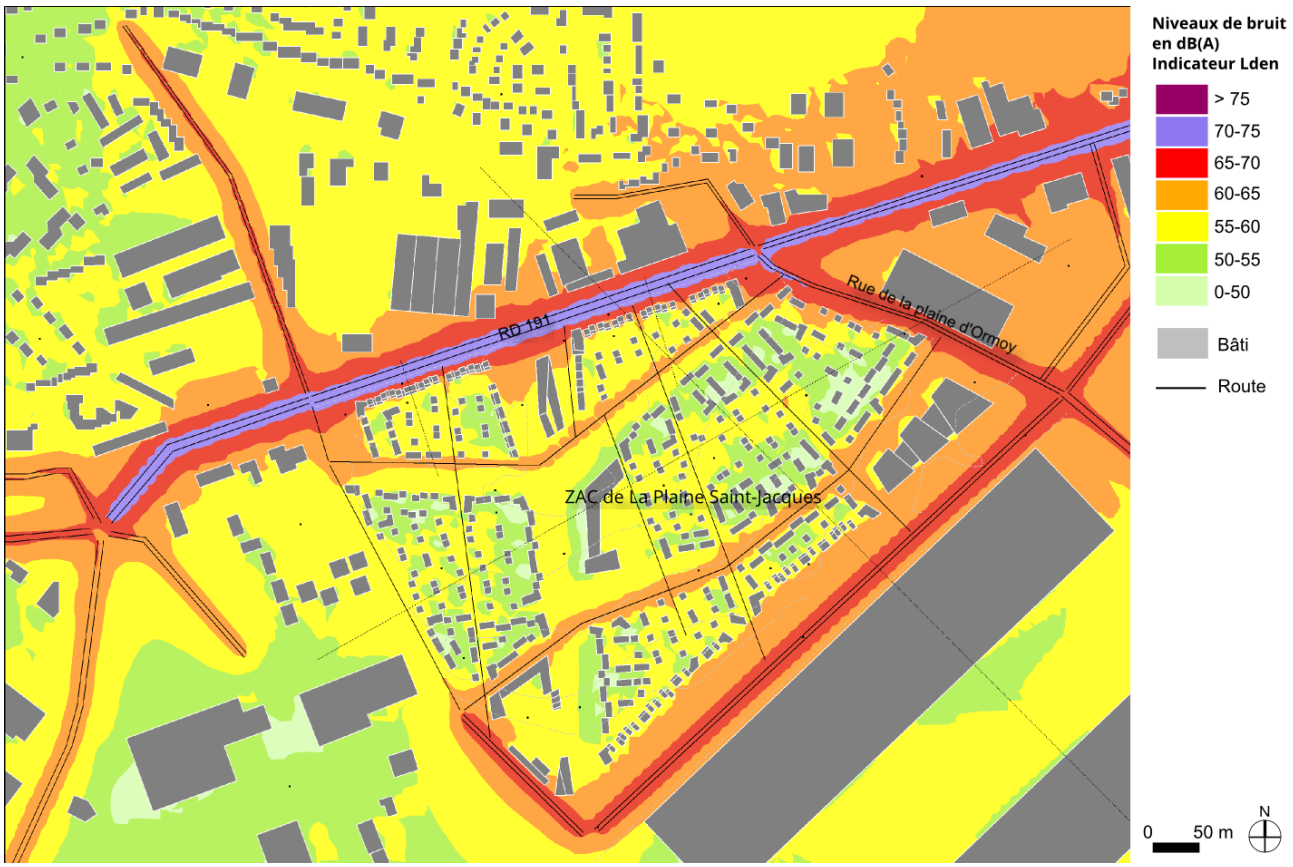
- Sur la propagation du bruit au niveau de la trame verte et bleue nord/sud.
- Sur la configuration du bâti le plus proche de la RD191. Les cages d'escaliers ouvertes pourraient favoriser la propagation du bruit de la RD191.



Point de calcul	Hauteur	Description	Nuit (22h-6h)				Lden			
			Etat initial	2022 sans ZAC	2022 avec ZAC	Ecart	Etat initial	2022 sans ZAC	2022 avec ZAC	Ecart
8_A	2	Au milieu du périmètre	48,4	48,3	45,5	-2,8	56,9	56,8	53,8	-3
8_B	4		49,5	49,4	47,9	-1,5	57,9	57,8	56,2	-1,6
1_A	2	Dans le périmètre, près de la RD191	57,2	55,3	54,9	-0,4	66,7	64,9	64,6	-0,3
1_B	4		57,8	56	55,5	-0,5	67,7	65,9	65,6	-0,3
2_A	2		57,6	55,7	55,3	-0,4	67	65,2	65	-0,2
2_B	4		58,2	56,3	55,5	-0,8	67,9	66,1	65,5	-0,6
3_A	2		57,9	56,3	56,7	0,4	67,4	65,8	66,3	0,5
3_B	4		58,6	57	57,5	0,5	68,3	66,8	67,2	0,4
5_A	2	Au sud du périmètre	50	60,2	61,2	1	58,7	69,9	70,9	1
5_B	4		50,6	58,3	59,2	0,9	59,4	68,1	69	0,9
6_A	2		43,9	59,8	60,8	1	52,5	69,9	70,8	0,9
6_B	4		47,5	58,5	59,4	0,9	55,9	68,5	69,3	0,8
7_A	1,5		44,3	59,8	60,5	0,7	52,6	70	70,6	0,6
7_B	4		46,5	57,9	58,4	0,5	54,8	67,9	68,3	0,4
9_A	2	Près du chemin de Tournenfils	46,2	46,7	42,8	-3,9	54,7	55,2	51,7	-3,5
9_B	4		47,1	47,7	46,3	-1,4	55,6	56,2	55	-1,2

Point de calcul	Hauteur	Description	Nuit (22h-6h)				Lden			
			Etat initial	2022 sans ZAC	2022 avec ZAC	Ecart	Etat initial	2022 sans ZAC	2022 avec ZAC	Ecart
12_A	2	A l'est du périmètre (activités)	52,7	52,8	52,8	0	61,1	61,1	61,2	0,1
12_B	4		53,3	53,3	53,4	0,1	61,8	61,8	61,9	0,1
16_A	2	Tissu pavillonaire hors site	47,4	47,3	47,3	0	55,7	55,6	55,6	0
16_B	4		49,8	49,6	49,6	0	58,2	57,9	58	0,1
15_A	2		43,8	43,6	43,5	-0,1	52,2	52	52	0
15_B	4		46,9	46,2	42,7	-3,5	55,7	54,9	55,2	0,3
13_A	2	A l'ouest du site	46,6	45,6	45,8	0,2	55,4	54,5	54,5	0
13_B	4		48,2	47,3	47,1	-0,2	57,1	56,2	55,9	-0,3
11_A	2	Hors périmètre proche RD191	56,4	54,9	55,1	0,2	66,6	64,9	65,2	0,3
11_B	4		56,9	55,5	55,7	0,2	67,4	65,7	66	0,3
10_A	2		53,2	51,9	52,1	0,2	63,7	62,2	62,5	0,3
10_B	4		53,8	52,5	52,7	0,2	64,8	63,4	63,7	0,3
14_A	2	A l'ouest du site (zone d'activités	41,9	42,5	42,4	-0,1	50,2	50,8	50,8	0
14_B	4		43,5	44	44,1	0,1	51,8	52,3	52,4	0,1

Modélisation à l'horizon 2022 – Déviation et ZAC – Valeurs calculées en dB(A) (source TRANS-FAIRE, 2016)

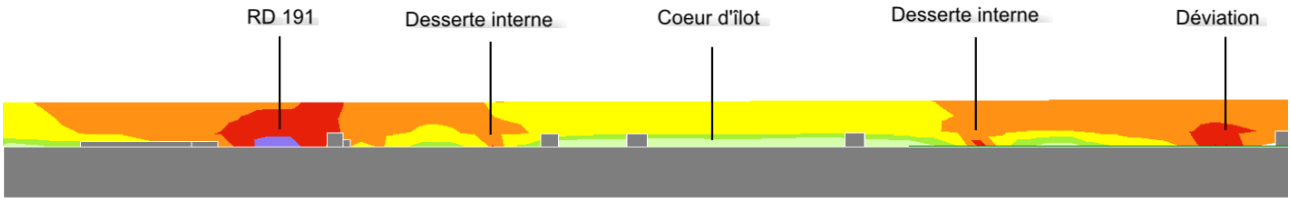


Niveaux sonores Lden calculés à l'horizon 2022 avec la ZAC (source TRANS-FAIRE, 2016)

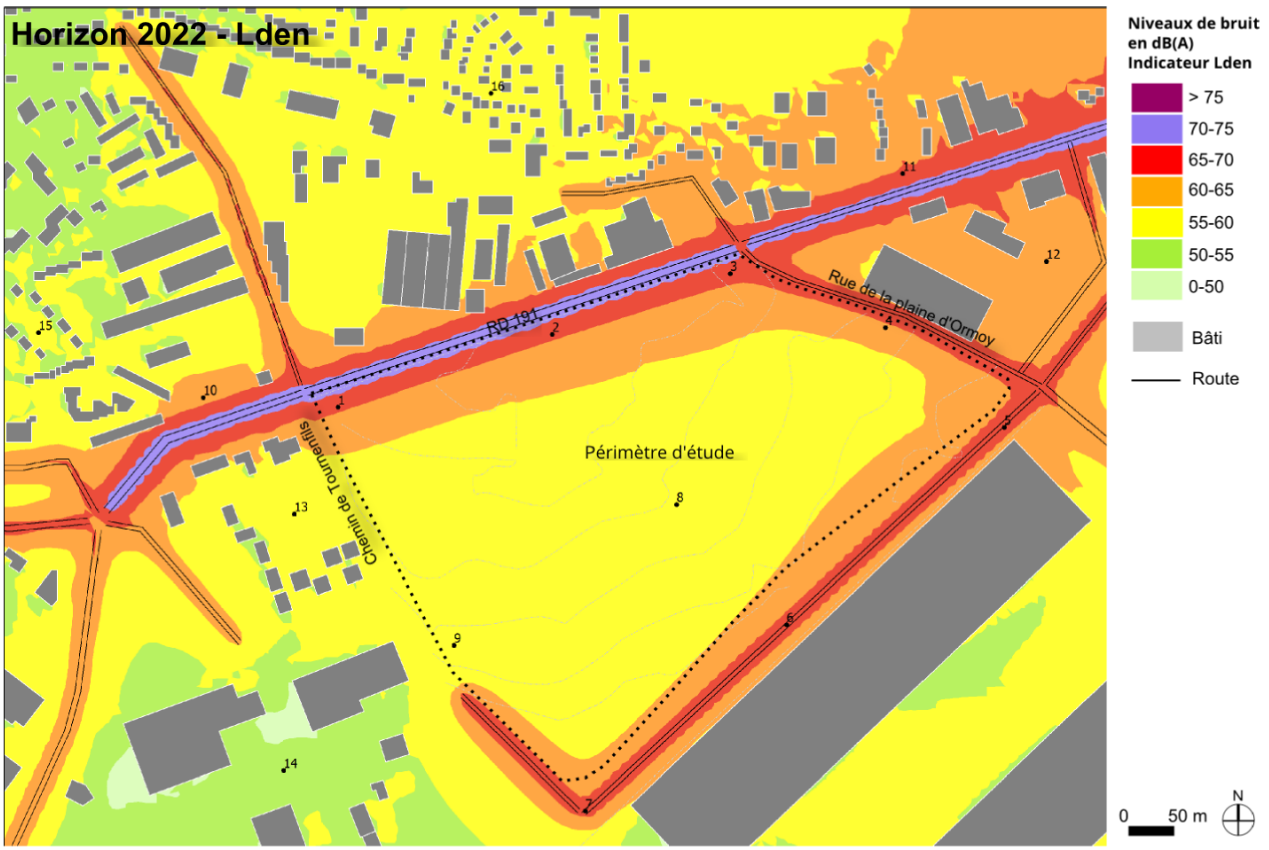
Niveaux sonores Ln (nuit) calculés à l'horizon 2022 avec la ZAC (source TRANS-FAIRE, 2016)

Niveaux sonores jour (6h – 18h) calculés à l'horizon 2022 avec la ZAC (source TRANS-FAIRE, 2016)

Niveaux sonores soir (18h – 22h) calculés à l'horizon 2022 avec la ZAC (source TRANS-FAIRE, 2016)



Coupe nord – sud sur l'opération - Niveaux sonores Lden calculés à l'horizon 2022 avec la ZAC (source TRANS-FAIRE, 2016)


Horizon 2022 - Lden
Niveaux de bruit en dB(A)
Indicateur Lden
> 75
70-75
65-70
60-65
55-60
50-55
0-50
Bâti
Route
RD 191
Rue de la plaine d'Ormoy
Chemin de Tournemilis
Périmètre d'étude
0
50 m
N

Horizon 2022 avec projet - Lden
Création d'un front bâti limitant la propagation du bruit
Ouverture dans le front bâti favorisant la propagation du bruit
Coeur d'îlot calme
Contribution des voies de desserte limitée
Implantation du bâti dans une ambiance sonore relativement calme à modérée
ZAC de La Plaine Saint-Jacques
RD 191
Rue de la plaine d'Ormoy
Niveaux de bruit en dB(A)
Indicateur Lden
> 75
70-75
65-70
60-65
55-60
50-55
0-50
Bâti
Route
0
50 m
N

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE
« LA PLAINE SAINT-JACQUES »
ORMOY

DOSSIER D'AUTORISATION UNIQUE

Annexe 7
Note de présentation – Modification du PLU

ORMOY

91540

PLAN LOCAL D'URBANISME

NOTE DE PRESENTATION

PROJET DE MODIFICATION n°3
SOUMIS A ENQUETE PUBLIQUE

O R M O Y

Plan Local d'Urbanisme

NOTE DE PRESENTATION

PROJET DE MODIFICATION n°3

OUVERTURE A L'URBANISATION DE LA PLAINE SAINT-JACQUES

Conformément aux dispositions de l'article R 123-8 2° du Code de l'environnement, le présent dossier soumis à enquête publique comprend une note de présentation précisant :

1. les coordonnées du maître d'ouvrage ou du responsable du projet, plan ou programme,
2. l'objet de l'enquête,
3. les caractéristiques les plus importantes du projet, plan ou programme,
4. un résumé des principales raisons pour lesquelles, notamment du point de vue de l'environnement, le projet, plan ou programme soumis à enquête a été retenu.

1. COORDONNEES DU MAITRE DE L'OUVRAGE OU RESPONSABLE DU PROJET

Monsieur le Maire de la Commune d'ORMOY
Hôtel de Ville
Place de la Mairie
91540 ORMOY

2. OBJET DE L'ENQUETE

a. Le contexte règlementaire

Le Plan Local d'urbanisme de la Commune d'ORMOY a été approuvé le 4 octobre 2007.

Il a fait l'objet de deux modifications le 1er avril 2010 et le 6 septembre 2012.

L'objet de la présente modification n°3 est l'ouverture à l'urbanisation de la zone AUb du PLU d'ORMOY afin de permettre la réalisation d'une opération d'ensemble cohérente sur une superficie d'environ 26 hectares : « la Plaine Saint Jacques ».

Le PLU d'ORMOY définit plusieurs zones à urbaniser dans le cadre du PLU approuvé le 4 octobre 2007 :

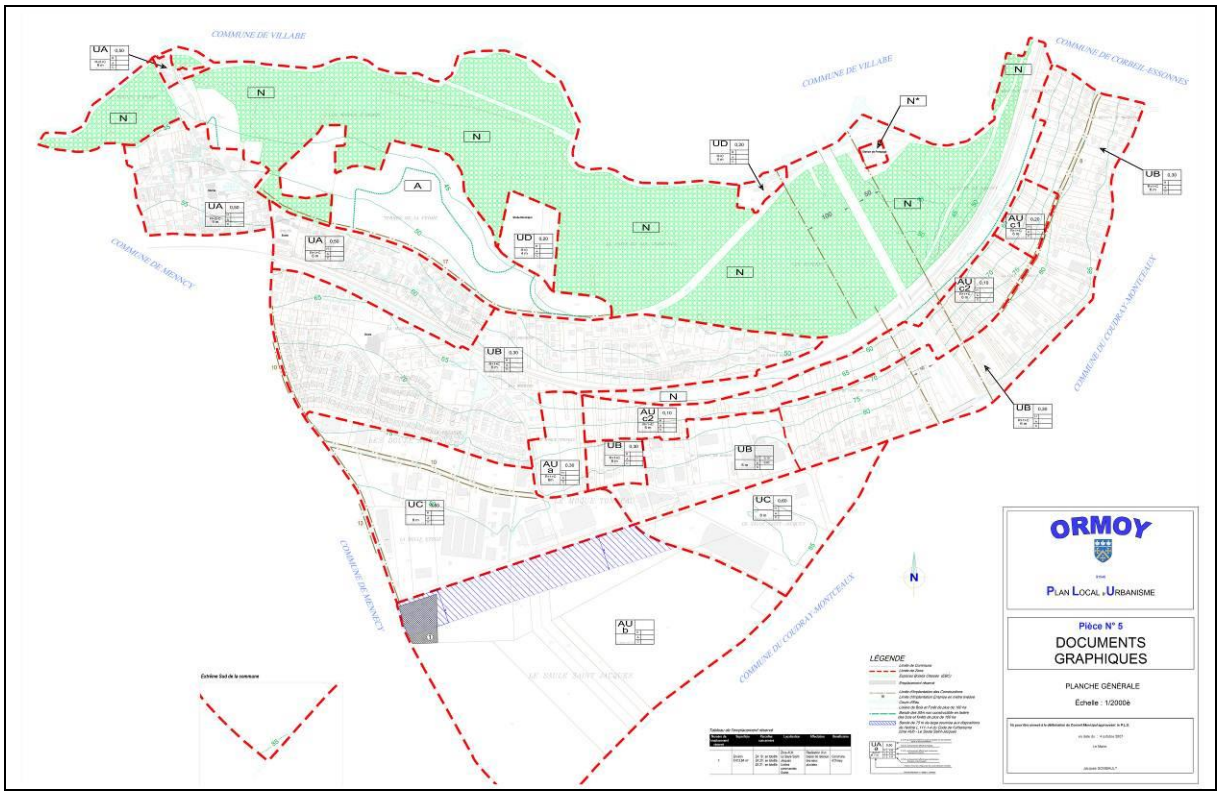
- *un secteur AU qui a vocation à accueillir de l'habitat en maisons individuelles accolées ou isolées dans le secteur du « Moque Tonneau ».*

Cette zone a d'ores et déjà été ouverte à l'urbanisation depuis l'approbation du PLU au mois d'octobre 2007.

- *un secteur AUb qui **sera ouvert à l'urbanisation dans le cadre d'une modification du présent dossier de PLU**. La zone AUb du Saule Saint Jacques est touchée par une inconstructibilité au titre de l'article L 111-1-4 du code de l'urbanisme comme reporté sur les documents graphiques.*
- *deux secteurs AUc1 et AUc2 qui ont tous deux vocation à accueillir de l'habitat sous forme de maisons individuelles avec jardins dans le secteur de la « côte de Roissy » sur l'intégralité de chacun des deux secteurs et de manière indépendante ».*

Le secteur AUC1 a d'ores et déjà fait l'objet d'une ouverture à l'urbanisation depuis l'approbation du PLU en octobre 2007.

Par délibération du 7 mars 2016, la Commune d'ORMOY a, conformément aux dispositions de l'ancien article L 123-13-1 du Code de l'urbanisme approuvé la mise en œuvre de la procédure de modification pour permettre l'ouverture à l'urbanisation de la zone AUb.



b. le choix de la procédure

En application de l'ancien article L 123-13 du Code de l'urbanisme (loi ALUR, art. 139-I-4), et depuis le 1er juillet 2015, le PLU fait l'objet d'une révision lorsque la commune envisage :

> *« (…) d'ouvrir à l'urbanisation une zone à urbaniser qui, dans les neuf ans suivant sa création, n'a pas été ouverte à l'urbanisation ou n'a pas fait l'objet d'acquisitions foncières significatives de la part de la commune ou de l'établissement public de coopération intercommunale compétent, directement ou par l'intermédiaire d'un opérateur foncier ».*

En l'espèce, le PLU d'ORMOY a été approuvé le 7 octobre 2007, soit il y a moins de 9 ans, de sorte que la procédure de modification du PLU permet l'ouverture à l'urbanisation de la zone AUb identifiée au PLU d'ORMOY.

En application de l'ancien article L 123-13-1 (nouvel article L 153-38) du Code de l'urbanisme :

> « *Lorsque le projet de modification porte sur l'ouverture à l'urbanisation d'une zone, une* ***délibération motivée de l'organe délibérant*** *de l'établissement public compétent ou du conseil municipal justifie l'utilité de cette ouverture au regard des capacités d'urbanisation encore inexploitées dans les zones déjà urbanisées et la faisabilité opérationnelle d'un projet dans ces zones* ».

Par délibération motivée du 7 mars 2016, la Commune d'ORMOY a engagé la procédure de modification n°3 du PLU pour ouvrir cette zone à l'urbanisation.

En l'espèce, le Projet d'Aménagement et de Développement Durable de la Commune d'ORMOY approuvé le 4 octobre 2007 fixe trois orientations principales :

- **stabiliser la population**,
- **maîtriser l'urbanisation**,
- **maîtriser l'emploi sur le périmètre communal**.

Le projet de modification ouvrant à l'urbanisation le secteur de la Plaine Saint-Jacques respecte les critères fixés par le Code de l'urbanisme (nouvel article L 153-31) dans la mesure où :

- elle est conforme aux orientations définies par le PADD en permettant de répondre à la demande de logement dans le cadre d'un développement maîtrisé du territoire;
- elle ne porte pas sur la réduction d'un espace boisé classé, d'une zone agricole ou d'une zone naturelle et forestière ;
- elle ne réduit pas la protection éditée en raison des risques de nuisances**.**

De plus, l'ouverture à l'urbanisation proposée est compatible :

- **avec les orientations du SCOT de la Communauté de Commune du Val d'Essonne approuvé le 30 septembre 2008** (en révision depuis la délibération du 25 septembre 2012) :

Axe 1 : renforcer l'attractivité du territoire, et notamment poursuivre l'accueil de populations nouvelles et satisfaire les différents besoins en logement des populations endogènes en maitrisant mieux les extensions urbaines et en promouvant des formes urbaines diversifiées moins consommatrices.

Axe 2 : Organiser un développement urbain respectueux du territoire.
Le secteur de la Plaine Saint Jacques à Ormoy est identifié comme une zone de développement urbain à terme dans le SCOT de la CCVE.

De plus, conformément aux objectifs du SCOT, l'ouverture à l'urbanisation de la zone AUb envisagée par la Commune d'ORMMOY fait bien l'objet d'un projet d'aménagement d'ensemble.

> *« Les zones d'urbanisation future devront faire l'objet de **projets d'aménagement d'ensemble**, définissant un schéma d'aménagement organisant les fonctions urbaines et organisant une composition urbaine de façon à conforter le tissu urbain existant » (p. 18 du DOG du SCOT)*

Axe 3 : Valoriser le cadre de vie et l'environnement en veillant à la qualité paysagère des espaces à urbaniser et en assurant une cohérence dans la gestion des ressources.

« Les trois principales entrées de la CCVE devront faire l'objet d'un traitement spécifique (voir les documents graphiques : carte n°9):

- Au Sud, le franchissement de l'Essonne à La Ferté-Alais.
- Au Nord/Est, l'entrée via la N 191 à Ormoy puis Mennecy.
- Au Nord, sur le plateau de Vert-le-Grand via la D31.

La valorisation de ces principales entrées sur le territoire communautaire devra permettre de marquer l'entrée dans le Val d'Essonne et devra répondre à un objectif de qualité paysagère et environnementale. La gestion de ces entrées (voir les documents graphiques : carte n°9) devra répondre à des exigences paysagères garantissant une préservation de l'identité territoriale.

L'abandon du caractère routier au profit d'aménagements plus urbains à l'entrée des villes et villages concerne l'ensemble des communes de la CCVE et nécessite des études au cas par cas selon ce qui a déjà été réalisé. (p.38 du DOG du SCOT) ».

- **avec les orientations du SDRIF approuvé le 18 octobre 2013**. Le site de la Plaine Saint-Jacques est en effet identifié comme un secteur d'urbanisation préférentielle qui doit permettre d'atteindre une densité moyenne de l'ensemble des nouveaux espaces d'habitat, conformément au SDRIF.

c. la création de la ZAC « Le Saule Saint Jacques », renommée « la Plaine Saint-Jacques ».

Afin d'ouvrir à l'urbanisation la zone AUb dans le cadre d'une opération d'ensemble, une Zone d'Aménagement Concerté a été créée. Cette dernière recouvre la totalité de la zone AUb.

Une convention de mandat relative à la réalisation d'études préalables à la création d'une Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) a été signée entre la commune d'Ormoy et la SORGEM en juin 2010. Les études menées par les différents prestataires ont permis de faire émerger un projet d'ensemble sur le secteur de La Plaine Saint-Jacques.

Par délibération du 25 février 2013, le Conseil Municipal d'ORMOY a pris une délibération d'initiative de création de ZAC, arrêtant également les modalités d'organisation de la concertation.

Tirant le bilan de la concertation, le dossier de création de la ZAC a été approuvé le 09 octobre 2014.

Depuis le 04 novembre 2015, la SORGEM a été désignée comme aménageur de la ZAC « Le Saule Saint-Jacques ».

Par délibération en date du 24 novembre 2015, la ZAC est désormais dénommée ZAC de la Plaine Saint Jacques.

d. le site ouvert à l'urbanisation dans le cadre du projet de modification n°3

Le secteur de la ZAC de la Plaine Saint-Jacques prend place sur des terrains essentiellement agricoles.

Il s'agit cependant d'un site inséré dans la structure paysagère et viaire existante.

L'opération projetée permettra en effet de compléter l'urbanisation d'ores et déjà existante et structurée (présence de nombreux commerces) à proximité immédiate du site.

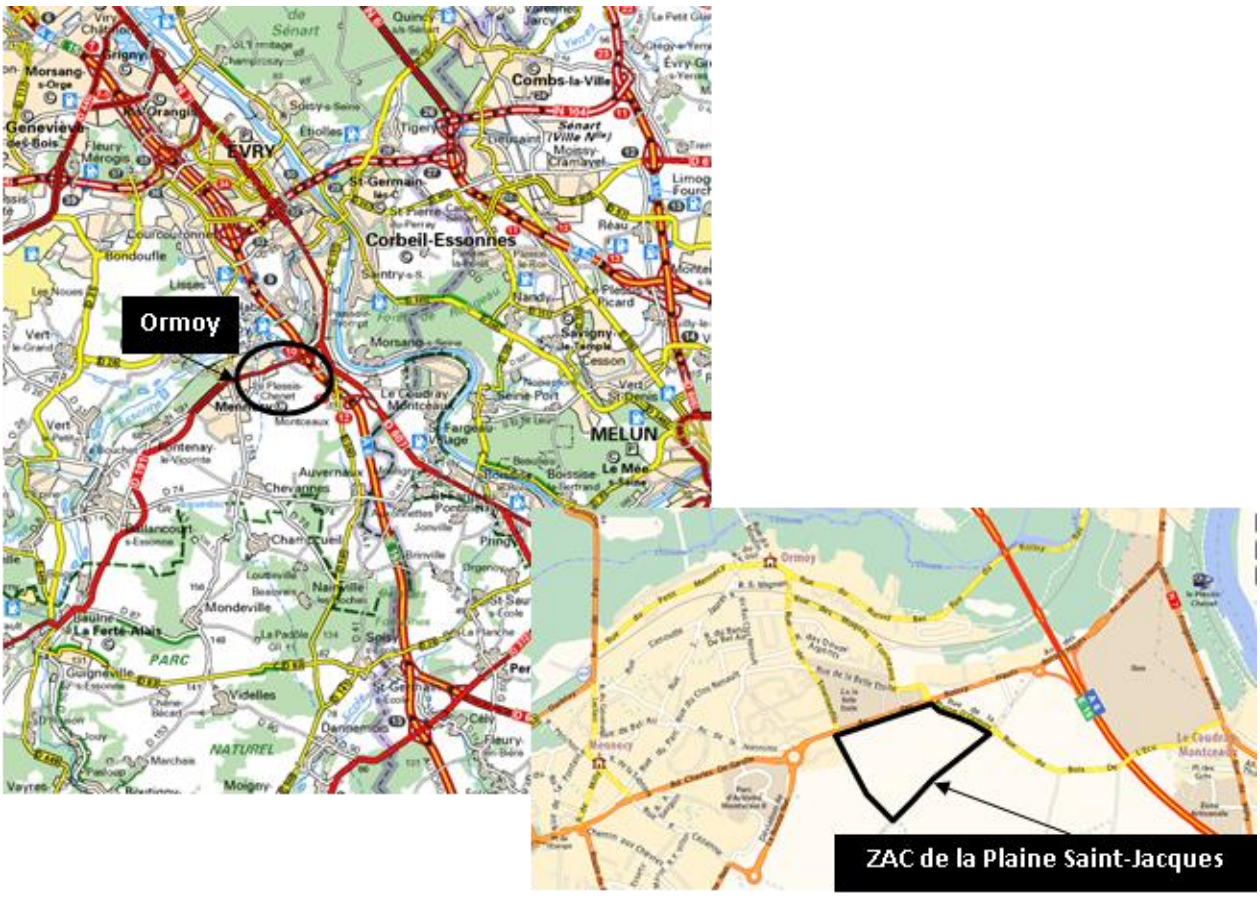
La ZAC de la Plaine Saint-Jacques est bordée à l'Est par la rue de la Plaine d'Ormoy, à l'ouest par la ZAC Montvrain II, au nord par la RD191 et au sud par la ZA des Haies Blanches. Elle est située en position d'entrée de Ville à l'Est et au Sud.

Il s'agit d'un terrain d'environ 26 hectares qui devrait permettre la création de environ 75.000 m² de surface de plancher de logements, services, activités (dont environ 80% de la surface de plancher est destinée à l'habitat). Plusieurs équipements publics à définir sont prévus.

Le relief est peu marqué sur la ZAC (il connait une légère pente nord / sud de l'ordre de 0.6%).

Aucune espèce protégée n'a été recensée sur ou à proximité immédiate des terrains concernés par le projet, les espèces recensées sont considérées comme de préoccupation mineure.

Une étude d'incidence « Natura 2000 » a été réalisée, (avril 2013) dans le cadre de l'étude d'impact compte tenu de la présence du site Natura 2000 « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte » à proximité du projet. Les résultats de cette étude concluent à l'absence d'impacts du projet sur le dit site.



Localisation de la commune et de ZAC de la Plaine Saint-Jacques

C'est dans ces conditions que la Commune d'ORMOY souhaite désormais ouvrir la zone AUb à l'urbanisation afin :

- de permettre la valorisation de ce site situé en entrée de ville ;
- de répondre à la demande de logement dans un souci de mixité sociale ;
- de permettre la réalisation d'un quartier, dans le prolongement de l'urbanisation existante, répondant aux objectifs de préservation de l'environnement et de moindre consommation du foncier.

e. l'inconstructibilité au titre de l'ancien article 111-1-4 du Code de l'urbanisme (articles L 111-6 et suivants du Code de l'urbanisme)

Dans le cadre de l'ouverture à l'urbanisation de la zone AUb, une étude d'entrée de Ville est prévue afin de lever l'inconstructibilité au titre de l'(ancien) article L 111-1-4 du Code de l'urbanisme (**objet de la présente étude**).

En effet, la ZAC de la Plaine Saint Jacques est située le long de la RD 191 qui accueille chaque jour ouvré un flux routier de 8.500/9.000 véhicules par sens de circulation.

L'ouverture à l'urbanisation de la Plaine Saint Jacques s'accompagne d'un objectif de requalification des abords de la RD 191 afin d'apaiser les circulations et de créer des liens entre le nouvel espace urbanisé et le reste du tissu urbain d'Ormoy.

En l'espèce, le site de la Plaine Saint Jacques a fait l'objet d'une étude particulière au titre de l'entrée de Ville de sorte que le projet d'ouverture à l'urbanisation prend bien en compte la problématique des nuisances, de la sécurité, de la qualité de l'urbanisme et des paysages en application des (nouveaux) articles L 111-6 et suivants du code de l'urbanisme.

C'est dans ce contexte que l'enquête publique organisée du … au … a pour objet de recueillir l'avis du public sur le projet de modification n°3 du PLU d'ORMOY.

A cette fin, le public est invité à prendre connaissance du dossier d'enquête pendant la durée de l'enquête en Mairie d'ORMOY, aux heures et jours d'ouvertures indiqués sur l'avis d'enquête publique et à consigner le cas échéant leurs remarques et propositions sur le registre d'enquête publique qui sera tenu à leur disposition.

En application de l'article L 153-9 du Code de l'urbanisme, l'enquête publique est régie par les dispositions des articles L 123-1 et R 123-1 et suivants du Code de l'environnement.

L'enquête publique dans le cadre de la présente modification n°3 s'articule comme suit :

1) saisine du Président du Tribunal Administratif pour obtenir la désignation d'un commissaire enquêteur,
2) envoi du projet de modification aux personnes publiques et organismes publics associés,
3) arrêté municipal de mise à l'enquête publique précisant l'objet et les modalités de l'enquête publique,
4) communication au Préfet de l'arrêté et du dossier de modification n°3 soumis à l'enquête publique,
5) arrêté de mise à l'enquête publique qui précise l'objet et les mesures de publicité de l'enquête publique,
6) enquête publique. Le dossier est tenu à la disposition du public pendant une durée minimum d'un mois. Le commissaire enquêteur tient plusieurs permanences où il est possible de le rencontrer. Un registre est tenu à la disposition du public pendant toute la durée de l'enquête.
7) clôture de l'enquête publique,
8) rapport du commissaire enquêteur sur le projet de modification n°3 (un délai d'un mois est imparti au commissaire enquêteur). Ce dernier doit rendre des conclusions motivées.

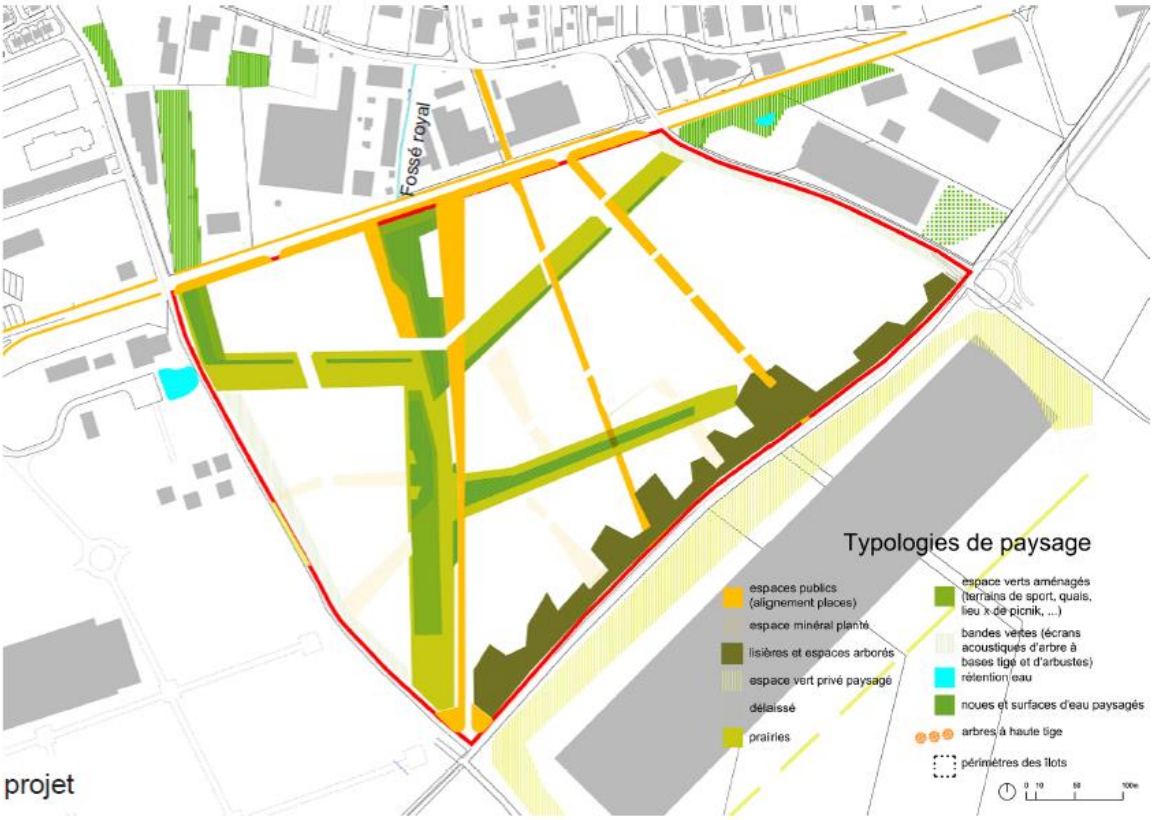
9) modification du document le cas échéant en fonction du rapport du commissaire enquêteur et des avis des personnes publiques,
10) approbation de la modification n°3 par la Conseil Municipal d'Ormoy,
11) mesures de publicité de la délibération et transmission au contrôle de légalité.

3. CARACTERISTIQUES DU PROJET ET NATURE DES MODIFICATIONS

Le projet de modification n°3 a pour objet l'ouverture à l'urbanisation de la Plaine Saint-Jacques (actuelle zone AUb du PLU approuvé le 4 octobre 2007).

Le projet de modification consiste à transformer la zone AUb en zone AUu permettant l'urbanisation de ce secteur dans le cadre d'une opération d'ensemble : la ZAC de la Plaine Saint Jacques.

Il s'agit d'une zone de 26 hectares sur une commune de 188 hectares.



Les objectifs de l'ouverture à l'urbanisation sont les suivants :

- Réaliser une offre diversifiée en logements et développer l'offre de logements sociaux sur la Commune d'Ormoy,
- Requalifier l'entrée de Ville en faisant de la RD 191 au caractère actuel très routier une véritable avenue,
- Maintenir l'offre économique de la commune d'Ormoy,
- Prévoir un réseau de circulation permettant des déplacements automobiles et des cheminements doux qui permettent de pacifier la RD 191,
- Déterminer et réaliser un programme d'équipements publics et d'espaces publics adapté aux évolutions de la population attendue à terme,

- Prévoir un équilibre bâti/végétal en cohérence avec les caractéristiques paysagères d'Ormoy et permettant une bonne insertion paysagère de la ZAC,
- Maîtriser l'esthétisme des nouvelles constructions afin de conforter l'attractivité de la ZAC,
- Maîtriser les besoins et les ressources en eau et énergie et maîtriser la production de déchets,

Afin de permettre l'ouverture à l'urbanisation de l'actuelle zone AUb, le PLU approuvé le 4 octobre 2007 est modifié comme suit :

a. Modification du Rapport de présentation

Exposé des motifs des changements apportés (R 123-2 du code de l'urbanisme).

A l'occasion du projet de modification n°3 du Plan Local d'urbanisme, un nouveau chapitre contenant l'expose des motifs des changements appportés conformément aux dispositions de l'article R 123-2 du PLU a été inséré.

Création d'une OAP spécifique

Dans le cadre de la ZAC la Plaine Saint-Jacques, une Orientation d'Aménagement et de Programmation spécifique à cette nouvelle zone est crée :

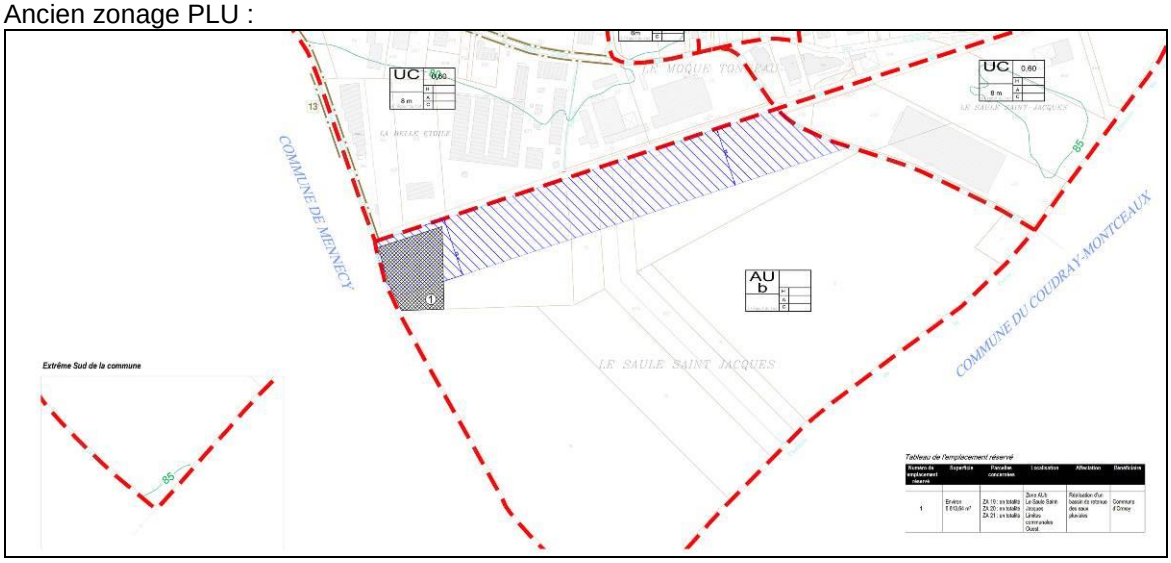
(Création d'une OAP/ pièce n°3 du PLU)

b. Modification du plan de zonage

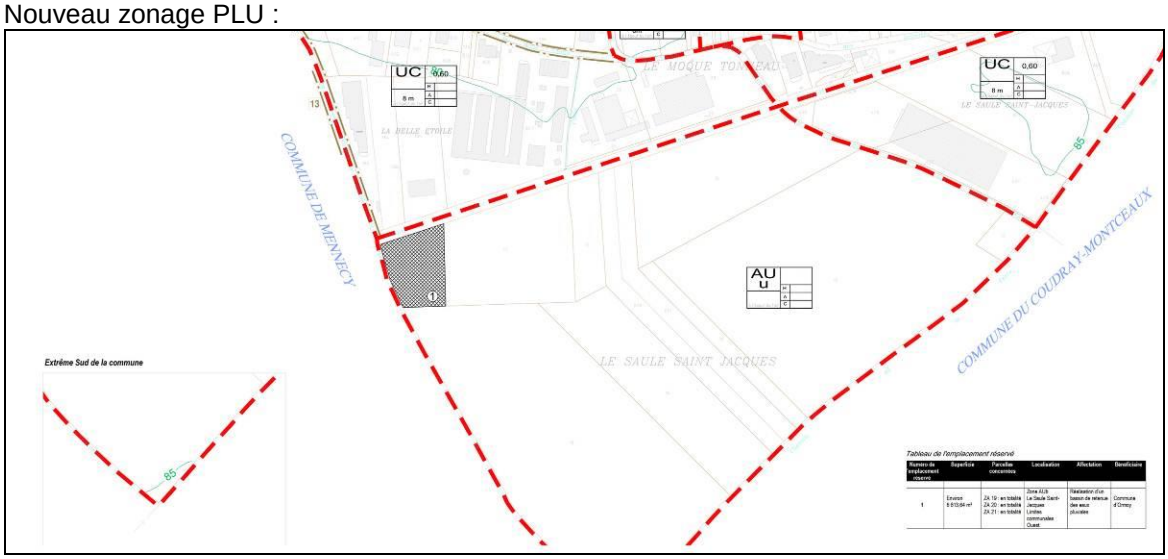
Le plan de zonage du PLU doit être modifié pour transformer le secteur AUb en secteur AUu.

INSERTION POUR INFO DU NOUVEAU ET ANCIEN ZONAGE

Ancien zonage PLU :



Nouveau zonage PLU :



(Pièce jointe n°3 : document graphique modifié, pièce n°5 du PLU)

c. Modification du règlement

Les règles de la zone AUb sont supprimées et remplacées dans le cadre de la modification par les règles de la zone AUu conformément au document ci annexé

(Pièce jointe n°4 : Règlement écrit modifié)

Les autres règles du règlement restent inchangées.

d. Etude d'entrée de ville

Conformément aux dispositions des articles L 111-6 et suivants du code de l'urbanisme (ancien article L 111-4), une étude d'entrée de Ville a été réalisée dans le cadre de l'ouverture à l'urbanisation de zone Aub. Cette étude est jointe au présent dossier de modification n°3 **(pièce n°6-2-3). Le plan PC6-2-2** (plan des périmètres de règlementation particulière) sera aussi modifié pour supprimer la référence à l'inconstructibilité liée à l'entrée de Ville.

En conclusion, la présente modification n°3 doit permettre l'ouverture à l'urbanisation de la zone AUb dans le cadre de l'opération d'ensemble de la ZAC de la Plaine Saint Jacques.

Dans le cadre de la ZAC de la Plaine Saint Jacques, un dossier de réalisation sera approuvé, et un cahier des charges des prescriptions architecturales sera élaboré pour garantir la qualité architecturale de ce projet d'ensemble.

4. SUR LA JUSTIFICATION DU PROJET

4.1. sur le choix de la zone AUb par rapport aux autres zones AU

Dans le PLU approuvé le 4 octobre 2007, trois zones « A URBANISER » étaient délimitées :

- la zone AUa
- la zone AUb (objet de la présente modification)
- la zone AUc.

La zone AUa a d'ores et déjà fait l'objet d'une urbanisation dans le cadre de permis de construire. Ce sont ainsi 49 logements, dont 9 logements locatifs sociaux qui ont été réalisés pour une surface de plancher totale de 4.431m² sur un terrain d'une superficie de 19.156m².

Cette zone n'offre donc plus d'opportunité d'urbanisation.

Concernant la zone AUc, cette dernière a vocation à permettre une urbanisation sous forme de maisons individuelles (lotissement pavillonnaire) dans un secteur topographiquement contraint de la commune : les Coteaux.

La zone AUc est divisée en deux secteurs : AUC1 et AUc2 pour une superficie totale de 87.727 m².

A ce jour, la zone AUc1 a d'ores et déjà été urbanisée dans le cadre d'un permis d'aménager.
Ainsi, sur un terrain de 15.815m², ce sont 24 lots libres et 1 lot destiné au logement social qui ont été délimités pour une surface de plancher maximale de 6.326m².

Seul le secteur AUc2 reste donc « à urbaniser ».

Par ailleurs, dans un contexte où l'augmentation de l'offre de logements doit s'effectuer dans un souci de moindre consommation du foncier, l'ouverture à l'urbanisation de la zone AUb offre une opportunité foncière afin de répondre aux objectifs de densification en cohérence avec les documents d'urbanisme supérieurs (SDRIF, SCOT).

L'ouverture à l'urbanisation de la Plaine Saint Jacques s'inscrit donc dans une démarche d'extension urbaine maîtrisée dans une commune géographiquement contrainte par sa topographie et l'existence d'une part importante du foncier communal impacté par le Plan de Prévention des Risques Inondation de la Vallée de l'Essonne.

De nombreuses études ont été réalisées en amont de la création de la ZAC afin de déterminer le périmètre opérationnel de la ZAC, définir le programme de logements, définir le parti

d'aménagement ou encore la faisabilité urbaine, économique, technique et règlementaire du projet.

Contrairement à la zone AUc2 qui reste à ce jour la seule zone « A URBANISER », en sus de l'actuelle zone AUb, seule la zone AUb offre l'opportunité de réaliser une opération d'ensemble vaste et cohérente sur la Commune d'ORMOY permettant :

- ✓ de répondre tant à la demande en terme de logement que d'équipement sur la Commune d'ORMOY, et cela en conformité avec les objectifs posés par le SCOT et le SDRIF;

- ✓ de valoriser l'entrée de Ville de la Commune et de transformer la RD 191 en véritable boulevard urbain, La transformation de la RD 191 en boulevard urbain est intimement liée à la volonté de relier cet axe au projet global développé.

- ✓ d'offrir des formes urbaines diversifiées relativement denses, conformes à l'objectif de mixité sociale, de préservation du foncier et de mise en valeur de l'environnement.

D'un point de vue urbain, la ZAC constitue un espace d'extension communal cohérent puisqu'elle vient combler des espaces non urbanisés au sein d'une trame urbaine constituée sur les communes d'Ormoy, Mennecy et du Coudray Montceaux. Le site est par ailleurs particulièrement accessible.

4.2. sur la réalisation de logements, et plus particulièrement de logements sociaux (en R+2+ comble maximum)

Le projet prévoit par ailleurs la réalisation de logements sociaux ce qui permettra d'atteindre 25% de logements sociaux sur la Commune d' ORMOY.

Au 01/01/2015, le pourcentage de logements sociaux sur la Commune est de 8,8%.

Ce pourcentage devrait d'ores et déjà atteindre 14% en 2017 avant d'atteindre le seuil des 25% grâce à la réalisation de la ZAC de la Plaine Saint Jacques..

Une étude des permis de construire depuis 2007 témoigne de ce caractère majoritairement pavillonnaire du tissu résidentiel de la Commune et démontre les limites de la densification du tissu existant.

Années	Logements Individuels	Logements Collectifs	**Totaux**
2004	3	0	**3**
2005	13	4	**17**
2006	5	0	**5**
2007	2	4	**6**
2008	0	0	**0**
2009	58	7	**65**
2010	3	0	**3**
2011	3	0	**3**
2012	14	22	**36**
2013	8	1	**9**
2014	1	0	**1**
2015	8	43	**51**
Totaux	**118**	**81**	**199**

L'ouverture à l'urbanisation de la Plaine Saint-Jacques apparait donc comme une réelle opportunité de création de logements, services et activités dans une commune contrainte (topographie, présence de l'autoroute, PPRI, habitat pavillonnaire) et cela, dans un souci de meilleure gestion de l'étalement urbain.

4.3 Sur la requalification de la RD 191 et la réalisation d'une véritable entrée de Ville.

De plus, outre la production de logements, services et équipements, le projet retenu permettrait aussi le traitement des abords de l'actuelle RD 191 ce qui aura pour effet d'apaiser l'effet de coupure urbaine de cette dernière tant en reliant la ZAC au reste de la Commune.

En termes de paysage, l'impact négatif de la RD 191 sera atténué et le projet donnera la place aux modes doux par la création de modes de cheminements spécifiques parallèles.

4.4 Sur le traitement paysager et végétal de l'ensemble du projet

Le projet prévoit par ailleurs un traitement qualitatif du paysage afin d'offrir un cadre de vie agréable pour les habitants et usagers :

- paysagement des espaces publics (plantation d'arbres, création de noues, parc traversant),
- valorisation des espaces verts privatifs (plantation de haies, création de jardins potagers)
- gestion alternative des eaux pluviales
- compacité des bâtis et mitoyenneté limitant les pertes thermiques et donc les économiques d'énergie.

En conclusion, la présente modification n°3 du PLU a donc pour objet de permettre l'ouverture à l'urbanisation de l'ancienne zone AUb du PLU approuvé le 4 octobre 2007 d'ores et déjà identifiée comme une zone vouée à l'urbanisation, de sorte que les différentes superficies des zones ne sont pas impactées.

TABLEAU D'EVOLUTION DES SURFACES (suite à la modification n°3)

PLU 2007 (en m²)		**PLU après modification n°3 (en m²)**	
ZONE		ZONE	
UA	122.607	*UA*	122.607
UB	465.376	*UB*	465.376
UC	205.051	*UC*	205.051
UD	23.218	*UD*	23.218
Total zones U	816.252	**Total zones U**	816.252
AUa	22.951	*AUa*	22.951
Aub	280.442	***Auu***	**280.442**
Auc	87.727	*Auc*	87.727
Total zones AU	391.120	**Total zones AU**	391.120
A	100.473	*A*	100.473
N	581.407 et 2.424	*N*	581.407 et 2.424

Le présent dossier de modification n°3 comprend les pièces suivantes :

1. Note de présentation,
2. Rapport de présentation modifié dans sa partie 9 (pièce n°1 du PLU) et OAP (pièce n°3 du PLU),
3. Plan de zonage modifié (pièce n°5 du PLU)
4. Règlement modifié (pièce n°4 du PLU) ;
5. Etude d'entrée de Ville (nouvelle pièce n°6-2-3) et plan des périmètres de réglementation particulière modifié (pièce 6-2-2).

Le PADD (pièce n°2 du PLU) n'est pas modifié, la présente modification n°3 étant conforme au PADD.

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE
« LA PLAINE SAINT-JACQUES »
ORMOY

DOSSIER D'AUTORISATION UNIQUE

Annexe 8
Etude énergie

Commune d'Ormoy
Place de la mairie
91 540 ORMOY

COMMUNE D'ORMOY

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE « LA PLAINE SAINT-JACQUES »

ETUDE TECHNIQUE – Juin 2016

Etude de faisabilité sur le potentiel de développement des énergies renouvelables

Maîtrise d'ouvrage

SORGEM
157/159, Route de Corbeil – 91 700 SAINTE GENEVIEVE DES BOIS
Tel : 01 60 15 58 18 - Fax : 01 60 16 80 08

Assistance à Maîtrise d'Ouvrage

TRANS-FAIRE
3 passage Boutet – 94110 ARCUEIL
Tel : 01 45 36 15 00 - Fax : 01 47 40 11 01

Rincent Air
5 rue Edmond Michelet
93360 Neuilly-Plaisance
Tel : 01 48 71 90 10

ProPolis
7, rue des Doyers
77140 Nemours
Tel : 06 10 85 31 95

TABLE DES MATIERES

Obligation réglementaire 4
Objectifs de l'étude 4
Réglementation et engagements environnementaux 5
Objectifs internationaux 5
COntexte national 6
Energies renouvelables 6
Réseaux de chaleur 7
Le bâtiment 8
Le Grenelle de l'environnement 8
Code de l'urbanisme 8
Loi relative à la transition énergétique 9
Réglementation Thermique 2012 9
Label Effinergie+ 9
RT Existant 11
Label BBC Rénovation ou Effinergie Rénovation 11
Contexte régional 12
Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie d'île-de-France 12
Contexte local 13
Plan Climat Energie Territorial 13
Dossier de création d'une ZAC à Ormoy (91) 14
Filières énergétiques disponibles et contraintes associées 15
Le gaz, filière de référence 15
Réseau d'électricité 15
Incinération d'ordures ménagères 16
Méthanisation 16
Récupération de chaleur 18
Éolien 19
Production d'énergie hydroélectrique 20
Data-centers 20
Filières géothermiques 20
Solaire 31
Bois énergie 34
Réseaux de chaleur 38
Estimation des consommations et des couts par scénario 40
Méthode et hypothèses 40
Présentation des scénarios retenus 43
Estimation des consommations 46
graphes Récapitulatifs 51
Comparaison des scénarios par typologie 54
Approche en cout global 57
Logements intermédiaires 58
Maisons de ville 59
Maisons individuelles 61
Groupe scolaire 62
Résidence séniors 64

Equipements / Commerces 65
Activités 66

OBLIGATION REGLEMENTAIRE

Le projet est réalisé selon une procédure de ZAC. L'article L300-1 du Code de l'Urbanisme (créé par la loi Grenelle 1) impose à toute opération d'aménagement faisant l'objet d'une étude d'impact la réalisation d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables (EnR), en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur (ou de froid) ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération.

L'étude doit réaliser un état de lieux des énergies disponibles sur le site et étudier la faisabilité de leur mise en œuvre pour répondre à la question : est-il techniquement et économiquement possible de développer les énergies renouvelables dans le cadre de cette opération d'aménagement, et si oui par quel(s) moyen(s) ? Nous privilégions pour cela une approche pragmatique adaptée au programme et au stade d'avancement du projet.

OBJECTIFS DE L'ETUDE

Les objectifs de ce document sont de :

- Analyser les directives et politiques énergétiques à différentes échelles.
- Présenter toutes les filières énergétiques disponibles sur le site, en énergie non renouvelable, renouvelable et énergie de récupération.
- Hiérarchiser les filières énergétiques sur le site pour constituer une aide à la décision en matière d'investissement énergétique.
- Estimer les consommations énergétiques futures de la ZAC.
- Etudier des scenarii d'approvisionnement en énergie intégrant des énergies renouvelables et la pertinence d'un réseau de chaleur.
- Réaliser une approche des coûts et du modèle économique.

REGLEMENTATION ET ENGAGEMENTS ENVIRONNEMENTAUX

Voici un recensement des différentes réglementations ou cadres volontaires auxquels le projet est soumis, suivant la thématique des énergies renouvelables et réseaux de chaleur.
Les documents analysés sont les suivants, du plus global au plus local :

- Le Plan Climat Énergie Européen fixant des objectifs pour la France à l'horizon 2020.
- Les Grenelles de l'Environnement (I et II).
- Le code de l'urbanisme.
- Les réglementations thermiques RT2012 et RT Existant.
- Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) de l'Île-de-France dans sa version définitive du 14 décembre 2012.
- Le Plan Régional pour le Climat d'Île-de-France du 16 juin 2011.
- Le Plan de Protection de l'Atmosphère pour l'Île-de-France dans sa version « révision approuvée » du 25 mars 2013.
- Le Plan Climat Territorial de l'Essonne élaboré de 2010 à 2012.
- L'étude d'impact « Projet de création d'une zac sur la commune d'Ormoy (91) » déposée en juillet 2014 et l'avis de l'autorité environnementale sur celle-ci rendu en septembre 2014.

OBJECTIFS INTERNATIONAUX

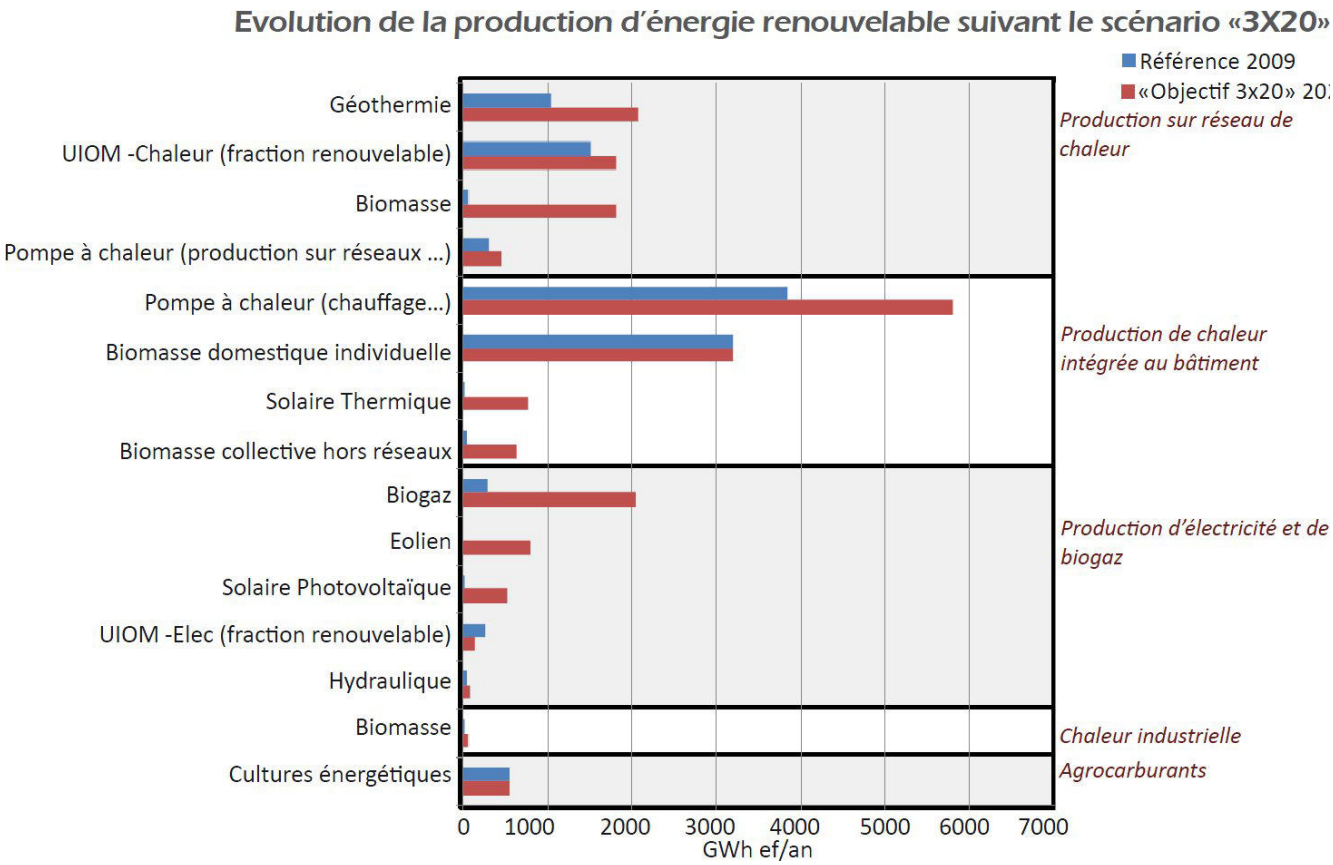
Le Plan Climat Énergie Européen adopté le 23 janvier 2008 par la Commission Européenne vise un objectif européen dit 3 X 20, consistant à :

- Diminuer de 20 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990.
- Réduire de 20 % la consommation d'énergie primaire par rapport au scénario tendanciel.
- Atteindre 20 % d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergies finales en 2020.

La directive 2009/28/CE du parlement européen et du conseil du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables fixe la répartition des objectifs à atteindre pour la France à une production de 23 % de sa consommation d'énergie à partir d'énergies renouvelables en 2020, alors qu'elle n'était que de 10 % en 2005.

Cet objectif a été décliné par filières, pour privilégier celles qui sont les plus pertinentes pour la France, grâce à un mécanisme de subventions.
Ces aides doivent notamment donner une impulsion pour développer les filières biogaz, biomasse et géothermie.

Le 22 janvier 2014, la Commission Européenne a annoncé le second « paquet énergie climat » à travers de nouveaux objectifs pour 2030, en particulier la réduction des émissions de gaz à effet de serre de 40 % (par rapport au niveau 1990), et une part de 27 % d'énergie renouvelable dans le mix énergétique européen. Cependant cette annonce pourra se traduire par une baisse des ambitions, ces règles ne s'appliquant plus individuellement (à chaque État membre), mais collectivement, à l'échelle européenne.



Simulation du développement des filières pour le respect du scénario européen 3x20. Source: SRCAE Île-de-France, 2013

CONTEXTE NATIONAL

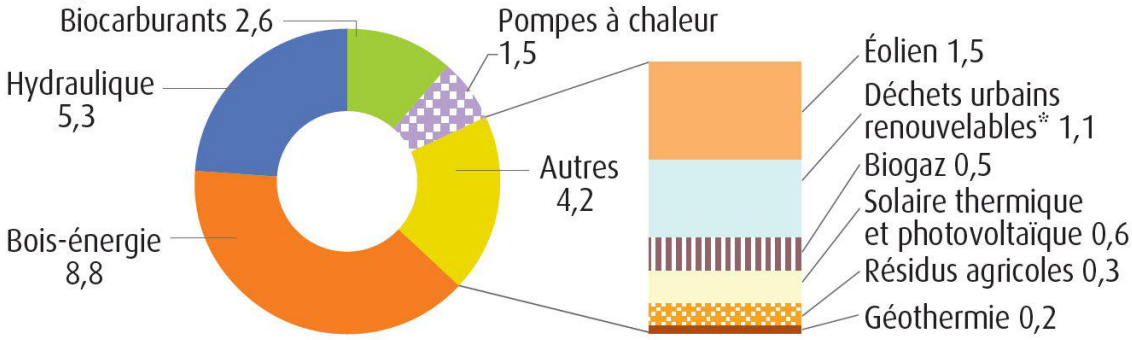
ENERGIES RENOUVELABLES

La production primaire d'énergies renouvelables (électriques et thermiques) en France a été de 22,4 Mtep (méga tonnes équivalent pétrole) en 2014 (contre 24,8 Mtep en 2013), soit 9,4 % de la production énergétique primaire nationale.

Les énergies renouvelables et de récupération se répartissent de la façon suivante : le bois-énergie en représente 39 %, l'hydraulique 24 %, les biocarburants 12 % et les pompes à chaleur (PAC) 7 %. Les autres filières totalisent les 18 % restants.

Production primaire d'énergies renouvelables par filière : 22,4 Mtep en 2014

En Mtep[1]



[1] *Voir « Méthodologie – définitions » p. 43* * *Voir définition p. 46*

Champ : métropole.

Source : SOeS, d'après les sources par filière

Source : Chiffres clés de l'énergie, Édition 2015, MEDDE

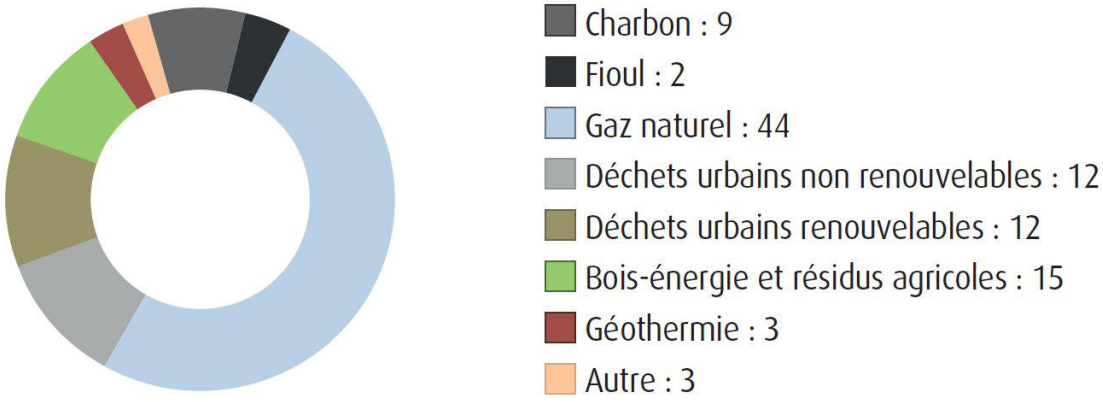
RESEAUX DE CHALEUR

Les réseaux de chaleur français ont consommé 2,7 Mtep d'énergie en 2014 (contre 3,3 Mtep en 2013, cependant l'année 2014 a été particulièrement douce), répartis comme indiqué sur le graphique ci-dessous. 30 % de la consommation primaire des réseaux proviennent d'énergies renouvelables (contre 24 % en 2013), alors que 44 % de l'énergie employée est du gaz (contre 50 % en 2013).

On voit ici la forte variabilité du mix énergétique des réseaux de chaleur d'une année à l'autre.

Bouquet énergétique des réseaux de chaleur en 2014 (chiffres provisoires)

En %



Note : y compris les combustibles utilisés pour la production d'électricité.

Source : SOeS, enquête annuelle sur les réseaux de chaleur et de froid

Source : Chiffres clés de l'énergie - Édition 2015 – MEDDE

LE BATIMENT

Les chiffres clés pour le bâtiment en France sont les suivants :

- Le secteur du bâtiment représente 45 % de la consommation d'énergie finale totale du pays, soit 69 Mtep, dont 47 Mtep pour le résidentiel et 22 Mtep pour le tertiaire (données 2013).
- 53,6 % du parc des logements en France métropolitaine consomme entre 151 et 330 kWhEP/m²/an d'énergie (étiquette énergétique moyenne D ou E) (EP = énergie primaire).
- La consommation unitaire moyenne des logements est de 186 kWhEP/m².an en 2011, avec une tendance à la baisse de -1,2 % par an.
- Le secteur tertiaire consomme lui 204 kWhEF/m².an en moyenne en 2011 (EF = énergie finale).
- Les résidences principales émettent chaque année 93 Mt de CO_2.

Source : chiffres clés du bâtiment, édition 2013, ADEME

LE GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT

Le Grenelle de l'environnement (I et II) est un programme de rupture technologique sur le bâtiment neuf. Lancé en 2007, il a pour objectif de renforcer la réglementation et de relever progressivement les normes en vue de généraliser les bâtiments à consommation d'énergie nulle ou à énergie positive.

Les échéances voulues par le Grenelle de l'environnement pour le bâtiment sont les suivantes :

- 2012/2013 : généralisation des logements neufs à basse consommation.
- 2020 : objectif de généralisation des logements neufs à énergie passive ou positive pour baisser de 38 % la consommation énergétique des bâtiments existants d'ici 2020 (article 5 de la loi Grenelle I).
- 2050 : facteur 4 – division par quatre des émissions de gaz à effets de serre par rapport à 1990, par l'amélioration des performances des bâtiments et le développement des EnR&R.

Le Grenelle II vise notamment à accélérer le rythme de rénovation énergétique dans l'ancien, via divers dispositifs : boîte à outils, gouvernance, aides et incitations financières…

CODE DE L'URBANISME

L'article L300-1 du Code de l'Urbanisme précise que « *Toute action ou opération d'aménagement faisant l'objet d'une étude d'impact doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération* ».
C'est l'objet du présent document.

LOI RELATIVE A LA TRANSITION ENERGETIQUE

La loi relative à la transition énergétique a été publiée au journal officiel le 18 août 2015. Tous les décrets d'application ne sont cependant pas encore parus. Les ambitions de cette loi sont très larges, notamment :

- Accélérer la rénovation des bâtiments pour que toutes les constructions existantes atteignent le niveau BBC en 2050 et élargir les moyens pour financer ces travaux.
- Une obligation de rénovation énergétique sera prévue lorsque des travaux de rénovation d'une certaine ampleur seront réalisés.
- Une facilitation des autorisations d'urbanisme lors de travaux de rénovation thermique sera également mise en place pour la rénovation énergétique.
- Développer les transports propres.
- Favoriser les énergies renouvelables.

REGLEMENTATION THERMIQUE 2012

L'arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions et l'arrêté du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'arrêté précédent fixent les valeurs maximales de consommation Cepmax par m²SRT/an par type de locaux (SRT = surface de plancher au sens de la RT).
Le respect de la RT2012 implique que la consommation en énergie primaire (chauffage, eau chaude sanitaire, auxiliaires de ventilation, éclairage, refroidissement) soit inférieure à un seuil exprimé en valeur absolue et modulable en fonction de la localisation, des caractéristiques et de l'usage des bâtiments.

Les labels HPE (Haute Performance Energétique) et THPE (Très Haute Performance Energétique) qui existaient avec la RT2005 n'ont pour l'instant pas été reconduits.

Une réforme de la RT2012 est en cours de préparation (RT2018). Au-delà des consommations énergétiques, d'autres critères seront évalués : émission de CO2, mais également eau, déchets, économie circulaire, cycle de vie...

Source : Annonce de la Ministre de l'Environnement lors de la 4e conférence environnementale en avril 2016

LABEL EFFINERGIE+

Ce label exige une consommation Cep < Cepmax - 20 % au sens RT2012 pour les logements, crèches, établissements scolaires et d'enseignement, EHPAD… et un Cep < Cepmax - 40 % pour les bureaux, hôtels, restaurants, commerces, gymnases…
Il comprend également des exigences plus importantes que la RT2012 sur le Bbio (besoin bioclimatique), l'étanchéité à l'air du bâtiment et les consommations non réglementaires.

Label BEPOS-Effinergie (Bâtiment à Energie Positive)

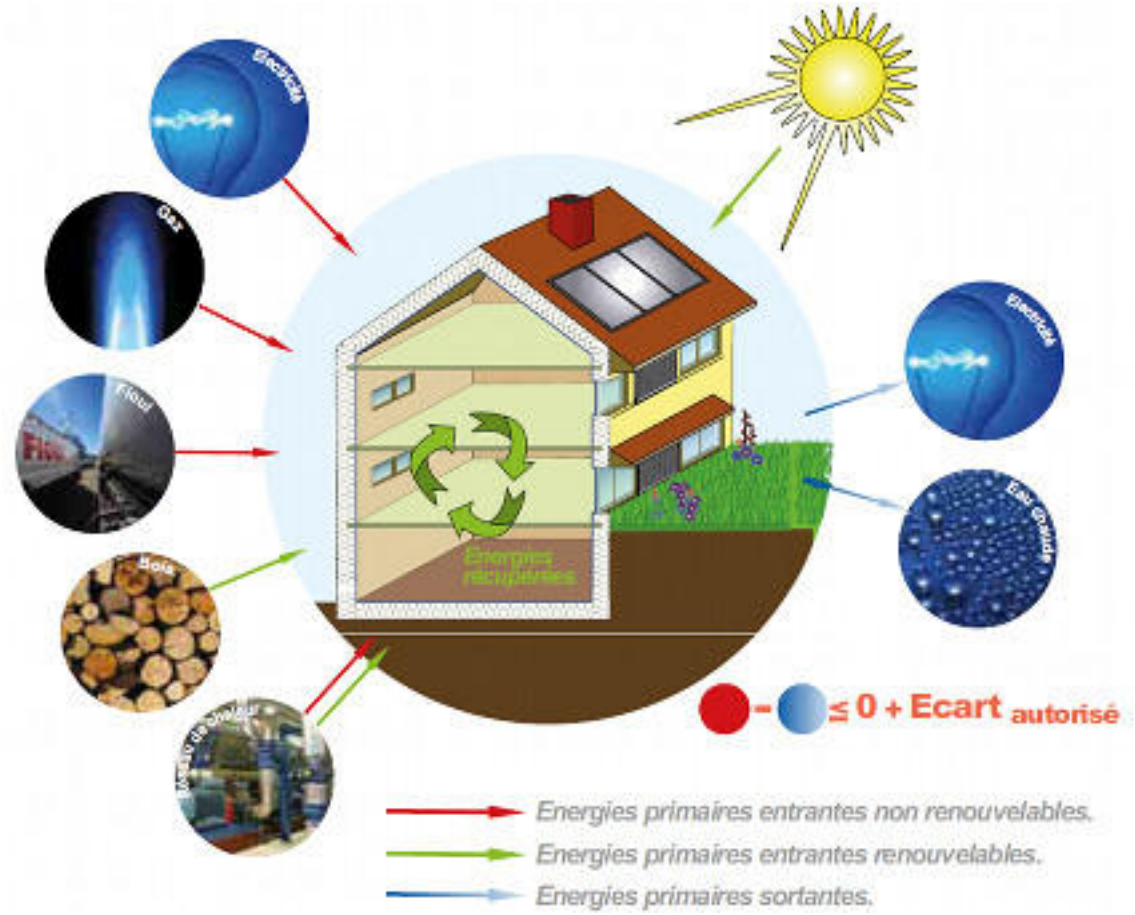
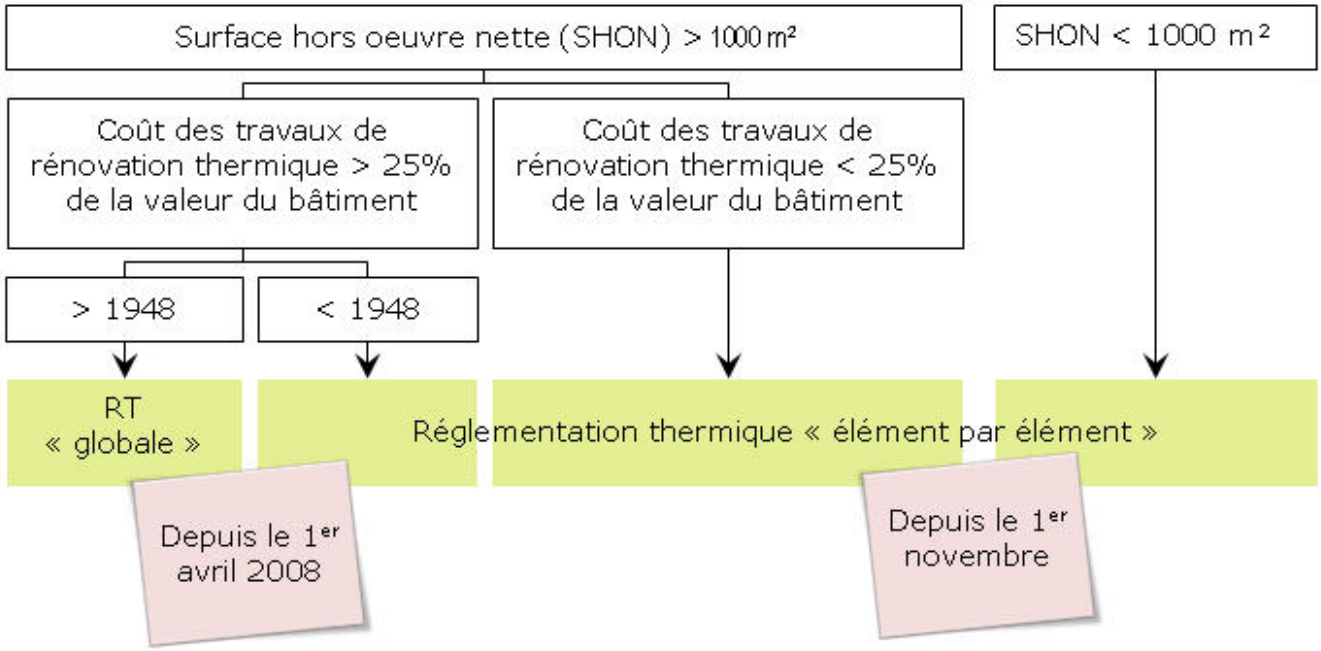


Schéma de principe BEPOS-Effinergie. Source : Effinergie

Ce label s'applique aux bâtiments qui tendent vers une consommation d'énergie nulle. La consommation totale du bâtiment (chauffage, ECS, ventilation, auxiliaires mais aussi process, électroménager, bureautique…) doit être inférieure à l'« écart autorisé » qui est calculé pour chaque projet selon son potentiel de production d'énergie photovoltaïque.

La mise en œuvre des labels Effinergie s'accompagne obligatoirement d'une certification environnementale plus large : H&E, HQE ou PEQA (= HQE simplifié).

RT EXISTANT



Source : www.rt-batiment.fr

Officialisée dans le décret n° 2007-363 du 19 mars 2007, la Réglementation Thermique Existant s'applique à tout bâtiment faisant l'objet de travaux de rénovation énergétique.

On distingue 2 méthodes d'application selon l'importance des travaux et l'âge du bâtiment :

- La RT élément par élément fixe les valeurs minimales de performance énergétique par élément faisant l'objet d'une rénovation (fenêtres, toiture, chaudière…).
- La RT « globale » fixe un objectif de performance énergétique globale pour tout le projet. Cette méthode globale est évidemment plus efficace.

Le Ministère de l'Environnement a annoncé en avril 2016 que la RT Existant allait être reformée.

LABEL BBC RENOVATION OU EFFINERGIE RENOVATION

Ce label fixe les exigences suivantes :

- Les constructions résidentielles rénovées doivent consommer moins de 80 kWhEP/m².an.
- Les constructions tertiaires rénovées doivent consommer 40 % d'énergie en moins que le bâtiment de référence.

CONTEXTE REGIONAL

SCHEMA REGIONAL DU CLIMAT, DE L'AIR ET DE L'ENERGIE (SRCAE) D'ILE-DE-FRANCE

L'arrêté du SRCAE IDF a été publié le 14 décembre 2012. Les SRCAE ont été instaurés par les lois Grenelle I et II pour définir les orientations et objectifs à suivre dans chaque région en matière de maîtrise de la demande énergétique et de réduction des émissions de gaz à effet de serre associées, de développement des énergies renouvelables, de lutte contre la pollution atmosphérique et d'adaptation aux effets probables du changement climatique.

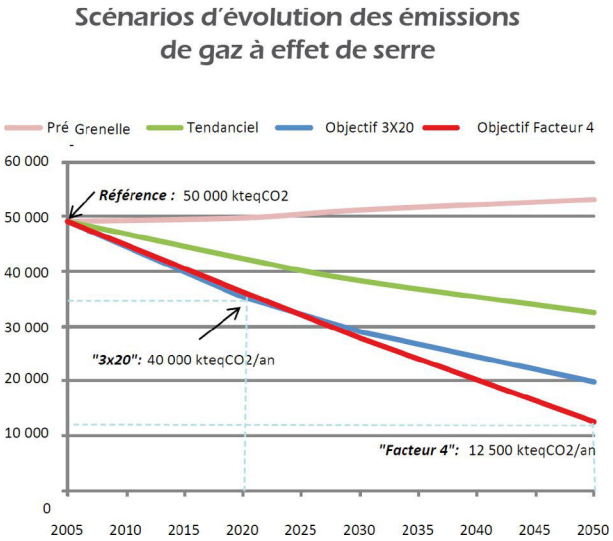
Dans son diagnostic, le SRCAE IDF livre des données utiles pour notre étude : en Île-de-France, quatre grandes sources représentent plus de 85 % des énergies renouvelables et de récupération :

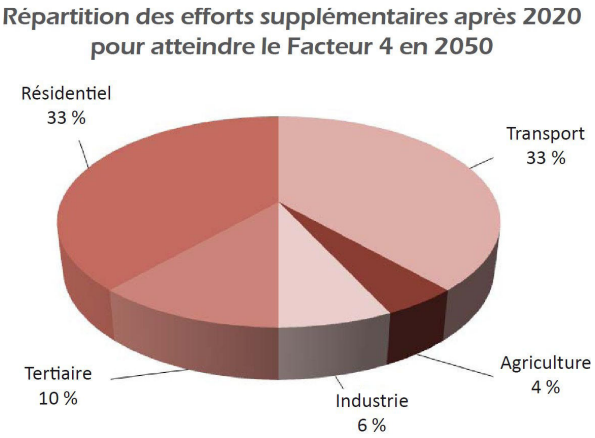
- Les pompes à chaleur aérothermiques et géothermiques sur les bâtiments pour une production de 3 850 GWh/an (30 % du bilan).
- La biomasse, essentiellement utilisée en maison individuelle et comme chauffage d'appoint, représente une production renouvelable de près de 3 190 GWh/an (25 % du bilan) en individuel.
- La récupération de chaleur et la production d'électricité à partir des Unités d'Incinération des Ordures Ménagères (UIOM) représentent une production de 3 563 GWh/an (27 % du bilan).
- La production de chaleur sur réseaux par géothermie représente une production de 1 035 GWh/an (8 % du bilan).

Si l'on considère uniquement les ressources renouvelables (la récupération sur les UIOM est comptabilisée à 50 %), le bilan régional s'élève à 11 195 GWh/an, soit seulement 4,7 % de la consommation de l'année 2009.

Le SRCAE a également pour orientation de diminuer les consommations d' énergie grise des bâtiments, via - par exemple - le recyclage des déchets de chantier ou l'emploi de matériaux bio-sourcés.

Le SRCAE IDF dresse plusieurs scénarios de réduction des émissions de gaz à effet de serre :





Source : SRCAE Île-de-France, 2012

Le secteur du bâtiment porte près de la moitié de l'effort requis pour atteindre le scénario Facteur 4.

Le scénario Facteur 4, seul capable d'enrayer le réchauffement climatique, nécessite notamment une rupture dans les modes d'approvisionnements en énergie, qui implique ces objectifs pour le bâtiment et les réseaux de chaleur :

- Réhabiliter plus de logements (3 x plus) et de tertiaire (2 x plus) et améliorer la qualité des rénovations énergétiques.
- Raccorder 40 % de logements supplémentaires aux chauffages urbains.
- Réduire le recours aux énergies fossiles et augmenter de 30 % à 50 % la part de la chaleur EnR&R distribuée par les réseaux de chaleur (EnR&R = énergie renouvelables et de récupération).
- Adopter des comportements plus sobres.
- Equiper 10 % des logements existants en solaire thermique et passer de 15 à 520 MWc (Watt crête) pour le solaire photovoltaïque.

CONTEXTE LOCAL

PLAN CLIMAT ENERGIE TERRITORIAL

La déclinaison du Paquet Climat Européen se traduit par un Plan Climat Territorial (PCET) qui est une démarche volontaire pour un territoire afin d'y regrouper et rendre visible l'ensemble de ses politiques visant à lutter contre les émissions de gaz à effet de serre.

Le plan d'action d'un PCET prévoit notamment le développement des énergies renouvelables pour la production d'énergie, des créations ou extensions de réseaux de chaleur…
La Communauté de Communes du Val d'Essonne, dont le travail sur l'élaboration de son PCET est très avancé, poursuit donc ce travail pour le réadapter et pour le valider avant le 31 décembre 2016.

DOSSIER DE CREATION D'UNE ZAC A ORMOY (91)

Le dossier de création concluait de cette manière sur les filières énergétiques :

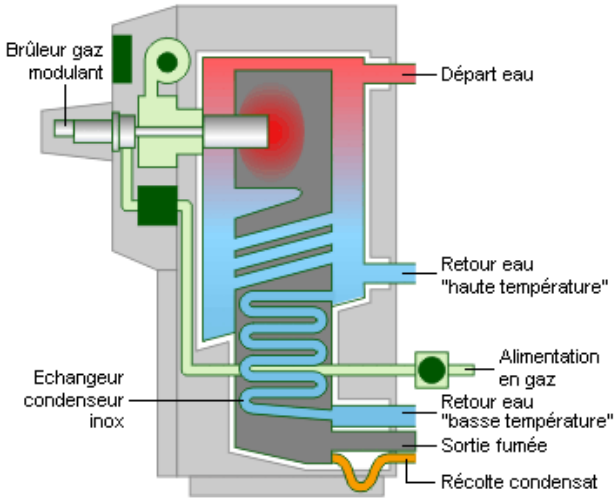
Formes d'énergie	Atouts/avantages	Contraintes/inconvénients
Gaz naturel	Réseau disponible sur site. Faible coût de raccordement.	Impact environnemental.
Electricité	Réseau disponible sur site. Faible coût de raccordement.	L'électricité du réseau RTE provient également des centrales thermiques à combustible fossile.
Fioul	-	Très fort impact environnemental.
Propane	Impact environnemental plus limité que le fioul.	Impact visuel des citernes de propane particulièrement négatif.
Bois	Zone propice Disponibilité de la ressource Facilité de mise en œuvre en habitat individuel Chaudière collective possible en habitat collectif	Surface nécessaire pour une chaufferie collective. Frais de maintenance plus élevés que le Gaz Niveau d'automatisation à adapter selon les utilisateurs
Solaire	Site dégagé. Terrain bien orienté.	Favoriser une orientation Nord/Sud déjà prise en compte dans le projet Investissement parfois élevé, notamment sur les lots individuels. Etude spécifique sur les collectifs pour assurer un dimensionnement optimal.
Eolien	Territoire d'Ormoy favorable au développement de l'éolien	
Géothermie	Ressources présentes dans ce secteur.	Investissement pour les acquéreurs des lots.
Hydraulique	Pas de possibilités sur le site	

Synthèse des atouts et contraintes du site vis-à-vis des énergies. Source : Etude d'impact dossier de création, 2014

FILIERES ENERGETIQUES DISPONIBLES ET CONTRAINTES ASSOCIEES

LE GAZ, FILIERE DE REFERENCE

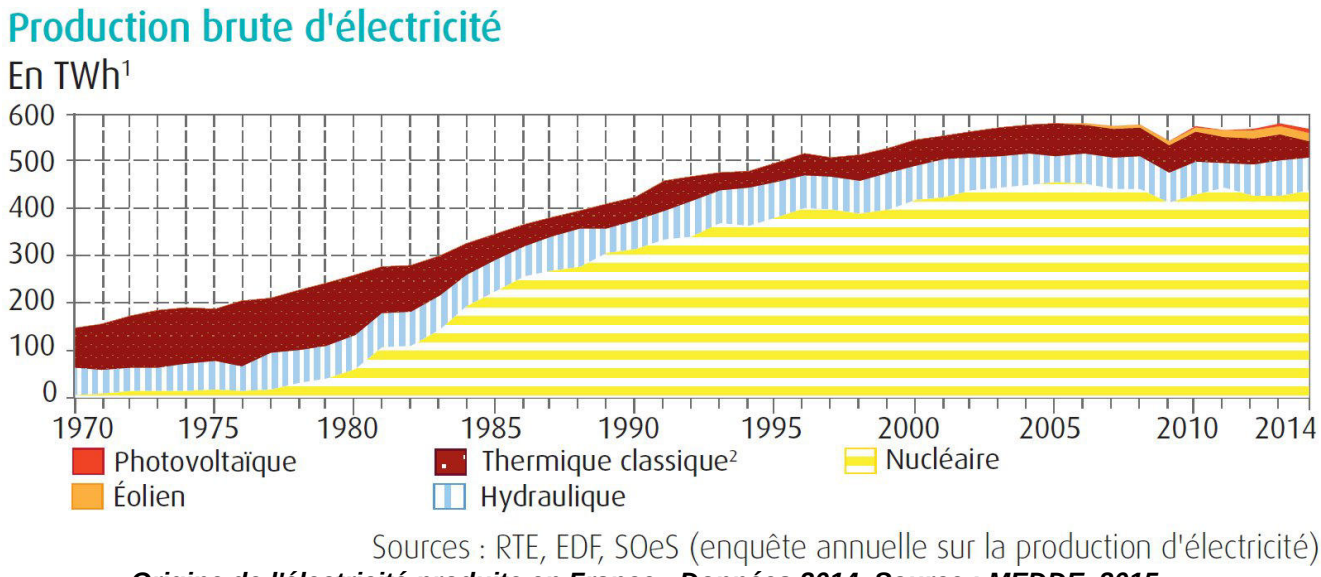
Le gaz représente 31,4 % des consommations énergétiques pour les bâtiments (résidentiel + tertiaire).
L'origine du gaz naturel importé en France est très variée : Norvège, Pays-Bas, Russie, Algérie, Nigeria, Qatar…
Le gaz naturel est l'énergie d'origine fossile la moins émettrice de CO_2 et de ce fait, il a un impact environnemental de niveau intermédiaire entre les sources d'énergies renouvelables et les ressources fossiles du type fioul ou charbon.
Aucun stockage de la ressource n'est nécessaire. L'alimentation est assurée en flux constant, mais avec une dépendance vis-à-vis du fournisseur.
Le site est bien desservi par le réseau de gaz.



Principe de la chaudière gaz à condensation. Source : www.energieplus-lesite.be

RESEAU D'ELECTRICITE

L'électricité représente 22,4 % de l'énergie consommée en France tous secteurs confondus et 37,8 % des consommations énergétiques pour les bâtiments (résidentiel + tertiaire).
La production d'électricité du réseau français (ErDF) provient à 74 % de centrales nucléaires.
L'électricité d'origine hydraulique représente 13 % de la production française, l'éolien 3 % et le photovoltaïque 1 %.



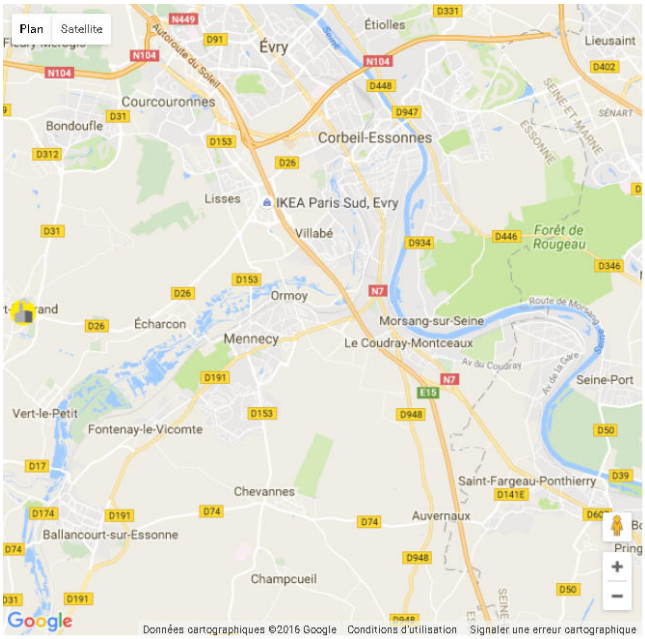
Origine de l'électricité produite en France - Données 2014. Source : MEDDE, 2015

INCINERATION D'ORDURES MENAGERES

L'énergie fatale est la quantité d'énergie intrinsèquement contenue dans les matériaux ou processus. Cette énergie potentielle se perd définitivement si elle n'est pas récupérée.

Avec près de 130 usines réparties sur tout son territoire, la France possède le plus grand parc d'incinérateurs d'ordures ménagères d'Europe. La valorisation énergétique issue de l'incinération des déchets constitue un important gisement d'énergie de récupération.

La carte suivante détaille les incinérateurs existants ou en projet autour de la commune. Il n'existe pas actuellement d'unités de traitement à proximité du site. Le projet ne peut donc pas bénéficier de cette énergie.

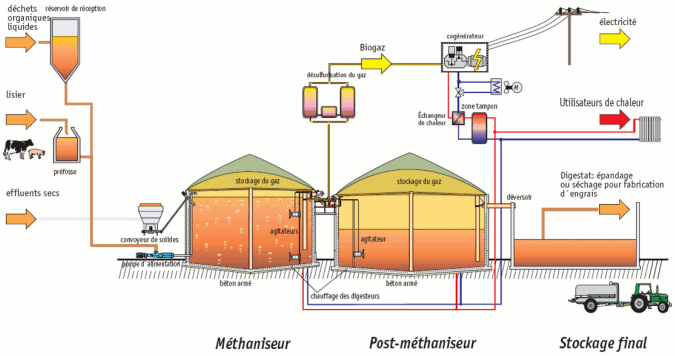


Carte des unités d'incinération.
Source : France Incinération

METHANISATION

Principe

La méthanisation permet de traiter des rejets aussi divers que les boues de stations d'épuration, les déjections animales, les déchets agricoles ou de l'industrie agro-alimentaire, les ordures ménagères pour la production de biogaz.



Principe de la méthanisation

Le biogaz produit a toute sa place parmi l'ensemble des solutions de production d'énergie renouvelable en permettant d'atteindre deux objectifs complémentaires :

- Produire de l'énergie tout en réduisant la charge polluante des déchets et des effluents organiques.
- Produire, selon la nature du produit de départ, un digestat stabilisé utilisable entre autres comme fertilisant pour les terres agricoles.

Le biogaz sert alors de combustible pour une cogénération, production combinée d'énergie électrique et thermique, ou peut être réinjecté dans le réseau gaz.

Gisement

Les grands industriels et les collectivités, du fait de la nouvelle législation à compter du 1er janvier 2012, imposant aux producteurs ou détenteurs de quantités importantes de biodéchets de mettre en place un tri à la source et une valorisation, doivent organiser de nouvelles filières pour leur permettre de respecter cette réglementation.

Des gisements de ressources locales existent également :

- Les restaurants, restaurants d'entreprises et les cuisines d'établissement scolaires constituent un potentiel facilement mobilisable, à des échelles variées, communales (écoles) ou départementales (collèges) par exemple.
- Les déchets fermentescibles du parc de logements constitue un gisement très important, mais plus difficilement mobilisable : il nécessite la mise en place du tri dans chaque logement, la mise à disposition de bacs adaptés.
- Ces deux solutions nécessitent de mettre en place une installation de méthanisation.

Les installations de méthanisation sont désormais classées au titre de la protection de l'environnement sous la rubrique 2781 et la déclaration ou demande d'autorisation d'exploiter peut nécessiter une instruction de 10 à 15 mois.

Contraintes

Les contraintes d'implantation sont importantes :

- La distance entre les digesteurs et les habitations occupées par des tiers ne peut pas être inférieure à 50 mètres.
- L'aire ou les équipements de stockage des matières entrantes et des digestats sont distants d'au moins 35 mètres de toute installation souterraine ou semi-enterrée utilisée pour le stockage des eaux destinées à l'arrosage des cultures maraîchères.

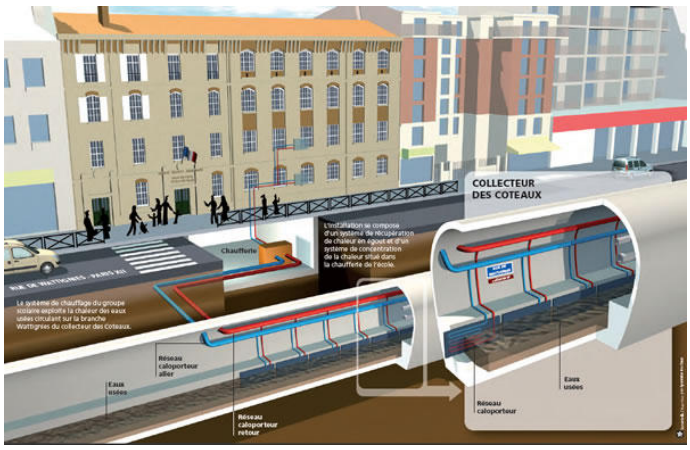
Le stockage de gaz, matière dangereuse, en zone urbaine, dans un secteur où des actes de dégradation peuvent être commis, doit également être pris en considération.

Enfin, la filière se heurte également à la rentabilité de petites unités de proximité dans un contexte urbain où le prix du foncier est important.

RECUPERATION DE CHALEUR

Récupération sur les réseaux d'assainissement

Les canalisations d'assainissement véhiculent, dans les zones urbaines et péri-urbaines, des eaux dont la température se situe entre 12 et 20°C tout au long de l'année. Cette ressource en énergie est disponible, continue et peut être utilisée pour le chauffage et le rafraîchissement de bâtiments via un échangeur de chaleur couplé à une pompe à chaleur. De la même façon que pour la géothermie, la récupération de chaleur s'effectue en hiver au moyen d'une pompe à chaleur qui permet de transférer l'énergie des eaux usées d'un niveau à basse température, par refroidissement sur l'évaporateur, vers un niveau de température plus élevé de 35 à 65°C, par récupération sur le condenseur.



Source : Ville de Paris

En été, la pompe à chaleur est réversible et peut produire du froid pour la climatisation ou le rafraîchissement des locaux, en évacuant la chaleur du condenseur dans les eaux usées.

Le potentiel thermique des eaux usées est particulièrement bien adapté aux bâtiments collectifs. La performance du système dépend principalement du débit des eaux usées (au minimum 12 l/s), de la pente du réseau d'assainissement et de la demande en chaleur à proximité. La longueur de l'échangeur doit être comprise entre 20 et 200 mètres linéaires maximum. La puissance de production minimum doit être de 150 kW. La distance entre le réseau et le bâtiment doit être inférieur à 300 ml.
Des retours d'expérience en Suisse montrent qu'un mètre de canalisation permet de produire de 2 à 8 kW de puissance de chauffage.

Récupération sur les eaux grises

Le système est principalement composé d'une cuve d'échange thermique et d'une pompe à chaleur eau/eau.
Les eaux usées grises (eau issues des douches) sont recueillies à une température moyenne de 29°C, et traversent une cuve où sont immergés des échangeurs de chaleur. Ce sont ces échangeurs, dans lesquels circule un fluide caloporteur, qui vont alimenter en calories la pompe à chaleur du système qui produit une eau chaude sanitaire à 55°C.
Les eaux usées grises traitées sont ensuite rejetées à une température moyenne de 9°C dans le réseau d'assainissement.

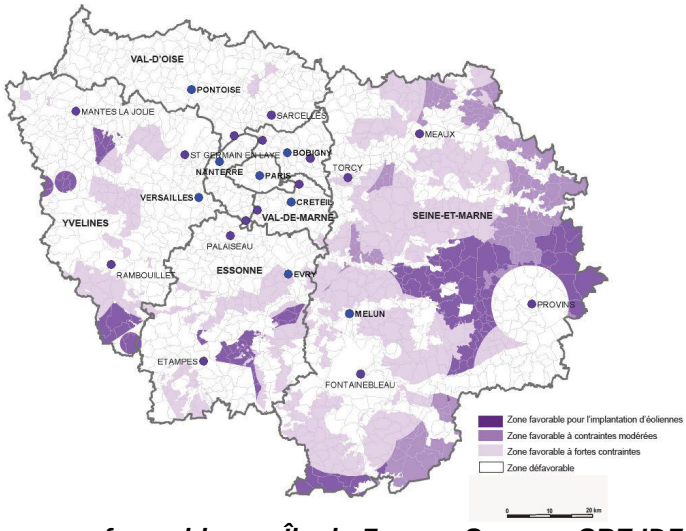
Le système (compresseurs, circulateurs, armoire d'automatisme et de régulation, compteurs, nettoyage automatique...) a un Coefficient de Performance (COP) supérieur à 4. Si le système récupère 100 % des eaux grises d'un site, il produira 100 % du besoin en eau chaude sanitaire.

ÉOLIEN

Un parc éolien est une installation de production d'électricité par l'exploitation de la force du vent transformée en énergie électrique. Il s'agit d'une production au fil du vent, il n'y a donc pas de stockage d'électricité.
Les éoliennes couramment rencontrées en France appartiennent à la catégorie du « grand éolien », le « petit » et le « moyen éolien » étant encore peu développés, car la rentabilité des solutions disponibles sur le marché n'est pas encore assurée.

Le grand éolien

Le grand éolien représente les éoliennes de hauteur supérieure à 50 m, développant des puissances de 2 à 3 MW, équipées de rotors (la partie constituée du moyeu et des pales) de grandes dimensions. Ces éoliennes constituent la grande majorité de la capacité installée au monde. Les aérogénérateurs sont destinés à la production d'électricité pour le réseau. Leur vitesse de rotation est faible : 30 tours / minute pour une pale d'un diamètre de 20 mètres.

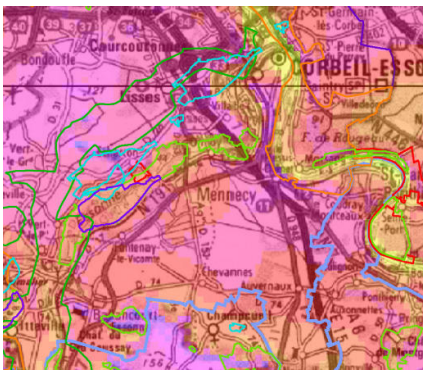


Carte des zones favorables en Île-de-France. Source : SRE IDF

Le gisement éolien est faible sur le site. Par ailleurs, les règles d'implantation sont, a minima, un retrait de 500 m des habitations et un regroupement de 5 éoliennes. Le site n'est pas adapté à cette source d'énergie renouvelable.
En l'état actuel de la technique, les potentiels éoliens du territoire ne permettent pas un développement de cette technologie. En effet, la densité d'énergie éolienne à 60 m d'altitude sur le territoire est comprise entre 80 et 140 W/m². Or on estime qu'il faut une densité d'énergie supérieure à 200 W/m² pour atteindre la rentabilité d'un projet éolien.

Le petit éolien

Le micro-éolien désigne les éoliennes de petites et moyennes puissances, de 100 watts à 36 kilowatts, et de moins de 12 m de hauteur, raccordées au réseau ou bien autonomes en site isolé.
L'élément essentiel pour qu'une petite éolienne soit économiquement rentable est le vent, qui doit être ni trop puissant ni trop faible et fréquent. La rugosité des sols urbains réduit la vitesse du vent et apporte des turbulences néfastes auxquelles l'éolienne doit s'adapter.



Source : Atlas éolien de l'ARENE IDF

L'Etat de l'Art des Éoliennes en milieu urbain réalisé par l'ARENE IdF, actualisé en 2006, indique que quelle que soit l'éolienne de petite ou moyenne puissance considérée et quelle que soit sa configuration (raccordée ou non, à plus ou moins de 12 m) le coût de revient du kWh produit est largement plus élevé que le coût d'achat ou évité. La rentabilité de ces solutions reste encore à démontrer aujourd'hui.

Le SRCAE IDF qualifie l'éolien de ressource sous forte contrainte environnementale et paysagère, ce qui le disqualifie pour le site de la ZAC, sauf le petit éolien dans un but pédagogique.

PRODUCTION D'ENERGIE HYDROELECTRIQUE

L'énergie potentielle de l'effluent peut être valorisée en présence d'une chute d'eau (7 m minimum) par l'emploi d'une turbine hydraulique.
Aucune ressource adéquate n'est identifiée à proximité du site.

DATA-CENTERS

Les centres de données, constitués d'équipements informatiques puissants, consomment une grosse quantité d'énergie électrique, notamment pour être en permanence rafraîchis par des groupes de production de froid. La chaleur dégagée par les groupes froids, évacuée sous forme d'air chaud, peut être récupérée par des échangeurs thermiques et produire une eau à 55°C pour la production de chauffage et d'eau chaude.

Il n'y a pas de Data Center sur la commune ni à proximité de la ZAC étudiée. Cette source de chaleur ne peut donc être utilisée (source : http://www.datacentermap.com/).

FILIERES GEOTHERMIQUES

La géothermie est l'énergie produite par la chaleur interne de la terre. En France, la température moyenne au niveau du sol est en général de 10 à 14°C. En Île-de-France, la température augmente en moyenne de 3,5°C tous les 100 m (gradient géothermal).
À la différence de la plupart des énergies renouvelables (solaire, éolien…), la géothermie est une source d'énergie permanente dont la production ne dépend pas des conditions naturelles ou climatiques contingentes.
Par ailleurs, cette ressource étant disponible en permanence, elle ne nécessite pas de stockage.

Il existe plusieurs techniques en géothermie, permettant d'exploiter des sources de chaleur plus ou moins chaudes, comme expliqué ci-après.

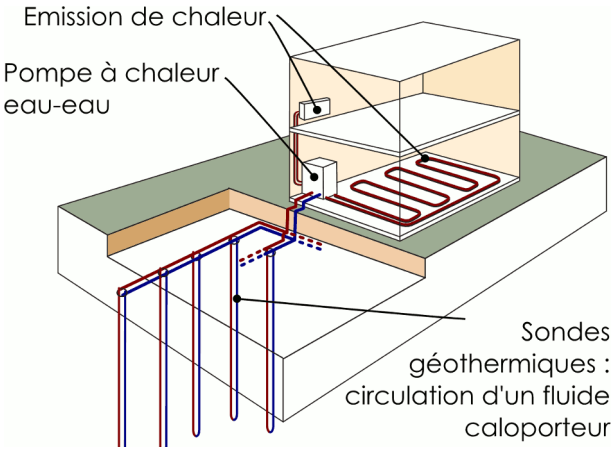
Evolution de la réglementation

Le décret n°2015-15 du 8 janvier 2015 redéfinit la réglementation sur les activités de géothermie dite « de minime importance ».
Le seuil de simple déclaration de l'installation passe de 100 m à 200 m de profondeur. Au-delà de cette profondeur le projet est soumis à autorisation, ce qui alourdit et allonge la procédure.
En conséquence, pour une même demande de puissance thermique la géothermie de surface sur sondes est donc moins coûteuse (moins de forages à réaliser) et leur rendement énergétique est augmenté (+ 100 m équivaut à une source froide de 3,5°C supplémentaire).
Ce nouveau cadre réglementaire est entré en application le 1er juillet 2015.

PAC sur sondes géothermiques

Une pompe à chaleur est couplée à un champ de sondes intégré dans le sol, servant de source d'énergie. Un fluide caloporteur circule dans les sondes et vient alimenter la PAC. Ce couplage confère un excellent coefficient de performance à la pompe à chaleur (COP de l'ordre de 4) grâce à la température constante de la terre sur toute l'année de fonctionnement.

Ce système peut a priori être installé partout, dès qu'une surface d'espaces extérieurs est disponible ou sous bâtiment (avec un sous-sol technique).



Principe des sondes géothermique. Source : ADEME

La terre peut également servir pour le rafraîchissement du bâtiment en période estivale. Ce système complémentaire a l'avantage de recharger la terre, ce qui limite l'affaiblissement thermique du sol sur le long terme, et permet de maintenir les rendements initiaux.

PAC sur corbeilles géothermiques

Si la superficie du terrain libre est importante, les corbeilles géothermiques constituent une alternative intéressante. Elles permettent l'utilisation de la chaleur du sous-sol à quelques mètres de profondeur (4 au maximum).

La géométrie et la taille des corbeilles géothermiques nécessitent l'installation de plusieurs corbeilles qui doivent être reliées entre elles avant connexion à une pompe à chaleur. Ce circuit fermé dans lequel circule un fluide caloporteur constitue l'échangeur de chaleur grâce auquel de l'énergie est soutirée au terrain de manière renouvelable.

Corbeilles géothermiques

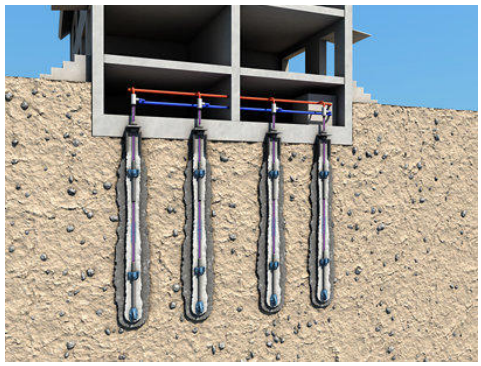
Au vu des surfaces disponibles au sol, nous n'avons pas retenu cette solution.

PAC sur pieux géothermiques

Dans ce cas, la pompe à chaleur est couplée à des échangeurs géothermiques insérés dans les pieux de fondation du bâtiment. L'avantage de ce procédé est le faible surcoût engendré puisque ces pieux sont nécessaires pour la structure même du bâtiment, tout en offrant des performances comparables à une PAC sur sondes géothermiques.

La faisabilité de ces techniques dépend de la nature du sol au droit des bâtiments mais également des charges reprises par les pieux.

Ce type d'ouvrage est courant en Suisse, mais il nécessite une compétence spécifique des bureaux d'études afin d'éviter que des mouvements de terrain n'affectent les sondes et ne causent un dysfonctionnement du système géothermal.



Pieux géothermiques

Contrainte technique géothermie « sèche »

Dans les cas de géothermie sur sondes, corbeilles ou pieux, la chaleur est prélevée au sol par le biais d'un fluide adapté qui circule dans l'ouvrage enterré. Ce prélèvement de calories est compensé par le sol, néanmoins cette capacité de régénération dépend de la composition du sol. Des cas d'affaiblissement rapide de la température du sous-sol ont été identifiés par l'ADEME.

Le dimensionnement du système géothermique doit donc être adapté à la capacité de régénération du sol.

Les systèmes réversibles évitent cet affaiblissement : en hiver les calories sont prélevées dans le sol pour chauffer les bâtiments alors qu'en été la chaleur des bâtiments est transférée dans le sol (freecooling). Le bilan thermique annuel tend alors vers 0, limitant l'affaiblissement.

Géothermie sur aquifères superficiels

L'utilisation d'un aquifère de faible profondeur (moins de 200 m) comme source d'une pompe à chaleur offre quatre avantages :

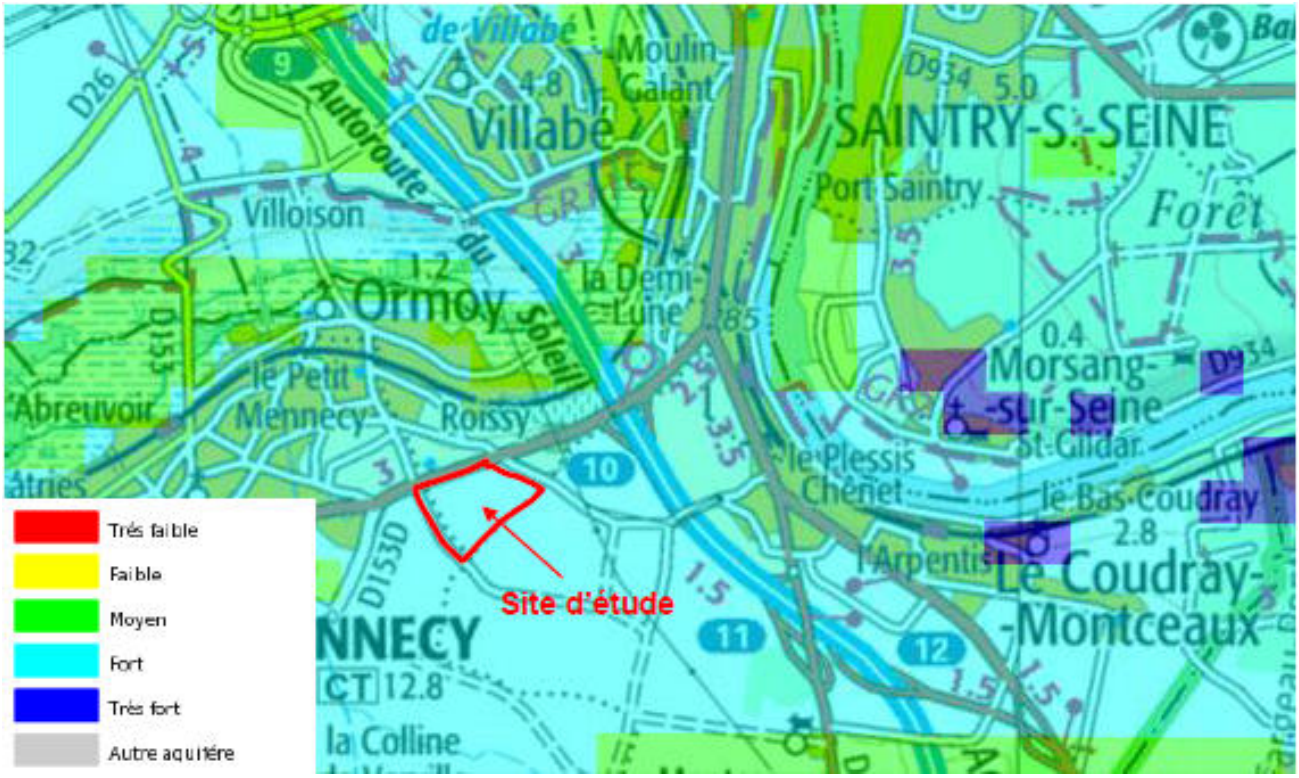
- La température constante (de l'ordre de 11-12°C) de l'eau utilisée comme source de calories par les pompes à chaleur leur confère des coefficients de performance (COP) très élevés (supérieurs à 4).
- Les pompes à chaleur peuvent également assurer une partie de la production d'eau chaude sanitaire. Le COP est cependant moins élevé dans ce cas, de l'ordre de 3.
- L'incidence sur l'environnement est faible puisque l'eau extraite est ensuite rejetée dans l'aquifère.
- L'utilisation d'une nappe d'eau permet en été, par l'intermédiaire d'un échangeur, de rafraîchir l'eau circulant dans les émetteurs (utilisés en hiver pour le chauffage, radiateurs, planchers chauffants...) et offre ainsi un rafraîchissement gratuit (hormis la consommation électrique pour les pompes et circulateurs). C'est le freecooling.

L'exploitabilité d'un aquifère dépend de cinq paramètres : la profondeur et l'épaisseur de l'aquifère, l'hydrochimie, la transmissivité et la température moyenne de l'aquifère. La transmissivité régit le

débit d'eau qui s'écoule, par unité de largeur, d'un aquifère sous l'effet d'une unité de gradient hydraulique.

Les quatre aquifères multicouches étudiés sont :

- L'aquifère multicouche de l'Oligocène (-23 à -35 m) compris dans des Calcaires de Beauce, des Sables de Fontainebleau et du Calcaire de Brie.
- L'aquifère multicouche de l'Éocène Supérieur (-35 à -42 m) compris dans du Calcaire de Champigny, des Sables de Montceau, des Calcaires de Saint-Ouen et des Sables de Beauchamp.
- L'aquifère multicouche de l'Éocène Moyen et Inférieur (-42 à -60 m) compris dans du Calcaire Grossier du Lutétien inférieur, des Sables de Cuise et des Sables du Soissonnais.
- L'aquifère de la Craie d'âge Sénonien du Crétacé Supérieur (-74 à -83 m), formation très épaisse exploitable uniquement dans les parties affleurantes.



Potentiel du meilleur aquifère. Source : BRGM

Selon l'atlas cartographique du BRGM, le potentiel est fort sur le site. Le meilleur aquifère est celui de l'Eocène Moyen et Inférieur dont le potentiel est fort et dont la profondeur est comprise entre 41 et 50 m pour un débit compris entre 50 et 100 m^3/h.

De plus, le site est situé en zone verte dans la cartographie ci-dessus :

- Zone verte : Absence de risques identifiés mais nécessité de recourir à un foreur qualifié.
- Zone orange : la réalisation de l'ouvrage requiert l'avis d'un expert géologue ou hydrogéologue et le recours à un foreur qualifié (attestation d'un expert agréé).
- Zone rouge : Zone non éligible à la géothermie de minime importance. Les dispositions applicables sont alors celles relatives aux ouvrages de géothermie de basse température prévues par les décrets n° 78-498 et n° 2006-649 et pris en application du code minier.

L'incidence environnementale d'une géothermie sur l'aquifère de l'Eocène Moyen et Inférieur est bien moindre que celle sur aquifère profond du type « Dogger » car les écarts de température entre l'eau prélevée et rejetée sont trop faibles pour nuire à d'autres prélèvements à des centaines de mètres de l'injection, là où d'autres projets pourraient puiser dans ce même aquifère.

Dans tous les cas, l'étude plus poussée de la géothermie sur aquifère superficiel nécessite de réaliser un forage de contrôle pour préciser à la fois le débit d'eau envisageable et les conditions d'exploitation (voir plus loin).

Géothermie sur aquifère profond

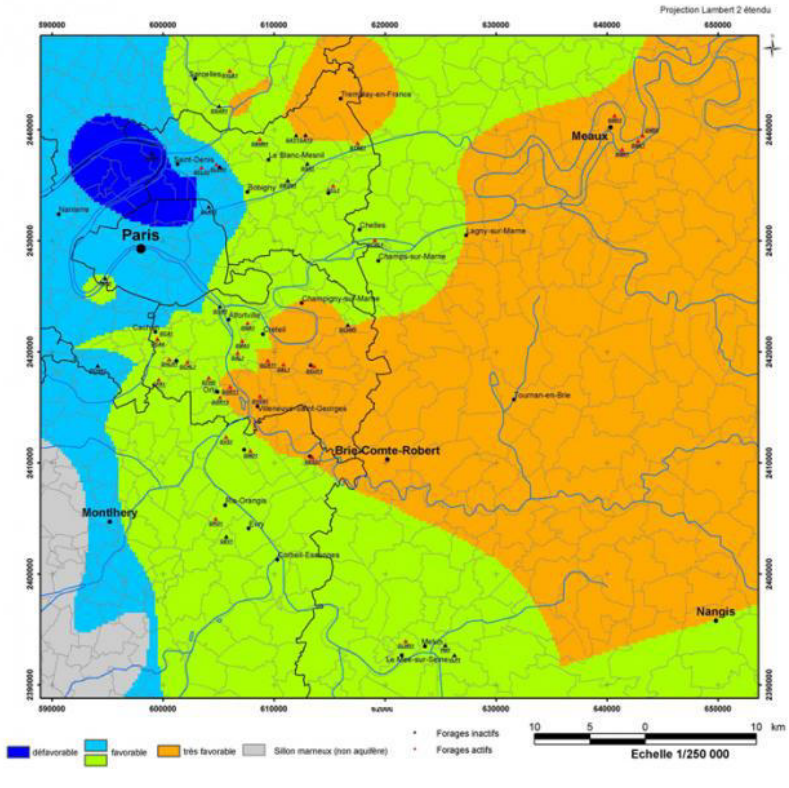
La géothermie sur forage profond permet d'obtenir des sources d'eau à des températures plus élevées que dans le cas précédent. Plus les aquifères sont profonds, plus la température est élevée, mais le coût d'investissement également.

Le Dogger

L'exploitation de ce procédé sur l'aquifère profond du Dogger, située de 1 600 à 1 800 m de profondeur, est estimée raisonnable à partir du moment où l'installation peut alimenter plus de 2 000 équivalents-logements, valeur à adapter en fonction de la température de l'aquifère à l'endroit du site.

L'équivalent-logement n'est pas un concept normalisé, mais il est aligné sur la consommation moyenne du parc immobilier français (y compris logements existants) qui est loin des performances énergétiques recherchées pour la construction de nouveaux logements ou bâtiments tertiaires, ou de rénovation énergétique à basse consommation.

Avec les exigences de construction actuelle, cela porte la rentabilité de cette solution à plus de 10 000 logements neufs, ce qui exclut la ZAC.



Exploitabilité du Dogger. Source : BRGM

Outre la profondeur de l'aquifère, celle-ci étant fortement minéralisée, la corrosion des équipements implique des contraintes dans son équipement et son exploitation.

Le potentiel de l'aquifère du Dogger étant peu favorable pour le site, cette source de géothermie n'est pas retenue.

L'Albien

Un forage moins profond sur l'aquifère de l'Albien peut être envisagé quand les besoins sont moindres. Cet aquifère est située vers 600 m de profondeur, sa température se situe entre 25°C et 30°C et les débits sont assez importants de l'ordre de 200 à 250 m³/h.

Cette nappe est considérée comme une réserve stratégique en eau potable, elle est classée en Zone de Répartition des Eaux (ZRE). Son exploitation est donc soumise à une réglementation rigoureuse. L'utilisation de cette ressource pour la géothermie ne doit pas la compromettre et respecter les consignes suivantes :

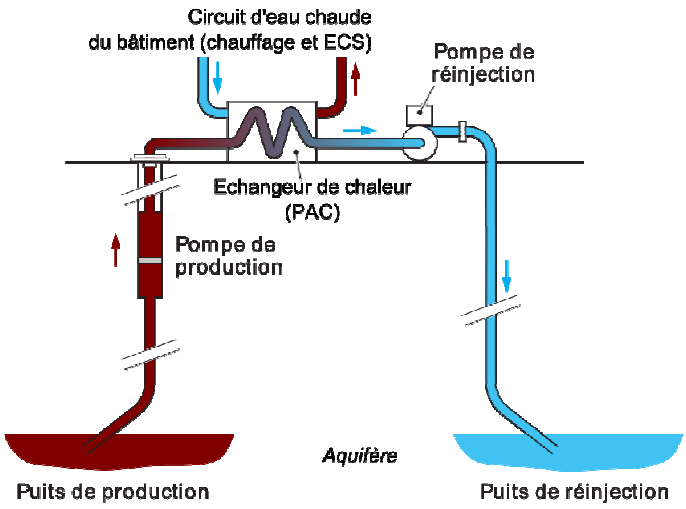
- L'eau doit être réinjectée.
- Des précautions spécifiques doivent être prises pour éviter des pollutions accidentelles ou chroniques.

Le besoin d'alimentation de secours en eau potable peut permettre d'obtenir ces autorisations (besoin défini par le SDAGE). Ainsi, deux opérations récentes exploitent cet aquifère (Maison de la Radio et AGF), représentant 4 400 équivalents-logements, et le réseau de l'écoquartier du Fort d'Issy-les-Moulineaux puisera dans l'aquifère de l'Albien (600 m, 40°C) afin de fournir 78 % des besoins de chauffage, eau chaude sanitaire et refroidissement de 1 500 équivalents-logements, dont 1 000 m² de commerce et une crèche.

Au vu des contraintes réglementaires et des besoins énergétiques trop faibles pour cette solution, nous ne la retenons pas.

Contraintes techniques liées au prélèvement sur nappe

Dans les cas de géothermie sur nappe, la réinjection de l'eau géothermale puisée est indispensable pour protéger l'environnement et aussi pour garantir la pérennité de la ressource.
Deux puits sont donc créés, un puits de production et un puits de réinjection, ce qui impose la création de 2 forages. Afin de ne pas interférer, les puits de production et de réinjection doivent se trouver à une certaine distance l'un de l'autre.
La distance entre le puits de production et le puits de réinjection doit être déterminée par un spécialiste (hydrogéologue) en fonction du contexte local : aquifère visé, perméabilité, sens d'écoulement de l'aquifère…



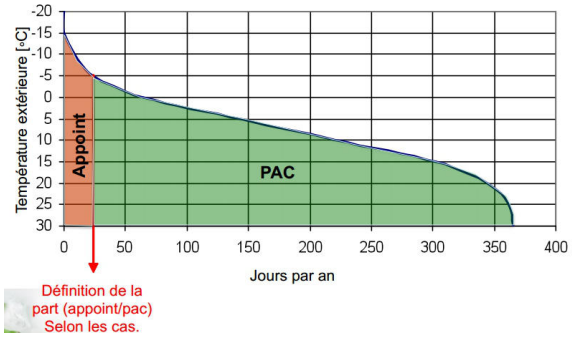
Puits de production et puits de réinjection. Source : TI

Néanmoins au vu de l'ampleur de la ZAC, cette contrainte pourrait être facilement levée en positionnant les forages sur une grande parcelle ou sur des parcelles éloignées.
Le risque de recyclage thermique qui dépend de la distance à respecter entre les puits (de production, d'injection et d'autres usages) et le temps de percée thermique du doublet (temps nécessaire à la

contamination thermique du puits de production par l'eau injectée dans le puits d'injection) doivent être évalués lors de l'étude de dimensionnement des installations.

Contrainte technique liée à l'utilisation d'une pompe à chaleur

Pour des raisons économiques, il est conseillé de dimensionner la PAC entre 60 % et 90 % de couverture des besoins, avec un complément au gaz. Les coûts d'investissement des chaudières gaz pour fournir la chaleur nécessaire pendant les quelques heures correspondant aux pics de consommation sont beaucoup moins élevés que le surcoût d'une PAC dimensionnée à 100 %. Cela permet également de faire fonctionner la PAC à un régime plus régulier, avec un meilleur rendement et une usure plus faible.



L'appoint gaz émet plus de CO_2, mais il ne représente qu'une fraction de la consommation annuelle. L'impact sur le bilan des émissions de GES est donc minime.

Filières géothermiques à privilégier sur la ZAC

Pour le projet de ZAC, voici les deux filières géothermiques qui nous semblent intéressantes à étudier :

Filière	Production	Retour sur investissement économique moyen	Retour sur investissement écologique	Particularités techniques ou administratives	Données environnementales locales	Échelle possible	Orientation pour la ZAC
PAC sur nappe aquifère superficielle	Chauffage Eau chaude sanitaire Rafraîchissement	5 à 16 ans	Amélioration du bilan carbone Utilisation d'une ressource locale sans approvisionnements par la route	Vérification requise du volume d'eau, du débit exploitable, de la température (réalisation d'un forage de contrôle) Délai administratif peut être long en cas de dossier d'autorisation	Potentiel géothermique sur nappe fort	Bâtiment Secteur ZAC	Filière prioritaire qui fait l'objet d'un scénario énergétique dans la présente étude
PAC sur sondes géothermiques	Chauffage Eau chaude sanitaire Rafraîchissement	7 à 10 ans	Amélioration du bilan carbone Utilisation d'une ressource locale sans approvisionnements par la route	Distance minimale à respecter entre les sondes Délai administratif peut être long en cas de dossier d'autorisation		Bâtiment Secteur	Filière prioritaire qui fait l'objet d'un scénario énergétique dans la présente étude

Démarches réglementaires

A l'exception des puits canadiens, des fondations thermiques (pieux) et des installations géothermiques installées à une profondeur inférieure à 10 mètres, toutes les installations géothermiques sont soumises à déclaration ou à autorisation.

Tout forage destiné à étudier le potentiel d'une nappe à des fins de géothermie ou à créer un doublet géothermique relève du code minier. L'article L112-1 du code minier dit :

« Relèvent du régime légal des mines les gîtes renfermés dans le sein de la terre dont on peut extraire de l'énergie sous forme thermique, notamment par l'intermédiaire des eaux chaudes et des vapeurs souterraines qu'ils contiennent, dits "gîtes géothermiques" ».

Dans ces conditions ces forages ne relèvent pas de la loi sur l'eau et ne requièrent pas un dossier tel que prévu par le code de l'environnement (source : DRIEE).

D'autres prescriptions locales, non spécifiques à la géothermie de très basse température, peuvent s'appliquer : la réglementation relative à la préservation de la ressource en eau potable et de la qualité des nappes souterraines, la réglementation relative aux enjeux du sol et sous-sol (sols pollués, stockage de gaz et hydrocarbures, mouvement de terrain, …). Ce qui n'est pas le cas sur la ZAC pour les filières envisagées.

Régime de déclaration
Conformément au décret n°2015-15 du 8 janvier 2015, il est prévu que pour les activités et installations relevant de la géothermie de minime importance (dont les critères sont fixés au paragraphe II de l'article 3 du décret n°78-498 du 28 mars 1978, voir ci-après) :

- Une déclaration soit établie conformément à l'article 22-2 du décret n°2006-649 du 2 juin 2006 modifié.
- La carte des zones relatives à la géothermie de minime importance soit prise en considération lors du choix de la localisation du forage d'un échangeur géothermique.
- L'ouvrage géothermique soit mis en œuvre, par une entreprise de forage qualifiée, selon l'arrêté des prescriptions générales prévu par l'article 22-5 du décret n°2006-649 du 2 juin 2006 modifié.
- Sur les zones orange, un expert agréé atteste de la compatibilité du projet aux regards des intérêts du code minier notamment la préservation de la solidité des édifices publics et privés et de la ressource en eau (la ZAC est en zone verte, voir chapitre géothermie sur aquifère superficiel).

Sont déclarés, les projets de minime importance :

1. Pour les PAC sur aquifère superficiel (échangeurs ouverts) :

- Une température de l'eau puisée en sous-sol inférieure à 25 °C
- Un prélèvement et une réinjection dans le même aquifère.
- Une profondeur d'installation supérieure à 10 m et jusqu'à 200 m.
- Une puissance soutirée du sous-sol inférieure à 500 kW.
- Aucun volume prélevé pour un usage autre (arrosage, consommation, agriculture, industrie…).
- Un débit pompé inférieur à 80m^3/h.

2. Pour les PAC sur sondes géothermiques (échangeurs fermés) :

- Une profondeur d'installation supérieure à 10 m et jusqu'à 200 m.
- Une puissance soutirée du sous-sol inférieure à 500 kW.
- Une localisation en zone verte ou orange sur les cartes des zones d'aléas du sous-sol échangeurs ouverts (le site de la ZAC est en zone verte).

Si les besoins à couvrir par la géothermie restent à déterminer, nous pouvons considérer en premier approche, que dans le cadre de la ZAC, nous resterons dans le cadre d'un ou plusieurs projets de minime importance.

Régime d'autorisation
Si les installations géothermiques dépassent les caractéristiques présentées ci-dessus, il est alors nécessaire de demander une autorisation à la direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie (DRIEE) en charge de la géothermie.

Le projet relève alors de l'autorisation au titre du code minier et dans ce cas il convient de transmettre en préfecture un dossier conforme au décret n°78-498 du 28 mars 1978.

Associer l'ADEME

Dans le cadre de l'installation d'une production d'énergie géothermique, l'ADEME apporte une aide technique et financière aux collectivités locales.

Taux indicatifs d'aide :

- Fonds chaleur : soutien au développement de la chaleur renouvelable. Taux d'aide indicatif de 20 à 40 %, majoritairement défini par des forfaits et permettant de rendre ces solutions compétitives.
- Aides à la décision : aides aux études réalisées par les bureaux d'études sur toutes les thématiques environnementales. Taux d'aide de 50 à 70 % selon les bénéficiaires avec les plafonds suivants : 50 k€ pour les diagnostics et 100 k€ pour les études d'accompagnement de projet.

Souscrire à la garantie AQUAPAC

Si le choix d'une géothermie sur nappe aquifère est fait, la réalisation dépend du débit d'eau disponible. Il est nécessaire de faire appel à un hydrogéologue et un sondage d'essai est alors indispensable.
Il est possible de souscrire à la garantie AQUAPAC. Il s'agit d'une assurance qui couvre les risques géologiques liés à la possibilité d'exploitation énergétique d'une ressource aquifère située en général à moins de 100 m de profondeur, puis au maintien de ses capacités dans le temps. Cette assurance s'applique en faveur des installations utilisant des pompes à chaleur d'une puissance thermique supérieure à 30 kW. C'est donc une double garantie, dont les deux aspects sont indissociables :

- La garantie de recherche couvre le risque d'échec consécutif à la découverte d'une ressource en eau souterraine insuffisante pour le fonctionnement des installations tel qu'il avait été prévu.
- La garantie de pérennité couvre le risque de diminution ou de détérioration de la ressource, en cours d'exploitation.

AQUAPAC assure pendant 10 ans les investissements réalisés pour le captage et le transfert de la ressource jusqu'à l'échangeur eau-eau et sa réinjection.

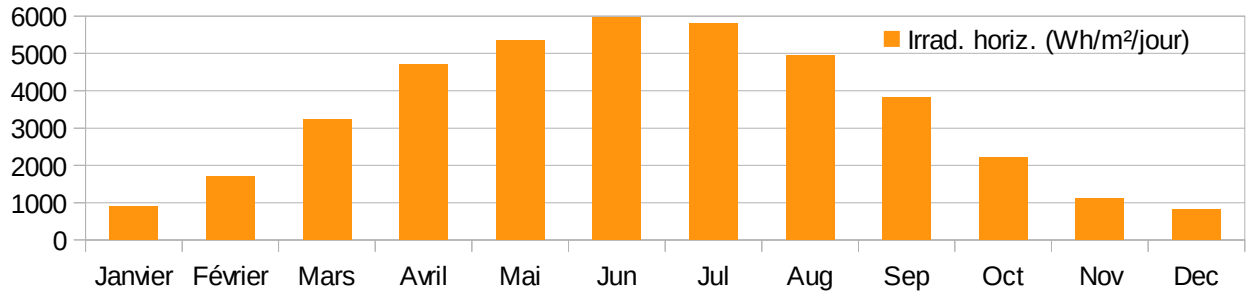
Etude de faisabilité

Cette étude décrit le projet et calcule le débit à mobiliser pour couvrir les besoins thermiques que l'on cherche à couvrir. Sur cette base, elle renseigne sur la ressource mobilisable, l'emplacement possible des puits.
Des forages d'essais sont réalisés pour déterminer la faisabilité : caractéristique de l'eau et débit mobilisable.
A noter que les forages d'essais (un forage de pompage et un forage d'injection) sont réalisés sur la même implantation que le futur doublet géothermique.

SOLAIRE

Le gisement solaire sur le site de la ZAC est de 1 212 kWh/m².an en l'absence de masques.
La production estivale est 2,5 fois plus élevée que la production hivernale. Malgré cette contrainte ce gisement est largement exploitable et les investissements sont rentabilisés en Île-de-France.

Mois	Irrad. horiz. (Wh/m²/jour)	Irrad. Optimale (Wh/m²/jour)	Irrad. Verticale (Wh/m²/jour)	Inclinaison optimale (°)
Janvier	914	1 440	1 440	63
Février	1 690	2 450	2 250	57
Mars	3 220	4 160	3 340	47
Avril	4 710	5 340	3 470	33
Mai	5 350	5 400	2 930	19
Jun	5 960	5 720	2 830	12
Jul	5 810	5 710	2 930	15
Aug	4 950	5 360	3 210	28
Sep	3 820	4 780	3 580	43
Oct	2 220	3 110	2 750	54
Nov	1 130	1 720	1 670	61
Dec	809	1 370	1 440	67
Moyenne	**3 390**	**3 890**	**2 650**	**36**
Total en kWh/m²	**1 237**	**1 420**	**967**	



Irradiation solaire à Ormoy. Source : programme européen PVGis

Les technologies actuellement ne permettent la conversion que d'une partie de l'énergie solaire reçue, par des panneaux solaires :

- Rendements de 6 % à 20 % pour le photovoltaïque (on trouve des produits à 15 % sur le marché français).
- Rendement de 50 % pour le solaire thermique (très variable selon l'ensoleillement et la température extérieure).

Ce potentiel s'améliore progressivement avec le perfectionnement des technologies des panneaux solaires.

Photovoltaïque

L'électricité produite rentre dans le bilan énergétique total de l'opération comme une production locale d'énergie renouvelable auto-consommée, même lorsqu'elle est réinjectée sur le réseau d'électricité.

Le tarif de rachat de cette EnR n'est plus aussi rentable que par les années passées, du fait de la révision des tarifs réglementés.

Néanmoins la hausse constante du prix de l'électricité « réseau » rend mécaniquement cette production de plus en plus rentable : la parité réseau sera atteinte dans les 5 prochaines années : le prix d'achat de l'électricité sur réseau ErDF sera alors aussi cher que l'électricité photovoltaïque produite localement. Dans ce contexte, l'autoconsommation de cette électricité devient un investissement rentable pour certains bâtiments consommant de l'électricité en journée : des bureaux (climatisation), des commerces (frigo, climatisation), des piscines (pompes), voire des bâtiments ventilés en double-flux.

Panneaux photovoltaïques en toiture terrasse

Le bilan environnemental de la production de panneaux photovoltaïques reste important (notamment pour le raffinage du silicium). Cependant une étude réalisée en 2009 par HESPUL a montré que la « dette carbone » (les émissions de CO_2 générées pour la production du panneau) était remboursée en environ 3 ans en France. La durée de vie étant estimée à 25/30 ans, le bilan carbone global des panneaux reste largement positif.

Panneaux solaires thermiques

Les capteurs solaires thermiques permettent la production d'eau chaude à partir d'une source d'énergie gratuite et renouvelable, le soleil. L'eau chaude produite peut permettre de produire de l'eau chaude sanitaire (ECS solaire) ou de l'eau de chauffage (plancher solaire direct).

Pour les logements, il est recommandé de réserver des surfaces de toiture au solaire thermique plutôt qu'au solaire photovoltaïque puisque les performances actuelles des panneaux thermiques sont supérieures (450 kWh/m²/an contre 100 kWh/m²/an).

Panneaux solaires thermiques plan en toiture terrasse. Source TRANS-FAIRE

Contraintes à l'installation

Masques solaires et ombres portées

L'impact mutuel des bâtiments -existants, neufs ou voisins- crée des masques solaires sur les toitures des bâtiments en fonction de la saison et des heures d'ensoleillement.

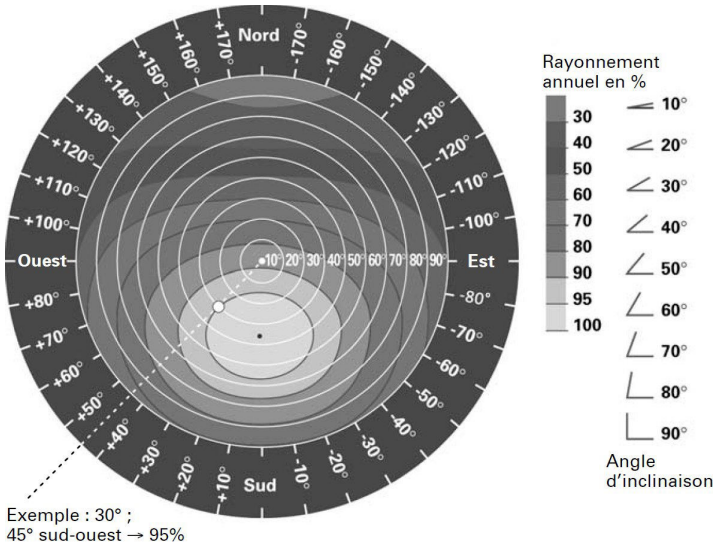
Lors de la conception du plan masse de la ZAC, ce paramètre doit être pris en compte afin d'optimiser le gisement solaire du quartier.

À une échelle plus fine, les panneaux solaires doivent être positionnés en retrait des obstacles (murs, acrotères, végétation), selon la règle : retrait = 1 à 2 x hauteur de l'obstacle.

Orientation optimale des panneaux

Le diagramme ci-contre montre la part de rayonnement reçue par le capteur selon son orientation et son inclinaison. La zone la plus favorable se situe à +/- 30° par rapport au Sud et sur une inclinaison entre 30 et 50°.

À orientation (Sud) et inclinaison (36°) optimales pour la ville de Ormoy, l'irradiation annuelle est de 1 420 kWh/an pour 1 m² de capteur.



Influence de l'orientation, de l'inclinaison et de l'ombre sur les performances. Source: Viessman

Types de capteur

Tous les capteurs solaires fonctionnent selon le même principe : un liquide caloporteur circule dans le panneau et absorbe le rayonnement électromagnétique émis par le soleil.

Les capteurs solaires plans vitrés sont les plus courants. Le fluide caloporteur circule dans un serpentin placé entre la vitre extérieure et une couche réfléchissante.

Dans les capteurs tubes sous vide, le serpentin est placé au centre d'un tube de verre. Ils sont principalement utilisés pour rattraper un angle d'orientation ou un angle d'inclinaison (par rapport à l'horizontale), car même s'ils ont un meilleur rendement, le surinvestissement ne se justifie pas autrement.

Les capteurs non vitrés, de type « moquette solaire » sont fréquemment utilisés notamment pour les piscines, du fait de leur très bon rapport qualité/prix mais nécessitent une surface de toiture beaucoup plus importante que pour les capteurs plans pour une production égale.

Surfaces disponibles

L'installation des panneaux nécessite une surface libre variable selon les besoins. Dans les immeubles collectifs d'habitation (neufs ou rénovés), les surfaces disponibles en toiture suffisent généralement à couvrir plus de 50 % besoins en énergie pour l'ECS par exemple.

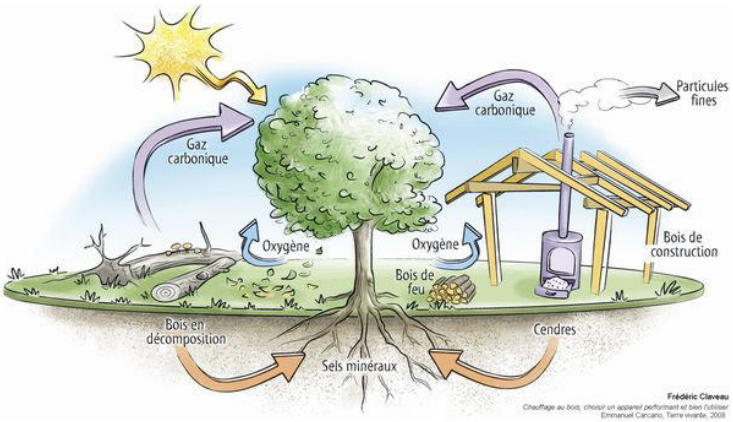
Le projet a largement recours à des toitures inclinées, celles orientées au sud seront à privilégier. Ponctuellement pour les toitures terrasses, l'ombre des rangées de panneaux entre elles est à prendre en compte pour leur positionnement.

Pour le solaire photovoltaïque, il n'y a pas de surface minimale d'installation. Néanmoins les installations de conversion du courant (onduleurs) et de branchement au réseau ont un coût unitaire non négligeable. On conseille donc de définir une surface minimale par installation (100 m² par exemple). Plus la surface installée sera importante, plus les coûts d'investissement par m² seront réduits, la rentabilité de l'installation sera donc meilleure.

BOIS ENERGIE

Il s'agit de l'utilisation du bois en tant que combustible. Il peut s'agir d'une énergie renouvelable si le bois est produit par une gestion durable des forêts.

La combustion du bois comme source d'énergie a un bilan carbone neutre du point de vue des émissions atmosphériques, dans la mesure où le bois est exploité comme une énergie renouvelable. Ainsi la quantité de CO_2 libérée par la combustion du bois est compensée par la capture d'une même quantité de CO_2 pour la croissance de l'arbre. Ceci est vrai tant que l'exploitation du bois conduit à une quantité de bois produite au moins équivalente à celle consommée.



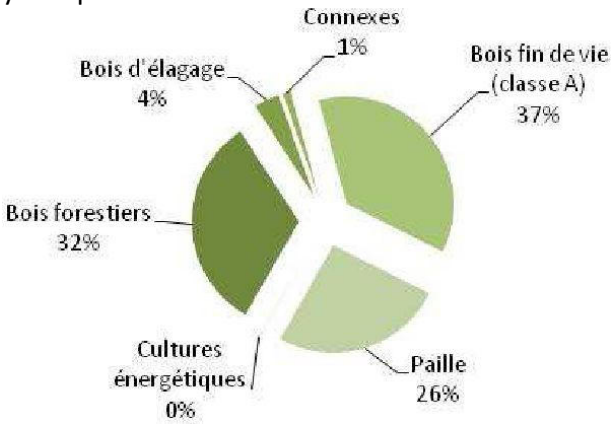
Bois / Cycle du carbone

Le bois énergie est principalement disponible sous quatre formes :

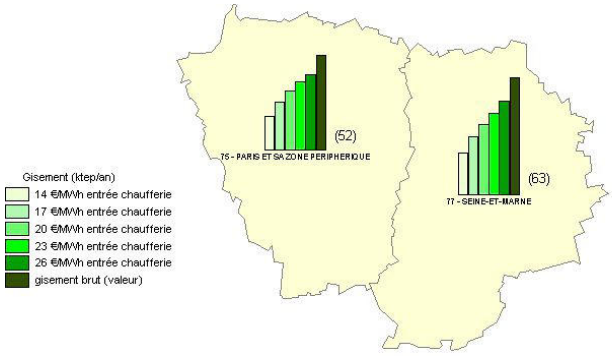
- Les bûches.
- Les granulés de bois ou pellets.
- Les briques de bois reconstituées.
- Les plaquettes forestières.

La filière francilienne

La filière bois énergie est en développement en Île-de-France, où les bois et forêts couvrent 25 % du territoire. Actuellement, l'accroissement de la biomasse francilienne est supérieure à la demande en énergie.
Le gisement de bois régional est suffisant pour répondre aux besoins de projets d'ampleur sur le territoire. En effet les consommations accessibles sont largement supérieures à l'offre en combustible, y compris à l'horizon 2050.



Sources : SRCAE et www.boisenergie.ifn.fr



Equivalence : 1 tonne anhydre = 0,43 tep

Source : Solagro & IFN, 2004

Département	Gisement brut	14 €/MWh	17 €/MWh	20 €/MWh	23 €/MWh	26 €/MWh
PARIS ET SA ZONE PERIPHERIQUE (75)	51.7	18.8	26.3	32.2	37.2	41.3
SEINE-ET-MARNE (77)	63.4	22.7	31.5	38.2	44.3	50.7

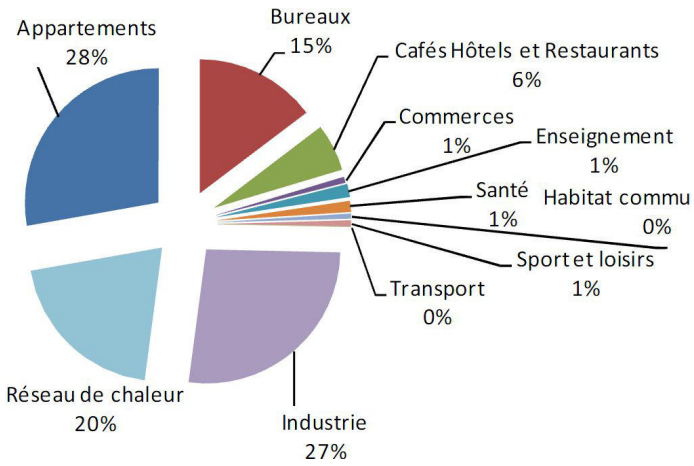
La ressource globale régionale en biomasse énergie s'élève à l'horizon 2015-2020 à 266 ktep/an (source SRCAE), constituée majoritairement de bois forestiers, de bois de fin de vie et de paille. À titre de comparaison, en 2013, 29 ktep de biomasse ont été consommées.

Par ailleurs, le gisement mobilisable en région parisienne est viable économiquement (voir graphique ci-avant).

Une gestion durable des ressources est toutefois indispensable pour assurer la pérennité de la filière et supporter son développement.

À noter qu'une forte demande en bois combustible est attendue dans les prochaines années. Cela implique de continuer les politiques de structuration de la filière à l'échelle régionale pour rester compétitif par rapport aux énergies traditionnelles (le gaz en particulier).

L'étude spécifique Biomasse réalisée pour le SRCAE IDF identifie la répartition des consommations actuelles accessibles à la biomasse (voir graphique ci-contre).
Le bâti, neuf ou réhabilité, représente une large majorité des consommations accessibles.



Contraintes techniques

Chaufferie bois collective : contrainte foncière
Dans le cas d'une production biomasse à l'échelle de la ZAC, une surface foncière conséquente doit être prévue pour la production de chaleur (chaudières) mais aussi pour le stockage du combustible sur site, dont la taille dépendra de l'autonomie souhaitée et de la puissance de la chaufferie.

Stockage et approvisionnements
Le mode et la dimension du stockage dépendent de :

- L'optimisation spatiale de la parcelle d'accueil de la chaufferie et la prise en compte de l'environnement local et des contraintes de surfaces et de volumes.
- La détermination du système le mieux adapté à la chaufferie (stockage sur site ou non...).
- La détermination d'une capacité de stockage optimisée (autonomie souhaitée, surface disponible, possibilité de stockage sur toute l'année, type de combustible...).

Les silos sont à implanter prioritairement sur la partie de ZAC la moins sensible aux remontées de nappe car l'hygrométrie du bois est un facteur essentiel du pouvoir calorifique de la ressource. Plus le taux d'humidité est important, plus la production de kWh de chaleur est faible.

L'autonomie offerte par le silo impacte directement la fréquence de livraison. Néanmoins l'offre de combustible intervient également dans le dimensionnement du stockage. Un combustible facilement disponible permettra de limiter la taille du silo.

Caractéristiques du bois

La ressource en bois pour des chaudières à bois déchiqueté doit avoir les caractéristiques suivantes :

- Bois déchiqueté issu principalement de coupes forestières pour éviter les déchets (clous, colles) souvent contenus dans le bois de rebut. Pour octroyer ses subventions l'ADEME demande un taux minimum de 50 % de bois issu de forêts.
- Humidité relative moyenne maximale : 30/35 %.
- Granulométrie G50, à savoir : 20 % maximum de grossier (5 cm² de section maximale, 12 cm de longueur maximale, 31,5 mm de calibre), 60 à 100 % de calibre moyen (16,6 mm de calibre), 20 % maximum de calibre fin (poussières) < 1mm.
- Masse volumique moyenne : 350 kg/m³.
- PCI moyen : 3 250 kWh/t. PCI : C'est l'énergie thermique libérée par la réaction de combustion d'un kilogramme de combustible sous forme de chaleur sensible, à l'exclusion de l'énergie de vaporisation (chaleur latente) de l'eau présente en fin de réaction.

Qualité de l'air

Concernant l'émission de particules fines, dans le cadre d'une chaufferie collective le système de filtration mis en œuvre doit permettre de satisfaire aux normes réglementaires, notamment le PPA IDF (voir paragraphe suivant). De plus, pour l'obtention de subventions l'ADEME exige le recours à un système performant de dépoussiérage des fumées pour des émissions bien plus faibles que celles exigées par la réglementation.

Plan de protection de l'air (PPA) d'Île-de-France

Les nouvelles VLE (valeurs limites d'émissions) fixées par le PPA révisé au 25 mars 2013 pour les chaudières de chaufferies collectives sont définies de la manière suivante :

- Installations neuves utilisant de la biomasse : les VLE poussières (TSP) applicables à 11 % d'O2 sont :
    - Jusqu'à 2 MW : 60 mg/Nm³ (soit 90 mg/Nm³ à 6 % d'O2).
    - A partir de 2 MW : 10 mg/Nm³ (soit 15 mg/Nm³ à 6 % d'O2).
- Installations existantes utilisant de la biomasse : les VLE poussières (TSP) applicables sont :
    - Jusqu'à 2 MW : 150 mg/Nm³ à 11 % d'O2 (soit 225 mg/Nm³ à 6 % d'O2).
    - Entre 2 et 20 MW : les VLE en zone PPA définies par le nouvel arrêté ministériel (remplaçant celui du 25 juillet 1997).
    - A partir de 20 MW : celles définies par le nouvel arrêté ministériel (remplaçant les arrêtés des 23 juillet 2010, 30 juillet 2003, 20 juin 2002 et 11 août 1999).
- Installations soumises à autorisation : pour les installations d'une puissance supérieure à 20 MW, ce sont les VLE des arrêtés des 23 juillet 2010, 30 juillet 2003, 20 juin 2002 et 11 août 1999 qui s'appliquent (ces arrêtés sont en cours de révision pour intégrer la nouvelle directive européenne IED), sauf pour celles utilisant de la biomasse, pour lesquelles ce sont les valeurs limites d'émission stipulées plus haut qui s'appliquent. D'une façon générale, des VLE plus contraignantes peuvent être fixées par l'arrêté préfectoral d'autorisation pour chacune des installations concernées, en cohérence avec le principe selon lequel plus la puissance est élevée, plus les VLE doivent être contraignantes.

En Île-de-France, le seuil de déclaration pour les installations soumises à autorisation est ramené à :

- 20 t/an pour les émissions de NOx.
- 20 t/an pour les émissions de poussières (TSP).
- 10 t/an pour les émissions de PM10.

En Île-de-France, toutes les installations de combustion d'une puissance supérieure à 20 MW et utilisant de la biomasse, ou plusieurs combustibles, doivent mesurer en continu leurs émissions de NOx et de poussières.

Pour réduire les effets de la production de chaleur par la combustion de bois, un emplacement judicieux devra être choisi et une filtration adaptée devra donc être mise en œuvre. L'emplacement est fonction du dimensionnement des chaufferies.
Des mesures de qualité de l'air peuvent être envisagées, même pour une puissance inférieure à 20 MW. Les effets attendus de la mise en œuvre de ces mesures, avec suivi renforcé, sont l'ajustement des paramètres de combustion et de filtration si des anomalies sont constatées.

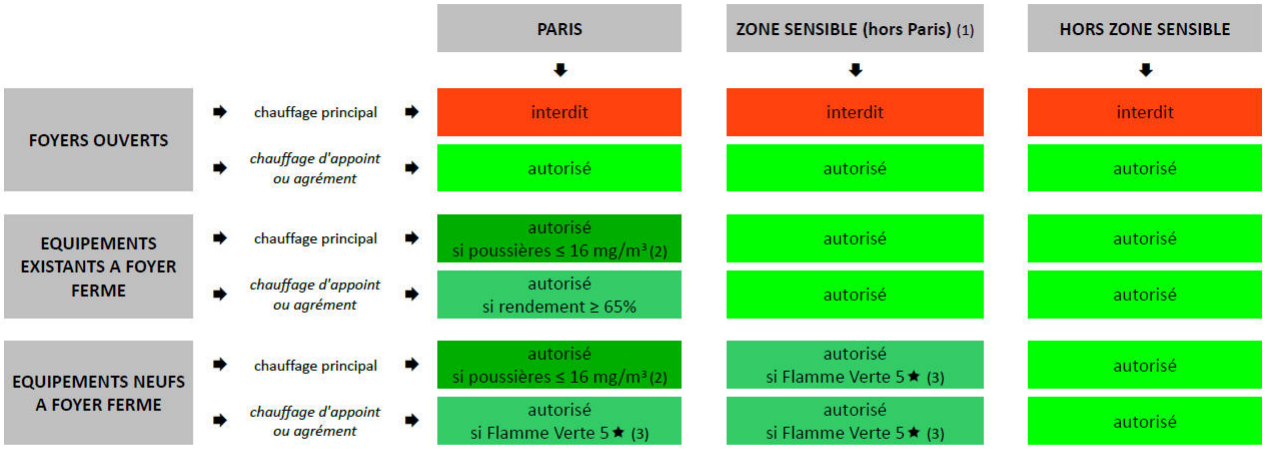
Nous rappelons également que l'Arrêté du 2 octobre 2009 relatif au contrôle des chaudières dont la puissance nominale est supérieure à 400 kW et inférieure à 20 MW précise les valeurs suivantes à respecter pour les NOx de 150mg/m³ pour le gaz naturel, 200 pour le fioul domestique et le GPL, 500 pour la biomasse et 550 pour les autres combustibles.

Autres points sensibles
La plus grande attention doit être apportée aux éléments suivants :

- Rédaction de contrats de fourniture, notamment par la fixation du prix en fonction de l'énergie effectivement délivrée et non pas en fonction d'un poids ou d'un cubage, c'est-a-dire en €/MWh livré.
- Choix de sources d'approvisionnement multiples pour palier la défaillance d'un fournisseur. Dans ce cas, il convient de préciser de façon claire la responsabilité de chaque fournisseur vis-à-vis de la qualité du combustible livré.
- Intégration de la filière d'approvisionnement envisagée dans une filière organisée et plus vaste (département, région).
- Possibilités d'inscrire le projet dans une logique de développement local (emplois crées ou soutenus).

Solutions individuelles

Pour les générations de chaleur individuelles à partir de biomasse, une réglementation sur les émissions de polluants sont également à respecter :



(1) la liste des communes de la zone sensible est disponible à l'adresse : http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Communes_ZS_cle6259e4.pdf
(2) mesure à 13% d'oxygène
(3) ou rendement ≥ 70% et taux de CO ≤ 0,12% (à 13% d'oxygène)

Réglementation applicable à la combustion individuelle de bois en IDF à partir du 23 janvier 2015, DRIEE IDF, 2015

RESEAUX DE CHALEUR

Présentation générale

Avantages

Le réseau de chaleur est un système de chauffage à l'échelle urbaine où la chaleur est distribuée à plusieurs bâtiments (eau ou vapeur) par un réseau dédié. Les avantages des réseaux de chaleur sont multiples :

- Pour les collectivités : réduction des GES et polluants émis par les chaudières de chaque bâtiment.
- Pour les propriétaires et gestionnaires de parcs de bâtiments : optimisation à moindre coût de leurs stratégies globales d'investissements pour les réhabilitations en vue de l'atteinte du facteur 4.
- Pour les consommateurs : intérêt économique en particulier lorsque le réseau met en œuvre des EnR&R (moindre sensibilité des tarifs aux variations des prix des énergies fossiles, TVA à taux réduit).

Pertinence et potentialités

La pertinence d'un réseau de chaleur dépend de la densité thermique du territoire, c'est à dire la quantité d'énergie de chauffage appelée par mètre linéaire de conduite du réseau de chaleur installée. En effet, les pertes réseau ne sont pas négligeables : actuellement de 5 à 10 %.

Les réseaux actuels ont une densité énergétique très variable, s'échelonnant de 2 MWh/ml à 18 MWh/ml. La valeur moyenne francilienne étant légèrement inférieure à 9 MWh/ml.

Dans un premier temps, et bien que le seuil pour l'attribution des aides au Fonds chaleur soit de 1,5 MWh/ml (en mai 2015), seules les zones présentant une densité énergétique supérieure ou égale à 9 MWh/ml ont été retenues pour évaluer des potentiels minimums dans le SRCAE, afin de ne pas dégrader l'équilibre économique moyen des réseaux franciliens.

La DRIEE considère que le potentiel de développement d'un réseau de chaleur sur la commune d'Ormoy est faible. Ce qui signifie que si un réseau de chaleur est développé sur la ZAC, un raccordement aux autres bâtiments de la Ville d'Ormoy est peu intéressant.

Sources d'énergie

Un réseau de chaleur peut combiner les différentes sources d'énergies renouvelables présentées précédemment avec des combustibles fossiles. Il est recommandé d'inciter au raccordement des bâtiments aux réseaux de chaleur à la condition expresse que ces réseaux s'engagent à avoir recours aux EnR&R.

Les réseaux de chaleur peuvent également assurer la production d'électricité. Il s'agit alors de cogénération qui réalise une production combinée d'énergie électrique et thermique par la combustion de biomasse (biogaz, bois énergie...) ou d'énergies fossiles.
L'intérêt d'une telle installation réside dans son rendement total (somme du rendement électrique et du rendement thermique) qui s'échelonne entre 70 et 90 %. Rappelons que la production simple d'électricité à partir d'une énergie fossile se fait avec des rendements en moyenne de 37 % (une centrale classique) à 55 % (centrale à cycle combiné).

Cette filière cogénération, qui avait été promue par la mise en place de tarifs d'achat incitatifs, ne bénéficie actuellement plus de ces dispositifs. Sa rentabilité n'est donc plus aussi attractive qu'auparavant, sauf en cas d'alimentation en EnR&R.

Un avantage des réseaux de chaleur est notamment la possibilité de réguler les émissions de particules fines liées à la combustion.

Situation à Ormoy

Il n'existe pas de réseau de chaleur à Ormoy ou à proximité.

ESTIMATION DES CONSOMMATIONS ET DES COUTS PAR SCENARIO

METHODE ET HYPOTHESES

Méthode

Les consommations à l'état projeté sont estimées, suivant les différents scénarios d'approvisionnement en énergie décrits précédemment. A noter qu'il n'y a pas de consommations en énergie à l'état initial du site.
Sur la base de ces consommations sont estimés les coûts des énergies (impact financier) et les émissions polluantes (impact environnemental via les émissions de CO_2, SO_2 et NOx).
Les scénarios sont ensuite comparés selon ces indicateurs.

L'ensemble des estimations est donné par an.

Une approche en coût globale sur 25 ans est menée au chapitre suivant, en prenant en compte les coûts d'investissement.

Performance énergétique des bâtiments projetés

Les valeurs prises en compte correspondent à une performance énergétique moyenne réaliste, légèrement meilleure que l'exigence de la RT2012. Les valeurs sont issues de calculs RT2012 provenant de divers projets représentatifs réalisés en Île-de-France, et adaptées selon le contexte de la ZAC. Les valeurs prises en compte pour les consommations non réglementaires sont issues du label Effinergie BEPOS.

Voici les seuils de consommation maximum fixés dans la RT2012 et les valeurs prises en compte :

Typologie	**Cep max en kWhEP/m².an au sens RT2012**	**Valeur prise en compte dans l'étude en kWhEP/m².an**	**Consommations non réglementaires prises en compte en kWhEP/m².an**
Logements intermédiaires (collectif dans la RT 2012)	60	55	70
Maisons de ville (logement accolé dans la RT 2012)	75	70	70
Logements individuels	65	60	70
Groupe scolaire	110	88	30
Résidence séniors (hébergement pour personnes âgées dans la RT 2012)	132	132	70
Equipements et commerces (commerces dans la RT 2012)	130	130	150
Activités	-	125	400

Ces objectifs ne nécessitent pas le recours à des technologies spécifiques. Les techniques utilisées actuellement dans le bâtiment suffisent à remplir cette performance.

Prix des énergies

Les éléments ci-après sont issus de la base de données Pégase publiée par le Commissariat général au Développement durable pour l'année 2015. Le prix des plaquettes bois est issu de prix relevés auprès de revendeurs.
Les tarifs d'achats du photovoltaïque sont publiés par le Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer sur la base de l'arrêté tarifaire du 4 mars 2011 et révisés chaque trimestre.

Coût de l'énergie	Professionnels	Particuliers
Électricité	0,1414 €TTC/kWhEF	0,1965 €TTC/kWhEF
Gaz naturel	0,0625 €TTC/kWhEF	0,0711 €TTC/kWhEF
Bois (granulés)	0,0620 €TTC/kWhEF	
Bois (plaquettes)	0,0470 €TTC/kWhEF	
Réseau de chaleur urbain	0,0721 €TTC/kWhEF	
Revente électricité photovoltaïque	0,1261 €TTC/kWhEF	

Conversion énergie primaire / énergie finale

- Électricité : coefficient de 2,58 (source : RT2005, RT2012).
- Gaz : coefficient de 1 (source : RT2005, RT2012).
- Bois : coefficient de 0 (source : règle de calcul du label BEPOS-Effinergie).

Émissions polluantes

Les gaz à effet de serre (GES) sont des composants gazeux qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre, contribuant à l'effet de serre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre est un facteur soupçonné d'être à l'origine du récent réchauffement climatique. Les contributions de la production d'énergie sont données en équivalent CO_2.
Le dioxyde de souffre (SO2) est l'un des responsables des pluies acides car, dans l'atmosphère, il peut se transformer en acide sulfurique. Il peut avoir également des effets sur la santé humaine (irritation des muqueuses, de la peau, des voies respiratoires).
L'oxyde d'azote (NOx) intervient dans le processus de formation de l'ozone (effet de serre) et contribue au phénomène des pluies acides. Il peut avoir également des effets sur la santé humaine (problèmes respiratoires).
Les éléments ci-dessous sont issus du Référentiel HQE Tertiaire générique Millésime 2015. Ils s'appliquent aux consommations d'énergie finale.

	CO2	SO2	NOx
Électricité (chauffage)	0,180 kg eq CO2 / kWh	0,89 g eqSO2/kWh	0,47 g eqNOx/kWh
Électricité (éclairage)	0,080 kg eq CO2 / kWh	/	/
Électricité (autre)	0,052 kg eq CO2 / kWh	0,32 g eqSO2/kWh	0,27 g eqNOx/kWh
Gaz naturel	0,234 kg eq CO2 / kWh	0,00 g eqSO2/kWh	0,17 g eqNOx/kWh
Bois	0,000 kg eq CO2 / kWh	0,00 g eqSO2/kWh	0,32 g eqNOx/kWh

Programmation

Nous récapitulons la programmation de la ZAC dans le tableau ci-dessous. Les appellations utilisées sont celles de la RT 2012. Les logements intermédiaires sont ici comptabilisés au sens de la RT 2012 comme des logements collectifs et les maisons de ville comme des logements accolés.

Type de bâti	Nombre	Surface de plancher
Logements intermédiaires	76	7 635 m²
Maisons de Ville	412	41 165 m²
Logements individuels	142	14 200 m²
Groupe scolaire	1	3 400 m²
Résidence séniors	1	3 500 m²
Equipements	2	4 940 m²
Activités		5 393 m²
TOTAL		80 232 m²

PRESENTATION DES SCENARIOS RETENUS

Scénario A : tout gaz (scénario de base)

Pour ce scénario, chaque opération est chauffée par chaudière au gaz à condensation et bas-NOx. On considère un rendement de la chaudière gaz de 99 %.
Ce scénario prend les hypothèses suivantes :

- Chauffage gaz et production d'eau chaude sanitaire par ballon thermodynamique pour tous les logements individuels (qui sont tenus, par la RT 2012, de mettre en place a minima le recours à une énergie renouvelable).
- Chauffage gaz et production d'eau chaude sanitaire gaz pour tous les autres programmes.

Dans les logements et la résidence séniors, nous avons considéré des ventilations simple flux.

Scénario B : biomasse granulés

Ce scénario est similaire au scénario A, les chaudières au gaz étant remplacées par des chaudières au bois haute performance avec une large plage de modulation, qui assurent le chauffage et la production d'ECS.
Le système choisi pour la simulation est une alimentation aux granulés, technologie qui offre de bons rendements et qui est facile à mettre en œuvre (stockage et approvisionnent aisés, silo léger…).
On considère un rendement des chaudières bois de 90 % et des pertes liées aux boucles ECS estimées à 20 %.

Dans ce scénario, le coefficient de conversion entre énergie primaire et énergie finale du bois est considéré comme nul, conformément aux règles de calcul BEPOS-Effinergie. En effet le CO_2 libéré lors de la combustion du bois avait auparavant été stocké par l'arbre lors de sa croissance.

Si cette solution est retenue, des études plus poussées sur le dimensionnement des chaudières, des silos à bois, les approvisionnements en bois et d'un éventuel appoint gaz devront être menées. Dans cette étude, nous n'avons pas considéré d'appoints gaz.

Scénario C : biomasse plaquettes

Ce scénario est similaire au scénario B, les chaudières au bois granulés etant remplacées par des chaudières bois plaquettes. On considère un rendement des chaudières bois de 85 % et des pertes liées aux boucles ECS estimées à 20 %.

Dans ce scénario, le coefficient de conversion entre énergie primaire et énergie finale du bois est considéré comme nul, conformément aux règles de calcul BEPOS-Effinergie. En effet le CO_2 libéré lors de la combustion du bois avait auparavant été stocké par l'arbre lors de sa croissance.

Si cette solution est retenue, des études plus poussées sur le dimensionnement des chaudières, des silos à bois, les approvisionnements en bois et d'un éventuel appoint gaz devront être menées. Dans cette étude, nous n'avons pas considéré d'appoints gaz.

Scénario D : Géothermie sur sonde

Dans ce scénario, des sondes géothermiques sont mises en place (profondeur 200 m) et exploitent la chaleur du sous-sol, mais sans échange direct d'eau avec la nappe phréatique.
La température constante du sous-sol tout au long de l'année (entre 10 et 12°C) permet de puiser les calories pour chauffer et éventuellement rafraîchir les bâtiments toute l'année.
Le coefficient annuel de performance (COP réel) de la PAC est estimé à 4. Les consommations électriques des pompes électriques représentent 2 kWhEF/m².an.

La production d'ECS est assurée par un ballon thermodynamique qui a un COP annuel de 3, ce qui permet de se passer de l'installation d'une chaudière gaz.

Au stade de l'étude nous examinons la solution de géothermie sur sonde.
Si cette solution est retenue, des études plus poussées sur le dimensionnement de l'installation (nombre de sondes, profondeur), éventuel appoint gaz devront être menées. Pour ce scénario, nous n'avons pas pris en compte d'appoint gaz.

Scénario E : Géothermie sur nappe

Dans ce scénario, des puits géothermiques sont mis en place pour un échange direct d'eau avec la nappe phréatique. Le coefficient annuel de performance (COP réel) de la PAC est estimé à 5. Les consommations électriques des pompes électriques représentent 2 kWhEF/m².an.

La production d'ECS est assurée par un ballon thermodynamique qui a un COP annuel de 3, ce qui permet de se passer de l'installation d'une chaudière gaz.

Scénario F : Gaz et ECS Solaire

Ce scénario est basé sur le scénario A : le projet est alimenté au gaz pour tous les programmes (compris l'ECS des maisons individuelles).
En complément, les bâtiments de logements et la résidence séniors sont dotés de panneaux solaires thermiques placés sur leurs toitures. Ces panneaux couvrent 50 % des besoins énergétiques pour la production de l'eau chaude sanitaire (ECS).
Pour les autres bâtiments, les besoins et les occupations ne sont pas favorables à l'implantation de panneaux solaires thermiques, ils sont donc équipés uniquement d'une solution gaz.
Afin d'optimiser la production, les panneaux sont préférentiellement orientés au sud. L'inclinaison optimale en Île-de-France est de 36° par rapport à l'horizontal. La mise en œuvre de panneaux tubes permet de s'affranchir de cette contrainte.

Scénario G : Gaz et production photovoltaïque

Ce scénario est basé sur le scénario A : le projet est alimenté au gaz pour tous les programmes (compris l'ECS des maisons individuelles).
En complément, les bâtiments sont dotés de panneaux solaires photovoltaïques placés sur leurs toitures (intégration : panneaux non visibles depuis le sol).

L'électricité est revendue sur le réseau EDF suivant les tarifs de rachat définis chaque trimestre par arrêté.
Sont considérés des panneaux solaires monocristallins, courants sur le marché à la date de l'étude.
Environ 30 % des surfaces totales de toitures disponibles sont couvertes de panneaux pour les logements et la résidence.
Environ 50 % des surfaces totales de toitures disponibles sont couvertes de panneaux pour les équipements et activités.

Scénario H : Gaz et récupération de chaleur sur les eaux grises

Pour ce scénario, chaque opération est chauffée par chaudière au gaz à condensation et bas-NOx. On considère un rendement de la chaudière gaz de 99 %.

La production d'ECS est assurée par un système de récupération de chaleur sur les eaux grises. Le système est principalement composé d'une cuve d'échange thermique et d'une pompe à chaleur eau/eau. On considère un COP de 4 pour l'ensemble du système. On considère des pertes liées aux boucles ECS de 20 %.

Cette solution n'est appliquée qu'aux logements intermédiaires, aux maisons de ville et à la résidence séniors. Si cette solution est retenue, il sera nécessaire de faire des études plus poussées notamment sur la mutualisation de cette solution à l'échelle de chaque opération de logements intermédiaires / maisons de ville.

ESTIMATION DES CONSOMMATIONS

Scénario A : tout gaz (scénario de base)

Ce scénario est considéré comme le scénario de référence.

Postes	Énergie	Consommation d'énergie finale		Consommation d'énergie primaire	
Chaud	Gaz	27 kWhEF/m²	2 175 MWhEF	27 MWhEF	2 175 MWhEP
ECS	Électricité	25 kWhEF/m²	1 968 MWhEF	27 MWhEF	2 146 MWhEP
Éclairage et auxiliaires	Électricité	8 kWhEF/m²	640 MWhEF	21 MWhEF	1 652 MWhEP
Autres usages	Électricité	37 kWhEF/m²	2 967 MWhEF	95 MWhEF	7 655 MWhEP
Total		97 kWhEF/m²	7 751 MWhEF	170 kWhEP/m²	13 628 MWhEP
Comparaison au scénario de référence			0 %		0 %

Postes	Coût des énergies	Émissions de GES	Émissions de SO2	Émissions de NOx
Chaud	154 650 €	509 t eqCO2	0 kg SO2	370 kg NOx
ECS	154 035 €	440 t eqCO2	36 kg SO2	335 kg NOx
Éclairage et auxiliaires	125 820 €	51 t eqCO2	205 kg SO2	173 kg NOx
Autres usages	583 030 €	154 t eqCO2	949 kg SO2	801 kg NOx
Total	1 017 535 €	1 155 t eqCO2	1 190 kg SO2	1 678 kg NOx
Comparaison au scénario de référence	0 %	0 %	0 %	0 %

Scénario B : biomasse granulés

Postes	Énergie	Consommation d'énergie finale		Consommation d'énergie primaire	
Chaud	Bois	30 kWhEF/m²	2 393 MWhEF	0 kWhEP/m²	0 MWhEP
ECS	Bois	31 kWhEF/m²	2 510 MWhEF	0 kWhEP/m²	0 MWhEP
Éclairage et auxiliaires	Électricité	8 kWhEF/m²	640 MWhEF	21 kWhEP/m²	1 652 MWhEP
Autres usages	Électricité	37 kWhEF/m²	2 967 MWhEF	95 kWhEP/m²	7 655 MWhEP
Total		106 kWhEF/m²	8 510 MWhEF	116 kWhEP/m²	9 307 MWhEP
Comparaison au scénario de référence			+ 10 %		- 32 %

Postes	Coût des énergies	Émissions de GES	Émissions de SO2	Émissions de NOx
Chaud	148 235 €	0 t eqCO2	0 kg SO2	766 kg NOx
ECS	155 495 €	0 t eqCO2	0 kg SO2	803 kg NOx
Éclairage et auxiliaires	125 820 €	51 t eqCO2	205 kg SO2	173 kg NOx
Autres usages	583 030 €	154 t eqCO2	949 kg SO2	801 kg NOx
Total	1 012 580 €	206 t eqCO2	1 154 kg SO2	2 543 kg NOx

Comparaison au scénario de référence	- 0 %	- 82 %	- 3 %	+ 52 %

Ce scénario permet de réduire significativement les consommations en énergie primaire ainsi que les émissions en CO_2. Les émissions de SO_2 sont équivalentes, tandis que celles de NOx sont beaucoup plus importantes.

Le coût des énergies dans ce scénario est similaire au scénario de base.

Scénario C : biomasse plaquettes

Postes	Énergie	Consommation d'énergie finale		Consommation d'énergie primaire	
Chaud	Bois	32 kWhEF/m²	2 533 MWhEF	0 kWhEP/m²	0 MWhEP
ECS	Bois	34 kWhEF/m²	2 697 MWhEF	0 kWhEP/m²	0 MWhEP
Éclairage et auxiliaires	Électricité	8 kWhEF/m²	640 MWhEF	21 kWhEP/m²	1 652 MWhEP
Autres usages	Électricité	37 kWhEF/m²	2 967 MWhEF	95 kWhEP/m²	7 655 MWhEP
Total		110 kWhEF/m²	8 838 MWhEF	116 kWhEP/m²	9 307 MWhEP

Comparaison au scénario de référence			+ 14 %		- 32 %

Postes	Coût des énergies	Émissions de GES	Émissions de SO2	Émissions de NOx
Chaud	119 065 €	0 t eqCO2	0 kg SO2	811 kg NOx
ECS	126 760 €	0 t eqCO2	0 kg SO2	863 kg NOx
Éclairage et auxiliaires	125 820 €	51 t eqCO2	205 kg SO2	173 kg NOx
Autres usages	583 030 €	154 t eqCO2	949 kg SO2	801 kg NOx
Total	954 675 €	206 t eqCO2	1 154 kg SO2	2 648 kg NOx

Comparaison au scénario de référence	- 6 %	- 82 %	- 3 %	+ 58 %

Ce scénario permet de réduire significativement les consommations en énergie primaire ainsi que les émissions en CO_2. Les émissions de SO_2 sont équivalentes, tandis que celles de NOx sont beaucoup plus importantes.

Le recours aux plaquettes bois plutôt qu'au granulés bois permet de réduire la facture énergétique de 6 % par rapport au scénario A.

Scénario D : Géothermie sur sonde

Postes	Énergie	Consommation d'énergie finale		Consommation d'énergie primaire	
Chaud	Électricité	7 kWhEF/m²	538 MWhEF	17 kWhEP/m²	1 389 MWhEP
ECS	Électricité	8 kWhEF/m²	602 MWhEF	19 kWhEP/m²	1 554 MWhEP
Éclairage et auxiliaires	Électricité	10 kWhEF/m²	801 MWhEF	26 kWhEP/m²	2 066 MWhEP
Autres usages	Électricité	37 kWhEF/m²	2 967 MWhEF	95 kWhEP/m²	7 655 MWhEP
Total		61 kWhEF/m²	4 909 MWhEF	158 kWhEP/m²	12 664 MWhEP
Comparaison au scénario de référence			- 37 %		- 7 %

Postes	Coût des énergies	Émissions de GES	Émissions de SO2	Émissions de NOx
Chaud	105 785 €	97 t eqCO2	172 kg SO2	145 kg NOx
ECS	118 360 €	31 t eqCO2	193 kg SO2	163 kg NOx
Éclairage et auxiliaires	157 350 €	64 t eqCO2	256 kg SO2	216 kg NOx
Autres usages	583 030 €	154 t eqCO2	949 kg SO2	801 kg NOx
Total	964 525 €	347 t eqCO2	1 571 kg SO2	1 325 kg NOx
Comparaison au scénario de référence	- 5 %	- 70 %	+ 32 %	- 21 %

Ce scénario permet un gain financier sur les consommations modéré (le poids des consommations non réglementaires étant important). En termes d'émissions de polluants, l'impact est positif en ce qui concerne les GES et le NOx, mais négatif pour le SO2 (lié aux consommations électriques plus importantes).

Scénario E : Géothermie sur nappe

Postes	Énergie	Consommation d'énergie finale		Consommation d'énergie primaire	
Chaud	Électricité	5 kWhEF/m²	431 MWhEF	14 kWhEP/m²	1 111 MWhEP
ECS	Électricité	8 kWhEF/m²	602 MWhEF	19 kWhEP/m²	1 554 MWhEP
Éclairage et auxiliaires	Électricité	10 kWhEF/m²	801 MWhEF	26 kWhEP/m²	2 066 MWhEP
Autres usages	Électricité	37 kWhEF/m²	2 967 MWhEF	95 kWhEP/m²	7 655 MWhEP
Total		60 kWhEF/m²	4 801 MWhEF	154 kWhEP/m²	12 386 MWhEP
Comparaison au scénario de référence			- 38 %		- 9 %

Postes	Coût des énergies	Émissions de GES	Émissions de SO2	Émissions de NOx
Chaud	84 625 €	78 t eqCO2	138 kg SO2	116 kg NOx
ECS	118 360 €	31 t eqCO2	193 kg SO2	163 kg NOx
Éclairage et auxiliaires	157 350 €	64 t eqCO2	256 kg SO2	216 kg NOx
Autres usages	583 030 €	154 t eqCO2	949 kg SO2	801 kg NOx
Total	943 365 €	327 t eqCO2	1 536 kg SO2	1 296 kg NOx
Comparaison au scénario de référence	- 7 %	- 72 %	+ 29 %	- 23 %

Ce scénario permet un gain financier sur les consommations modéré (le poids des consommations non réglementaires étant important), un peu meilleur que le scénario précédent. En termes d'émissions de polluants, l'impact est positif en ce qui concerne les GES et le NOx, mais négatif pour le SO_2 (lié aux consommations électriques plus importantes).

Scénario F : Gaz et ECS Solaire

Postes	Énergie	Consommation d'énergie finale		Consommation d'énergie primaire	
Chaud	Gaz	27 kWhEF/m²	2 175 MWhEF	27 kWhEP/m²	2 175 MWhEP
ECS	Gaz / solaire	15 kWhEF/m²	1 213 MWhEF	15 kWhEP/m²	1 213 MWhEP
Éclairage et auxiliaires	Électricité	8 kWhEF/m²	640 MWhEF	21 kWhEP/m²	1 652 MWhEP
Autres usages	Électricité	37 kWhEF/m²	2 967 MWhEF	95 kWhEP/m²	7 655 MWhEP
Total		87 kWhEF/m²	6 995 MWhEF	158 kWhEP/m²	12 695 MWhEP
Comparaison au scénario de référence			- 10 %		- 7 %

Postes	Coût des énergies	Émissions de GES	Émissions de SO2	Émissions de NOx
Chaud	154 650 €	509 t eqCO2	0 kg SO2	370 kg NOx
ECS	86 245 €	284 t eqCO2	0 kg SO2	206 kg NOx
Éclairage et auxiliaires	125 820 €	51 t eqCO2	205 kg SO2	173 kg NOx
Autres usages	583 030 €	154 t eqCO2	949 kg SO2	801 kg NOx
Total	949 745 €	998 t eqCO2	1 154 kg SO2	1 550 kg NOx
Comparaison au scénario de référence	- 7 %	- 14 %	- 3 %	- 8 %

Cette solution permet un gain financier intéressant et contribue à réduire l'impact environnemental (GES, SO_2 et NOx) grâce à des consommations évitées.

Scénario G : Gaz et production photovoltaïque

Postes	Énergie	Consommation d'énergie finale		Consommation d'énergie primaire	
Chaud	Gaz	27 kWhEF/m²	2 175 MWhEF	27 kWhEP/m²	2 175 MWhEP
ECS	Gaz	28 kWhEF/m²	2 282 MWhEF	28 kWhEP/m²	2 282 MWhEP
Éclairage et auxiliaires	Électricité	8 kWhEF/m²	640 MWhEF	21 kWhEP/m²	1 652 MWhEP
Autres usages	Électricité	37 kWhEF/m²	2 967 MWhEF	95 kWhEP/m²	7 655 MWhEP
Photovoltaïque	Électricité	-20 kWhEF/m²	-1 577 MWhEF	-51 kWhEP/m²	-4 067 MWhEP
Total		81 kWhEF/m²	6 488 MWhEF	121 kWhEP/m²	9 696 MWhEP
Comparaison au scénario de référence			- 16 %		- 29 %

Postes	Coût des énergies	Émissions de GES	Émissions de SO2	Émissions de NOx
Chaud	154 650 €	509 t eqCO2	0 kg SO2	370 kg NOx
ECS	162 220 €	534 t eqCO2	0 kg SO2	388 kg NOx
Éclairage et auxiliaires	125 820 €	51 t eqCO2	205 kg SO2	173 kg NOx
Autres usages	583 030 €	154 t eqCO2	949 kg SO2	801 kg NOx
Photovoltaïque	-198 800 €	-82 t eqCO2	-504 kg SO2	-426 kg NOx
Total	826 920 €	1 166 t eqCO2	650 kg SO2	1 306 kg NOx

Comparaison au scénario de référence	- 19 %	+ 1 %	- 45 %	- 22 %

L'impact de ce scénario est positif, aussi bien d'un point de vue financier qu'environnemental. La production photovoltaïque permet de compenser une partie des consommations et des émissions polluantes (GES, SO_2 et NOx).

Scénario H : Gaz et récupération de chaleur sur les eaux grises

Postes	Énergie	Consommation d'énergie finale		Consommation d'énergie primaire	
Chaud	Gaz	27 kWhEF/m²	2 175 MWhEF	27 MWhEF	2 175 MWhEF
ECS	Électricité	7 kWhEF/m²	576 MWhEF	16 MWhEF	1 289 MWhEF
Éclairage et auxiliaires	Électricité	8 kWhEF/m²	640 MWhEF	21 MWhEF	1 652 MWhEF
Autres usages	Électricité	37 kWhEF/m²	2 967 MWhEF	95 MWhEF	7 655 MWhEF
Total		79 kWhEF/m²	6 359 MWhEF	159 kWhEP/m²	12 771 MWhEP

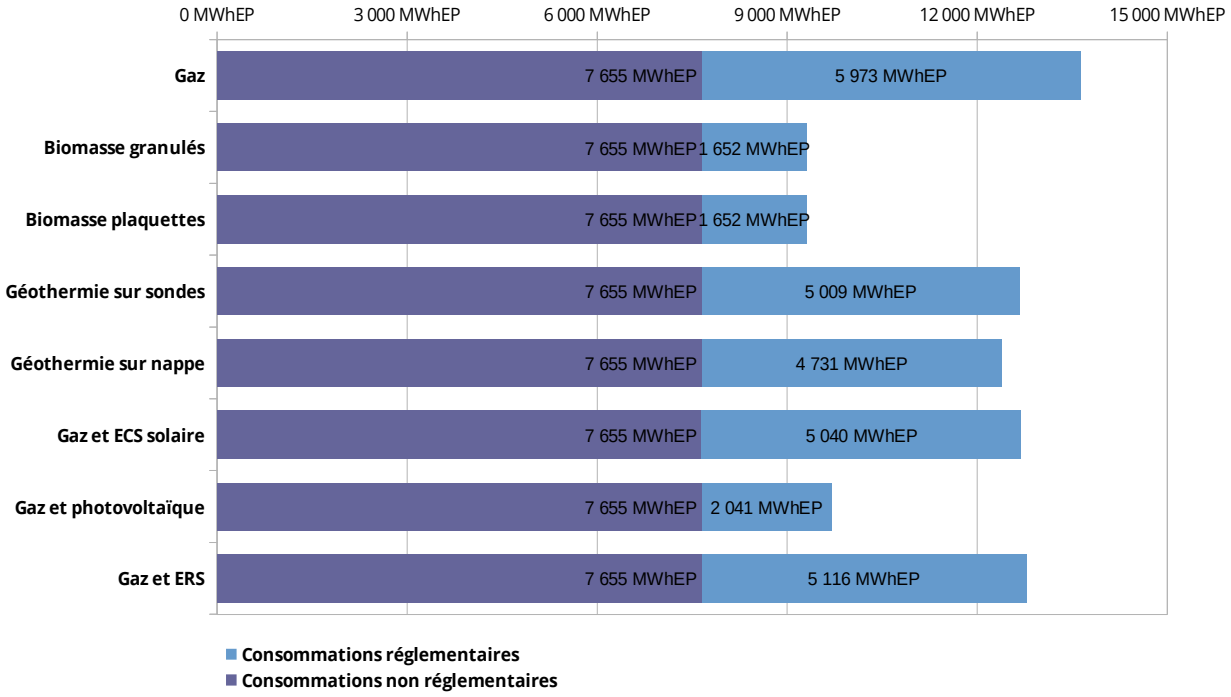
Comparaison au scénario de référence			- 18 %		- 6 %

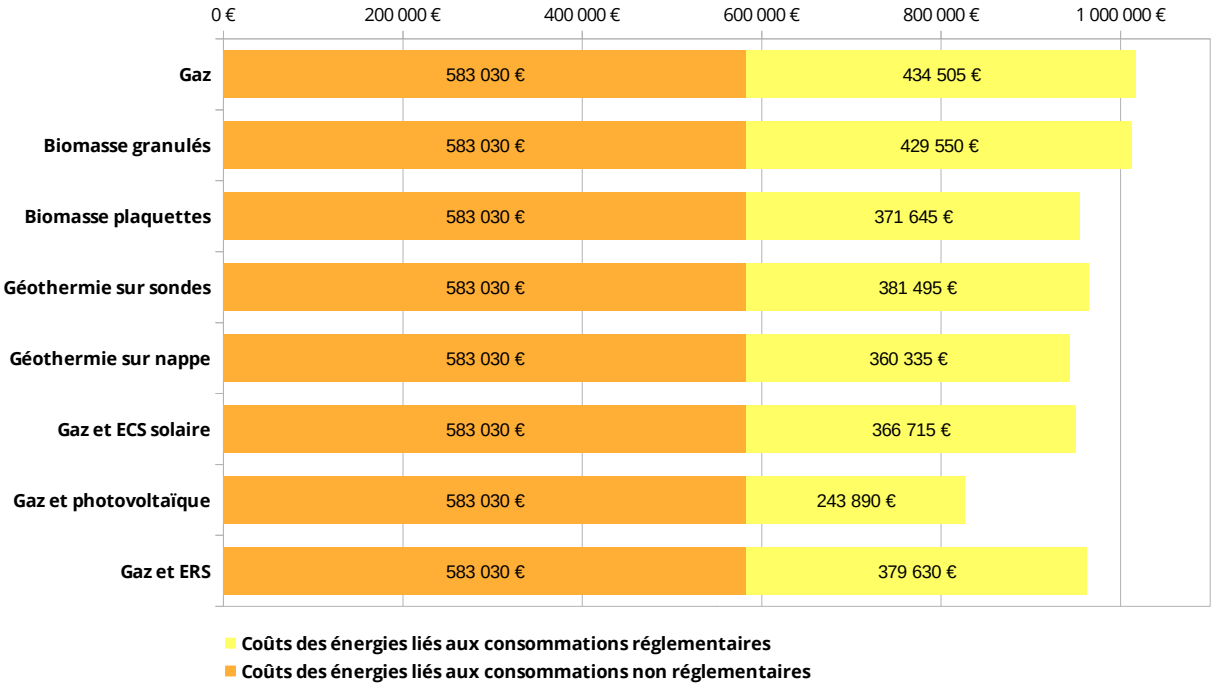
Postes	Coût des énergies	Émissions de GES	Émissions de SO2	Émissions de NOx
Chaud	154 650 €	509 t eqCO2	0 kg SO2	370 kg NOx
ECS	99 160 €	30 t eqCO2	160 kg SO2	98 kg NOx
Éclairage et auxiliaires	125 820 €	51 t eqCO2	205 kg SO2	173 kg NOx
Autres usages	583 030 €	154 t eqCO2	949 kg SO2	801 kg NOx
Total	962 660 €	744 t eqCO2	1 314 kg SO2	1 442 kg NOx

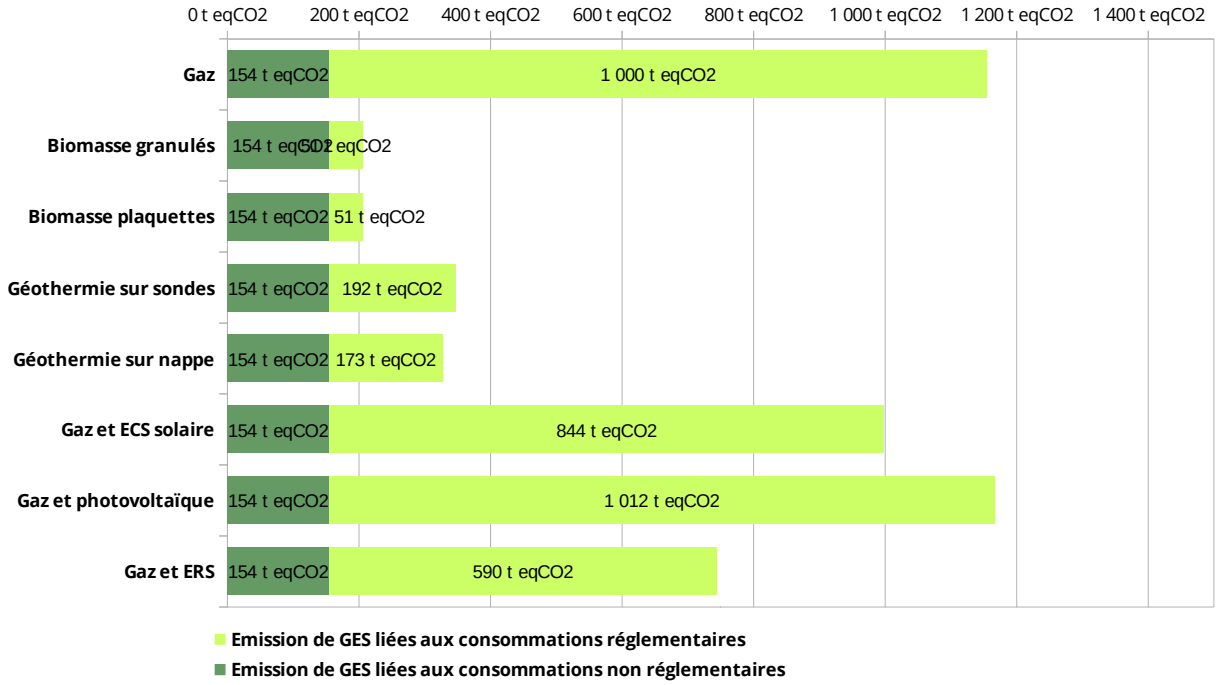
Comparaison au scénario de référence	- 5 %	- 36 %	+ 10 %	- 14 %

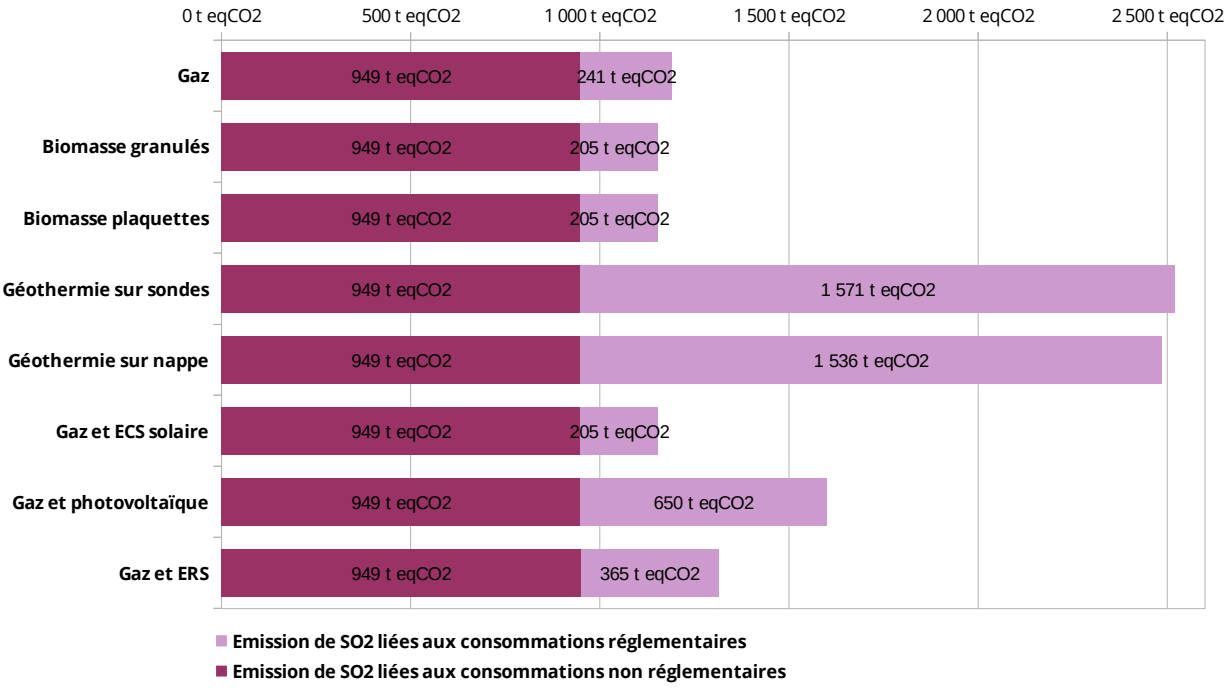
Ce scénario permet, par rapport au scénario gaz de référence, une réduction des consommations et des coûts liés aux énergies. On note également une nette réduction des émissions de GES et dans une moindre mesure de NOx. L'impact est négatif en ce qui concerne le SO_2, ceci est dû aux consommations électriques liées à la PAC.

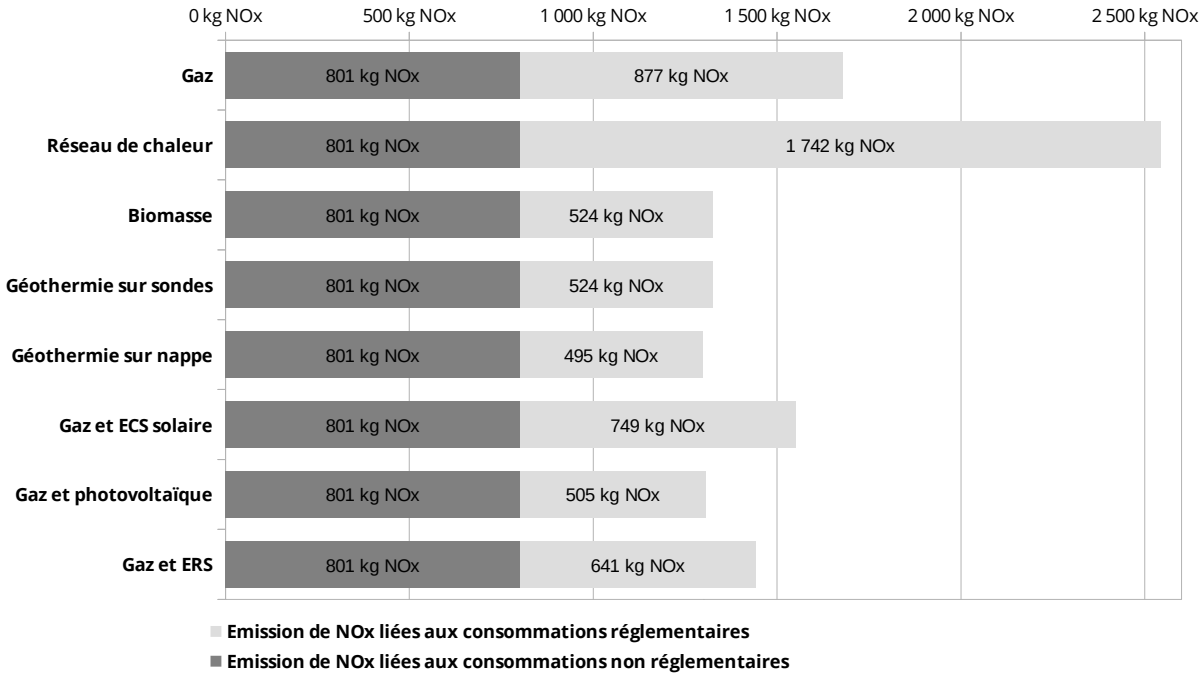
GRAPHES RECAPITULATIFS






0 t eqCO2
200 t eqCO2
400 t eqCO2
600 t eqCO2
800 t eqCO2
1 000 t eqCO2
1 200 t eqCO2
1 400 t eqCO2
Gaz
154 t eqCO2
1 000 t eqCO2
Biomasse granulés
154 t eqCO2
51 t eqCO2
Biomasse plaquettes
154 t eqCO2
51 t eqCO2
Géothermie sur sondes
154 t eqCO2
192 t eqCO2
Géothermie sur nappe
154 t eqCO2
173 t eqCO2
Gaz et ECS solaire
154 t eqCO2
844 t eqCO2
Gaz et photovoltaïque
154 t eqCO2
1 012 t eqCO2
Gaz et ERS
154 t eqCO2
590 t eqCO2
Emission de GES liées aux consommations réglementaires
Emission de GES liées aux consommations non réglementaires


0 t eqCO2
500 t eqCO2
1 000 t eqCO2
1 500 t eqCO2
2 000 t eqCO2
2 500 t eqCO2
Gaz
949 t eqCO2
241 t eqCO2
Biomasse granulés
949 t eqCO2
205 t eqCO2
Biomasse plaquettes
949 t eqCO2
205 t eqCO2
Géothermie sur sondes
949 t eqCO2
1 571 t eqCO2
Géothermie sur nappe
949 t eqCO2
1 536 t eqCO2
Gaz et ECS solaire
949 t eqCO2
205 t eqCO2
Gaz et photovoltaïque
949 t eqCO2
650 t eqCO2
Gaz et ERS
949 t eqCO2
365 t eqCO2
Emission de SO2 liées aux consommations réglementaires
Emission de SO2 liées aux consommations non réglementaires


0 kg NOx
500 kg NOx
1 000 kg NOx
1 500 kg NOx
2 000 kg NOx
2 500 kg NOx
Gaz
801 kg NOx
877 kg NOx
Réseau de chaleur
801 kg NOx
1 742 kg NOx
Biomasse
801 kg NOx
524 kg NOx
Géothermie sur sondes
801 kg NOx
524 kg NOx
Géothermie sur nappe
801 kg NOx
495 kg NOx
Gaz et ECS solaire
801 kg NOx
749 kg NOx
Gaz et photovoltaïque
801 kg NOx
505 kg NOx
Gaz et ERS
801 kg NOx
641 kg NOx
Emission de NOx liées aux consommations réglementaires
Emission de NOx liées aux consommations non réglementaires

COMPARAISON DES SCENARIOS PAR TYPOLOGIE

Les conclusions par scénario ci-avant sont des résultats globaux qui ont l'avantage de donner une vision d'ensemble, les conclusions sont notamment fonction du poids de chaque typologie de bâtiments dans la programmation globale de la ZAC.

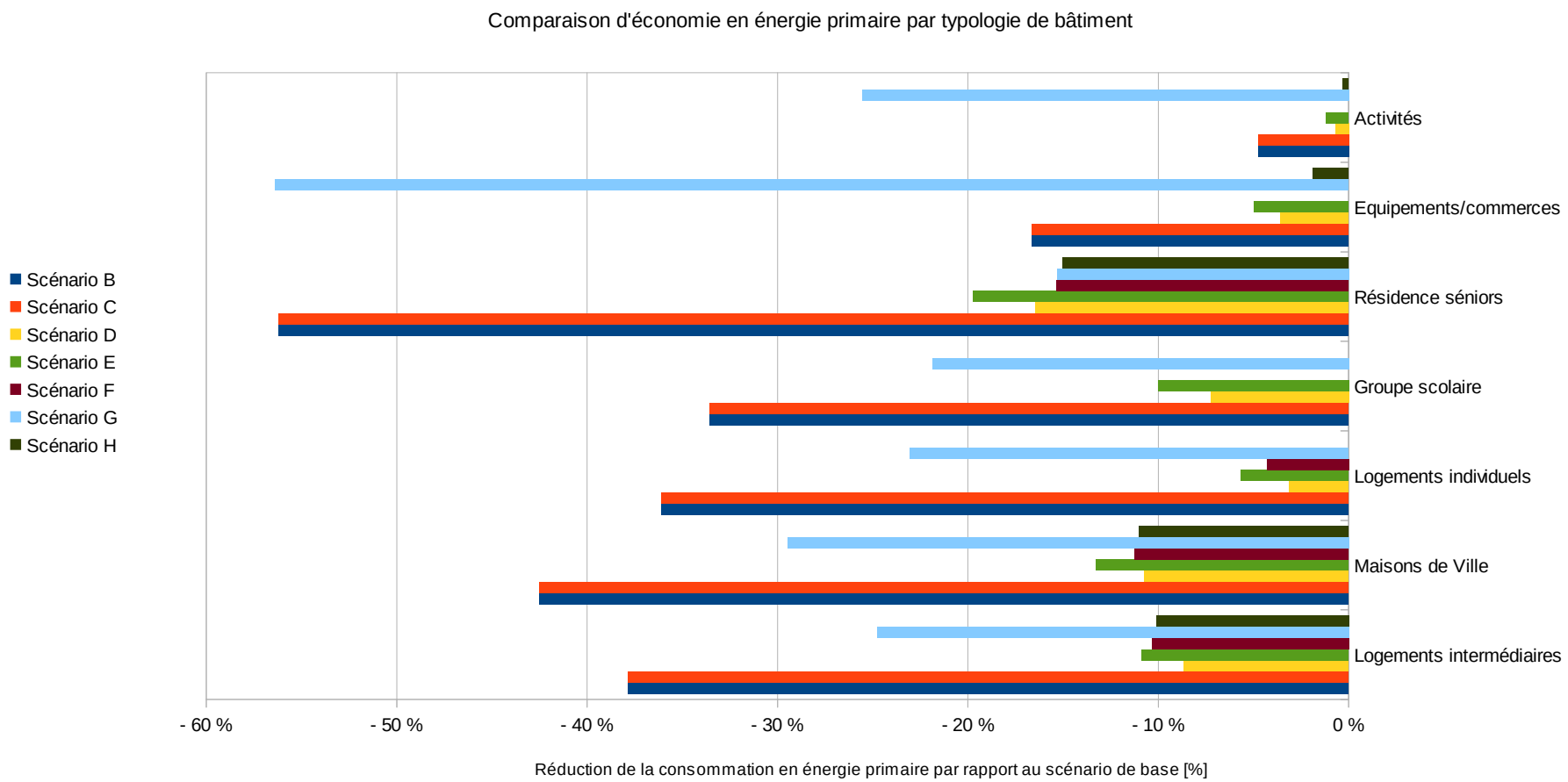
Cependant les consommations et leur répartition entre les différents postes énergétiques varient d'une typologie de bâtiment à l'autre. Nous comparons ici l'influence des scénarios énergétiques sur les consommations en énergie primaire et sur le cout de l'énergie pour chaque typologie de bâtiment :

Type de bâti	Scénario A	Scénario B	Scénario C	Scénario D	Scénario E	Scénario F	Scénario G	Scénario H
Logements intermédiaires	954 MWhEP	- 38 %	- 38 %	- 9 %	- 11 %	- 10 %	- 25 %	- 10 %
Maisons de Ville	5 763 MWhEP	- 43 %	- 43 %	- 11 %	- 13 %	- 11 %	- 29 %	- 11 %
Logements individuels	1 795 MWhEP	- 36 %	- 36 %	- 3 %	-	- 4 %	- 23 %	-
Groupe scolaire	401 MWhEP	- 34 %	- 34 %	- 7 %	- 10 %	0 %	- 22 %	-
Résidence séniors	707 MWhEP	- 56 %	- 56 %	- 16 %	- 20 %	- 15 %	- 15 %	- 15 %
Equipements/commerces	1 176 MWhEP	- 17 %	- 17 %	- 4 %	- 5 %	-	- 56 %	-
Activités	2 831 MWhEP	- 5 %	- 5 %	- 1 %	- 1 %	-	- 26 %	-
TOTAL	13 628 MWhEP	- 32 %	- 32 %	- 7 %	- 9 %	- 7 %	- 29 %	- 6 %

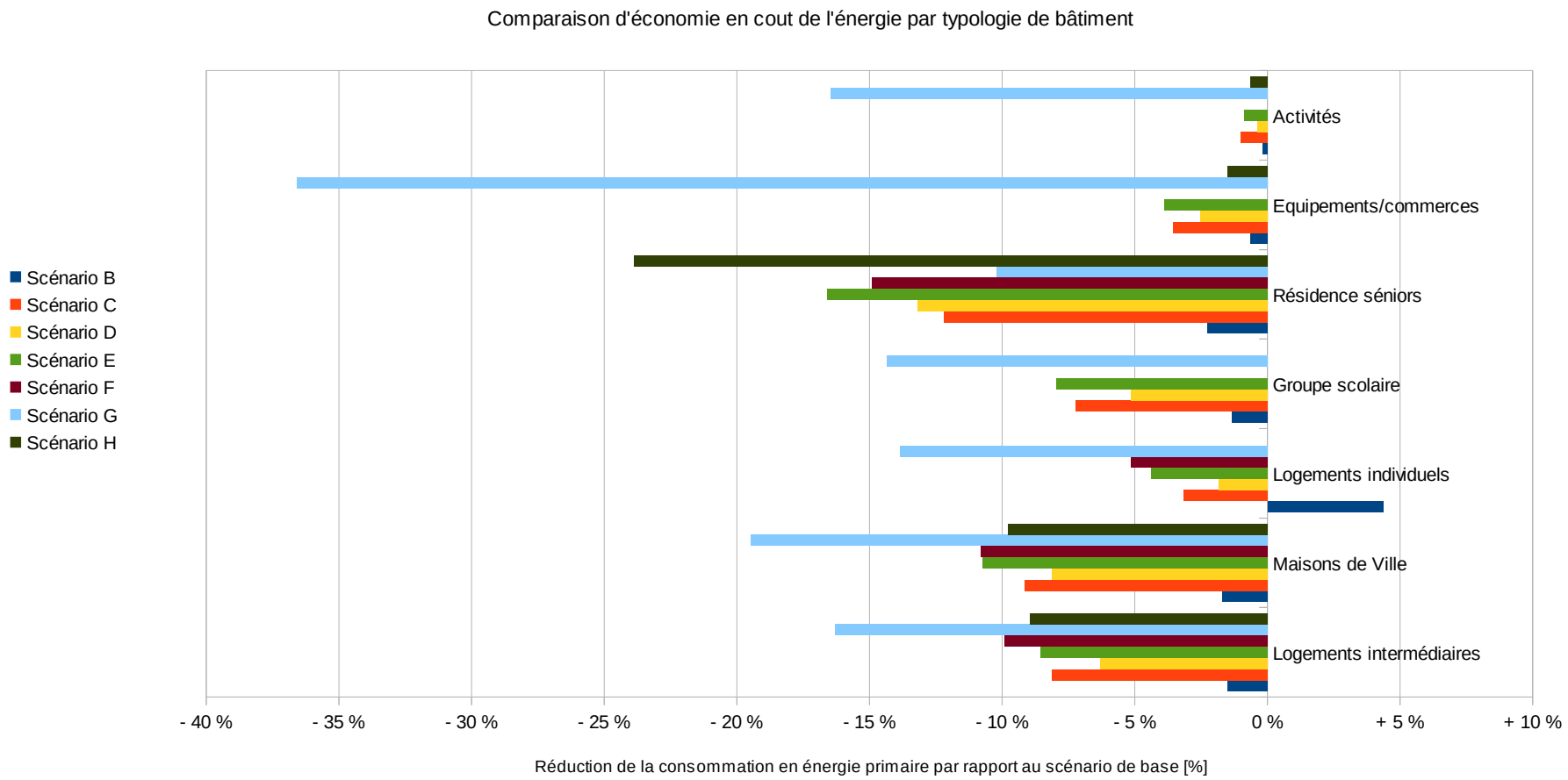
Type de bâti	Scénario A	Scénario B	Scénario C	Scénario D	Scénario E	Scénario F	Scénario G	Scénario H
Logements intermédiaires	70 865 €	- 2 %	- 8 %	- 6 %	- 9 %	- 10 %	- 16 %	- 9 %
Maisons de Ville	426 530 €	- 2 %	- 9 %	- 8 %	- 11 %	- 11 %	- 19 %	- 10 %
Logements individuels	134 925 €	+ 4 %	- 3 %	- 2 %	-	- 5 %	- 14 %	-
Groupe scolaire	29 880 €	- 1 %	- 7 %	- 5 %	- 8 %	0 %	- 14 %	-
Résidence séniors	51 835 €	- 2 %	- 12 %	- 13 %	- 17 %	- 15 %	- 10 %	- 24 %
Equipements/commerces	88 550 €	- 1 %	- 4 %	- 3 %	- 4 %	-	- 37 %	-
Activités	214 950 €	- 0 %	- 1 %	- 0 %	- 1 %	-	- 16 %	-
TOTAL	1 017 535 €	- 0 %	- 6 %	- 5 %	- 7 %	- 7 %	- 19 %	- 5 %

Ces tableaux récapitulatifs se traduisent sous forme graphique ci-après, on constate qu'il y a de grosses disparités entre les programmes.
Ainsi si les scénarios B et C (chaufferie bois) sont particulièrement intéressant pour les logements et la résidence séniors, ils le sont beaucoup moins pour les activités et les équipements et commerces.
Si la solution solaire thermique est particulièrement intéressante pour les bâtis consommateurs d'eau chaude sanitaire (logements, résidence séniors), elle l'est logiquement moins pour les autres typologies.
On voit également la pertinence d'une installation solaire photovoltaïque pour les équipements, commerces et activités.
Concernant les maisons individuelles, le choix d'un scénario de base économique justifie que les autres scénarios ne génèrent pas souvent d'économie.

Graphique récapitulatif



Graphique récapitulatif



APPROCHE EN COUT GLOBAL

Méthode

Cette approche vise à estimer les grandes masses financières d'investissement et de coûts des énergies, afin de comparer les solutions entre elles. Ces estimations ne doivent donc pas être considérées en tant que telles, mais bien comme outil d'aide à la décision pour le choix d'approvisionnement en énergie à long terme. On rappelle que les incertitudes sur l'évolution des prix des énergies et des investissements sont fortes dans une approche en coût global.
L'étude est menée sur une période de 25 ans.
Concernant les coûts d'investissement, seuls ceux pour la production de chaud et d'ECS sont pris en compte, puisque ce sont ceux qui varient d'un scénario à l'autre. Les autres coûts (ventilation, éclairage, électroménager…) ne sont pas estimés.
L'obtention des subventions n'étant pas automatique, aucune subvention n'est prise en compte dans l'étude.

Hypothèses sur les prix des énergies

Les hypothèses des coûts des énergies sont basées sur la base de données Pégase publiée par le Commissariat général au Développement durable pour la période 2007-2015.

- Augmentation annuelle électricité 3,3 %
- Augmentation annuelle gaz 3,0 %
- Augmentation annuelle bois 2,7 %
- Taux de dégradation annuel de la performance des panneaux photovoltaïques 0,5 %

Hypothèses sur les prix d'investissement

Gaz
Les coûts d'investissement pour les systèmes au gaz mutualisés sont estimés à 120 €TTC/kW (arrivée gaz, chaudières et auxiliaires de fonctionnement, fumisterie). Sur la base de nos retours d'expérience récents, un ratio de puissance installée de 0,05 kW/m² est pris en compte pour les logements. Ce prix augmente logiquement pour des systèmes individuels.
Biomasse
Sur la base de nos retours d'expérience, un ratio de 180 €TTC/kW est pris en compte pour une production mutualisée. Ce coût augmente logiquement pour des systèmes individuels.
Géothermie
Les coûts d'investissement pour la géothermie sur sondes sont issus de l'étude réalisée par l'AFPG (Association Française des Professionnels de la Géothermie) « Les coûts de la géothermie assistée par pompe à chaleur de 2014 », soit 75 €TTC/ml de sonde et 300 €TTC/kW de PAC.
Pour la géothermie sur nappe le coût est très variable et fonction en grande partie de la profondeur des forages (coût de forage, dimensionnement des pompes de circulation). Nous avons estimé dans cette étude un coût identique aux sondes, seuls des sondages d'essais permettent de préciser ce coût.
Solaire thermique
Sur la base des cas de figures rencontrés en Île-de-France, on estime en moyenne la production à 1 000 kWh/an par m² de panneaux et le coût d'investissement à 700 €TTC/m².
Solaire photovoltaïque
Sur la base de l'étude ADEME sur la filière photovoltaïque en France (septembre 2015), un coût d'investissement de 2,46 €TTC/Wc est pris en compte (Wc = watt crète).

Récupération de chaleur sur les eaux grises

Sur la base de devis d'entreprise récents, un coût d'investissement de 19 €TTC/L est pris en compte.

Aux vues des disparités de consommations, du phasage de l'opération et des multiples maîtrises d'ouvrage des bâtiments, nous avons envisagé ici le coût global par typologie de bâtiments.

LOGEMENTS INTERMEDIAIRES

Les huit scénarios étudiés font l'objet d'une comparaison qui prend en compte l'investissement initial pour les équipements de production de chaud et d'ECS et les coûts des énergies sur une période de 25 ans.

Coûts	Gaz	Biomasse granulés	Biomasse plaquettes	Gétohermie sur sondes	Gétohermie sur nappe	Gaz et ECS solaire	Gaz et photovoltaïque	Gaz et ERS
Investissement	46 000 €	68 500 €	73 500 €	346 000 €	346 000 €	246 500 €	464 000 €	76 500 €
Énergie	986 000 €	912 500 €	739 000 €	857 000 €	793 000 €	716 500 €	551 000 €	757 500 €
Total	1 032 000 €	981 000 €	812 500 €	1 203 000 €	1 139 000 €	963 000 €	1 015 000 €	834 000 €

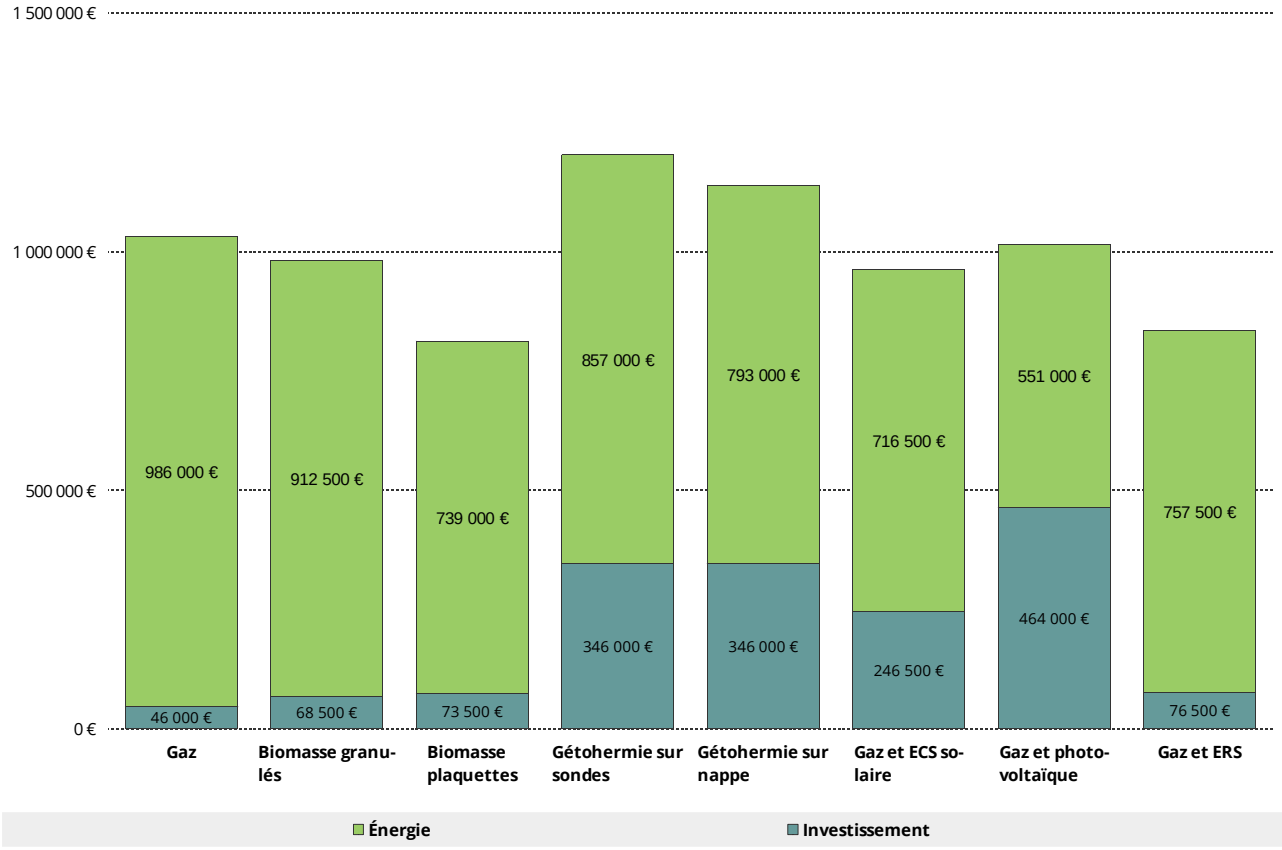
L'étude en coût global montre que le poids de l'investissement est dans certains cas assez faible comparé au coût annuel des énergies sur 25 ans. D'où l'importance d'une telle approche afin de limiter la charge financière des bâtiments à long terme.
A noter que les solutions envisagées pour ces logements sont des solutions mutualisées (chaufferie collective par opération).

On constate que, sur une période de 25 ans, la solution biomasse ressort comme la plus performante. Elle permet une économie intéressante, de l'ordre de 50 000 € sur 25 ans pour les granulés et de 220 000 € pour les plaquettes bois par rapport à la solution gaz.

Le scénario récupération de chaleur sur les eaux grises est bien adapté à une opération de logements où la production d'eaux grises et les besoins en ECS, importants, sont en adéquation. Sur 25 ans l'économie est de l'ordre de 198 000 €.

Les solutions solaires sont impactées par un investissement initial plus important. Elles permettent tout de même de réaliser des économies sur le long terme, avec pour le solaire thermique une économie sur 25 ans de l'ordre de 70 000 € et pour le photovoltaïque de l'ordre de 17 000 €.

La solution géothermique n'est pas rentable, le coût d'investissement est élevé et cette solution est moins bien adaptée à des logements où les besoins en ECS sont supérieurs aux besoins en chaud.



MAISONS DE VILLE

Les huit scénarios étudiés font l'objet d'une comparaison qui prend en compte l'investissement initial pour les équipements de production de chaud et d'ECS et les coûts des énergies sur une période de 25 ans.

Coûts	Gaz	Biomasse granulés	Biomasse plaquettes	Géothermie sur sondes	Géothermie sur nappe	Gaz et ECS solaire	Gaz et photovoltaïque	Gaz et ERS
Investissement	617 500 €	720 500 €	574 500 €	2 047 000 €	667 000 €	1 698 000 €	3 993 000 €	818 500 €
Énergie	6 685 500 €	6 190 000 €	5 011 000 €	5 639 500 €	5 186 500 €	4 916 000 €	3 497 000 €	5 185 500 €
Total	7 303 000 €	6 910 500 €	5 585 500 €	7 686 500 €	5 853 500 €	6 614 000 €	7 490 000 €	6 004 000 €

A noter que les solutions envisagées pour ces maisons de ville sont des solutions mutualisées pour les solutions géothermie sur nappe, biomasse plaquette et récupération d'énergie sur les eaux grises. Pour les autres scénarios, nous avons pris en compte des installations individuelles.

On constate que, sur une période de 25 ans, la solution biomasse plaquette ressort comme la plus performante. Elle permet une économie intéressante, de l'ordre de 1 700 000 € sur 25 ans soit une économie annuelle de l'ordre de 68 000 € ! La solution granulés bois permet également des économies importantes de l'ordre de 390 000 € sur 25ans.

La mutualisation de la solution géothermie sur nappe, sous forme, par exemple de 6 doublets différents placés à proximité des opérations de maisons de ville (et qui pourrait également alimenter

d'autres typologie de bâti) s'avère rentable : 1 450 000 € d'économie sur 25 ans. Il est important de rappeler que les coûts d'investissement sont à affiner en fonction des forages d'essai.
A contrario une solution individuelle géothermique ne s'avère pas rentable, faute à un cout d'investissement trop important.

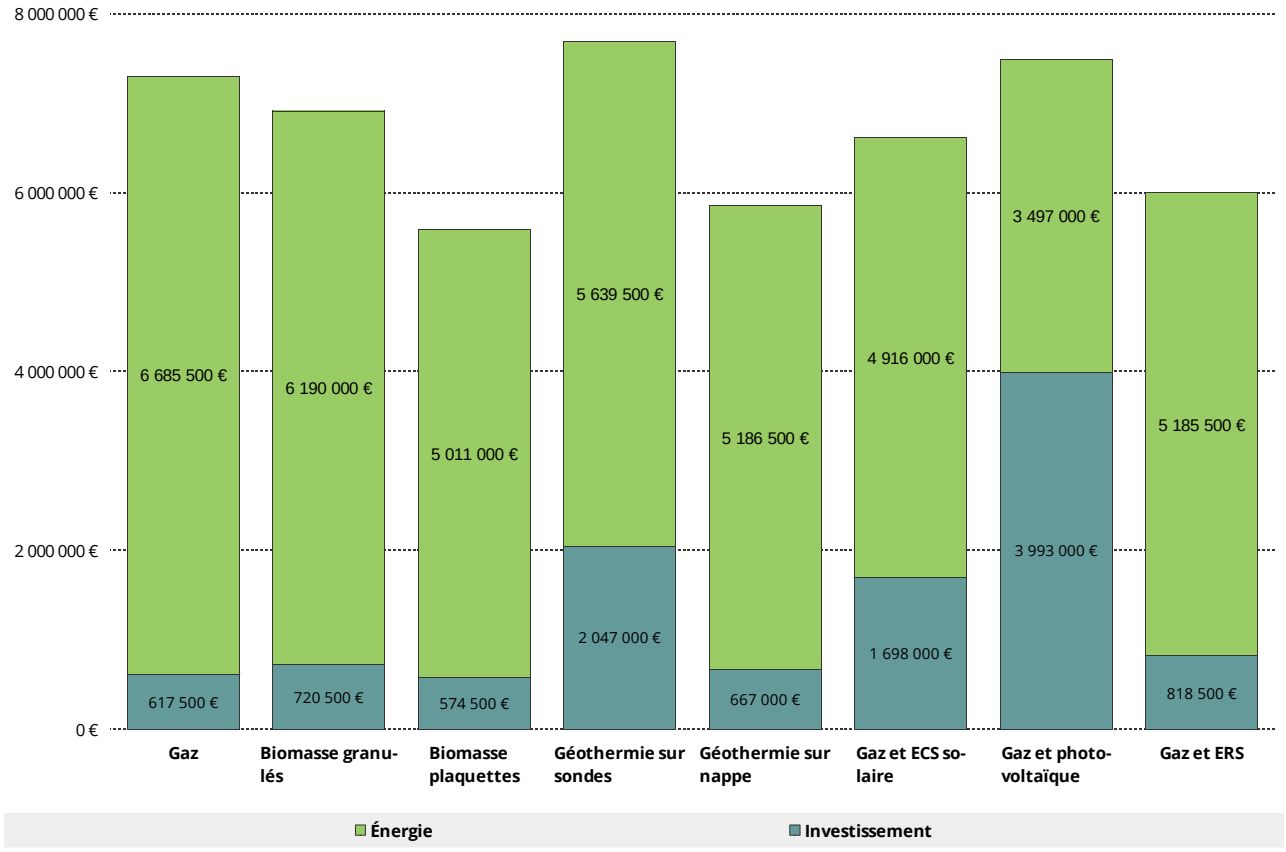
Ensuite le scénario récupération de chaleur sur les eaux grises est bien adaptée à une opération de logements où la production d'eaux grises et les besoins en ECS, importants, sont en adéquation. Sur 25 ans l'économie est de l'ordre de 198 000 €.

Les solutions solaires sont impactées par un investissement initial plus important. Elles permettent tout de même de réaliser des économies sur le long terme, avec pour le solaire thermique une économie sur 25 ans de l'ordre de 70 000 € et pour le photovoltaïque de l'ordre de 17 000 €.

La solution géothermique individuelle (une sonde de 200 m par logement) n'est pas rentable, le cout d'investissement est élevé et cette solution est moins bien adaptée à des logements où les besoins en ECS sont supérieurs aux besoins en chaud.

Le scénario récupération de chaleur sur les eaux grises est bien adaptée à une opération de logements où la production d'eaux grises et les besoins en ECS, importants, sont en adéquation. Sur 25 ans l'économie est de l'ordre de 1 300 000 €.

Les solutions solaires sont impactées par un investissement initial plus important. Le solaire thermique permet tout de même de réaliser des économies sur le long terme, avec une économie sur 25 ans de l'ordre de 689 000 €.



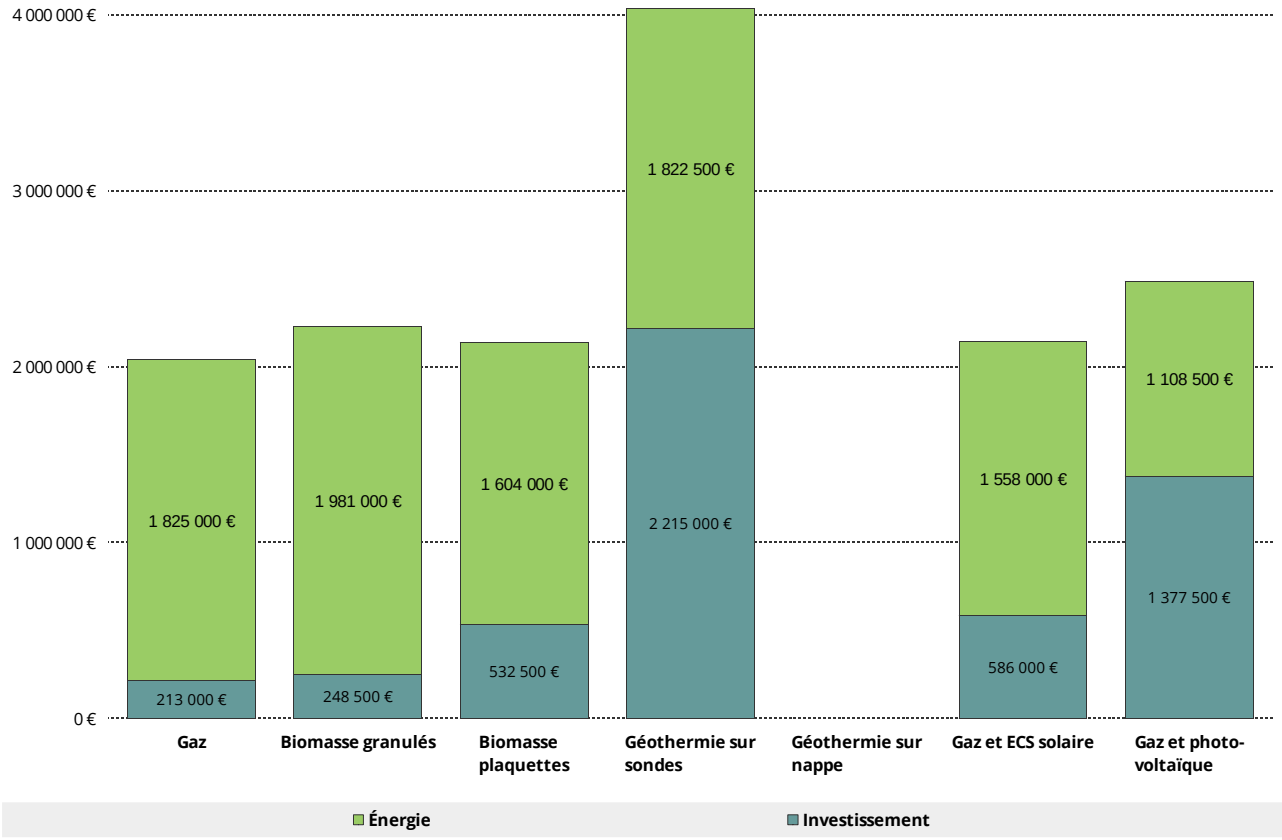
MAISONS INDIVIDUELLES

Les six scénarios étudiés font l'objet d'une comparaison qui prend en compte l'investissement initial pour les équipements de production de chaud et d'ECS et les coûts des énergies sur une période de 25 ans.

Coûts	Gaz	Biomasse granulés	Biomasse plaquettes	Géothermie sur sondes	Géothermie sur nappe	Gaz et ECS solaire	Gaz et photovoltaïque	Gaz et ERS
Investissement	213 000 €	248 500 €	532 500 €	2 215 000 €	-	586 000 €	1 377 500 €	-
Énergie	1 825 000 €	1 981 000 €	1 604 000 €	1 822 500 €	-	1 558 000 €	1 108 500 €	-
Total	2 038 000 €	2 229 500 €	2 136 500 €	4 037 500 €	-	2 144 000 €	2 486 000 €	-

A noter que les solutions envisagées pour ces maisons individuelles sont des solutions individuelles. En ce sens les scénarios géothermie sur nappe et récupération de calories sur l'eau grise n'ont pas été étudiées.

La solution gaz des maisons individuelles intègre déjà, conformément à la réglementation, une énergie renouvelable avec l'installation d'un ballon thermodynamique pour la production d'ECS. Et nous constatons que cette solution de base reste la solution la plus intéressante sur les coûts engendrés sur 25 ans. Cependant les solution biomasse ont un bilan proche pour un bilan environnemental bien meilleur.



GROUPE SCOLAIRE

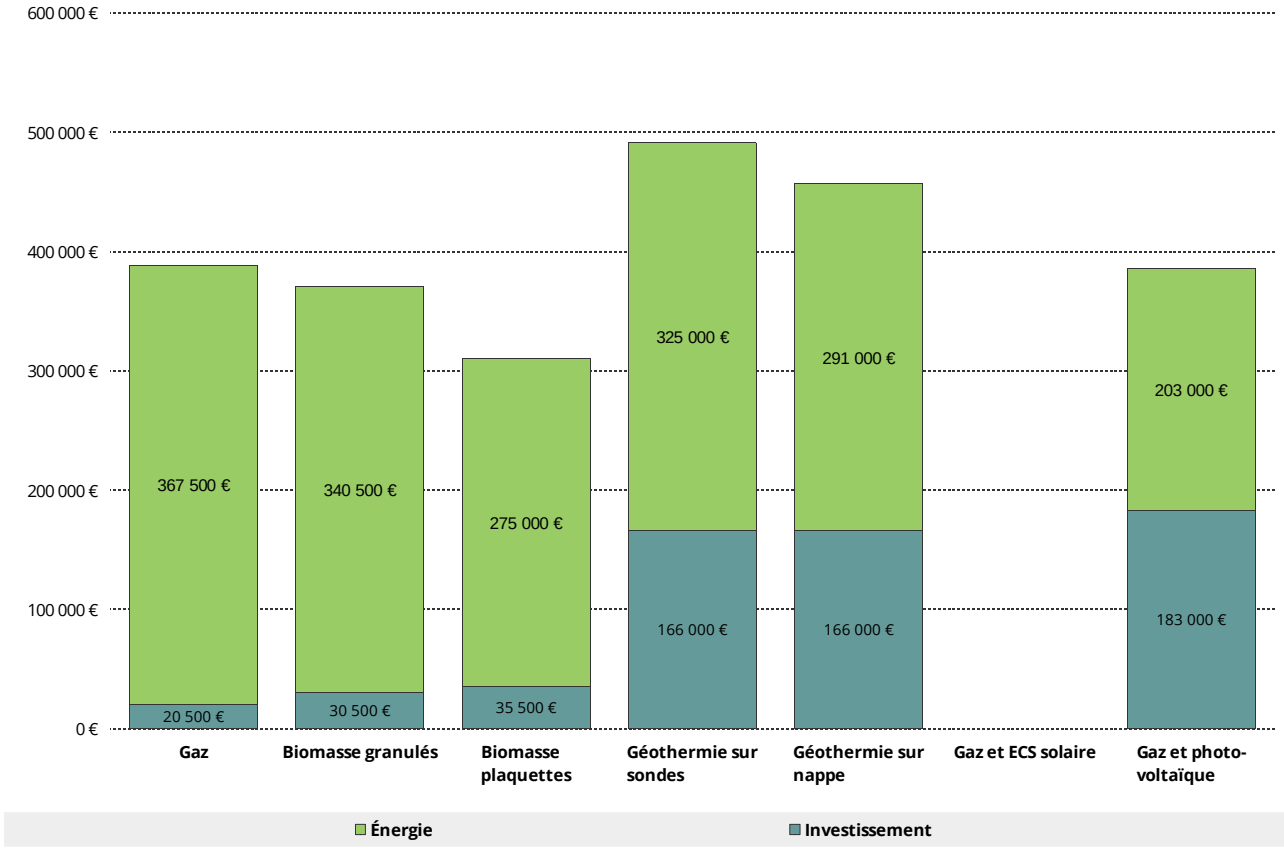
Les six scénarios étudiés font l'objet d'une comparaison qui prend en compte l'investissement initial pour les équipements de production de chaud et d'ECS et les coûts des énergies sur une période de 25 ans.

Coûts	Gaz	Biomasse granulés	Biomasse plaquettes	Géothermie sur sondes	Géothermie sur nappe	Gaz et ECS solaire	Gaz et photovoltaïque
Investissement	20 500 €	30 500 €	35 500 €	166 000 €	166 000 €	-	183 000 €
Énergie	367 500 €	340 500 €	275 000 €	325 000 €	291 000 €	-	203 000 €
Total	388 000 €	371 000 €	310 500 €	491 000 €	457 000 €	-	386 000 €

A la vue des faibles besoins en eau chaude sanitaire, les solutions de récupération sur les eaux grises et la production par panneaux solaires ont été écartées.
Les solutions biomasse qui ont un coût d'investissement relativement faible sont les plus rentables. Sur une durée de 25 ans ces solutions permettent de réaliser des économies de l'ordre de 17 000 € (granulés) et de 77 500 € (plaquettes).

Les solutions géothermies ont un coût d'investissement tel qu'il n'y a a priori pas de retour sur investissement sur 25 ans par rapport à une solution gaz classique sur cet équipement qui consomme assez peu d'énergie. Si une solution géothermie sur nappe est souhaitée, il serait nécessaire de préciser les coûts d'investissement et intéressant d'envisager la mutualisation de cette installation avec d'autres demandes en chaud voire froid. Il se peut que le cout de la géothermie sur nappe soit plus faible (ou plus important) que celui annoncé, mais il n'est pas possible de fixer précisément le cout sans les forages d'essai. Nous rappelons aussi que cette simulation ne prend pas en compte les éventuelles aides mobilisables (voir aides p.30 du document). Ces aides ont pour objectif de rendre ce type d'installation rentable.

La solution solaire photovoltaïque est tout juste à l'équilibre sur 25 ans par rapport au scénario gaz.


600 000 €
500 000 €
400 000 €
300 000 €
200 000 €
100 000 €
0 €
367 500 €
340 500 €
275 000 €
325 000 €
291 000 €
203 000 €
20 500 €
30 500 €
35 500 €
166 000 €
166 000 €
183 000 €
Gaz
Biomasse granulés
Biomasse plaquettes
Géothermie sur sondes
Géothermie sur nappe
Gaz et ECS solaire
Gaz et photo-voltaïque
Énergie
Investissement

RESIDENCE SENIORS

Les huit scénarios étudiés font l'objet d'une comparaison qui prend en compte l'investissement initial pour les équipements de production de chaud et d'ECS et les coûts des énergies sur une période de 25 ans.

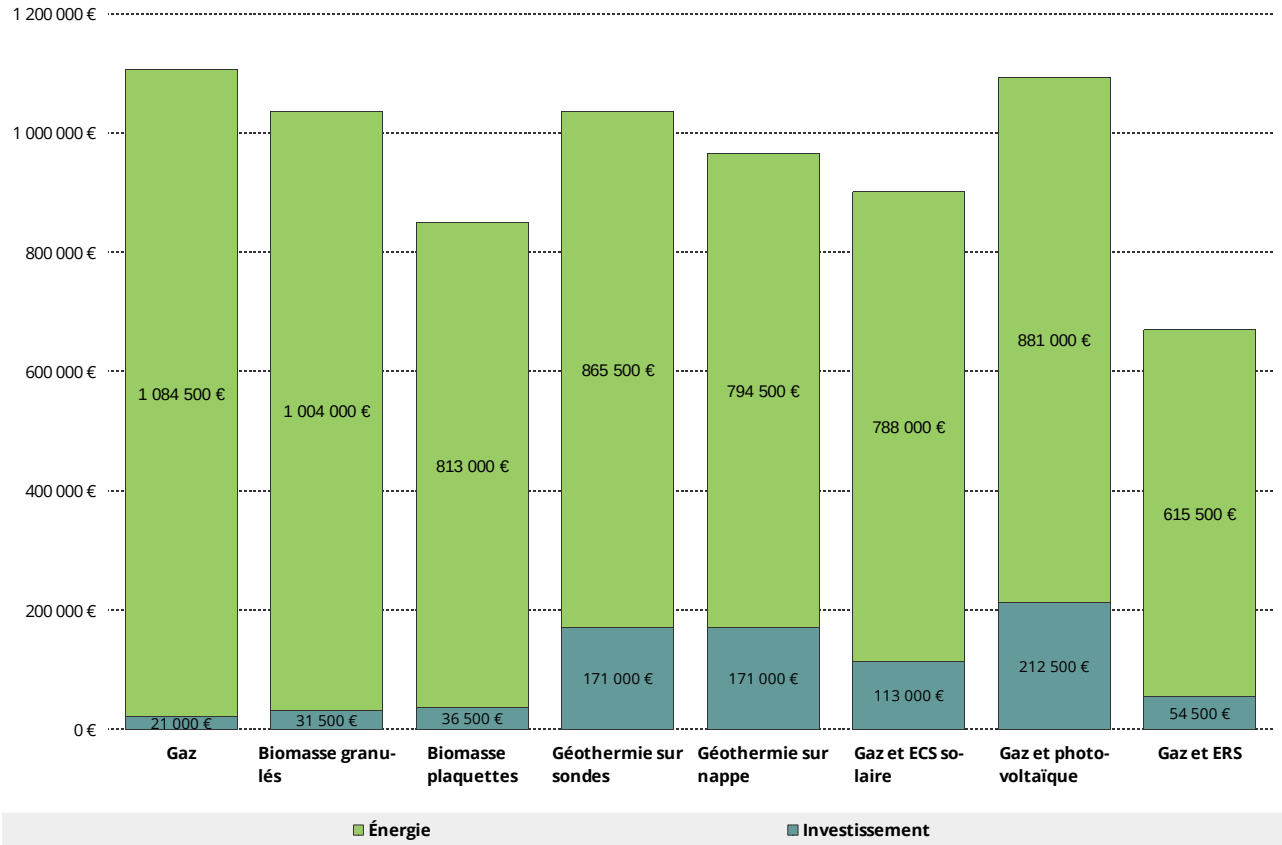
Coûts	Gaz	Biomasse granulés	Biomasse plaquettes	Géothermie sur sondes	Géothermie sur nappe	Gaz et ECS solaire	Gaz et photovoltaïque	Gaz et ERS
Investissement	21 000 €	31 500 €	36 500 €	171 000 €	171 000 €	113 000 €	212 500 €	54 500 €
Énergie	1 084 500 €	1 004 000 €	813 000 €	865 500 €	794 500 €	788 000 €	881 000 €	615 500 €
Total	1 105 500 €	1 035 500 €	849 500 €	1 036 500 €	965 500 €	901 000 €	1 093 500 €	670 000 €

Ce qu'on remarque rapidement sur cette typologie est le rapport entre les coûts d'investissement et les coûts de l'énergie sur 25 ans qui est très faible.

Ce rapport explique que la plupart des solutions sont intéressantes par rapport au scénario de base.

Les besoins importants en eau chaude sanitaire rendent les solutions de récupération d'énergie sur les eaux grises et la solution panneaux solaires thermiques intéressantes avec respectivement des économies de l'ordre de 435 000 € et 204 000 € sur 25 ans.

Les solutions géothermies et biomasse sont également des solutions économiquement avantageuses sur 25 ans.



EQUIPEMENTS

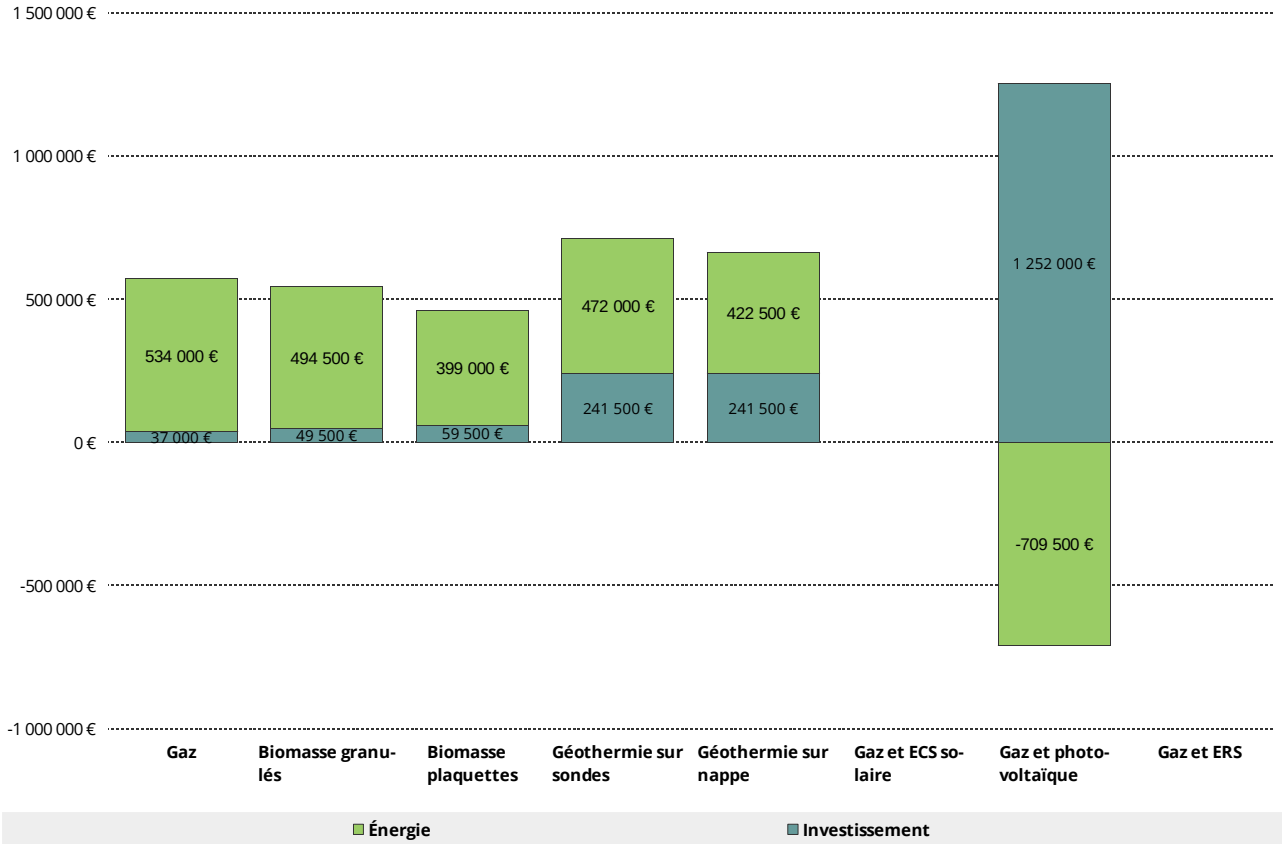
Les six scénarios étudiés font l'objet d'une comparaison qui prend en compte l'investissement initial pour les équipements de production de chaud et d'ECS et les coûts des énergies sur une période de 25 ans.

Coûts	Gaz	Biomasse granulés	Biomasse plaquettes	Géothermie sur sondes	Géothermie sur nappe	Gaz et ECS solaire	Gaz et photovoltaïque	Gaz et ERS
Investissement	37 000 €	49 500 €	59 500 €	241 500 €	241 500 €	-	1 252 000 €	-
Énergie	534 000 €	494 500 €	399 000 €	472 000 €	422 500 €	-	-709 500 €	-
Total	571 000 €	544 000 €	458 500 €	713 500 €	664 000 €	-	542 500 €	-

Il est à noter qu'il peut y avoir une disparité de besoins en énergie très importantes entre différents équipements et différents commerces. Il sera donc nécessaire d'affiner l'étude sur l'approvisionnement en énergie en fonction des besoins réels, les conclusions suivantes sont des indications générales.

On constate que la superficie allouée à l'implantation de panneaux photovoltaïques permet de couvrir une large part des besoins énergétiques et, si l'investissement est lourd, il permet tout de même sur 25 ans de maintenir un équilibre par rapport à la solution de base.

Les solutions géothermiques, vu les besoins relativement faibles en chaud, ne sont pas rentables.



ACTIVITES

Les six scénarios étudiés font l'objet d'une comparaison qui prend en compte l'investissement initial pour les équipements de production de chaud et d'ECS et les coûts des énergies sur une période de 25 ans.

Coûts	Gaz	Biomasse granulés	Biomasse plaquettes	Géothermie sur sondes	Géothermie sur nappe	Gaz et ECS solaire	Gaz et photovoltaïque	Gaz et ERS
Investissement	32 500 €	48 500 €	53 500 €	263 500 €	263 500 €	-	1 359 000 €	-
Énergie	368 000 €	341 000 €	274 500 €	354 000 €	311 500 €	-	-989 500 €	-
Total	400 500 €	389 500 €	328 000 €	617 500 €	575 000 €	-	369 500 €	-

Il est à noter qu'il peut y avoir une disparité de besoins en énergie très importantes entre différents types d'activités avec notamment des besoins spécifiques en chaud et/ou en froid. Il sera donc nécessaire d'affiner l'étude sur l'approvisionnement en énergie en fonction des besoins réels, les conclusions suivantes sont des indications générales.

On constate que la superficie allouée à l'implantation de panneaux photovoltaïques permet de couvrir une large part des besoins énergétiques et, si l'investissement est lourd, il permet tout de même sur 25 ans de maintenir un équilibre par rapport à la solution de base.

Les solutions géothermiques, vu les besoins relativement faibles en chaud, ne sont pas rentables.

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE
« LA PLAINE SAINT-JACQUES »
ORMOY

DOSSIER D'AUTORISATION UNIQUE

Annexe 9
Etude air-santé

Commune d'Ormoy
Place de la mairie
91 540 ORMOY

COMMUNE D'ORMOY

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE
« LA PLAINE SAINT-JACQUES »

ETUDES TECHNIQUES – Septembre 2016

Volet Air et santé

Maîtrise d'ouvrage

SORGEM
157/159, Route de Corbeil – 91 700 SAINTE GENEVIEVE DES BOIS
Tel : 01 60 15 58 18 - Fax : 01 60 16 80 08

Assistance à Maîtrise d'Ouvrage

TRANS-FAIRE
3 passage Boutet – 94110 ARCUEIL
Tel : 01 45 36 15 00 - Fax : 01 47 40 11 01

Rincent Air
5 rue Edmond Michelet
93360 Neuilly-Plaisance
Tel : 01 48 71 90 10

ProPolis
7, rue des Doyers
77140 Nemours
Tel : 06 10 85 31 95

TABLE DES MATIERES

Cadre et objectif de l'étude 3
Introduction 3
Choix du niveau d'étude 4
Etude documentaire 5
Les émissions polluantes 5
Secteurs d'émissions dans l'Essonne (91) 5
Localisation des principales sources d'émissions 6
Les sites sensibles 8
Données relatives à la qualité de l'air 9
Définitions 9
Stations de mesure de référence 10
Etude des variations temporelles 12
Les plans de prévention de la pollution atmosphérique 14
Les différents plans 14
Plan de Protection de l'Atmosphère 14
Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie 14
Plan de Déplacements Urbains 15
Campagne de mesure 16
Méthodologie 16
Plan d'échantillonnage 17
Conditions lors de la campagne de mesure 18
Période d'exposition des capteurs 18
Station météorologique de référence 18
Températures et précipitations 18
Conditions de vent 19
Pollution atmosphérique 20
Résultats 21
Validité des mesures par capteur passif 21
Répartition des concentrations 22
Comparaison à la réglementation 23
ESTIMATION DES EFFETS DU PROJET 25
Méthodologie 25
Polluants estimés 25
Facteurs d'émissions unitaires 25
Scénarios considérés 25
Données de trafic 26
Résultats 27
Bande d'étude 27
Emissions polluantes globales 28
Répartition des émissions 29
Couts collectifs induits 31
Couts liés à l'effet de serre 32
Synthèse 33
Annexe 1 : Rappel sur la pollution atmosphérique 34
Annexe 2 : Fiches de point de mesure 42

CADRE ET OBJECTIF DE L'ETUDE

INTRODUCTION

Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC « La Plaine Saint-Jacques » sur la commune d'Ormoy dans l'Essonne (91). Les aménagements prévus entrainent des modifications de la voirie et du trafic routier susceptibles d'avoir un impact sur la pollution atmosphérique. A ce titre le projet est soumis à l'article 19 de la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE) n°96/1236 du 30 décembre 1996, qui impose aux maîtres d'ouvrage des études particulières sur la pollution atmosphérique, la santé et le coût social, dès lors qu'un projet d'aménagement ou d'occupation des sols présente des impacts pour l'environnement.

L'étude est réalisée dans le cadre de la LAURE en application de la circulaire interministérielle Equipement/Sante/Ecologie du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières, ainsi qu'à la note méthodologique qui lui est annexée. Ce document présente tout d'abord le niveau d'étude applicable en fonction des enjeux liés au projet, définis sur l'ensemble du réseau routier subissant une modification des flux de trafic de plus de 10 % du fait des aménagements.

Le tableau 1 présente les différents niveaux d'étude définis par la circulaire en fonction de la population impactée, des trafics et de la longueur des voies subissant une modification.

Densité de population dans la bande d'étude	Trafic à l'horizon d'étude (selon tronçons homogènes de plus de 1 km)				
	> 50000 véh/j ou 5 000 uvp/h	25000 à 50000 véh/j ou 2500 à 5000 uvp/h	≤ 25000 véh/j ou 2500 uvp/h	≤ 10000 véh/j ou 1000 uvp/h	
				Projet>5km	Projet<5km
≥ 10 000 hab/km²	I	I	II	II	III
2000 à 10000 hab/km²	I	II	II	II	III
≤ 2000 hab/km²	I	II	II	II	III
Pas de bâti	III	III	IV	IV	

Tableau 1 : définition des niveaux d'études (circulaire du 25/02/2005)

Le contenu de l'étude sur la pollution atmosphérique dépend directement du niveau défini selon le tableau 2 :

Contenu des études	IV	III	II	I
Rappel sommaire des effets de la pollution atmosphérique sur la santé	✓	✓	✓	✓
Qualification de l'état initial par l'étude documentaire	✓	✓	✓	✓
Estimation des émissions de polluants au niveau du domaine d'étude	✓	✓	✓	✓
Campagne de mesure par capteurs passifs		✓	✓	✓
Modélisation des concentrations, calcul d'un indice d'exposition des populations (IPP), monétarisation des coûts collectifs			✓	✓
Campagne de mesure par analyseurs en continu				✓
Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires				✓

Tableau 2 : contenu des différents niveaux d'étude

CHOIX DU NIVEAU D'ETUDE

L'axe le plus important susceptible d'être impacté par le projet est la D191 qui borde le projet au nord. D'après l'étude de circulation fournie par le bureau d'études RR&A en date du 07/09/2016, cet axe n'est pas susceptible d'être impacté de manière significative (> 10 %) par le trafic généré par le projet.

Aucun autre axe ne portant un trafic supérieur à 10000 véh/j ne se situe à proximité de la zone d'étude aussi les prestations sont dimensionnées pour une étude Air et santé de **niveau III**.

Conformément au tableau 2 ci-dessus, cette étude comprend les phases suivantes :

Phase 1 : Etat initial

- Rappel sommaire des effets de la pollution sur la santé
- Analyse documentaire :
    - Caractérisation des secteurs d'émission
    - Localisation des industries polluantes
    - Localisation des sites sensibles
    - Analyse des données du réseau local de surveillance
    - Analyse des plans locaux de protection de la qualité de l'air
- Complément à l'étude documentaire par la mise en œuvre d'une campagne de mesures in-situ

Phase2 : Estimation des effets du projet

- Calcul des émissions polluantes
- Monétarisation des coûts engendrés pour la collectivité

Le rappel sommaire des effets de la pollution sur la santé est présenté en annexe 1.

La suite de ce rapport présente les résultats obtenus à l'issue de la première phase d'étude (état initial documentaire et campagne de mesure in-situ).

ETUDE DOCUMENTAIRE

LES EMISSIONS POLLUANTES

Secteurs d'émissions dans l'Essonne (91)

La figure 1 présente le poids des émissions de différentes activités pour les principaux polluants atmosphériques dans l'Essonne pour l'année 2010[1].

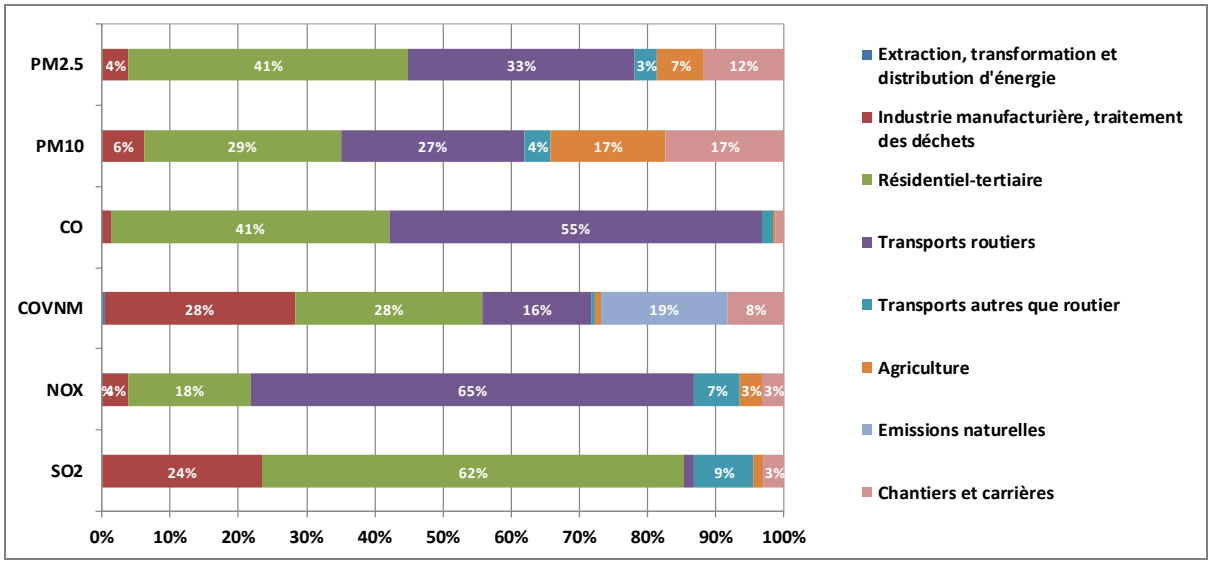


Figure 1 : émissions dans l'air pour le département de l'Essonne (91)

L'analyse de l'évolution de ces secteurs d'émission entre 2000 et 2010 indique les points suivants :

- Les émissions de **NO_X** ont baissé de 31 %, en partie grâce à la baisse de 37 % dans le secteur du trafic routier (liée aux améliorations technologiques apportées et au renouvellement du parc de véhicules). En 2010, environ deux tiers des émissions de NO_X restent liées au trafic automobile (présence de nombreux axes à fort trafic dans le département). Le secteur résidentiel-tertiaire a également une importance dans les émissions départementales (18 %), principalement du fait de l'activité de la plateforme aéroportuaire de Roissy-Charles-de-Gaulle.
- Les émissions de **COVNM** ont baissé de 42 %, notamment du fait de la diminution importante des émissions issues du transport routier liée à la modernisation et au renouvellement du parc automobile (-78 % en dix ans). Les COVNM sont dorénavant émis en majorité par le secteur résidentiel-tertiaire (utilisation domestique de solvants) et par l'industrie manufacturière (industries chimiques, de production de solvants et peintures, imprimeries).
- Les émissions de **CO** ont baissé de 36 % grâce à la diminution du parc de véhicules essence (plus émissif pour ce polluant) au profit du parc diesel, ainsi qu'à l'amélioration des appareils de chauffage dans le secteur résidentiel-tertiaire. En 2010, le trafic routier (véhicules à essence : particuliers et deux roues) et le résidentiel-tertiaire (chauffage) restent les principaux émetteurs de ce polluant, avec respectivement 55 % et 41 % des émissions.

[1] « Bilan des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en Seine-et-Marne pour l'année 2010 et historique 2000/2005 », rapport réalisé par Airparif pour le Conseil Général du 77 (juillet 2013)

- La baisse des émissions de **SO_2** dans le département est de 73 %, grâce à la diminution du taux de soufre dans les combustibles (secteur industriel), les carburants routiers (plus de 90 %) et le fioul domestique. De manière générale, les émissions de SO_2 ne posent plus de problème en Ile-de-France. Les émissions de ce polluant sont dorénavant très faibles et en l'absence de gros émetteurs industriels dans l'Essonne les émissions liées à ce secteur sont nulles d'où la forte proportion des émissions de SO_2 due au secteur résidentiel-tertiaire (62 %).
- Les émissions de particules **PM_{10}** ont diminué de 29 % en dix ans grâce aux améliorations technologiques apportées et au renouvellement du parc de véhicules (notamment les véhicules diesel) et des équipements domestiques de combustion du bois. En 2010, les émissions de PM_{10} sont principalement dues au secteur résidentiel-tertiaire (chauffage au bois notamment) et au trafic routier (émissions à l'échappement des véhicule, usures des pièces en friction et abrasion de la route). Les chantiers et carrières ainsi que les nombreuses zones agricoles (moissons et labour) dans le département contribuent également à une part importante des émissions (17 % chacun).
- Les émissions de particules **$PM_{2.5}$** ont diminué de 36 % grâce aux améliorations technologiques apportées et au renouvellement du parc de véhicules et des équipements domestiques de combustion du bois. Le principal émetteur de particules $PM_{2.5}$ reste tout de même aujourd'hui le secteur résidentiel-tertiaire (combustion des appareils de chauffage, notamment au bois, dans les logements) et le trafic routier.

Localisation des principales sources d'émissions

Secteur du transport routier

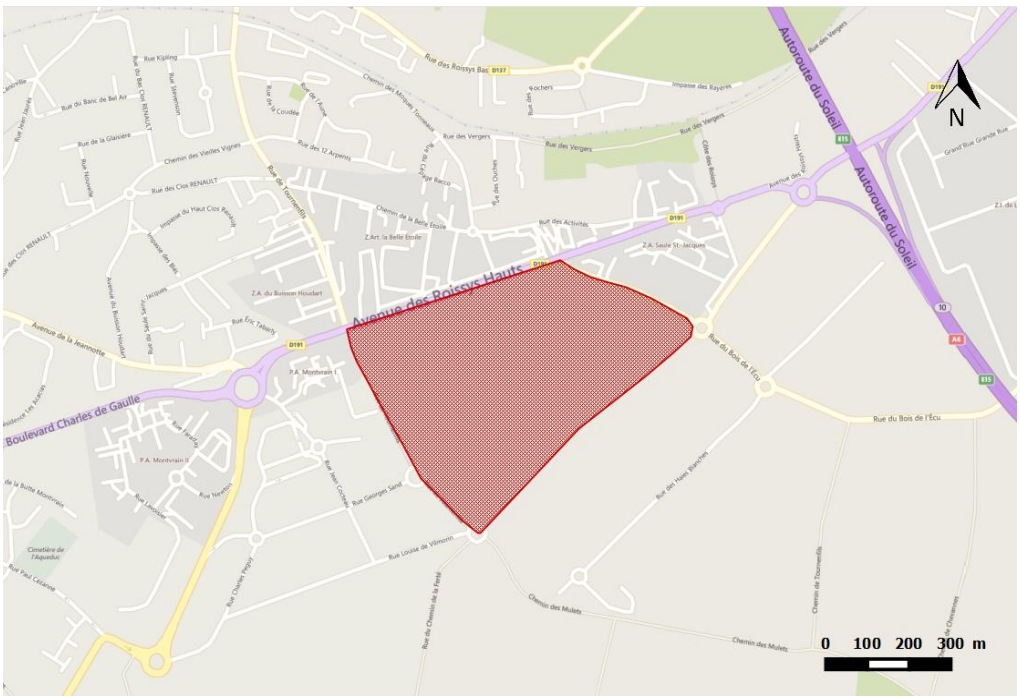


Figure 2 : localisation des principaux axes routiers par rapport au projet

Les principales émissions liées au trafic routier sont constituées par l'autoroute A6 à 200 mètres environ à l'est de la ZAC, la départementale D191 qui borde la ZAC au nord, et a départementale 153D

à 200 mètres environ à l'ouest du projet, qui rejoint la départementale D191 au niveau d'un échangeur (100 mètres au nord de la ZAC).

Si la distance séparant la ZAC de l'autoroute A6 ne laisse pas envisager d'impact majeur de cet axe au niveau du projet, la densité de circulation sur la D191 (17 200 véhicules/jour selon le dernier comptage réalisé) qui borde tout le long du projet au nord, indique potentiellement des concentrations en polluants importantes (notamment NO_2 et PM_{10}) au niveau du projet principalement au niveau des futures installations prévues à l'extrémité nord.

Secteur résidentiel/tertiaire

Le projet s'inscrit dans un environnement relativement urbanisé au nord, et davantage rural au sud. Le secteur résidentiel-tertiaire est un émetteur important de NO_X, CO et COVNM ainsi que de particules (PM_{10} et $PM_{2.5}$). Le secteur agricole est également un émetteur significatif de particules PM_{10} en Essonne, ce qui laisse envisager des émissions d'autant plus importantes de ces polluants, notamment en période hivernale et d'activité agricole intense.

Secteur industriel

Le Registre Français des Emissions Polluantes (iREP) recense les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises à autorisation préfectorale. Ce registre est constitué des données déclarées chaque année par les exploitants, en particulier en ce qui concerne leurs émissions atmosphériques. La DRIEE[2] recense par ailleurs les principaux sites industriels émetteurs de polluants atmosphériques dans la région. Le recoupement de ces deux bases de données permet de localiser les industries les plus proches du projet sur la figure 3. Le tableau 4 présente le détail des émissions de polluants atmosphériques déclarées par ces industries.

Figure 3 : localisation des principaux sites industriels

[2] Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie en Ile-de-France – L'environnement industriel en Ile-de-France – Bilan 2015

N°	Industrie		Polluants	Emissions en 2014
1	GIE Dalkia France Soccram Chauffage		CO_2	49 400 tonnes
			Oxydes d'azote (NO_X)	ND
2	ALLTUB France Cosmétique		COVNM	172 tonnes
3	Usine SNECMA Evry Corbeil		CO_2	ND
			Cobalt (Co) et ses composés	ND
			Nickel (Ni) et ses composés	ND
			Trichloroéthylène (TRI)	ND
4	Imprimerie Helio Corbeil		COVNM	398 tonnes
5	Semariv (CITD et ISDND)	CITD	CO_2	83 600 tonnes
			Oxydes d'azote (NO_X)	168 tonnes
			Cadmium et ses composés	ND
			Chlore	ND
			Dioxines et furanes (PCDD + PCDF)	ND
			Fluor (F) et ses composés	ND
			Mercure (Hg) et ses composés	ND
			Protoxyde d'azote (N_2O)	ND
		ISDND	CO_2	46 500 tonnes
			Méthane (CH4)	831 tonnes
			Oxydes d'azote (NO_X)	ND
			Sulfure d'hydrogène (H2S)	22 tonnes
6	Production de pétrole Vermilion Energy		COVNM	ND
7	Usine Altis Semicondutor		Flurorure d'hydrogène	ND
			Chlore	ND
			CO_2	ND
			COVNM	ND
			Fluor (F) et ses composés	ND
			Hexafluorure de soufre (SF6)	83 kg
			Hydrochlorofluorocarbures (HCFC)	ND
			Hydroflurocarbures (HFC)	1,7 tonnes
			Perfluorocarbures (PFC)	13,9 tonnes
			Protoxyde d'azote (N_2O)	25,6 tonnes
			Trifluorure d'azote (NF_3)	ND
8	Usine Isochem de Vert-le-Petit		COVNM	52 tonnes
			Trichlorométhane (chloroforme)	1,4 tonnes
			Dichlorométhane	1,6 tonnes
			Méthanol	ND
			1,4-dioxane	ND

Tableau 3 : Industries et type d'émissions

Les industries sont localisées principalement entre les secteur ouest et nord de la zone. L'usine la plus proche du projet est celle d'Altis Semiconductor située à environ 2 km au nord-est de la zone du projet. La majorité des polluants émis par ces industries sont des polluants spécifiques à l'industrie non liés à la pollution urbaine et/ou routière.

Les sites sensibles

Les sites sensibles sont définis à partir de la circulaire du 25/02/2005 et concernent :

- Les structures d'accueil de la petite enfance : crèches, haltes garderies, etc. ;
- Les établissements scolaires : écoles maternelles et primaires, collèges, lycées ;
- Les structures d'accueil des personnes âgées : maisons de retraite, etc. ;
- Les établissements de santé : hôpitaux, cliniques, etc. ;

- Les lieux dédiés à la pratique du sport en extérieur : stades non couverts, piscines non couvertes, courts de tennis non couverts, zones de baignade, parcs, etc.

La figure 4 présente la localisation des sites sensibles les plus proches du projet. Leur description est présentée dans le tableau 4.

N°	Etablissement	Type
1	Ecole maternelle De l'Aune	Établissements scolaires
2	Ecole maternelle Le Clos Renault	
3	Ecole maternelle La Jeannette	
4	Ecole élémentaire La Jeannette	
5	Crèche La trottinette	Structure d'accueil de la petite enfance

Tableau 4 : description des sites sensibles

Figure 4 : localisation des sites sensibles

Aucun site sensible ne se trouve à l'intérieur ou à proximité du projet. De plus, les sites recensés sont éloignés des principaux axes susceptibles de voir leur trafic évoluer du fait du projet.

DONNEES RELATIVES A LA QUALITE DE L'AIR

Définitions

La surveillance de la qualité de l'air à l'échelle d'un territoire est confiée en France aux associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA). Pour la région Ile-de-France, c'est l'association Airparif qui réalise cette surveillance par l'intermédiaire d'un réseau de stations de mesures

permettant de caractériser différentes situations d'exposition à la pollution appelées « typologies ». Les typologies de station ou de points de mesure sont définies de la façon suivante :

- Les points de **trafic** sont situés au plus près des sources d'émission polluantes constituées par les axes routiers. Ils permettent de connaître les teneurs maximales en certains polluants auxquelles la population peut être exposée ponctuellement (piétons).

- Les points de **fond** sont situés en dehors de l'influence des principales sources de pollution atmosphérique. Ils permettent de connaître l'exposition minimale à laquelle est soumise une population sur une large zone spatiale.

- Les points dits « influencés » ne sont pas suffisamment éloignés des sources d'émissions polluantes pour correspondre à une typologie de fond, notamment en milieu urbanisé. On introduit dans ce cas, en fonction de l'environnement du site, le terme de **fond urbain** ou **périurbain**. Ils permettent de connaître l'exposition chronique des populations.

Stations de mesure de référence

Les stations Airparif d'Evry et de Melun situées respectivement à 9 km au nord et à 16 km à l'est de la future ZAC de la Plaine Saint-Jacques sont les plus proches du projet. La figure 5 présente leur localisation par rapport à la zone du projet (en rouge sur la carte). Elles sont utilisées comme stations de référence pour étudier les conditions de pollution atmosphérique à l'échelle du département. La campagne de mesure in-situ présentée dans le c suivant permet d'affiner le diagnostic au droit de la zone d'étude.

Le tableau 5 présente les évolutions annuelles des concentrations de dioxyde d'azote (NO_2) et d'ozone (O_3) mesurées par les stations Airparif d'Evry et de Melun :

Station	Polluant	Valeur	Valeur limite	2011	2012	2013	2014	2015
Evry	**NO_2**	Moyenne annuelle (µg/m³)	40	29,9	29,5	30,1	27,9	27,1
Melun	**NO_2**	Moyenne annuelle (µg/m³)	40	20,6	22,4	21,2	19,8	19,9
	O_3	Nombre de jour avec moyenne sur 8h >120 µg/m³	25	5	2	14	4	9

Tableau 5 : moyennes annuelles des concentrations de NO_2 et d'ozone - stations de Melun et Evry (données : Airparif)

Figure 5 : localisation des stations Airparif les plus proches du projet

Ozone (O_3)

L'ozone (O_3) est un polluant secondaire, c'est-à-dire qu'il n'est pas émis directement dans l'atmosphère mais résulte, sous l'effet des rayonnements solaires, de réactions chimiques de gaz précurseurs anthropiques (NO_x, COV) ou naturels (COV biogéniques). Le temps de formation de l'ozone pouvant varier d'une heure à une journée, les concentrations en ozone sont généralement faibles dans le centre-ville de l'agglomération parisienne et sa proche périphérie, tandis que les zones rurales et périurbaines de la région parisienne, sous l'effet des vents dominants, sont plus exposées à cette pollution. La réglementation qui fixe pour l'ozone un seuil de 25 jours de dépassement d'une concentration maximale de 120 µg/m^3 en moyenne glissante sur huit heures (en moyenne sur 3 ans) est cependant respectée sur les cinq dernières années (de 2011 et 2015) sur la station de Melun.

Dioxyde d'azote (NO_2)

Le NO_2 est des principaux traceurs de la pollution automobile en zone urbaine. Les teneurs en NO_2 au niveau des stations Airparif de Melun et d'Evry sont relativement stables au cours de la période 2011-2015 : entre 19 et 22 µg/m^3 en moyenne annuelle pour la première et entre 27 et 30 µg/m^3 en moyenne annuelle pour la seconde. On note une diminution de la concentration moyenne chaque année depuis 2013 sur la station d'Evry. Les concentrations respectent la réglementation chaque année depuis 2011.

Etude des variations temporelles

Ces faibles variations annuelles, notamment pour les concentrations de dioxyde d'azote, masquent des fluctuations plus importantes observables sur les profils journaliers ou annuels[3] des concentrations.

La figure 6 présente les évolutions **mensuelles** moyennes (sur la période de 2011-2015) des concentrations d'ozone (O_3) et de dioxyde d'azote (NO_2) mesurées au niveau des stations Airparif de Melun et Evry. Les fluctuations des concentrations de NO_2 dépendent principalement des émissions anthropiques et de la dispersion atmosphérique. Ainsi, à l'échelle d'une année, les teneurs sont plus élevées en saison froide du fait d'émissions plus importantes (chauffage urbain) mais également d'une plus grande stabilité atmosphérique en hiver.

La figure 7 présente les évolutions **horaires** moyennes (sur la période 2011-2015) des concentrations de NO_2 et O_3. A l'échelle journalière, les émissions du trafic automobile sont plus fortes aux heures de pointe et la dispersion atmosphérique est plus importante aux heures creuses, ce qui entraine des pics de concentrations en NO_2 le matin et le soir.

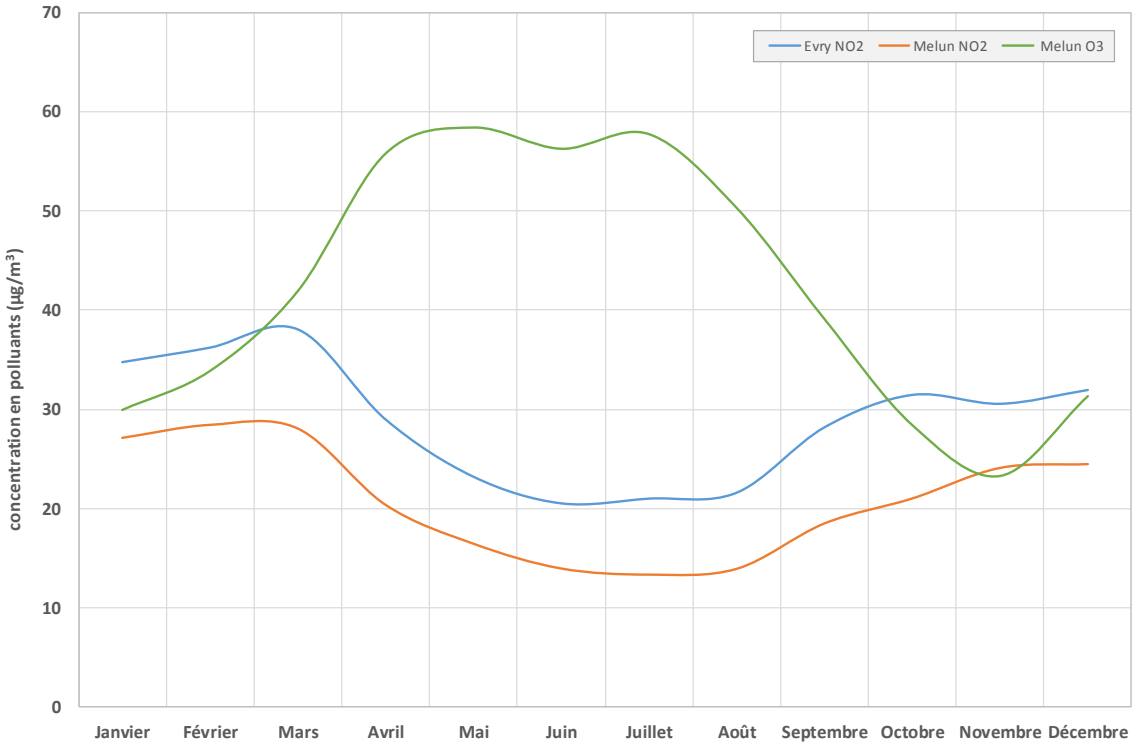


Figure 6 : profil annuel des concentrations – stations de Melun et Evry (données : Airparif)

[3] Le profil journalier est un graphique sur 24 heures où chaque tranche horaire indique la moyenne des concentrations observées quotidiennement à la même heure. Le profil annuel est réalisé suivant le même principe par tranches mensuelles.

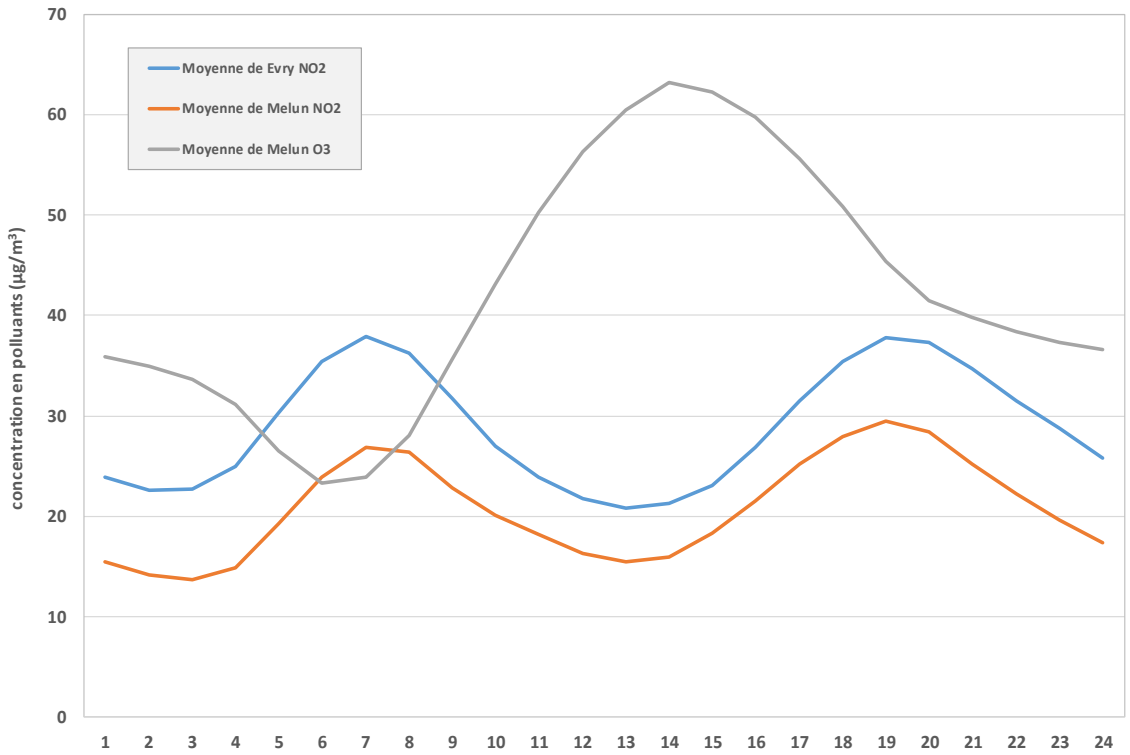


Figure 7 : profil journalier des concentrations – stations de Melun et Evry (données : Airparif)

Sur les profils annuels ou journaliers, les concentrations en O_3 varient de manière inverse à celles du NO_2. Ce comportement est lié aux réactions de chimie atmosphérique et notamment au cycle de formation/consommation entre l'ozone et les NO_X. De plus, les variations de l'ozone sont accentuées par des réactions photochimiques : les concentrations les plus élevées apparaissent lors d'un ensoleillement important (en été sur les profils annuels et lorsque le soleil est à son zénith sur les profils journaliers).

LES PLANS DE PREVENTION DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

Les différents plans

Les principales actions et orientations de lutte contre la pollution atmosphérique à l'échelle du territoire sont portées par différents outils : le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SCRAE), le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) et le Plan de Déplacement Urbain (PDU). Le projet d'aménagement doit s'inscrire en cohérence avec ces différents plans d'action.

Plan de Protection de l'Atmosphère

Le PPA révisé en Ile-de-France a été approuvée par le préfet le 25 mars 2013. Ce plan décline 24 actions pour réduire les émissions de polluants atmosphériques sur les différents secteurs du transport, de l'énergie, du chauffage, de l'industrie ou de l'agriculture. Ces actions doivent être compatibles avec les orientations du SCRAE. Parmi elles, 12 actions peuvent s'appliquer au secteur du transport, qui constitue une problématique liée aux aménagements urbains. Celles-ci se déclinent en mesures réglementaires ou incitatives (objectifs, accompagnements, études) :

Mesures réglementaires
Obliger les principaux pôles générateurs de trafic à réaliser un plan de déplacement
Définir les attendus relatifs à la qualité de l'air à retrouver dans les documents d'urbanisme
Définir les attendus relatifs à la qualité de l'air à retrouver dans les études d'impact
Diminuer les émissions en cas de pointe de pollution
Actions incitatives
Promouvoir une politique de transports respectueuse de la qualité de l'air et atteindre les objectifs fixés par le PDUIF
Mettre en œuvre des mesures supplémentaires, notamment issues des travaux du Comité Interministériel sur la Qualité de l'Air (CIQA) et déclinées localement, permettant d'accroitre de 10 % la réduction des émissions de NO_X et de PM_{10} liées au trafic routier dans le cœur dense de l'agglomération
Sensibiliser les automobilistes franciliens a l'éco-conduite
Sensibiliser les gestionnaires de flottes captives aux émissions polluantes de leurs véhicules
Sensibiliser les franciliens à la qualité de l'air
Réduire les émissions de particules dues aux chantiers
Etudier la faisabilité d'un contournement pérenne du cœur dense de l'agglomération parisienne pour les poids lourds en transit
Etude sur le partage multimodal de la voirie en Ile-de-France

Tableau 6 : actions du PPA Ile-de-France 2013 applicables au secteur du transport

Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie

Le SCRAE actuellement en vigueur en Ile-de-France a été arrêté le 14 décembre 2012 par le préfet de la région. 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. Les orientations du SCRAE tiennent compte des 21 recommandations du Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA) approuvé le 26 novembre 2009 par le Conseil régional d'Ile-de-France, auquel le SCRAE se substitue. Parmi les éléments repris du PRQA on peut noter la recommandation n°5 : « Pour les opérations d'urbanisme ou d'aménagement soumises à étude d'impact, renforcer le volet qualité de l'air qui doit être renseigné de manière systématique, en proposant les mesures nécessaires. Prendre en compte la qualité de l'air dans tous les projets (air intérieur et extérieur) ». Le tableau ci-dessous décrit les objectifs et orientations « qualité de l'air »

définis par le SCRAE en lien avec un projet d'aménagement urbain et/ou d'infrastructure routière tel que le présent projet :

N°	Objectif	N°	Orientations
AIR 1	Améliorer la qualité de l'air pour la santé des franciliens	AIR 1.1	Poursuivre l'amélioration des connaissances en matière de qualité de l'air
		AIR 1.2	Caractériser le plus précisément possible l'exposition des franciliens
		AIR 1.3	Inciter les franciliens et les collectivités à mener des actions améliorant la qualité de l'air

Tableau 7 : objectifs et orientations « qualité de l'air » du SCRAE Ile-de-France 2012

Plan de Déplacements Urbains

Les actions du Plan de Déplacements Urbains en vigueur (2014) sont présentées ci-dessous :

N°	Action
1.1	Agir à l'échelle locale pour une ville plus favorable à l'usage des modes alternatifs à la voiture
2.1	Un réseau ferroviaire renforcé et plus performant
2.2	Un métro modernisé et étendu
2.3	Tramway et Tzen : une offre de transport structurante
2.4	Un réseau de bus plus attractif et mieux hiérarchisé
2.5	Aménager des pôles d'échanges multimodaux de qualité
2.6	Améliorer l'information voyageurs dans les transports collectifs
2.7	Faciliter l'achat des titres de transport
2.8	Faire profiter les usagers occasionnels du pass sans contact Navigo
2.9	Améliorer les conditions de circulation des taxis et faciliter leur usage
3/4.1	Pacifier la voirie
3/4.2	Résorber les principales coupures urbaines
3.1	Aménager la rue pour le piéton
4.1	Rendre la voierie cyclable
4.2	Favoriser le stationnement des vélos
4.3	Favoriser et promouvoir la pratique du vélo auprès de tous les publics
5.1	Atteindre un objectif ambitieux de sécurité routière
5.2	Mettre en œuvre des politiques de stationnement public au service d'une mobilité durable
5.3	Encadrer le stationnement privé
5.4	Optimiser l'exploitation routière pour limiter la congestion
5.5	Encourager et développer la pratique du covoiturage
5.6	Encourager l'autopartage
6.1	Rendre la voirie accessible
6.2	Rendre les transports collectifs accessibles
7.1	Préserver et développer les sites à vocation logistique
7.2	Favoriser l'usage de la voie d'eau
7.3	Améliorer l'offre de transport ferroviaire
7.4	Contribuer à une meilleure efficacité du transport routier de marchandises et optimiser les conditions de livraison
7.5	Améliorer les performances environnementales du transport de marchandises
9.1	Développer les plans de déplacements d'entreprises et d'administration
9.2	Développer les plans de déplacements d'établissements scolaires
9.3	Donner une information complète, multimodale, accessible à tous et développer le conseil en mobilité
ENV 1	Accompagner le développement de nouveaux véhicules
ENV 2	Réduire les nuisances sonores liées aux transports

Tableau 8 : actions du PDU Ile-de-France 2014

Les cibles du PDU s'appliquent globalement à l'optimisation des déplacements et au développement des transports en commun et de la mobilité douce en vue de limiter les émissions polluantes liées au trafic routier. Etant donné le contexte de l'aménagement de la ZAC de la Plaine Saint Jacques qui prévoit un réseau de circulation permettant des déplacements automobiles et des cheminements doux, le projet s'inscrit pleinement en cohérence avec ce plan.

CAMPAGNE DE MESURE

METHODOLOGIE

La note méthodologique du 25 février 2005 précise que le **dioxyde d'azote** (NO_2) et le **benzène** sont les deux principaux polluants indicateurs du trafic routier pouvant être pris en compte pour la réalisation de campagnes de mesure in-situ dans les études d'impact.

Le principe de la mesure repose sur la diffusion des polluants gazeux à travers une cartouche d'adsorption spécifique (capteur passif) exposée à l'air ambiant pendant deux semaines. Cette méthode permet d'obtenir une concentration moyenne sur la période d'exposition. Les capteurs sont placés à l'intérieur de boîtes de protection afin de les protéger de la pluie et du vent. Les boîtes sont ensuite fixées en hauteur sur des supports existants de type candélabre, poteau, etc.

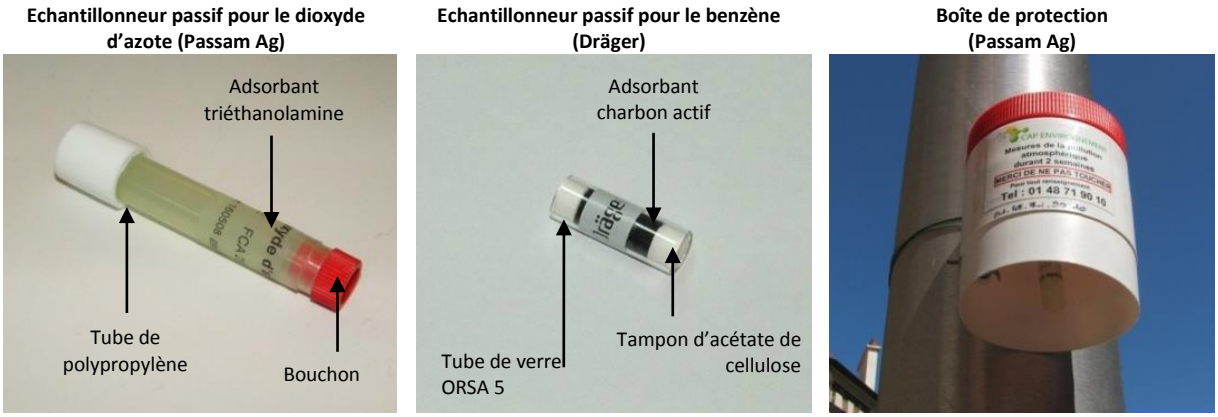


Figure 8 : description des systèmes de prélèvement

La quantité de polluant adsorbée sur le capteur est proportionnelle à sa concentration dans l'air ambiant. Après extraction de la masse piégée sur les supports, l'analyse est réalisée par spectrométrie UV pour le NO_2 et par chromatographie en phase gazeuse pour le benzène.

Les analyses sont réalisées par le laboratoire suisse Passam Ag accrédité ISO 17025 (exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais) pour la mesure de la qualité de l'air ambiant, air intérieur, air des lieux de travail par la méthode des tubes à diffusion passive utilisant des techniques de spectrophotométrie et de chromatographie en phase gazeuse.

Le **tableau 9** présente les caractéristiques analytiques de la méthode de mesure.

Caractéristique	NO_2	Benzène
Adsorbant	Triéthanolamine	Charbon actif
Analyse	Spectrométrie UV	Chromatographie en phase gazeuse
Gamme de mesure	1 à 200 µg/m³	0,5 à 50 µg/m³
Limite de détection	0,6 µg/m³	0,4 µg/m³

Tableau 9 : caractéristiques analytiques de la méthode de mesure (données : Passam Ag)

PLAN D'ECHANTILLONNAGE

Les points de mesure doivent permettre de caractériser les différentes typologies de site et prendre en compte les aménagements spécifiques prévus par le projet. Dans ce cadre, **6 points de mesure** sont sélectionnés pour évaluer les concentrations en dioxyde d'azote et en benzène. Le tableau et la figure suivante présentent le plan d'échantillonnage réalisé. La localisation précise et les photographies des points figurent en annexe 2

	Type	Localisation
P1	Trafic	Rue de la Plaine d'Ormoy (bordure nord-est du projet)
P2	Fond	Chemin (bordure sud-ouest du projet)
P3	Trafic	Avenue des Roissys Haut (D191)
P4	Trafic | Fond urbain	Avenue des Roissys Haut (D191) (devant habitation)
P5	Fond urbain	Fin lotissement (rue Eric Tabarly / rue Paul Valéry)
P6	Fond	Bordure sud-est du projet (champ)

Tableau 10 : description des points de mesure

Figure 9 : localisation des points de mesure

CONDITIONS LORS DE LA CAMPAGNE DE MESURE

Période d'exposition des capteurs

La campagne de mesure est réalisée du **vendredi 29 avril au vendredi 13 mai 2016**.

Station météorologique de référence

La caractérisation des conditions météorologiques est établie par la comparaison des données enregistrées pendant la campagne de mesure aux normales saisonnières. Les normales sont constituées des observations de Météo France réalisées de 1981 à 2011 et, par conséquent, ne sont disponibles qu'auprès des stations météorologiques implantées depuis plus de 30 ans. La station la plus proche du site présentant ces données est celle de Melun, située à environ 21 km au nord-est du projet. La figure 10 illustre la localisation de cette station par rapport à la zone du projet (en rouge sur la carte).

Figure 10 : localisation de la station météorologique de référence

Températures et précipitations

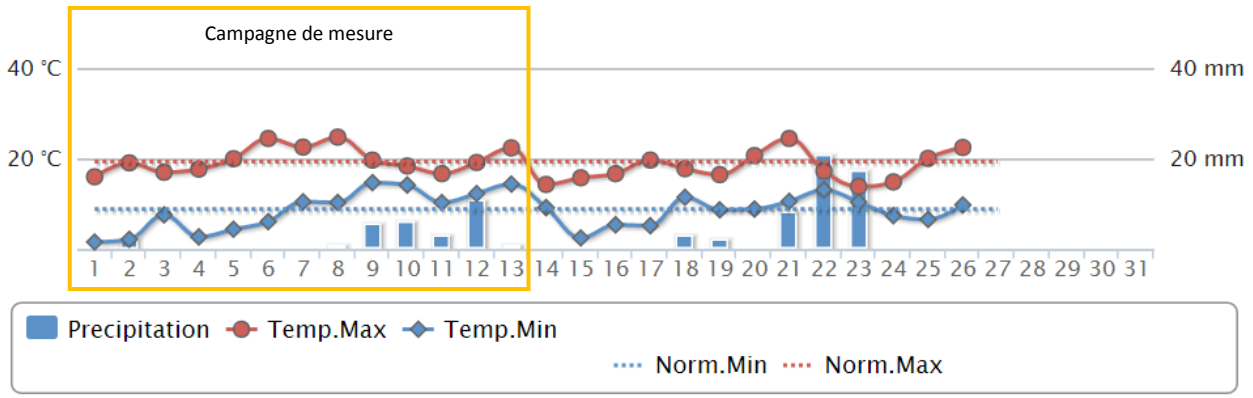
Les concentrations en polluants sont influencées par les températures de différentes manières : les épisodes de froid peuvent par exemple provoquer une utilisation plus importante du chauffage en milieu urbain et ainsi favoriser des émissions de particules et benzène. Le fonctionnement à froid des

moteurs automobiles est également plus émissif. De plus, des phénomènes d'inversion thermique peuvent réduire la dispersion des polluants. A l'inverse, les épisodes de chaleur et d'ensoleillement sont susceptibles de favoriser des réactions chimiques à l'origine de la formation de polluants secondaires tels que l'ozone et la diminution des concentrations en polluants primaires tels que les oxydes d'azote.

La pluie assure quant à elle un rôle de lessivage de l'atmosphère par un phénomène d'abattement des polluants au sol. Des précipitations abondantes peuvent ainsi limiter l'effet d'une pollution particulaire par exemple. A contrario, une période trop sèche peut être favorable à une augmentation de la pollution et des concentrations en aérosols.

La figure 11 présente la comparaison des températures et précipitations enregistrées pendant la campagne de mesure aux normales saisonnières de la station Météo France de Melun.

Données météorologiques du mois de mai 2016 – station Melun (données : Météo France)



Moyenne des températures quotidiennes	Campagne de mesure	Normale mensuelle mai 2016	Moyenne des précipitations quotidiennes	Campagne de mesure	Normale mensuelle mai 2016
Minimale (T°C)	7,7	8,8	Cumul moyen (mm)	2,3	2,1
Maximale (T°C)	18,8	19,3			

Figure 11 : étude des températures et précipitations (données : Météo France)

Les températures observées au cours de la campagne de mesure sont proches des normales saisonnières. De même, le cumul moyen des précipitations pendant la campagne est représentatif de la normale. Ces conditions météorologiques caractéristiques du printemps sont en général favorables à une baisse des concentrations de fond en NO_2 par rapport à la moyenne annuelle.

Conditions de vent

Les conditions de vent jouent un rôle primordial dans les phénomènes de pollution atmosphérique car elles conditionnent l'impact des sources d'émission (sous/hors panache de pollution) et influencent la dispersion des polluants (vitesses faibles ou élevées). Les conditions de dispersion sont représentées par une rose des vents[4] établie à partir de la fréquence d'apparition des vents en fonction de leur direction et de leur vitesse :

[4] Graphique radial représentant l'origine des vents sur un cercle de 0 à 360°. Afin de simplifier la représentation graphique, les directions sont regroupées par secteurs de 20°. Ainsi, un vent de secteur nord correspond aux

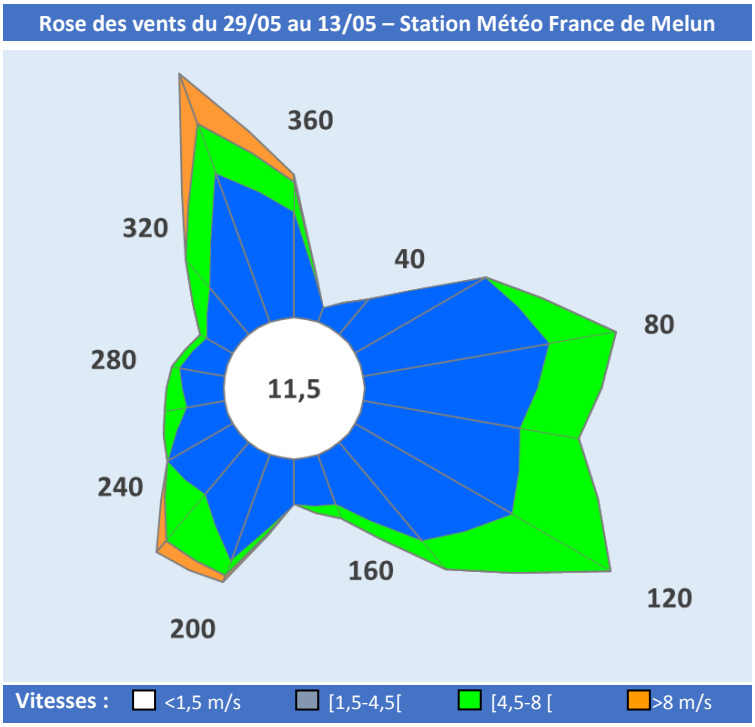


Figure 12 : étude des conditions de vent

La rose des vents se caractérise par un secteur est très prépondérant, et deux composantes secondaires nord-nord-ouest et sud-sud-ouest. Ces conditions laissent envisager des concentrations plus importantes au niveau des points de mesure situés à l'ouest des axes routiers les plus fréquentés.

Les vitesses de vents associées à ces directions sont majoritairement faibles (76 % des occurrences de vents ont des vitesses inférieures à 4,5 m/s), ce qui privilégie une faible dispersion des polluants et un impact plus important sur les points de mesure situés à proximité immédiate des sources d'émission (points de trafic).

Pollution atmosphérique

L'étude des données enregistrées par le réseau local de surveillance de la qualité de l'air Airparif permet d'appréhender les conditions de pollution atmosphérique au cours de la campagne de mesure par rapport à la moyenne annuelle. Notamment, les données des stations les plus proches de la zone d'étude (stations d'Evry et Melun) permettent d'établir le tableau ci-dessous :

Station	Polluant	Moyenne campagne (µg/m³)	Moyenne 2015 (µg/m³)	Moyenne 2011-2015 (µg/m³)
Evry	NO_2	21,0	27,1	28,9
Melun	NO_2	14,7	19,9	20,8
	O_3	65,3	46,0	42,2

Tableau 11 : étude des données Airparif

Ces résultats confirment des concentrations en NO_2 plus faibles pendant la campagne qu'à l'échelle annuelle (en prenant 2015 comme année de référence). Pour les points de mesure présentant une typologie identique à celle des stations Airparif, c'est-à-dire fond urbain et trafic, une valeur annuelle d'environ 30 % supérieure à celle de la campagne de mesure peut donc être attendue.

Les concentrations en ozone sont plus importantes qu'à l'échelle annuelle (supérieures d'environ 20 µg/m³), ce qui confirme l'hypothèse de conditions météorologiques favorables à la formation d'ozone et à une baisse des concentrations NO_2 durant la campagne.

---

apparitions de 350 à 10°. L'axe des ordonnées représente le pourcentage d'apparition des vents sur chaque secteur. En fonction de leur vitesse, les apparitions sont représentées sous trois classes de couleur différente.

RESULTATS

Validité des mesures par capteur passif

La validité des mesures par capteurs passifs est établie par trois facteurs :

- L'analyse d'un capteur non exposé (appelé « blanc ») ayant été transporté avec les échantillons lors de tous les trajets entre le laboratoire et les sites de mesure. L'analyse du blanc permet de quantifier la présence résiduelle de polluants sur les supports non lié à l'air échantillonné.

- La détermination de la répétabilité par l'exposition de trois cartouches au même point de mesure dans les mêmes conditions. Le résultat du calcul de l'écart standard[5] sur les valeurs obtenues permet de situer les mesures par rapport aux biais éventuels engendrés par la méthode de prélèvement et d'analyse.

- La comparaison aux méthodes de référence décrites dans les textes réglementaires : le laboratoire Passam Ag effectue régulièrement la comparaison des résultats de la mesure par capteur passif par rapport aux méthodes de référence (exemple : chimiluminescence pour la mesure du NO_2).

Le tableau 12 regroupe les différents paramètres caractérisant les mesures :

Facteurs de validité	NO_2	Benzène
Concentration estimée sur le blanc pour une exposition théorique de 2 semaines	< 0,4 µg/m³	< 0,4 µg/m³
Concentration moyenne du triplet (valeur du blanc retranchée du calcul)	24,9 µg/m³	0,6 µg/m³
Ecart standard	1,6 %	8,5 %
Ecart relatif à la méthode de référence (source : Passam Ag – 04/01/16)	19,0 %	26,1 %

Tableau 12 : paramètres de validité de la campagne de mesure

Les concentrations estimées sur les blancs sont très faibles (< 0,4 µg/m³), indiquant l'absence de contamination des supports. Néanmoins tous les résultats présentés dans la suite de ce rapport tiennent compte des valeurs obtenues en retranchant la masse résiduelle du blanc pour le calcul des concentrations.

L'écart standard calculé sur les résultats des triplets est faible pour le benzène et très faible pour le dioxyde d'azote (un écart jusqu'à 30 % peut être considéré comme fiable pour la répétabilité de la méthode des mesures par capteurs passifs).

L'écart relatif à la méthode de référence permet de juger dans la suite des résultats si le dépassement d'une valeur réglementaire est suffisant au regard de l'incertitude par rapport à la méthode de référence pour laquelle la réglementation a été établie.

[5] Ecart standard = critère de dispersion pour une série de données correspondant à la moyenne des écarts entre les valeurs observées (écart type) et la moyenne des valeurs observées.

Répartition des concentrations

Le tableau 13 présente les concentrations en NO_2 et en benzène mesurées **du 29 avril au 13 mai 2016**. Les résultats sont présentés sur fond de carte de la zone d'étude en figure 13.

Polluant	P1	P2	P3	P4	P5	P6
NO_2 (µg/m³)	30,1	18,0	27,3	39,7	24,9	16,5
Benzène (µg/m³)	0,5	0,7	0,6	0,8	0,6	0,8

Tableau 13 : résultats des mesures NO2 et benzène

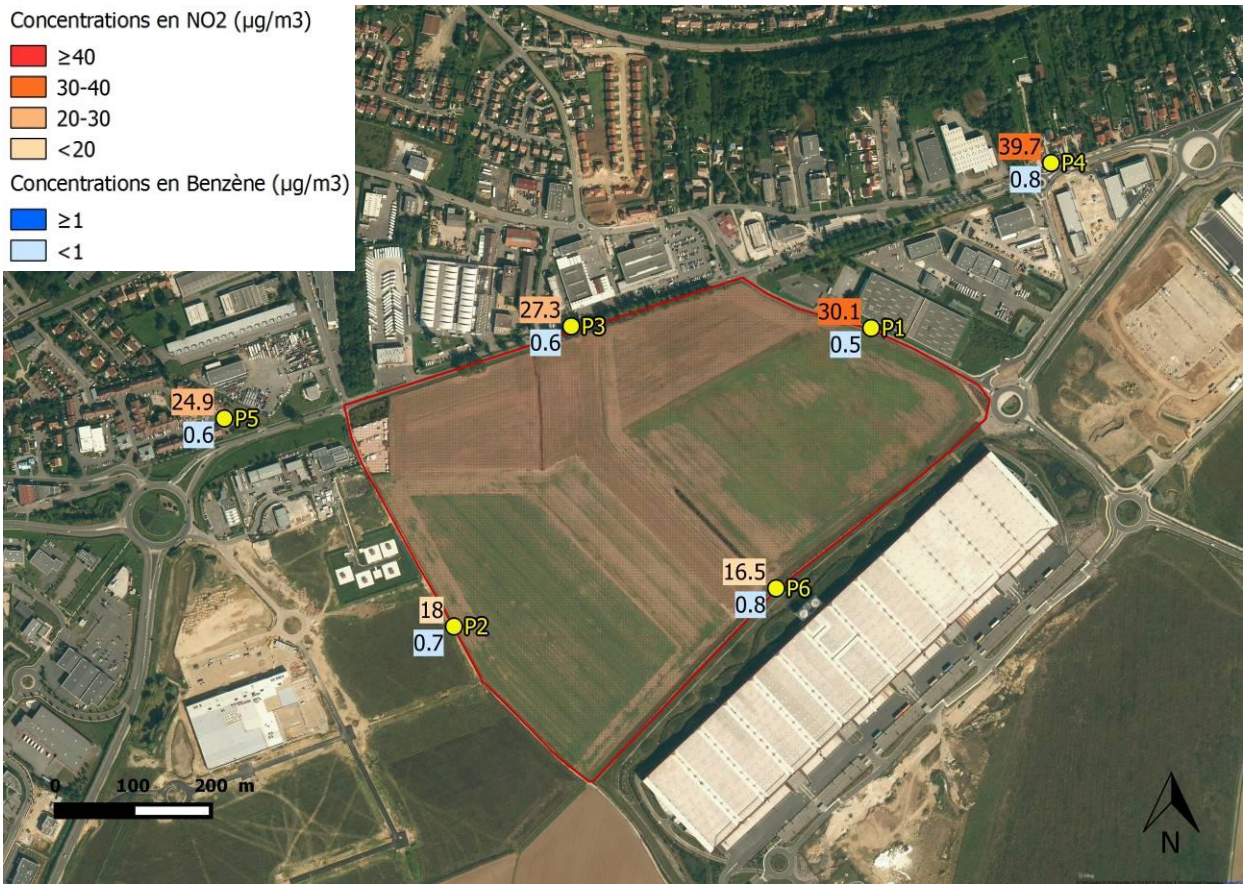


Figure 13 : cartographie des résultats

La répartition des concentrations en NO_2 met en évidence des teneurs fortes au niveau des points de trafic situés aux abords de l'avenue (D191) des Roissys Haut (points P3 et P4) et de la rue de la Plaine d'Ormoy (P1). Le point P4 présente la valeur maximale de concentration en NO_2 avec 39,7 µg/m³.

Des teneurs moins importantes sont observées au niveau des points de fond, qui caractérisent l'exposition des populations présentes actuellement (point P5) et l'exposition future de la population au niveau du projet (points P2 et P6).

Les teneurs en benzène sont quant à elles faibles et assez homogènes sur toute la zone d'étude (concentrations comprises entre 0,5 et 0,8 µg/m³).

Comparaison à la réglementation

Les valeurs utilisées pour comparer les résultats de la campagne de mesure à la réglementation sont issues du décret n°2010-1250 (cf. annexe 1)**.** La comparaison aux moyennes annuelles est réalisée uniquement à titre indicatif étant donné que les résultats ne sont représentatifs que de deux semaines de mesure. En effet la directive européenne du 21 mai 2008 indique que les mesures de la qualité de l'air ne peuvent être considérées comme représentatives d'une situation annuelle que si elles sont réalisées durant un minimum de huit semaines uniformément réparties dans l'année.

La figure 14 présente la comparaison indicative pour les concentrations en NO_2 :

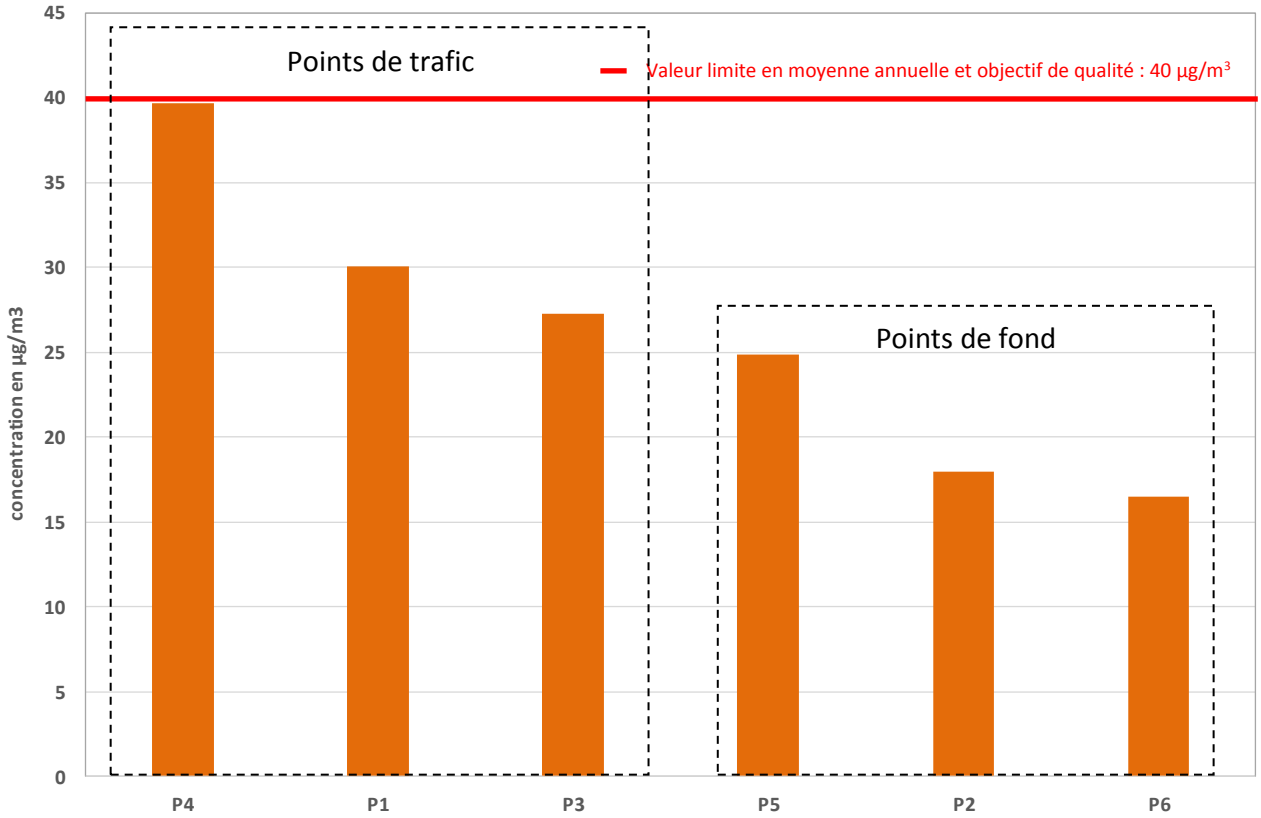


Figure 14 : comparaison des résultats en NO2 à la réglementation

La distribution des résultats par niveau de concentration est cohérente avec les typologies de point de mesure. Aucun dépassement de la valeur limite n'est observé au niveau des points de mesure, notamment des points de fond urbain, caractéristiques de l'exposition des populations.

Cependant, on rappelle que la période de mesure est associée à des concentrations en NO_2 d'environ 30 % plus faibles qu'à l'échelle annuelle du fait des conditions météorologiques lors de la campagne de mesure. A l'échelle annuelle des dépassements peuvent donc être envisagés sur les points de mesure P4 et P1 (points situés à proximité immédiate d'axes routiers fréquentés).

La figure 15 suivante présente la comparaison indicative des résultats des mesures de benzène par rapport aux valeurs réglementaires.

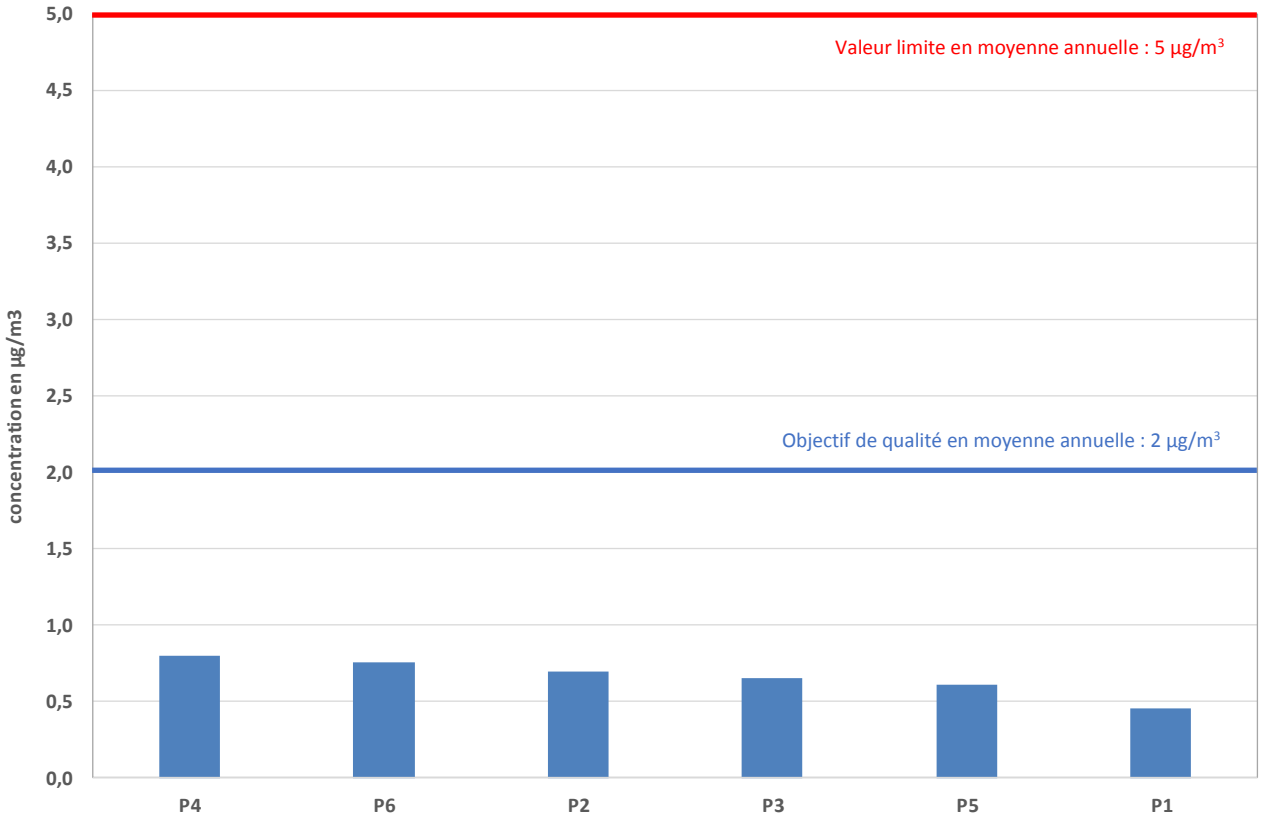


Figure 15 : comparaison des résultats en benzène à la réglementation

La distribution des résultats par niveau de concentration montre une homogénéité entre les différents points de mesure. Par ailleurs, quel que soit le point de mesure considéré, les résultats en benzène n'indiquent aucun dépassement de la valeur limite ni de l'objectif de qualité. Bien que les conditions de la campagne soient favorables à de plus faibles concentrations, les valeurs obtenues ne laissent pas envisager de dépassement de la valeur limite à l'échelle annuelle.

ESTIMATION DES EFFETS DU PROJET

METHODOLOGIE

Polluants estimés

Conformément à la circulaire Equipement/Santé/Ecologie du 25 février 2005, les polluants étudiés pour une étude de niveau III sont :

- les oxydes d'azote (NO_X) ;
- le dioxyde de soufre (SO_2) ;
- le monoxyde de carbone (CO) ;
- les hydrocarbures ;
- le benzène (C_6H_6) ;
- les particules émises à l'échappement ;
- le cadmium (Cd) ;
- le plomb (Pb).

En plus des espèces recommandées par la circulaire Equipement/Santé/Ecologie du 25 février 2005 sont également calculées les émissions de gaz carbonique (CO2) qui n'est pas nocif pour la santé mais participe à l'effet de serre et la consommation énergétique.

Facteurs d'émissions unitaires

On appelle "facteur d'émission" les quantités de polluants en g/km rejetées par un véhicule. Pour la consommation, les données sont fournies en tep/km (Tonne Equivalent Pétrole). Les facteurs d'émission proviennent d'expérimentations sur banc d'essais ou en conditions réelles. Ils dépendent :

- de la nature des polluants ;
- du type de véhicule (essence/diesel, VL/PL) ;
- du "cycle" (trajet urbain, autoroute, moteur froid/chaud) ;
- de la vitesse du véhicule ;
- de la température ambiante (pour les émissions à froid).

Les facteurs d'émissions utilisés pour l'étude sont ceux du programme **COPERT 4** recommandés par l'Union Européenne (UE). Ce modèle résulte d'un consensus européen entre les principaux centres de recherche sur les transports. En France, son utilisation est préconisée par le CERTU pour la réalisation des études d'impact du trafic routier.
Pour les scénarios étudiés, les facteurs d'émissions sont déterminés à partir d'une reconstitution prenant en compte l'évolution des normes pour chaque catégorie de véhicule et leur date d'introduction progressive dans le parc roulant sur la base des données statistiques **ADEME-INRETS**[6].
Le modèle de calcul des émissions utilisé est le logiciel **TREFIC™**.

Scénarios considérés

Trois scénarios d'émissions sont pris en compte pour estimer l'impact du projet :

- La situation actuelle (2016),
- La situation future sans projet (2022),
- La situation future avec projet (2022).

[6] Thèse de Béatrice BOURDEAU : " Evolution du parc automobile français entre 1970 et 2020 ", rapport LEN n°9801, janvier 1998 et JOUMARD et HUGREL « Transport routier - Parc, usage et émissions des véhicules en France de 1970 à 2025 », Référence ADEME 01-03-035/ INRETS C02-02

Données de trafic

Pour établir la bande d'étude du projet, les données de circulation sont reprises de l'étude RR&A du 07/09/2016. Le tableau 14 présente l'ensemble des données de trafic considérées. La localisation des brins routiers est présentée sur la figure 16.

N°	TMJA actuel		TMJA futur sans projet		TMJA futur avec projet		VL/PL (%)		Vitesse (km/h)
	Sens 1	Sens 2	Sens 1	Sens 2	Sens 1	Sens 2	Sens 1	Sens 2	
0	3100	2600	3100	2600	3500	3000			50
1	4000	5200	4000	5200	4000	5200			50
2	5700	2600	3700	1600	3700	1600			50
3	3500	3300	2000	1800	2000	1800			50
4	10510	9750	7010	7250	7400	7650	3	4	50
5	2600	3300	2600	3300	2900	3600			50
6	7680	8750	4180	6250	4180	6350	6	6,5	50
7	500	2300	500	2300	750	2550			50
8	6900	9420	3400	6920	3800	7320	5	6	50
9	900	1300	900	1300	900	1300			50
10	2400	1600	5900	4100	6300	4500			50
11	1500	1800	1500	1800	3100	3400			50
12	2020	1630	2020	1630	2520	2130	6	7	50
13	0	0	0	0	800	800			30
14	2020	1630	2020	1630	2620	2230	6	7	50
15	0	0	0	0	600	600			30
16	0	0	3500	2500	4200	3200			50
17	0	0	3500	2500	4200	3200			50
18	0	0	0	0	800	800			30
19	0	0	0	0	400	400			50
20	0	0	0	0	600	600			30
21	0	0	0	0	700	700			50

Tableau 14 : données de trafic

Figure 16 : localisation des brins routiers considérés

RESULTATS

Bande d'étude

Les données de trafic permettent de fixer la largeur de la bande d'étude en application de la circulaire du 25/02/2005 :

TMJA à l'horizon d'étude (véh/jour)	Trafic à l'heure de pointe (uvp/h)	Largeur minimale de la bande d'étude de part et d'autre de l'axe (m)
>100 000	>10 000	300
50 000 > ≤ 100 000	5 000 >≤ 10 000	300
25 000 > ≤ 50 000	2 500 >≤ 5 000	200
10 000 > ≤25 000	1 000 > ≤ 2 500	150
≤ 10 000	≤ 1 000	100

Tableau 15 : largeur de bande d'étude

La figure 17 présente la bande d'étude définie d'après ces critères :

Figure 17 : bande d'étude

Emissions polluantes globales

Le tableau 16 présente les émissions totales pour l'ensemble du réseau routier considéré :

Emissions	Unité	Actuel	Futur sans projet	Variation sans projet/actuel	Futur avec projet	Variation avec projet/actuel	Variation avec projet/sans projet
Consommation	tep*/j	2,111	1,936	**-8,2%**	2,200	**4,2%**	**13,6%**
CO_2	t/j	7,097	6,530	**-8,0%**	7,417	**4,5%**	**13,6%**
NO_X	kg/j	18,973	16,514	**-13,0%**	18,606	**-1,9%**	**12,7%**
CO	kg/j	6,784	4,042	**-40,4%**	4,576	**-32,5%**	**13,2%**
SO_2	kg/j	0,179	0,165	**-8,0%**	0,187	**4,5%**	**13,6%**
COV	kg/j	0,662	0,408	**-38,3%**	0,465	**-29,7%**	**13,9%**
Poussières	kg/j	1,325	1,135	**-14,3%**	1,286	**-2,9%**	**13,3%**
Benzène	g/j	20,411	11,549	**-43,4%**	13,216	**-35,3%**	**14,4%**
Cadmium	ng/j	0,022	0,021	**-8,0%**	0,023	**4,5%**	**13,6%**
Plomb	ng/j	0,000	0,000	**0,0%**	0,000	**0,0%**	**0,0%**

**tonne équivalent pétrole*

Tableau 16 : bilan des émissions

Malgré les augmentations du trafic pour le scénario futur avec projet, une baisse des émissions peut être constatée sur plusieurs polluants (NOx, CO, COV, poussières, benzène). Cette baisse est liée à l'évolution du parc routier et la mise en circulation de véhicules moins polluants projetée entre 2016 et 2022. La variation des émissions de plomb est nulle car ce polluant n'est plus présent dans les carburants.

En revanche le projet génère une légère augmentation des émissions de CO_2, SO_2 et cadmium. Par rapport au scénario « sans projet », **le scénario « avec projet » entraîne une augmentation des émissions polluantes d'environ 13,5 %**.

Répartition des émissions

En retenant les NO_X comme substance représentative de la pollution routière, les figures suivantes permettent respectivement de visualiser :

- les émissions actuelles,
- les émissions futures avec projet,
- les variations entre le scénario avec et sans projet.

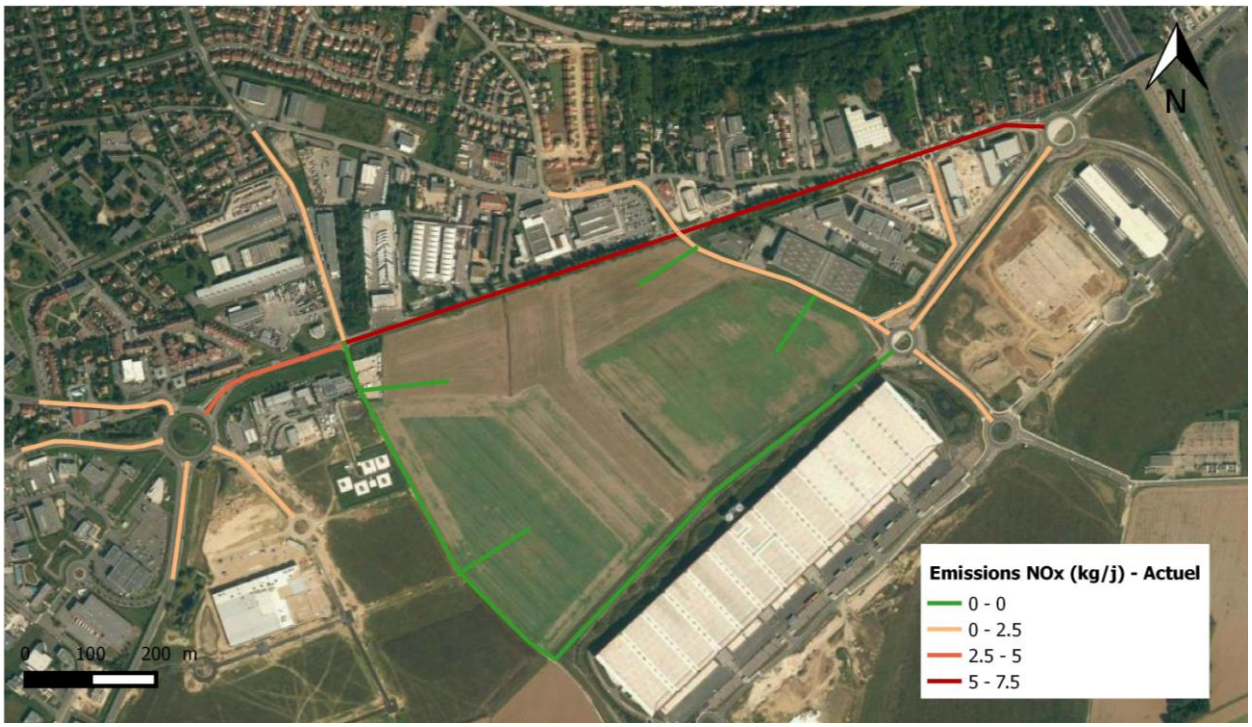


Figure 18 : émissions de NOx actuelles

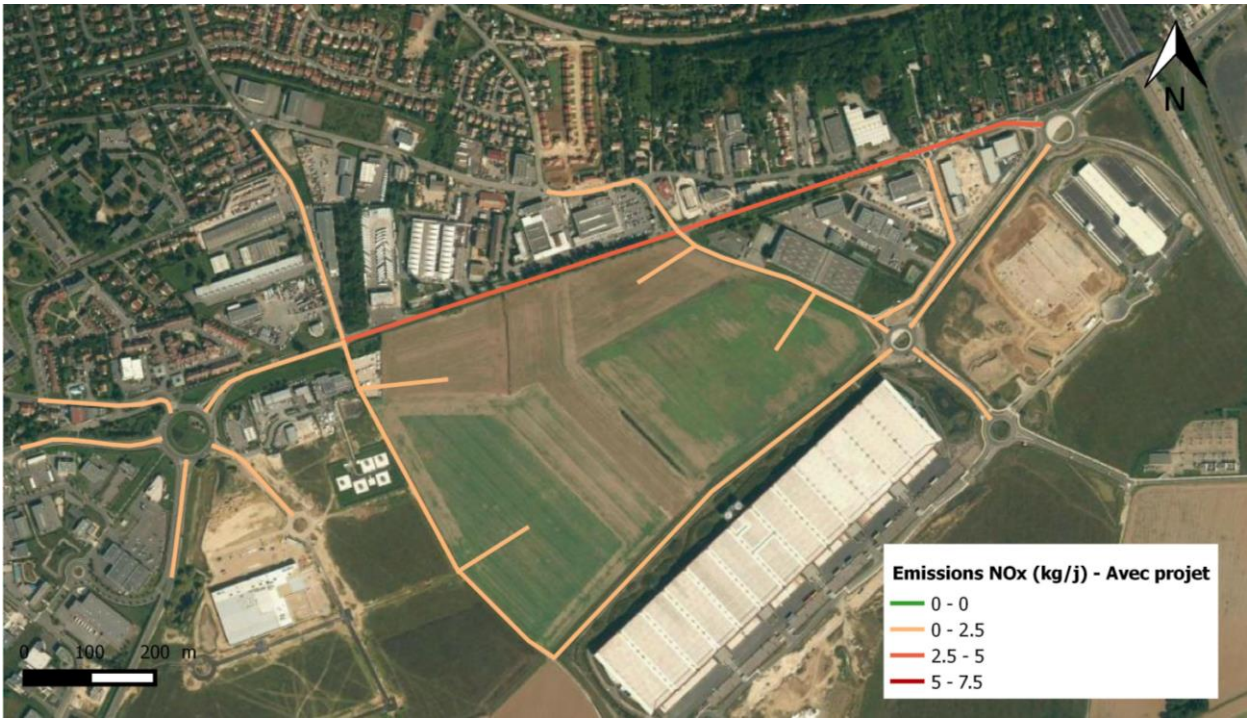


Figure 19 : émissions de NOx avec projet

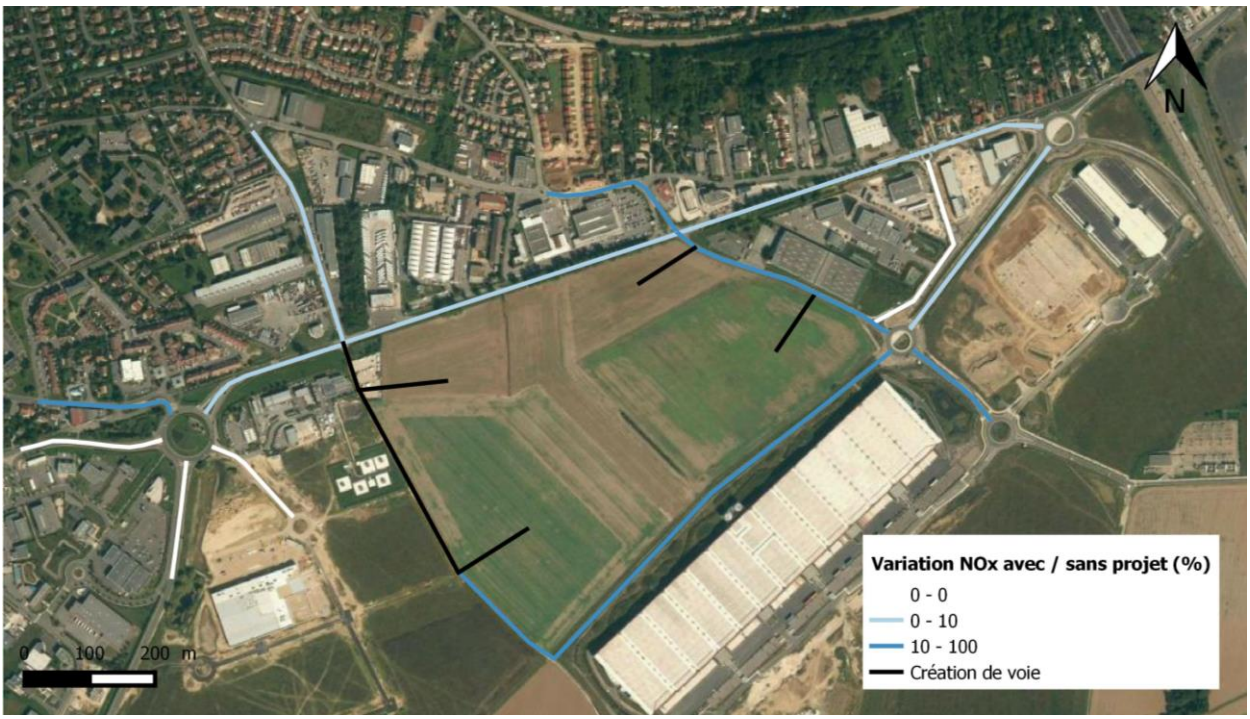


Figure 20 : variation des émissions de NOx avec et sans projet

Grace au contournement sud de la ZAC, la mise en service du projet s'accompagne d'une diminution des émissions polluantes le long du tracé de la D191 qui est actuellement l'axe le plus émetteur. Les augmentations les plus importantes sont logiquement observées sur les axes nouvellement créés, mais ces derniers restent moins émissifs que la D191 pour le scénario futur avec projet.

La comparaison entre les scénarios futur avec et sans projet indique que les augmentations significatives (>10 %) sont localisés sur le contournement sud et la rue du Bois de l'Ecu qui borde la ZAC à l'est. Les augmentations induites par le projet sur la D191 ne sont pas significatives (< 10%).

Couts collectifs induits

Les coûts collectifs sont évalués à partir des hypothèses décrites dans l'instruction cadre du 25 mars 2004 relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport. La valorisation des impacts de la pollution atmosphérique se traduit à travers le coût des différentes nuisances : le coût du dommage, la perte de valeur constatée sur le marché des logements exposés à des salissures, la perte de qualité de vie due à une bronchite chronique, etc. Les chiffres retenus pour le coût sur la santé sont basés sur les études épidémiologiques de l'OMS.

Les effets sur la santé de la pollution de l'air dépendent de la concentration de polluants et de la densité de la population. Ceci conduit à retenir des valeurs différentes selon le milieu d'habitat : urbain dense, urbain diffus ou rural. Par convention, on admettra que l'urbain dense s'entend au-delà d'une densité de 420 habitants/km^2, et le milieu rural en deçà d'une densité de 37 habitants/km^2. L'urbain diffus couvre ce qui est intermédiaire entre ces deux seuils. Le tableau ci-dessous présente les coûts associés à chacune de ces catégories.

Modes	Rase campagne (€/100.veh.km)	Urbain diffus (€/100.veh.km)	Urbain dense (€/100.veh.km)
VP	0,1	1	2,9
PL	0,6	9,9	28,2
Train Diesel (fret)	11	160	458
Train Diesel (voy.)	4	57	164
Bus	0,6	8,7	24,9

Tableau 17 : coût de pollution (en €/100.veh.km)

Selon le découpage IRIS[7], la densité de population sur la zone d'étude est d'environ 1000 habitants/km^2 ce qui correspond au milieu urbain dense. La quantité de trafic considérée (nombre de véhicules x km) pour chaque scénario est présentée ci-dessous :

	VP (veh.km)	PL (veh.km)
Situation actuelle 2016	34277	1341
Situation future 2022 avec projet	37498	962

Tableau 18 : quantité de trafic (nombre de véhicules moyen journalier x km)

Le tableau 19 présente le résultat des coûts ainsi calculés.

	Urbain dense		TOTAL
	VP	PL	
Situation actuelle 2016	994 €	378 €	1 372 €
Situation future 2022 avec projet	1 087 €	271 €	1 358 €

Tableau 19 : coûts collectifs (en €/jour)

La diminution de la quantité de trafic liée aux poids lourds entraine **une baisse des coûts collectifs d'environ 1 %** avec la mise en place du projet d'aménagement.

[7] Ilots Regroupés pour l'Information Statistique : découpage géographique utilisé par l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE).

Couts liés à l'effet de serre

L'annexe I relative à la valorisation tutélaire des effets indirects ou non marchands de l'instruction cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport du 25/03/04 définit le prix de la tonne de carbone permettant d'estimer l'impact sur l'effet de serre.

2000 - 2010	après 2010
100 €/tonne de carbone, soit 6,6 centimes d'€ par litre d'essence et 7,3 centimes d'€ par litre de diesel	+ 3 %/an

Tableau 20 : prix de la tonne de carbone

« Contrairement aux autres valeurs de monétarisation des coûts externes qui relèvent d'une démarche coûts avantages, la valeur retenue pour le carbone est fondée sur une relation coût efficacité : il s'agit du niveau de taxation du carbone contenu dans les émissions de gaz à effet de serre qui permettrait à la France de satisfaire aux engagements issus de Kyoto[8]. »

Selon le tableau précédent, le coût de la tonne de carbone est donc de :

- 100*1,03^6 = 119 € pour l'année 2016,
- 100*1,03^12 = 143 € pour l'horizon 2022.

Les facteurs d'émissions en CO_2 sont calculés en considérant que le contenu de carbone dans le carburant des véhicules est oxydé complètement en CO_2. L'équivalent CO_2 est aussi appelé potentiel de réchauffement global (PRG). Il vaut 1 pour le dioxyde de carbone qui sert de référence. Le potentiel de réchauffement global d'un gaz est le facteur par lequel il faut multiplier sa masse pour obtenir une masse de CO_2 qui produirait un impact équivalent sur l'effet de serre.

La détermination des coûts liés à l'effet de serre se base sur la tonne de carbone. Par conséquent, les émissions de CO_2 calculées doivent être ramenées à une émission exprimée en « équivalent carbone ». Sachant qu'un kg de CO_2 contient 0,2727 kg de carbone, l'émission d'un kg de CO_2 vaut donc 0,2727 kg d'équivalent carbone. Les coûts liés à l'effet de serre sont calculés en appliquant les coûts de la tonne de carbone aux émissions de CO_2 en équivalent carbone. Le tableau 21 présente les résultats obtenus :

	CO_2 (tonnes/jour)	**CO_2 équivalent carbone (tonnes/jour)**	**Coûts liés à l'effet de serre (€/j)**
Situation actuelle 2016	7,1	1,9	226,1 €
Situation future 2022 avec projet	7,4	2,0	289,2 €

Tableau 21 : équivalent carbone (t/jour)

Les coûts liés à l'effet de serre **augmentent d'environ 28%** avec la mise en place du projet d'aménagement.

[8] Protocole de Kyoto

SYNTHESE

Le recensement des données existantes dans le cadre de la problématique « qualité de l'air » a mis en évidence les points suivants :

- La présence d'axes routiers de fort trafic aux alentours de la zone du projet, l'urbanisation au nord et les zones agricoles au sud constituent des sources potentiellement importantes d'émissions polluantes, notamment pour le NO_2 et les particules. Mise à part l'industrie Altis Semiconductor située à environ 2 km au nord-est de la zone d'étude (mais qui émet des polluants spécifiques à l'industrie), l'environnement n'est pas soumis à des émissions polluantes industrielles.
- Les données historiques de la qualité de l'air dans l'environnement du projet ne laissent pas envisager une sensibilité particulière de la zone vis-à-vis de la pollution atmosphérique.
- Actuellement il n'existe pas de sites sensibles susceptibles d'être impactés par le projet.
- Le projet s'inscrit en cohérence avec les plans de prévention de la pollution atmosphérique, notamment avec les cibles du PDU prévoyant des circuits de mobilité douce.

La campagne de mesure, réalisée du 29 avril au 13 mai 2016, se caractérise par :

- Des conditions printanières favorables à de plus faibles teneurs en polluants mesurés dans l'environnement de la zone d'étude par rapport à l'échelle annuelle (environ 30 %).
- Des dépassements potentiels de la valeur limite annuelle en NO_2 au niveau des points de trafic P1 et P4, davantage influencés par les émissions polluantes automobiles.
- L'absence de dépassement de la valeur limite en NO_2 au niveau des points de fond urbain, représentatifs de l'exposition de la population. On peut toutefois noter que le point P4, de typologie trafic, est également représentatif d'habitations situées au bord de la voie.
- Des concentrations homogènes et faibles en benzène qui ne mettent pas en évidence d'impact marqué des émissions de ce polluant. En effet les teneurs mesurées sont très inférieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité sur l'ensemble des points de mesure, caractérisant une bonne qualité de l'air sur la zone d'étude vis-à-vis de ce composé.

L'estimation des effets du projet indique les résultats suivants :

- Malgré les augmentations du trafic pour le scénario futur avec projet, une baisse des émissions peut être constatée sur plusieurs polluants (NOx, CO, COV, poussières, benzène). Cette baisse est liée à l'évolution du parc routier et la mise en circulation de véhicules moins polluants projetée entre 2016 et 2022. En revanche le projet génère une légère augmentation des émissions de CO_2, SO_2 et cadmium. Par rapport au scénario « sans projet », le scénario « avec projet » entraîne une augmentation des émissions polluantes d'environ 13,5 %.
- Grace au contournement sud de la ZAC, la mise en service du projet s'accompagne d'une diminution des émissions polluantes le long du tracé de la D191 qui est actuellement l'axe le plus émetteur. La comparaison entre les scénarios futur avec et sans projet indique que les augmentations significatives (>10 %) sont localisés sur le contournement sud et la rue du Bois de l'Ecu qui borde la ZAC à l'est. Les augmentations induites par le projet sur la D191 ne sont pas significatives (< 10%).
- Avec les hypothèses de circulation considérées pour chaque scénario, le projet d'aménagement entraîne une diminution des couts collectifs d'environ 1 % liée à la baisse du trafic des poids-lourds, et une augmentation des coûts liés à l'effet de serre d'environ 28 %.

ANNEXE 1 : RAPPEL SUR LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

1) Définitions

La **pollution atmosphérique** est définie selon la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (loi 96-1236 du 30 décembre 1996, intégrée au Code de l'Environnement – LAURE) de la façon suivante :

"*Constitue une pollution atmosphérique [...] l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influer sur les échanges climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives*".

Les effets de la pollution atmosphérique se décomposent selon trois échelles spatiales qui dépendent de la capacité des polluants à se transporter dans l'atmosphère et donc de leur durée de vie :

- **L'échelle locale** (ville) : polluants ayant un effet direct sur la santé des personnes et les matériaux.
- **L'échelle régionale** (environ 100 km) : comprend les phénomènes de transformations physico-chimiques complexes tels que les pluies acides ou la formation d'ozone troposphérique.
- **L'échelle globale** (environ 1000 km) : polluants ayant un impact au niveau planétaire comme la réduction de la couche d'ozone ou le changement climatique (gaz à effet de serre).

Les **polluants atmosphériques** peuvent être classés selon plusieurs catégories en fonction de leur origine, leur nature ou leur action (effet sanitaire ou réchauffement climatique) :

- Les polluants **primaires et secondaires**. Les polluants primaires sont émis directement dans l'air ambiant au contraire des polluants secondaires qui sont produits lors de réactions chimiques à partir de polluants primaires (l'ozone troposphérique).
- Les polluants **gazeux**, **semi-volatils** et **particulaires**. Les composés semi-volatils ont la propriété d'être à la fois sous forme gazeuse et particulaire (par exemples les hydrocarbures aromatiques polycycliques). Les composés particulaires sont étudiés d'une part chimiquement en prenant en compte leur nature chimique mais également en fonction de leur taille. Il existe ainsi différentes catégories chimiques, telles que les métaux lourds, mais également une distinction des particules en fonction de leur diamètre avec trois catégories les PM10, les PM2.5 et les PM1 qui correspondent respectivement aux particules de tailles inférieures à 10, 2.5 et 1 micron.
- Les **polluants organiques persistants** qui possèdent une grande stabilité chimique leur permettant de contaminer la chaine alimentaire par un transfert du sol vers les végétaux puis vers le bétail.
- Les **métaux lourds.**
- Les **composés organiques volatils (COV)** regroupent un panel très large de composés (benzène, aldéhydes, composés chlorés…)
- Les **gaz à effet de serre** sont des composés ayant un forçage radiatif important (comme le dioxyde de carbone ou encore le méthane)

2) Les sources d'émissions polluantes

L'inventaire des émissions polluantes a été mis en place par le ministère du développement durable au travers du système national d'inventaires des émissions de polluants atmosphériques (SNIEPA). Ce système permet à la France d'estimer les émissions des principales sources de polluants atmosphériques. La DGEC (Direction générale de l'énergie et du climat) a confié la réalisation de cet inventaire au CITEPA (Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique).

Les émissions polluantes peuvent être structurées en 6 secteurs : la transformation d'énergie, l'industrie manufacturière, le résidentiel et tertiaire, l'agriculture et sylviculture, le transport routier et enfin tous les autres modes de transports. Cette différenciation permet de déterminer les polluants principaux en fonction de la typologie des zones d'étude. La figure 21présente la répartition des polluants atmosphériques, en fonction de chacun de ces secteurs d'émission, évaluée à l'échelle nationale en 2009 :

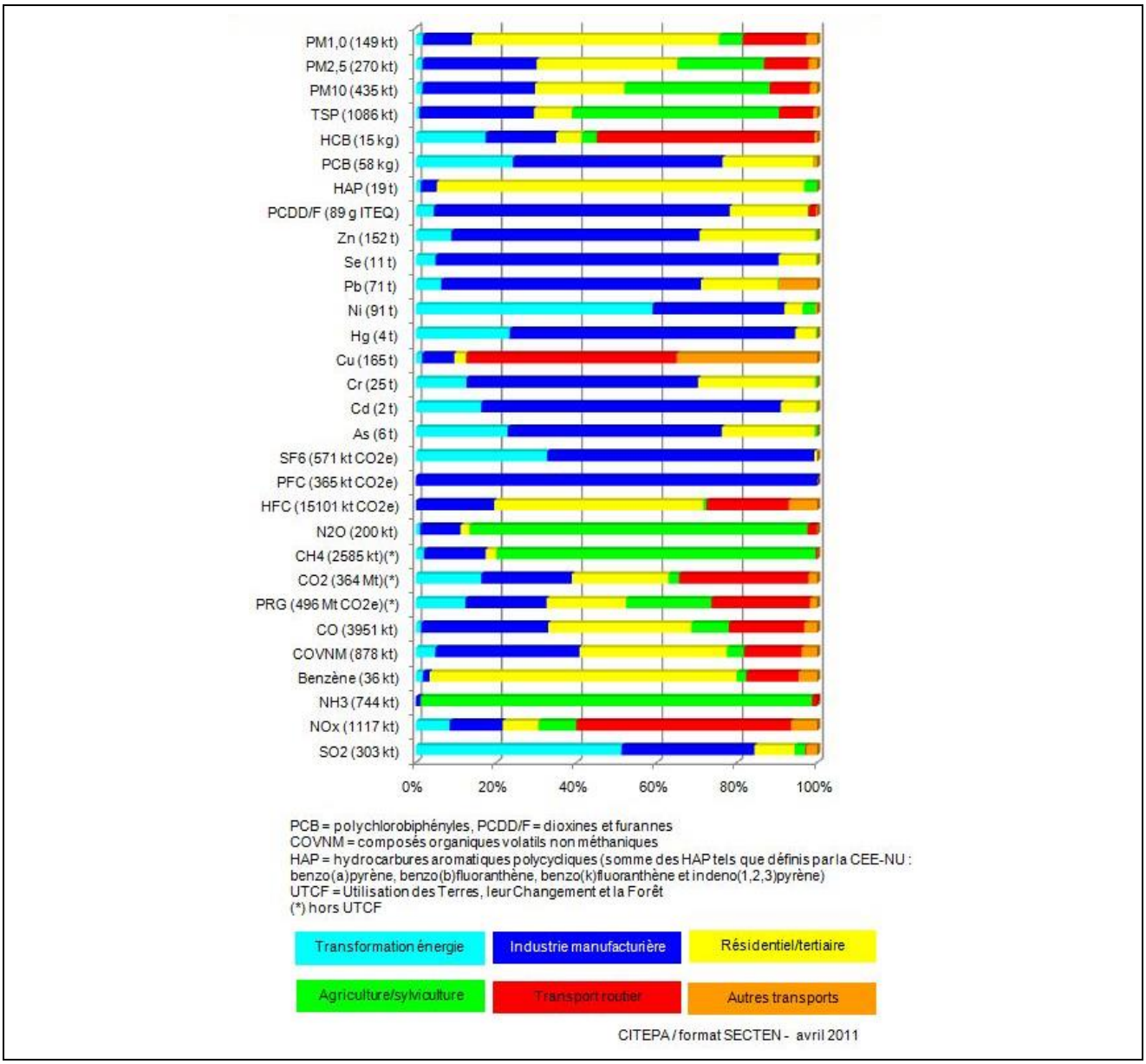


Figure 21 : origine des polluants atmosphériques

Parmi l'ensemble des polluants listés dans la figure 21 les principaux composés pris en compte pour l'impact sur l'air sont décrits dans le tableau suivant :

Polluant	Description
Oxydes d'azote (NO_X)	Ils regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO_2). Ces polluants sont très majoritairement émis par le transport routier et de ce fait constituent un excellent traceur de ce type de pollution. Ils participent de façon importante à la pollution à l'ozone en période estivale.
Monoxyde de carbone (CO)	Il est émis lors des phénomènes de combustion : moteur thermique, chauffage urbain et production d'électricité. Ses émissions ont subi une baisse rapide de 1980 à 2000 puis continuent de légèrement décroitre jusqu'à un palier. Cette baisse en deux temps est liée à la diminution de la production de l'industrie sidérurgique puis à la généralisation de l'utilisation du pot catalytique. Ce composé se disperse rapidement dans l'atmosphère et ne constitue un enjeu sanitaire qu'à proximité d'un trafic automobile dense ou en atmosphère confinée (tunnel).
Dioxyde de soufre (SO_2)	Principalement émis par le secteur de transformation d'énergie puis par l'industrie. Ce composé responsable de pollution importante au milieu du XX^{ème} siècle a observé une diminution très importante depuis l'utilisation de carburant à faible teneur en soufre et la diminution de l'utilisation de combustible fossile dans la production d'électricité.
Composés organiques volatils (COV)	Les COV constituent une famille très large de composés chimiques regroupant elle-même des sous-familles comme les composés aromatiques, les alcanes, les alcools, les phtalates, les aldéhydes etc. Ils sont émis principalement par le secteur résidentiel tertiaire et les industries manufacturières et dans une moindre mesure par le trafic routier. Leurs émissions diminuent régulièrement depuis 1990 grâce à l'utilisation du pot catalytique, au progrès du stockage des hydrocarbures, à une meilleure gestion des solvants par les industriels (notamment avec l'instauration des plans de gestion de solvant) et à la substitution de produits manufacturés par des produits à plus faible teneur en solvant. Le **benzène** est le seul COV réglementé dans la loi sur l'air. Ce composé cancérigène est essentiellement émis par le secteur résidentiel tertiaire.
Particules	Les particules regroupent les TSP (particules totales en suspension), les PM10 (particules inférieures à 10 microns), les PM2.5 (particules inférieures à 2,5 microns) et les PM1 (particules inférieures à 1 micron). Les sources principales d'émission varient en fonction de la granulométrie considérée. Ainsi, plus les particules sont fines, plus la source agriculture / sylviculture diminue au profit du « résidentiel tertiaire » et du trafic routier. Les émissions en particules de façon générale diminuent régulièrement depuis 1990. Cette diminution s'observe sur l'ensemble des secteurs sauf pour celui transport routier.
Métaux lourds	Famille de polluants essentiellement présents sous forme particulaire. Ils intègrent le zinc (Zn), le cuivre (Cu), le plomb (Pb), le nickel (Ni), le mercure (Hg), le chrome (Cr), le cadmium (Cd) et l'arsenic (As). Ils sont émis majoritairement par l'industrie à l'exception du cuivre émis par le transport et le nickel par le secteur de la transformation d'énergie. Les émissions décroissent depuis une vingtaine d'années en raison des améliorations techniques apportées au secteur industriel. Le plomb est un cas particulier car sa diminution résulte de l'utilisation d'essence sans plomb.
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Famille de composés émis lors des phénomènes de combustion. Ils sont émis pour deux tiers par le secteur « résidentiel tertiaire » pour un quart par le trafic routier. Les émissions ont diminué de 1990 à 2007 mais stagne ces dernières années. Le benzo(a)pyrène, considéré comme le plus toxique, est le seul composé de la famille des HAP à être réglementé en France.
Dioxyde de carbone (CO_2)	Le CO_2, et de manière générale l'ensemble des gaz à effet de serre, ne présentent pas d'impact sanitaire mais contribuent au réchauffement climatique.
Ozone (O_3)	L'ozone est atypique par rapport aux composés vus précédemment car c'est un polluant secondaire. Il est produit principalement lors de réactions chimiques entre les COV et les NO_x sous l'action des ultraviolets. Comme il n'est pas directement émis par une source, ce polluant n'apparait pas dans l'inventaire des émissions du CITEPA. Ce composé très réactif fait l'objet d'une surveillance et entraine régulièrement en période estivale des dépassements de la réglementation.

Tableau 22 : description des principaux polluants en air ambiant

3) Les effets de la pollution

Effets sur la santé

Les effets sur la santé sont quantifiables lors d'études épidémiologiques qui mettent en parallèle des indicateurs de la pollution atmosphérique aux nombres d'hospitalisation ou au taux de morbidité. On recense deux types d'effets : les **effets aigus** qui résultent de l'exposition d'individus sur une durée courte (observés immédiatement ou quelques jours après), et les **effets chroniques** qui découlent d'une exposition sur le long terme (une vie entière). Ces derniers sont plus difficiles à évaluer car l'association entre les niveaux de pollution et l'exposition n'est pas immédiate.

Chaque individu n'est pas égal face à la pollution et les effets peuvent être très variables au sein d'une même population. En effet l'exposition individuelle varie en fonction du mode de vie : exposition à d'autres pollutions (tabagisme, milieu professionnel), activité physique, lieux fréquentés... Par ailleurs il existe une différence de sensibilité des individus selon leur âge et leur condition physique (maladies cardiovasculaires ou asthmatiques). De plus, des cofacteurs comme l'apparition d'épidémies ou des phénomènes météorologiques (canicules) complexifient cette analyse.

Les effets aigus ont été évalués au travers de plusieurs études françaises[9] et internationales[10] qui mettent en évidence une augmentation de la mortalité corrélée à l'augmentation des concentrations en polluants. Le projet européen Aphekom a ainsi montré que si les niveaux de particules PM2.5 étaient conformes aux objectifs de qualité de l'OMS de 10 µg/m³ en moyenne annuelle, les habitants de Paris et de la proche couronne gagneraient six mois d'espérance de vie (cf. figure 22).

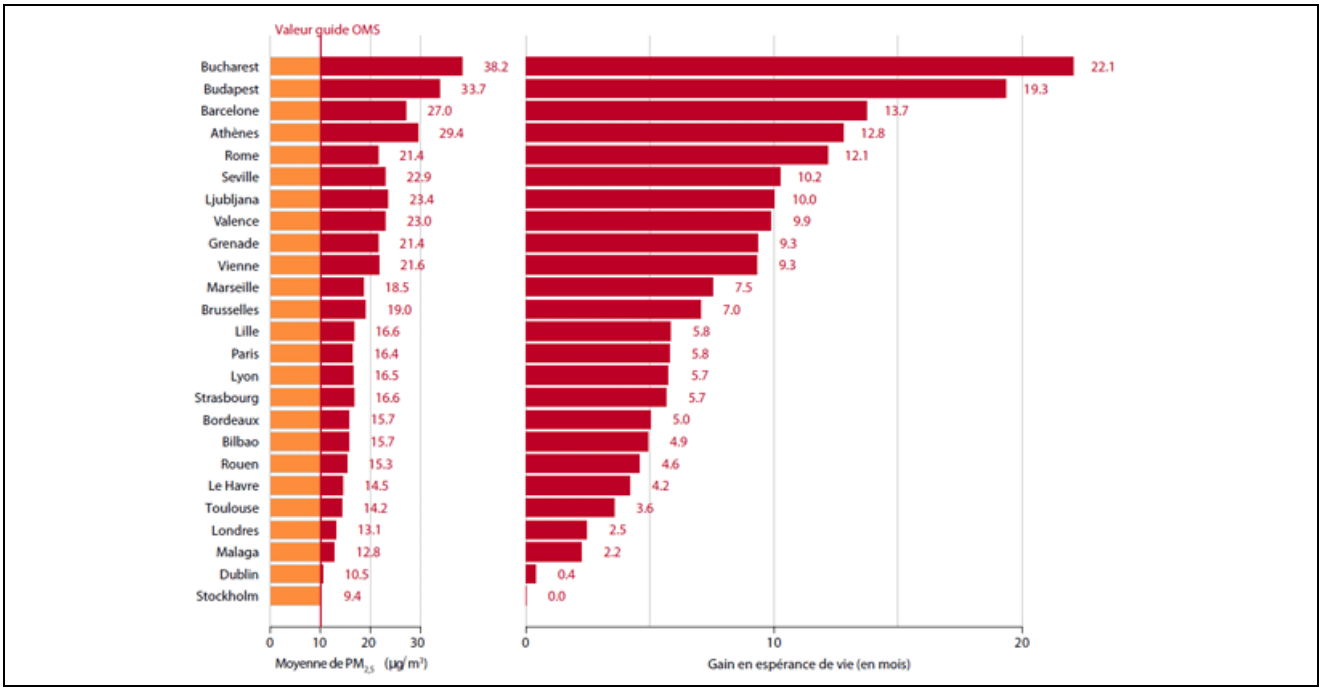


Figure 22 : gain d'espérance de vie pour une réduction des teneurs annuelles en PM2.5 à 10 µg/m³

[9]Exemple : programme ERPURS (Évaluation des risques de la pollution urbaine pour la santé - ORS Ile-de-France) ; programme PSAS-9 (Surveillance des effets sur la santé liés à la pollution atmosphérique en milieu urbain- INVS)

[10]Meta-analysis of the ItalianStudies on short-termeffects of Air Pollution (MISA) ; EstudioMulticéntricoEspañol sobre la relación entre la ContaminaciónAtmosférica y la Mortalidad (EMECAM) ; National Morbidity, Mortality, and Air Pollution Study (NMMAPS) aux Etats-Unis ; Air Pollution and Health: A EuropeanApproach (APHEA) en Europe

De plus, la pollution atmosphérique est susceptible d'entrainer d'autres impacts sanitaires concernant une part plus importante de la population par un effet pyramide : plus la gravité des effets diminue, plus le nombre de personnes affectées est important (cf. figure 23 – source : Direction de la santé publique de Montréal, 2003).

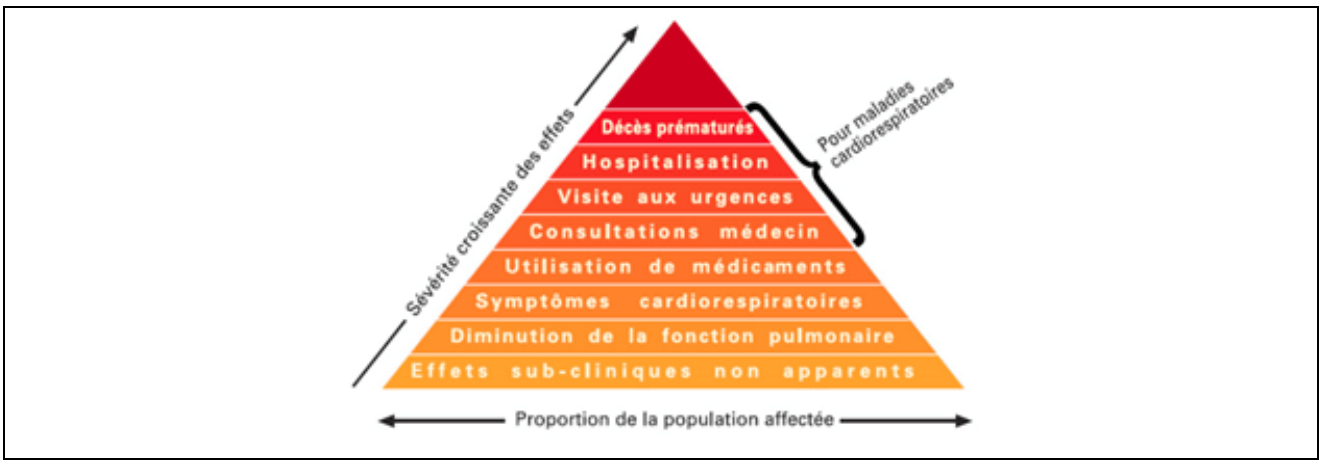


Figure 23 : pyramide des effets de la pollution atmosphérique

Effets sur la végétation

Les polluants considérés comme prioritaires compte tenu de leur impact sur la végétation sont le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, l'ozone, le fluor et les particules. Les dommages causés par ces polluants peuvent être classés en deux catégories : les effets **visibles**, avec l'apparition de taches ou de nécroses affaiblissant la plante en favorisant l'entrée d'agents pathogènes, et les effets **invisibles** altérant la croissance de la plante et diminuant le rendement des cultures.

Alors que les effets visibles sont souvent associés aux pics de pollution, la diminution de la croissance des végétaux résulte d'une exposition sur le long terme.

Effets sur les matériaux

La pollution, en plus de salir la surface des bâtiments, contribue également à leur dégradation physique. Les particules carbonées des cendres volantes et des suies se fixent sur les surfaces gypseuses et colorent la surface en noir en formant une croûte. Les métaux présents agissent ensuite comme catalyseur au processus d'oxydation par le SO_2 augmentant l'épaisseur de la croûte par la formation de cristaux de gypse. Cette corrosion est d'autant plus sévère que la pierre attaquée est poreuse. De plus, d'autres effets sont observables, comme la dégradation des matières plastiques par l'ozone ou l'oxydation des métaux par les pluies acides.

4) La Réglementation

La qualité de l'air est réglementée en France par la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996 (loi LAURE n°96/1236) qui reconnaît à chacun le droit de « respirer un air qui ne nuise pas à sa santé ». Elle traite notamment : des plans régionaux pour la qualité de l'air (PRQA), de protection de l'atmosphère (PPA), de déplacements urbains (PDU), des mesures d'urgence à mettre en œuvre en cas de dépassement des valeurs limites et des mesures techniques nationales de prévention de la pollution atmosphérique et d'utilisation rationnelle de l'énergie.

La mise en application de la loi sur l'air est à l'origine principalement formulée dans le décret du 6 mai 1998 ainsi que dans l'arrêté ministériel du 17 août 1998. Cette réglementation est amenée à évoluer régulièrement en fonction des nouvelles directives européennes ou politiques nationales.

Actuellement, la réglementation française à prendre en compte pour la surveillance de la qualité de l'air est constituée par le Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010portant transposition de la directive européenne n°2008/50/CE concernant les oxydes d'azote, les particules PM10 et PM2.5, le plomb, le dioxyde de soufre, l'ozone, le monoxyde de carbone, le benzène, les métaux lourds (arsenic, cadmium, nickel), et le benzo(a)pyrène. Le tableau 23 récapitule l'ensemble des textes relatifs à la qualité de l'air et son évaluation. Les différentes valeurs limites issues de cette réglementation sont présentées dans le tableau 24 à tableau 26.

Texte	Intitulé
Code de l'Environnement	La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie a été intégrée au code de l'environnement (L.221-1 à L.223-2 et R.221-1 à R.223-4)
Loi	Loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie
Directive	Directive n° 2008/50/CE du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe
	Directive n° 2004/107/CE du 15 décembre 2004 concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant
	Directive n° 2002/3/CE du 12/02/02 relative à l'ozone dans l'air ambiant
	Directive n° 2000/69/CE du 16 novembre 2000 concernant les valeurs limites pour le benzène et le monoxyde de carbone dans l'air ambiant
	Directive n° 96/62/CE du 27 septembre 1996 concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant
Arrêté	Arrêté du 17 aout 1998 relatif aux seuils de recommandation et aux conditions de déclenchement de la procédure d'alerte
	Arrêté du 7 juillet 2009 relatif aux modalités d'analyse dans l'air et dans l'eau dans les Installations classées pour l'environnement et aux normes de référence
	Arrêté du 25 octobre 2007 modifiant l'arrêté du 17 mars 2003 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public
	Arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux indices de la qualité de l'air
	Arrêté du 11 juin 2003 relatif aux informations à fournir au public en cas de dépassement ou de risque de dépassement des seuils de recommandation ou des seuils d'alerte
	Arrêté du 17 mars 2003 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public
	Arrêté du 29 juillet 2010 portant désignation d'un organisme chargé de la coordination technique de la surveillance de la qualité de l'air au titre du code de l'environnement (livre II, titre II)
	Arrêté du 21 octobre 2010 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public
Décret	Décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air
	Décret n° 2010-1268 du 22 octobre 2010 relatif à la régionalisation des organismes agréés de surveillance de la qualité de l'air
Circulaire	Circulaire du 12 octobre 2007 relative à l'information du public sur les particules en suspension dans l'air ambiant.
	Circulaire Equipement/Santé/Ecologie du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières.

Tableau 23 : récapitulatif de la réglementation en vigueur en France sur la qualité de l'air

Benzène (C_6H_6)		
Objectif de qualité	2 µg/m³	Moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	5 µg/m³	Moyenne annuelle
Dioxyde d'azote (NO_2)		
Objectif de qualité	40 µg/m³	Moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	200 µg/m³	Moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an
	40 µg/m³	Moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la végétation	30 µg/m³	Moyenne annuelle d'oxydes d'azote
Seuil d'information et de recommandation	200 µg/m³	Moyenne horaire
Seuil d'alerte	400 µg/m³	Moyenne tri-horaire
	200 µg/m³	Moyenne tri-horaire prévue à J+1 si 200 µg/m³ dépassés à J0 et J-1 en moyenne tri-horaire
Ozone (O_3)		
Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine	120 µg/m³	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures par an
Objectif de qualité pour la protection de la végétation	6 000 µg/m³.h	AOT40[11] calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet
Valeur cible pour la protection de la santé humaine	120 µg/m³	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par an
Valeur cible pour la protection de la végétation	18 000 µg/m³.h	AOT40, calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet (en moyenne sur 5 ans)
Seuil d'information et de recommandation	180 µg/m³	Moyenne horaire
Seuil d'alerte	240 µg/m³	Moyenne horaire
Seuils d'alerte nécessitant la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence	1er seuil : 240 µg/m³	Moyenne tri-horaire
	2ème seuil : 300 µg/m³	Moyenne tri-horaire
	3ème seuil : 360 µg/m³	Moyenne horaire
Monoxyde de carbone (CO)		
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	10 000 µg/m³	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures
Dioxyde de soufre (SO_2)		
Objectif de qualité	50 µg/m³	Moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	350 µg/m³	Moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an
	125 µg/m³	Moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an
Valeur limite pour la protection des écosystèmes	20 µg/m³	Moyenne annuelle et moyenne sur la période du 1er octobre au 31 mars
Seuil d'information et de recommandation	300 µg/m³	Moyenne horaire
Seuil d'alerte	500 µg/m³	Moyenne horaire pendant 3 heures consécutives

Tableau 24 : valeurs réglementaires pour les composés gazeux dans l'air ambiant

[11] AOT 40 (exprimé en µg/m³.heure) signifie la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ et 80 µg/m³ durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs horaires mesurées quotidiennement entre 8 h et 20 h.

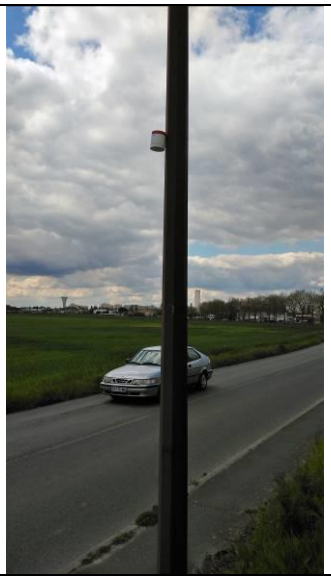
Particules PM10		
Objectif de qualité	30 µg/m³	Moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	50 µg/m³	Moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an
	40 µg/m³	Moyenne annuelle
Seuil d'information et de recommandation	50 µg/m³	Moyenne sur 24 heures
Seuil d'alerte	80 µg/m³	Moyenne sur 24 heures
Particules PM2.5		
Objectif de qualité	10 µg/m³	Moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	25 µg/m³	Moyenne annuelle
Valeur cible	20 µg/m³	Moyenne annuelle
Plomb (Pb)		
Objectif de qualité	0,25 µg/m³	Moyenne annuelle
Valeur limite	0,5 µg/m³	Moyenne annuelle
Arsenic (As)		
Valeur cible	6 ng/m³	Moyenne annuelle
Cadmium (Cd)		
Valeur cible	5 ng/m³	Moyenne annuelle
Nickel (Ni)		
Valeur cible	20 ng/m³	Moyenne annuelle
Benzo[a]pyrène (BaP)		
Valeur cible	1 ng/m³	Moyenne annuelle

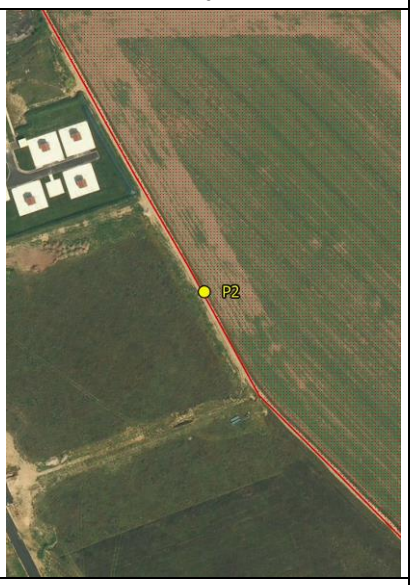
Tableau 25 : valeurs réglementaires pour les composés particulaires dans l'air ambiant

Définition des seuils	
Objectif de qualité	Niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.
Valeur limite	Niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.
Valeur cible	Niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.
Seuil de recommandation et d'information	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 :	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.

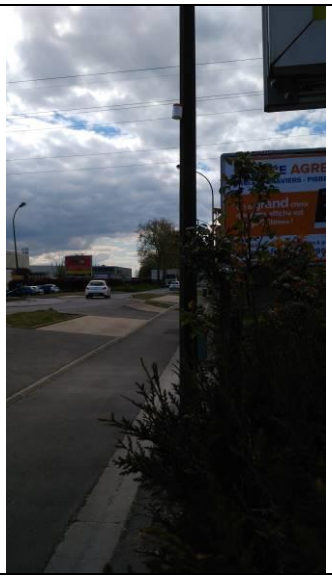
Tableau 26 : définition des seuils réglementaire

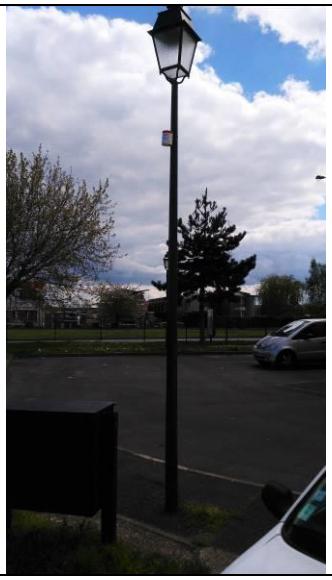
ANNEXE 2 : FICHES DE POINT DE MESURE

P1					
Localisation : Rue de la Plaine d'Ormoy (bordure nord-est du projet)				**Coordonnées**	
Typologie : Trafic				48°34'8.53"N	2°27'40.43"E
Photographies				**Plan**	
					
Polluant	**N° capteur**	**Début**		**Fin**	
NO2	108	28/04/2016	14h08	12/05/2016	15h58
BTEX	80				

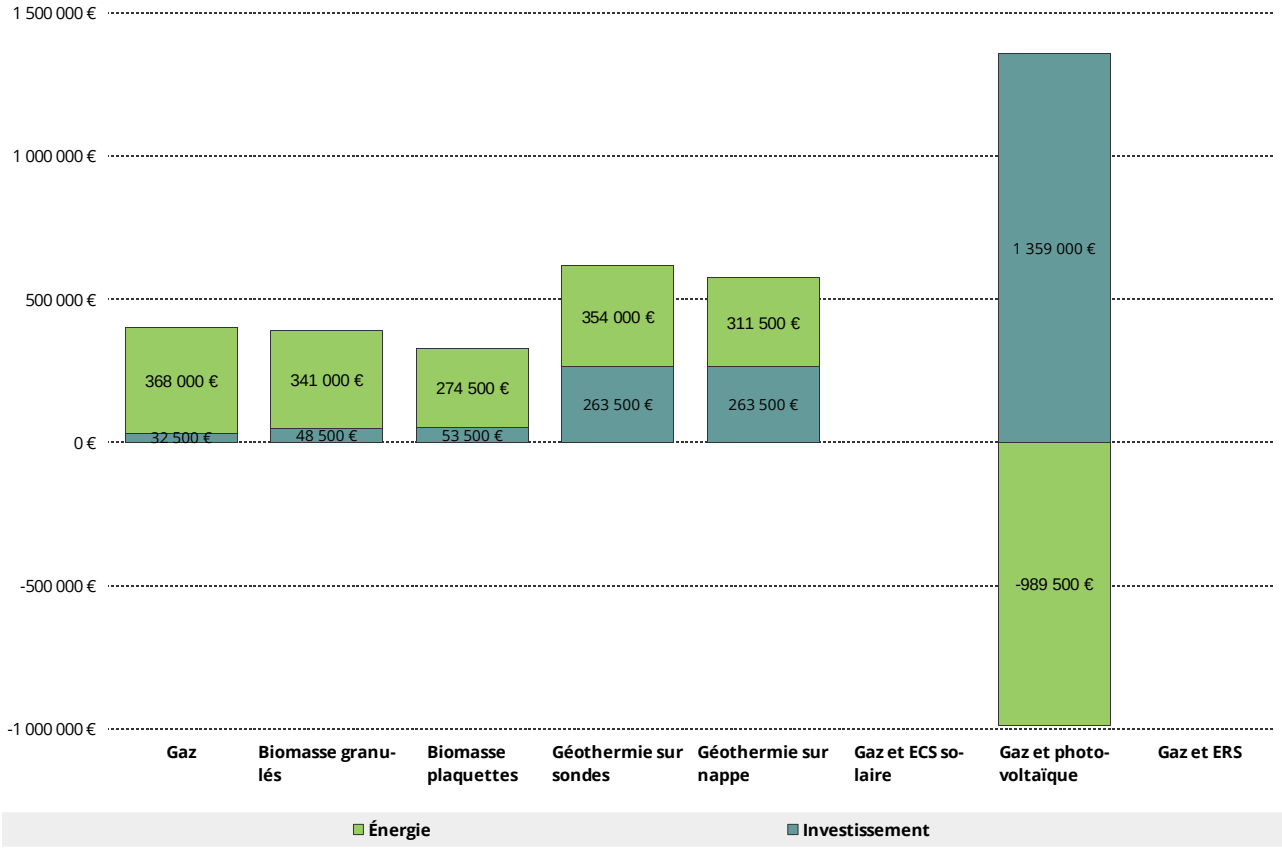
P2					
Localisation : Chemin (bordure sud-ouest du projet)				**Coordonnées**	
Typologie : Fond				48°33'56.16"N	2°27'14.22"E
Photographies				**Plan**	
					
Polluant	**N° capteur**	**Début**		**Fin**	
NO2	113	28/04/2016	14h55	12/05/2016	16h20
BTEX	89				

P3					
Localisation : Avenue des Roissys Haut (D191)				**Coordonnées**	
Typologie : Trafic				48°34'8.60"N	2°27'21.58"E
Photographies				**Plan**	
Polluant	**N° capteur**	**Début**		**Fin**	
NO2	109	28/04/2016	14h19	12/05/2016	16h05
BTEX	85				

P4					
Localisation : Avenue des Roissys Haut (D191) (devant habitation)				**Coordonnées**	
Typologie : Trafic | Fond urbain				48°34'15.37"N	2°27'51.72"E
Photographies				**Plan**	
					
Polluant	**N° capteur**	**Début**		**Fin**	
NO2	98	28/04/2016	15h20	12/05/2016	15h52
BTEX	90				

P5					
Localisation : Fin lotissement (rue Eric Tabarly / rue Paul Valéry)				**Coordonnées**	
Typologie : Fond urbain				48°34'4.78"N	2°26'59.80"E
Photographies				**Plan**	
					
Polluant	**N° capteur**	**Début**		**Fin**	
NO2	100-105-107	28/04/2016	15h05	12/05/2016	16h10
BTEX	86-91-92				

P6					
Localisation : Bordure sud-est du projet (champ)				**Coordonnées**	
Typologie : Fond				48°33'57.74"N	2°27'34.46"E
Photographies				**Plan**	
Polluant	**N° capteur**	**Début**		**Fin**	
NO2	102	28/04/2016	14h35	12/05/2016	16h34
BTEX	93				


1 500 000 €
1 000 000 €
500 000 €
0 €
-500 000 €
-1 000 000 €
368 000 €
32 500 €
341 000 €
48 500 €
274 500 €
53 500 €
354 000 €
263 500 €
311 500 €
263 500 €
1 359 000 €
-989 500 €
Gaz
Biomasse granulés
Biomasse plaquettes
Géothermie sur sondes
Géothermie sur nappe
Gaz et ECS solaire
Gaz et photovoltaïque
Gaz et ERS
Énergie
Investissement

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE
« LA PLAINE SAINT-JACQUES »
ORMOY

DOSSIER D'AUTORISATION UNIQUE

Annexe 10
Plan paysage

LEGENDE

- Bois platelage (1600m2)
- Minéral voirie (12600m2)
- Minéral piéton voirie légére (1700m2)
- Cour minérale (11500m2)
- Stabilisé (1600m2)
- Mur de soutènement 0,2 à 1m (1500ml) type gabions
- Tunage bois 0,2 à 0.4m (800ml)
- Eau permanente 8200m2 profondeur maxi 2m soit : 11000m3 environ
- Eau expansion / régulation 16 000m2 soit : 4800m3 pour 0.3cm de marnage 3200m3 pour 0.2cm de marnage
- Circuit de l'eau = noue, rigole
- Ouvrage hydraulique régulateur de débit
- Jeux escalade (5u) sur copeaux de bois (700m2) + 1 City Sport école (400m2)
- Bancs + table (22u)

Sols fertiles

- Gazon/prairie (9000m2)
- Vivaces graminées (3000m2)
- Roselière (8500m2)
- Arbustif (6100m2)
- Grimpante sur structure (330ml)
- Boisement chênaie (5100m2)
- Boisement saussaie (1700m2)
- Préverdissement sur îlot privé (7300m2)
- îlot privé 1 arbre haute tige par logement minimum

Projet paysager

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE
« LA PLAINE SAINT-JACQUES »
ORMOY

DOSSIER D'AUTORISATION UNIQUE

Annexe 11
Plan niveaux

Nivellement projet

LEGENDE

Nivellement

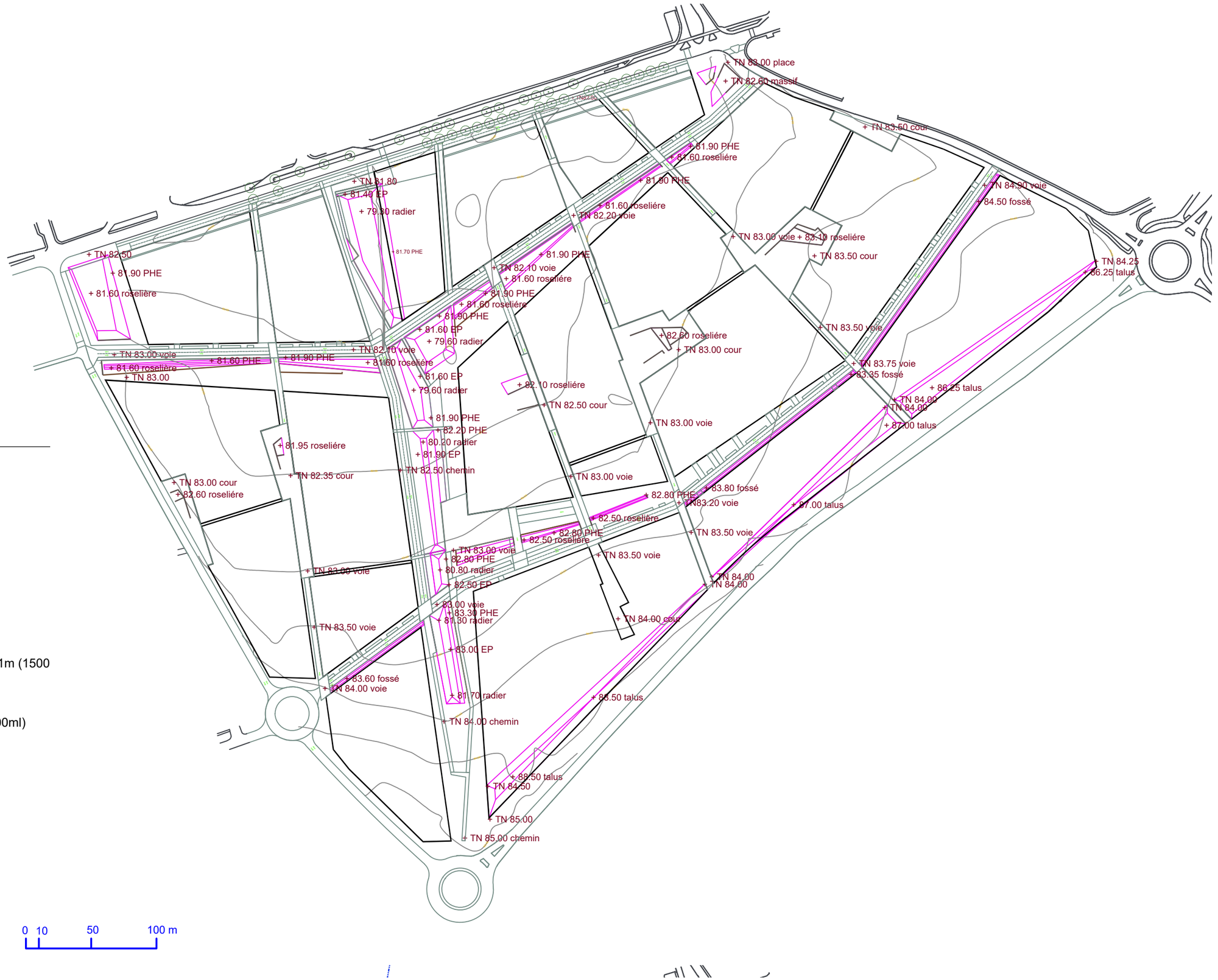
-TN terrain naturel

Terrassement projet

+ 79.30 radier — Cote projet :
PHE : plus hautes eaux
EP : eau permanente

Mur de soutènement 0,2 à 1m (1500

Tunage bois 0,2 à 0.4m (800ml)



ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE
« LA PLAINE SAINT-JACQUES »
ORMOY

DOSSIER D'AUTORISATION UNIQUE

Annexe 12
Avis du commissaire enquêteur sur la modification du PLU

AVIS DU COMMISSAIRE ENQUÊTEUR

Le Plan Local d'Urbanisme de la commune d'ORMOY a été approuvé le 4 octobre 2007

Le PLU d'ORMOY définit plusieurs zones à urbaniser dans le cadre du PLU approuvé le 4 octobre 2007 :

Un secteur AU qui a vocation à accueillir de l'habitat en maisons individuelles accolées ou isolées dans le secteur du « Moque Tonneau ». Cette zone a d'ores et déjà été ouverte à l'urbanisation depuis l'approbation du PLU en octobre 2007

Un secteur AUb qui sera ouvert à l'urbanisation

Par délibération du 7 mars 2016 la Commune d'ORMOY a, conformément aux dispositions de l'ancien article L 123-13'1 du Code de l'Urbanisme approuvé la mise en œuvre de la procédure de modification pour permettre l'ouverture à l'urbanisation de la zone AUb. La commune a donc engagé la procédure de **modification n°3 du PLU.**

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable de la Commune d'ORMOY approuvé le 4 octobre 2007 fixe les 3 orientations principales suivantes :

- ✓ Stabiliser la population
- ✓ Maîtriser l'urbanisation
- ✓ Maîtriser l'emploi sur le périmètre communal.

Le projet de modification n°3 respecte les critères fixés par le Code de l'Urbanisme (nouvel article L153-31) :

- ✓ Il est conforme aux orientations définies par le PADD, il répond aux demandes de logement dans le cadre d'un développement maîtrisé du territoire
- ✓ Il ne porte pas sur la réduction d'un espace boisé d'une zone agricole ou d'une zone naturelle ou forestière.
- ✓ Il ne réduit pas la protection éditée en raison des risques de nuisances.

Afin d'ouvrir à l'urbanisation la zone AUb dans le cadre d'une opération d'ensemble, une Zone d'Aménagement Concertée a été créée. Celle-ci recouvre la totalité de la zone AUb. Le dossier de la création de la ZAC a été approuvé le 09/10/2014

Le 04/11/2015 la SORGEM est désignée comme aménageur de la ZAC de la Plaine Saint Jacques

Par délibération du 24/11/2015 la ZAC est désormais dénommée **ZAC de la Plaine Saint Jacques**.

Le 28 avril 2016 Monsieur le Président du Tribunal Administratif de Versailles a désigné Madame Annie LENDRIN en qualité de commissaire enquêteur titulaire et Monsieur Michel LANGUILLE en qualité de commissaire enquêteur suppléant. Le dossier correspondant porte le N° E16000051/78

L'Arrêté portant ouverture d'enquête publique relative à la modification N°3 du Plan Local d'Urbanisme de la commune d'ORMOY a été fait le 3 mai 2016, la Préfecture en a accusé réception le 4 mai 2016 l'accusé réception porte le N° 091-219104684-20160503-201629-AR)

L'enquête s'est déroulée entre le 27 mai 2016 et le 27 juin 2016

Les dates de permanence ont eu lieu :

- ✓ Vendredi 27 mai 2016 9h à 12h
- ✓ Jeudi 2juin 2016 9h à 12h
- ✓ Lundi 27 juin 2016 15h à 18h.

Au cours de l'enquête aucune personne n'a déposé d'avis, il est donc impossible de parler « d'avis du public ».

Des personnes associées contactées dans le cadre de ce projet, seule la Chambre d'Agriculture a répondu défavorablement mais la zone concernée n'est plus une zone agricole.

La modification va permettre

- ✓ Réaliser une offre diversifiée en logements et développer l'offre de logements sociaux sur la commune d'ORMOY
- ✓ Requalifier l'entrée de ville en faisant de la RD 191 au caractère actuel très routier une véritable avenue et pacifier les déplacements dans le secteur
- ✓ Maintenir l'offre économique de la commune
- ✓ Réaliser un programme d'équipements publics et d'espaces publics adaptés à la population attendue
- ✓ Réaliser des espaces verts et tout cela avec un souci d'esthétique et de maitrise de l'eau, des déchets et de l'énergie.

Ce projet, conforme au PADD, au SDRIF, permettant

- ✓ d'une part une urbanisation qui me semble aérée, harmonieuse, proposant un agréable cadre de vie, touchant un éventail intéressant de population susceptible d'habiter dans cette zone,
- ✓ d'autre part une amélioration de la circulation pour tous les habitants

Savigny le 11 juillet

Je lui **donne <u>UN AVIS FAVORABLE.</u>**

Enquête publique concernant la demande de modification du Plan Local d'Urbanisme de la commune d'ORMOY du 27/05/2016 au 27/06/2016.
Commissaire enquêteur : Annie LENDRIN
Dossier n° 16000051/78

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE
« LA PLAINE SAINT-JACQUES »
ORMOY

DOSSIER D'AUTORISATION UNIQUE

Annexe 13
Arrêté de prescriptions de fouilles archéologiques

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION D'ILE-DE-FRANCE

COPIE

Direction régionale
des affaires culturelles d'Ile-de-France

SORGEM
M. Philippe Milbach
157-159 route de Corbeil
91700 Sainte-Geneviève-des-Bois

Affaire suivie par : Christian PIOZZOLI
Service régional de l'archéologie
Tél. : 01 56 06 51 81
Fax : 01 56 06 52 01
Mél : christian.piozzoli@culture.fr
Réf. SRA : SD/CP/ [2015-3755] 2016 n°
Votre dossier réf.: MCB/GH/MAP/2328 - LRAR 2C 096 147 0229 4

Paris, le 25/01/2016

Arrêté n° : 2016-047

Pièce(s) jointe(s) : arrêté

J'ai l'honneur de vous notifier l'arrêté ci-joint portant prescription de diagnostic archéologique, sur la commune de Ormoy, ZAC " le Saule Saint-Jacques ", avenue des Roissys Haut, cadastré ZA 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 620, 621, 831, 832, 833, 836, 837, 838 et 839..

Cette prescription est également notifiée à l'Institut National de Recherches Archéologiques Préventives qui, en application du code du patrimoine livre V, sera chargé de réaliser ce diagnostic.

J'attire votre attention sur le fait que lorsque des prescriptions archéologiques ont été formulées ou que le Préfet de Région a fait connaître son intention d'en formuler, l'engagement des travaux est subordonné à la réalisation préalable de ces prescriptions (diagnostic et ses suites éventuelles : fouille et demande de modification de projet).

La décision ci-jointe peut être contestée devant le tribunal administratif compétent dans un délai de deux mois à compter de la réception de la présente lettre.

Pour le Préfet de Région, Préfet de Paris
et par délégation,
la directrice régionale des affaires culturelles
et par subdélégation,
le conservateur régional de l'archéologie d'Ile-de-France

Stéphane Deschamps

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION D'ILE-DE-FRANCE

Direction régionale
des affaires culturelles d'Ile-de-France

Affaire suivie par : Christian PIOZZOLI
Service régional de l'archéologie
Tél. : 01 56 06 51 81
Fax : 01 56 06 52 01
Mél : christian.piozzoli@culture.fr
Réf. SRA : SD/CP/ [2015-3755] 2016 n°
Votre dossier réf.: MCB/GH/MAP/2328 - LRAR 2C 096 147 0229 4

COPIE

Arrêté n° : 2016-047

Le Préfet de la région d'Ile-de-France

VU le code du patrimoine, livre V ;

VU les décrets n° 2011-573 et 2011-574 du 24 mai 2011 relatifs à la partie réglementaire du code du patrimoine ;

VU le dossier adressé en date du 30/11/2015, référence MCB/GH/MAP/2328 - LRAR 2C 096 147 0229 4 , concernant des terrains situés à 91540 Ormoy, ZAC " le Saule Saint-Jacques ", avenue des Roissys Haut, par SORGEM permettant d'établir les emprises du projet et de calculer les superficies soumises à diagnostic ; reçu à la Direction régionale des affaires culturelles - service régional de l'archéologie le 02/12/2015 ;

VU la saisine par courrier en date du 02/12/2015, par SORGEM demandant en vertu des articles R 523-12 et R 523-14 du code du patrimoine la réalisation d'un diagnostic archéologique, reçue le 15/01/2016 à la Direction régionale des affaires culturelles - service régional de l'archéologie ;

CONSIDERANT que, en raison de leur nature et de leur localisation, les travaux envisagés sont susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique. En effet, les différentes interventions archéologiques préventives menées dans ce secteur ont régulièrement révélé la présence de vestiges archéologiques pour les périodes comprises entre le Paléolithique et l'Epoque moderne. En particulier, l'emprise est bordée au sud par un chemin ancien réputé d'origine antique près duquel peuvent exister des vestiges d'établissement de cette époque ;

CONSIDERANT qu'il est nécessaire de mettre en évidence et de caractériser la nature, l'étendue et le degré de conservation des vestiges archéologiques éventuellement présents afin de déterminer le type de mesures dont ils doivent faire l'objet ;

ARRETE

Article 1er : Un diagnostic archéologique sera réalisé sur le terrain faisant l'objet des aménagements, ouvrages ou travaux susvisés, sis en :

région : Ile-de-France
département : Essonne
commune : Ormoy
adresse : ZAC " le Saule Saint-Jacques ", avenue des Roissys Haut
cadastre : ZA 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 620, 621, 831, 832, 833, 836, 837, 838 et 839.
propriétaire : SORGEM

Le diagnostic archéologique comprend, outre une phase d'exploration du terrain, une phase d'étude qui s'achève par la remise du rapport sur les résultats obtenus.

Article 2 : Le diagnostic sera réalisé sous la maîtrise d'ouvrage de l'Institut National de Recherches Archéologi Préventives. Les conditions de sa réalisation seront fixées contractuellement en application des articles R 523-30 à 523-32 du code du patrimoine susvisé. Le demandeur devra s'assurer que les terrains sont en état d'être diagnostiqués. Entre autre, il devra avoir préalablement réglé les questions d'accessibilité et de sécurité et obtenu les autorisations du ou des propriétaires et ayant-droits.
Il sera exécuté conformément au projet d'opération élaboré par le maître d'ouvrage désigné pour réaliser le diagnostic archéologique sur la base des prescriptions suivantes :

Objectifs : mise en évidence de la présence ou de l'absence de vestiges archéologiques. Dans l'éventualité de présence de vestiges, l'opération devra caractériser lesdits vestiges : état de conservation, profondeur d'enfouissement, épaisseur des niveaux archéologiques, densité, attribution chronologique, surface concernée.

Principes méthodologiques : réalisation de tranchées d'évaluation ou de sondages ponctuels, adaptés à la morphologie et à la topographie du terrain, avec élargissements localisés autour des vestiges structurés. La surface ouverte en sondage doit être au minimum égale à 10 % de l'emprise du projet. Un quart des structures mises au jour doit être testé au minimum. Préalablement au démarrage sur le terrain de l'opération de diagnostic, le responsable scientifique désigné prendra contact avec l'agent du Service régional de l'archéologie chargé du suivi de cette opération, afin d'établir un premier bilan de la documentation existante sur l'environnement géologique, historique et archéologique.

Qualification du responsable scientifique : antiquisant

Article 3 : Le diagnostic portera sur une emprise de 270655 m² conformément au plan joint.

Article 4 : Le service régional de l'archéologie adressera l'inventaire, transmis par l'Institut National de Recherches Archéologiques Préventives, des vestiges archéologiques mobiliers recueillis au cours de l'opération de diagnostic à la personne physique ou morale propriétaire du terrain à la date de début de l'intervention archéologique et l'informera de ses droits.

Le mobilier archéologique ne pourra cependant donner effectivement lieu au partage, prévu par l'article L. 531-11 du code du patrimoine susvisé, qu'au terme de son étude scientifique et après remise du rapport d'opération au service régional de l'archéologie, laquelle remise intervient après l'achèvement de la phase terrain du diagnostic.
La propriété du mobilier archéologique est fixée, après les délais légaux d'étude et de revendication, par l'article L. 523-14 du code du patrimoine.

Article 5 : La directrice régionale des affaires culturelles est chargée de l'exécution du présent arrêté, qui sera notifié à SORGEM et à l'Institut National de Recherches Archéologiques Préventives.

Paris, le 25/01/2016
Pour le Préfet de Région, Préfet de Paris
et par délégation,
la directrice régionale des affaires culturelles
et par subdélégation,
le conservateur régional de l'archéologie d'Ile-de-France

Stéphane Deschamps

Original : Institut National de Recherches Archéologiques Préventives - Direction Centre / Ile-de-France - Immeuble Les Diamants, bat. B - 41, rue Delizy - 93692 Pantin
Copies : SORGEM - M. Philippe Milbach - 157-159 route de Corbeil - 91700 Sainte-Geneviève-des-Bois

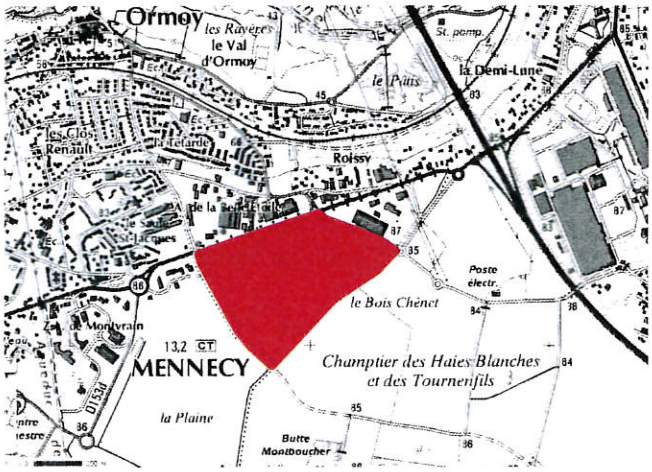
ORMOY (91)

ZAC " Saule Saint-Jacques "
avenue des Roissys Haut

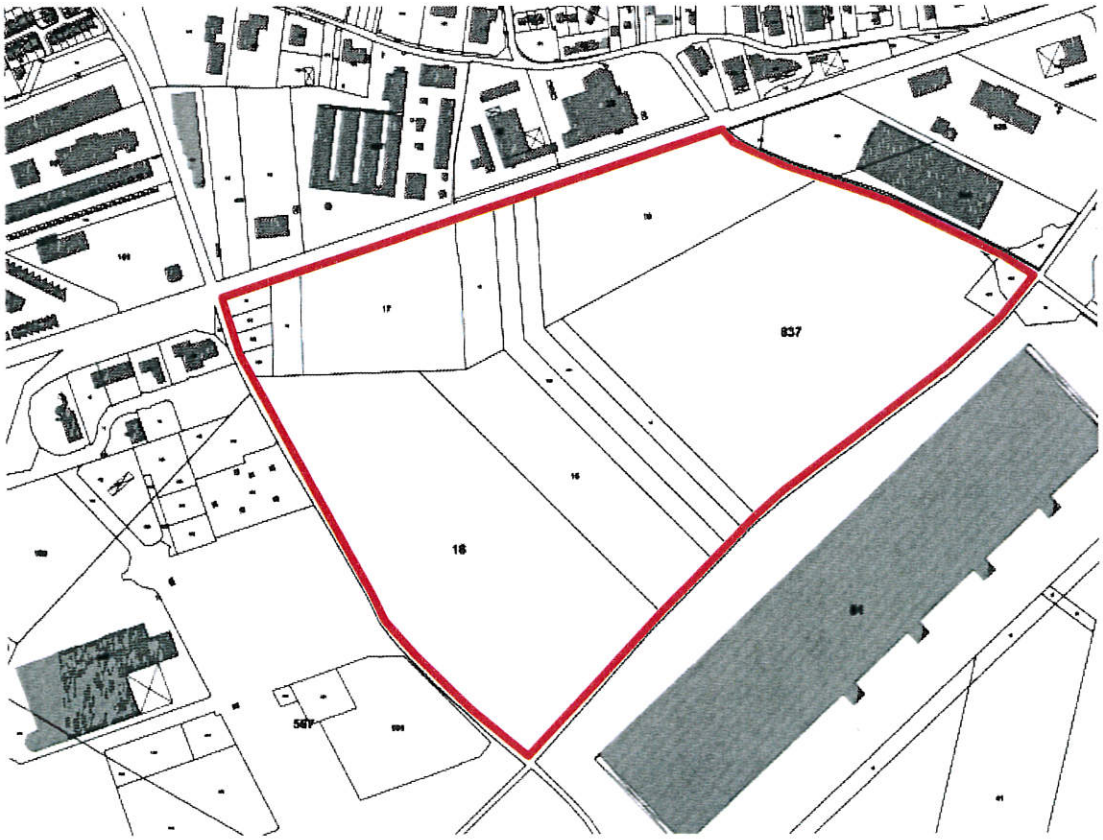
localisation et emprise
du diagnostic archéologique
(secteur tramé en rouge)

Vu pour être annexé
à l'arrêté de prescription de
diagnostic archéologique
2016-047 du 25/01/2016

DIRECTION RÉGIONALE DES AFFAIRES CULTURELLES D'ILE DE FRANCE



(extr. géoportail.gouv.fr)



ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE
« LA PLAINE SAINT-JACQUES »
ORMOY

DOSSIER D'AUTORISATION UNIQUE

Annexe 14
Audit environnemental

Ingénierie Géotechnique et Maîtrise d'Œuvre

SORGEM

157-159, route de Corbeil
91700 SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS

ZAC DE LA PLAINE SAINT-JACQUES

à Ormoy (91)

- Partie Nord-Est -

Audit Environnemental du sous-sol

DOSSIER : C16-8860				Pièce n°01		
Indice	Date	Observations – Modifications		Ingénieur d'études	Chef de Projet	Superviseur
□1□	24□10□2016□	□□□□□□□□□□□□r□□r□□□□□□r□□□□□r□□□		□□r□□□□□□□□□	□□□r□□□□dr□□□ □□□□□□□M□	□□□□□ □□□□□□□□□□
□0□	20□10□2016□	□□d□□□□□□d□r□□□□r□□				
Nombre de pages□	44□	Nombre d'annexes	2□	Nombre de plan(s)□		□□

OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 00 02 1423

Siège Social : 565 rue des Vœux Saint Georges 94290 VILLE□E□VE LE ROI **Tél. 01 49 61 11 88 Fax : 01 49 61 11 99**
S.A.R.L. au capital de 200.000 € □SIRE□ 391 764 156 – APE 7112 □ – Gérant : □M. Gallet de Saint Aurin
Agences : Caen (14), Lille (59), Portet sur Garonne (31), Saint-Denis (93), Vernon (27)

SOMMAIRE

Préambule *4*

Contexte de l'étude *5*

Définition de la zone d'étude *6*

Méthodologie générale *8*

1- Visite de site *9*

2- Contexte environnemental du site *10*

2.1- Contexte hydrologique **10**

2.2- Contexte géologique **10**

2.3- Contexte hydrogéologique **11**

2.4- Recherche de captages d'eau potable **11**

2.5- Synthèse des risques liés au contexte environnemental **12**

3- Contexte historique du site *13*

3.1- Photographies aériennes **13**

3.2- Bases de données **14**

3.2.1 15

3.2.2 15

3.3- Installations classées **17**

3.4- Synthèse des risques de pollution au droit du site **18**

4- Projet d'aménagement et risques associés *19*

4.1- Synthèse des risques identifiés **19**

4.2- Présentation du projet **19**

4.3- Définition des milieux d'audit **20**

5- Stratégie d'investigation *21*

6- Travaux réalisés *22*

6.1- Localisation des fouilles **22**

6.2- Réalisation des fouilles **24**

6.3- Reconnaissance, prélèvement, échantillonnage **24**

7- Observations de terrain *26*

7.1- Lithologie **26**

7.2- Indices organoleptiques **26**

7.3- Mesures semi-quantitatives des gaz du sol **26**

7.4- Stratégie d'échantillonnage **26**

8- Résultats des investigations *29*

8.1- Les sols **29**

8.1.1 29

8.1.2 29

8.1.3 32

8.2- Les eaux souterraines **34**

8.2.1 34

8.2.2 34

8.2.3 36

9- Interprétation des résultats *37*

10- Incidences sur le projet d'aménagement 39
10.1- Approche relative aux risques sanitaires théoriques 39
10.1.1 39
10.1.2 39
10.1.3 40
10.1.4 40
10.2- Gestion des déblais générés par le projet 42
10.3- Approche relative aux travaux 42
10.3.1 42
10.3.2 cernant l'utilisation de la terre arable pour le projet d'aménagement de la ZAC 43

FIGURES

1 Localisation du site d'étude 7
2 9
3 11
4 14
5 16
6 Plan d'aménagement de la ZAC de la Plaine Saint 19
7 23
8 41

TABLEAUX

1 10
2 25
3 M 25
4 28
5 31
6 35
7 43

ANNEXES

1 18
2 3

Préambule

SORGEM est en charge de l'aménagement de la ZAC de la Plaine Saint-Jacques à ORMOY (91).

Afin de sécuriser son projet, SORGEM a souhaité qu'une étude de pollution du site soit réalisée.

Suite à notre proposition technique et financière n° P16-15707 du 7 avril 2016, SORGEM a missionné SEMOFI pour la réalisation d'un **Audit environnemental du sous-sol**, rapport n° C16-8860, pièce n° 1, version 1, octobre 2016.

Cet audit concerne la partie Nord-Est de la ZAC.

Cette étude a été réalisée par **SEMOFI Environnement**, pôle spécialisé de SEMOFI en Sites et Sols Pollués ; elle fait l'objet du présent rapport.

Les prestations réalisées dans le cadre de cette étude sont conformes à notre proposition technique et financière, acceptée par SORGEM, le 26 mai 2016.

NB : Le présent document est la synthèse des informations relatives aux missions confiées par SORGEM à SEMOFI. Ce document peut revêtir un caractère confidentiel, laissé à l'appréciation de SORGEM. De ce fait, il ne peut être dupliqué que dans son intégralité, avec l'autorisation écrite de SORGEM.

Contexte de l’étude

SORGEM est en charge de l’aménagement de la ZAC de la Plaine Saint-Jacques à ORMOY (91).

La ZAC, d’une superficie d’environ 27 hectares, est actuellement occupée par des parcelles agricoles cultivées.

Historiquement, la ZAC semble toujours avoir accueilli des cultures depuis le début du 20ème siècle. Par ailleurs, l’environnement proche de la ZAC présente quelques sites BASIAS. En outre, cette région est caractérisée par la présence de carrières à ciel ouvert d’exploitation de meulières de Brie.

A ce jour, le projet de la ZAC n’est pas défini. D’après les informations transmises par SORGEM, la ZAC pourra accueillir des habitations individuelles et collectives, des petits commerces, des activités de service, des écoles, etc. Les bâtiments pourront être de plain-pied ou présenter un niveau de sous-sol enterré.

Afin de sécuriser son projet, SORGEM a souhaité qu’un audit environnemental initial du sous-sol soit réalisé afin de déterminer si le terrain de la ZAC relève de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués et le cas échéant, si des activités historiques ont été à l’origine d’une contamination significative du sous-sol.

En raison de contraintes d’accès aux propriétés, l’audit environnement objet de ce présent rapport concerne la partie Nord-Est de la ZAC et intéresse 43% de la superficie de celle-ci (11,6 hectares).

Objectif de l’étude :

SORGEM souhaite sécuriser son projet afin d’appréhender les coûts et contraintes liés à la qualité chimique du sous-sol et aux éventuels risques associés.

Cette étude correspond à une évaluation initiale de la qualité du sous-sol et s’inscrit dans une démarche de gestion des risques dont la finalité est de vérifier la compatibilité entre la ZAC et l’état de contamination des sols concernant :

- ✓ **les éventuels risques sanitaires pour les futurs usagers du site**, dans la mesure où la ZAC pourra accueillir des habitations, des écoles, etc.
- ✓ **les coûts et contraintes associés à la réalisation du projet**, et notamment la gestion des terres excavées dans le cadre de travaux de terrassement (mise à niveau, niveau de sous-sol enterré, etc.).

Définition de la zone d'étude

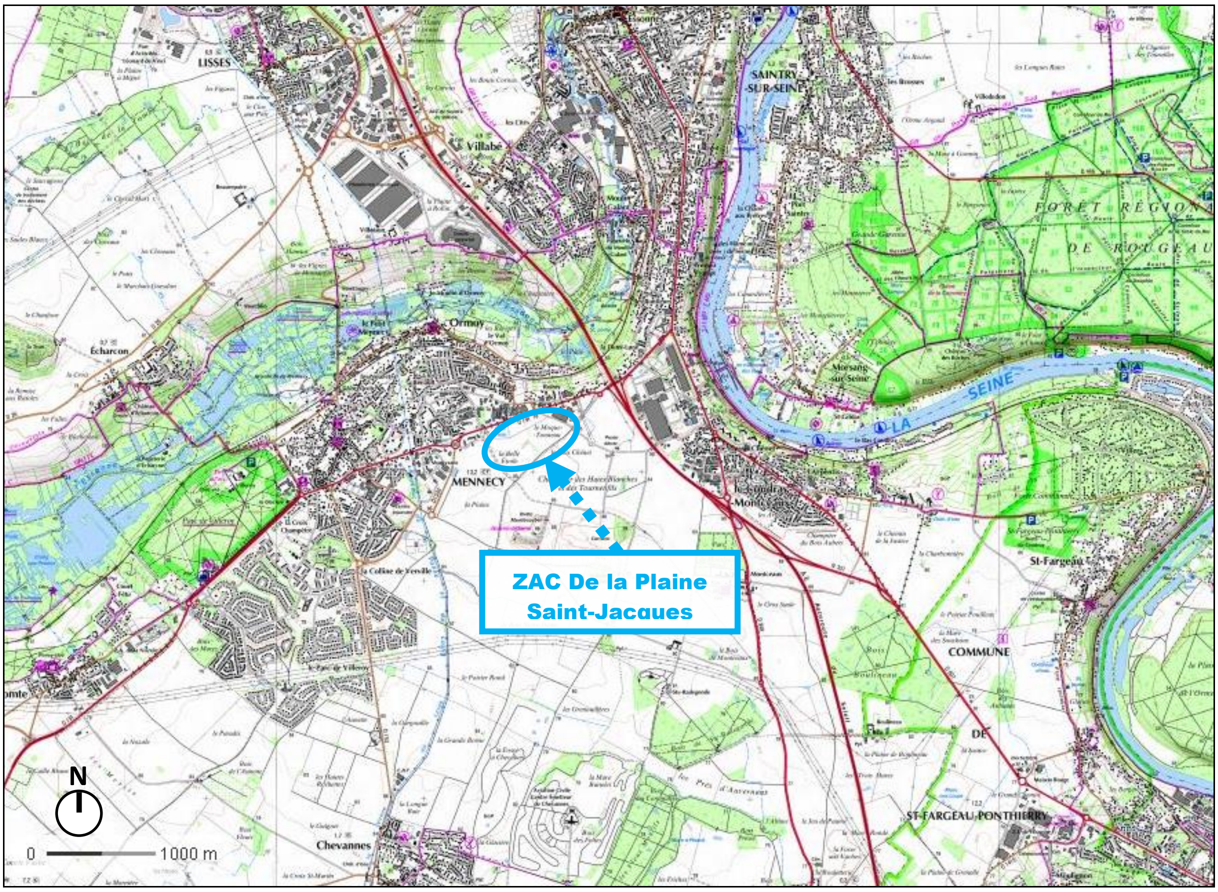
La ZAC de la Plaine Saint-Jacques se situe à l'angle sud de la commune d'ORMOY (91), à proximité de la limite communale avec Mennecy et Le Coudray-Montceaux.

Le site à l'étude, correspondant à la partie Est de la ZAC, occupe les parcelles numérotées 13, 40, 837 et 839 de la section ZA du cadastre de la commune.

Son adresse est la suivante : avenue des Roissy Hauts à ORMOY (91 540).

D'après la carte IGN, le terrain d'étude se trouve à une altitude d'environ + 82mNGF à l'angle nord-ouest à +84,5mNGF à l'angle est/sud-est.

La localisation de la ZAC de la Plaine Saint-Jacques et du site d'étude est présentée dans les figures ci-dessous.



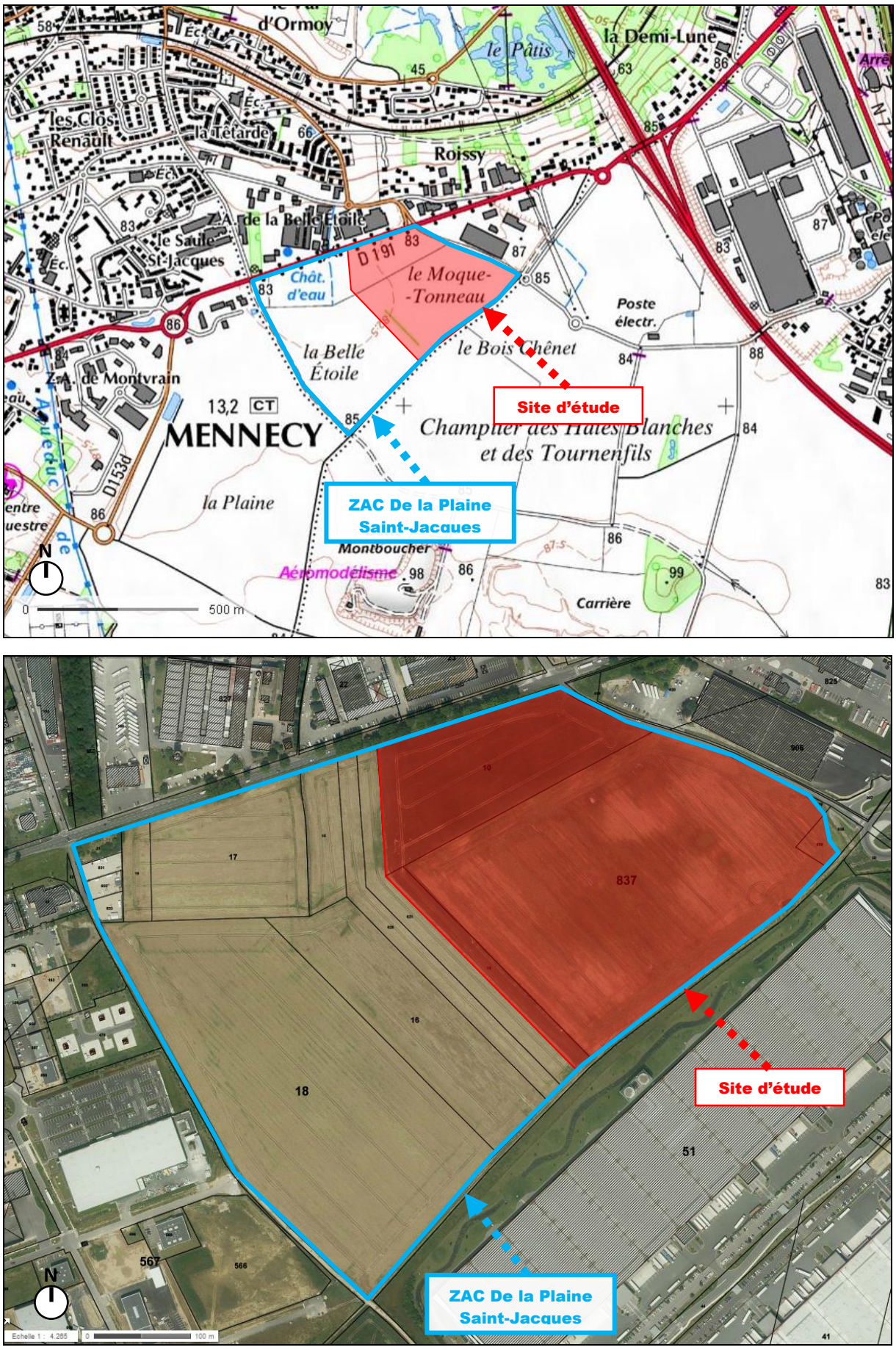


Figure 1 : Localisation du site d'étude

Méthodologie générale

Dans le cadre de son projet d'aménagement, SORGEM souhaite sécuriser son projet et pouvoir ainsi anticiper d'éventuelles problématiques liées à la présence d'une éventuelle contamination du sous-sol.

Pour répondre à ses attentes, notre méthodologie de travail se fonde :

- **sur les textes et outils du 8 février 2007** établis par le Ministère en charge de l'Environnement dans le cadre de la politique nationale de gestion des sites et sols pollués ;

- **sur les exigences de la norme NF-X-31-620** de juin 2011 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués ».

  Dans le cas présent, notre mission porte sur prestations élémentaires suivantes :
  - **A100 :** Visite de site ;
  - **A110 :** Etudes historique, documentaire et mémorielle ;
  - **A120 :** Etude de vulnérabilité des milieux ;
  - **A200 :** Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols ;
  - **A210 :** Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines.

Notre démarche s'appuie par ailleurs sur notre propre expérience, qui se veut sécuritaire mais pragmatique pour répondre aux besoins de sécurisation de SORGEM.

Dans ce contexte, les prestations proposées pour satisfaire aux objectifs de la présente étude sont les suivantes :

Etape 1 – Visite de site ;

Etape 2 – Contexte environnemental du site ;

Etape 3 – Contexte historique du site ;

Etape 4 – Stratégie d'investigation ;

Etape 5 – Travaux réalisés ;

Etape 6 – Observations de terrain ;

Etape 7 – Résultats des investigations ;

Etape 8 – Interprétation des résultats ;

Etape 9 – Incidences sur le projet d'aménagement.

1- Visite de site

La visite a été réalisée le 8 septembre 2016.

Actuellement, la ZAC est bordée par :

- au nord/nord-ouest : l'avenue des Roissy Haut et au-delà des activités et des commerces ;
- au nord-est : la rue de la Plaine d'Ormoy et au-delà des activités et des commerces ;
- au sud-est : la société Nd Logistics puis la rue des Haies Blanches, la société XPO Logistics puis des carrières à ciel ouvert d'exploitation de meulières de Brie ;
- au sud-ouest : des activités et des commerces.

Le site d'étude correspond à la partie Nord-Est de la ZAC et intéresse 43% de sa superficie (environ 11,6 hectares). Exempt de construction, il accueille des parcelles agricoles sur lesquelles sont réalisées des cultures.

D'après les éléments recueillis, le site a toujours été occupé par cet usage.

Aucun stockage actuel de liquide polluant n'a été mis en évidence durant la visite (en cuve, en bidon, etc. contenant du carburant, des solvants, etc.).

Figure 2 : Photographies du site

[illegible]

En conclusion, la visite nous informe que **l'état actuel du site ne fait pas suspecter de risque significatif de contamination du sous-sol.**

Néanmoins, la **réalisation de culture laisse supposer l'utilisation de produits phytosanitaires et d'engrais sur le site**.

A noter également la présence de carrière de meulières de Brie à proximité de site, des carrières ont pu être exploitée anciennement sur le site.

Mise en sécurité du site : La visite a mis en évidence l'absence de risque significatif sur le site. De ce fait, le site ne nécessite pas de mise en sécurité particulière vis-à-vis de la problématique de pollution des sols.

2- Contexte environnemental du site

La recherche d'informations relatives à la vulnérabilité des milieux a été menée à partir :

- la carte géologique n° 219 de Corbeil au 1/50 000ème fournie par le BRGM ;
- des informations issues de la Banque de Données du Sous-Sol (BSS) du BRGM ;
- le site internet www.geoportail.gouv.fr ;
- l'Agence Régionale de Santé (ARS) de l'Ile-de-France - délégation territoriale de l'Essonne.

2.1- Contexte hydrologique

Le site d'étude est localisé :

- à environ 700m au sud de *l'Essonne* qui s'écoule localement en direction du Nord-Est ;
- à environ 1400m au sud-ouest de *la Seine* qui s'écoule localement en direction du Nord.

Du fait de la position de ces cours d'eau, il n'existe pas de relation directe entre le site et le réseau hydrographique (absence d'écoulement direct des eaux météoriques vers *l'Essonne* ou *la Seine*) dans la mesure où les eaux de ruissellement s'infiltrent directement dans les sols.

Par conséquent, les eaux superficielles ne sont pas à prendre en compte dans le cadre de l'analyse des risques liés au contexte environnemental.

2.2- Contexte géologique

D'après la carte géologique de Corbeil au 1/50 000ème, la succession lithologique susceptible d'être rencontrée est la suivante (de la surface vers la profondeur) :

	Formation attendue	Carte géologique concernée au 1/50 000	Description lithologique selon notice BRGM	Epaisseur attendue dans la région (m)
Formation superficielle (de recouvrement)	**Limon lœssique**	Corbeil Essonne	Poudre sablo-argilo-calcaire qui recouvre d'un manteau continu le plateau de Brie au Nord. On en trouve aussi en position basse sur les dépôts de fond de vallée et sur les Sables de Fontainebleau. A la base des cailloutis de meulière s'observent au contact entre le limon et le Sable de Fontainebleau. L'épaisseur du limon est variable.	1m
Formations géologiques	**Marno-calcaire de Brie**		Au sommet des niveaux marno-sableux à passages argileux de couleur beige à marron contenant des blocs de meulières indurés blanc-gris à roux. C'est l'Argile à Meulière de Brie. Puis, on rencontre l'horizon du Calcaire de Brie composé de marnes calcareuses beige-blanchâtre à passées marneuses et argileuses tendres de couleur beige-marron et contenant des blocs et niveaux de calcaire siliceux de toute taille.	6m
	Argiles vertes		Cette formation est composée en tête par l'Argile Verte de Romainville d'un vert vif au comportement plastique et contenant de petits nodules calcaires blanchâtres	5 m
	Marnes de Pantin		Marnes blanchâtres pouvant contenir des passages marno-calcaire et plutôt grises verdâtres à la base.	2m
	Marnes d'Argenteuil		Marnes bleues argileuses avec des niveaux calcaires et dolomitiques.	9m
	Calcaire de Champigny		Cette formation est constituée de masse calcaire dur souvent caverneux et fissurés avec de nombreux niveaux silicifiés et des niveaux marneux blanchâtres grisâtres et jaunâtres et argileux surtout à la base. Il est possible de retrouver dans cette formation des intercalations de gypse de quelques dizaines de centimètre d'épaisseur.	20m

Tableau 1 : Coupe géologique du site

Nous présentons, ci-dessous, un extrait de la carte géologique de Corbeil (n°219).

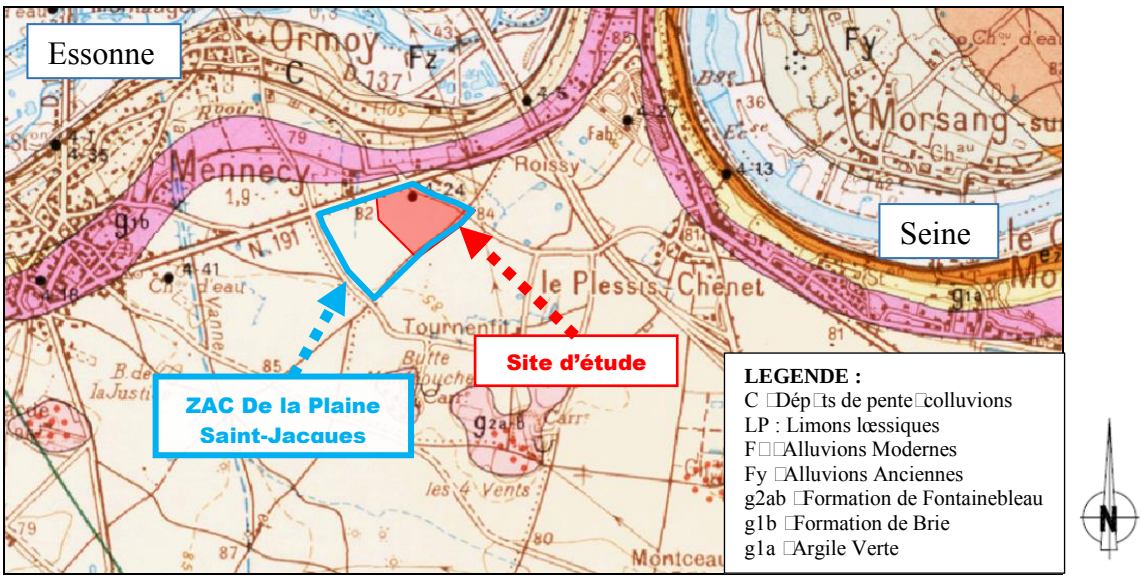


Figure 3 : Extrait de la carte géologique n° 219 de Corbeil au 1/50 000ème

2.3- Contexte hydrogéologique

Le contexte hydrogéologique est caractérisé par la présence de :

- les **circulations d'eau superficielles** : les sols superficiels peuvent être le siège de circulations anarchiques non pérennes et dépendant des conditions météorologiques. Elles sont essentiellement attendues en périodes pluvieuses et peuvent être absentes en périodes sèches. Des poches d'eau peuvent également être piégées au droit de terrains imperméables ; Ces circulations sont fortement vulnérables en raison de leur présence en partie superficielle des sols.
- la **nappe du Marno-Calcaire de Brie** : la première nappe pouvant être rencontrée au droit du site est la nappe du Marno-calcaire de Brie. Cette nappe est contenue dans les formations de Brie et repose sur le substratum de l'Argile verte. Essentiellement alimenté par l'impluvium, le niveau de la nappe est susceptible de remonter lors de forts épisodes pluvieux. Cette nappe a donc un comportement et une puissance très hétérogène, elle est attendue à faible profondeur au droit du site. Cette nappe est attendue vers 2/3m de profondeur avec un sens d'écoulement vers le nord-est ;
  Nous considérons que cette nappe est fortement vulnérable au droit du site en raison de sa faible profondeur.
- la **nappe du Calcaire de Champigny** : cette nappe est attendue en profondeur, et se caractérise par des circulations horizontales, entre les bancs calcaires et marneux, ou verticales à la faveur de fissures. Cette nappe possède une perméabilité très variable, liée au développement de la fissuration au sein de la formation. Cette nappe est attendue vers 30m de profondeur.
  Nous considérons que cette nappe est faiblement vulnérable au droit du site en raison de sa profondeur importante et de la présence de formations géologiques imperméable sus-jacentes (Argiles Vertes, Marnes de Pantin et d'Argenteuil).

2.4- Recherche de captages d'eau potable

Nous avons recherché la présence de captage d'Alimentation en Eau Potable (AEP) dans un rayon de 1km autour du site, c'est-à-dire pour les communes de Mennecy et Ormoy.

D'après les informations fournies par l'Agence Régionale de Santé Ile de France – Délégation Territoriale de l'Essonne (ARS 91), il n'existe pas de captages AEP à de Mennecy et Ormoy en lien hydraulique avec liste (le captage le plus proche étant situé au niveau de *l'Essonne* à Ormoy (captage n° BSS 02574X0211)).

De plus, le site ne se trouve pas dans un périmètre de protection rapproché d'un captage.

En complément, nous avons consulté la Banque de données du Sous-Sol (BSS) du BRGM afin d'identifier d'éventuels ouvrages pour la production d'eau autour du site. Quelques captages à des fins industrielles (AEI) ont été identifiés.

2.5- Synthèse des risques liés au contexte environnemental

La collecte des données relatives aux contextes géologique, hydrologique et hydrogéologique a permis d'apprécier la vulnérabilité du site et de ses environs face à des risques potentiels liés à une éventuelle contamination des sols au droit du site.

Cette étude a mis en évidence les éléments suivants :

- l'absence d'écoulement superficiel direct entre la zone d'étude et le réseau hydrographique ;
- la possibilité de circulations anarchiques d'eaux peu profondes au sein et la présence de la nappe du **Marno-Calcaire de Brie** vers 2/3m de profondeur, fortement vulnérable au droit du site en raison de sa faible profondeur. Il est considéré que **les eaux souterraines induisent un facteur de sensibilité notable pour le projet en raison de leur forte vulnérabilité** à une éventuelle contamination.

3- Contexte historique du site

La recherche d'informations relatives à l'historique du terrain d'étude a été menée à partir de :

- des photographies aériennes de l'IGN ;
- des bases de données publiques relatives aux sites et sols pollués (BASOL, BASIAS et ICPE du MEDDE) ;
- la consultation de la Préfecture de l'Essonne.

3.1- Photographies aériennes

Dans le cadre de cette étude, les photographies aériennes les plus récentes (2003 à 2015) ont été examinées sur le logiciel Google Earth. Les photographies plus anciennes ont été consultées sur le site internet Géoportail pour les années suivantes : 2000, 1999, 1998, 1996, 1994, 1990, 1989, 1987, 1983, 1981, 1978, 1976, 1973, 1971, 1970, 1969, 1967, 1966, 1965, 1963, 1961, 1954 et 1933.

Site d'étude :

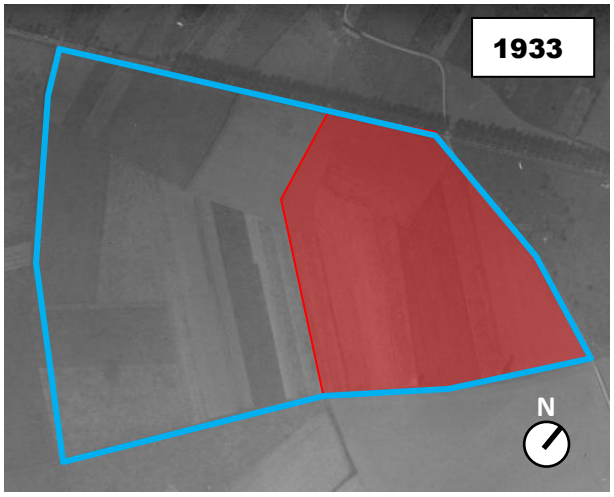
A l'échelle du site, l'examen des clichés aériens a mis en évidence la présence de parcelles agricoles (cultures) depuis 1933. Il n'est pas observé de modification majeure depuis cette date.

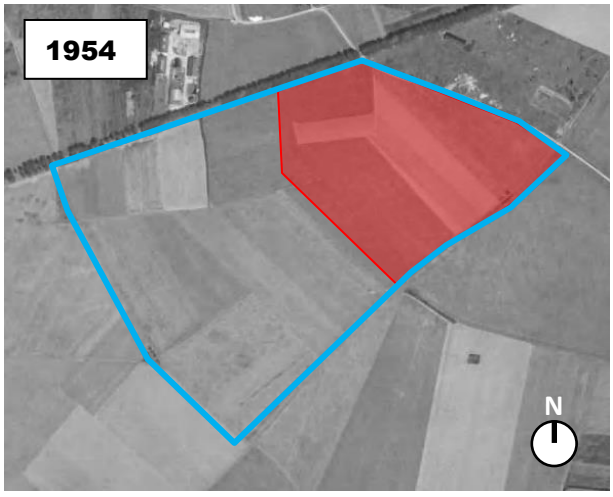
Les environs du site d'étude :

Le secteur du site est relativement rural avant les années 1970. L'urbanisation débute à partir de cette période et ce jusqu'à nos jours, les aménagements étant consacrés pour la quasi-totalité à des activités commerciales, de service et de logistique.

A noter l'exploitation de carrières de meulières de Brie dans la région. L'examen des clichés aériens a mis en évidence l'exploitation de carrière à ciel ouvert à proximité du site (en 1963 et 2015 à minima). Aucune exploitation n'a été identifiée sur le site depuis 1933.

Nous présentons ci-dessous les photographies les plus pertinentes dans le cadre de cette étude.





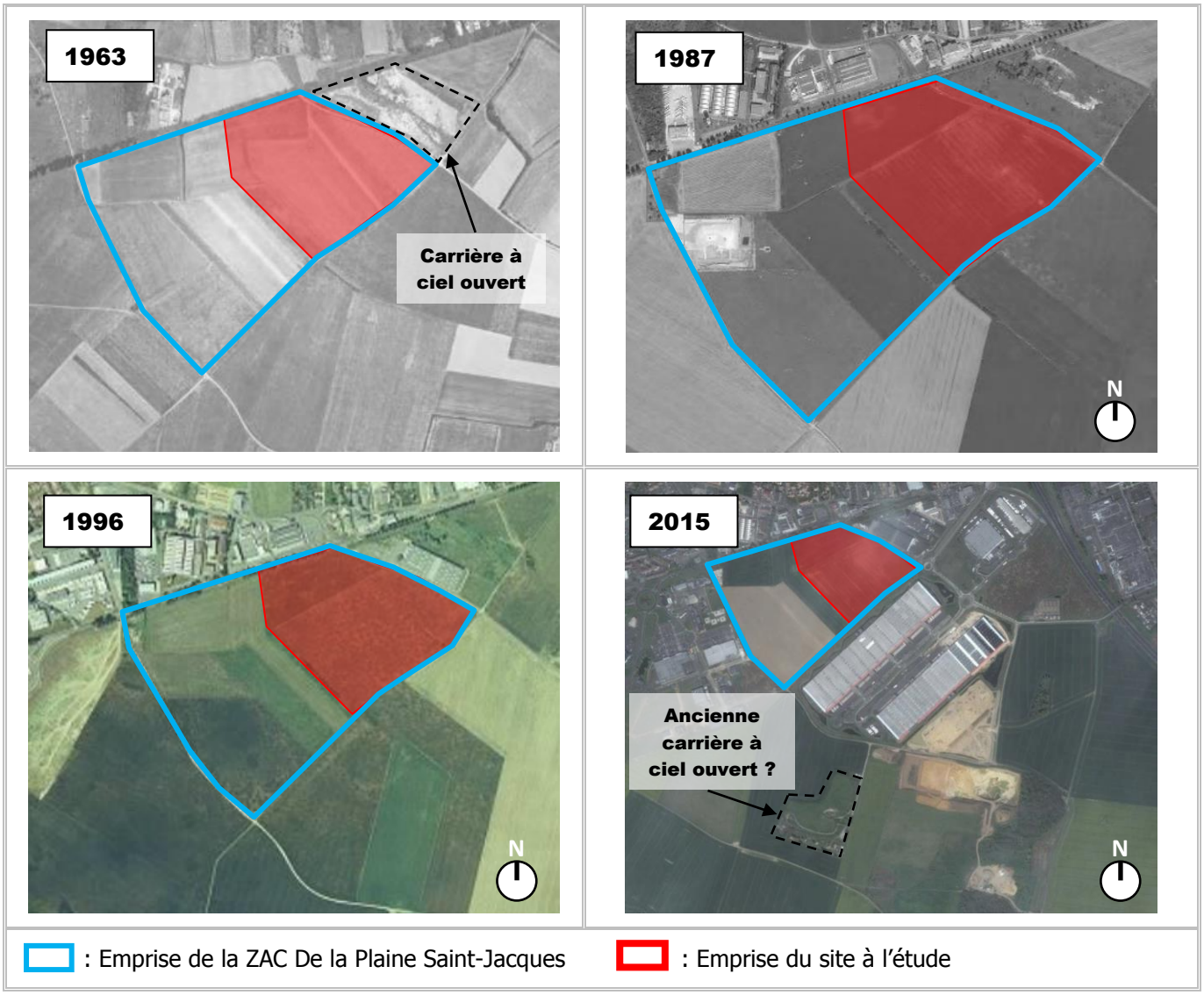


Figure 4 : Photographies aériennes du site

L'examen des photographies aériennes a mis en évidence une exploitation agricole du site depuis 1933 à minima. Le terrain ne semble avoir été occupé que par des cultures. Cet usage du site laisse supposer l'utilisation de produits phytosanitaires et d'engrais ainsi que l'épandage de boues de station d'épuration.

En outre, le secteur du site est caractérisé par la présence de carrières à ciel ouvert anciennes et actuelles d'exploitation des meulières de Brie. Le site ne semble pas avoir accueilli d'exploitation depuis 1933.

3.2- Bases de données

Dans le cadre de cette étude, nous avons consulté les bases de données (BASOL et BASIAS) du Ministère en charge de l'Environnement afin de déterminer si le terrain a accueilli par le passé des activités qui auraient pu être à l'origine d'une contamination des sols.

La consultation des bases de données BASOL et BASIAS a été effectuée le 4 juillet 2016 préalablement à notre intervention.

3.2.1- BASOL

Cette base de données recense les sites appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif.

Nous avons par ailleurs réalisé une recherche par mot-clé correspondant au nom des communes e « Ormoy », « Mennecy » et « Le Coudray-Montceaux ».

Ces requêtes ont mis en évidence **l'absence de sites BASIAS à l'adresse du site. Toutefois, deux sites BASOLS sont localisés dans l'environnement du site** :

- le site n° 91.0009 correspondant à la société VERALINE (fabrication de produits de protection, entretien et décoration du bois) sise 106, avenue des Roissy Hauts à Ormoy, **en contiguïté nord en aval hydraulique hypothétique du site**. Cette société a été à l'origine d'une pollution accidentelle des sols et des eaux souterraines en COHV. La source de pollution, détectée en 1993, a été traitée par pompage. Une surveillance des eaux souterraines a été réalisée durant 3 ans, les dernières analyses montraient des teneurs en solvants inférieures aux limites de détection. Ce site n'appelle plus d'action de l'inspection des installations classées ;
- le site n° 91.0022 correspondant à l'usine SOFRA PCB (fabrique de circuits imprimés) sise 20, rue du Champoreux à Mennecy, à 1,8km au sud-est en amont hydraulique hypothétique du site. Ce site a été retenu pour la réalisation d'un diagnostic initial et d'une étude simplifiée des risques (ESR) en application d'une démarche systématique sur certains sites industriels (circulaire du 3 avril 1996). L'ESR rangeait le site en classe 2, c'est-à-dire celui d'un site nécessitant une surveillance piézométrique. La cessation du site a eu lieu en 2004 ; les ouvrages de surveillance ont été comblés ou détruits. La surveillance a été arrêtée. Ce site n'appelle plus d'action de l'inspection des installations classées.

Le site d'étude n'est pas répertorié dans BASOL.

Deux sites BASOL sont répertoriés dans l'environnement proche du site dont un en amont hydraulique. Toutefois, ces sites n'appellent plus d'action de l'inspection des installations classées et ne représentent pas un risque significatif pour le site d'étude.

3.2.2- BASIAS

Cet inventaire historique a pour objectif de conserver la mémoire des sites industriels et des activités de service en France.

Dans le cadre de nos recherches, la liste des sites BASIAS de la commune d'Ormoy a été téléchargée en format Excel.

La recherche a été effectuée interrogeant cette base de données par le nom des rues suivantes à Ormoy :

- avenue des Roissy Hauts ;
- avenue de la Plaine d'Ormoy ;
- chemin de Tournenfils ;
- route nationale 191 ;
- rue du Bois de l'Ecu ;
- rue des Haies Blanches.

Ces requêtes ont mis en évidence **l'absence de sites BASIAS à l'adresse du site.**

Toutefois, quatre sites BASIAS sont localisés à proximité immédiate du site :

- le site n° IDF9102665 correspondant à la société TRANSPORTS PELLETIER sise chemin de la Ferté à Ormoy (dépôt de liquides inflammables, chaudronnerie, carrosserie, etc.) en 1986 au moins), **site localisé en amont hydraulique hypothétique du site** (site non localisé de manière exacte dans la base de données BASIAS ;

- le site n° IDF9102672 correspondant à la société VERALINE sise 106, avenue des Roissy Hauts à Ormoy, **site localisé en contiguïté nord en aval hydraulique hypothétique du site** (site correspondant au site BASOL n° 91.009) ;
- le site n° IDF9102670 correspondant à la société DUNO sise route nationale 191 à Ormoy (dépôt de liquides inflammables et desserte de carburants en 1986 au moins), **site localisé en contiguïté nord en aval hydraulique hypothétique du site** ;
- le site n° IDF9102669 correspondant aux sociétés STA et SGA A sises route nationale 191 à Ormoy (dépôt de liquides inflammables, desserte de carburants, carrosserie, etc.), site localisé à 240m à l'ouest en latéral hydraulique hypothétique du site.

L'environnent plus éloigné du site est aussi caractérisés par plusieurs sites BASIAS, ceux-ci étant tous localisés en aval ou latéral hydraulique du site.

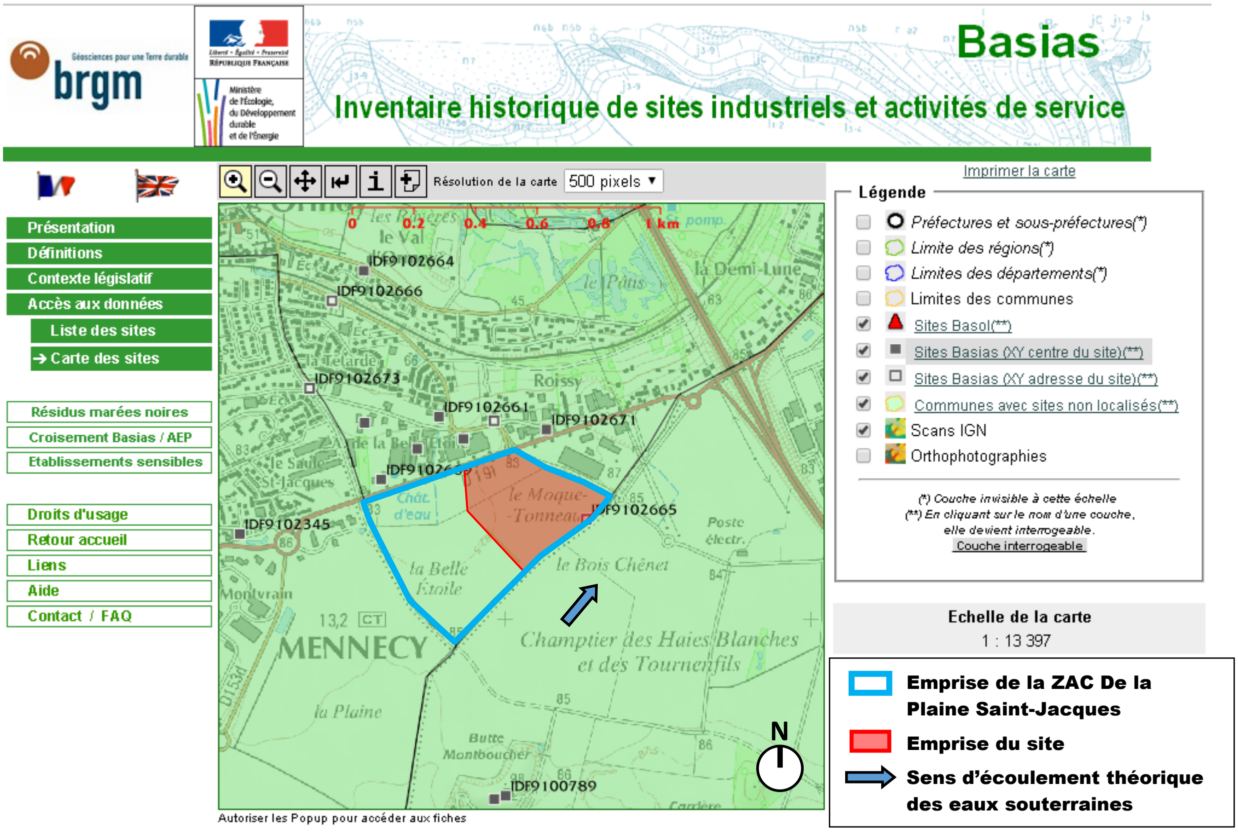


Figure 5 : Localisation des sites BASIAS

Le site d'étude n'est pas répertorié dans BASIAS.

Des sites BASIAS sont répertoriés dans l'environnement proche du site dont un amont hydraulique et deux en contiguïté de celui-ci. Toutefois, au regard des activités réalisées et de leur positionnement hydraulique, il n'est pas attendu un impact significatif de ces sites sur le site d'étude.

3.3- Installations classées

D'après les informations issues de la base de données en ligne des inspections des installations classées, les **deux sites classés suivants sont localisés à proximité à Ormoy :**

- la société LOUVRE LINGE LOCATION sise 106, avenue des Roissy Hauts à Ormoy, **site localisé en contiguïté nord en aval hydraulique hypothétique du site** (site correspondant au site BASOL n° 91.009 et au site BASIAS n° IDF9102672). Cette société est soumise actuellement à Autorisation pour ses activités de blanchisserie. Anciennement elle était soumise à Déclaration pour ses activités de buanderie, laverie, blanchisserie ;
- la société SMF MIGNON et FILS sise 4, rue du Saule Saint-Jacques à Ormoy, **site localisé** à 50m au nord-est en aval hydraulique hypothétique du site. Cette société est soumise actuellement à Autorisation pour ses activités de traitements de déchets dangereux et de stockage temporaire de déchets. Anciennement elle était soumise à Autorisation pour ses activités de tri, transit, traitement et élimination de déchets industriels et de lavage de fûts, conteneurs contentant des déchets dangereux.

Par ailleurs, nous avons consulté la base de données en ligne de la Préfecture de l'Essonne le 4 juillet 2016.

La recherche a été effectuée interrogeant cette base de données par le nom des rues mentionnées dans le § 3.2.2- BASIAS.

Cette requête n'a pas mis en évidence d'activité sur le site recensée par la Préfecture.

Toutefois, plusieurs activités en fonctionnement ou à l'arrêt sont recensés dans son environnement proche :

- la société CHAUDRON sise avenue des Roissy Hauts à Ormoy (en fonctionnement) ;
- la société DYNAMIC sise 106, avenue des Roissy Hauts à Ormoy (à l'arrêt) ;
- la société LOUVRE LINGE LOCATION sise 106, avenue des Roissy Hauts à Ormoy (en fonctionnement - soumise à Autorisation) ;
- la société SMF MIGNON ET FILS sise 4, rue du Saule Saint-Jacques à Ormoy (en fonctionnement - soumise à Autorisation) ;
- la société TOTAL et ELF sise RN91 (à l'arrêt) ;
- la société VERALINE et FRANCE DIVISION sise 106, avenue des Roissy Hauts à Ormoy (à l'arrêt).

D'après les informations recueillies dans les paragraphes précédents et/ou au regard des adresses mentionnées, ces activités sont réalisées en latéral ou en aval hydraulique du site.

Le site d'étude ne relève pas de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Des activités réalisées dans l'environnement proche du site ont relevé anciennement et relèvent actuellement de la législation des ICPE, les activités étant toutefois réalisées en latéral ou en aval hydraulique du site.

3.4- Synthèse des risques de pollution au droit du site

L'étude historique a mis en évidence les éléments suivants relatifs aux risques de contamination du sous-sol au droit du site :

- la réalisation de culture sur le site depuis 1933 à minima. Cet usage laisse supposer l'utilisation de produits phytosanitaires et d'engrais ainsi que l'épandage de boues de station d'épuration ;
- l'absence de site BASIAS ou BASOL sur le site ;
- l'absence actuelle de classement du site au titre des ICPE ;
- la présence de carrières à ciel ouvert, anciennes et actuelles, d'exploitation de meulières de Brie dans l'environnement poche du site, une à minima étant recensée en contiguïté du site ;
- la présence de plusieurs sites BASIAS et d'activités classées dans l'environnement proche du site, certains étant localisés en contiguïté ou en amont hydraulique du site (dépôt de liquides inflammables, chaudronnerie, carrosserie) ;
- la présence de 2 sites BASOL dans l'environnement du site, dont un en contiguïté nord en aval hydraulique hypothétique du site. Ces sites ont contaminés les eaux souterraines. Cependant, ils n'appellent plus d'action de l'inspection des installations classées de nos jours.

4- Projet d'aménagement et risques associés

4.1- Synthèse des risques identifiés

La visite de site et l'étude historique et documentaire ont permis d'identifier les risques suivants relatifs à une contamination potentielle du sous-sol :

- risque modéré diffus :
  - ✓ l'utilisation de produits phytosanitaires et d'engrais ;
  - ✓ l'épandage de boues de station d'épuration ;
  - ✓ la présence d'anciennes carrières à ciel ouvert d'exploitation de meulières de Brie ;
- risque faible diffus :
  - ✓ les activités des sites BASIAS et des sites classées localisés en contiguïté ou en amont hydraulique du site (dépôt de liquides inflammables, chaudronnerie, carrosserie).

4.2- Présentation du projet

A ce jour, le projet de la ZAC n'est pas défini.

D'après les informations transmises par SORGEM, la ZAC pourra accueillir des habitations individuelles et collectives, des petits commerces, des activités de service, des écoles, etc.

Les bâtiments pourront être de plain-pied ou présenter un niveau de sous-sol enterré.

Un plan de principe d'aménagement de la ZAC est présenté ci-dessous.

Pour rappel, la présente étude concerne la moitié nord-est de la ZAC.

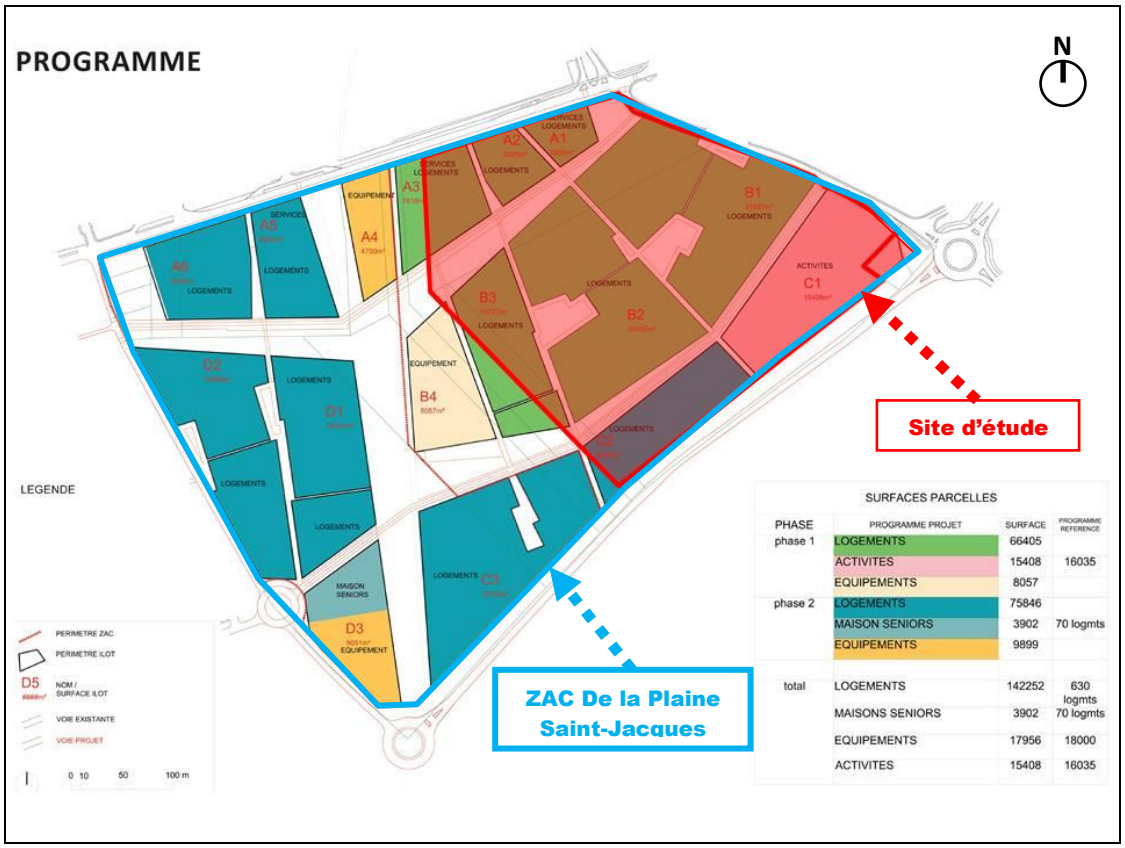


Figure 6 : Plan d'aménagement de la ZAC de la Plaine Saint-Jacques

4.3- Définition des milieux d'audit

D'un point de vue théorique, les risques sanitaires « classiques » sont liés à des expositions par :

- **ingestion/contact cutané avec des sols contaminés** par des composés organiques et/ou métalliques en cas de fréquentation significative d'espaces verts ;
- **inhalation/ingestion de poussières contaminées** par des composés organiques et/ou métalliques ;
- **inhalation de composés volatils** dans les espaces clos par transfert de ces composés depuis l'air du sol via un dégazage de substance(s) contenue(s) dans les sols et/ou les eaux souterraines ;
- **perméation** de substances polluantes **au travers les canalisations d'eau potable** traversant des sols contaminés du site.

Au regard de la typologie des risques identifiés (usage de produits phytosanitaires et d'engrais, épandage de boues de station d'épuration, etc.), les sols sont le premier milieu d'exposition à considérer dans cette étude.

L'audit du milieu « sol » est retenu.

Par ailleurs, le contexte hydrogéologique a mis en évidence de potentielles circulations d'eaux et la présence de la nappe **du Marno-Calcaire de Brie** à 2/3m de profondeur. Cette nappe est fortement vulnérable au droit du site en raison de sa faible profondeur. Il est considéré que **les eaux souterraines induisent un facteur de sensibilité notable pour le projet en raison de leur forte vulnérabilité** à une éventuelle contamination liée aux activités des sites BASIAS, des sites classées et des carrières à ciel ouvert localisés en contiguïté ou en amont hydraulique du site. Ainsi, l'audit des eaux souterraines est retenu.

L'audit du milieu « eaux souterraines » est retenu.

Enfin, dans le cadre d'une démarche d'un audit initial de la ZAC, le contrôle du milieu « air du sol » n'est pas retenu. En première approche, la présence d'éventuelles substances volatiles dans le sous-sol du site sera évaluée par un contrôle des milieux « sol » et « eaux souterraines ».

L'audit du milieu « air du sol » n'est pas retenu.

Ainsi, notre stratégie d'investigations portera sur l'audit des sols et des eaux souterraines du site.

5- Stratégie d'investigation

Afin de sécuriser le projet d'aménagement de SORGEM, nous proposons la stratégie d'investigations détaillée ci-après qui tient compte de la visite et de l'étude historique et documentaire.

Les investigations doivent permettre de disposer d'information sur la qualité chimique des sols et des eaux souterraines afin de :

- mettre en évidence une éventuelle contamination historique du site ;
- déterminer la qualité chimique des sols et des eaux souterraines vis-à-vis de projet de réhabilitation (substances volatiles, etc.) ;
- définir la qualité des sols en vue d'une exportation hors-site dans le cadre du projet d'aménagement.

Nous recommandons la réalisation de 20 fouilles d'une profondeur maximale de 4m afin d'auditer les sols jusque sous un niveau de sous-sol.

Deux piézomètres seront également mis en place afin d'auditer les circulations superficielles et la nappe du Marno-calcaire de Brie au droit du site. Ces ouvrages seront ancrés au sommet de la couche géologique des Argiles Vertes. Ils feront également l'objet de prélèvements d'eaux souterraines.

Sur la base des éléments obtenus, nous réaliserons uns programme analytique permettant d'auditer les principaux risques potentiels, comprenant les paramètres suivants :

Pour les sols :

- Hydrocarbures C_5-C_{10} – 4 analyses ;
- Hydrocarbures C_{10}-C_{40} – 11 analyses ;
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) – 11 analyses ;
- Composés Aromatiques Volatils (CAV, dont BTEX) – 7 analyses ;
- Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV) – 7 analyses ;
- Métaux sur matière sèche (As, Cd, Cu, Cr, Ni, Pb, Zn, Ba, Mo, Sb, Se) – 11 analyses ;
- Métaux sur matière sèche (Hg) – 14 analyses ;
- Pack d'acceptation en ISDI sur brut et lixiviats – 6 analyses ;
- Pack d'acceptation en ISDI sur lixiviats – 5 analyses ;
- Pesticides organochlorés – 6 analyses ;

Pour les eaux souterraines :

- Hydrocarbures C_5-C_{10} – 2 analyses ;
- Hydrocarbures C_{10}-C_{40} – 2 analyses ;
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) – 2 analyses ;
- Composés Aromatiques Volatils (CAV, dont BTEX) – 2 analyses ;
- Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV) – 2 analyses ;
- Métaux dissouts (As, Cd, Cu, Cr, Ni, Pb, Hg, Zn, Sb, Ba, Mo, Se) – 2 analyses.

*****

La stratégie d'audit proposée est conforme à notre offre.

6- Travaux réalisés

6.1- Localisation des fouilles

❖ **Sécurisation des points de fouille :**

Préalablement à notre intervention, des DICT pour la localisation des réseaux enterrés ont été adressées aux concessionnaires susceptibles d'être concernés par les travaux.

L'implantation des points a été sécurisée par une détection préalable des réseaux électriques par nos soins à l'aide d'un radar portatif et le récolement de l'ensemble des plans transmis par les différents concessionnaires.

Ces opérations ont été réalisées par une équipe de la société SEMOFI, spécialisée dans la gestion des risques associés à la présence de réseaux enterrés.

❖ **Exécution des fouilles :**

La campagne d'investigation des sols a été réalisée du 8 au 9 septembre 2016.

Au total, nous avons réalisé 20 fouilles, notées F1 à F20, à la pelle mécanique jusqu'à 4m de profondeur conformément à notre stratégie d'échantillonnage, afin de caractériser les sols jusqu'à une profondeur suffisante pour la création d'un niveau de sous-sol.

❖ **Représentativité des fouilles :**

Au total, nous avons réalisé 20 fouilles sur le site, d'une emprise de 115 597m², soit en moyenne un sondage par maille de 5 780m² environ.

Nous extrapolerons les données analytiques relatives à la qualité chimique des sols à l'ensemble du site, si cela est pertinent.

Nous vous présentons, pages suivantes, des plans de localisation des sondages.

N
F1
F2
F3
Pz2
F4
F5
F6
F7
F8
F9
F10
F11
F12
F13
F14
F15
F16
F17
F18
F19
F20
Pz1
Site d'étude
ZAC De la Plaine Saint-Jacques
17
18
16
837
51
566
Echelle 1 : 4 265
0
100 m
Fouilles de SEMOFI (F1 à F20 - septembre 2016) :
Fouille à 2m
Fouille à 4m
Piézomètres de SEMOFI (Pz1 et Pz2 - septembre 2016) :
Piézomètre

Figure 7 : Localisation des fouilles et des piézomètres – Etat actuel

C 16 8860 LR – M
AC d ain Jacque à M 91 r rd-
d r d sou-so
23

6.2- Réalisation des fouilles

La réalisation des sondages a été effectuée au moyen d'une pelle mécanique mise à la disposition par la société GEOSOND (groupe SEMOFI) et manœuvrée par un pelleur de la même société.

Les fouilles ont été réalisées par passe de 30cm permettant de contrôler avec une précision satisfaisante la lithologie des terrains rencontrés tout au long de des fouilles.

La profondeur des fouilles est conforme à notre stratégie d'investigation prévisionnelle.

Les fouilles ont été rebouchées à l'avancement à l'aide des terres extraites au moment de l'excavation.

6.3- Reconnaissance, prélèvement, échantillonnage

La stratégie d'échantillonnage que nous avons adoptée pour les sols est conforme à celle présentée au § 5- Stratégie d'investigation.

❖ Concernant les sols :

Pour chaque prélèvement, notre méthodologie d'échantillonnage a été adaptée en fonction de l'absence/présence d'indices organoleptiques de pollution (odeur, couleur, aspect) :

- constitution d'un échantillon moyen de sol par lithologie rencontrée lorsqu'aucun indice organoleptique de pollution n'est observé et que les terrains sont homogènes ;
- constitution d'un échantillon représentatif de la tranche de sol présentant des indices organoleptiques (couleur, odeur, aspect).

Le personnel spécialisé de SEMOFI, constamment présent lors des investigations, a procédé aux étapes suivantes :

- diriger les fouilles ;
- noter la lithologie des terrains rencontrés ainsi que les observations organoleptiques (odeur, couleur, aspect) ;
- prélever les échantillons nécessaires à la caractérisation analytique des sols ;
- réaliser *in-situ* les mesures semi-quantitatives des gaz du sol au moyen de la technique Dräger pour rechercher la présence de composés volatils (hydrocarbures, solvants, mercure).

Les échantillons de sol ont été confectionnés sur le site, dès la remontée des passes, afin de minimiser le dégazage d'éventuels composés volatils.

La matrice sol a été conditionnée dans des flacons en verre brun de 250ml, fournis par le laboratoire. Ils ont été conservés dans une glacière isotherme, à basse température puis envoyés le 13 septembre 2016 au laboratoire WESSLING accrédité COFRAC et réceptionnés par le laboratoire le 14 septembre 2016.

❖ Concernant les eaux souterraines :

Les piézomètres présents sur le site sont implantés de la manière suivante (en considérant un écoulement de la nappe du Marno-Calcaire de Brie vers le nord-est) :

- le piézomètre Pz1 en amont hydraulique du site ;
- le piézomètre Pz2 en aval hydraulique du site.

Pour information, les caractéristiques des piézomètres sont présentées dans le tableau en page suivante.

Ouvrage	Piézomètres	
	Pz1	**Pz2**
Localisation sur la ZAC	Bordure sud	Angle nord-est
Position hydraulique (*)	Amont	Aval
Période de mise en place	Septembre 2016 (SEMOFI)	
Profondeur d'ancrage / Sol	- 8,5m	- 7,7m
Nature - diamètre du tubage	Tube PVC - 52/60mm	
Bouchon de pied	Oui	
Tête de protection	Tête de protection hors-sol	
Hauteur crépinée	- 1,5m → - 8,5m	-1,7m → - 7,7m
Circulations d'eau captée	Circulations d'eaux superficielles et nappe du Marno-Calcaire de Brie	
Remarque	(*) : en considérant en sens d'écoulement vers le nord-est	

Tableau 2 : Caractéristiques des piézomètres

Ces ouvrages ont fait l'objet d'un relevé piézométrique le 28 septembre 2016 durant lequel il a été mis en évidence les niveaux statiques suivants :

Ouvrages	Piézomètre	
	Pz1	**Pz2**
Profondeur du niveau statistique / sol	- 1,625m	- 2,15m

Tableau 3 : Mesures des niveaux statiques dans les piézomètres

Préalablement au prélèvement des échantillons, nous avons procédé à une purge des piézomètres par pompage d'un volume supérieur à 3 fois celui de la colonne d'eau présente à l'aide d'une pompe immergée.

Nous avons ensuite directement prélevé les échantillons d'eaux souterraines à l'aide d'un bailer à usage unique.

Lors du prélèvement des eaux souterraines au droit de cet ouvrage, **nous n'avons pas constaté d'indice de contamination des eaux** (pas de couleur ni d'odeur suspecte, pas de phase flottante, pas d'irisation).

Les échantillons d'eaux souterraines ainsi prélevés ont été conditionnés dans les flacons fournis par le laboratoire et adaptés aux paramètres à analyser. Ils ont été conservés dans une glacière isotherme, à basse température puis envoyés le 28 septembre 2016, le jour de notre intervention, au laboratoire WESSLING accrédité COFRAC et réceptionnés par ce dernier le 29 septembre 2016.

Les échantillons d'eau ont fait l'objet d'une filtration en laboratoire préalablement l'analyse des métaux dissouts.

*****

Les échantillons ont été analysés selon le programme analytique présenté dans notre stratégie d'investigations.

7- Observations de terrain

7.1- Lithologie

Lors de la réalisation des sondages en extérieur, nous avons rencontré de la terre arable reposant sur le Marno-Calcaire de Brie.

Les différentes lithologies observées sont décrites ci-dessous (voir Tableau 4) :

- de la **terre arable** de type limons marron avec cailloux rencontré entre 0 et 0,3m de profondeur au droit de toutes les fouilles ;
- le **Marno-Calcaire de Brie** de type argiles à argiles sableuses ocres à gris/ocre, avec ou sans meulières ; rencontrées entre 0,3 et 4m de profondeur au droit de toutes les fouilles.

N.B. Durant la réalisation des fouilles, il n' a pas été observé de remblais anthropique.

7.2- Indices organoleptiques

Les observations de terrain ont pour objectif d'identifier, au sein des terrains rencontrés, d'éventuels indices organoleptiques de contamination (odeur, couleur, aspect).

Dans le cas présent, il n'a pas été relevé de constat particulier dans les sols.

7.3- Mesures semi-quantitatives des gaz du sol

En complément de l'analyse organoleptique des échantillons de sol, des mesures semi-quantitatives des gaz du sol ont été effectuées au moyen de la technique Dräger, qui permet de rechercher la présence de vapeurs polluantes dans les sols (hydrocarbures d'essence ; benzène et xylènes- indicateurs des solvants de type BTEX ; perchloroéthylène - indicateur des solvants chlorés ; mercure).

Lors des mesures dans les fouilles, il n'a pas été observé de détection des tubes colorimétriques.

7.4- Stratégie d'échantillonnage

Notre stratégie d'échantillonnage, par sondage, est présentée dans le tableau en page suivante.

Fouille	Profondeur (m)	Lithologie		Matériaux exogènes anthropiques	Observations organoleptiques (odeur, couleur, aspect)	Mesures semi-quantitatives des gaz du sol - DRÄGER	Echantillonnage	Paramètres analysés	Correspondance lithologique
F1	0,0-0,3	Limons avec cailloux (terre végétale)	Remblais	-	-	HCT = RAS	F1(0,0-0,3)	Pesticides Organochlorés	
	0,3-1,3	Argiles ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		F1(0,3-1,3)	-	
	1,3-3,5	Argiles sableuses gris/ocre avec meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		F1(1,3-3,5)	ISDI / CN tot lix	
	3,5-3,8	Argiles ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		F1(3,5-3,8)	HC C5-C10 / CAV / COHV	
	3,8-4,0	Sables ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		F1(3,8-4,0)	-	
F2	0,0-0,3	Limons avec cailloux (terre végétale)	Remblais	-	-	Xylènes = RAS	F2(0,0-0,3)	HC C10-C40 / HAP / ETM	
	0,3-1,2	Argiles sableuses ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		F2(0,3-1,2)	-	
	1,2-2,0	Argiles sableuses gris/ocre avec meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		F2(1,2-2,0)	-	
F3	0,0-0,3	Limons avec cailloux (terre végétale)	Remblais	-	-	Perchloroéthylène = RAS	F3(0,0-0,3)	-	
	0,3-4,0	Argiles sableuses gris/ocre avec meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		F3(0,3-2,0)	HC C10-C40 / HAP / ETM	
							F3(2,0-4,0)	-	
F4	0,0-0,3	Limons avec cailloux (terre végétale)	Remblais	-	-	Mercure = RAS	F4(0,0-0,3)	Pesticides Organochlorés	
	0,3-2,0	Argiles sableuses ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		F4(0,3-2,0)	ISDI / CN tot lix	
	2,0-3,8	Argiles sableuses gris/ocre avec meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		F4(2,0-3,0)	-	
							F4(2,0-3,8)	CAV / COHV / Hg	
	3,8-4,0	Argiles sableuses ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		-	-	
F5	0,0-0,3	Limons avec cailloux (terre végétale)	Remblais	-	-	HCT = RAS	F5(0,0-0,3)	HC C10-C40 / HAP / ETM	
	0,3-1,1	Argiles ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		F5(0,3-1,1)	-	
	1,1-4,0	Argiles sableuses gris/ocre avec meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		F5(1,1-3,0)	ISDI lix	
							F5(3,0-4,0)	HC C5-C10 / CAV / COHV	
F6	0,0-0,3	Limons avec cailloux (terre végétale)	Remblais	-	-	Xylènes = RAS	F6(0,0-0,3)	HC C10-C40 / HAP / ETM	
	0,3-1,0	Argiles ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		F6(0,3-1,0)	-	
	1,0-2,0	Argiles sableuses gris/ocre avec meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		F6(1,0-2,0)	-	
F7	0,0-0,3	Limons avec cailloux (terre végétale)	Remblais	-	-	Perchloroéthylène = RAS	F7(0,0-0,3)	-	
	0,3-1,0	Argiles ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		-	-	
	1,0-2,0	Argiles sableuses gris/ocre avec quelques meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		F7(1,0-2,0)	ISDI / CN tot lix	
F8	0,0-0,3	Limons avec cailloux (terre végétale)	Remblais	-	-	Mercure = RAS	F8(0,0-0,3)	-	
	0,3-1,0	Argiles ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		-	-	
	1,0-3,0	Argiles sableuses gris/ocre avec meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		F8(1,0-3,0)	HC C10-C40 / HAP / ETM	
	3,0-4,0	Argiles sableuses gris/ocre avec quelques meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		F8(3,0-4,0)	HC C5-C10 / CAV / COHV	
F9	0,0-0,3	Limons avec cailloux (terre végétale)	Remblais	-	-	HCT = RAS	F9(0,0-0,3)	-	
	0,3-1,0	Argiles ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		F9(0,3-1,0)	ISDI lix	
	1,0-2,0	Argiles gris/ocre avec meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		-	-	
F10	0,0-0,3	Limons avec cailloux (terre végétale)	Remblais	-	-	Xylènes = RAS	F10(0,0-0,3)	Pesticides Organochlorés	
	0,3-1,1	Argiles sableuses ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		F10(0,3-1,1)	ISDI	
	1,1-3,5	Argiles sableuses gris/ocre avec meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		F10(1,1-3,5)	-	
	3,5-4,0	Argiles gris/ocre avec quelques meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		-	-	

Légende :

: Terre végétale

: Marno-calcaire de Brie

HC C5-C10 : Hydrocarbures C5-C10

HC C10-C40 : Hydrocarbures C10-C40

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

CAV : Composés Aromatiques Volatils

COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils

ETM : Eléments Traces Métalliques

Hg : Mercure

ISDI : Pack d'analyses sur brut et sur lixiviats pour l'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes

ISDI lix : Pack d'analyses sur lixiviats pour l'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes

CN tot lix : Cyanures totaux sur lixiviats

Fouille	Profondeur (m)	Lithologie		Matériaux exogènes anthropiques	Observations organoleptiques (odeur, couleur, aspect)	Mesures semi-quantitatives des gaz du sol - DRÄGER	Echantillonnage	Paramètres analysés	Correspondance lithologique
F10	0,0-0,3	Limons avec cailloux (terre végétale)	Remblais	-	-	Xylènes = RAS	F10(0,0-0,3)	Pesticides Organochlorés	
	0,3-1,1	Argiles sableuses ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		F10(0,3-1,1)	ISDI	
	1,1-3,5	Argiles sableuses gris/ocre avec meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		F10(1,1-3,5)	-	
	3,5-4,0	Argiles gris/ocre avec quelques meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		-	-	
F11	0,0-0,3	Limons avec cailloux (terre végétale)	Remblais	-	-	Xylènes = RAS	F11(0,0-0,3)	HC C10-C40 / HAP / ETM	
	0,3-0,8	Argiles ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		-	-	
	0,8-2,0	Argiles gris/ocre avec meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		F11(0,8-2,0)	CAV / COHV / Hg	
F12	0,0-0,3	Limons avec cailloux (terre végétale)	Remblais	-	-	Perchloroéthylène = RAS	F12(0,0-0,3)	Pesticides Organochlorés	
	0,3-0,8	Argiles ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		F12(0,3-0,8)	ISDI lix	
	0,8-3,0	Argiles sableuses gris/ocre avec meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		-	-	
	3,0-4,0	Argiles gris/ocre avec quelques meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		F12(3,0-4,0)	-	
F13	0,0-0,3	Limons avec cailloux (terre végétale)	Remblais	-	-	HCT = RAS	F13(0,0-0,3)	-	
	0,3-0,8	Argiles ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		-	-	
	0,8-2,0	Argiles sableuses gris/ocre avec meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		F13(0,8-2,0)	HC C10-C40 / HAP / ETM	
F14	0,0-0,3	Limons avec cailloux (terre végétale)	Remblais	-	-	Perchloroéthylène = RAS	F14(0,0-0,3)	-	
	0,3-1,0	Argiles ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		F14(0,3-1,0)	ISDI	
	1,0-4,0	Argiles sableuses gris/ocre avec meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		F14(1,0-3,0)	-	
							F14(3,0-4,0)	HC C5-C10 / CAV / COHV	
F15	0,0-0,3	Limons avec cailloux (terre végétale)	Remblais	-	-	Perchloroéthylène = RAS	F15(0,0-0,3)	Pesticides Organochlorés	
	0,3-0,8	Argiles ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		F15(0,3-0,8)	HC C10-C40 / HAP / ETM	
	0,8-2,0	Argiles sableuses gris/ocre avec meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		F15(0,8-2,0)	-	
F16	0,0-0,3	Limons avec cailloux (terre végétale)	Remblais	-	-	Xylènes = RAS	F16(0,0-0,3)	-	
	0,3-1,0	Argiles ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		F16(0,3-1,0)	-	
	1,0-2,0	Argiles gris/ocre avec meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		F16(1,0-2,0)	ISDI lix	
F17	0,0-0,3	Limons avec cailloux (terre végétale)	Remblais	-	-	Xylènes = RAS	F16(0,0-0,3)	HC C10-C40 / HAP / ETM	
	0,3-1,0	Argiles ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		F16(0,3-1,0)	-	
	1,0-3,0	Argiles gris/ocre avec meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		F16(1,0-3,0)	CAV / COHV / Hg	
	3,0-4,0	Argiles sableuses gris/ocre avec quelques meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		-	-	
F18	0,0-0,3	Limons avec cailloux (terre végétale)	Remblais	-	-	HCT = RAS	F18(0,0-0,3)	-	
	0,3-1,0	Argiles ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		F18(0,3-1,0)	ISDI lix	
	1,0-2,0	Argiles gris/ocre avec meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		-	-	
F19	0,0-0,3	Limons avec cailloux (terre végétale)	Remblais	-	-	Xylènes = RAS	F19(0,0-0,3)	Pesticides Organochlorés	
	0,3-0,8	Argiles ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		F19(0,3-0,8)	HC C10-C40 / HAP / ETM	
	0,8-2,0	Argiles gris/ocre avec meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		F19(0,8-2,0)	-	
F20	0,0-0,3	Limons avec cailloux (terre végétale)	Remblais	-	-	HCT = RAS	F20(0,0-0,3)	HC C10-C40 / HAP / ETM	
	0,3-1,0	Argiles ocres	Terrain naturel	RAS	RAS		F20(0,3-1,0)	-	
	1,0-3,0	Argiles sableuses gris/ocre avec meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		F20(1,0-3,0)	ISDI / CN tot lix	
	3,0-4,0	Argiles gris/ocre avec quelques meulières	Terrain naturel	RAS	RAS		F20(3,0-4,0)	-	

Légende :

: Terre végétale

: Marno-calcaire de Brie

HC C5-C10 : Hydrocarbures C5-C10

HC C10-C40 : Hydrocarbures C10-C40

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

CAV : Composés Aromatiques Volatils

COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils

ETM : Eléments Traces Métalliques

Hg : Mercure

ISDI : Pack d'analyses sur brut et sur lixiviats pour l'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes

ISDI lix : Pack d'analyses sur lixiviats pour l'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes

CN tot lix : Cyanures totaux sur lixiviats

Tableau 4 : Coupes lithologiques des sondages

8- Résultats des investigations

8.1- Les sols

8.1.1- Valeurs de référence

Pour caractériser l'état de contamination d'un site, la politique nationale de gestion des sites et sols pollués recommande de se référer à des valeurs réglementaires, lorsqu'elles existent, pour les milieux étudiés.

Dans le cas présent, pour les sols, il n'existe pas de valeurs réglementaires. De ce fait, nous utilisons des valeurs de référence que nous considérons comme étant les plus pertinentes au regard de la problématique relative aux « sols pollués » pour ce projet :

- Pour les composés métalliques :
  - Les valeurs définies par la Cellule Interrégionale d'Epidémiologie d'Ile-de-France (CIRE) dans sa note du 3 juillet 2006. Ces valeurs ont été retenues dans le cadre de cette étude car il s'agit de celles utilisées par l'Agence Régionale de Santé (ARS), laquelle peut être consultée pour des projets d'aménagement (en particulier ceux à usage sensible) ;
  - En l'absence, dans le référentiel CIRE, de valeurs de référence pour l'arsenic, nous avons utilisé par défaut celles couramment observées dans les sols ordinaires, mises en évidence par l'INRA (ASPITET, 2004) ;
  - Au bruit de fond local, déterminé à partir des teneurs minimales et maximales du terrain naturel lorsque cela est pertinent. Dans le cadre de cette étude, nous n'avons pas jugé pertinent d'utiliser cet indicateur.
- Pour les composés organiques :
  - L'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes.
- En l'absence de référence, les limites de quantification du laboratoire.

En tout état de cause, si les résultats analytiques mettent en évidence la présence de concentrations importantes sur le site, un plan de gestion, comprenant une étude des risques sanitaires, devra être réalisé afin de s'assurer de l'absence de risque inacceptable pour les futurs usagers au droit du site, conformément à la méthodologie du Ministère en charge de l'environnement.

8.1.2- Tableau de synthèse

La synthèse des résultats analytiques pour les sols audités est présentée en page suivante.

Les bordereaux de résultats d'analyses sont présentés en *annexe 1.*

Désignation échantillon				F1	F2	F4	F5	F6	F10	F11	F12	F15	F17	F19	F20
Profondeur (m)				(0,0-0,3)	(0,0-0,3)	(0,0-0,3)	(0,0-0,3)	(0,0-0,3)	(0,0-0,3)	(0,0-0,3)	(0,0-0,3)	(0,0-0,3)	(0,0-0,3)	(0,0-0,3)	(0,0-0,3)
Lithologie				Limons avec cailloux	Limons avec cailloux	Limons avec cailloux	Limons avec cailloux	Limons avec cailloux	Limons avec cailloux	Limons avec cailloux	Limons avec cailloux	Limons avec cailloux	Limons avec cailloux	Limons avec cailloux	Limons avec cailloux
		Référentiel													
Paramètres analysés	**Unités**	**Source**	**Valeur**												
Hydrocarbures totaux (HCT) C10-C40															
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS				<10		<10	<10		<10			<10		<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS				<10		<10	<10		<10			<10		<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS				<10		<10	<10		<10			<10		<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS				<10		<10	<10		<10			<10		<10
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS				<10		<10	<10		<10			<10		<10
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	**500**		<10		<10	<10		<10			<10		<10
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)															
Naphtalène	mg/kg MS				<0,03		<0,03	<0,03		<0,03			<0,03		<0,03
Acénaphtylène	mg/kg MS				0,048		<0,03	<0,03		<0,03			<0,03		<0,03
Acénaphtène	mg/kg MS				<0,03		<0,03	<0,03		<0,03			<0,03		<0,03
Fluorène	mg/kg MS				<0,03		<0,03	<0,03		<0,03			<0,03		<0,03
Phénanthrène	mg/kg MS				0,29		0,096	<0,03		<0,03			0,089		<0,03
Anthracène	mg/kg MS				0,097		0,036	<0,03		<0,03			<0,03		<0,03
Fluoranthène	mg/kg MS				0,61		0,28	0,057		<0,03			0,26		<0,03
Pyrène	mg/kg MS				0,44		0,22	0,046		<0,03			0,19		<0,03
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS				0,27		0,13	0,046		<0,03			0,16		<0,03
Chrysène	mg/kg MS				0,29		0,14	0,046		<0,03			0,16		<0,03
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS				0,47		0,3	0,1		0,047			0,33		<0,03
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS				0,21		0,12	0,034		<0,03			0,13		<0,03
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS				0,4		0,24	0,068		<0,03			0,26		<0,03
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS				<0,1		<0,07	<0,04		<0,03			<0,08		<0,03
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS				0,29		0,19	0,068		<0,03			0,22		<0,03
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS				0,3		0,22	0,08		<0,04			0,23		<0,03
Somme des HAP	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	**50**		3,7		2	0,55		0,047			2		<0,48
Métaux lourds sur matière brute															
Antimoine (Sb)	mg/kg MS				<10		<10	<10		<10			<10		<10
Arsenic (As)	mg/kg MS	**ASPITET**	**25**		10		11	8		7			8		8
Baryum (Ba)	mg/kg MS				89		100	63		53			96		64
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	**CIRE**	**0,51**		<0,5		<0,5	<0,5		<0,5			<0,5		<0,5
Chrome (Cr)	mg/kg MS	**CIRE**	**65,2**		29		28	20		18			20		20
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	**CIRE**	**28**		18		19	13		8			21		11
Mercure (Hg)	mg/kg MS	**CIRE**	**0,32**		0,1		0,2	<0,1		<0,1			0,3		<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS				<10		<10	<10		<10			<10		<10
Nickel (Ni)	mg/kg MS	**CIRE**	**31,2**		18		18	12		10			13		11
Plomb (Pb)	mg/kg MS	**CIRE**	**53,7**		47		45	26		18			**60**		27
Sélénium (Se)	mg/kg MS	**CIRE**	**0,31**		<5		<5	<5		<5			<5		<5
Zinc (Zn)	mg/kg MS	**CIRE**	**88**		53		58	42		33			51		32
Pesticides Organo Chlorés (POC)															
HCH Alpha	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
HCH Béta	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
HCH, gamma - Lindane	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
Hexachlorobenzène (HCB)	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
Heptachlore	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
Aldrine	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
Heptachlore époxyde	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
Endosulfan alpha	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
DDE p,p	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
Dieldrine	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
Endrine	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
Béta-endosulfan	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
DDD, p,p	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
o,p-DDT	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
DDT,p,p	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
Méthoxychlore	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
Isodrine	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
Endosulfan sulfate	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
HCH Delta	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
Chlordane-cis	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
Chlordane-gamma (=bêta=trans)	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
DDD, o,p	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
Alachlore	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
Trifluraline	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
DDE, o,p'	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	
HCH Epsilon	mg/kg MS			<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	

Légende :

: Terre végétale

: Marno-calcaire de Brie

Désignation échantillon				F1	F1	F3	F4	F4	F5	F5	F7	F8	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20
Profondeur (m)				(1,3-3,5)	(3,5-3,8)	(0,3-2,0)	(0,3-2,0)	(3,0-3,8)	(1,1-3,0)	(3,0-4,0)	(1,0-2,0)	(1,0-3,0)	(3,0-4,0)	(0,3-1,0)	(0,3-1,1)	(0,8-2,0)	(0,8-3,0)	(0,8-2,0)	(0,3-1,0)	(3,0-4,0)	(0,3-0,8)	(1,0-2,0)	(1,0-3,0)	(0,3-1,0)	(0,8-2,0)	(1,0-3,0)
Lithologie				Argiles sableuses gris/ocre avec	Argiles ocres	Argiles sableuses ocres	Argiles sableuses ocres	Argiles sableuses gris/ocre	Argiles sableuses gris/ocre	Argiles sableuses gris/ocre	Argiles sableuses gris/ocre	Argiles sableuses gris/ocre avec	Argiles sableuses gris/ocre	Argiles ocres	les sableuses ocr	gris/ocre avec me	Argiles sableuses gris/ocre avec	Argiles ocres	Argiles ocres	Argiles sableuses gris/ocre avec	Argiles ocres	Argiles gris/ocre avec meulières	Argiles gris/ocre avec meulières	Argiles ocres	Argiles gris/ocre avec meulières	Argiles sableuses gris/ocre avec
Paramètres analysés	Unités	Référentiel Source	Référentiel Valeur																							
Hydrocarbures totaux (HCT) C5-C40																										
Somme des C5	mg/kg MS				<1,5					<1,5			<1,5							<1,5					
Somme des C6	mg/kg MS				<1,5					<1,5			<1,5							<1,5					
Somme des C7	mg/kg MS				<1,5					<1,5			<1,5							<1,5					
Somme des C8	mg/kg MS				<1,5					<1,5			<1,5							<1,5					
Somme des C9	mg/kg MS				<1,5					<1,5			<1,5							<1,5					
Somme des C10	mg/kg MS				<1,5					<1,5			<1,5							<1,5					
Indice Hydrocarbures (C5-C10)	mg/kg MS				<10					<10			<10							<10					
Hydrocarbures >C10-C12	mg/kg MS			<10		<20	<10				<10	<10			<10			<10	<10		<10				<10	<10
Hydrocarbures >C12-C16	mg/kg MS			<10		<20	<10				<10	<10			<10			<10	<10		<10				<10	<10
Hydrocarbures >C16-C21	mg/kg MS			<10		<20	<10				<10	<10			<10			<10	<10		<10				<10	<10
Hydrocarbures >C21-C35	mg/kg MS			<10		<20	<10				<10	<10			<10			<10	<10		<10				<10	<10
Hydrocarbures >C35-C40	mg/kg MS			<10		<20	<10				<10	<10			<10			<10	<10		<10				<10	<10
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	**500**	<10		<20	<10				<10	<10			<10			<10	<10		<10				<10	<10
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)																										
Naphtalène	mg/kg MS			<0,03		<0,05	<0,03				<0,03	<0,03			<0,03			<0,03	<0,03		<0,03				<0,03	<0,03
Acénaphtylène	mg/kg MS			<0,03		<0,05	<0,03				<0,03	<0,03			<0,03			<0,03	<0,03		<0,03				<0,03	<0,03
Acénaphtène	mg/kg MS			<0,03		<0,05	<0,03				<0,03	<0,03			<0,03			<0,03	<0,03		<0,03				<0,03	<0,03
Fluorène	mg/kg MS			<0,03		<0,05	<0,03				<0,03	<0,03			<0,03			<0,03	<0,03		<0,03				<0,03	<0,03
Phénanthrène	mg/kg MS			<0,03		<0,05	<0,03				<0,03	<0,03			<0,03			<0,03	<0,03		<0,03				<0,03	<0,03
Anthracène	mg/kg MS			<0,03		<0,05	<0,03				<0,03	<0,03			<0,03			<0,03	<0,03		<0,03				<0,03	<0,03
Fluoranthène	mg/kg MS			<0,03		<0,05	<0,03				<0,03	<0,03			<0,03			<0,03	<0,03		<0,03				<0,03	<0,03
Pyrène	mg/kg MS			<0,03		<0,05	<0,03				<0,03	<0,03			<0,03			<0,03	<0,03		<0,03				<0,03	<0,03
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS			<0,03		<0,05	<0,03				<0,03	<0,03			<0,03			<0,03	<0,03		<0,03				<0,03	<0,03
Chrysène	mg/kg MS			<0,03		<0,05	<0,03				<0,03	<0,03			<0,03			<0,03	<0,03		<0,03				<0,03	<0,03
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS			<0,03		<0,05	<0,03				<0,03	<0,03			<0,03			<0,03	<0,03		<0,03				<0,03	<0,03
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS			<0,03		<0,05	<0,03				<0,03	<0,03			<0,03			<0,03	<0,03		<0,03				<0,03	<0,03
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS			0,037		0,055	<0,03				<0,03	<0,03			<0,03			<0,03	<0,03		<0,03				<0,03	<0,03
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS			<0,03		<0,05	<0,03				<0,03	<0,03			<0,03			<0,03	<0,03		<0,03				<0,03	<0,03
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS			<0,04		<0,06	<0,03				<0,03	<0,03			<0,03			<0,03	<0,03		<0,03				<0,03	<0,03
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS			<0,04		<0,07	<0,03				<0,03	<0,03			<0,03			<0,03	<0,03		<0,03				<0,03	<0,03
Somme des HAP	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	**50**	0,037		0,055	<0,48				<0,48	<0,48			<0,48			<0,48	<0,48		<0,48				<0,48	<0,48
Composés aromatiques volatils (BTEX)																										
Benzène	mg/kg MS			<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
Toluène	mg/kg MS			<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
Ethylbenzène	mg/kg MS			<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
m-, p-Xylène	mg/kg MS			<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
o-Xylène	mg/kg MS			<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
Cumène	mg/kg MS			<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
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS			<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
Mésitylène	mg/kg MS			<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
o-Ethyltoluène	mg/kg MS			<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
Pseudocumène	mg/kg MS			<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
Somme des BTEX	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	**6**	<1	<1		<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1			<1	<1			<1			<1
Composés organo-halogénés volatils (COHV)																										
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS				<0,1			<0,1		<0,1			<0,1			<0,1				<0,1			<0,1			
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS				<0,1			<0,1		<0,1			<0,1			<0,1				<0,1			<0,1			
Dichlorométhane	mg/kg MS				<0,1			<0,1		<0,1			<0,1			<0,1				<0,1			<0,1			
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS				<0,1			<0,1		<0,1			<0,1			<0,1				<0,1			<0,1			
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS				<0,1			<0,1		<0,1			<0,1			<0,1				<0,1			<0,1			
Tétrachlorométhane	mg/kg MS				<0,1			<0,1		<0,1			<0,1			<0,1				<0,1			<0,1			
Trichlorométhane	mg/kg MS				<0,1			<0,1		<0,1			<0,1			<0,1				<0,1			<0,1			
Trichloroéthylène	mg/kg MS				<0,1			<0,1		<0,1			<0,1			<0,1				<0,1			<0,1			
Chlorure de vinyle	mg/kg MS				<0,1			<0,1		<0,1			<0,1			<0,1				<0,1			<0,1			
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS				<0,1			<0,1		<0,1			<0,1			<0,1				<0,1			<0,1			
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS				<0,1			<0,1		<0,1			<0,1			<0,1				<0,1			<0,1			
Somme des COHV					-/-			-/-		-/-			-/-			-/-				-/-			-/-			
Polychlorobiphényles (PCB)																										
PCB 28	mg/kg MS			<0,01			<0,01				<0,01				<0,01				<0,01							<0,01
PCB 52	mg/kg MS			<0,01			<0,01				<0,01				<0,01				<0,01							<0,01
PCB 101	mg/kg MS			<0,01			<0,01				<0,01				<0,01				<0,01							<0,01
PCB 118	mg/kg MS			<0,01			<0,01				<0,01				<0,01				<0,01							<0,01
PCB 138	mg/kg MS			<0,01			<0,01				<0,01				<0,01				<0,01							<0,01
PCB 153	mg/kg MS			<0,01			<0,01				<0,01				<0,01				<0,01							<0,01
PCB 180	mg/kg MS			<0,01			<0,01				<0,01				<0,01				<0,01							<0,01
Somme des PCB	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	1	<0,07			<0,07				<0,07				<0,07				<0,07							<0,07
Métaux lourds sur matière brute																										
Antimoine (Sb)	mg/kg MS					<10						<10						<10			<10				<10	
Arsenic (As)	mg/kg MS	**ASPITET**	**25**			8						7						14			25				10	
Baryum (Ba)	mg/kg MS					**46**						**30**						29			81				22	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	**CIRE**	**0,51**			<0,5						<0,5						<0,5			<0,5				<0,5	
Chrome (Cr)	mg/kg MS	**CIRE**	**65,2**			24						22						27			42				17	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	**CIRE**	**28**			8						6						9			12				7	
Mercure (Hg)	mg/kg MS	**CIRE**	**0,32**			<0,1		0,1				<0,1				<0,1		<0,1			<0,1		0,1		<0,1	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS					<10						<10						<10			<10				<10	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	**CIRE**	**31,2**			15						12						10			39				12	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	**CIRE**	**53,7**			11						<10						<10			14				<10	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	**CIRE**	**0,31**			<5						<5						<5			<5				<5	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	**CIRE**	**88**			23						14						14			30				15	
Carbone Organique Total																										
COT sur matière brute	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	30000	<500			<500				<500				900				<500							<500
COT sur lixiviats	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	500	<22			<22		<22		<22			<22	<22		<22		<22			<22		<22		<22
Métaux lourds sur lixiviats																										
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	0,06	<0,05			<0,05		<0,05		<0,05			<0,05	<0,05		<0,05		<0,05			<0,05		<0,05		<0,05
Arsenic (As)	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	0,5	<0,03			<0,03		<0,03		<0,03			<0,03	<0,03		<0,03		<0,03			<0,03		<0,03		<0,03
Baryum (Ba)	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	20	0,1			<0,1		<0,05		<0,05			0,05	<0,1		0,07		0,09			0,09		0,08		0,07
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	0,04	<0,015			<0,015		<0,015		<0,015			<0,015	<0,015		<0,015		<0,015			<0,015		<0,015		<0,015
Chrome (Cr)	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	0,5	<0,05			<0,05		<0,05		<0,05			<0,05	<0,05		<0,05		<0,05			<0,05		<0,05		<0,05
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	2	<0,05			<0,05		<0,05		<0,05			<0,05	<0,05		<0,05		<0,05			<0,05		<0,1		<0,05
Mercure (Hg)	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	0,01	<0,001			<0,001		<0,001		<0,001			<0,001	<0,001		<0,001		<0,001			<0,001		<0,001		<0,001
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	0,5	<0,1			<0,1		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1		<0,1		<0,1			<0,1		<0,1		<0,1
Nickel (Ni)	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	0,4	<0,1			<0,1		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1		<0,1		<0,1			<0,1		<0,1		<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	0,5	<0,1			<0,1		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1		<0,1		<0,1			<0,1		<0,1		<0,1
Sélénium (Se)	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	0,1	<0,1			<0,1		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1		<0,1		<0,1			<0,1		<0,1		<0,1
Zinc (Zn)	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	4	<0,5			<0,5		<0,5		<0,5			<0,5	<0,5		<0,5		<0,5			<0,5		<0,5		<0,5
Autres paramètres sur lixiviats																										
Fraction soluble	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	4000	1 200			<1000		<1000		<1000			<1000	1 000		<1000		<1000			<1000		<1000		<1000
Sulfates	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	1000	450			160		100		<100			<100	210		140		190			<100		<100		<100
Chlorures	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	800	<100			<100		<100		<100			<100	<100		<100		<100			<100		<100		<100
Fluorures	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	10	10			10		10		<10			<10	20		10		10			10		10		10
Indice phénol	mg/kg MS	**Arrêté du 12/12/14**	1	<0,1			<0,1		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1		<0,1		<0,1			<0,1		<0,1		<0,1
Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	**FNADE**	5	<0,1							<0,1															

Légende :

: Terre

: Marno-calcaire de Brie

Tableau 5 : Synthèse des résultats analytiques – Sols

□16□8860□□□□-□□□□□M□
□□□d□□□□□

8.1.3- Analyse des données

Lors de la réalisation des sondages en extérieur, nous avons rencontré de la terre arable d'une trentaine de centimètres reposant sur le Marno-Calcaire de Brie.

Notre analyse de données s'effectue donc par couche lithologique puis par substance.

1 / Terre arable

- **Pour la somme des HC C_{10}-C_{40} (réf : 500mg/kg) :** 6 prélèvements analysés.
  - des teneurs inférieures à la limite de quantification du laboratoire (10mg/kg) entre 0 et 0,3m au droit des fouilles F2, F5, F6, F11, F17 et F20.

  Présence de teneurs inférieures la limite de quantification du laboratoire et à la valeur de référence (6/6).

- **Pour la somme des HAP (réf : 50mg/kg) :** 6 prélèvements analysés.
  - des concentrations faibles de 0,047 à 3,7mg/kg entre 0 et 0,3m droit des fouilles F2, F5, F6, F11 et F17, les valeurs étant inférieures à la valeur de référence ;
  - une teneur inférieure à la limite de quantification du laboratoire (0,48mg/kg) entre 0 et 0,3m au droit de la fouille F20.

  Présence de teneurs faibles voire inférieures la limite de quantification du laboratoire et à la valeur de référence (6/6).

- **Pour les métaux lourds sur matières sèches :** 6 prélèvements analysés.
  - une concentration anomalique en plomb de 60mg/kg supérieure à la valeur de comparaison (53,7mg/kg) entre 0 et 0,3m au droit de la fouille F17 ;
  - des concentrations faibles voire inférieures à la limite de quantification du laboratoire en les autres métaux entre 0 et 0,3m au droit des fouilles F2, F5, F6, F11, F17 et F20.

  Présence d'une teneur anomalique en plomb (1/6).

  Présence de teneurs faibles voire inférieures aux valeurs de référence en les autres métaux (6/6).

- **Pour les pesticides Organochlorés (pack de 26 substances) :** 6 prélèvements analysés.
  - des concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire en l'ensemble des substances Organochlorés entre 0 et 0,3m au droit des fouilles F1, F4, F10, F12, F15 et F19.

  Présence de teneurs inférieures aux valeurs de référence (6/6).

2 / Marno-calcaire de Brie

- **Pour la somme des HC C_5-C_{10} :** 4 prélèvements analysés.
  - des teneurs inférieures à la limite de quantification du laboratoire (10mg/kg) entre 3 et 4m au droit des fouilles F1, F5, F8 et F14.

  Toutes les autres valeurs sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire (4/4).

- **Pour la somme des HC C_{10}-C_{40} (réf : 500mg/kg) :** 11 prélèvements analysés.
  - des teneurs inférieures à la limite de quantification du laboratoire (10mg/kg) entre 0,3 et 3m au droit des fouilles F1, F3, F4, F7, F8, F10, F13 à F15, F19 et F20.

  Toutes les autres valeurs sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire et à la valeur de référence (11/11).

- **Pour la somme des HAP (réf : 50mg/kg) :** 11 prélèvements analysés.
  - des concentrations faibles de 0,037 et 0,055mg/kg inférieures à la valeur de comparaison entre 0,3 et 2m au droit de la fouille F3 et entre 1,3 et 3,5m au de la fouille F1 ;
  - des teneurs inférieures à la limite de quantification du laboratoire (0,48mg/kg) entre 0,3 et 3m au droit des fouilles F4, F7, F8, F10, F13 à F15, F19 et F20.

  Présence de teneurs faibles voire inférieures à la limite de quantification du laboratoire, toutes les valeurs sont inférieures à la valeur de référence (11/11).

- **Pour la somme des CAV-BTEX (réf : 6mg/kg) :** 13 prélèvements analysés.
  - des teneurs inférieures à la limite de quantification du laboratoire (1mg/kg) et à la valeur de comparaison entre 0,3 et 4m au droit des fouilles F1, F4, F5, F7, F8, F10, F11, F14, F17 et F20.

  Toutes les autres valeurs sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire et à la valeur de référence (13/13).

- **Pour la somme des PCB (réf : 1mg/kg) :** 6 prélèvements analysés.
  - des teneurs inférieures à la limite de quantification du laboratoire (0,07mg/kg) et à la valeur de comparaison entre 0,3 et 3m au droit des fouilles F1, F4, F7, F10, F14 et F20.

  Toutes les autres valeurs sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire et à la valeur de référence (6/6).

- **Pour les métaux lourds sur matières sèches :** 8 prélèvements analysés.
  - une concentration anomalique en nickel de 39mg/kg supérieure à la valeur de comparaison (31,2mg/kg) entre 0,3 et 0,8m au droit de la fouille F15 ;
  - des concentrations faibles voire inférieures à la limite de quantification du laboratoire en les autres métaux entre 0,2 et 3,8m au droit des fouilles F3, F4, F8, F11, F13, F15, F17 et F19.

  Présence d'une teneur anomalique en nickel (1/5).

  Présence de teneurs faibles voire inférieures aux valeurs de référence en les autres métaux (8/8).

- **Pour le COT sur brut (réf : 30 000mg/kg) :** 6 prélèvements analysés.
  - des teneurs inférieures à la valeur de référence voire à la limite de quantification du laboratoire (500mg/kg) entre 0,3 et 3,5m au droit des fouilles F1, F4, F7, F10, F14 et F20.

  Toutes les valeurs sont inférieures à la valeur de référence (6/6).

- **Pour le COT sur lixiviats (réf : 500mg/kg) :** 11 prélèvements analysés.
  - des teneurs inférieures à la valeur de référence et à la limite de quantification du laboratoire (22mg/kg) entre 0,2 et 3m au droit des fouilles F1, F4, F5, F7, F9, F10, F12, F14, F16, F18 et F20.

  Toutes les valeurs sont inférieures à la valeur de référence et à la limite de quantification du laboratoire (11/11).

- **Pour les cyanures totaux sur lixiviats (réf : 5mg/kg) :** 3 prélèvements analysés.
  - des teneurs inférieures à la valeur de référence et à la limite de quantification du laboratoire (0,1mg/kg) entre 1 et 3m au droit des fouilles F1, F7 et F20.

  Toutes les valeurs sont inférieures à la valeur de référence et à la limite de quantification du laboratoire (3/3).

- **Pour les métaux lourds sur lixiviats :** 11 prélèvements analysés.
  - des teneurs inférieures aux valeurs pour tous les métaux lourds sur lixiviats entre 0,2 et 3m au droit des fouilles F1, F4, F5, F7, F9, F10, F12, F14, F16, F18 et F20.

Toutes les valeurs sont faibles voire inférieures à la limite de quantification du laboratoire, les valeurs sont toutes inférieures à la valeur de référence (11/11).

- **Pour les autres composés sur lixiviats :** 11 prélèvements analysés.
  - une teneur en fluorures de 20mg/kg supérieure à la valeur de référence entre 0,3 et 1,1m au droit de la fouille F10 ;
  - des teneurs inférieures aux valeurs pour les autres composés sur lixiviats entre 0,2 et 3m au droit des fouilles F1, F4, F5, F7, F9, F12, F14, F16, F18 et F20.

Présence d'une teneur en fluorures supérieure à la valeur de référence (1/11).

Le reste des valeurs sont inférieures à la valeur de référence (11/11).

8.2- Les eaux souterraines

8.2.1- Valeurs de référence

Pour les eaux souterraines, on utilise les valeurs réglementaires de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine, notamment celles mentionnées à l'annexe 1 (eau destinée à la consommation humaine) et à l'annexe 2 (eaux brutes pour la production d'eau destinée à la consommation humaine) ainsi que les valeurs guide de 2011 de l'Organisation Mondiale de la Santé.

En l'absence de valeur réglementaire pour certains composés, les limites quantification du laboratoire.

8.2.2- Tableau de synthèse

La synthèse des résultats analytiques pour les eaux souterraines est présentée en page suivante.

Les bordereaux de résultats d'analyses sont présentés en *annexe 2.*

Paramètres	Unité	Arrêté du 11/01/2007		Ouvrages	
		Annexe 1 Eau potable	Annexe 2 Eau brute	PZ1	PZ2
Hydrocarbures C5-C40 (HCT)					
Somme des C5	µg/l			<8	<8
Somme des C6	µg/l			<8	<8
Somme des C7	µg/l			<8	<8
Somme des C8	µg/l			<8	<8
Somme des C9	µg/l			<8	<8
Somme des C10	µg/l			<8	<8
Indice hydrocarbure C5-C10	µg/l			<50	<50
Hydrocarbures > C10-C12	µg/l			<200	<200
Hydrocarbures > C12-C16	µg/l			<200	<200
Hydrocarbures > C16-C21	µg/l			<200	<200
Hydrocarbures > C21-C35	µg/l			<200	<200
Hydrocarbures > C35-C40	µg/l			<200	<200
Indice hydrocarbure C10-C40	µg/l		**1 000**	<200	<200
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)					
Naphtalène	µg/l			<0,02	<0,02
Acénaphtylène	µg/l			<0,02	<0,02
Acénaphtène	µg/l			<0,02	<0,02
Fluorène	µg/l			<0,02	<0,02
Phénanthrène	µg/l			<0,02	<0,02
Anthracène	µg/l			<0,02	<0,02
Fluoranthène (**)	µg/l			<0,02	<0,02
Pyrène	µg/l			<0,02	<0,02
Benzo(a)anthracène	µg/l			<0,02	<0,02
Chrysène	µg/l			<0,02	<0,02
Benzo(b)fluoranthène (*)	µg/l			<0,02	<0,02
Benzo(k)fluoranthène (*)	µg/l			<0,02	<0,02
Benzo(a)pyrène (**)	µg/l	**0,01**		<0,02	<0,02
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l			<0,02	<0,02
Indéno(123-cd)pyrène (*)	µg/l			<0,02	<0,02
Benzo(ghi)périylène (*)	µg/l			<0,02	<0,02
Somme des 4 HAP	µg/l	**0,1**		<0,08	<0,08
Somme des 6 HAP	µg/l		**1**	<0,12	<0,12
Somme des HAP	µg/l			<0,32	<0,32
Composés Aromatiques Volatils (CAV - BTEX)					
Benzène	µg/l	**1**		<0,5	<0,5
Toluène	µg/l			<0,5	<0,5
Ethylbenzène	µg/l			<0,5	<0,5
o-Xylène	µg/l			<0,5	<0,5
m-, p-Xylène	µg/l			<0,5	<0,5
Cumène	µg/l			<0,5	<0,5
Mésitylène	µg/l			<0,5	<0,5
o-Ethyltoluène	µg/l			<0,5	<0,5
m-, p-Ethyltoluène	µg/l			<0,5	<0,5
Pseudocumène	µg/l			<0,5	<0,5
Somme des CAV	µg/l			<5	<5
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)					
Chlorure de vinyle	µg/l	**0,5**		<0,5	<0,5
Dichlorométhane	µg/l			<0,5	<0,5
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg/l			<0,5	<0,5
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l			<0,5	<0,5
Trichlorométhane	µg/l	**100**		<0,5	<0,5
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l			<0,5	<0,5
Tétrachlorométhane	µg/l			<0,5	<0,5
Trichloroéthylène	µg/l	**10**		<0,5	<0,5
Tétrachloroéthylène	µg/l			<0,5	<0,5
1,1-Dichloroéthane	µg/l			<0,5	<0,5
1,1-Dichloroéthylène	µg/l			<0,5	<0,5
Somme des COHV	µg/l			<5,5	<5,5
Métaux lourds					
Chrome (Cr)	µg/l	**50**	**50**	<5	<5
Nickel (Ni)	µg/l	**20**		**23**	<10
Cuivre (Cu)	µg/l	**2 000**		7	6
Zinc (Zn)	µg/l		**5 000**	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l	**10**	**100**	<3	<3
Sélénium (Se)	µg/l	**10**	**10**	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l	**5**	**5**	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l	**700**		97	61
Plomb (Pb)	µg/l	**10**	**50**	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l			<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l	**5**		<5	<5
Mercure (Hg)	µg/l	**1**	**1**	<0,1	<0,1

Tableau 6 : Synthèse des résultats analytiques – Eaux souterraines

8.2.3- Analyse des données

Les résultats des analyses d'eaux souterraines de Pz1 ont mis en évidence :

- une teneur en nickel dissout de 23µg/l au sein de Pz1 supérieure à la valeur de référence « eau potable » ;
- des teneurs en hydrocarbures C_5-C_{10} et C_{10}-C_{40}, HAP, CAV, COHV et autres métaux dissouts inférieures aux valeurs de référence et aux seuils de quantification du laboratoire au sein de Pz1 et Pz2.

Présence d'une teneur en nickel dissout supérieure à la valeur de référence au sein de Pz1 (1/2).

Absence de quantification en hydrocarbures C_5-C_{10} et C_{10}-C_{40}, HAP, CAV, COHV et autres métaux dissouts au sein de Pz1 et Pz2 (2/2).

9- Interprétation des résultats

Lors de la réalisation des sondages, nous avons rencontré de la terre arable reposant sur le Marno-Calcaire de Brie.

Par ailleurs, les piézomètres mis en place sur le site ont permis de recouper la première nappe d'eaux souterraines.

- ***Concernant la terre arable***

Les investigations de terrain ont mis en évidence une épaisseur de terre arable d'environ 30cm sur tout le site.

Aucun constat particulier n'a été relevé sur cette couche lithologique (couleur ou odeur suspecte, matériau exogène anthropique, etc.).

Globalement, les résultats d'analyses ont mis en évidence uniquement des teneurs faibles en HAP et une teneur anomalique ponctuelle en nickel.

Aucun pesticide organochloré n'a été détecté sur les 6 échantillons analysés.

Ces résultats ne mettent pas en évidence de contamination de la terre arable.

Les HAP sont quantifiés avec des teneurs faibles. Elles peuvent résulter d'un bruit de fond anthropique, comme par exemple par retombés atmosphériques liées aux réseaux routiers ou aux activités réalisées à proximité du site.

Le plomb présente un seul dépassement sur l'ensemble des résultats à la valeur de référence. La teneur analysée reste toutefois du même ordre de grandeur que celle-ci (1,2x la valeur). En tout état de cause, ce dépassement est très faible et n'est pas représentatif à l'échelle du site.

Les pesticides organochlorés sont des traceurs d'herbicides et de façon générale, de produits phytosanitaires. Les échantillons analysés ont été sélectionnés afin de couvrir l'ensemble du site. Les résultats ne mettent pas en évidence de résidu de pesticides dans la terre arable du site.

Terre arable de bonne qualité chimique.

- ***Concernant le Marno-calcaire de Brie*** **:**

Les investigations de terrain ont mis en évidence le Mano-calcaire de Brie directement sous la terre arable et jusqu'e 4m de profondeur.

Aucun constat particulier n'a été relevé sur cette couche lithologique (couleur ou odeur suspecte, matériau exogène anthropique, etc.).

Globalement, les résultats d'analyses ont mis en évidence des traces ponctuelles en HAP et une teneur anomalique ponctuelle en plomb.

Ces résultats ne mettent pas en évidence de contamination du Marno-calcaire de Brie.

Les traces en HAP sont identifiées à des teneurs très faibles et seulement en deux points.

Le nickel présente un seul dépassement à la valeur de référence. La teneur analysée reste toutefois du même ordre de grandeur que celle-ci (1,25x la valeur). En tout état de cause, ce dépassement est très faible et n'est pas représentatif à l'échelle du site.

Absence de contamination du terrain naturel.

➢ ***<u>Concernant les eaux souterraines</u> :***

Deux piézomètres ont été implantés sur le site dans le cadre de cette étude : Pz1 en amont hydraulique théorique et Pz2 en aval hydraulique théorique.

Le relevé piézométrique réalisé le 28 septembre 2016 a mis en évidence des niveaux d'eau respectifs de 1,62 et 2,15m de profondeur par rapport au sol.

Ces ouvrages ont fait l'objet de prélèvement d'eaux souterraines. Aucun indice de contamination des eaux n'a été identifié lors des prélèvements (pas de couleur ni d'odeur suspecte, pas de phase flottante, pas d'irisation).

Les résultats d'analyses ont mis en évidence uniquement une teneur en nickel dissout supérieure à la valeur de référence « eau potable » au sein de Pz1.

Ces résultats ne mettent pas en évidence de contamination de la nappe du Marno-calcaire de Brie.

La teneur analysée en nickel dissout est faible et reste du même ordre de grandeur que la valeur de référence (1,15x la valeur).

Elle est identifiée en amont hydraulique uniquement, l'état du site ne semble pas donc pas être à l'origine de cette teneur. Une origine extérieure, en amont hydraulique du site, est privilégiée.

Au regard de l'ordre de grandeur, les caractéristiques géochimiques locales pourraient expliquer cette teneur dans les eaux souterraines.

En tout état de cause, ce dépassement est très faible et n'est pas représentatif à l'échelle du site.

Absence de contamination des eaux souterraines du site pour les paramètres recherchés.

10- Incidences sur le projet d'aménagement

10.1- Approche relative aux risques sanitaires théoriques

D'un point de vue théorique, les risques sanitaires « classiques » sont liés à des expositions par :

- **ingestion/contact cutané avec des sols contaminés** par des composés organiques et/ou métalliques en cas de fréquentation significative d'espaces verts ;
- **inhalation/ingestion de poussières contaminées** par des composés organiques et/ou métalliques ;
- **inhalation de composés volatils** dans les espaces clos par transfert de ces composés depuis l'air du sol via un dégazage de substance(s) contenue(s) dans les sols et/ou les eaux souterraines ;
- **perméation** de substances polluantes **au travers les canalisations d'eau potable** traversant des sols contaminés du site.

10.1.1- Risques par ingestion / contact cutané avec des sols et par Inhalation / Ingestion de poussières

Notre audit a mis en évidence une homogénéité des sols au droit du site. La terre arable est rencontrée sur une faible épaisseur (30cm) reposant sur le Marno-calcaire de Brie.

Les résultats d'analyses ont mis en exergue une bonne qualité chimique de l'ensemble des sols du site.

Seuls des traces en HAP et des anomalies ponctuelles en nickel et en plomb ont été observées. Ces teneurs ne représentent cependant pas un risque à l'échelle du projet.

En tout état de cause, les terres du site sont de meilleure qualité que les terres moyennes d'Ile-de-France.

A ce titre, en l'absence de source, aucun risque par ingestion, contact cutané avec sols ou d'inhalation, d'ingestion de poussière n'est mis en évidence dans cet audit.

10.1.2- Risques par inhalation

A ce jour, le projet de la ZAC envisage l'aménagement de plain-pied ou avec un niveau de sous-sol.

Préalablement à la construction des bâtiments, la terre arable sera nécessairement décapée, les bâtiments seront donc ancrés dans le Marno-calcaire de Brie

Les résultats d'analyses ont mis en exergue une bonne qualité chimique de cette couche lithologique. Ainsi, aucun risque de volatilisation de substance depuis les sols n'est considéré.

Concernant les eaux souterraines, seule une teneur faible en nickel a été détectée. Aucun hydrocarbure C_5-C_{40}, HAP, CAV, COHV et autre élément métallique n'a été détecté. Le nickel est un élément métalliques lourd qui présente un caractère volatil quasi-nul. Ainsi, aucun risque de volatilisation de substance depuis les eaux souterraines n'est considéré.
A noter toutefois, qu'en cas d'aménagement d'un niveau ce sous-sol, ce dernier recouperait la nappe du Marno-calcaire de Brie.

A ce titre, le risque par inhalation de substances volatiles dans les futurs bâtiments n'est pas considéré.

10.1.3- Risque par perméation au travers les canalisations d'eau potable

Les futures canalisations d'eau potable seront soit directement en contact avec le Marno-calcaire de Brie, exempt de contamination, soit en contact avec de la terre saine d'apport.

A ce titre, aucun risque de perméation n'est identifié dans cet audit.

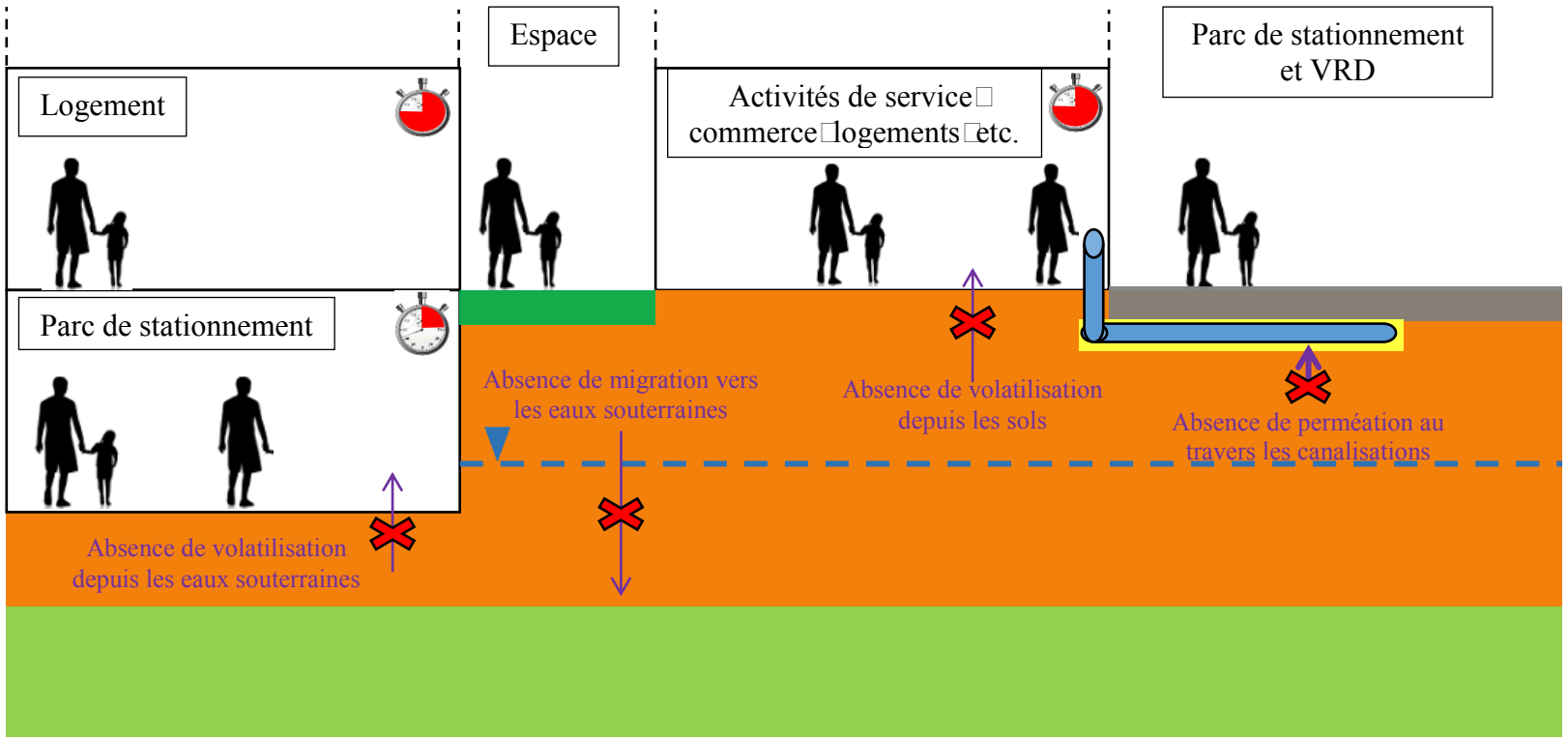
10.1.4- Proposition de schéma conceptuel

L'existence d'un risque pour les populations et l'environnement, résulte de la combinaison simultanée :

- d'une source de polluants mobilisables ;
- de voies de transfert ;
- de cibles exposées à une source de pollution.

En l'absence d'un de ces trois facteurs, il n'y a pas de risque.

Nous vous présentons, page suivante, un schéma conceptuel en l'état actuel de nos connaissances du projet et de l'état chimique du site.



Légende :

- Marno-calcaire de Brie de bonne qualité chimique
- Argiles Vertes
- Surface imperméabilisée
- Terre végétale de bonne qualité chimique
- Terre saine d'apport
- Temps d'exposition
- Vecteur (voie de transfert)
- Absence de transfert
- Niveau statique des eaux souterraines (nappe du Marno-calcaire de Brie)

Figure 8 : Schéma conceptuel du site (usage futur)

10.2- Gestion des déblais générés par le projet

Dans le cadre de l'aménagement de la ZAC, des travaux de terrassement seront réalisés afin :

- de décaper la couche de terre arable ;
- de modeler le terrain selon le projet d'aménagement ;
- de créer un niveau de sous-sol sous des bâtiments ;
- d'aménager les ouvrages enterrés (pieux, réseaux, etc.).

11 échantillons ont fait l'objet d'analyses permettant de définir les exutoires aux matériaux.

Un seul échantillon a présenté une teneur inférieure aux seuils de l'arrêté du 12 décembre 2014. Il s'agit de l'échantillon F10(0,3-1,1) prélevé dans le Mano-calcaire de Brie qui a présenté un dépassement en fluorures sur lixiviats (20mg/kg pour une valeur seuil de 10mg/kg).

Les autres analyses réalisées sur cette couche ne mettent pas en évidence de dépassement (10 échantillons). Ce dépassement semble donc être local et non significatif à l'échelle des terrassements.

A noter toutefois que plusieurs échantillons analyses présentent des détections en fluorures (8/10). Ces valeurs sont inférieures au seuil de l'arrêté du 12 décembre 2014. Néanmoins, elles mettent en évidence que les caractéristiques chimiques locales du Mano-calcaire de Brie présentent des teneurs en fluorures autour de 10mg/kg. Cette valeur correspond à la limite d'acception par l'arrêté du 12 décembre 2014. Ainsi, nous alertons SORGEM qu'l pourra être retrouvé des teneurs plus élevées en fluorures sur lixiviats déclassants les terres du site.

En tout état de cause, dans le cadre de cat audit, **aucun surcoût ne semble à prévoir pour la gestion des sols du site**.

Nous vous rappelons que ces données sont fournies à titre d'indication afin d'aider aux choix de gestion des déblais. La gestion des terres devra être validée par la maîtrise d'œuvre.

10.3- Approche relative aux travaux

10.3.1- Concernant la terre arable du site

Cet audit a mis en évidence une couche de terre arable de 30cm d'épaisseur environ sur tout le site.

Les analyses ont mis en évidence que cette terre arable est de bonne qualité chimique. Notamment, aucun pesticide organochloré n'a été détecté.

En outre, la terre arable du site est une terre de meilleure qualité que les terres moyennes d'Ile-de-France et que la CIRE.

A ce titre, nous informons SORGEM de la possibilité d'une valorisation de cette terre ; d'une part dans le cadre de l'aménagement de la ZAC et d'autre part, dans le cadre d'une valorisation hors site pour les terres excédentaires.

En effet, de bonne qualité chimique et dédiée actuellement à la culture, la terre arable du site pourrait être réutilisée en tant que terre végétale sur toute la ZAC.

Par ailleurs, ce type de terres est fréquemment utilisé dans les opérations d'aménagement, le coût moyen d'appart de ces matériaux étant de 20€/m^3. Les sols excédentaires pourraient faire l'objet d'une telle valorisation

Outre la démarche écoresponsable, cette réutilisation permettrait de réduire les coûts liés au transport et à la mise en installation de stockage de ces terres.

A titre informatif, la partie Nord-Est de la ZAC, objet du présent audit, présente un réservoir de terre arable estimé entre 35 000 et 46 725m^3. Les coûts liés au transport et à la mise en installation de stockage de ces terres (ISDI) sont compris entre 750 et 1 000k€.

De plus, en considérant que 60% de ce gisement ne pourrait être réutilisé dans le cadre de l'aménagement de la ZAC (approche schématique), une valorisation hors-site permettrait de générer une enveloppe entre 700 et 935k€.

10.3.2- Concernant l'utilisation de la terre arable pour le projet d'aménagement de la ZAC

Dans le cadre d'apport de terres lors d'opération d'aménagement, nous recommandons un apport de terre saine qui respecte les valeurs de référence de la **Cellule Interrégionale d'Epidémiologie d'Ile-de-France** (référentiel CIRE).

Cette recommandation est également émise par l'Agence Régionale de Santé (ARS).

En effet, généralement, les projets d'aménagement font référence à la norme NFU 44-551 relative aux supports de culture. Elle prévoit, pour les teneurs en métaux, des seuils globalement plus élevés que ceux recommandés par l'ARS.

Dans le cas présent, le site présente un gisement de terre arable d'une qualité meilleure que le référentiel de la CIRE et, à fortiori des valeurs de la norme NFU 44-551.

A ce titre, l'utilisation de la terre arable pour le projet d'aménagement de la ZAC est pertinente d'un point de vue sanitaire et d'un point de vue économique.

Nous vous présentons, à titre informatif, le tableau suivant :

Métaux	Référentiel CIRE en mg/kg	Norme NFU 44-551 en mg/kg
Cadmium	0,51	2
Chrome	65,2	150
Cuivre	28	100
Mercure	0,32	1
Nickel	31,2	50
Plomb	53,7	100
Zinc	88	300

Tableau 7 : Comparaison des valeurs de la CIRE et de la norme NFU 44-551

A noter toutefois que la réutilisation de la terre arable du site est possible sous certaines conditions. Tout d'abord, une plateforme de stockage adaptée devra être mise en œuvre pour la gestion de cette terre. De plus, les stockages devront être conditionnés et entretenus afin d'éviter toute intrusion d'espèces invasives (renouée du Japon, etc.).

Conclusions

SORGEM est en charge de l'aménagement de la ZAC de la Plaine Saint-Jacques à ORMOY (91).

La ZAC, d'une superficie d'environ 27 hectares, est actuellement occupée par des parcelles agricoles cultivées.

A ce jour, le projet de la ZAC n'est pas défini. D'après les informations transmises par SORGEM, la ZAC pourra accueillir des habitations individuelles et collectives, des petits commerces, des activités de service, des écoles, etc. Les bâtiments pourront être de plain-pied ou présenter un niveau de sous-sol enterré.

Afin de sécuriser son projet, SORGEM a souhaité qu'un audit environnemental initial du sous-sol soit réalisé afin de déterminer si le terrain de la ZAC relève de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués et le cas échéant, si des activités historiques ont été à l'origine d'une contamination significative du sous-sol.

En raison de contraintes d'accès aux propriétés, l'audit environnement objet de ce présent rapport concerne la partie Nord-Est de la ZAC et intéresse 43% de la superficie de celle-ci (11,6 hectares).

Dans le cadre de notre mission, nous avons réalisé :
- une étude historique et environnementale ;
- l'investigation des sols et des eaux souterraines ;
- une interprétation des résultats à l'échelle du site.

Historiquement, la ZAC a toujours accueilli des cultures depuis le début du 20ème siècle. Par ailleurs, l'environnement proche de la ZAC présente quelques sites BASIAS. En outre, cette région est caractérisée par la présence de carrières à ciel ouvert d'exploitation de meulières de Brie.

Lors de la réalisation des investigations, nous avons audité l'ensemble de la partie Nord-Est de la ZAC.

Les investigations ont mis en évidence sur tout le site de la terre arable d'une trentaine de centimètres reposant sur le Marno-Calcaire de Brie.

Par ailleurs, les piézomètres mis en place sur le site ont permis de recouper la première nappe d'eaux souterraines. La nappe du Marno-calcaire de Brie a été identifiée à environ 2m de profondeur.

Les résultats d'analyses ont mis en évidence :
- une terre arable de bonne qualité chimique ;
- l'absence de contamination du terrain naturel ;
- l'absence de contamination des eaux souterraines du site pour les paramètres recherchés.

Les investigations n'ont pas mis en évidence de contamination du sous-sol en lien avec les activités réalisées sur le site.

A ce titre, il n'a pas été identifié de risque dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC.

Ainsi, aucune disposition structurelle n'est préconisée dans le cadre de ce projet d'aménagement.

En outre, les résultats des analyses ont mis en évidence que **l'ensemble des sols du site sont acceptables en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI)**. Ainsi, il n'apparait pas de surcout à prévoir pour la gestion des terres hors-site.

Toutefois, nous attirons l'attention de SORGEM que **dans le cadre d'une optimisation des coûts, la qualité chimique de la terre arable du site permet sa valorisation**. D'une part, la terre arable peut être réutiliser dans le cadre des aménagements de la ZAC et d'autre part, dans le cadre d'une valorisation hors site pour les terres excédentaires.

ANNEXE 1

- Bulletins analytiques des sols -
(18 pages)

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Laboratoire WESSLING, 3 Avenue de Norvège, ZA de Courtaboeuf, 91140 Villebon-Sur-Yvette

Semofi
Monsieur Florent RENOUX
565, rue des Voeux Saint Georges
94290 Villeneuve le Roi

Rapport d'essai n°.:	UPA16-025198-1
Commande n°.:	UPA-08152-16
Interlocuteur:	D. Hardy
Téléphone:	33 164 476 566
eMail:	d.hardy@wessling.fr
Date:	26.09.2016

Rapport d'essai

C16-8860

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai, sous réserve du flaconnage reçu (hors flaconnage Wessling), du respect des conditions de conservation des échantillons jusqu'au laboratoire d'analyses et du temps imparti entre le prélèvement et l'analyse préconisé dans les normes suivies.
Les méthodes couvertes par l'accréditation EN ISO 17025 sont marquées d'un A dans le tableau récapitulatif en fin de rapport au niveau des normes.
Le site WESSLING de Paris n'est pas couvert par l'accréditation ISO 17025. Les résultats obtenus par ces méthodes sont accrédités sauf avis contraire en remarque.
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais est disponible sur www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par les laboratoires Wessling de Lyon.
Les essais effectués par les laboratoires allemands, hongrois et polonais sont accrédités respectivement par le DAKKS D-PL-14162-01-00, le NAT-1-1009/2012 et le PCA Nr AB 918 .Ces documents d'accréditation sont disponibles sur demande.

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: UPA16-025198-1
Projet : C16-8860

Villebon-Sur-Yvette, le 26.09.2016

Désignation d'échantillon **N° d'échantillon**	**Unité**	**F1(1,3-3,5)** **16-144254-01**	**F1(3,5-3,8)** **16-144254-02**	**F2(0,0-0,3)** **16-144254-03**	**F3(0,3-2,0)** **16-144254-04**	**F4(0,3-2,0)** **16-144254-05**	**F4(3,0-3,8)** **16-144254-06**
Analyse physique							
Matière sèche	% mass MB	81,2	72	82,5	90,7	82,6	79,9
Paramètres globaux / Indices							
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<500				<500	
Somme des C5	mg/kg MS		<1,5				
Somme des C6	mg/kg MS		<1,5				
Somme des C7	mg/kg MS		<1,5				
Somme des C8	mg/kg MS		<1,5				
Somme des C9	mg/kg MS		<1,5				
Somme des C10	mg/kg MS		<1,5				
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS		<10				
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<10		<10	<20	<10	
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<10		<10	<20	<10	
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<10		<10	<20	<10	
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<10		<10	<20	<10	
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<10		<10	<20	<10	
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10		<10	<20	<10	
Métaux lourds							
Eléments							
Chrome (Cr)	mg/kg MS			29	24		
Nickel (Ni)	mg/kg MS			18	15		
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			18	8		
Zinc (Zn)	mg/kg MS			53	23		
Arsenic (As)	mg/kg MS			10	8		
Sélénium (Se)	mg/kg MS			<5	<5		
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			<10	<10		
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			<0,5	<0,5		
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			<10	<10		
Baryum (Ba)	mg/kg MS			89	46		
Mercure (Hg)	mg/kg MS			0,1	<0,1		0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS			47	11		
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)							
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,1				<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1				<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,1				<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,1				<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,1				<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,1				<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,1				<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1				<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,1				<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1				<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1				<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS		-/-				-/-
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)							
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-			-/-	-/-

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: UPA16-025198-1
Projet : C16-8860

Villebon-Sur-Yvette, le 26.09.2016

Désignation d'échantillon		**F1(1,3-3,5)**	**F1(3,5-3,8)**	**F2(0,0-0,3)**	**F3(0,3-2,0)**	**F4(0,3-2,0)**	**F4(3,0-3,8)**
N° d'échantillon	**Unité**	**16-144254-01**	**16-144254-02**	**16-144254-03**	**16-144254-04**	**16-144254-05**	**16-144254-06**
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)							
Naphtalène	mg/kg MS	<0,03		<0,03	<0,05	<0,03	
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,03		0,048	<0,05	<0,03	
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,03		<0,03	<0,05	<0,03	
Fluorène	mg/kg MS	<0,03		<0,03	<0,05	<0,03	
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,03		0,29	<0,05	<0,03	
Anthracène	mg/kg MS	<0,03		0,097	<0,05	<0,03	
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,03		0,61	<0,05	<0,03	
Pyrène	mg/kg MS	<0,03		0,44	<0,05	<0,03	
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,03		0,27	<0,05	<0,03	
Chrysène	mg/kg MS	<0,03		0,29	<0,05	<0,03	
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,03		0,47	<0,05	<0,03	
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,03		0,21	<0,05	<0,03	
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	0,037		0,4	0,055	<0,03	
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,03		<0,1	<0,05	<0,03	
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	<0,04		0,29	<0,06	<0,03	
Benzo(ghi)périylène (*)	mg/kg MS	<0,04		0,3	<0,07	<0,03	
Somme des HAP	mg/kg MS	0,037		3,7	0,055	-/-	
Polychlorobiphényles (PCB)							
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01				<0,01	
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01				<0,01	
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01				<0,01	
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01				<0,01	
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01				<0,01	
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01				<0,01	
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01				<0,01	
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-				-/-	
Préparation d'échantillon							
Minéralisation à l'eau régale	MS			21/09/2016	21/09/2016		21/09/2016
Lixiviation							
Masse totale de l'échantillon	g	110				84	
Masse de la prise d'essai	g	20				21	
Refus >4mm	g	94				68	
pH		8,2 à 20,5°C				8 à 20,5°C	
Conductivité [25°C]	µS/cm	190				110	
Sur lixiviat filtré							
Analyse physique							
Résidu sec après filtration	mg/l	120				<100	
Cations, anions et éléments non métalliques							
Chlorures (Cl)	mg/l	<10				<10	
Sulfates (SO4)	mg/l	45				16	
Fluorures (F)	mg/l	1				1	
Paramètres globaux / Indices							
Phénol (indice)	µg/l	<10				<10	
Carbone organique total (COT)	mg/l	<2,2				<2,2	
Eléments							
Chrome (Cr)	µg/l	<5				<5	
Nickel (Ni)	µg/l	<10				<10	
Cuivre (Cu)	µg/l	<5				<5	
Zinc (Zn)	µg/l	<50				<50	
Arsenic (As)	µg/l	<3				<3	
Sélénium (Se)	µg/l	<10				<10	
Cadmium (Cd)	µg/l	<1,5				<1,5	
Baryum (Ba)	µg/l	10				<10	
Plomb (Pb)	µg/l	<10				<10	
Molybdène (Mo)	µg/l	<10				<10	
Antimoine (Sb)	µg/l	<5				<5	
Mercure (Hg)	µg/l	<0,1				<0,1	
Paramètres globaux / Indices							
Cyanures totaux (CN)	mg/l	<0,01					

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: UPA16-025198-1
Projet : C16-8860

Villebon-Sur-Yvette, le 26.09.2016

Désignation d'échantillon **N° d'échantillon**	**Unité**	**F1(1,3-3,5)** **16-144254-01**	**F1(3,5-3,8)** **16-144254-02**	**F2(0,0-0,3)** **16-144254-03**	**F3(0,3-2,0)** **16-144254-04**	**F4(0,3-2,0)** **16-144254-05**	**F4(3,0-3,8)** **16-144254-06**
Fraction solubilisée							
Eléments							
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001				<0,001	
Paramètres globaux / Indices							
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<22				<22	
Cations, anions et éléments non métalliques							
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	450				160	
Paramètres globaux / Indices							
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1				<0,1	
Fraction soluble	mg/kg MS	1200				<1000	
Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	<0,1					
Fluorures (F)	mg/kg MS	10				10	
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100				<100	
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05				<0,05	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1				<0,1	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05				<0,05	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5				<0,5	
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03				<0,03	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1				<0,1	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015				<0,015	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,1				<0,1	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1				<0,1	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1				<0,1	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05				<0,05	

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: UPA16-025198-1
Projet : C16-8860

Villebon-Sur-Yvette, le 26.09.2016

Désignation d'échantillon **N° d'échantillon**	**Unité**	**F5(0,0-0,3)** **16-144254-07**	**F5(1,1-3,0)** **16-144254-08**	**F5(3,0-4,0)** **16-144254-09**	**F6(0,0-0,3)** **16-144254-10**	**F7(1,0-2,0)** **16-144254-11**	**F8(1,0-3,0)** **16-144254-12**
Analyse physique							
Matière sèche	% mass MB	83,1	84,7	87,6	87,6	87,9	88,1
Paramètres globaux / Indices							
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS					<500	
Somme des C5	mg/kg MS			<1,5			
Somme des C6	mg/kg MS			<1,5			
Somme des C7	mg/kg MS			<1,5			
Somme des C8	mg/kg MS			<1,5			
Somme des C9	mg/kg MS			<1,5			
Somme des C10	mg/kg MS			<1,5			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			<10			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<10			<10	<10	<10
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<10			<10	<10	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<10			<10	<10	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<10			<10	<10	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<10			<10	<10	<10
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10			<10	<10	<10
Métaux lourds							
Eléments							
Chrome (Cr)	mg/kg MS	28			20		22
Nickel (Ni)	mg/kg MS	18			12		12
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	19			13		6
Zinc (Zn)	mg/kg MS	58			42		14
Arsenic (As)	mg/kg MS	11			8		7
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<5			<5		<5
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<10			<10		<10
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5			<0,5		<0,5
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<10			<10		<10
Baryum (Ba)	mg/kg MS	100			63		30
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,2			<0,1		<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	45			26		<10
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)							
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS			<0,1			
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1			
Dichlorométhane	mg/kg MS			<0,1			
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS			<0,1			
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS			<0,1			
Tétrachlorométhane	mg/kg MS			<0,1			
Trichlorométhane	mg/kg MS			<0,1			
Trichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1			
Chlorure de vinyle	mg/kg MS			<0,1			
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1			
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1			
Somme des COHV	mg/kg MS			-/-			
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)							
Benzène	mg/kg MS			<0,1		<0,1	
Toluène	mg/kg MS			<0,1		<0,1	
Ethylbenzène	mg/kg MS			<0,1		<0,1	
m-, p-Xylène	mg/kg MS			<0,1		<0,1	
o-Xylène	mg/kg MS			<0,1		<0,1	
Cumène	mg/kg MS			<0,1		<0,1	
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS			<0,1		<0,1	
Mésitylène	mg/kg MS			<0,1		<0,1	
o-Ethyltoluène	mg/kg MS			<0,1		<0,1	
Pseudocumène	mg/kg MS			<0,1		<0,1	
Somme des CAV	mg/kg MS			-/-		-/-	

WESSLING
Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Villebon-Sur-Yvette, le 26.09.2016

Désignation d'échantillon		**F5(0,0-0,3)**	**F5(1,1-3,0)**	**F5(3,0-4,0)**	**F6(0,0-0,3)**	**F7(1,0-2,0)**	**F8(1,0-3,0)**
N° d'échantillon	**Unité**	**16-144254-07**	**16-144254-08**	**16-144254-09**	**16-144254-10**	**16-144254-11**	**16-144254-12**
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)							
Naphtalène	mg/kg MS	<0,03			<0,03	<0,03	<0,03
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,03			<0,03	<0,03	<0,03
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,03			<0,03	<0,03	<0,03
Fluorène	mg/kg MS	<0,03			<0,03	<0,03	<0,03
Phénanthrène	mg/kg MS	0,096			<0,03	<0,03	<0,03
Anthracène	mg/kg MS	0,036			<0,03	<0,03	<0,03
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,28			0,057	<0,03	<0,03
Pyrène	mg/kg MS	0,22			0,046	<0,03	<0,03
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,13			0,046	<0,03	<0,03
Chrysène	mg/kg MS	0,14			0,046	<0,03	<0,03
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,3			0,1	<0,03	<0,03
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,12			0,034	<0,03	<0,03
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	0,24			0,068	<0,03	<0,03
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,07			<0,04	<0,03	<0,03
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	0,19			0,068	<0,03	<0,03
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS	0,22			0,08	<0,03	<0,03
Somme des HAP	mg/kg MS	2			0,55	-/-	-/-
Polychlorobiphényles (PCB)							
PCB n° 28	mg/kg MS					<0,01	
PCB n° 52	mg/kg MS					<0,01	
PCB n° 101	mg/kg MS					<0,01	
PCB n° 118	mg/kg MS					<0,01	
PCB n° 138	mg/kg MS					<0,01	
PCB n° 153	mg/kg MS					<0,01	
PCB n° 180	mg/kg MS					<0,01	
Somme des 7 PCB	mg/kg MS					-/-	
Préparation d'échantillon							
Minéralisation à l'eau régale	MS	21/09/2016			21/09/2016		21/09/2016
Lixiviation							
Masse totale de l'échantillon	g		100			89	
Masse de la prise d'essai	g		21			20	
Refus >4mm	g		86			64	
pH			8,3 à 20,5°C			8,3 à 20,4°C	
Conductivité [25°C]	µS/cm		100			81	
Sur lixiviat filtré							
Analyse physique							
Résidu sec après filtration	mg/l		<100			<100	
Cations, anions et éléments non métalliques							
Chlorures (Cl)	mg/l		<10			<10	
Sulfates (SO4)	mg/l		10			<10	
Fluorures (F)	mg/l		1			<1	
Paramètres globaux / Indices							
Phénol (indice)	µg/l		<10			<10	
Carbone organique total (COT)	mg/l		<2,2			<2,2	
Eléments							
Chrome (Cr)	µg/l		<5			<5	
Nickel (Ni)	µg/l		<10			<10	
Cuivre (Cu)	µg/l		<5			<5	
Zinc (Zn)	µg/l		<50			<50	
Arsenic (As)	µg/l		<3			<3	
Sélénium (Se)	µg/l		<10			<10	
Cadmium (Cd)	µg/l		<1,5			<1,5	
Baryum (Ba)	µg/l		<5			<5	
Plomb (Pb)	µg/l		<10			<10	
Molybdène (Mo)	µg/l		<10			<10	
Antimoine (Sb)	µg/l		<5			<5	
Mercure (Hg)	µg/l		<0,1			<0,1	
Paramètres globaux / Indices							
Cyanures totaux (CN)	mg/l					<0,01	

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: UPA16-025198-1
Projet : C16-8860

Villebon-Sur-Yvette, le 26.09.2016

Désignation d'échantillon **N° d'échantillon**	**Unité**	**F5(0,0-0,3)** **16-144254-07**	**F5(1,1-3,0)** **16-144254-08**	**F5(3,0-4,0)** **16-144254-09**	**F6(0,0-0,3)** **16-144254-10**	**F7(1,0-2,0)** **16-144254-11**	**F8(1,0-3,0)** **16-144254-12**
Fraction solubilisée							
Eléments							
Mercure (Hg)	mg/kg MS		<0,001			<0,001	
Paramètres globaux / Indices							
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS		<22			<22	
Cations, anions et éléments non métalliques							
Sulfates (SO4)	mg/kg MS		100			<100	
Paramètres globaux / Indices							
Phénol (indice)	mg/kg MS		<0,1			<0,1	
Fraction soluble	mg/kg MS		<1000			<1000	
Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS					<0,1	
Fluorures (F)	mg/kg MS		10			<10	
Chlorures (Cl)	mg/kg MS		<100			<100	
Chrome (Cr)	mg/kg MS		<0,05			<0,05	
Nickel (Ni)	mg/kg MS		<0,1			<0,1	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		<0,05			<0,05	
Zinc (Zn)	mg/kg MS		<0,5			<0,5	
Arsenic (As)	mg/kg MS		<0,03			<0,03	
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<0,1			<0,1	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,015			<0,015	
Baryum (Ba)	mg/kg MS		<0,05			<0,05	
Plomb (Pb)	mg/kg MS		<0,1			<0,1	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		<0,1			<0,1	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<0,05			<0,05	

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: UPA16-025198-1
Projet : C16-8860

Villebon-Sur-Yvette, le 26.09.2016

Désignation d'échantillon **N° d'échantillon**	**Unité**	**F8(3,0-4,0)** **16-144254-13**	**F9(0,3-1,0)** **16-144254-14**	**F10(0,3-1,1)** **16-144254-15**	**F11(0,0-0,3)** **16-144254-16**	**F11(0,8-2,0)** **16-144254-17**	**F12(0,8-3,0)** **16-144254-18**
Analyse physique							
Matière sèche	% mass MB	85,7	80,9	82,8	85,7	88,2	85,6
Paramètres globaux / Indices							
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS			900			
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5					
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5					
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5					
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5					
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5					
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5					
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10					
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS			<10	<10		
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS			<10	<10		
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS			<10	<10		
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS			<10	<10		
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS			<10	<10		
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS			<10	<10		
Métaux lourds							
Eléments							
Chrome (Cr)	mg/kg MS				18		
Nickel (Ni)	mg/kg MS				10		
Cuivre (Cu)	mg/kg MS				8		
Zinc (Zn)	mg/kg MS				33		
Arsenic (As)	mg/kg MS				7		
Sélénium (Se)	mg/kg MS				<5		
Molybdène (Mo)	mg/kg MS				<10		
Cadmium (Cd)	mg/kg MS				<0,5		
Antimoine (Sb)	mg/kg MS				<10		
Baryum (Ba)	mg/kg MS				53		
Mercure (Hg)	mg/kg MS				<0,1	<0,1	
Plomb (Pb)	mg/kg MS				18		
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)							
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1				<0,1	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1				<0,1	
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1				<0,1	
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1				<0,1	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1				<0,1	
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1				<0,1	
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1				<0,1	
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1				<0,1	
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1				<0,1	
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1				<0,1	
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1				<0,1	
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-				-/-	
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)							
Benzène	mg/kg MS	<0,1		<0,1		<0,1	
Toluène	mg/kg MS	<0,1		<0,1		<0,1	
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1		<0,1		<0,1	
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1		<0,1		<0,1	
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1		<0,1		<0,1	
Cumène	mg/kg MS	<0,1		<0,1		<0,1	
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1		<0,1		<0,1	
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1		<0,1		<0,1	
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1		<0,1		<0,1	
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1		<0,1		<0,1	
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-		-/-		-/-	

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Villebon-Sur-Yvette, le 26.09.2016

Désignation d'échantillon		**F8(3,0-4,0)**	**F9(0,3-1,0)**	**F10(0,3-1,1)**	**F11(0,0-0,3)**	**F11(0,8-2,0)**	**F12(0,8-3,0)**
N° d'échantillon	**Unité**	**16-144254-13**	**16-144254-14**	**16-144254-15**	**16-144254-16**	**16-144254-17**	**16-144254-18**
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)							
Naphtalène	mg/kg MS			<0,03	<0,03		
Acénaphtylène	mg/kg MS			<0,03	<0,03		
Acénaphtène	mg/kg MS			<0,03	<0,03		
Fluorène	mg/kg MS			<0,03	<0,03		
Phénanthrène	mg/kg MS			<0,03	<0,03		
Anthracène	mg/kg MS			<0,03	<0,03		
Fluoranthène (*)	mg/kg MS			<0,03	<0,03		
Pyrène	mg/kg MS			<0,03	<0,03		
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS			<0,03	<0,03		
Chrysène	mg/kg MS			<0,03	<0,03		
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS			<0,03	0,047		
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS			<0,03	<0,03		
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS			<0,03	<0,03		
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS			<0,03	<0,03		
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS			<0,03	<0,03		
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS			<0,03	<0,04		
Somme des HAP	mg/kg MS			-/-	0,047		
Polychlorobiphényles (PCB)							
PCB n° 28	mg/kg MS			<0,01			
PCB n° 52	mg/kg MS			<0,01			
PCB n° 101	mg/kg MS			<0,01			
PCB n° 118	mg/kg MS			<0,01			
PCB n° 138	mg/kg MS			<0,01			
PCB n° 153	mg/kg MS			<0,01			
PCB n° 180	mg/kg MS			<0,01			
Somme des 7 PCB	mg/kg MS			-/-			
Préparation d'échantillon							
Minéralisation à l'eau régale	MS				21/09/2016	21/09/2016	
Lixiviation							
Masse totale de l'échantillon	g		89	84			85
Masse de la prise d'essai	g		20	21			20
Refus >4mm	g		71	68			66
pH			8 à 20,5°C	8,1 à 20,5°C			8,4 à 20,5°C
Conductivité [25°C]	µS/cm		110	150			110
Sur lixiviat filtré							
Analyse physique							
Résidu sec après filtration	mg/l		<100	100			<100
Cations, anions et éléments non métalliques							
Chlorures (Cl)	mg/l		<10	<10			<10
Sulfates (SO4)	mg/l		<10	21			14
Fluorures (F)	mg/l		<1	2			1
Paramètres globaux / Indices							
Phénol (indice)	µg/l		<10	<10			<10
Carbone organique total (COT)	mg/l		<2,2	<2,2			<2,2
Eléments							
Chrome (Cr)	µg/l		<5	<5			<5
Nickel (Ni)	µg/l		<10	<10			<10
Cuivre (Cu)	µg/l		<5	<5			<5
Zinc (Zn)	µg/l		<50	<50			<50
Arsenic (As)	µg/l		<3	<3			<3
Sélénium (Se)	µg/l		<10	<10			<10
Cadmium (Cd)	µg/l		<1,5	<1,5			<1,5
Baryum (Ba)	µg/l		5	<10			7
Plomb (Pb)	µg/l		<10	<10			<10
Molybdène (Mo)	µg/l		<10	<10			<10
Antimoine (Sb)	µg/l		<5	<5			<5
Mercure (Hg)	µg/l		<0,1	<0,1			<0,1
Paramètres globaux / Indices							
Cyanures totaux (CN)	mg/l						

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Villebon-Sur-Yvette, le 26.09.2016

Désignation d'échantillon **N° d'échantillon**	**Unité**	**F8(3,0-4,0)** **16-144254-13**	**F9(0,3-1,0)** **16-144254-14**	**F10(0,3-1,1)** **16-144254-15**	**F11(0,0-0,3)** **16-144254-16**	**F11(0,8-2,0)** **16-144254-17**	**F12(0,8-3,0)** **16-144254-18**
Fraction solubilisée							
Eléments							
Mercure (Hg)	mg/kg MS		<0,001	<0,001			<0,001
Paramètres globaux / Indices							
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS		<22	<22			<22
Cations, anions et éléments non métalliques							
Sulfates (SO4)	mg/kg MS		<100	210			140
Paramètres globaux / Indices							
Phénol (indice)	mg/kg MS		<0,1	<0,1			<0,1
Fraction soluble	mg/kg MS		<1000	1000			<1000
Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS						
Fluorures (F)	mg/kg MS		<10	20			10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS		<100	<100			<100
Chrome (Cr)	mg/kg MS		<0,05	<0,05			<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS		<0,1	<0,1			<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		<0,05	<0,05			<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS		<0,5	<0,5			<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS		<0,03	<0,03			<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<0,1	<0,1			<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,015	<0,015			<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS		0,05	<0,1			0,07
Plomb (Pb)	mg/kg MS		<0,1	<0,1			<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		<0,1	<0,1			<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<0,05	<0,05			<0,05

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: UPA16-025198-1
Projet : C16-8860

Villebon-Sur-Yvette, le 26.09.2016

Désignation d'échantillon **N° d'échantillon**	**Unité**	**F13(0,8-2,0)** **16-144254-19**	**F14(0,3-1,0)** **16-144254-20**	**F14(3,0-4,0)** **16-144254-21**	**F15(0,3-0,8)** **16-144254-22**	**F16(1,0-2,0)** **16-144254-23**	**F17(0,0-0,3)** **16-144254-24**
Analyse physique							
Matière sèche	% mass MB	85,9	85,4	79,5	82,7	84,8	89,9
Paramètres globaux / Indices							
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS		<500				
Somme des C5	mg/kg MS			<1,5			
Somme des C6	mg/kg MS			<1,5			
Somme des C7	mg/kg MS			<1,5			
Somme des C8	mg/kg MS			<1,5			
Somme des C9	mg/kg MS			<1,5			
Somme des C10	mg/kg MS			<1,5			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			<10			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<10	<10		<10		<10
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<10	<10		<10		<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<10	<10		<10		<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<10	<10		<10		<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<10	<10		<10		<10
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<10		<10		<10
Métaux lourds							
Eléments							
Chrome (Cr)	mg/kg MS	27			42		20
Nickel (Ni)	mg/kg MS	10			39		13
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	9			12		21
Zinc (Zn)	mg/kg MS	14			30		51
Arsenic (As)	mg/kg MS	14			25		8
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<5			<5		<5
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<10			<10		<10
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5			<0,5		<0,5
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<10			<10		<10
Baryum (Ba)	mg/kg MS	29			81		96
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1			<0,1		0,3
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10			14		60
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)							
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS			<0,1			
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1			
Dichlorométhane	mg/kg MS			<0,1			
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS			<0,1			
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS			<0,1			
Tétrachlorométhane	mg/kg MS			<0,1			
Trichlorométhane	mg/kg MS			<0,1			
Trichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1			
Chlorure de vinyle	mg/kg MS			<0,1			
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1			
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1			
Somme des COHV	mg/kg MS			-/-			
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)							
Benzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1			
Toluène	mg/kg MS		<0,1	<0,1			
Ethylbenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1			
m-, p-Xylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1			
o-Xylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1			
Cumène	mg/kg MS		<0,1	<0,1			
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS		<0,1	<0,1			
Mésitylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1			
o-Ethyltoluène	mg/kg MS		<0,1	<0,1			
Pseudocumène	mg/kg MS		<0,1	<0,1			
Somme des CAV	mg/kg MS		-/-	-/-			

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: UPA16-025198-1
Projet : C16-8860

Villebon-Sur-Yvette, le 26.09.2016

Désignation d'échantillon **N° d'échantillon**	**Unité**	**F13(0,8-2,0)** **16-144254-19**	**F14(0,3-1,0)** **16-144254-20**	**F14(3,0-4,0)** **16-144254-21**	**F15(0,3-0,8)** **16-144254-22**	**F16(1,0-2,0)** **16-144254-23**	**F17(0,0-0,3)** **16-144254-24**
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)							
Naphtalène	mg/kg MS	<0,03	<0,03		<0,03		<0,03
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,03	<0,03		<0,03		<0,03
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,03	<0,03		<0,03		<0,03
Fluorène	mg/kg MS	<0,03	<0,03		<0,03		<0,03
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,03	<0,03		<0,03		0,089
Anthracène	mg/kg MS	<0,03	<0,03		<0,03		<0,03
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,03	<0,03		<0,03		0,26
Pyrène	mg/kg MS	<0,03	<0,03		<0,03		0,19
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,03	<0,03		<0,03		0,16
Chrysène	mg/kg MS	<0,03	<0,03		<0,03		0,16
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,03	<0,03		<0,03		0,33
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,03	<0,03		<0,03		0,13
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	<0,03	<0,03		<0,03		0,26
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,03	<0,03		<0,03		<0,08
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	<0,03	<0,03		<0,03		0,22
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS	<0,03	<0,03		<0,03		0,23
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-		-/-		2
Polychlorobiphényles (PCB)							
PCB n° 28	mg/kg MS		<0,01				
PCB n° 52	mg/kg MS		<0,01				
PCB n° 101	mg/kg MS		<0,01				
PCB n° 118	mg/kg MS		<0,01				
PCB n° 138	mg/kg MS		<0,01				
PCB n° 153	mg/kg MS		<0,01				
PCB n° 180	mg/kg MS		<0,01				
Somme des 7 PCB	mg/kg MS		-/-				
Préparation d'échantillon							
Minéralisation à l'eau régale	MS	21/09/2016			21/09/2016		21/09/2016
Lixiviation							
Masse totale de l'échantillon	g		91			83	
Masse de la prise d'essai	g		21			20	
Refus >4mm	g		72			63	
pH			8,2 à 20,4°C			8,4 à 20,4°C	
Conductivité [25°C]	µS/cm		140			96	
Sur lixiviat filtré							
Analyse physique							
Résidu sec après filtration	mg/l		<100			<100	
Cations, anions et éléments non métalliques							
Chlorures (Cl)	mg/l		<10			<10	
Sulfates (SO4)	mg/l		19			<10	
Fluorures (F)	mg/l		1			1	
Paramètres globaux / Indices							
Phénol (indice)	µg/l		<10			<10	
Carbone organique total (COT)	mg/l		<2,2			<2,2	
Eléments							
Chrome (Cr)	µg/l		<5			<5	
Nickel (Ni)	µg/l		<10			<10	
Cuivre (Cu)	µg/l		<5			<5	
Zinc (Zn)	µg/l		<50			<50	
Arsenic (As)	µg/l		<3			<3	
Sélénium (Se)	µg/l		<10			<10	
Cadmium (Cd)	µg/l		<1,5			<1,5	
Baryum (Ba)	µg/l		9			9	
Plomb (Pb)	µg/l		<10			<10	
Molybdène (Mo)	µg/l		<10			<10	
Antimoine (Sb)	µg/l		<5			<5	
Mercure (Hg)	µg/l		<0,1			<0,1	
Paramètres globaux / Indices							
Cyanures totaux (CN)	mg/l						

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: UPA16-025198-1
Projet : C16-8860

Villebon-Sur-Yvette, le 26.09.2016

Désignation d'échantillon **N° d'échantillon**	**Unité**	**F13(0,8-2,0)** **16-144254-19**	**F14(0,3-1,0)** **16-144254-20**	**F14(3,0-4,0)** **16-144254-21**	**F15(0,3-0,8)** **16-144254-22**	**F16(1,0-2,0)** **16-144254-23**	**F17(0,0-0,3)** **16-144254-24**
Fraction solubilisée							
Eléments							
Mercure (Hg)	mg/kg MS		<0,001			<0,001	
Paramètres globaux / Indices							
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS		<22			<22	
Cations, anions et éléments non métalliques							
Sulfates (SO4)	mg/kg MS		190			<100	
Paramètres globaux / Indices							
Phénol (indice)	mg/kg MS		<0,1			<0,1	
Fraction soluble	mg/kg MS		<1000			<1000	
Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS						
Fluorures (F)	mg/kg MS		10			10	
Chlorures (Cl)	mg/kg MS		<100			<100	
Chrome (Cr)	mg/kg MS		<0,05			<0,05	
Nickel (Ni)	mg/kg MS		<0,1			<0,1	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		<0,05			<0,05	
Zinc (Zn)	mg/kg MS		<0,5			<0,5	
Arsenic (As)	mg/kg MS		<0,03			<0,03	
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<0,1			<0,1	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,015			<0,015	
Baryum (Ba)	mg/kg MS		0,09			0,09	
Plomb (Pb)	mg/kg MS		<0,1			<0,1	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		<0,1			<0,1	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<0,05			<0,05	

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: UPA16-025198-1
Projet : C16-8860

Villebon-Sur-Yvette, le 26.09.2016

Désignation d'échantillon **N° d'échantillon**	**Unité**	**F17(1,0-3,0)** **16-144254-25**	**F18(0,3-1,0)** **16-144254-26**	**F19(0,8-2,0)** **16-144254-27**	**F20(0,0-0,3)** **16-144254-28**	**F20(1,0-3,0)** **16-144254-29**
Analyse physique						
Matière sèche	% mass MB	85	85,3	85,9	87,1	84,4
Paramètres globaux / Indices						
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS					<500
Somme des C5	mg/kg MS					
Somme des C6	mg/kg MS					
Somme des C7	mg/kg MS					
Somme des C8	mg/kg MS					
Somme des C9	mg/kg MS					
Somme des C10	mg/kg MS					
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS					
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS			<10	<10	<10
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS			<10	<10	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS			<10	<10	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS			<10	<10	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS			<10	<10	<10
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS			<10	<10	<10
Métaux lourds						
Eléments						
Chrome (Cr)	mg/kg MS			17	20	
Nickel (Ni)	mg/kg MS			12	11	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			7	11	
Zinc (Zn)	mg/kg MS			15	32	
Arsenic (As)	mg/kg MS			10	8	
Sélénium (Se)	mg/kg MS			<5	<5	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			<10	<10	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			<0,5	<0,5	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			<10	<10	
Baryum (Ba)	mg/kg MS			22	64	
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,1		<0,1	<0,1	
Plomb (Pb)	mg/kg MS			<10	27	
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)						
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1				
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1				
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1				
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1				
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1				
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1				
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1				
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1				
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1				
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-				
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)						
Benzène	mg/kg MS	<0,1				<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1				<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1				<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1				<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1				<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1				<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1				<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1				<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1				<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1				<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-				-/-

WESSLING
Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Villebon-Sur-Yvette, le 26.09.2016

Désignation d'échantillon		**F17(1,0-3,0)**	**F18(0,3-1,0)**	**F19(0,8-2,0)**	**F20(0,0-0,3)**	**F20(1,0-3,0)**
N° d'échantillon	**Unité**	**16-144254-25**	**16-144254-26**	**16-144254-27**	**16-144254-28**	**16-144254-29**
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)						
Naphtalène	mg/kg MS			<0,03	<0,03	<0,03
Acénaphtylène	mg/kg MS			<0,03	<0,03	<0,03
Acénaphtène	mg/kg MS			<0,03	<0,03	<0,03
Fluorène	mg/kg MS			<0,03	<0,03	<0,03
Phénanthrène	mg/kg MS			<0,03	<0,03	<0,03
Anthracène	mg/kg MS			<0,03	<0,03	<0,03
Fluoranthène (*)	mg/kg MS			<0,03	<0,03	<0,03
Pyrène	mg/kg MS			<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS			<0,03	<0,03	<0,03
Chrysène	mg/kg MS			<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS			<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS			<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS			<0,03	<0,03	<0,03
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS			<0,03	<0,03	<0,03
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS			<0,03	<0,03	<0,03
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS			<0,03	<0,03	<0,03
Somme des HAP	mg/kg MS			-/-	-/-	-/-
Polychlorobiphényles (PCB)						
PCB n° 28	mg/kg MS					<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS					<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS					<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS					<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS					<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS					<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS					<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS					-/-
Préparation d'échantillon						
Minéralisation à l'eau régale	MS	21/09/2016		21/09/2016	21/09/2016	
Lixiviation						
Masse totale de l'échantillon	g		86			88
Masse de la prise d'essai	g		21			21
Refus >4mm	g		66			68
pH			8,2 à 20,4°C			8,4 à 20,4°C
Conductivité [25°C]	µS/cm		94			88
Sur lixiviat filtré						
Analyse physique						
Résidu sec après filtration	mg/l		<100			<100
Cations, anions et éléments non métalliques						
Chlorures (Cl)	mg/l		<10			<10
Sulfates (SO4)	mg/l		<10			<10
Fluorures (F)	mg/l		1			1
Paramètres globaux / Indices						
Phénol (indice)	µg/l		<10			<10
Carbone organique total (COT)	mg/l		<2,2			<2,2
Eléments						
Chrome (Cr)	µg/l		<5			<5
Nickel (Ni)	µg/l		<10			<10
Cuivre (Cu)	µg/l		<10			<5
Zinc (Zn)	µg/l		<50			<50
Arsenic (As)	µg/l		<3			<3
Sélénium (Se)	µg/l		<10			<10
Cadmium (Cd)	µg/l		<1,5			<1,5
Baryum (Ba)	µg/l		8			7
Plomb (Pb)	µg/l		<10			<10
Molybdène (Mo)	µg/l		<10			<10
Antimoine (Sb)	µg/l		<5			<5
Mercure (Hg)	µg/l		<0,1			<0,1
Paramètres globaux / Indices						
Cyanures totaux (CN)	mg/l					<0,01

WESSLING
Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Villebon-Sur-Yvette, le 26.09.2016

Désignation d'échantillon **N° d'échantillon**	**Unité**	**F17(1,0-3,0)** **16-144254-25**	**F18(0,3-1,0)** **16-144254-26**	**F19(0,8-2,0)** **16-144254-27**	**F20(0,0-0,3)** **16-144254-28**	**F20(1,0-3,0)** **16-144254-29**
Fraction solubilisée						
Eléments						
Mercure (Hg)	mg/kg MS		<0,001			<0,001
Paramètres globaux / Indices						
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS		<22			<22
Cations, anions et éléments non métalliques						
Sulfates (SO4)	mg/kg MS		<100			<100
Paramètres globaux / Indices						
Phénol (indice)	mg/kg MS		<0,1			<0,1
Fraction soluble	mg/kg MS		<1000			<1000
Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS					<0,1
Fluorures (F)	mg/kg MS		10			10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS		<100			<100
Chrome (Cr)	mg/kg MS		<0,05			<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS		<0,1			<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		<0,1			<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS		<0,5			<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS		<0,03			<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<0,1			<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,015			<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS		0,08			0,07
Plomb (Pb)	mg/kg MS		<0,1			<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		<0,1			<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<0,05			<0,05

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Villebon-Sur-Yvette, le 26.09.2016

Informations sur les échantillons

Echantillon-n°	16-144254-01	16-144254-02	16-144254-03	16-144254-04	16-144254-05	16-144254-06
Date de réception:	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016
Désignation	F1(1,3-3,5)	F1(3,5-3,8)	F2(0,0-0,3)	F3(0,3-2,0)	F4(0,3-2,0)	F4(3,0-3,8)
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	09.09.2016	09.09.2016	09.09.2016	09.09.2016	09.09.2016	09.09.2016
Préleveur:	FLR	FLR	FLR	FLR	FLR	FLR
Récipient:	1 VB	1 VB	1 VB	1 VB	1 VB	1 VB
Température de réception (C°):	11°C	11°C	11°C	11°C	11°C	11°C
Début des analyses:	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016
Fin des analyses:	26.09.2016	26.09.2016	26.09.2016	26.09.2016	26.09.2016	26.09.2016

Echantillon-n°	16-144254-07	16-144254-08	16-144254-09	16-144254-10	16-144254-11	16-144254-12
Date de réception:	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016
Désignation	F5(0,0-0,3)	F5(1,1-3,0)	F5(3,0-4,0)	F6(0,0-0,3)	F7(1,0-2,0)	F8(1,0-3,0)
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	09.09.2016	09.09.2016	09.09.2016	09.09.2016	09.09.2016	09.09.2016
Préleveur:	FLR	FLR	FLR	FLR	FLR	FLR
Récipient:	1 VB	1 VB	1 VB	1 VB	1 VB	1 VB
Température de réception (C°):	11°C	11°C	11°C	11°C	11°C	11°C
Début des analyses:	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016
Fin des analyses:	26.09.2016	26.09.2016	26.09.2016	26.09.2016	26.09.2016	26.09.2016

Echantillon-n°	16-144254-13	16-144254-14	16-144254-15	16-144254-16	16-144254-17	16-144254-18
Date de réception:	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016
Désignation	F8(3,0-4,0)	F9(0,3-1,0)	F10(0,3-1,1)	F11(0,0-0,3)	F11(0,8-2,0)	F12(0,8-3,0)
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	09.09.2016	09.09.2016	09.09.2016	09.09.2016	09.09.2016	09.09.2016
Préleveur:	FLR	FLR	FLR	FLR	FLR	FLR
Récipient:	1 VB	1 VB	1 VB	1 VB	1 VB	1 VB
Température de réception (C°):	11°C	11°C	11°C	11°C	11°C	11°C
Début des analyses:	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016
Fin des analyses:	26.09.2016	26.09.2016	26.09.2016	26.09.2016	26.09.2016	26.09.2016

Echantillon-n°	16-144254-19	16-144254-20	16-144254-21	16-144254-22	16-144254-23	16-144254-24
Date de réception:	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	15.09.2016	15.09.2016	14.09.2016
Désignation	F13(0,8-2,0)	F14(0,3-1,0)	F14(3,0-4,0)	F15(0,3-0,8)	F16(1,0-2,0)	F17(0,0-0,3)
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	09.09.2016	09.09.2016	09.09.2016	09.09.2016	09.09.2016	09.09.2016
Préleveur:	FLR	FLR	FLR	FLR	FLR	FLR
Récipient:	1 VB	1 VB	1 VB	1 VB	1 VB	1 VB
Température de réception (C°):	11°C	11°C	11°C	11°C	11°C	11°C
Début des analyses:	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	15.09.2016	15.09.2016	14.09.2016
Fin des analyses:	26.09.2016	26.09.2016	26.09.2016	26.09.2016	26.09.2016	26.09.2016

Echantillon-n°	16-144254-25	16-144254-26	16-144254-27	16-144254-28	16-144254-29
Date de réception:	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016
Désignation	F17(1,0-3,0)	F18(0,3-1,0)	F19(0,8-2,0)	F20(0,0-0,3)	F20(1,0-3,0)
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	09.09.2016	09.09.2016	09.09.2016	09.09.2016	09.09.2016
Préleveur:	FLR	FLR	FLR	FLR	FLR
Récipient:	1 VB	1 VB	1 VB	1 VB	1 VB
Température de réception (C°):	11°C	11°C	11°C	11°C	11°C
Début des analyses:	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016	14.09.2016
Fin des analyses:	26.09.2016	26.09.2016	26.09.2016	26.09.2016	26.09.2016

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: UPA16-025198-1
Projet : C16-8860

Villebon-Sur-Yvette, le 26.09.2016

Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Matières sèches	NF ISO 11465(A)	Wessling Lyon (F)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au fluorisil)	NF EN ISO 16703(A)	Wessling Lyon (F)
Benzène et aromatiques - Méth. interne BTXHS adaptée	de NF EN ISO 22155(A)	Wessling Lyon (F)
PCB - Méth. interne HAP-PCB adaptée de	NF ISO 10382(A)	Wessling Lyon (F)
HAP (16)	NF ISO 18287(A)	Wessling Lyon (F)
Carbone organique total sur mat. solide (combustion sèche)	NF ISO 10694(A)	Wessling Lyon (F)
Lixiviation - Méth. interne LIXI adaptée de	NF EN 12457-2(A)	Wessling Lyon (F)
Lixiviation- Méth. interne LIXI adaptée de	NF EN 12457-2(A)	Wessling Lyon (F)
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C	NF T90-029(A)	Wessling Lyon (F)
Fraction soluble	Calcul d'ap. résidu sec	Wessling Paris (F)
Carbone organique total (COT)	NF EN 1484(A)	Wessling Lyon (F)
Carbone organique total (COT)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Paris (F)
Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat	DIN EN ISO 14402(A)	Wessling Lyon (F)
Indice Phénol total	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Paris (F)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (F)
Métaux sur lixiviat	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Paris (F)
Mercure	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Paris (F)
Anions dissous (filtration à 0,2 µ)- Méth. interne ION adaptée de	NF EN ISO 10304-1(A)	Wessling Lyon (F)
Anions dissous (EN ISO 10304-1)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Paris (F)
Sulfates (SO4)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Paris (F)
Métaux sur eau / lixiviat - Méth. interne ICP-MS adaptée de	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (F)
Cyanure total sur eau et lixiviat	NF EN ISO 14403-2(A)	Wessling Lyon (F)
Cyanure total (CFA)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Paris (F)
Composés organohalogénés volatils - Méth. Int. COHV adaptée de	NF EN ISO 22155(A)	Wessling Lyon (F)
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méth. interne C5-C10 adaptée de	NF EN ISO 22155(A)	Wessling Lyon (F)
Minéralisation à l'eau régale - Méth. interne MINE adaptée de	NF ISO 11466(A)	Wessling Lyon (F)
Métaux - Méth. interne ICP-MS adaptée de	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (F)

16-144254-01
Commentaires des résultats:
COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.
remarque valable pour les échantillons -01, -05, -08, -11, -14, -18, -20, -23, -26, -29

16-144254-26
Commentaires des résultats:
Métaux (E/L), Cuivre (Cu): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

BARETGE Célia

Responsable service client

ANNEXE 2

- Bulletins analytiques des eaux souterraines -
(3 pages)

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Laboratoire WESSLING, 3 Avenue de Norvège, ZA de Courtaboeuf, 91140 Villebon-Sur-Yvette

Semofi
Monsieur Florent RENOUX
565, rue des Voeux Saint Georges
94290 Villeneuve le Roi

Rapport d'essai n°.:	UPA16-026529-1
Commande n°.:	UPA-08666-16
Interlocuteur:	D. Hardy
Téléphone:	33 164 476 566
eMail:	d.hardy@wessling.fr
Date:	06.10.2016

Rapport d'essai

C16-8860

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai, sous réserve du flaconnage reçu (hors flaconnage Wessling), du respect des conditions de conservation des échantillons jusqu'au laboratoire d'analyses et du temps imparti entre le prélèvement et l'analyse préconisé dans les normes suivies.
Les méthodes couvertes par l'accréditation EN ISO 17025 sont marquées d'un A dans le tableau récapitulatif en fin de rapport au niveau des normes.
Le site WESSLING de Paris n'est pas couvert par l'accréditation ISO 17025. Les résultats obtenus par ces méthodes sont accrédités sauf avis contraire en remarque.
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais est disponible sur www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par les laboratoires Wessling de Lyon.
Les essais effectués par les laboratoires allemands, hongrois et polonais sont accrédités respectivement par le DAKKS D-PL-14162-01-00, le NAT-1-1009/2012 et le PCA Nr AB 918 .Ces documents d'accréditation sont disponibles sur demande.

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: UPA16-026529-1
Projet : C16-8860

Villebon-Sur-Yvette, le 06.10.2016

Désignation d'échantillon		**PZ1**	**PZ2**
N° d'échantillon	**Unité**	**16-154527-01**	**16-154527-02**
Paramètres globaux / Indices			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/l	<0,2	<0,2
Hydrocarbures > C10-C12	mg/l	<0,2	<0,2
Hydrocarbures > C12-C16	mg/l	<0,2	<0,2
Hydrocarbures > C16-C21	mg/l	<0,2	<0,2
Hydrocarbures > C21-C35	mg/l	<0,2	<0,2
Hydrocarbures > C35-C40	mg/l	<0,2	<0,2
Eléments			
Chrome (Cr)	µg/l	<5	<5
Nickel (Ni)	µg/l	23	<10
Cuivre (Cu)	µg/l	7	6
Zinc (Zn)	µg/l	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l	<3	<3
Sélénium (Se)	µg/l	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l	97	61
Plomb (Pb)	µg/l	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l	<5	<5
Mercure (Hg)	µg/l	<0,1	<0,1
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)			
Chlorure de vinyle	µg/l	<0,5	<0,5
Dichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,5
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,5
Trichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5
Trichloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,5
Tétrachloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,5
1,1-Dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,5
Somme des COHV	µg/l	-/-	-/-
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)			
Benzène	µg/l	<0,5	<0,5
Toluène	µg/l	<0,5	<0,5
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5
o-Xylène	µg/l	<0,5	<0,5
m-, p-Xylène	µg/l	<0,5	<0,5
Cumène	µg/l	<0,5	<0,5
Mésitylène	µg/l	<0,5	<0,5
o-Ethyltoluène	µg/l	<0,5	<0,5
m-, p-Ethyltoluène	µg/l	<0,5	<0,5
Pseudocumène	µg/l	<0,5	<0,5
Somme des CAV	µg/l	-/-	-/-
Indice hydrocarbures volatils C5-C10			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	µg/l	<50	<50
Somme des C5	µg/l	<8	<8
Somme des C6	µg/l	<8	<8
Somme des C7	µg/l	<8	<8
Somme des C8	µg/l	<8	<8
Somme des C9	µg/l	<8	<8
Somme des C10	µg/l	<8	<8

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
3 Avenue de Norvège · ZI de Courtaboeuf
91140 Villebon-sur-Yvette
Tél. +33 (0)1 64 47 65-38 · Fax +33 (0)9 72 53 90 48
labo.paris@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: UPA16-026529-1
Projet : C16-8860

Villebon-Sur-Yvette, le 06.10.2016

Désignation d'échantillon		**PZ1**	**PZ2**
N° d'échantillon	**Unité**	**16-154527-01**	**16-154527-02**
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)			
Naphtalène	µg/l	<0,02	<0,02
Acénaphtylène	µg/l	<0,02	<0,02
Acénaphtène	µg/l	<0,02	<0,02
Fluorène	µg/l	<0,02	<0,02
Phénanthrène	µg/l	<0,02	<0,02
Anthracène	µg/l	<0,02	<0,02
Fluoranthène (*)	µg/l	<0,02	<0,02
Pyrène	µg/l	<0,02	<0,02
Benzo(a)anthracène	µg/l	<0,02	<0,02
Chrysène	µg/l	<0,02	<0,02
Benzo(b)fluoranthène (*)	µg/l	<0,02	<0,02
Benzo(k)fluoranthène (*)	µg/l	<0,02	<0,02
Benzo(a)pyrène (*)	µg/l	<0,02	<0,02
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<0,02	<0,02
Indéno(123-cd)pyrène (*)	µg/l	<0,02	<0,02
Benzo(ghi)pérylène (*)	µg/l	<0,02	<0,02
Somme des 4 HAP	µg/l	-/-	-/-
Somme des 6 HAP (*)	µg/l	-/-	-/-
Somme des HAP	µg/l	-/-	-/-

Informations sur les échantillons

Echantillon-n°	16-154527-01	16-154527-02
Date de réception:	29.09.2016	29.09.2016
Désignation	PZ1	PZ2
	Eau	Eau
Type d'échantillons:	souterraine	souterraine
Prélèvement:	28.09.2016	28.09.2016
Heure:	16:15	15:45
Préleveur:	FLR	FLR
	1x1LVE+1x25	1x1LVE+1x25
Récipient:	0mlPE+2HS	0mlPE+2HS
Température de réception (C°):	8°C	8°C
Début des analyses:	29.09.2016	29.09.2016
Fin des analyses:	06.10.2016	06.10.2016

Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	**Norme**	**Laboratoire**
HC volatils (C5-C10) - Méth. interne V3	Selon NF ISO 11423-1	Wessling Lyon (F)
Indice hydrocarbures (GC) sur eau / lixiviat (HCT)	NF EN ISO 9377-2(A)	Wessling Lyon (F)
Benzène et aromatiques (CAV-BTEX)	NF ISO 11423-1(A)	Wessling Lyon (F)
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV) sur eau	NF EN ISO 10301(A)	Wessling Lyon (F)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (F)
HAP - Méth. interne HAP-PCB adaptée de	NF T90-115(A)	Wessling Lyon (F)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (F)

16-154527-01
Commentaires des résultats:
HCT GC-FID (E/L), Indice hydrocarbure C10-C40: Résultat sous réserve : Pour effectuer l'extraction dans le flacon d'origine, un retrait d'une partie de la phase aqueuse a été nécessaire. Ce retrait a pu engendrer un sous dosage de l'échantillon.
Remarque valable pour les échantillons 01 et 02

Pour parfaire la lecture de vos résultats, les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.
Les métaux réalisés après minéralisation sont les éléments totaux. Sans minéralisation, Il s'agit des éléments dissous.

BARETGE Célia

Responsable service client

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE
« LA PLAINE SAINT-JACQUES »
ORMOY

DOSSIER D'AUTORISATION UNIQUE

Annexe 15
Etude géotechnique

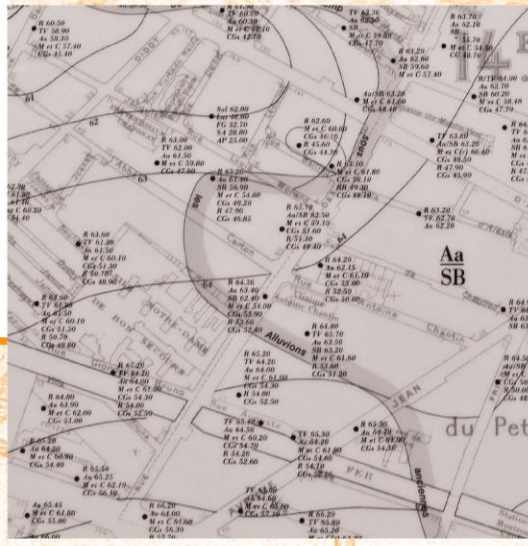
saga Ingenierie

SORGEM

ETUDE GEOTECHNIQUE G2 AVP

Aménagement des espaces publics - Voiries
ZAC de la Plaine Saint Jacques – ORMOY (91)

RAPPORT n°06012 V2 – 8 novembre 2016



22 rue des Carriers Italiens – 91350 GRIGNY
Tél : 01 75 30 25 20 – Fax : 01 69 06 08 64
info@saga-ingenierie.eu

SASU au capital de 38 000 € - RCS EVRY 453 887 176
SIRET: 453 887 176 00031 – APE: 7112 B- N°TVA intracom. : FR 81 453 887 176

OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 15 12 3130

afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION

SOMMAIRE

SOMMAIRE **3**

INTRODUCTION **5**

1. GENERALITES **5**

2. MISSION CONFIEE ET TEXTES REGLEMENTAIRES **5**

3. CARACTERISTIQUES GENERALES DU PROJET **6**

3.1. DESCRIPTION DU PROJET 6

3.2. DOCUMENTS TRANSMIS 6

4. CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE ET GEOLOGIQUE **6**

4.1. CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE 6

4.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE 7

4.3. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE 7

4.4. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES 8

CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE **9**

5. IMPLANTATION DES SONDAGES **9**

6. TRAVAUX REALISES **10**

6.1. ESSAIS IN SITU 10

6.2. ESSAIS DE LABORATOIRE 11

RESULTATS ET SYNTHESE DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES **12**

7. SYNTHESE LITHOLOGIQUE **12**

8. SYNTHESE HYDROGEOLOGIQUE **12**

8.1. NIVEAUX D'EAU 12

8.2. ESSAIS DE PERMEABILITE 13

9. SYNTHESE GEOMECANIQUE **13**

10. SYNTHESE DES ESSAIS DE LABORATOIRE **14**

INTERPRETATIONS ET RECOMMANDATIONS **17**

11. SYNTHESE GEOTECHNIQUE **17**

12. REALISATION DES DEBLAIS/REMBLAIS **18**

12.1. PROTECTION ET PRATICABILITE DE L'ARASE DE TERRASSEMENT 18
12.2. ZONES EN REMBLAIS TECHNIQUES 19
12.3. COUCHE DE FORME 20

13. PREDIMENSIONNEMENT DES VOIRIES 21

14. CREATION D'UN GROUPE SCOLAIRE – PRINCIPES GENERAUX 22

15. PRECONISATIONS CONCERNANT LA MISE EN PLACE DE BASSINS DE RETENTION 23

16. RISQUES IDENTIFIES 23

ALEAS GEOTECHNIQUES - CONDITIONS CONTRACTUELLES 24

TABLE DES ANNEXES :

ANNEXE 1 EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500
ANNEXE 2 PLAN DE SITUATION
ANNEXE 3 PLAN D'IMPLANTATION
ANNEXE 4 COUPES DES SONDAGES
ANNEXE 5 PROCES VERBAUX DES ESSAIS PENETROMETRIQUES
ANNEXE 6 PROCES VERBAUX DES ESSAIS DE LABORATOIRE
ANNEXE 7 PROCES VERBAUX DES ESSAIS DE PERMEABILITE

INTRODUCTION

1. Généralités

Maitre d'Ouvrage : SORGEM,

Adresse du chantier : ZAC de la Plaine Saint Jacques – ORMOY (91),

Projet : Aménagement des espaces publics - Voiries.

2. Mission confiée et textes réglementaires

Le présent rapport d'étude s'inscrit dans le cadre de la norme AFNOR NF P 94 500 du 30/11/2013 dont un extrait est joint en annexe n°1.

Les différentes missions confiées à SAGA étaient les suivantes :

Mission	Définition et description
Investigations géotechniques	○ **Exécuter** les sondages, essais et mesures in situ et en laboratoire selon un programme défini dans la mission proposée.
Etude géotechnique de conception Phase avant-projet Mission G2 AVP	○ **Définir,** la géologie au droit du site et établir les coupes lithologiques correspondantes, ○ **Définir**, le contexte hydrogéologique du site et fournir les coefficients de perméabilité des terrains superficiels, ○ **Déterminer,** les caractéristiques mécaniques du sol support des voiries, ○ **Déterminer,** en fonction des résultats des essais de laboratoire la nature des sols et la possibilité de réutilisation des matériaux en place. ○ **Déterminer**, en fonction du contexte géologique et géotechnique du site, les principes généraux nécessaires à la réalisation du projet (terrassement, protection et praticabilité de l'arase, plateforme support des structures de chaussées,…), ○ **Proposer,** des structures de chaussées en fonction du trafic et de la plateforme support de chaussée.

Les textes réglementaires suivants ont été utilisés pour définir les prédimensionnements et recommandations fournis :

- Normes AFNOR en vigueur, ou notes techniques particulières existantes concernant les travaux de sondages et essais in-situ et de laboratoire.
- Classification des sols suivant la norme NFP 11-300.

- Guide Technique Routier du SETRA-LCPC « réalisation des remblais et des couches de formes » Fascicule I et II.
- Guide Technique pour l'utilisation des matériaux régionaux de l'Ile-de-France, Catalogue des structures de chaussées.

3. Caractéristiques générales du projet

3.1. Description du projet

Le projet s'inscrit dans le cadre de l'aménagement de la ZAC de la Plaine Saint Jacques à ORMOY (91).

La future ZAC est destinée à accueillir des maisons de villes, des logements sociaux, des terrains à bâtir, du foncier d'activité, des espaces publics et quelques équipements publics.

3.2. Documents transmis

Les documents suivants nous ont été communiqués :

- DCE (CCTP, AE, RC….)
- Plan parcellaire,
- Plan de masse de la ZAC.

4. Contexte géomorphologique et géologique

4.1. Contexte géomorphologique

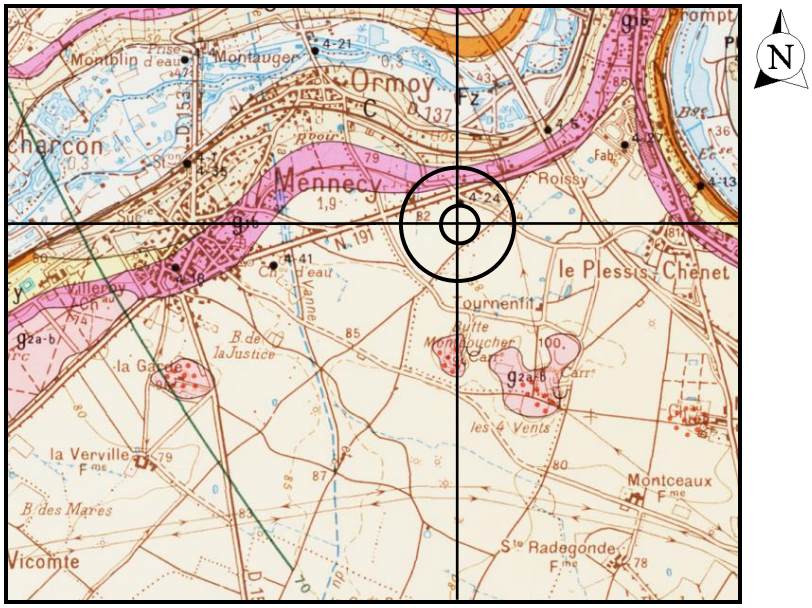
Le site se trouve au sud de la commune d'ORMOY (91), entre la départementale 191 et la route d'Ormoy. Il se place en contexte de plateau avec une topographie globalement subhorizontale vers les altitudes 82,00 et 83,00 NGF.

Le plan de situation est joint en annexe n°2.

4.2. Contexte géologique

D'après la carte géologique d'ETAMPES établie par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) au 1/50000ème, et notre expérience locale, on devrait normalement rencontrer dans ce secteur, de haut en bas :

- *Limons des Plateaux,*
- *Argiles à Meulière et Calcaire de Brie,*
- *Argiles Vertes.*



Extrait de la carte géologique d'Etampes sur la commune d'ORMOY (91)

4.3. Contexte hydrogéologique

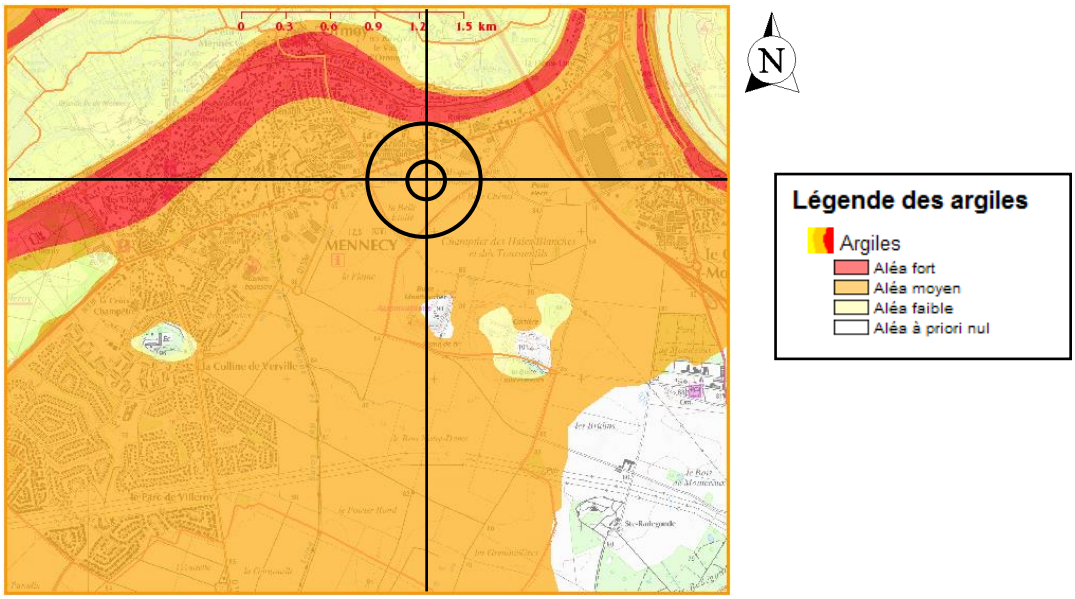
La *Formation de Brie* constitue le premier aquifère présent au droit du site. Cette nappe circule sur le toit de l'horizon imperméable des *Argiles Vertes*. D'après les sondages BRGM répertoriés dans le secteur et notre connaissance du secteur, le niveau de cette nappe est attendu à faible profondeur avec un toit situé entre environ 82,00 et 79,50 NGF. Ce niveau est susceptible de fluctuer en fonction de la pluviométrie.

De plus des circulations d'eau sont susceptibles de se produire au sein des horizons superficiels (*Limons des Plateaux et Toit des Argiles à Meulières*), notamment en périodes pluvieuses.

4.4. Risques naturels et anthropiques

- **Retrait-gonflement des argiles :**

La cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles sur la commune d'ORMOY (91), établie par le BRGM, montre que le site se trouve dans une zone d'aléa moyen.



Extrait de la carte des risques liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles sur la commune d'ORMOY (91). www.Argiles.fr

- **Risque sismique :**

D'après le zonage sismique de la France, la commune d'ORMOY (91) se place en zone de sismicité 1 (très faible).

CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE

5. Implantation des sondages

L'implantation des sondages a été réalisée par nos soins conformément au plan transmis par le Maître d'Ouvrage, et en tenant compte des réseaux existants (réunion avec les différents concessionnaires : GRT Gaz,…).

Les sondages ont été disposés aux emplacements figurés sur le plan d'implantation (voir annexe 3).

Les coordonnées X-Y (en CC49) et l'altitude Z (NGF) du sol au droit de chaque sondage ont été relevées avec un récepteur GNSS TRIMBLE R10 et sont récapitulées dans le tableau suivant :

Référence	X (m)	Y (m)	Z (NGF)
P1	1660077,179	8152265,636	82,73
P2	1659948,062	8152138,638	82,34
P3	1660292,918	8152156,949	84,09
P4	1660141,407	8152012,541	83,61
PER1	1659976,466	8152236,985	82,04
PER2	1659997,527	8152152,371	82,59
PER3	1660101,830	8152167,662	83,19
PER4	1660015,724	8152084,969	82,81
PER5	1660211,787	8152136,517	83,75
PER6	1659983,798	8151998,301	82,79
PER7	1660093,357	8152000,104	83,41
PER8	1660111,007	8151931,576	83,63
PZ1	1659927,346	8152221,428	82,09
T1	1660189,139	8152222,257	83,32
T2	1659977,954	8152023,889	82,80
T3	1660117,086	8152111,638	83,26
T4	1660272,762	8152064,906	84,21

Ces coordonnées déduites sont reportées sur les coupes des sondages, et sont données à titre indicatif. Elles devront être vérifiées et, le cas échéant, corrigées par un géomètre expert.

6. Travaux réalisés

6.1. Essais In situ

Les profondeurs des sondages sont comptées à partir du niveau du terrain naturel au moment de la reconnaissance.

Sondages de reconnaissance	Référence	Cote NGF des têtes de sondages	Profondeur (m/T.N.)	Remarques
Sondage pénétrométrique lourd type B (NFP 94-115)	P1	82,7	-10,0	-
	P2	82,3	-10,2	-
	P3	84,1	-10,1	-
	P4	83,6	-3,4	Refus de battage
Sondage de reconnaissance géologique à la tarière hélicoïdale Ø 90 mm	PER1	82,0	-1,0	Essais de perméabilité de type porchet
	PER2	82,6	-1,0	
	PER3	83,2	-1,0	
	PER4	82,8	-1,0	
	PER5	83,7	-1,0	
	PER6	82,8	-1,0	
	PER7	83,4	-1,0	
	PER8	83,6	-1,0	
	T1	83,3	-5,0	Prélèvement d'échantillons pour essais en laboratoire
	T2	82,8	-5,0	
	T3	83,3	-5,0	
	T4	84,2	-10,0	
	PZ1	82,1	-5,0	Equipement piézométrique toute hauteur

Les sondages de reconnaissance lithologiques ont été réalisés à la tarière hélicoïdale de diamètre 90 mm.

Concernant les sondages pénétrométriques, ils ont été réalisés par le biais d'un pénétromètre dynamique type B (GEOTOOL GTR790) avec une pointe perdue de section 20 cm².

Les coupes des sondages à la tarière sont reportées en annexe n°4 et celles liés aux essais pénétrométriques sont reportées en annexe n°5.

Les procès-verbaux des essais de perméabilité sont fournis en annexe n°7.

6.2. Essais de laboratoire

A partir des échantillons prélevés au droit des sondages à la tarière, les essais de laboratoire suivants ont été réalisés :

Essais d'identification des sols	***Quantité***	***Référence de la norme***
Teneur en eau *wn*	2	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	2	NF P94-056
Valeur au bleu de Méthylène	1	NF P94-068
Limites d'Atterberg	1	NFP 94-051
Indice de Portance Immédiat IPI	2	NF P94-093
Analyse physico-chimique	***Quantité***	***Référence de la norme***
Mesure de la teneur en sulfates (SO4)	1	EN 206-1
Mesure de la teneur en Matière Organique (MO)	1	EN 206-1

Les procès-verbaux des essais de laboratoire sont reportés en annexe 6.

RESULTATS ET SYNTHESE DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

7. Synthèse lithologique

Les coupes des sondages sont jointes en annexe n°4. Sous 30 cm de terre végétale en moyenne, il ressort la succession lithologique suivante :

1. *Limons des Plateaux*: ils se présentent sous forme de limon ou argile plus ou moins limoneuse marron à brun, parfois sableux. Cet horizon présente des épaisseurs variables. En effet, ils ont été reconnus jusqu'à 1,8 / 2,8 m de profondeur, soit jusqu'aux cotes 82,42 / 79,29 NGF.
2. *Formation de Brie* : elle est constituée d'une marne beige jaunâtre à grains calcaires et pouvant renfermer des bancs et/ou blocs indurés de meulières et/ou calcaires. Cette formation a été observée jusqu'à 3,8 / 5,0 m de profondeur, soit jusqu'aux cotes 80,02 / 77,81 NGF.
3. *Argiles Vertes* : constituée d'argiles verdâtre, cette formation a été rencontrée jusqu'à l'arrêt volontaire du sondage T4 le plus profond à 10,0 m de profondeur, soit jusqu'à la côte 74,22 NGF.

   Les *Argiles Vertes* sont réputées plastiques et sujettes aux phénomènes de retrait-gonflement.

8. Synthèse hydrogéologique

8.1. Niveaux d'eau

Les relevés de niveaux d'eau effectués le 02/09/2016, date de fin de chantier, s'établissent comme suit :

Sondage		T1	T2	T3	T4	PZ1
Niveaux d'eau relevés le 02/09/16 (fin de chantier)	m/TN	-2,20	-2,20	-1,80	-1,70	-2,60
	NGF	81,11	80,60	81,47	82,52	79,49

En septembre 2016, les niveaux d'eau mesurés étaient situés entre -1,7 et -2,6 m/TN, soit entre les côtes 82,52 et 79,49 NGF. Ces niveaux correspondraient à la nappe

contenue au sein de la *Formation de Brie* et reposant sur le toit de l'horizon imperméable *des Argiles Vertes*. Ce niveau est susceptible de fluctuer en fonction de la pluviométrie.

Seul un suivi piézométrique sur un cycle saisonnier, selon une fréquence à définir, permettrait d'appréhender les fluctuations de la nappe.

8.2. Essais de perméabilité

Huit essais de perméabilité ont été réalisés au droit du site. Il s'agit d'essai de type Porchet permettant de mesurer la capacité d'infiltration des terrains en place. Le tableau suivant présente les résultats obtenus :

Sondage	Profondeur de l'essai (m)	Formation concernée	Perméabilité moyenne K (m/s)
PER1	-1,0	*Limons des Plateaux*	$2{,}30.10^{-6}$
PER2	-1,0		$1{,}67.10^{-6}$
PER3	-1,0		$2{,}00.10^{-6}$
PER4	-1,0		$1{,}19.10^{-6}$
PER5	-1,0		$2{,}92.10^{-6}$
PER6	-1,0		$1{,}33.10^{-6}$
PER7	-1,0		$1{,}48.10^{-6}$
PER8	-1,0		$2{,}67.10^{-7}$

Les essais réalisés au droit des sondages PER1 à PER7 montrent que la formation des Limons des Plateaux présente dans l'ensemble des perméabilités homogènes avec une valeur moyenne d'environ 1,5x10-6 m/s. Au droit du sondage PER8, la perméabilité est plus faible et elle est due à un passage plus argileux. En effet, la formation des *Limons des Plateaux* est constituée de sols fins à dominance limoneuse et argileuse.

Les résultats obtenus témoignent de sols classés «peu perméable» ou «de faible perméabilité» selon les classifications en vigueurs. En effet, les sols sont très fins avec un potentiel de colmatage des interstices assez important.

Les procès-verbaux des essais sont reportés en annexe n°5.

9. Synthèse géomécanique

Les valeurs de résistance dynamique (Rd) mesurées au droit des sondages P1 à P4 peuvent être interprétées de la façon suivante :

- 0 à 2 MPa : résistance très faible à faible,
- 2 à 4 MPa : résistance médiocre,
- 4 à 8 MPa : résistance moyenne,
- 8 à 15 MPa : résistance élevée,
- > 15 MPa : résistance très élevée.

Les diagrammes de pénétration dynamique, portant en fonction de la profondeur les valeurs de la résistance dynamique de pointe (R_d), peuvent être commentés comme suit :

P1	
Prof. (m)	**R_d (MPa)**
0,0 à 0,9	Elevée
0,9 à 1,4	Très faible
1,4 à 10,0	Moyenne à Elevées

P2	
Prof. (m)	**R_d (MPa)**
0,0 à 1,9	Faibles
1,9 à 6,0	Moyennes à Elevées
6,0 à 7,5	Médiocres à moyennes
7,5 à 10,2	Moyennes

P3	
Prof. (m)	**R_d (MPa)**
0,0 à 1,5	Faibles à médiocres
1,5 à 2,5	Moyennes
2,5 à 5,0	Elevées à très élevées
5,0 à 10,1	Médiocres à moyennes

P4	
Prof. (m)	**R_d (MPa)**
0,0 à 1,4	Médiocres
1,4 à 3,4	Elevées à très élevées
3,4	Refus de battage

Les résultats obtenus au droit des sondages pénétrométriques sont homogènes et mettent en évidence les compacités suivantes :

- Entre 0,0 et -1,4 à -1,9 m/TN, les terrains présentent une compacité faible dans l'ensemble avec quelques passages plus compacts. Ils correspondent à l'horizon supérieur de la formation des *Limons des Plateaux*.
- Au-delà de -1,4 / -1,9 m/TN et jusqu'à -5,0/-6,0 m/TN, les terrains présentent une compacité moyenne à élevée avec quelques passages ultracompacts provoquant le refus de battage au droit du sondage P4. Ils correspondent à l'horizon inférieur des *Limons des Plateaux* puis de la *Formation de Brie.*
- Entre -5,0/-6,0 et -10,0/-10,2 m/TN, les terrains présentent une compacité moyenne dans l'ensemble avec quelques passages de compacité médiocre ou élevée. Ils correspondent à la formation des *Argiles Vertes*.

10. Synthèse des essais de laboratoire

Les résultats des essais menés en laboratoire sur les échantillons prélevés au droit des sondages sont présentés dans le tableau récapitulatif suivant :

Sond	Prof. (m/TN)	Faciès	W_n (%)	Granulométrie		Limites d'Atterberg		VBS	IPI	Classe NFP11-300	Teneur en sulfate et Matière Organique (%MS)
				Dmax (mm)	C80 mm (%)	Ip	Ic				
T1	*0,3 à 2,2*	LP	20,2	6,3	82,0	22,3	1,032	-	5	A_2h	-
T2	*0,3 à 1,3*	LP	19,1	10,0	57,0	-	-	4,62		A_2h	-
T3	*0,3 à 1,8*	LP	-	-	-	-	-	-	-	-	SO4 :<0,01 MO : 3,6

Légende :
w : teneur en eau naturelle C80 : pourcentage d'éléments fins passant au tamis de 80 microns,
IP : Indice de plasticité,
Ic : Indice de consistance
VBS : Valeur au bleu de méthylène
IPI : Indice de portance Immédiat
%MS : Teneur exprimée en pourcentage de matière sèche.

- ***Classification des matériaux :***

Ces essais d'identification permettent de classer ces matériaux selon le GTR (« Guide Technique des Terrassements Routiers pour la réalisation des remblais et couches de formes » de septembre 1992, établi par le SETRA-LCPC) et la norme qui en découle NF P 11-300.

Les échantillons prélevés au sein des *Limons des Plateaux* sont de classe GTR «A_2 ». Ces matériaux sont des sols fins sensibles à la variation de la teneur en eau. En effet, en cas d'augmentation significative de cette dernière, leur portance et consistance peuvent chuter brutalement. Cependant, ils sont peu plastiques.

- ***Réutilisation des matériaux du site :***

La réutilisation des matériaux du site issus de la formation des *Limons des Plateaux* en remblai ou en couche de forme est fonction de leur état hydrique. En particulier, ces matériaux sont exclus de toute réutilisation s'ils sont dans un état hydrique très humide « th » ou très sec « ts ».

Lorsqu'ils sont dans un état hydrique sec « s », moyen « m » ou humide « h » et selon les conditions météorologiques, ils peuvent être réutilisés en remblais soit en l'état soit après traitement à la chaux.

Quant à un réemploi en couche de forme de ces terrains, il est envisageable dans un état hydrique « h », « m » ou « s », après un traitement avec des liants hydrauliques associés éventuellement à la chaux, sous réserve de vérifier leur aptitude aux traitements.

Le tableau suivant résume les conditions de réutilisation des matériaux en fonction de leur teneur en eau :

	Classe de matériaux et état hysdrique			
Situation de projet	**A_2 « th/ts »**	**A_2 « h »**	**A_2 « m »**	**A_2 « s »**
Remblais	Non réutilisable en l'état selon le GTR	Traitement à la chaux	réutilisable en état avec un compactage moyen	Réutilisation en état avec compactage intense
Couche de forme		Traitement avec un liant hydraulique associé éventuellement à la chaux		

- ***Traitement des matériaux du site :***

La teneur en sulfates mesurée de ces sols est de 0,01 % et donc inférieure à la valeur seuil de 0,5 %. La teneur en matière organique mesurée est de 3,6 %.

Il conviendra de réaliser, au préalable, une étude d'aptitude au traitement des matériaux du site afin de confirmer la possibilité de traitement et définir les dosages adéquats en vérifiant les critères de portance et de gonflement.

Dans tous les cas, pour une réutilisation des matériaux in-situ en remblai ou en couche de forme, il conviendra de respecter les prescriptions du GTR. Ainsi, les teneurs en eau devront être vérifiées pendant toute la durée des travaux de terrassements.

- ***Dispositions particulières :***

Une attention particulière devra être portée aux conditions météorologiques au moment des travaux. En effet, les sols du site étant sensibles aux variations hydriques, il est préférable de réaliser les terrassements en période favorable.

En période défavorable, il conviendra d'éviter le phénomène de matelassage au niveau de l'arase.

Si au moment des travaux les matériaux rencontrés sont trop humides, l'association du traitement avec de la chaux peut s'imposer pour ajuster leur état hydrique et réduire leur teneur en eau, afin d'atteindre un état humide « h » ou moyen « m ».

INTERPRETATIONS ET RECOMMANDATIONS

11. Synthèse géotechnique

Dans le cadre de ce projet, la reconnaissance du site a mis en évidence les éléments suivants :

- **Terrains traversés :**

Formation	Base de la formation		Nature	Compacité/Portance	Classification GTR Possibilité de réemploi
	m/TN	NGF			
Terre végétale	-0,30	-	Limon sableux marron foncé	-	NON
Limons des Plateaux	-1,8 / -2,8	82,42/79,29	Limons argileux marron foncé à argile marron jaunâtre Faible perméabilité de l'ordre de $1x10^{-6}$m/s	Caractéristiques mécaniques hétérogènes, élevées dans l'ensemble.	- Sols de classes «A_2» - Teneurs faibles en sulfates inférieure à 0,01% et 3,6% en matière organique. - Possibilité de réemploi conformément aux règles du GTR et selon la teneur en eau et l'aptitude au traitement.
Formation de Brie	-3,8 / -5,0	80,02/77,81	Marne Beige jaunâtre à blocs ou bancs calcaires	Compacité moyenne à élevée dans l'ensemble. Présence de blocs et/ou bancs de calcaires indurés.	-
Argiles Vertes	<-10,0	<74,22	Argile verte	Compacité médiocre dans l'ensemble.	-

- **Hydrogéologie :**

Les niveaux d'eau mis en évidence dans le secteur correspondent à la nappe de Brie, fortement en relation avec la pluviométrie. Celle-ci repose sur le toit imperméable des *Argiles Vertes*. En effet, lors de notre intervention de septembre 2016, les niveaux d'eau observés se situaient entre -1,7 et -2,6 m/TN, soit entre les cotes 82,52 et 79,49 NGF.

12. Réalisation des Déblais/Remblais

Compte tenu de la géomorphologie du site, la réalisation des voiries se fera par déblais/remblais.

12.1. Protection et praticabilité de l'arase de terrassement

Préalablement à la réalisation de la plateforme dans les zones en déblais ou du remblai technique, une une purge de la terre végétale sur au moins 0,30 m d'épaisseur (à adapter selon son épaisseur), et de tout matériau évolutif, hétérogène ou remanié superficiels (racines, éventuels remblais,…) devra être réalisée.

L'arase obtenue sera située au sein des *Limons des Plateaux*, faciès constitué de sols fins sensibles à l'eau, pouvant provoquer des difficultés de circulations des engins de chantier, lors des épisodes pluvieux défavorables. En effet, en cas d'augmentation de leur teneur en eau (sols dans un état hydrique humide « h » à très humide « th »), ces matériaux deviennent collants avec une chute de leur consistance engendrant un phénomène de matelassage.

L'arase de terrassement devra donc être adaptée aux conditions météorologiques pendant la durée du chantier. En périodes pluvieuses défavorables, la circulation des engins au niveau de l'arase de terrassement pourra s'avérer délicate. Dans ce cas, nous conseillons de prévoir une piste provisoire de chantier et la mise en place de dispositions particulières (blocage par exemple).

Afin d'assurer une bonne praticabilité au niveau de l'arase, il conviendra de réaliser les terrassements en période favorable, afin d'éviter les périodes humides.

En premier lieu, l'arase devra être compactée afin d'obtenir une portance PF1 et une classe d'arase AR1, nécessaires aux conditions de traficabilité des engins pendant la durée du chantier. On veillera à obtenir, aux essais à la plaque ou dynaplaque, un module EV2 ≥ 30 MPa sur l'arase. Compte tenu du climat régional, un traitement de l'arase à la chaux sur 0,35 m d'épaisseur pourra s'avérer nécessaire pour atteindre cette portance.

NOTA : Il est conseillé de réaliser les différents travaux de terrassements dans des conditions météorologiques favorables (arrêt des travaux en cas de pluie soutenue) afin d'optimiser les traitements et les apports de chaux et/ou de bénéficier ainsi de larges périodes d'évaporation naturelle. De plus, l'état hydrique des terrains doit être contrôlé pendant toute la durée du chantier.

12.2. Zones en remblais techniques

- **Mise en œuvre :**

Dans le cas où les déblais ne seraient pas en quantité suffisante pour un réemploi, le remblai technique sera réalisé à partir d'un matériau d'apport mis en œuvre selon les règles de la GTR, après une identification préalable.

On portera une attention toute particulière aux conditions météorologiques au moment des travaux.

Dans le cas de mise en œuvre de matériaux du site ou d'apport limoneux pour le remblaiement de la plateforme, la partie inférieure du remblai sera constituée matériaux traités à la chaux tandis que sur la partie supérieure, ils seront traités à la chaux ciment (pour constituer la couche de forme).

A la jonction entre le terrain en place et le remblai technique, on prévoira la mise en place des redans d'accrochage d'une hauteur maximale de 0,5 m (1V/1H).

Le compactage sera réalisé par couches minces successives pour une énergie à définir selon l'état hydrique et la nature des matériaux d'apport. Le cas échéant, une planche d'essai sera réalisée avant démarrage des travaux pour préciser les épaisseurs, le nombre de passes, le type et la vitesse de l'engin.

Les objectifs de densification, lors de la mise en œuvre du remblai technique, seront de type « q4 » pour les parties inférieures du remblai et « q3 » pour la couche supérieure (couche de forme).

Une fois les travaux de remblais achevés, la plateforme générale du site sera imperméabilisée par la réalisation d'une émulsion gravillonnée.

Dans tous les cas, leur mise en remblai ou couche de forme devra suivre les règles de l'art et les recommandations du Guide Technique SETRA / LCPC « Réalisation des remblais et des couches de forme » de septembre 92.

- **Contrôle :**

Le compactage du remblai technique sera vérifié par des essais pénétromètre à énergie variable (type panda) toutes les deux à trois couches de remblais.

De plus, pour des remblais supérieurs à 1,5 m, le compactage du remblai technique sera vérifié toute hauteur avant le traitement de fermeture de la plateforme par le biais d'un pénétro-compactomètre dynamique de type B.

Une exécution soignée des travaux doit se faire avec un suivi et contrôle des critères de réception d'où l'importance du PAQ des entreprises intervenants.

L'entreprise devra assurer l'identification et l'autocontrôle (ou contrôle externe) afin de mener à bien ces travaux. La procédure de réalisation ainsi que les résultats obtenus lors des contrôles seront soumis au bureau de contrôle pour avis ou au géotechnicien dans le cadre d'une mission G3 ou G4.

12.3. Couche de forme

Afin d'obtenir une plateforme-support homogène de classe PF2, il conviendra de mettre en œuvre une couche de forme adaptée à la portance de l'arase au moment des travaux et aux conditions météorologiques. Cette couche de forme peut être constituée :

- Soit, si les conditions météorologiques sont favorables, par traitement des sols en place aux liants hydrauliques associés éventuellement à la chaux sur une épaisseur d'au moins 0,35 m, sous réserve que les résultats des essais d'aptitude confirment la possibilité de les traiter.
- Soit, en matériaux d'apport granulaires, dépourvus d'éléments fins et insensibles à l'eau (IP < 12) de type GNT sur une épaisseur d'au moins 0,35 m avec intercalation d'une nappe de géotextile entre l'arase de terrassement et la couche de forme.

L'épaisseur de la couche de forme sera adaptée en phase exécution en fonction de la portance du fond de forme au moment des travaux et des conditions de mise en œuvre des matériaux.

La couche de forme doit être compactée selon les règles de l'art, à 98,5 % de l'optimum, avec comme objectif de densification q3. Dans tous les cas, sa mise en œuvre devra respecter les recommandations du Guide Technique SETRA / LCPC « Réalisation des remblais et des couches de forme ».

La portance de la plateforme-support devra être vérifiée à l'aide d'essais à la plaque ou dynaplaque en obtenant au minimum un module EV2 ≥ 50 MPa pour la voirie, soit une plateforme de type PF2.

Une fois la plateforme réceptionnée, celle-ci sera protégée par une émulsion supérieure gravillonnée imperméabe.

NOTA : Il est conseillé de réaliser les différents travaux de terrassements dans des conditions météorologiques favorables (arrêt des travaux en cas de pluie soutenue). De plus, l'état hydrique des terrains doit être contrôlé pendant toute la durée du chantier.

13. Prédimensionnement des voiries

Les hypothèses prises pour le dimensionnement des chaussées sont les suivantes pour:

- Une classe de trafic de type TC1 et TC2,
- Une plateforme support de type PF2.

D'après le guide Technique pour l'utilisation des matériaux régionaux de l'Ile-de-France, Catalogue des structures de chaussées, les deux structures envisagées sont résumées dans le tableau suivant :

	Trafic de type TC1 et plateforme de type PF2	
	Structure en grave bitume GB3	**Structure en enrobé à module élevé EME2/EME2**
Couche de surface	6 cm*	2,5 cm*
Couche de Base	9 cm	9 cm
Couche de fondations		
Couche de forme	Couche de forme constituée de : - Soit de sols en place traités aux liants hydrauliques associés éventuellement à la chaux (sous réserve de résultats positifs des essais d'aptitudes au traitement). - Soit de matériaux rapportés de type GNT + Nappe de géotextile. Critère de réception : Obtention de EV2 ≥ 50 MPa (PF2)	
Sol en place	*Limons de Plateaux*	

	Trafic de type TC2 et plateforme de type PF2	
	Structure en grave bitume GB3	**Structure en enrobé à module élevé EME2/EME2**
Couche de surface	6 cm*	2,5 cm*
Couche de Base	12 cm	10 cm
Couche de fondations		
Couche de forme	Couche de forme constituée de : - Soit de sols en place traités aux liants hydrauliques associés éventuellement à la chaux (sous réserve de résultats positifs des essais d'aptitudes au traitement). - Soit de matériaux rapportés de type GNT + Nappe de géotextile. Critère de réception : Obtention de EV2 ≥ 50 MPa (PF2)	
Sol en place	*Limons de Plateaux*	

Légende :
EME2 : Enrobé à Module Elevé de classe 2,
GB3 : Grave Bitume de type 3.

* Cette épaisseur correspond à l'épaisseur totale de la couche de surface (une couche de roulement et éventuellement une à deux couches de liaison). Celle-ci a été définie selon le trafic estimé et la nature de la couche de base.

La chaussée devra être vérifiée à la sensibilité au gel. Les granulats utilisés devront être non gélifs.

L'épaisseur de la couche de forme devra être adaptée à l'hygrométrie et la portance au moment des travaux.

Les entreprises pourront proposer des structures variantes, sous réserves de justificatifs fiables (dimensionnement ALIZE).

Dans tous les cas, les différents dimensionnements et le suivi des travaux pourront être contrôlés et vérifiés par le Bureau de Contrôle ou le Géotechnicien dans le cadre d'une mission G4 selon la norme NF P 94-500.

14. Création d'un groupe scolaire – Principes généraux

Compte tenu des éléments précédents, la création d'un groupe scolaire sans niveau de sous-sol (constructions légères) pourra se faire par le biais de massifs isolés descendus à -2,0 m/TN actuel ancrés vers la base des *Limons des Plateaux ou le toit de la Formation de Brie.* En cas de présence de sol impropres aux fondations (terrains remaniés) un rattrapage en gros béton sera à prévoir afin de traverser ces horizons et atteindre le bon sol.

La contrainte admissible aux ELS serait comprise entre 0,10 et 0,20 MPa, selon la configuration du projet. Celle-ci sera précisée après vérification des déformations du sol dans le cadre d'une mission G2 AVP selon la NFP94-500 et par le biais d'essais pressiométriques.

Le plancher bas pourra se faire par l'intermédiaire d'un dallage sur terre-plein. Après décapage de la terre végétale, on pourra envisager la mise en place d'un dallage sur une couche de forme en matériaux traités (limons du site à la chaux) ou rapportés (GNT), insensible à l'eau et compactée selon les règles de l'art (GTR) pour uniformiser l'assise du dallage.

15. Préconisations concernant la mise en place de bassins de rétention

Nous rappelons que les niveaux d'eau mesurés étaient situés entre -1,7 et -2,6 m/TN, soit entre les côtes 82,52 et 79,49 NGF. Ils correspondraient à la nappe contenue au sein de la *Formation de Brie* et reposant sur le toit de l'horizon imperméable *des Argiles Vertes*. Ainsi dans le cas de la création d'un bassin de rétention, le maître d'ouvrage devra s'assurer que la cote du fond du bassin soit supérieure au toit de la NPHE afin de permettre l'infiltration des eaux pluviales et de garantir une filtration minimale dans la zone non saturée.

Seul un suivi piézométrique sur un cycle saisonnier, selon une fréquence à définir, permettrait d'appréhender les fluctuations de la nappe.

16. Risques identifiés

Les investigations géotechniques effectuées sur le secteur ont permis d'identifier les risques géotechniques suivants :

- Sensibilité à l'eau des terrains superficiels (sols fins), d'où un risque de chute de portance lors des périodes pluvieuses défavorables,
- Présence de la nappe vers 1,7/2,6 m de profondeur,
- Faible cohésion des terrains superficiels à court terme, nulle à long terme notamment en cas de pluie,
- Présence de blocs et bancs indurés au sein des horizons traversés.

Les dispositions constructives devront être adaptées aux aléas et risques identifiés ci-dessus. Elles devront obtenir l'aval du bureau de contrôle ou le géotechnicien dans le cadre d'une mission G3 (confiée par l'entreprise) ou G4 (confiée par le Maitre d'Ouvrage) selon la norme NF P 94-500.

Aléas géotechniques - Conditions contractuelles

1. 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 : hétérogénéités locales) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.

2. Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager SAGA.

3. Des modifications dans l'implantation, la conception ou l'importance des constructions ainsi que dans les hypothèses prises en compte et en particulier dans les indications de la partie «Présentation» du présent rapport peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à SAGA afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.

4. De même des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances de sol (exemple dissolution, cavité, hétérogénéité localisée, venues d'eau etc.) peuvent rendre caduques certaines des recommandations figurant dans le rapport.

5. Au moment de la réalisation des travaux, il est conseillé de faire procéder à une visite de chantier par un géotechnicien de SAGA. Cette visite donne lieu à avis écrit portant sur la conformité de la méthode d'exécution des terrassements et des différentes structures de la plateforme. Cette visite doit faire l'objet d'une commande préalable.

A Grigny, le 08 Novembre 2016

L'Ingénieur Chargé du dossier

Yohann MAJECKI

SAGA
22 rue des Carriers Italiens
91350 GRIGNY
Tél. : 01 75 30 25 20 - Fax : 01 69 06 08 64

Contrôle Interne

Aymen BRAHAM

ANNEXE 1

EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500

saga Ingenierie

ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE
(Tableau 1 de la norme NF P 94-500 du 30/11/13)

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G 1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCEIACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE 1ACT		Consultation sur le projet de base 1 Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXEIVISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

saga Ingenierie

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE
(Tableau 2 de la norme NF P 94-500 du 30/11/13)

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 1ACT

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.

saga Ingenierie

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (suite)
(Tableau 2 de la norme NF P 94-500 du 30/11/13)

ÉTAPE 3: ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, 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 2

PLAN DE SITUATION

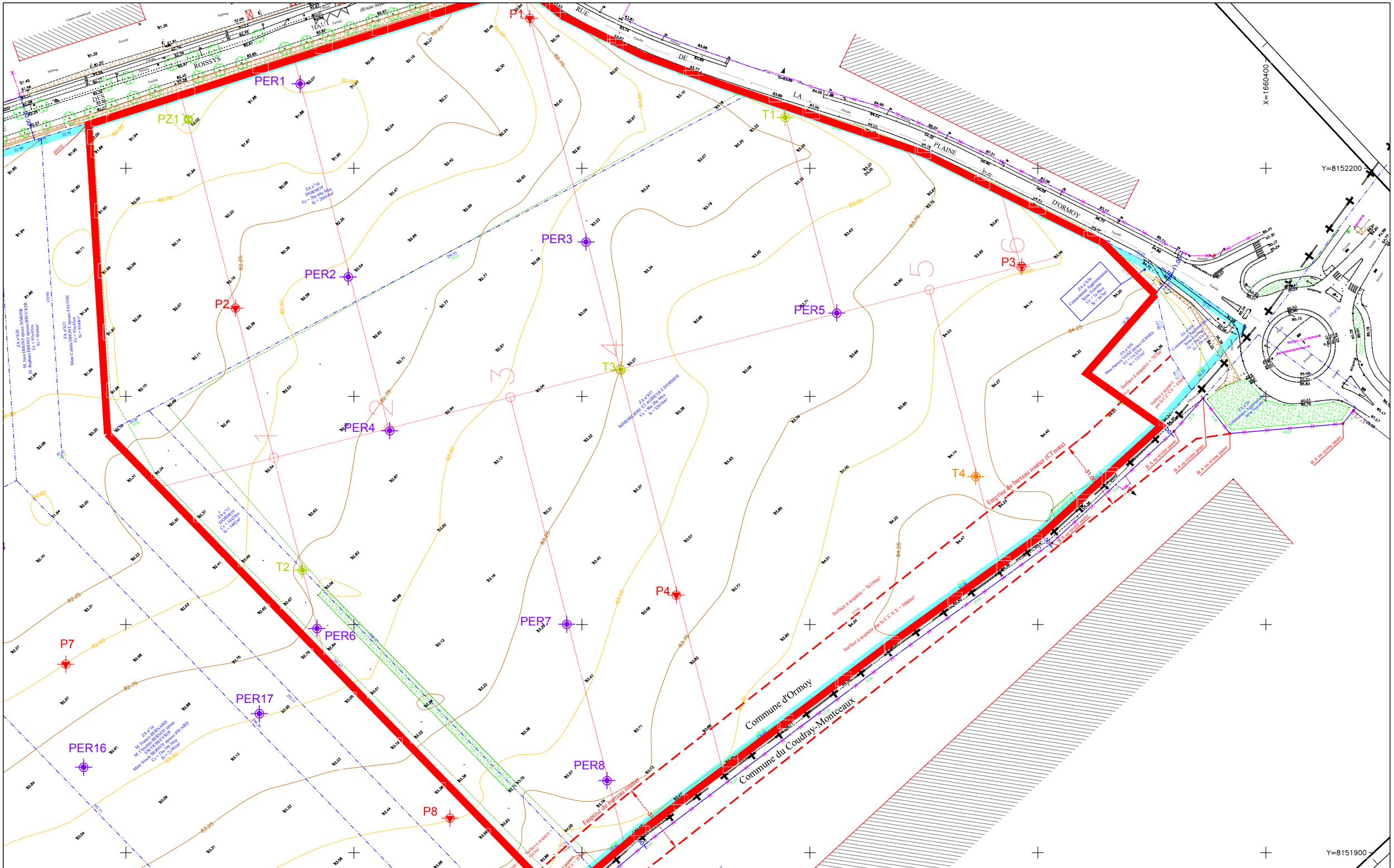
PLAN DE SITUATION

Aménagement de la ZAC de la Plaine Saint Jacques
ORMOY (91)

	Aff. 06012	Ind.	Date	Modifications	Etabli	Vérifié	Approuvé
saga Ingenierie	Ech. sans	A	30/09/16		ADE	YMA	YGH
afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION — OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 15 12 3130	Folio 1/1						
	Format : A4						
	Maitre d'ouvrage : SORGEM						

ANNEXE 3

PLAN D'IMPLANTATION



LEGENDE :

- P — Sondages au pénétromètre dynamique
- T — Sondages à la tarière descendus à 5 m de prof.
- PZ — Sondages à la tarière descendus à 5 m de prof. équipés de piézomètre
- T — Sondages à la tarière descendus à 10 m de prof.
- PER — Sondages à la tarière descendus à 1 m de prof. avec Essai Porchet
- L — Sondages à la tarière descendus à 4 m de prof. avec Essai Lefranc

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Aménagement de la ZAC de la Plaine Saint Jacques
ORMOY (91)

saga Ingenierie — afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION — OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 15 12 3130

Aff. 06012	Ind.	Date	Modifications	Etabli	Vérifié	Approuvé
Ech.1/1500	A	15/09/16	Emission initiale	ADE	LGL	YGH
Folio 1/1						
Format: A3						

Maitre d'ouvrage : SORGEM

ANNEXE 4

COUPES DES SONDAGES

saga Ingenierie

Site : **91-ORMOY**
ZAC de la Plaine St Jacques
Affaire : **Etude géotechnique**
Mission : **G5**
Client : **SORGEM**

Dossier : 06012

Forage : PER1
Type : SONDAGE A LA TARIERE
Machine : GEO 205 *Inclinaison :*

X : 1659976.466 **Date début de forage : 02/09/2016**
Y : 8152236.985 **Date fin de forage : 02/09/2016**
Z : 82.04 m **Longueur du forage : 1.00 m**
Echelle : 1 / 50 **Page : 1 / 1**

COTE (m)	PROF.	COUPE LITHOLOGIQUE DU TERRAIN	Stratigraphie	OUTIL	EAU	OBSERVATIONS
82.04	0.00	Terre végétale	Limons des Plateaux	Tarière Ø 90 mm	sec le 02/09	
81.74	0.30	Argile marron clair + petits grains				
81.04	1.00					

Observation :

IDModèle : TARIERE SIMPLE 50ème

saga Ingenierie

afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION

OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE N° CERTIFICAT 15 12 3130

Site : **91-ORMOY**
ZAC de la Plaine St Jacques
Affaire : **Etude géotechnique**
Mission : **G5**
Client : **SORGEM**

Dossier : 06012

Forage : PER2
Type : SONDAGE A LA TARIERE
Machine : GEO 205 *Inclinaison :*

X : 1659997.527 **Date début de forage : 01/09/2016**
Y : 8152152.371 **Date fin de forage : 01/09/2016**
Z : 82.59 m **Longueur du forage : 1.00 m**
Echelle : 1 / 50 **Page : 1 / 1**

COTE (m)	PROF.	COUPE LITHOLOGIQUE DU TERRAIN	Stratigraphie	OUTIL	EAU	OBSERVATIONS
82.59	0.00	Terre végétale	Limons des Plateaux	Tarière Ø 90 mm	sec le 01/09	
82.29	0.30	Argile marron foncé + veines jaunâtres et petits grains noirâtres				
81.59	1.00					

Observation :

IDModèle : TARIERE SIMPLE 50ème

saga Ingenierie

Site : **91-ORMOY**
ZAC de la Plaine St Jacques
Affaire : **Etude géotechnique**
Mission : **G5**
Client : **SORGEM**

Dossier : 06012

Forage : PER3
Type : SONDAGE A LA TARIERE
Machine : GEO 205 *Inclinaison :*

X : 1660101.83 **Date début de forage : 02/09/2016**
Y : 8152167.662 **Date fin de forage : 02/09/2016**
Z : 83.19 m **Longueur du forage : 1.00 m**
Echelle : 1 / 50 **Page : 1 / 1**

COTE (m)	PROF.	COUPE LITHOLOGIQUE DU TERRAIN	Stratigraphie	OUTIL	EAU	OBSERVATIONS
83.19	0.00	Terre végétale	Limons des Plateaux	Tarière Ø 90 mm	sec le 02/09	
82.89	0.30	Argile marron foncé + petits grains noirâtres				
82.19	1.00					

Observation :

IDModèle : TARIERE SIMPLE 50ème

saga Ingenierie

Site : **91-ORMOY**
ZAC de la Plaine St Jacques
Affaire : **Etude géotechnique**
Mission : **G5**
Client : **SORGEM**

Dossier : 06012

Forage : PER4
Type : SONDAGE A LA TARIERE
Machine : GEO 205 *Inclinaison :*

X : 1660015.724 **Date début de forage : 01/09/2016**
Y : 8152084.969 **Date fin de forage : 01/09/2016**
Z : 82.82 m **Longueur du forage : 1.00 m**
Echelle : 1 / 50 **Page : 1 / 1**

COTE (m)	PROF.	COUPE LITHOLOGIQUE DU TERRAIN	Stratigraphie	OUTIL	EAU	OBSERVATIONS
82.82	0.00	Terre végétale	Limons des Plateaux	Tarière Ø 90 mm	sec le 01/09	
82.52	0.30	Argile marron foncé + petits grains noirâtres				
81.82	1.00					

Observation :

IDModèle : TARIERE SIMPLE 50ème

saga Ingenierie

Site : **91-ORMOY**
ZAC de la Plaine St Jacques
Affaire : **Etude géotechnique**
Mission : **G5**
Client : **SORGEM**

Dossier : 06012

Forage : PER5
Type : SONDAGE A LA TARIERE
Machine : GEO 205 *Inclinaison :*

X : 1660211.787 **Date début de forage : 02/09/2016**
Y : 8152136.517 **Date fin de forage : 02/09/2016**
Z : 83.75 m **Longueur du forage : 1.00 m**
Echelle : 1 / 50 **Page : 1 / 1**

COTE (m)	PROF.	COUPE LITHOLOGIQUE DU TERRAIN	Stratigraphie	OUTIL	EAU	OBSERVATIONS
83.75	0.00	Terre végétale	Limons des Plateaux	Tarière Ø 90 mm	sec le 02/09	
83.45	0.30	Argile marron foncé + petits grains noirâtres				
82.75	1.00					

Observation :

IDModèle : TARIERE SIMPLE 50ème

saga Ingenierie

Site : **91-ORMOY**
ZAC de la Plaine St Jacques
Affaire : **Etude géotechnique**
Mission : **G5**
Client : **SORGEM**

Dossier : 06012

Forage : PER6
Type : SONDAGE A LA TARIERE
Machine : GEO 205 *Inclinaison :*

X : 1659983.798 **Date début de forage : 01/09/2016**
Y : 8151998.301 **Date fin de forage : 01/09/2016**
Z : 82.80 m **Longueur du forage : 1.00 m**
Echelle : 1 / 50 **Page : 1 / 1**

COTE (m)	PROF.	COUPE LITHOLOGIQUE DU TERRAIN	Stratigraphie	OUTIL	EAU	OBSERVATIONS
82.80	0.00	Terre végétale	Limons des Plateaux	Tarière Ø 90 mm	sec le 01/09	
82.50	0.30	Argile marron beige + petits grains légt sableux				
81.80	1.00					

Observation :

IDModèle : TARIERE SIMPLE 50ème

saga Ingenierie

Site : **91-ORMOY**
ZAC de la Plaine St Jacques
Affaire : **Etude géotechnique**
Mission : **G5**
Client : **SORGEM**

Dossier : 06012

Forage : PER7
Type : SONDAGE A LA TARIERE
Machine : GEO 205 *Inclinaison :*

X : 1660093.357 **Date début de forage : 01/09/2016**
Y : 8152000.104 **Date fin de forage : 01/09/2016**
Z : 83.42 m **Longueur du forage : 1.00 m**
Echelle : 1 / 50 **Page : 1 / 1**

COTE (m)	PROF.	COUPE LITHOLOGIQUE DU TERRAIN	Stratigraphie	OUTIL	EAU	OBSERVATIONS
83.42	0.00	Terre végétale	Limons des Plateaux	Tarière Ø 90 mm	sec le 02/09	
83.12	0.30	Argile marron foncé + petits grains noirâtres				
82.42	1.00					

Observation :

IDModèle : TARIERE SIMPLE 50ème

saga Ingenierie

Site : **91-ORMOY**
ZAC de la Plaine St Jacques
Affaire : **Etude géotechnique**
Mission : **G5**
Client : **SORGEM**

Dossier : 06012

Forage : PER8
Type : SONDAGE A LA TARIERE
Machine : GEO 205 *Inclinaison :*

X : 1660111.007 **Date début de forage : 01/09/2016**
Y : 8151931.576 **Date fin de forage : 01/09/2016**
Z : 83.64 m **Longueur du forage : 1.00 m**
Echelle : 1 / 50 **Page : 1 / 1**

COTE (m)	PROF.	COUPE LITHOLOGIQUE DU TERRAIN	Stratigraphie	OUTIL	EAU	OBSERVATIONS
83.64	0.00	Terre végétale	Limons des Plateaux	Tarière Ø 90 mm	sec le 01/09	
83.34	0.30	Argile marron foncé + petits grains noirâtres				
82.64	1.00					

Observation :

IDModèle : TARIERE SIMPLE 50ème

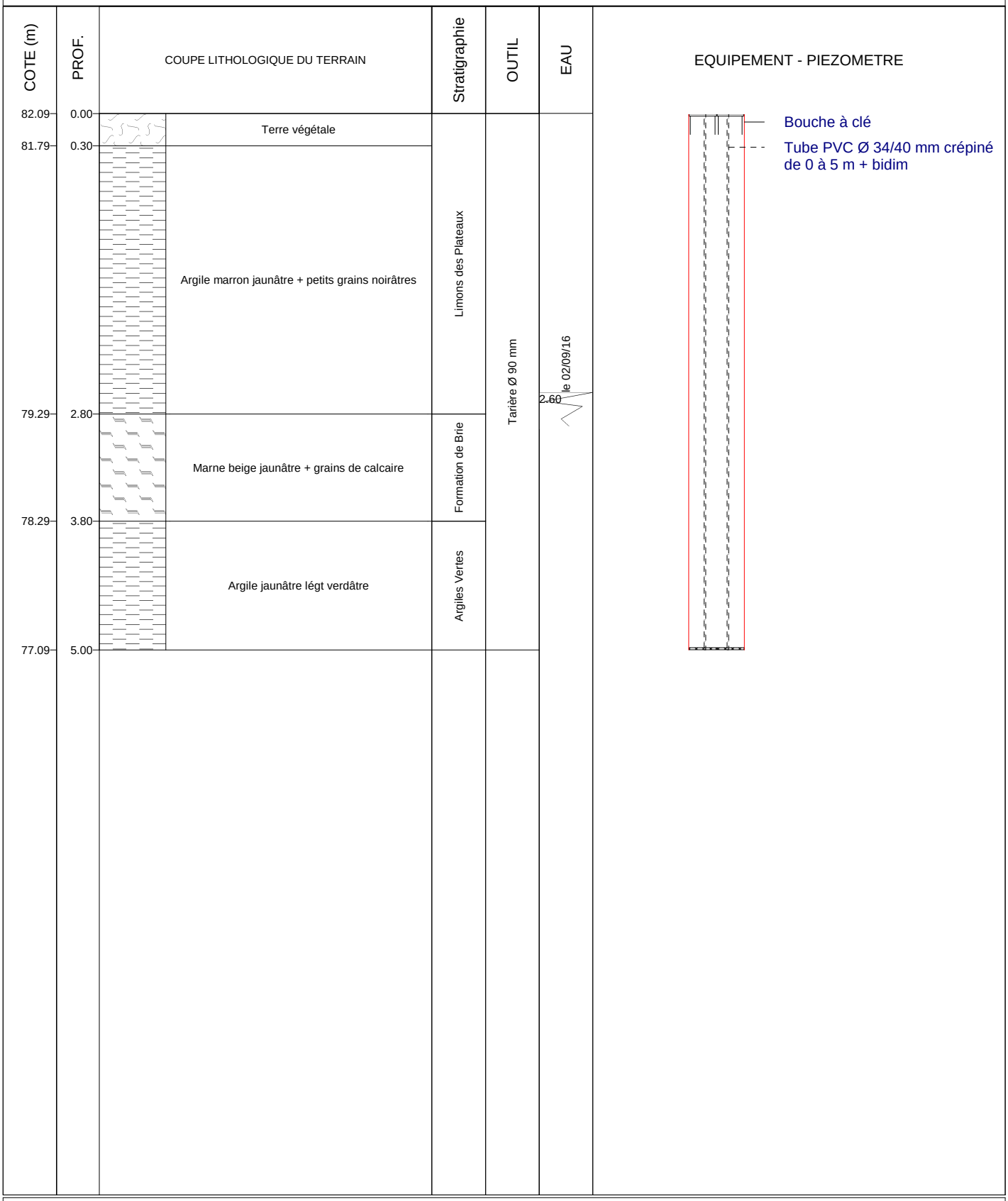
saga Ingenierie

Site : **91-ORMOY**
ZAC de la Plaine St Jacques
Affaire : **Etude géotechnique**
Mission : **G5**
Client : **SORGEM**

Dossier : 06012

Forage : PZ1
Type : PIEZOMETRE
Machine : GEO 205
Inclinaison :

X : 1659927.346 **Date début de forage : 02/09/2016**
Y : 8152221.428 **Date fin de forage : 02/09/2016**
Z : 82.09 m **Longueur du forage : 5.00 m**
Echelle : 1 / 50 **Page : 1 / 1**



Observation :

IDModèle : PIEZO 1/50

saga Ingenierie

afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION

OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 15 12 3130

Site : **91-ORMOY**
ZAC de la Plaine St Jacques
Affaire : **Etude géotechnique**
Mission : **G5**
Client : **SORGEM**

Dossier : 06012

Forage : T1
Type : SONDAGE A LA TARIERE
Machine : GEO 205 *Inclinaison :*

X : 1660189.139 **Date début de forage : 02/09/2016**
Y : 8152222.257 **Date fin de forage : 02/09/2016**
Z : 83.33 m **Longueur du forage : 5.00 m**
Echelle : 1 / 50 **Page : 1 / 1**

COTE (m)	PROF.	COUPE LITHOLOGIQUE DU TERRAIN	Stratigraphie	OUTIL	EAU	OBSERVATIONS
83.33	0.00	Terre végétale				
83.03	0.30	Argile marron foncé + petits grains noirâtres	Limons des Plateaux	Tarière Ø 90 mm	le 02/09/16 2.20	
81.13	2.20	Marne beige jaunâtre	Formation de Brie			
79.53	3.80	Argile verdâtre	Argiles Vertes			
78.33	5.00					

Observation :

IDModèle : TARIERE SIMPLE 50ème

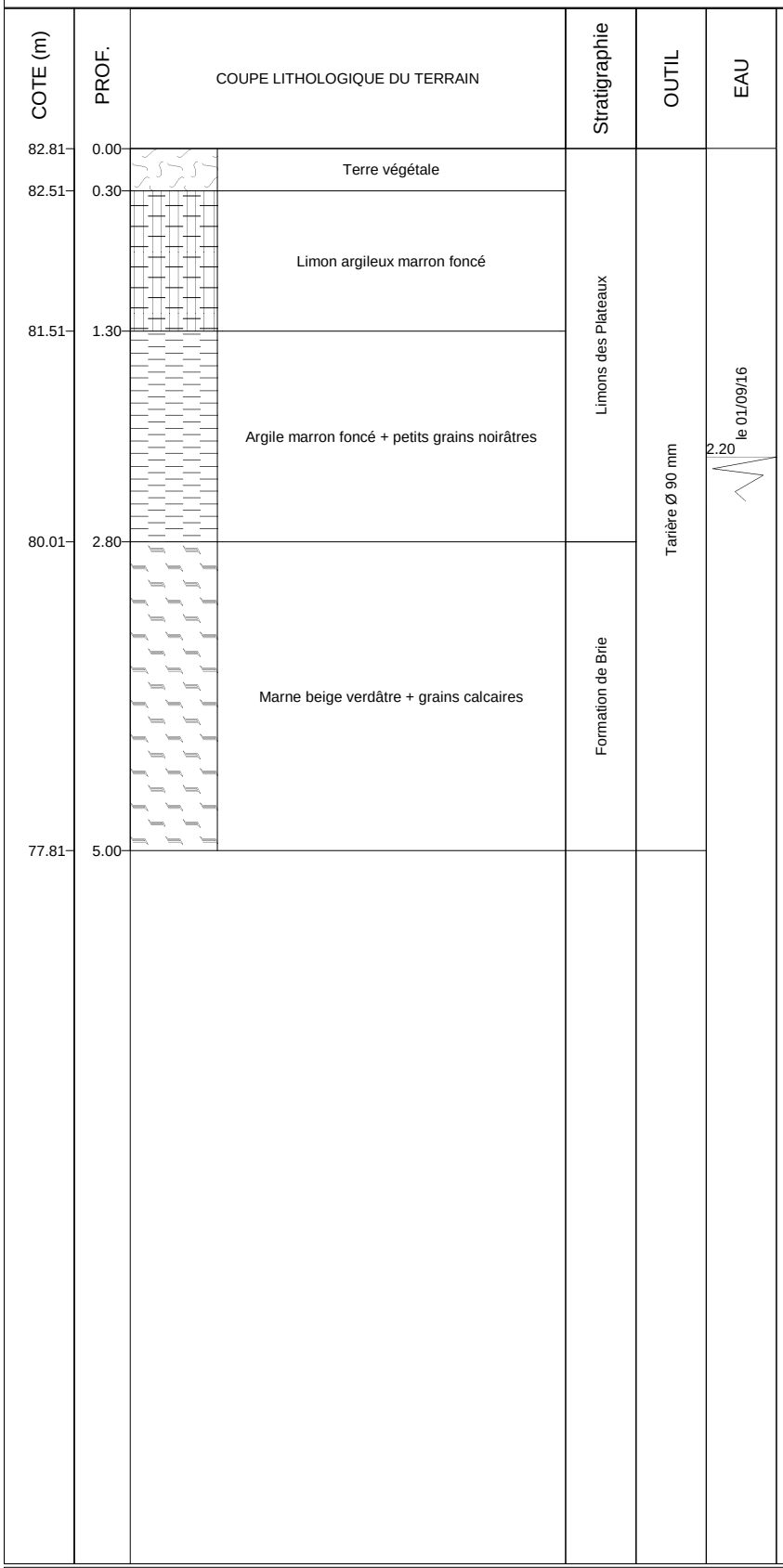
saga Ingenierie

Site : **91-ORMOY**
ZAC de la Plaine St Jacques
Affaire : **Etude géotechnique**
Mission : **G5**
Client : **SORGEM**

Dossier : 06012

Forage : T2
Type : SONDAGE A LA TARIERE
Machine : GEO 205 *Inclinaison :*

X : 1659977.954 **Date début de forage : 01/09/2016**
Y : 8152023.889 **Date fin de forage : 01/09/2016**
Z : 82.81 m **Longueur du forage : 5.00 m**
Echelle : 1 / 50 **Page : 1 / 1**



Observation :

IDModèle : TARIERE SIMPLE 50ème

saga Ingenierie

Site : **91-ORMOY**
ZAC de la Plaine St Jacques
Affaire : **Etude géotechnique**
Mission : **G5**
Client : **SORGEM**

Dossier : 06012

Forage : T3
Type : SONDAGE A LA TARIERE
Machine : GEO 205 *Inclinaison :*

X : 1660117.086 **Date début de forage : 02/09/2016**
Y : 8152111.638 **Date fin de forage : 02/09/2016**
Z : 83.27 m **Longueur du forage : 5.00 m**
Echelle : 1 / 50 **Page : 1 / 1**

COTE (m)	PROF.	COUPE LITHOLOGIQUE DU TERRAIN	Stratigraphie	OUTIL	EAU	OBSERVATIONS
83.27	0.00	Terre végétale				
82.97	0.30	Argile marron foncé + petits grains noirâtres	Limons des Plateaux	Tarière Ø 90 mm	1.80 le 02/09/16	
81.47	1.80	Marne beige jaunâtre + petits grains blancs	Formation de Brie			
78.27	5.00					

Observation :

IDModèle : TARIERE SIMPLE 50ème

saga Ingenierie

afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION

OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 15 12 3130

Site : **91-ORMOY**
ZAC de la Plaine St Jacques
Affaire : **Etude géotechnique**
Mission : **G5**
Client : **SORGEM**

Dossier : 06012

Forage : T4
Type : SONDAGE A LA TARIERE
Machine : GEO 205 *Inclinaison :*

X : 1660272.762 **Date début de forage : 02/09/2016**
Y : 8152064.906 **Date fin de forage : 02/09/2016**
Z : 84.22 m **Longueur du forage : 10.00 m**
Echelle : 1 / 50 **Page : 1 / 1**

COTE (m)	PROF.	COUPE LITHOLOGIQUE DU TERRAIN	Stratigraphie	OUTIL	EAU	OBSERVATIONS
84.22	0.00	Terre végétale				
83.92	0.30	Argile marron foncé + petits grains noirâtres	Limons des Plateaux		le 02/09/16 1.70	
82.42	1.80	Marne beige jaunâtre + petits grains blancs	Formation de Brie	Tarière Ø 90 mm		
80.02	4.20	Argile verdâtre	Argiles Vertes			
74.22	10.00					

Observation :

IDModèle : TARIERE SIMPLE 50ème

ANNEXE 5

PROCES VERBAUX DES ESSAIS PENETROMETRIQUES

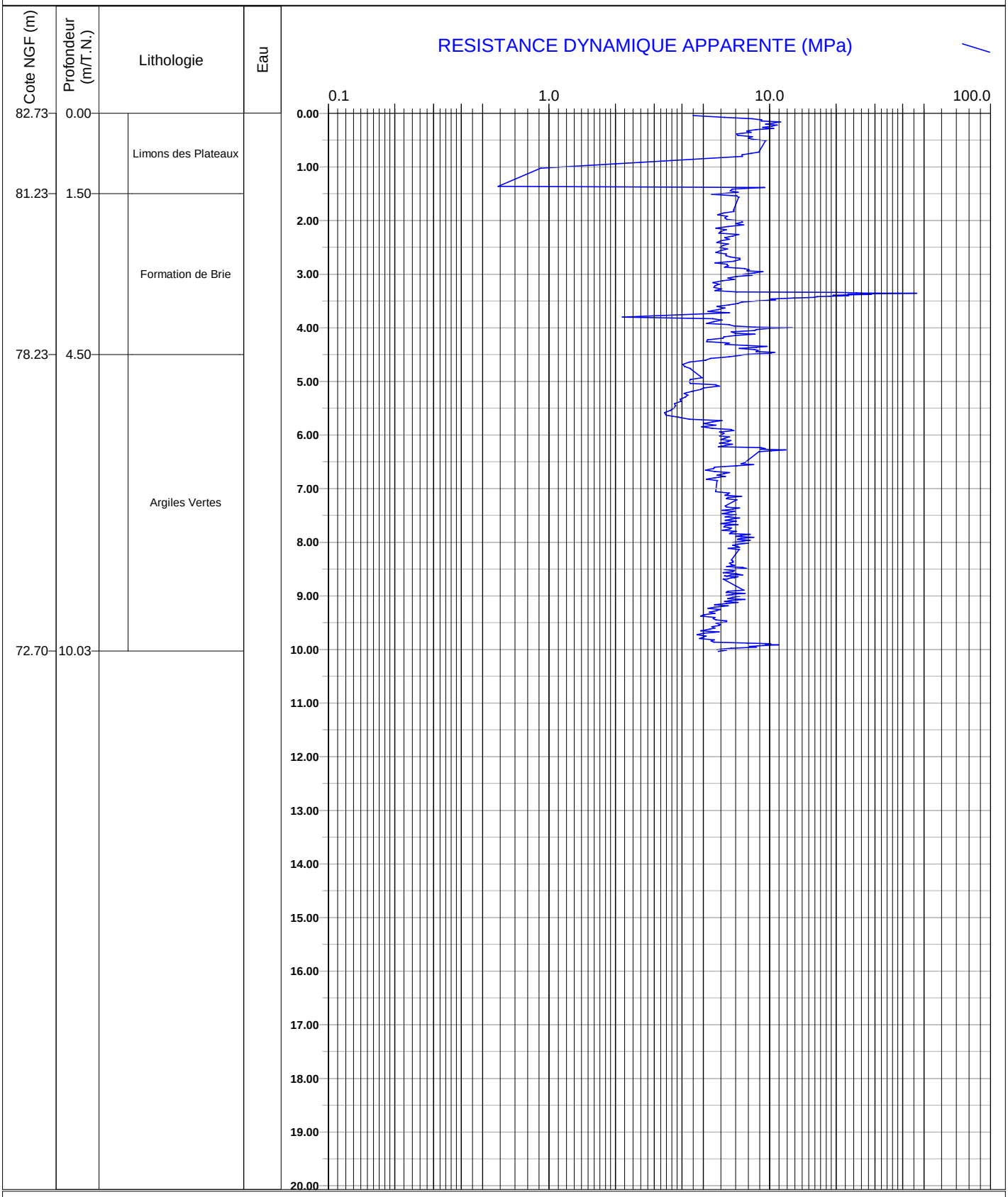
saga Ingenierie

Site : **91-ORMOY**
ZAC de la Plaine St Jacques
Affaire : **Etude géotechnique**
Mission : **G5**
Client : **SORGEM**

Dossier : 06012

Forage : P1
Type : PENETROMETRE DYNAMIQUE
Machine : GEOTOOL 790 GTR *Inclinaison :*

X : 1660077.179 **Date début de forage : 09/09/2016**
Y : 8152265.636 **Date fin de forage : 09/09/2016**
Z : 82.73 m **Longueur du forage : 10.03 m**
Echelle : 1 / 100 **Page : 1 / 1**



Caractéristiques du pénétromètre GTR790

Pénétromètre	Géotool Msbox Vers. : 1.14	Masse frappante	64 Kg
Surface de la pointe	0,002 m²	Hauteur de chute	750 mm
Observations	Matériel étalonné et certifié par SEDIDRILL SAS		

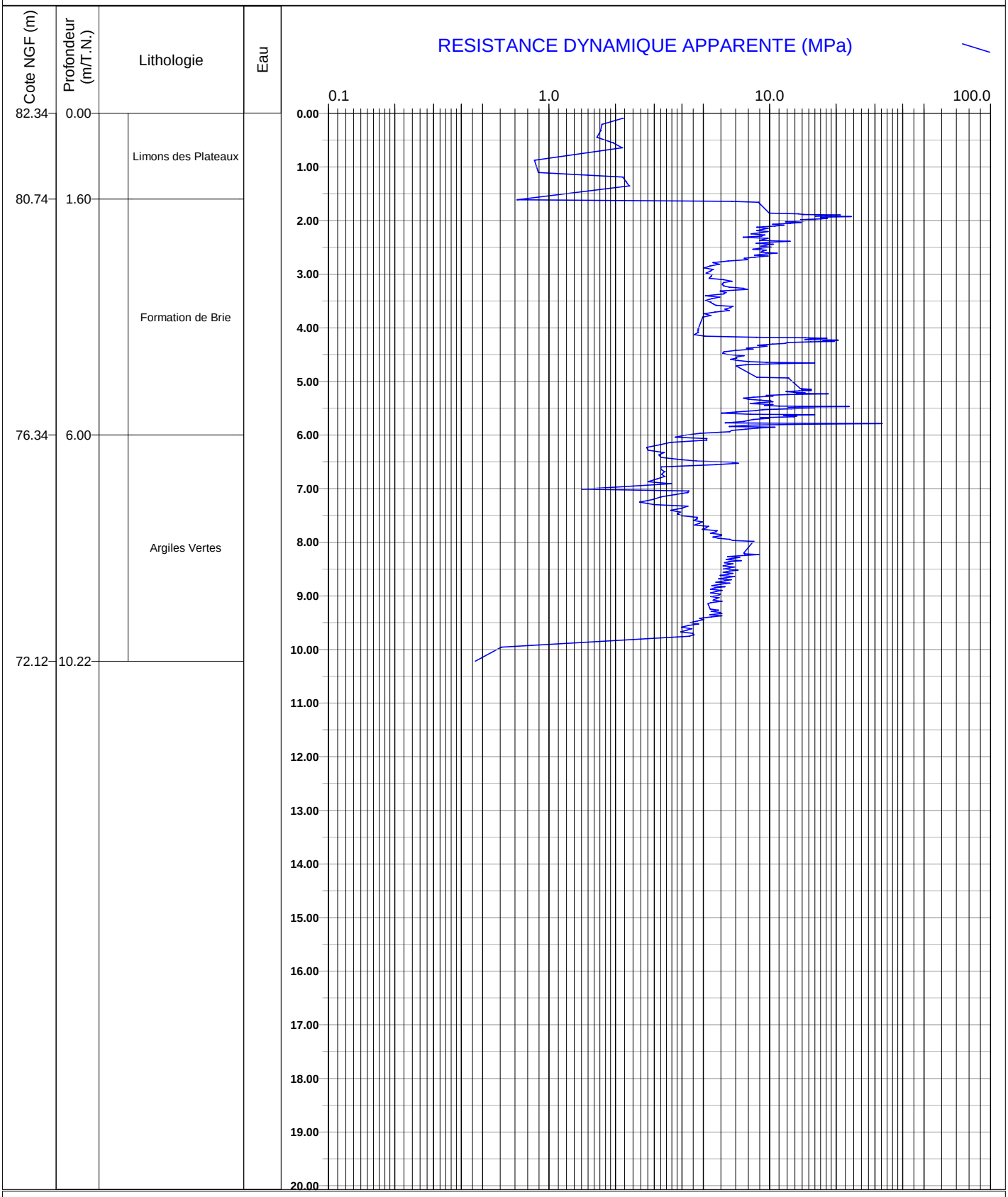
saga Ingenierie

Site : **91-ORMOY**
ZAC de la Plaine St Jacques
Affaire : **Etude géotechnique**
Mission : **G5**
Client : **SORGEM**

Dossier : 06012

Forage : P2
Type : PENETROMETRE DYNAMIQUE
Machine : GEOTOOL 790 GTR *Inclinaison :*

X : 1659948.062 **Date début de forage : 09/09/2016**
Y : 8152138.638 **Date fin de forage : 09/09/2016**
Z : 82.34 m **Longueur du forage : 10.22 m**
Echelle : 1 / 100 **Page : 1 / 1**



Caractéristiques du pénétromètre GTR790

Pénétromètre	Géotool Msbox Vers. : 1.14	Masse frappante	64 Kg
Surface de la pointe	0,002 m²	Hauteur de chute	750 mm
Observations	Matériel étalonné et certifié par SEDIDRILL SAS		

saga Ingenierie

afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION

OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 15 12 3130

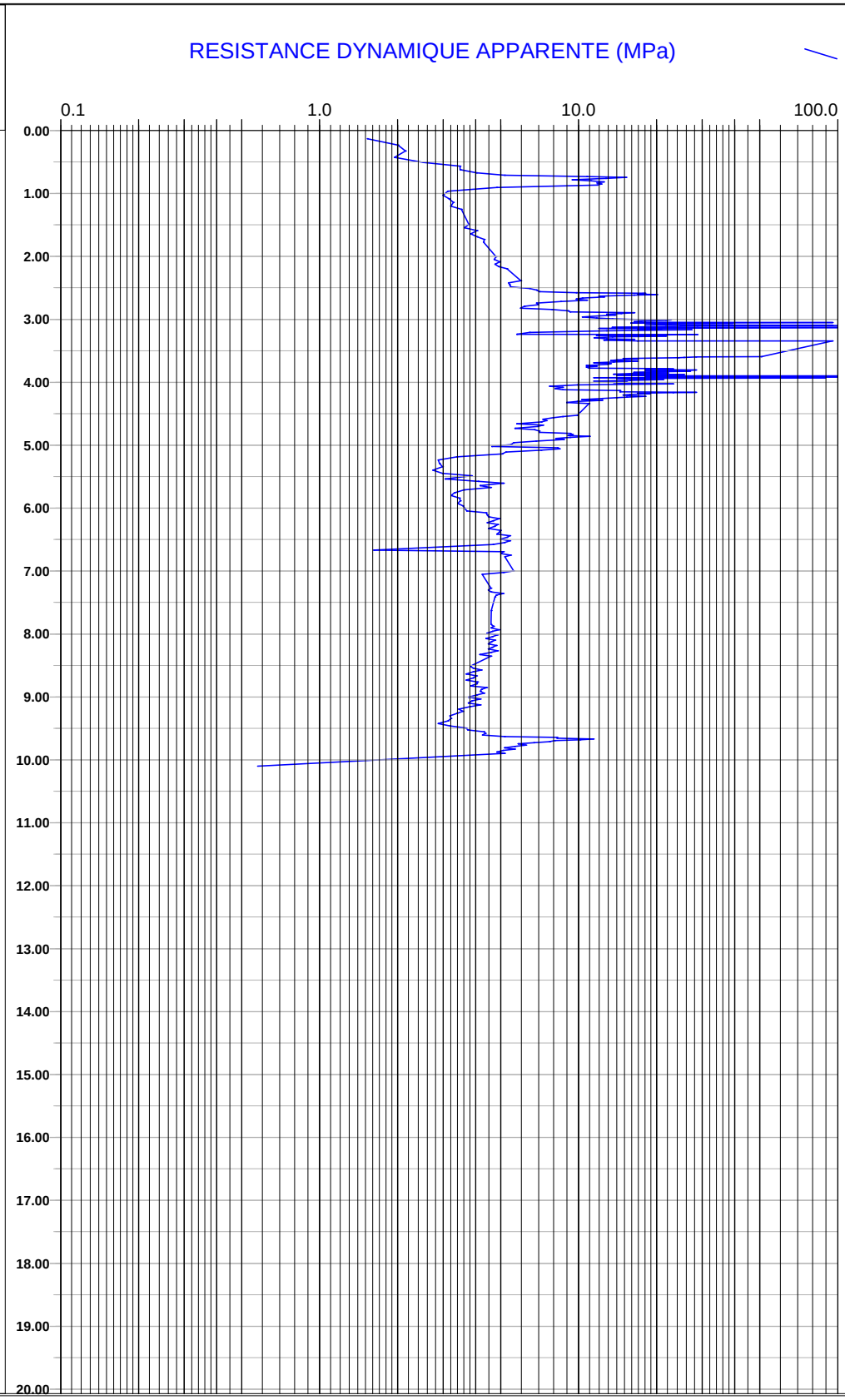
Site : **91-ORMOY**
ZAC de la Plaine St Jacques
Affaire : **Etude géotechnique**
Mission : **G5**
Client : **SORGEM**

Dossier : 06012

Forage : P3
Type : PENETROMETRE DYNAMIQUE
Machine : GEOTOOL 790 GTR *Inclinaison :*

X : 1660292.918 **Date début de forage : 09/09/2016**
Y : 8152156.949 **Date fin de forage : 09/09/2016**
Z : 84.09 m **Longueur du forage : 10.10 m**
Echelle : 1 / 100 **Page : 1 / 1**

Cote NGF (m)	Profondeur (m/T.N.)	Lithologie	Eau
84.09	0.00		
		Limons des Plateaux	
82.49	1.60		
		Formation de Brie	
78.89	5.20		
		Argiles Vertes	
73.99	10.10		



Caractéristiques du pénétromètre GTR790

Pénétromètre	Géotool Msbox Vers. : 1.14	Masse frappante	64 Kg
Surface de la pointe	0,002 m²	Hauteur de chute	750 mm
Observations	Matériel étalonné et certifié par SEDIDRILL SAS		

saga Ingenierie

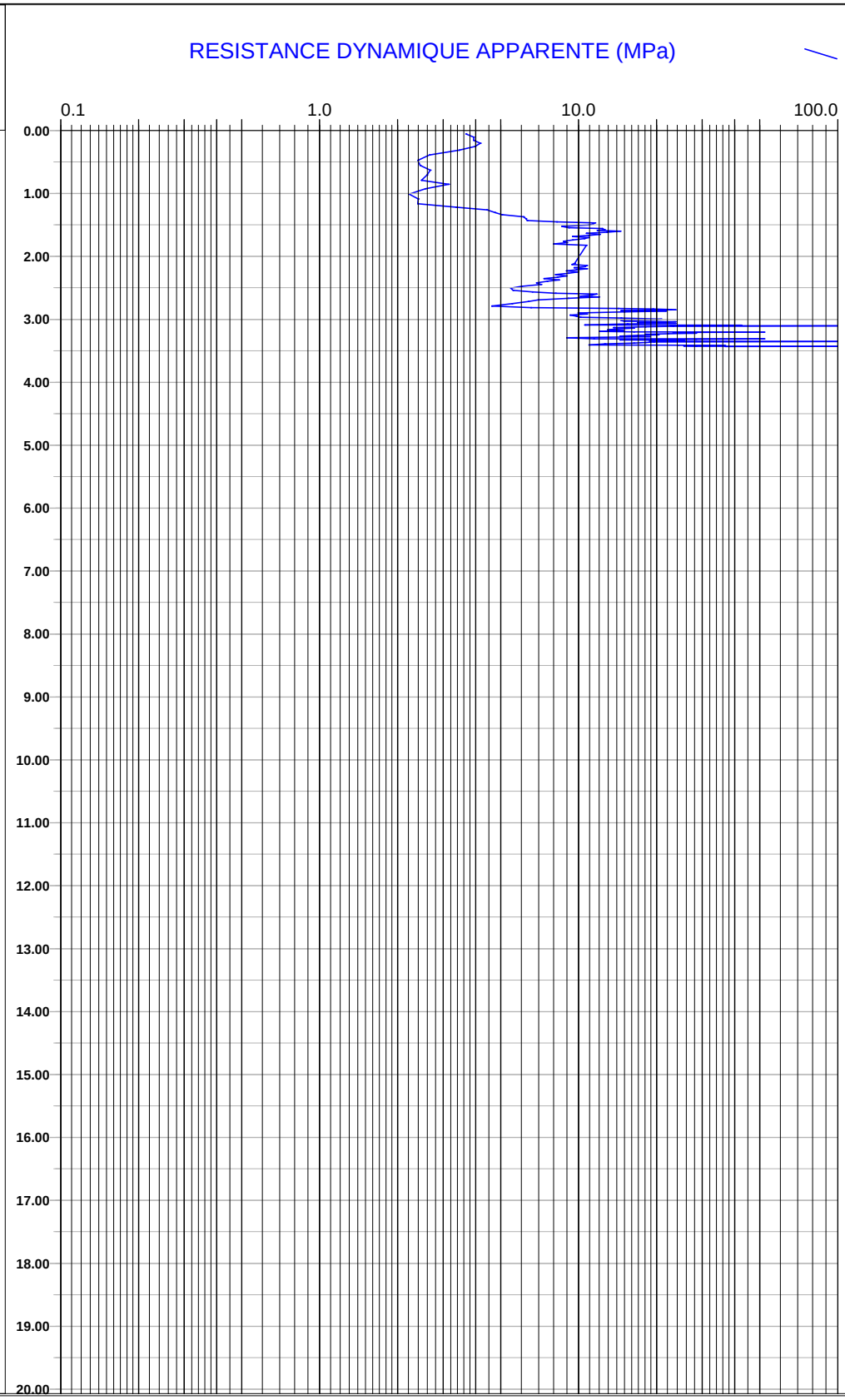
Site : **91-ORMOY**
ZAC de la Plaine St Jacques
Affaire : **Etude géotechnique**
Mission : **G5**
Client : **SORGEM**

Dossier : 06012

Forage : P4
Type : PENETROMETRE DYNAMIQUE
Machine : GEOTOOL 790 GTR *Inclinaison :*

X : 1660141.407 **Date début de forage : 09/09/2016**
Y : 8152012.541 **Date fin de forage : 09/09/2016**
Z : 83.61 m **Longueur du forage : 3.43 m**
Echelle : 1 / 100 **Page : 1 / 1**

Cote NGF (m)	Profondeur (m/T.N.)	Lithologie	Eau
83.61	0.00	Limons des Plateaux	
82.21	1.40	Formation de Brie	
80.18	3.43		



Caractéristiques du pénétromètre GTR790

Pénétromètre	Géotool Msbox Vers. : 1.14	Masse frappante	64 Kg
Surface de la pointe	0,002 m²	Hauteur de chute	750 mm
Observations	Matériel étalonné et certifié par SEDIDRILL SAS		

ANNEXE 6

PROCES VERBAUX DES ESSAIS DE LABORATOIRE

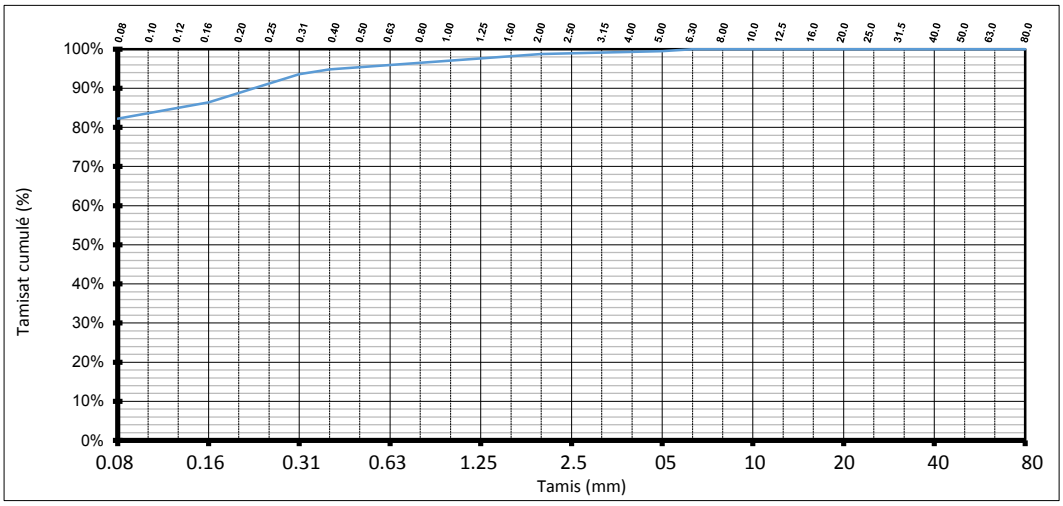
PROCES VERBAL D'ESSAIS

IDENTIFICATION ET CLASSIFICATION GTR SUIVANT NF P 11-300

Dossier : 06012 Objet : Etudes Géotechniques Site : 91540 ORMOY ZAC de la Plaine Jacques	Date d'essai : 12/09/2016 Echantillon : E337 Sondage : T1 Profondeur : 0.3 - 2.2 m Description visuelle du matériau : *Limon graveleux marron et brunâtre*

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage conformément à la norme NF P 94-056

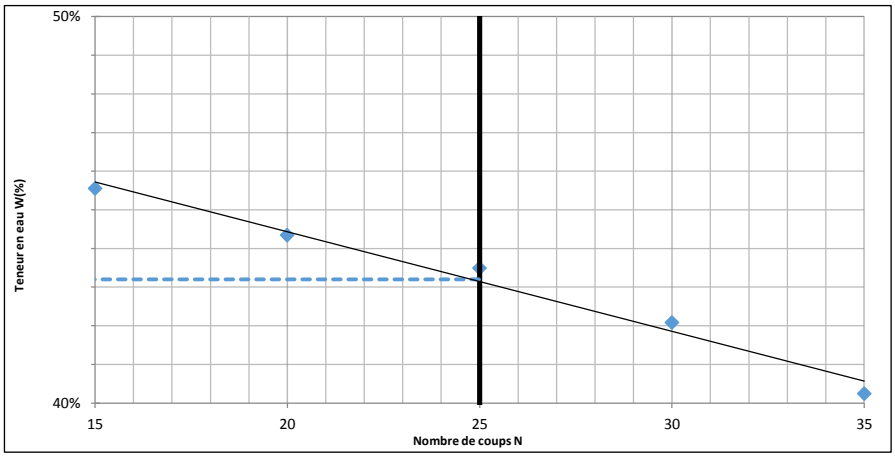
Tamis mm	*Tamisats cumulés*
80	100%
50	100%
31.5	100%
20	100%
10	100%
5	99%
2	99%
0.5	95%
0.16	86%
0.08	82%



Courbe granulométrique

Limite de liquidité à la coupelle et limite de Plasticité au rouleau selon la norme NF P 94-051

Limite de liquidité		
Mesure N°	Nombre de coups N	Teneur en eau w(%)
1	15	45.55
2	20	44.34
3	25	43.49
4	30	42.08
5	35	40.24
Limite de plasticité		
Mesure N°	Teneur en eau w(%)	Moyenne
6	20.12	20.86
7	21.60	



Echantillon N°:	W_n	W_l	W_p	I_p	I_c	*IPI*	*Granulométrie*	*Classe du sol*
E337	**20.2**	**43**	**20.9**	**22.3**	**1.032**	**5**	**0/5**	**A_2h**

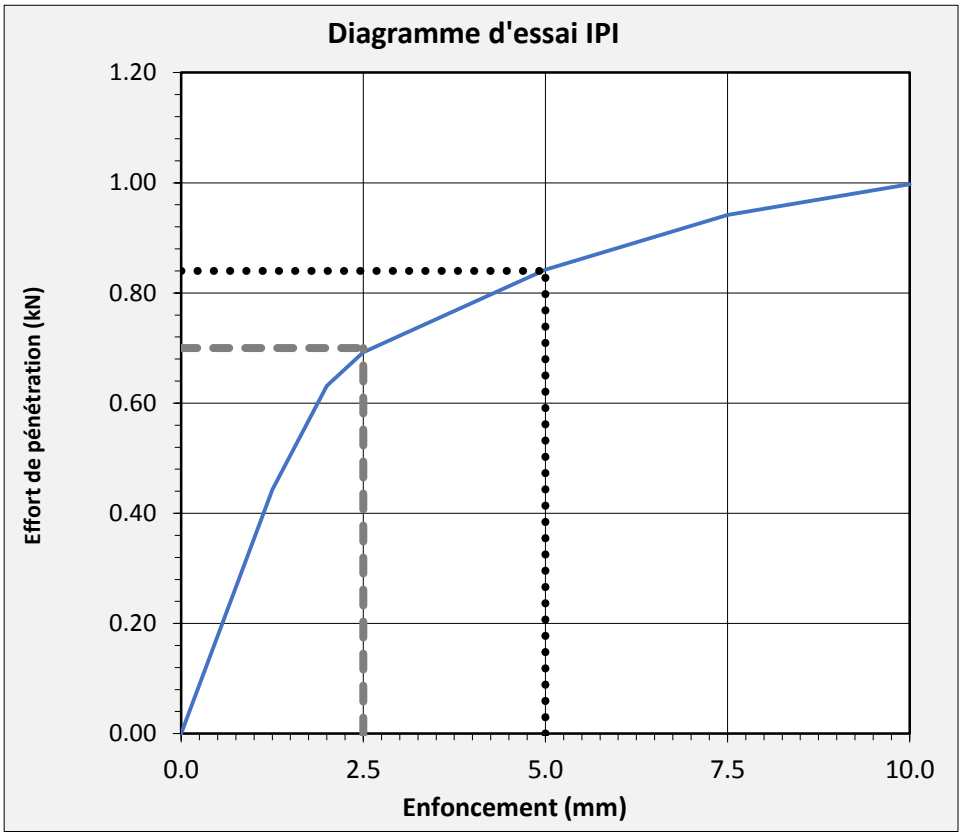
PROCES VERBAL D'ESSAIS

INDICE DE PORTANT IMMEDIAT

Mesure sur échantillon compacté dans le moule CBR selon la norme NF P 94-078

Dossier : 06012 Objet : Etudes Géotechniques Date : 12/09/2016 Site : 91540 ORMOY ZAC de la Plaine Jacques	Mode de compactage : Normal Echantillon : E337 Sondage : T1 Profondeur : 0.3 - 2.2 m Description visuelle du matériau : *Limon graveleux marron et brunâtre*

Enfoncement mm	Effort kN
0.00	0.00
1.25	0.44
2.00	0.63
2.50	0.69
5.00	0.84
7.50	0.94
10.00	1.00



Caractéristiques mesurées	
Wn =	19.3%
ρ_h =	2.01 g/cm^3
ρ_d =	1.68 g/cm^3

	Effort à 2.5 mm (kN)	Effort à 5 mm (kN)
	0.70	**0.84**
IPI =	**5**	**4**
	5	

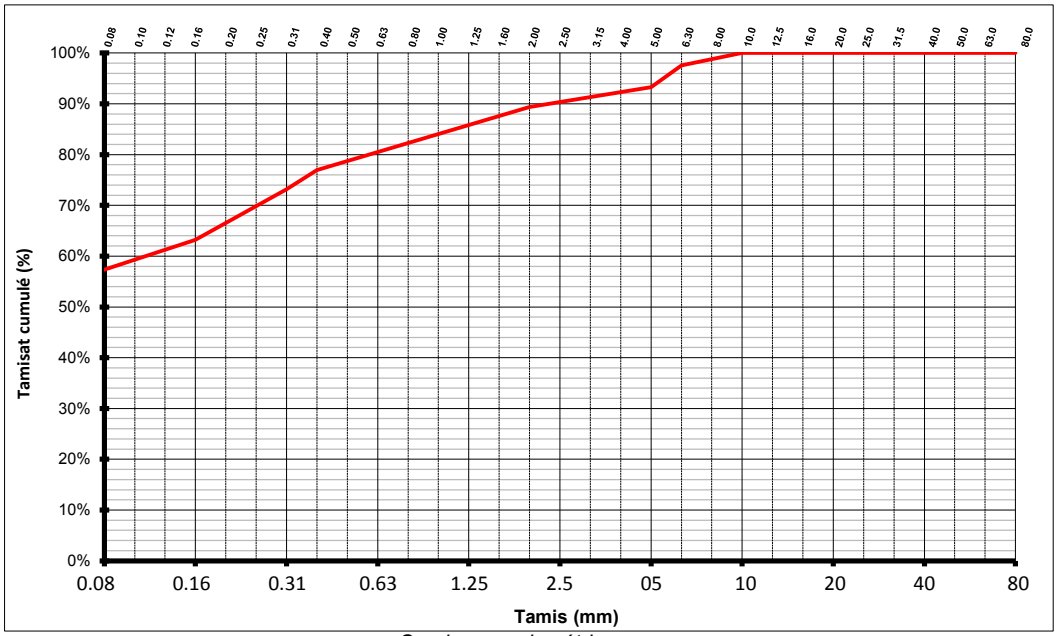
PROCES VERBAL D'ESSAIS

IDENTIFICATION ET CLASSIFICATION GTR SUIVANT NF P 11-300

Dossier : 06012 Objet : Etudes Géotechniques Site : 91540 ORMOY ZAC de la Plaine Jacques	Date d'essai : 12/09/2016 Echantillon : E338 Sondage : T2 Profondeur : 0.3 - 1.3 m Description visuelle du matériau : *Limon sableux gris*

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage conformément à la norme NF P 94-056

Tamis mm	*Tamisats cumulés*
80	100%
50	100%
31.5	100%
20	100%
10	100%
5	93%
2	89%
0.5	77%
0.16	63%
0.08	57%



Courbe granulométrique

Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol suivant la norme NF P 94-068

Détermination de la teneur en eau pondérale D<5mm		Fractions granulométriques		Détermination de la VBS	
Masse de la tarre (g)	**114.78**	Fraction 0/5	**93%**	Masse d'éch. humide (g)	**50.45**
Masse totale humide (g)	**517.13**	Fraction 0/50	**100%**	Volume V de bleu de méthylène à 10g/l injecté (ml)	**210**
Masse totale seche (g)	**452.57**	Rapport granulo. 5/50	**0.93**		
Teneur en eau (%)	**19.11%**			**VBS** Dsup à 5mm	**4.62**

Echantillon N° :	W_n	VBS	IPI	Granulométrie	Classe du sol
E338	**19.1**	**4.62**	**5**	**0/6**	**A_2h**

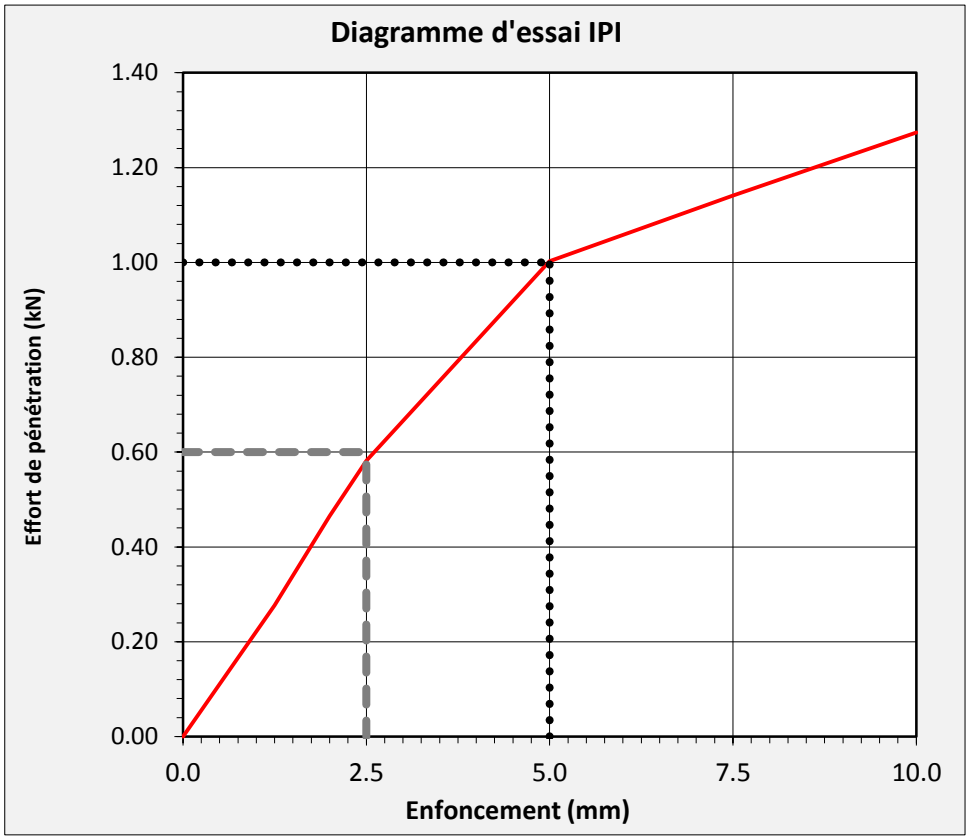
PROCES VERBAL D'ESSAIS

INDICE DE PORTANT IMMEDIAT

Mesure sur échantillon compacté dans le moule CBR selon la norme NF P 94-078

Dossier : 06012 Objet : Etudes Géotechniques Date : 12/09/2016 Site : 91540 ORMOY ZAC de la Plaine Jacques	Mode de compactage : Normal Echantillon : E338 Sondage : T2 Profondeur : 0.3 - 1.3 m Description visuelle du matériau : *Limon sableux gris*

Enfoncement mm	Effort kN
0.00	0.00
1.25	0.28
2.00	0.47
2.50	0.58
5.00	1.00
7.50	1.14
10.00	1.27



Caractéristiques mesurées	
Wn =	18.4%
ρ_h =	2.03 g/cm^3
ρ_d =	1.71 g/cm^3

	Effort à 2.5 mm (kN)	Effort à 5 mm (kN)
	0.60	**1.00**
IPI =	**4**	**5**
	5	

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

***N° Cde* 608904 Solide / Eluat**

N° échant.	*Prélèvement*	*Nom d'échantillon*
708023	Inconnu	SAGA 06012 ORMOY T3 0.30 à 1.80 m

	Unité	708023 SAGA 06012 ORMOY T3 0.30 à 1.80 m
Prétraitement des échantillons		
Matière sèche	%	**83,4**
Analyses Physico-chimiques		
Perte au feu	% Ms	**3,6**
Sulfates (SO4)	mg/kg Ms	**37**

Début des analyses: 19.09.2016
Fin des analyses: 21.09.2016

Les résultats d''analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

AL-West B.V. M. Claude Gautheron, Tel. +33/380680143
Chargé relation clientèle

Ce rapport transmis électroniquement a été vérifié et validé Ceci est en accord avec les prescriptions de la NF EN ISO/IEC 17025:2005 pour les rapports simplifiés. Il est valide avec la signature digitale.

Liste des méthodes

Matière solide
ISO11465; EN12880: Matière sèche
méthode interne: Perte au feu
Méthode interne (mesurage conforme ISO 15923-1, équivalent à ISO 22743): Sulfates (SO4)

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer

TESTING RvA L 005

DO 13.8853984.FR P2

ANNEXE 7

PROCES VERBAUX DES ESSAIS DE PERMEABILITE

saga Ingenierie

afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION

DOSSIER n° : 06012
CLIENT : SORGEM
LIEU : ZAC Plaine Saint Jacques

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE

Sondage : PER1
Profondeur de l'essai (m) : 1.0
Diamètre du trou (m) : 0.090

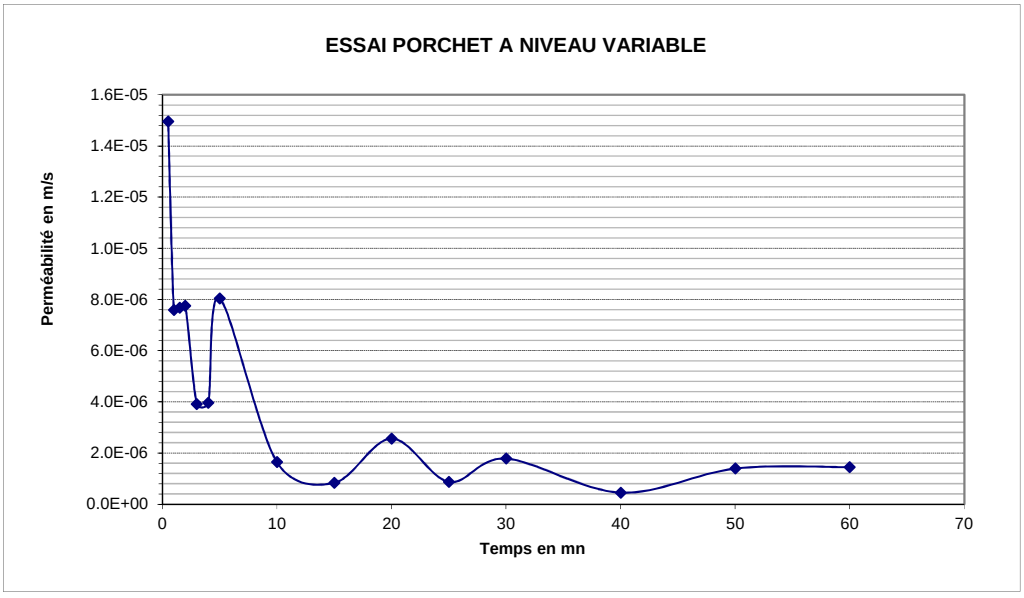
Date: sept-16
Temps : 60 mn

TEMPS (mn)	HAUTEUR DE LECTURE (m)	LECTURE à partir du fond (m)	PERMEABILITE	
			(m/mn)	(m/s)
0	0.010	0.990		
0.5	0.030	0.970	8.98E-04	1.50E-05
1	0.040	0.960	4.56E-04	7.60E-06
1.5	0.050	0.950	4.60E-04	7.67E-06
2	0.060	0.940	4.65E-04	7.75E-06
3	0.070	0.930	2.35E-04	3.92E-06
4	0.080	0.920	2.37E-04	3.96E-06
5	0.100	0.900	4.83E-04	8.04E-06
10	0.120	0.880	9.86E-05	1.64E-06
15	0.130	0.870	5.01E-05	8.36E-07
20	0.160	0.840	1.54E-04	2.56E-06
25	0.17	0.830	5.25E-05	8.75E-07
30	0.19	0.810	1.07E-04	1.78E-06
40	0.20	0.800	2.72E-05	4.53E-07
50	0.23	0.770	8.36E-05	1.39E-06
60	0.26	0.740	8.68E-05	1.45E-06

Perméabilité *(moyenne générale)*

k (mm/h) = **8.28E+00**

k (m/s) = **2.30E-06**



DOSSIER n° : 06012
CLIENT : SORGEM
LIEU : ZAC Plaine Saint Jacques

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE

Sondage : PER2
Profondeur de l'essai (m) : 1.0
Diamètre du trou (m) : 0.090

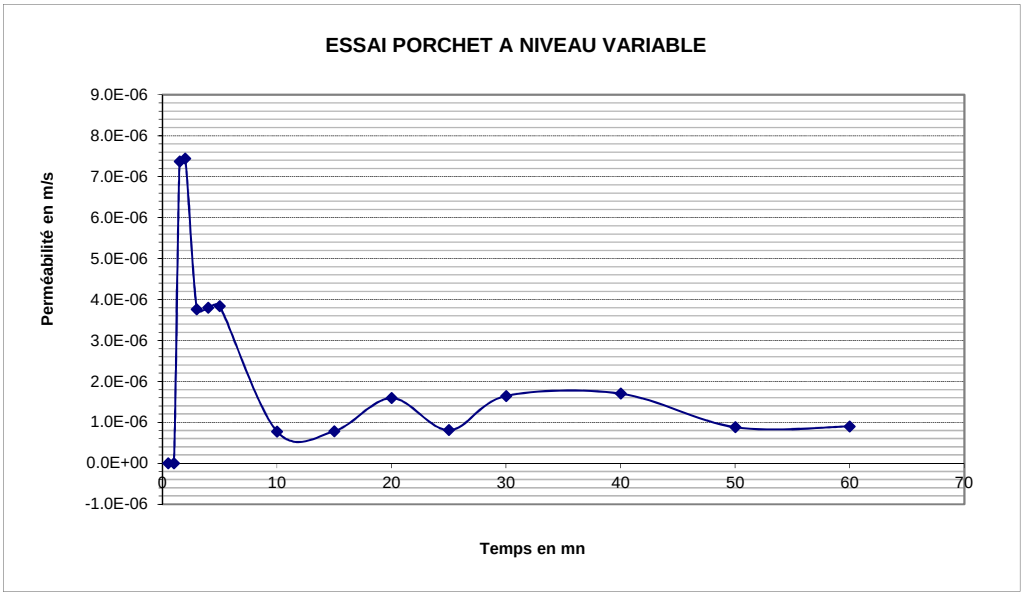
Date: sept-16
Temps : 60 mn

TEMPS (mn)	HAUTEUR DE LECTURE (m)	LECTURE à partir du fond (m)	PERMEABILITE	
			(m/mn)	(m/s)
0	0.000	1.000		
0.5	0.000	1.000	0.00E+00	0.00E+00
1	0.000	1.000	0.00E+00	0.00E+00
1.5	0.010	0.990	4.42E-04	7.37E-06
2	0.020	0.980	4.47E-04	7.44E-06
3	0.030	0.970	2.26E-04	3.76E-06
4	0.040	0.960	2.28E-04	3.80E-06
5	0.050	0.950	2.30E-04	3.84E-06
10	0.060	0.940	4.65E-05	7.75E-07
15	0.070	0.930	4.70E-05	7.83E-07
20	0.090	0.910	9.55E-05	1.59E-06
25	0.10	0.900	4.85E-05	8.09E-07
30	0.12	0.880	9.86E-05	1.64E-06
40	0.16	0.840	1.02E-04	1.70E-06
50	0.18	0.820	5.28E-05	8.80E-07
60	0.20	0.800	5.41E-05	9.01E-07

Perméabilité *(moyenne générale)*

k (mm/h) = **6.02E+00**

k (m/s) = **1.67E-06**



saga Ingenierie

afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION

DOSSIER n° : 06012
CLIENT : SORGEM
LIEU : ZAC Plaine Saint Jacques

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE

Sondage : PER3
Profondeur de l'essai (m) : 1.0
Diamètre du trou (m) : 0.090

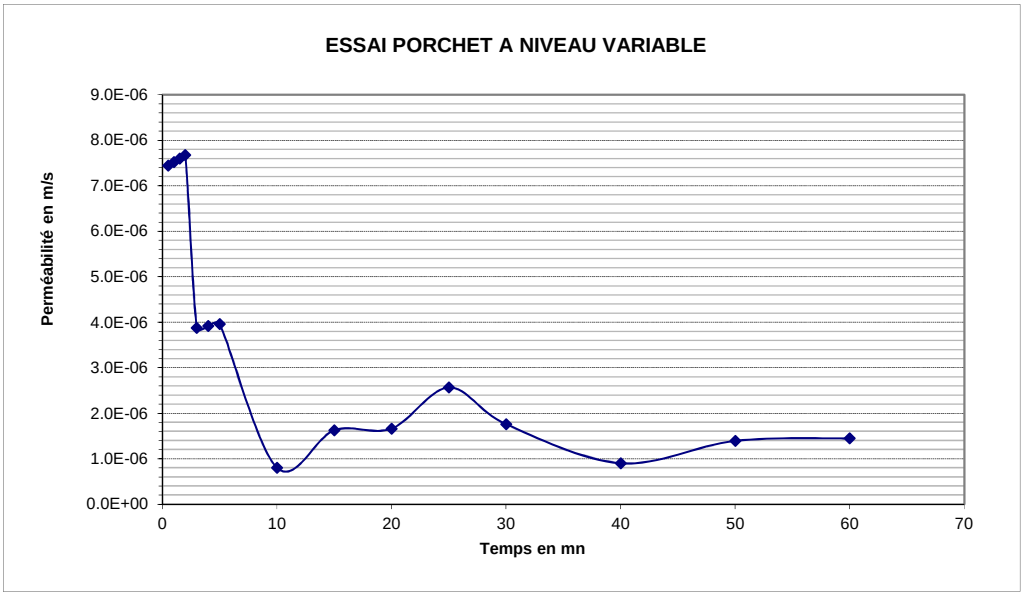
Date: sept-16
Temps : 60 mn

TEMPS (mn)	HAUTEUR DE LECTURE (m)	LECTURE à partir du fond (m)	PERMEABILITE	
			(m/mn)	(m/s)
0	0.010	0.990		
0.5	0.020	0.980	4.47E-04	7.44E-06
1	0.030	0.970	4.51E-04	7.52E-06
1.5	0.040	0.960	4.56E-04	7.60E-06
2	0.050	0.950	4.60E-04	7.67E-06
3	0.060	0.940	2.33E-04	3.88E-06
4	0.070	0.930	2.35E-04	3.92E-06
5	0.080	0.920	2.37E-04	3.96E-06
10	0.090	0.910	4.80E-05	8.00E-07
15	0.110	0.890	9.76E-05	1.63E-06
20	0.130	0.870	9.97E-05	1.66E-06
25	0.16	0.840	1.54E-04	2.56E-06
30	0.18	0.820	1.06E-04	1.76E-06
40	0.20	0.800	5.41E-05	9.01E-07
50	0.23	0.770	8.36E-05	1.39E-06
60	0.26	0.740	8.68E-05	1.45E-06

Perméabilité *(moyenne générale)*

k (mm/h) = **7.21E+00**

k (m/s) = **2.00E-06**



saga Ingenierie

afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION

DOSSIER n° : 06012
CLIENT : SORGEM
LIEU : ZAC Plaine Saint Jacques

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE

Sondage : PER4
Profondeur de l'essai (m) : 1.0
Diamètre du trou (m) : 0.090

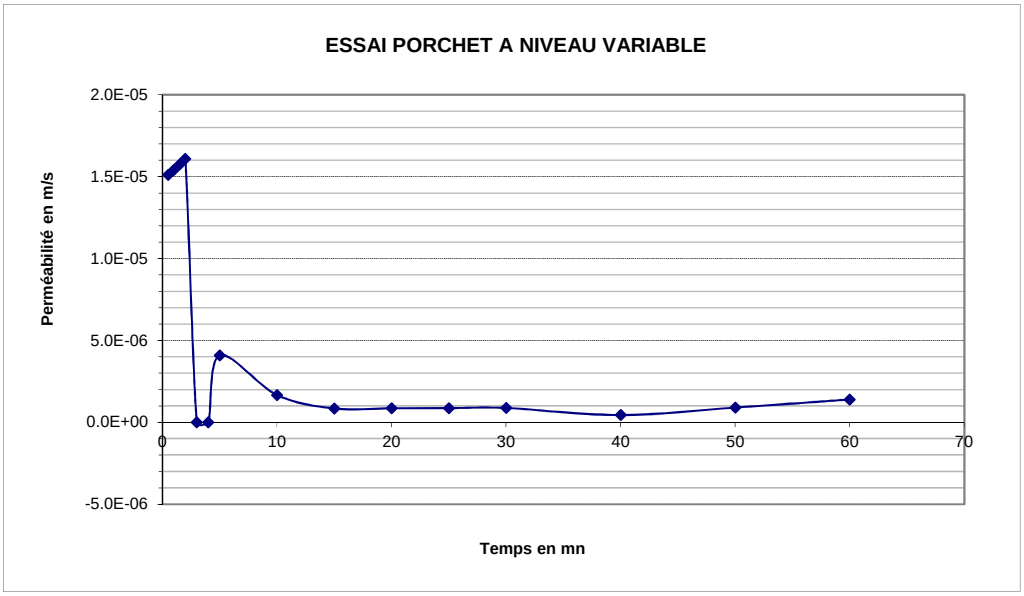
Date: sept-16
Temps : 60 mn

TEMPS (mn)	HAUTEUR DE LECTURE (m)	LECTURE à partir du fond (m)	PERMEABILITE	
			(m/mn)	(m/s)
0	0.020	0.980		
0.5	0.040	0.960	9.07E-04	1.51E-05
1	0.060	0.940	9.25E-04	1.54E-05
1.5	0.080	0.920	9.45E-04	1.57E-05
2	0.100	0.900	9.65E-04	1.61E-05
3	0.100	0.900	0.00E+00	0.00E+00
4	0.100	0.900	0.00E+00	0.00E+00
5	0.110	0.890	2.45E-04	4.09E-06
10	0.130	0.870	9.97E-05	1.66E-06
15	0.140	0.860	5.07E-05	8.45E-07
20	0.150	0.850	5.13E-05	8.55E-07
25	0.16	0.840	5.19E-05	8.65E-07
30	0.17	0.830	5.25E-05	8.75E-07
40	0.18	0.820	2.65E-05	4.42E-07
50	0.20	0.800	5.41E-05	9.01E-07
60	0.23	0.770	8.36E-05	1.39E-06

Perméabilité *(moyenne générale)*

k (mm/h) = **4.29E+00**

k (m/s) = **1.19E-06**



saga Ingenierie

afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION

DOSSIER n° : 06012
CLIENT : SORGEM
LIEU : ZAC Plaine Saint Jacques

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE

Sondage : PER5
Profondeur de l'essai (m) : 1.0
Diamètre du trou (m) : 0.090

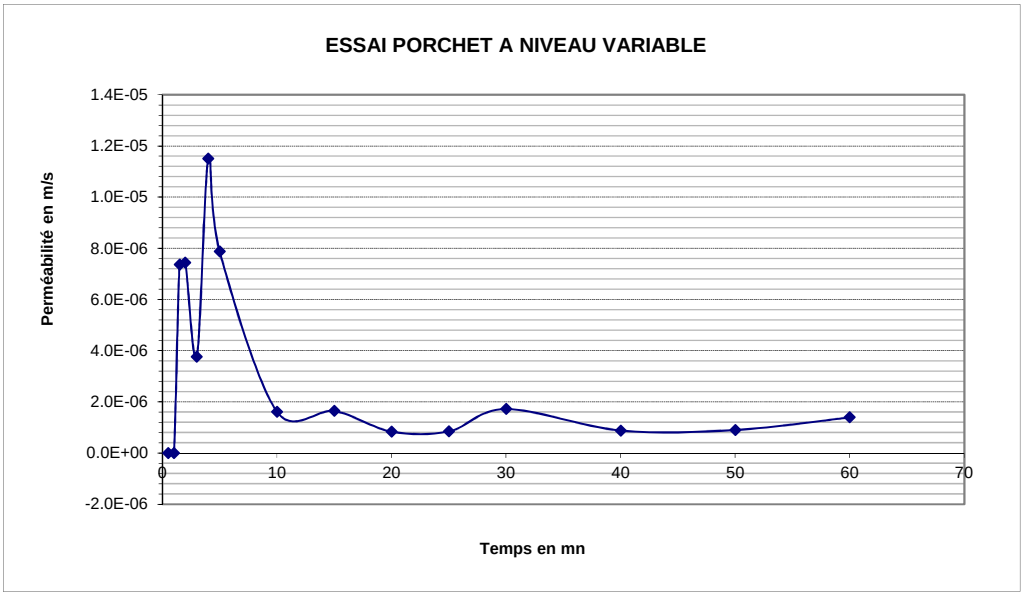
Date: sept-16
Temps : 60 mn

TEMPS (mn)	HAUTEUR DE LECTURE (m)	LECTURE à partir du fond (m)	PERMEABILITE (m/mn)	PERMEABILITE (m/s)
0	0.000	1.000		
0.5	0.000	1.000	0.00E+00	0.00E+00
1	0.000	1.000	0.00E+00	0.00E+00
1.5	0.010	0.990	4.42E-04	7.37E-06
2	0.020	0.980	4.47E-04	7.44E-06
3	0.030	0.970	2.26E-04	3.76E-06
4	0.060	0.940	6.91E-04	1.15E-05
5	0.080	0.920	4.72E-04	7.87E-06
10	0.100	0.900	9.65E-05	1.61E-06
15	0.120	0.880	9.86E-05	1.64E-06
20	0.130	0.870	5.01E-05	8.36E-07
25	0.14	0.860	5.07E-05	8.45E-07
30	0.16	0.840	1.03E-04	1.72E-06
40	0.18	0.820	5.28E-05	8.80E-07
50	0.20	0.800	5.41E-05	9.01E-07
60	0.23	0.770	8.36E-05	1.39E-06

Perméabilité *(moyenne générale)*

k (mm/h) = **1.05E+01**

k (m/s) = **2.92E-06**



saga Ingenierie

afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION

DOSSIER n° : 06012
CLIENT : SORGEM
LIEU : ZAC Plaine Saint Jacques

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE

Sondage : PER6
Profondeur de l'essai (m) : 1.0
Diamètre du trou (m) : 0.090

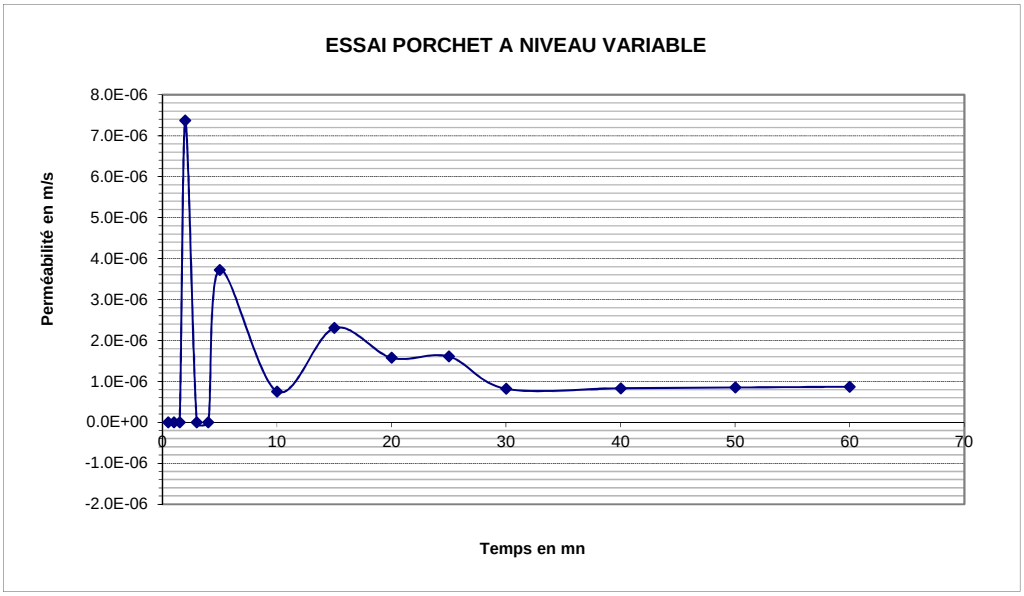
Date: sept-16
Temps : 60 mn

TEMPS (mn)	HAUTEUR DE LECTURE (m)	LECTURE à partir du fond (m)	PERMEABILITE	
			(m/mn)	(m/s)
0	0.000	1.000		
0.5	0.000	1.000	0.00E+00	0.00E+00
1	0.000	1.000	0.00E+00	0.00E+00
1.5	0.000	1.000	0.00E+00	0.00E+00
2	0.010	0.990	4.42E-04	7.37E-06
3	0.010	0.990	0.00E+00	0.00E+00
4	0.010	0.990	0.00E+00	0.00E+00
5	0.020	0.980	2.23E-04	3.72E-06
10	0.030	0.970	4.51E-05	7.52E-07
15	0.060	0.940	1.38E-04	2.30E-06
20	0.080	0.920	9.45E-05	1.57E-06
25	0.10	0.900	9.65E-05	1.61E-06
30	0.11	0.890	4.90E-05	8.17E-07
40	0.13	0.870	4.99E-05	8.31E-07
50	0.15	0.850	5.10E-05	8.50E-07
60	0.17	0.830	5.22E-05	8.70E-07

Perméabilité *(moyenne générale)*

k (mm/h) = **4.80E+00**

k (m/s) = **1.33E-06**



DOSSIER n° : 06012
CLIENT : SORGEM
LIEU : ZAC Plaine Saint Jacques

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE

Sondage : PER7
Profondeur de l'essai (m) : 1.0
Diamètre du trou (m) : 0.090

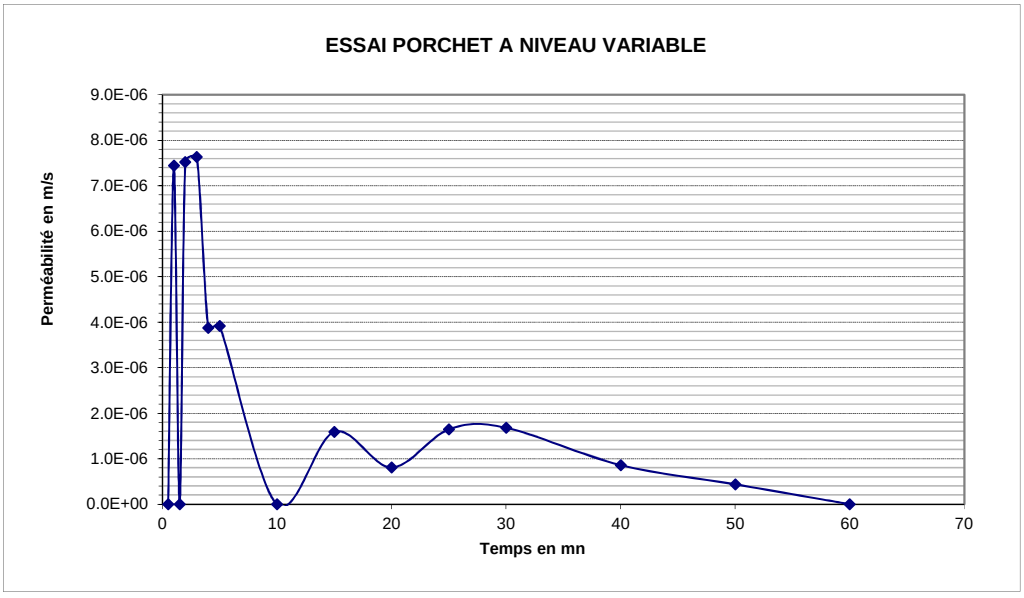
Date: sept-16
Temps : 60 mn

TEMPS (mn)	HAUTEUR DE LECTURE (m)	LECTURE à partir du fond (m)	PERMEABILITE (m/mn)	PERMEABILITE (m/s)
0	0.010	0.990		
0.5	0.010	0.990	0.00E+00	0.00E+00
1	0.020	0.980	4.47E-04	7.44E-06
1.5	0.020	0.980	0.00E+00	0.00E+00
2	0.030	0.970	4.51E-04	7.52E-06
3	0.050	0.950	4.58E-04	7.63E-06
4	0.060	0.940	2.33E-04	3.88E-06
5	0.070	0.930	2.35E-04	3.92E-06
10	0.070	0.930	0.00E+00	0.00E+00
15	0.090	0.910	9.55E-05	1.59E-06
20	0.100	0.900	4.85E-05	8.09E-07
25	0.12	0.880	9.86E-05	1.64E-06
30	0.14	0.860	1.01E-04	1.68E-06
40	0.16	0.840	5.16E-05	8.60E-07
50	0.17	0.830	2.62E-05	4.37E-07
60	0.17	0.830	0.00E+00	0.00E+00

Perméabilité *(moyenne générale)*

k (mm/h) = **5.33E+00**

k (m/s) = **1.48E-06**



saga Ingenierie

afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION

DOSSIER n° : 06012
CLIENT : SORGEM
LIEU : ZAC Plaine Saint Jacques

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE

Sondage : PER8
Profondeur de l'essai (m) : 1.0
Diamètre du trou (m) : 0.090

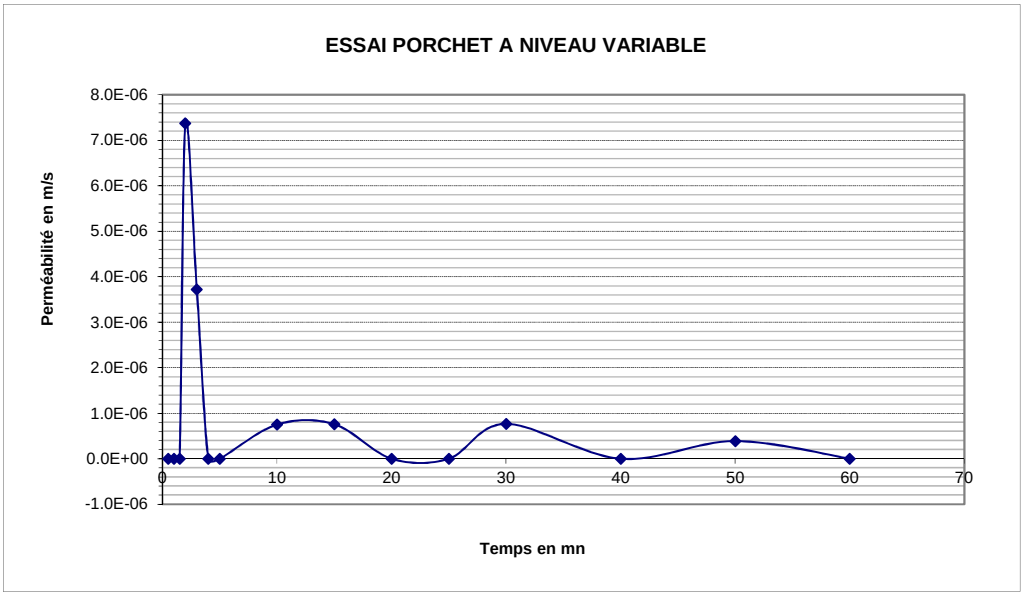
Date: sept-16
Temps : 60 mn

TEMPS (mn)	HAUTEUR DE LECTURE (m)	LECTURE à partir du fond (m)	PERMEABILITE	
			(m/mn)	(m/s)
0	0.000	1.000		
0.5	0.000	1.000	0.00E+00	0.00E+00
1	0.000	1.000	0.00E+00	0.00E+00
1.5	0.000	1.000	0.00E+00	0.00E+00
2	0.010	0.990	4.42E-04	7.37E-06
3	0.020	0.980	2.23E-04	3.72E-06
4	0.020	0.980	0.00E+00	0.00E+00
5	0.020	0.980	0.00E+00	0.00E+00
10	0.030	0.970	4.51E-05	7.52E-07
15	0.040	0.960	4.56E-05	7.60E-07
20	0.040	0.960	0.00E+00	0.00E+00
25	0.04	0.960	0.00E+00	0.00E+00
30	0.05	0.950	4.60E-05	7.67E-07
40	0.05	0.950	0.00E+00	0.00E+00
50	0.06	0.940	2.33E-05	3.88E-07
60	0.06	0.940	0.00E+00	0.00E+00

Perméabilité *(moyenne générale)*

k (mm/h) = **9.60E-01**

k (m/s) = **2.67E-07**



ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE
« LA PLAINE SAINT-JACQUES »
ORMOY

DOSSIER D'AUTORISATION UNIQUE

Annexe 16
Compte-rendu réunion de cadrage DRIEE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Île-de-France
Service du développement durable des territoires et des entreprises
Pôle évaluation environnementale et aménagement des territoires

Compte-rendu

Réunion relative à la réalisation de l'étude d'impact de la ZAC de la Plaine Saint-Jacques à Ormoy (Essonne)

Tenue à Paris, le 20 septembre 2016

N.B :Cette réunion préalable à la réalisation de l'étude d'impact vise à attirer l'attention du pétitionnaire sur les principaux enjeux environnementaux du territoire concerné, susceptibles d'être affectés par le projet, les points de vigilance et le niveau de précision attendu dans l'étude.
Les informations apportées n'empêchent pas l'autorité compétente pour autoriser ou approuver le projet de faire, le cas échéant, compléter le dossier de demande d'autorisation ou d'approbation. De même, elles ne préjugent ni de l'avis de l'autorité environnementale, ni de la décision qui sera prise à l'issue de la procédure d'instruction.
Le présent compte rendu ne constitue pas un élément contractuel qui engagerait l'Etat. De ce fait, il n'est pas suffisant pour constituer un cahier des charges complet pour les bureaux d'étude, et ne peut en aucun cas prétendre à l'exhaustivité. Les études qui seront menées pour l'élaboration de ce projet pourront conduire le maître d'ouvrage à détecter d'autres enjeux environnementaux importants, qu'il prendra en considération.

PARTICIPANTS			
Nom	**Organisme**	**Qualité**	**Coordonnées**
Gaëlle HOUEL	SORGEM		gh@sorgem.fr
Corentin SAINT-PE	SORGEM		csp@sorgem.fr
M-C BERNARDIN	SORGEM		mcb@sorgem.fr
Arnaud VANDENDRIESCHE	TRANS-FAIRE		a.vandendriesche@trans-faire.net
Philippe BEROS	TRANS-FAIRE		ph.beros@trans-faire.net
Jacques GOMBAULT	Mairie d'Ormoy		mairie@ormoy.fr
Jean-Michel HOUY	Mairie d'Ormoy		jean-michel.houy91@gmail.com
Xavier GRILLO	SIARCE		x.grillo@siarce.fr
Arnaud AUGEREAU	BATT		a.augereau@batt.fr
Laetitia DE NERVO	DRIEE		laetitia.de-nervo@developpement-durable.gouv.fr
Bertrand TALDIR	DRIEE	Adjoint au chef du Pôle "Évaluation Environnementale et Aménagement des Territoires"	bertrand.taldir@developpement-durable.gouv.fr
Marie-Lise VAUTIER	DRIEE	Chargée de mission Evaluation environnementale des projets	marie-lise.vautier@developpement-durable.gouv.fr

1. PRÉSENTATION DU PROJET

Présentation du projet par TRANS-FAIRE

Le projet de ZAC de la Plaine Saint-Jacques s'implante sur 26 ha de terres agricoles sur le plateau d'Ormoy. Il vise à créer un quartier à vocation mixte d'habitat et d'activité. Il est prévu la création de 75 000 m² de surface de plancher dont 80 % sera consacrée à l'habitat, 10 % aux activités types PME-PMI et autant pour des équipements publics. Son aménageur est la SORGEM depuis octobre 2015.

Cette ZAC a fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale (Ae) en date du 22 septembre 2014, rendu dans le cadre de la procédure de création de ZAC.

Suite à cet avis, plusieurs études techniques (notamment sur la qualité agronomique des sols, la biodiversité, les zones humides, la gestion de l'eau et les énergies renouvelables) ont été réalisées. Un mémoire en réponse à l'avis de l'Ae a également été produit. Ces pièces ont été transmises par le pétitionnaire avant la réunion.

La DRIEE indique au maître d'ouvrage qu'une étude d'impact actualisée devra être jointe au futur dossier de DUP.

2. PROCÉDURE(S) ADMINISTRATIVE(S) IDENTIFIÉE(S)

Le maître d'ouvrage prévoit le calendrier procédural suivant :

- dépôt du dossier de demande de DUP auprès de la préfecture de l'Essonne fin septembre ou début octobre 2016 ;
- dépôt du dossier loi sur l'eau et d'une éventuelle demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées (autorisation unique) en début d'année 2017 ;
- dossier de réalisation de la ZAC dans le courant de l'année 2017.

Le maître d'ouvrage indique que l'étude d'impact soumise dans le cadre du dossier de DUP sera actualisée sur la base des éléments figurant dans le mémoire en réponse. Le dossier sera mis à jour de façon plus complète lors des procédures ultérieures (loi sur l'eau, dossier de réalisation). La DRIEE invite le pétitionnaire à fournir les éléments le plus en amont possible et précise qu'une mise à jour partielle pour la DUP pourra occasionner des remarques dans l'avis de l'autorité environnementale.

En outre, le pétitionnaire devra s'assurer de l'opportunité de réaliser ou non un dossier de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées auprès du service nature, paysage et ressources naturelles de la DRIEE avant le dépôt du dossier d'autorisation unique.

Le pétitionnaire précise que l'aménagement de la ZAC se déroulera de 2018 à 2023, en 2 phases. La DRIEE souligne que le calendrier et le phasage (y compris sa localisation géographique) devront être présentés dans l'étude d'impact.

La DRIEE attire l'attention du pétitionnaire sur la réforme de l'évaluation environnementale faisant suite à l'ordonnance du 3 août 2016 et à son décret d'application du 11 août 2016. Cette réforme induit notamment des évolutions du contenu de l'étude d'impact (cf. article R122-5 modifié[1]) et de la nomenclature des projets soumis à étude d'impact. Dans le cas des projets faisant l'objet d'une évaluation environnementale systématique, la réforme entre en vigueur le 16 mai 2017.

3. ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Pour rappel, l'étude d'impact obéit à deux principes importants :

- le principe de responsabilité du porteur de projet. Ce dernier est responsable du contenu de l'étude d'impact. Il doit au travers de celle-ci expliquer la façon dont le projet a pris en compte l'environnement dans lequel il s'inscrit.
- Le contenu de l'étude d'impact doit être proportionné aux enjeux environnementaux du site et à l'importance du projet.

La DRIEE souligne que l'étude d'impact vise à exposer la démarche ERC (éviter-réduire-compenser les impacts sur l'environnement). En ce sens, les mesures d'évitement, de réduction ou de compensation des impacts du projet devront être présentées en indiquant notamment l'estimation financière de leur mise en œuvre, les modalités de leur suivi ainsi que de leur efficacité sur l'évitement, la réduction ou la compensation des impacts concernés.

Consommation d'espaces agricoles

La DRIEE indique que l'étude d'impact devra préciser et justifier le faible impact sur les exploitations agricoles existantes. Il conviendra notamment de préciser la part des terres agricoles consommées par la ZAC par rapport à la superficie totale des différentes exploitations. Une cartographie de la répartition des terres entre exploitants serait également appréciée. En ce qui concerne les cheminements agricoles, le maître d'ouvrage indique que le chemin de Tournenfils qui borde la ZAC à l'ouest ne sera pas impacté par les travaux. La DRIEE demande que ce point soit explicité dans l'étude d'impact, en précisant les accès des agriculteurs aux parcelles situées au sud, et en fournissant les éléments de démonstration pertinents (cartographie des cheminements agricoles locaux, phasage du projet, itinéraires des camions de chantier, etc.).

Enfin, la DRIEE signale la publication d'un décret[2] en date du 2 septembre 2015, qui met en place une obligation de compensation pour les projets d'aménagements entraînant une consommation d'espaces agricoles. Une étude préalable sera ainsi imposée aux porteurs de projets, ainsi qu'un passage en CDPENAF. Cela concerne notamment les projets soumis à étude d'impact de façon systématique, dont l'emprise est située en tout ou partie soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle et dont la surface prélevée sur ces zones est supérieure ou égale à 5 hectares. Ce décret entre en vigueur à compter du 2 décembre 2016. Selon le calendrier prévu par le maître

1 https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006074220&idArticle=LEGIARTI000006834952

2 https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2016/8/31/AGRT1603920D/jo

d'ouvrage, il devrait donc être applicable pour les dossiers déposés au titre de l'autorisation unique (loi sur l'eau, espèces protégées) et de la procédure de réalisation de la ZAC.

Zones humides et gestion des eaux pluviales

Le mémoire en réponse indique qu'une zone humide d'environ 10 ha est identifiée sur le site et qu'une compensation est prévue dans la vallée de l'Essonne. La DRIEE rappelle que l'évitement et la réduction des impacts sont des étapes préalables à la compensation et doivent être présentés dans l'étude d'impact. Le pétitionnaire précise que la stratégie vis-à-vis de cette zone humide a été présentée à la DDT de l'Essonne, et que les mesures d'évitement et de réduction portent sur la limitation de l'impact sur les fonctionnalités de la zone humide, plutôt que sur la préservation de son emprise spatiale sur le site. La compensation spatiale s'implante sur le même bassin versant, sur des terrains près de l'Essonne. La DRIEE indique que l'étude d'impact devra présenter les mesures de suivi de la mise en œuvre de cette compensation. Le dossier pourra également utilement rendre compte des échanges avec les services de l'administration.

Même si les études détaillées ne seront pas achevées, la DRIEE recommande de fournir des informations quantitatives sur la gestion des eaux dès l'étude d'impact jointe à la DUP, au besoin sous la forme de scénarios ou d'hypothèses. Le fonctionnement du fossé relevé sur le site dans le réseau hydrographique local devra également être précisé.

Paysage

Le site est identifié dans le schéma directeur de la région d'Île-de-France (SDRIF) comme un front urbain d'intérêt régional. En outre, il s'implante en limite de plusieurs zones d'activité, et notamment d'entrepôts logistiques de plusieurs centaines de mètres de longueur. L'enjeu paysager est donc fort.

La DRIEE souligne que l'analyse paysagère pourrait utilement s'appuyer sur le guide des paysages de l'Essonne[3]. L'insertion paysagère du projet et notamment le traitement des lisières du site devront être présentés et illustrées de photomontages. Le maître d'ouvrage indique que le choix des espèces floristiques paysagères s'appuiera sur les résultats de l'étude de biodiversité, ce qui est une démarche pertinente.

Il est également indiqué que les sondages archéologiques devraient avoir lieu sur le secteur de la première phase d'aménagement avant la fin d'année 2016.

Milieux naturels

Un inventaire faune flore des quatre saisons a été réalisé sur le site. Il est encore en cours pour ce qui concerne les oiseaux migrateurs. Une évaluation doit être menée pour identifier les éventuels impacts résiduels sur les espèces protégées. Il est indiqué que l'intérêt en termes de biodiversité se situe plutôt sur les franges du site.

Déplacements

La DRIEE souligne que l'étude d'impact devra présenter de façon suffisamment détaillée :

- les horizons, les hypothèses et les projets pris en compte pour l'étude de trafic ;
- le contournement sud de la ZAC ;
- la desserte actuelle et future du site en transport en commun, y compris en bus ;
- le projet de requalification de la RD 191 en boulevard urbain, y compris les aspects paysagers s'ils sont connus ;

Le maître d'ouvrage précise que le contournement sud de la ZAC a été pris en compte dans les études de trafic. La requalification de la RD 191 en boulevard urbain est en revanche un projet à très long terme (2030-2050).

Energie

Une étude de développement des énergies renouvelables a été réalisée sur la ZAC, selon les types d'usage prévus. Le maître d'ouvrage indique que la densité thermique de l'opération ne permet pas d'envisager un réseau de chaleur à l'échelle de la ZAC.

La DRIEE souligne que les choix énergétiques retenus devront être précisés dans l'étude d'impact. Le maître d'ouvrage indique que ces choix ne devraient pas encore être connus au moment de la procédure de DUP.

Chantier

L'étude d'impact devra préciser les principes d'organisation du chantier (calendrier, phasage, accès routiers) en identifiant les risques éventuels, notamment en termes de nuisances aux riverains et de pollution.

3 Cf. http://caue91.asso.fr/Guide-des-Paysages-de-l-Essonne-170.html

Justification du projet

Le maître d'ouvrage annonce une densité de 36 logements à l'hectare. La DRIEE souligne que l'étude d'impact devra préciser la méthode retenue pour ce calcul, notamment par rapport au mode opératoire préconisé par le SDRIF. La DRIEE recommande au maître d'ouvrage de prévoir une mesure d'analyse de la densification entre chaque phase et une étude des droits résiduels à construire afin d'éviter une éventuelle dérive à la baisse de l'objectif de densification.

Il est indiqué que la commune est carencée en logements sociaux.

Effets cumulés

Les effets cumulés du projet avec les autres projets connus devront être analysés, selon les dispositions de l'article R.122-5 du code de l'environnement.

4. AUTRES POINTS D'ATTENTION

Une synthèse conclusive des études techniques est attendue dans le corps de l'étude d'impact. La DRIEE recommande également d'annexer les études au dossier.

Rédacteur(s) : Marie-Lise Vautier
Date : 4 octobre 2016

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE
« LA PLAINE SAINT-JACQUES »
ORMOY

DOSSIER D'AUTORISATION UNIQUE

Annexe 17
Etude d'incidence Natura 2000

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION ILE-DE-FRANCE

Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie d'Ile-de-France

FORMULAIRE D'EVALUATION PRELIMINAIRE DES INCIDENCES NATURA 2000

à l'attention des porteurs de projets

(Art R414-23 – I à III du code de l'environnement)

NATURA 2000

Par qui ?

Ce formulaire est à remplir par le ***porteur du projet****, dès la conception de son projet, en fonction des informations dont il dispose (cf. annexe 1 : « où trouver l'information sur Natura 2000 ? ») et avec l'aide* ***de l'opérateur ou de la structure animatrice du (ou des) site(s) Natura 2000****.*
Il est possible de mettre des points d'interrogation lorsque le renseignement demandé par le formulaire n'est pas connu.
Il est à remettre avec votre demande de déclaration ou d'autorisation administrative du projet au service instructeur habituellement compétent.
Ce formulaire fait office d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet de conclure à l'absence d'incidence.

Pourquoi ?

Ce formulaire permet de répondre à la question préalable suivante : ***mon projet est-il susceptible d'avoir une incidence sur les objectifs de conservation d'un site Natura 2000*** *?*

Il peut être utilisé dans deux cas :

- *en tant qu'****évaluation des incidences simplifiée :*** *lorsque le formulaire permet de conclure à l'absence d'incidence suite à une analyse succincte du projet et des enjeux, ce formulaire et les documents demandés tiennent lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 pour le projet.*

Ceci peut être le cas des petits porteurs de projets qui pressentent que leur projet n'aura pas d'incidence sur un site Natura 2000

- *en tant qu'****évaluation préliminaire (aide à la réflexion)*** *: ce formulaire permet d'évaluer rapidement si le projet est ou non susceptible de détruire, de dégrader ou de perturber l'existence des espèces et des milieux naturels protégés au titre de Natura 2000.*

Si l'incidence du projet ne peut être exclue, alors une évaluation des incidences plus complète doit être réalisée.

Pour qui ?

Ce formulaire permet au ***service administratif instruisant le projet*** *de fournir l'autorisation requise ou, dans le cas contraire, de demander de plus amples précisions sur certains points particuliers.*

NB : A la réception du dossier contenant l'évaluation des incidences, le Préfet peut s'opposer au *projet dans un délai de 2 mois ou suspendre ce délai par une demande de complément de dossier. A défaut de la fourniture, dans un délai identique, du complément demandé, une décision d'opposition tacite intervient.*

Coordonnées du porteur de projet :

Nom (personne morale ou physique)	SORGEM
Commune et département	Sainte-Geneviève-des-Bois
Adresse	157/159 route de Corbeil
Téléphone/ Fax	T.: 01 60 15 58 18 / F.: 01 60 16 80 08
E-Mail	corentin.saint-pe@sorgem.fr

Nom du projet	ZAC "La Plaine Saint-Jacques"

PREAMBULE

Mon projet doit-il faire l'objet d'une évaluation d'incidences sur un ou plusieurs site(s) Natura 2000 ?

Avant de démarrer un projet ou un programme de travaux, d'ouvrages, de manifestations ou d'aménagements, le maître d'ouvrage (ou le pétitionnaire) doit se poser la question de savoir si **le projet est susceptible d'avoir un effet significatif sur les espèces et les habitats naturels d'intérêts communautaires présents dans un ou plusieurs sites Natura 2000 au regard des objectifs de conservation.**
Il est donc fortement recommandé de prendre l'attache le plus tôt possible des opérateurs ou animateurs des sites concernés.
Les articles L. 414-1 à L. 414-5 et R..414-19 à R.414-29 sont dédiés à la démarche d'évaluation des incidences. Trois listes répertorient les programmes, projets et activités soumis au régime d'évaluation des incidences :
- une liste nationale dont la majorité des 29 items s'appliquent sur tout le territoire métropolitain ;
- deux listes locales, fixées par arrêté préfectoral et spécifiques à chaque département. Vous trouvez une synthèse de ces listes en annexe du présent formulaire.

☐ Mon projet ne relève d'aucune de ces listes, l'évaluation est terminée. Aucun document n'est à fournir.

☒ Mon projet relève d'une de ces listes, vous devez continuer l'évaluation :
- ☒ Liste nationale (R. 414-19 du code de l'environnement) : item n° ....I-3.....
- ☐ Liste locale 1 - Arrêté Préfectoral du..... .....item n° .....
- ☐ Liste locale 2 - Arrêté Préfectoral du .....item n° .....

ETAPE 1
Mon projet et NATURA 2000

1- Description du projet, de la manifestation ou de l'intervention

Joindre si nécessaire une description détaillée du projet, manifestation ou intervention sur papier libre en complément à ce formulaire.

a. Nature du projet, de la manifestation sportive/culturelle ou de l'intervention

Préciser le type d'aménagement envisagé (exemples : canalisation d'eau, création d'un pont, manifestation sportive ou culturelle (à préciser : piétons, VTT...), mise en place de grillages, curage d'un fossé, drainage, création de digue, abattage d'arbres, création d'un sentier, ... etc) :

Réalisation, sur environ 26 ha, d'un quartier durable mixte de logements et d'activités.

b. Localisation et cartographie

Joindre **une carte de localisation précise du projet**, de la manifestation (sportive ou culturelle) ou de l'intervention (emprises temporaires, chantier, accès et définitives), sur un support **carte IGN au 1/25000e (comportant un titre explicite, une légende, une échelle et une orientation) et un plan descriptif du projet** (plan de masse, plan cadastral, etc.), dont l'échelle doit être exploitable lors de l'instruction [1]

Le projet est situé :
Nom de la (des) commune(s) : Ormoy
N° Département : 91
Lieu-dit : Le Moque-Tonneau et La Belle Etoile
Référence cadastrale : 000 Section : ZA Numéro : 10, 13, 15 à 19, 21, 620, 621, 831 à 833, 836 à 839 (17 parcelles)

En site(s) Natura 2000 ?
☐ Site Natura 2000 « FR .....

☐ Site Natura 2000 (autre département,...) ::.....

Hors site(s) Natura 2000 ? A quelle distance ?
A 1,5 km (m ou km) du site n° de site(s) : « FR 1100805
A 1,8 km (m ou km) du site n° de site(s) : « FR 1110102

c. Étendue du projet, de la manifestation (sportive ou culturelle) ou de l'intervention

1-Emprises au sol de l'implantation ou de la manifestation (si connue) : 26 ha (m²) ou classe de surface approximative (cocher la case correspondante) :

- temporaire (ex : phase chantier)

☐ < 100 m² ☐ de 1 000 à < 10 000 m² (1 ha)

☐ de 100 à < 1 000 m² ☐ > 10 000 m² (> 1 ha)

- permanente :

☐ < 100 m² ☐ de 1 000 à < 10 000 m² (1 ha)

1 *Si ces pièces sont déjà présentes dans le dossier de déclaration ou d'autorisation, elles n'ont pas à être jointes à cette évaluation des incidences.*

❑ de 100 à < 1 000 m² ❑ > 10 000 m² (> 1 ha)

-Surface totale :

❑ < 100 m² ❑ de 1 000 à < 10 000 m² (1 ha)

❑ de 100 à < 1 000 m² ❑ > 10 000 m² (> 1 ha)

2 - Longueur (si linéaire impacté) : ..... (m.)

3 - Emprises en phase chantier : 26 ha ..... (m.)

4 - Nombre de participants (le cas échéant) :..... Nombre de spectateurs (le cas échéant) : .....

5 - Aménagement(s) connexe(s) :
Préciser si le projet, la manifestation ou l'intervention génèrera des aménagements connexes (exemple : voiries et réseaux divers, parking, zone de stockage, balisage de manifestations, etc.).

Si oui, décrire succinctement ces aménagements :
Aménagement d'un barreau routier en bordure Sud et Sud-Est du projet (Annexe 4), porté par la CCVE et le Département.

Pour les manifestations, interventions : infrastructures permanentes ou temporaires nécessaires, logistique, nombre de personnes attendues :

d. <u>Durée prévisible et période envisagée des travaux, de l'installation de l'aménagement ou de la manifestation (sportive ou culturelle) ou de l'intervention</u> :

1 - Projet, aménagement, manifestation :
- ☒ diurne
- ❑ nocturne

2 - Durée précise (des travaux, de la manifestation ou de l'intervention) si connue : ..... (jours, mois)

Ou durée approximative en cochant la case correspondante :
- ❑ < 1 mois
- ❑ 1 mois à < 1 an
- ☒ de 1 an à < 5 ans **(travaux)**
- ☒ permanent (> 5 ans) **(aménagements)**

3 - Période ou date précise si connue (de mois à mois) : .....
Ou période approximative en cochant la(les) case(s) correspondante(s) :
- ☒ Printemps
- ☒ Automne
- ☒ Été
- ☒ Hiver

4 - Fréquence :
- ☒ unique **(travaux)**
- ❑ chaque mois
- ❑ chaque année
- ☒ autre (préciser) : **Les aménagements sont permanents.**

-e. <u>Entretien / fonctionnement / rejet</u>

Préciser si le projet ou la manifestation (sportive ou culturelle) générera des interventions ou rejets sur le milieu durant sa phase de préparation et/ou d'exploitation (exemple : traitement

chimique, débroussaillage mécanique, curage, rejet d'eau pluviale, pistes, zones de chantier, raccordement réseaux...).

Si oui, les décrire succinctement (fréquence, ampleur, etc.) :

Pas d'utilisation de produits phytosanitaires (désherbage mécanique, thermique, voire pas de désherbage) pour l'entretien des espaces verts.

Rejet d'eau, zone de chantier, raccordement : cf. annexes citées ci-après.

-f. **Budget (uniquement pour les manifestations sportives ou culturelles)**

Préciser le coût prévisionnel global du projet.

Coût global du projet : ..... (en TTC)

ou coût approximatif (cocher la case correspondante) :

- ☐ < 5 000 €
- ☐ de 5 000 à < 20 000€
- ☐ de 20 000 à < 100 000 €
- ☐ > à 100 000 €

2 - Définition et cartographie de la zone d'influence du projet

La zone d'influence correspond à l'espace dans lequel les effets du projet, directs et indirects, sont potentiellement perceptibles ou présents (rejets dans le milieu aquatique, émissions de poussières, perturbations sonores, ...).

La zone d'influence est plus grande que la zone d'implantation. Pour aider à définir cette zone, il convient de se poser les questions suivantes :

✓ Cocher les cases concernées et délimiter cette zone d'influence sur la carte au 1/25 000ème ou au 1/50 000ème.

- ☒ Rejets dans le milieu aquatique **Annexe 3-1**
- ☐ ~~Prélèvements d'eau~~
- ☐ ~~Prélèvements d'autres ressources naturelles (à préciser : granulats, terres végétales...)~~ **(1)**
- ☐ ~~Pistes de chantier, circulation~~ **(2)**
- ☒ Rupture de corridors écologiques (rupture de continuité écologique pour les espèces) **Annexe 3-3**
- ☒ Poussières, vibrations **Annexe 3-4**
- ☐ ~~Déchets consécutifs à une manifestation sportive ou culturelle (ex : signalétique, déchets plastique...)~~
- ☐ ~~Piétinements~~ **Sur site seulement (engins, voiries, etc.).**
- ☒ Bruits **Annexe 3-5**
- ☐ Autres incidences .....

Au regard de ces questions, expliquer la zone d'influence que vous avez déterminée :

(1) Les matériaux excavés seront réutilisés sur site (Annexe 3-2).

(2) Pistes internes au chantier; circulation hors site sur voies existantes.

La zone d'influence du projet ne dépasse pas les abords immédiats du site, et est surtout constituée par la zone d'augmentation du bruit sur la partie Est de la D191 (une fois le chantier achevé).

Conclusions ETAPE 1

Cette zone d'influence se superpose-t-elle en tout ou partie avec un périmètre d'un site NATURA 2000.

- ☒ Non. Vous pouvez passer à la partie « Conclusions générales»
- ☐ Oui. Il est nécessaire de compléter la partie suivante

ETAPE 2
Incidence(s) potentielle(s) de mon projet

1- Etat des lieux de la zone d'influence

Cet état des lieux écologique de la zone d'influence permettra de déterminer les incidences que peut avoir le projet ou la manifestation (sportive ou culturelle) sur cette zone.

2-1-1- Usages / occupation du sol :

Cocher les cases correspondantes pour indiquer succinctement quels sont les usages actuels et historiques de la zone d'influence.

- ❑ Prairie de pâturage / fauche
- ❑ Culture (à préciser) : .....
- ❑ Chasse
- ❑ Pêche
- ❑ Sport & Loisirs (randonnée, VTT, 4x4, quads, escalade, vol libre…)
- ❑ Sylviculture
- ❑ Construite (ex : parking, constructions diverses) : .....
- ❑ Non naturelle (ex : dépôt, décharge sauvage) : .....
- ❑ Autre (préciser l'usage) : .....
- ❑ Aucun

Commentaires :

2-1-2 - Habitats naturels, habitats d'espèces et espèces d'intérêt communautaire présents sur la zone d'influence :

Renseigner les tableaux ci-après, en fonction de vos connaissances (Cf. quelques définitions en annexe 3) et des documents à votre disposition (Documents d'objectifs, cartographie des habitats et des espèces...), et **joindre une cartographie de localisation approximative des milieux et espèces**.

Pour remplir au mieux le tableau ci-après, il vous est fortement recommandé **de prendre l'attache des opérateurs ou animateurs des sites concernés en lien avec les éléments portés au DOCOB si celui-ci est suffisamment précis et récent, ou sinon le Formulaire Standard de Données (FSD).**

Directive Habitats Faune Flore (DHFF) - TABLEAU HABITATS NATURA 2000 ***(en lien avec les habitats inscrits à l'annexe 1 de la DHFF, Cf colonne 2)*** **- informations disponibles dans le DOCOB :**

TYPE D'HABITAT NATUREL		Cocher si existant	Cocher les habitats d'intérêt communautaire, les nommer, les photographier, et préciser s'ils sont prioritaires	Enjeux et objectifs de conservation des habitats Natura 2000 présents
Milieux ouverts ou semi-ouverts	Pelouse ***Exemple : pelouse calcaire***			
	Pelouse semi-boisée			
	Lande			
	Autre :.....			
Milieux forestiers	Forêt de résineux			
	Forêt de feuillus			
	Forêt mixte			
	Plantation			
	Autre :.....			
Milieux rocheux	Falaise			
	Affleurement rocheux			
	Grotte			
	Éboulis			
	Blocs			
	Autre :.....			
Zones humides	Fossé			
	Cours d'eau			
	Étang			
	Mare			
	Tourbière			
	Gravière			
	Prairie humide			
	Autre :.....			
Autre type de milieu	Tunnel			
	Lisière			
	Autre :.....			

Directive Habitats Faune Flore (DHFF) - TABLEAU ESPECES NATURA 2000 *(uniquement espèces animales et végétales inscrites à l'annexe 2 de la DHFF)* - informations disponibles dans le DOCOB :

GROUPES D'ESPÈCES	Nom de l'espèce d'intérêt communautaire	Cocher si présente ou potentielle	Etat de conservation	Autres informations (statut de l'espèce, nombre d'individus, type d'utilisation de la zone d'étude par l'espèce…)
Plantes				
Mollusques				
Amphibiens				
Crustacés				
Insectes				
Poissons				
Mammifères (Chiroptères en IDF)				

Directive Oiseaux (DO) - TABLEAU ESPECES NATURA 2000 *(uniquement espèces inscrites à l'annexe 1 de DO + espèces migratrices régulières)* - informations disponibles dans le DOCOB :

GROUPES D'ESPÈCES	Nom de l'espèce d'intérêt communautaire	Cocher si présente ou potentielle	Etat de conservation	Autres informations (statut de l'espèce, nombre d'individus, type d'utilisation de la zone d'étude par l'espèce…)
Oiseaux				

Afin de faciliter l'instruction du dossier, il est recommandé de fournir quelques photos du site (sous format numérique de préférence). Préciser ici la légende de ces photos et reporter leur numéro sur la carte de localisation.

Photo 1 : .....
Photo 2 : .....
Photo 3 : .....
Photo 4 : .....
Photo 5 : .....
Photo 6 : .....

2- Incidences potentielles du projet

Analyser les incidences directes et/ou indirectes, temporaires et/ou permanentes du projet sur les habitats et espèces et sur l'intégrité du site Natura 2000

On pourra se référer au tableau des principaux risques d'incidences en fonction des caractéristiques du projet ou de l'activité.

2-2-1 -Incidences potentielles sur les habitats naturels et les habitats d'espèces identifiés dans le 2-1-2

Exemple : cas d'une manifestation sportive

Type d'Habitat (Habitat naturel ou Habitat d'Espèces)	**Superficie et/ou * % d'habitat impacté**	**Usage**	**incidences potentielles**	**Remarques**
Exemple : pelouse calcaire	*100m2*	*Passage de participants (itinéraire)*	*Piétinement*	

** il s'agit du pourcentage d'habitat détruit par rapport à la superficie totale de l'habitat à l'échelle du site. Cette estimation n'est pas toujours possible à déterminer selon le DOCOB.*

2-2-2 -Incidences potentielles sur les espèces animales et végétales (fonctions vitales : reproduction, repos, alimentation) identifiées dans le 2-1-2

Espèce ou Groupe d'espèce	**Usage**	**Incidences potentielles**	**Période concernée**	**Remarques**
Exemple : Bondrée apivore	*Course pédestre, passage de participants*	*Dérangement*	*Hors période de nidification*	

Destruction ou détérioration/dégradation d'habitat naturel ou d'habitat d'espèce (type d'habitat et surface) :

- ❑ Réversible
- ❑ Irréversible

Destruction ou perturbation d'espèces (lesquelles et nombre d'individus) :

- ❑ Réversible
- ❑ Irréversible

Perturbations possibles des espèces dans leurs fonctions vitales (reproduction, repos, alimentation) :

- ❑ Réversible
- ❑ Irréversible

Effets cumulés avec mes autres projets antérieurement déclarés (ou autres projets déjà présents ou en cours) :

- ❑ Non
- ❑ Oui

A préciser :

Conclusions ETAPE 2

Le projet peut-il avoir des incidences probables sur le ou les sites Natura 2000 ?

- ❑ Non. Vous pouvez passer à la partie « Conclusions générales»
- ❑ Oui. Il est nécessaire de passer à l'étape 3, et si besoin de mener une étude plus approfondie

ETAPE 3

Mesures prises pour supprimer ou réduire les incidences potentielles identifiées (dégradation, perturbation ...)

Si le projet présente des incidences significatives potentielles, il appartient au porteur du projet de proposer les **mesures concrètes pour éviter ou réduire les effets** (ex : déplacement du projet d'activité, réduction de son envergure, utilisation de mesures alternatives, maintien ou reconstitution d'un corridor écologique, démarrage du chantier en dehors des périodes de reproduction et d'élevage des jeunes, réorganisation et adaptation du calendrier de la manifestation, ...)

Ces mesures doivent être **étudiées dès la phase de conception du projet.**
Des mesures d'accompagnement ou de suivi, sont également possibles, mais sont distinctes des mesures de suppression et de réduction.

Exposé argumenté des mesures (justification, pertinence et faisabilité des mesures) :

Conclusions générales

Il est de la responsabilité du porteur de projet de conclure sur l'absence ou non d'incidences significatives de son projet.

A titre d'information, le projet est susceptible d'avoir une incidence lorsque :

- Une surface d'habitat d'intérêt communautaire ou un habitat d'espèce serait détruit ou dégradé à l'échelle du site Natura 2000

- Une espèce d'intérêt communautaire serait détruite ou perturbée dans la réalisation de son cycle vital

Le projet est-il susceptible d'avoir des incidences significatives, pendant ou après sa réalisation, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces ?

☒ Non : ce formulaire, accompagné de ses pièces, est joint à la demande d'autorisation ou à la déclaration, et remis au service instructeur

Préciser les raisons pour lesquelles le projet n'est pas susceptible d'avoir des incidences sur les objectifs de conservation du ou des sites Natura 2000 concernés (conclusion argumentée) :

Au vu de la zone d'influence du projet, sa réalisation n'impliquera aucune incidence directe notable et dommageable sur les sites Natura 2000 identifiés dans son voisinage.

☐ Oui : l'évaluation d'incidences doit se poursuivre **(voir le canevas du dossier d'incidences).** Un dossier plus poussé doit être réalisé par le maître d'ouvrage. Ce dossier sera joint à la demande d'autorisation ou à la déclaration, et remis au service instructeur.

A (lieu) : Sainte-Geneviève des Bois

Le (date) : 10/05/2017

Signature :

Cachet

SORGEM
Espace Saint-Exupéry
157-159 route de Corbeil
91700 Sainte-Geneviève des Bois
Tél. 01 60 15 58 18 - Fax 01 60 16 80 08
sorgem@sorgem.fr

Le projet sera autorisé s'il n'a pas d'impacts, si ses impacts ne sont pas jugés significatifs, ou encore lorsque les mesures prises permettent de les supprimer ou de les réduire à un niveau acceptable.

Pour toute information, s'adresser au référent Natura 2000, au service environnement de la DDT du département considéré.

Nb : Rappel des pièces à joindre :

- **Tous projets** :
  - Descriptif du projet
  - Carte de localisation précise du projet
  - Délimitation sur une carte IGN au 1/25 000e de la zone d'influence du projet, et identification ou superposition avec la zone Natura 2000
  - Plan descriptif du projet (plan de masse, plan cadastral...)
- **Projets impactant un site Natura 2000 :**
  - Carte de localisation approximative des milieux et des espèces
  - Photos du site (sous format numérique de préférence)

Attention, si le projet concerne 2 départements ou régions, il convient de déposer deux dossiers pour chaque administration compétente.

ANNEXE 1 : Où trouver l'information sur Natura 2000 ?

1. Trouver l'information sur les sites Natura 2000

- Information cartographique **CARMEN**
Sur le site internet de la DRIEE :
http://carmen.developpement-durable.gouv.fr/18/Nature_et_Biodiversite.map

- **DOCOB** (document d'objectifs)
Sur le site internet de la DRIEE (ou à défaut auprès de l'animateur du site) :
http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/les-documents-d-objectifs-r384.html

- **Formulaire Standard de Données (FSD)** du site

Sur le site internet de l'INPN :
http://inpn.mnhn.fr/isb/naturaNew/searchNatura2000.jsp

Et n'hésitez pas à télécharger sur le site internet DRIEE, la brochure Natura 2000 en Île-de-France - Préservons la biodiversité , ainsi que le Tableau de correspondance entre les habitats Natura 2000 et les fiches descriptives du guide des végétations remarquables
Cf lien du guide des végétations remarquables de la région Ile-de-France (http://www.driee.ile-de-france.deve…).

2. Trouver l'information sur la procédure d'évaluation des incidences

- **Sur le site internet de la DRIEE**
http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/les-etudes-d-incidence-r378.html
et plus particulièrement les outils d'accompagnement pour remplir le formulaire :
http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/outils-d-accompagnement-de-l-evaluation-des-a1140.html
tel que ce formulaire préliminaire EIN2000, le Canevas d'un dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 ou encore le tableau des Principaux risques d'incidences en fonction des caractéristiques du projet ou activité

- **Sur le portail Natura 2000 du Ministère** : http://www.developpement-durable.gouv.fr/Evaluation-des-Incidences.html

- **Les guides méthodologiques nationaux**
> Evaluation des incidences des projets et programmes d'infrastructures et d'aménagement sur les sites Natura 2000 - 2004.
> Guide pour l'évaluation des incidences des manifestations sportives sur les sites Natura 2000, 2011
http://www.natura2000.fr/spip.php?article228

> Guide méthodologique pour l'évaluation des incidences des projets de carrières sur les sites Natura 2000, 2007
> Evaluation environnementale des projets éoliens/Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (version 2010 du guide paru en 2005)

- **Les guides de la commission européenne**
- « Guide de conseils méthodologiques de l'article 6 paragraphes 3 et 4 de la directive habitats 92/43/CEE »
http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/natura_2000_assess_fr.pdf
- « Document d'orientation concernant l'article 6 paragraphe 4 de la directive Habitats »
http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/provision_of_art6_fr.pdf

ANNEXE 2 : Projets devant faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000

– liste nationale des documents de planification, projets, manifestations soumis à évaluation des incidences (art.R.414-19 du CE)

Cette liste de 29 items vise des projets soumis à un régime administratif de déclaration, d'autorisation ou d'approbation. La majorité des items s'applique sur tout le territoire métropolitain.

I.-La liste nationale des documents de planification, programmes ou projets ainsi que des manifestations et interventions qui doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000 en application du 1° du III de l'article L. 414-4 est la suivante :

1° Les plans, schémas, programmes et autres documents de planification soumis à évaluation environnementale au titre du I de l'article L. 122-4 du présent code et de l'article L. 121-10 du code de l'urbanisme ;

2° Les cartes communales prévues aux articles L. 124-1 et suivants du code de l'urbanisme, lorsqu'elles permettent la réalisation de travaux, ouvrages ou aménagements soumis aux obligations définies par l'article L. 414-4 ;

3° Les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude ou d'une notice d'impact au titre des articles L. 122-1 à L. 122-3 et des articles R. 122-1 à R. 122-16 ;

4° Les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration au titre des articles L. 214-1 à L. 214-11 ;

5° Les projets de création ou d'extension d'unités touristiques nouvelles soumises à autorisation en application de l'article L. 145-11 du code de l'urbanisme ;

6° Les schémas des structures des exploitations de cultures marines prévus par le décret n° 83-228 du 22 mars 1983 fixant le régime de l'autorisation des exploitations de cultures marines ;

7° Les documents départementaux de gestion de l'espace agricole et forestier prévus par l'article L. 112-1 du code rural et de la pêche maritime ;

8° Les travaux, constructions ou installations soumis aux autorisations prévues par les dispositions du 1° et du 2° du I de l'article L. 331-4, des articles L. 331-5, L. 331-6, L. 331-14, L. 332-6, L. 332-9, L. 341-7 et L. 341-10 ;

9° Les documents de gestion forestière mentionnés aux a ou b de l'article L. 4 du code forestier et portant sur des forêts situées en site Natura 2000, sous réserve des dispenses prévues par l'article L. 11 du code forestier ;

10° Les coupes soumises au régime spécial d'autorisation administrative de l'article L. 222-5 du code forestier pour les forêts localisées en site Natura 2000 ;

11° Les coupes soumises à autorisation par l'article L. 10 du code forestier pour les forêts localisées en site Natura 2000 et par l'article L. 411-2 du code forestier pour les forêts localisées en site Natura 2000 qui ne font pas l'objet d'un document de gestion bénéficiant d'une dispense au titre du g de l'article L. 11 de ce code ;

12° Les coupes de plantes aréneuses soumises à autorisation par l'article L. 431-2 du code forestier, lorsqu'elles sont localisées en site Natura 2000 ;

13° Les délimitations d'aires géographiques de production prévues à l'article L. 641-6 du code rural et de la pêche maritime , dès lors que ces aires sont localisées en site Natura 2000 et qu'elles concernent une production viticole ;

14° Les traitements aériens soumis à déclaration préalable prévus à l'article 2 de l'arrêté du 5 mars 2004 relatif à l'utilisation par voie aérienne de produits mentionnés à l'article L. 253-1 du code rural et de la pêche maritime , à l'exception des cas d'urgence ;

15° La délimitation des zones de lutte contre les moustiques prévues à l'article 1er du décret n° 65-1046 du 1er décembre 1965 modifié pris pour l'application de la loi n° 64-1246 du 16 décembre 1964 relative à la lutte contre les moustiques ;

16° L'exploitation de carrières soumise à déclaration et visée aux points 5 et 6 de la rubrique 2510 de la nomenclature annexée à l'article R. 511-9 dès lors qu'elles sont localisées en site Natura 2000 ;

17° Les stations de transit de produits minéraux soumises à déclaration et visées au point 2 de chacune des rubriques 2516 et 2517 de la nomenclature annexée à l'article R. 511-9, dès lors que ces stations sont localisées en site Natura 2000 ;

18° Les déchèteries aménagées pour la collecte des encombrants, matériaux ou produits triés et apportés par les usagers soumises à déclaration et visées au point 2 de la rubrique 2710 de la nomenclature annexée à l'article R. 511-9 dès lors que ces déchèteries sont localisées en site Natura 2000 ;

19° Les travaux prévus dans la procédure d'arrêt de travaux miniers soumise à déclaration au titre de l'article 91 du code minier, pour les installations concernant des substances mentionnées à l'article 2 du code minier et le stockage souterrain mentionné à l'article 3-1 du code minier, dès lors que ces installations sont localisées en site Natura 2000 ; en cas de disparition ou de défaillance du responsable des installations, les travaux prescrits par l'autorité administrative, au-delà de la période de validité d'un titre minier, sont également soumis à évaluation des incidences sur le ou les sites Natura 2000 où les installations sont localisées, à l'exception des travaux réalisés en situation d'urgence ou de péril imminent ;

20° Le stockage ou dépôt de déchets inertes soumis à autorisation en application des articles L. 541-30-1 et R. 541-65, lorsqu'il est localisé en site Natura 2000 ;

21° L'occupation d'une dépendance du domaine public d'une personne publique soumise à autorisation au titre de l'article L. 2122-1 du code général de la propriété des personnes publiques lorsque la dépendance occupée est localisée, en tout ou partie, en site Natura 2000 ;

22° Les manifestations sportives soumises à autorisation ou déclaration au titre des articles L. 331-2 et R. 331-6 à R. 331-17 du code du sport, pour les épreuves et compétitions sur la voie publique, dès lors qu'elles donnent lieu à délivrance d'un titre international ou national ou que leur budget d'organisation dépasse 100 000 € ;

23° L'homologation des circuits accordée en application de l'article R. 331-37 du code du sport ;

24° Les manifestations sportives soumises à autorisation au titre des articles R. 331-18 à R. 331-34 du code du sport, pour les manifestations de véhicules terrestres à moteur organisées en dehors des voies ouvertes à la circulation publique ; les manifestations qui se déroulent exclusivement sur des circuits homologués après évaluation des incidences Natura 2000 réalisée en application du 23° sont dispensées d'une évaluation des incidences ;

25° Les rassemblements exclusivement festifs à caractère musical soumis à déclaration au titre de l'article 23-1 de la loi n° 95-73 du 21 janvier 1995 d'orientation et de programmation relative à la sécurité ;

26° Les manifestations sportives, récréatives ou culturelles à but lucratif soumises à déclaration en application de l'article R. 331-4 du code du sport ;

27° Les manifestations nautiques en mer soumises à déclaration dans des conditions fixées par arrêté des ministres chargés de la mer et des sports dès lors qu'elles donnent lieu à délivrance d'un titre international ou national ou que leur budget d'organisation dépasse 100 000 € ou dès lors qu'elles concernent des engins motorisés ;

28° Les manifestations aériennes de grande importance soumises à autorisation en application des articles L. 133-1 et R. 131-3 du code de l'aviation civile ;

29° Les installations classées soumises à enregistrement en application de l'article L. 512-7 du code de l'environnement, dès lors que ces installations sont localisées en site Natura 2000.

II.-Sauf mention contraire, les documents de planification, programmes, projets, manifestations ou interventions listés au I sont soumis à l'obligation d'évaluation des incidences Natura 2000, que le territoire qu'ils couvrent ou que leur localisation géographique soient situés ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000.

– liste locale 1(L.414-4-III-2° du CE) des activités soumises à évaluation des incidences Natura 2000 :
http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/listes-locales-1-l-414-4-iii-2o-du-ce-des-a1142.html

Fixées par arrêté préfectoral et spécifiques à chaque département (77, 78, 91, 93, 95), elles répertorient des activités faisant déjà l'objet d'un encadrement et complètent celles figurant sur la liste nationale.

- **Retrouvez pour chaque département la liste locale 1 fixée par arrêté préfectoral**

- AP77 LL1 EIN 2000 et AP77 LL1 EIN 2000 complémentaire
- AP78 LL1 EIN 2000
- AP91 LL1 EIN 2000
- AP93 LL1 EIN 2000
- AP95 LL1 EIN 2000

– liste locale 2 (L.414-4-IV du CE) des activités soumises à évaluation des incidences Natura 2000 :
http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/listes-locales-2-l-414-4-iv-du-ce-des-activites-a1330.html

Fixées par arrêté préfectoral et spécifiques à chaque département (77, 78, 91, 93, 95), elles concernent des activités qui, jusqu'alors, ne nécessitaient aucune formalité administrative. Un régime d'autorisation administrative propre à Natura 2000 a été institué pour les activités figurant sur ces listes.

- **Retrouvez pour chaque département la liste locale 2 fixée par arrêté préfectoral** :

- AP78 LL2 EIN 2000
- AP93 LL2 EIN 2000
- AP95 LL2 EIN 2000
- AP91 LL2 EIN 2000
- AP77 LL2 EIN 2000

ANNEXE 3 : Quelques définitions

Le Document d'Objectifs (DOCOB)
Document de planification multi-partenariale destiné à organiser la manière dont les acteurs du site devront prendre en compte, par des moyens décidés localement dans la concertation, les impératifs de Natura 2000.
Il définit, pour chaque site Natura 2000, un état des lieux, des objectifs de gestion et les modalités de leur mise en oeuvre. Il est établi par un opérateur en concertation avec les acteurs locaux réunis au sein d'un comité de pilotage (COPIL). Il est validé par le préfet.

Habitat naturel : *Milieu naturel ou semi naturel (terrestre ou aquatique) qui réunit les conditions physiques et biologiques nécessaires à l'existence d'une espèce (ou d'un groupe d'espèces) animale(s) ou végétale(s).*

Habitat d'espèce : *Ensemble des lieux, caractérisés par leurs conditions géographiques, physiques et biotiques, permettant la vie et la reproduction de l'espèce. Il peut comprendre plusieurs habitats naturels.*

Espèce d'intérêt communautaire (Définition juridique) :
Espèce animale ou végétale en danger, vulnérable, rare ou endémique (c'est-à-dire propre à un territoire bien délimité ou à un habitat spécifique) énumérée : - soit à l'annexe I de la directive « oiseaux » + espèces migratrices régulières et pour lesquelles doivent être désignées des Zones de Protection Spéciales (ZPS), - soit à l'annexe II de la directive « Habitats, faune, flore » et pour lesquelles doivent être désignées des Zones Spéciales de Conservation (ZSC), - soit aux annexes IV ou V de la Directive « Habitats, faune, flore » et pour lesquelles des mesures de protection doivent être mises en place sur l'ensemble du territoire.

Habitat naturel d'intérêt communautaire :
Un habitat naturel d'intérêt communautaire est un habitat naturel, terrestre ou aquatique, en danger ou ayant une aire de répartition réduite ou constituant un exemple remarquable de caractéristiques propres à une ou plusieurs des neuf régions bio géographiques et pour lequel doit être désignée une Zone Spéciale de Conservation.

Espèce ou habitat d'intérêt communautaire prioritaire :
*Habitat ou espèce en danger de disparition sur le territoire européen des Etats membres. l'Union européenne porte une responsabilité particulière à leur conservation, compte tenu de la part de leur aire de répartition comprise en Europe (signalé par un * dans les annexes I et II de la Directive « Habitats, faune, flore »).*

Etat de conservation d'une espèce et/ou d'un habitat:
Effet de l'ensemble des influences qui, agissant sur l'espèce, sur un habitat naturel ainsi que sur les espèces typiques qu'il abrite, peuvent affecter à long terme la répartition et l'importance des populations de cette espèce, la structure et les fonctions de cet habitat, ainsi que la survie à long terme de ses espèces typiques sur le territoire européen des États membre.
Maintenir ou restaurer un état de conservation favorable pour les espèces et les habitats d'intérêt communautaire est l'objectif de la directive « Habitats, faune, flore ». L'état de conservation est défini en fonction de l'aire de répartition, de la surface occupée, des effectifs des espèces et du bon fonctionnement des habitats. L'état de conservation peut être favorable, pauvre ou mauvais.

Incidence significative :
Est significative une incidence pour laquelle l'état de conservation des habitats naturels ou d'espèces et/ou d'une population d'espèces (animales et végétales) peut être remis en cause à plus ou moins long terme.
L'établissement du caractère significatif des incidences relève de l'avis d'expert argumenté et motivé s'appuyant sur des analyses terrain.

Etude d'incidence relative au projet d'aménagement de la Zone d'Aménagement Concerté d'Ormoy sur le site Natura 2000

« MARAIS D'ITTEVILLE ET DE FONTENAY-LE-VICOMTE » (ZPS FR1110102)

ENVOL ENVIRONNEMENT - Bureau d'études en environnement

Avril 2013

NATURA 2000

Sommaire

Liste des figures 3

1. Introduction 4

1.1. Localisation du projet 4

1.2. Présentation générale du site 4

2. Localisation du projet par rapport à la zone Natura 2000 « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte » 7

3. Présentation de la ZPS « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte » 8

3.1. Présentation générale du site 8

3.2. Liste des espèces d'intérêt communautaire présentes dans la zone Natura 2000 8

3.2.1. Inventaire des espèces présentes dans la ZPS « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte » 8

3.2.2. Inventaire des habitats présents dans la ZPS « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte » 9

4. Présentation des composantes biologiques du site Natura 2000 FR1110102 « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte » 10

5. Potentialités de présence des espèces d'intérêt communautaire dans l'aire d'étude associée au projet 12

6. Evaluation des incidences du projet sur les oiseaux d'intérêt communautaire de la ZPS « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte » 14

6.1. Méthode d'évaluation des incidences 14

6.2. Analyse des incidences du projet sur les oiseaux d'intérêt communautaire de la ZPS « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte » 14

Conclusion générale 15

Références bibliographiques 16

Liste des figures

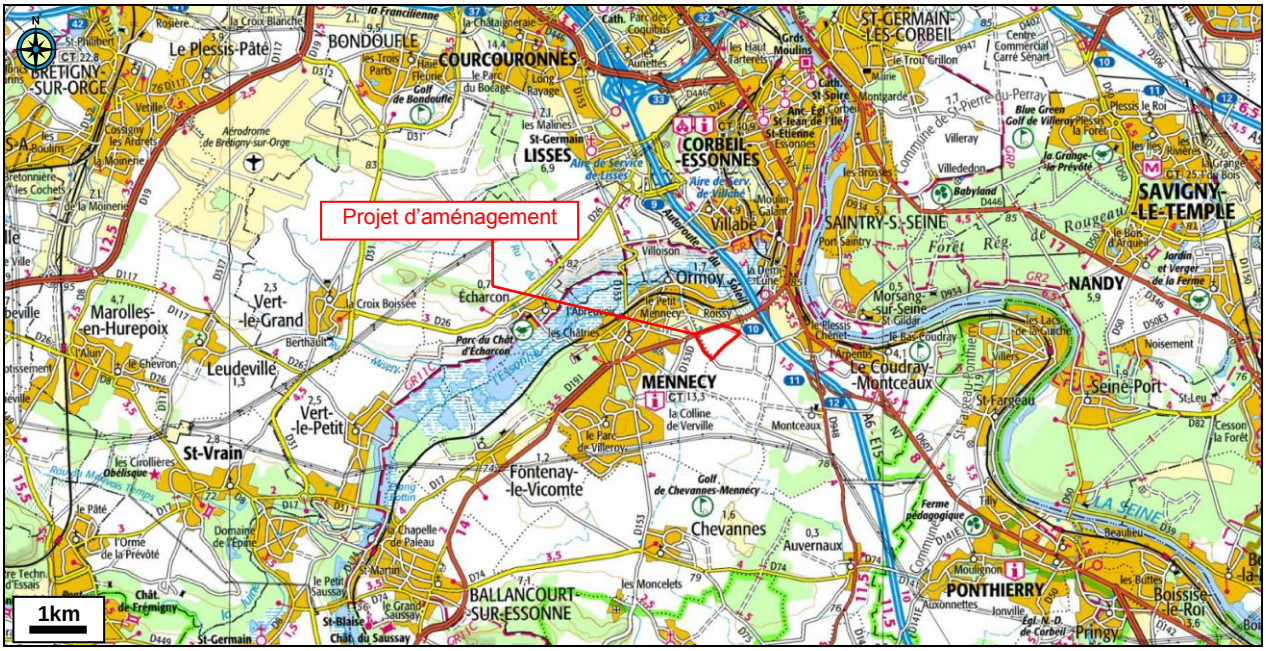
Figure 1 : Localisation du projet.....4
Figure 2 : Cartographie de l'aire d'aménagement de la ZAC d'Ormoy.....5
Figure 4 : Cartographie de la zone Natura 2000 concernée par l'étude d'incidence 7
Figure 5 : Tableau des espèces d'oiseaux patrimoniales présentes dans la ZPS « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte ».....8
Figure 6 : Tableau des habitats présents dans la ZPS « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte ».....9
Figure 7 : Espèces d'intérêt communautaire de la ZPS « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte ».....10
Figure 8 : Légende du tableau des espèces d'intérêt communautaire 11
Figure 9 : Tableau de synthèse des potentialités de présence des espèces d'intérêt communautaire 13

1. Introduction

1.1. Localisation du projet

Administrativement, le projet d'aménagement de la Zone d'Aménagement Concerté se situe sur le territoire de la commune d'Ormoy dans le département de l'Essonne (91). Le site s'insère dans un secteur déjà fortement urbanisé entre plusieurs zones d'activité, l'autoroute A6 et la commune de Mennecy.

Figure 1 : Localisation du projet



1.2. Présentation générale du site

Le secteur prévu pour l'aménagement de la Zone d'Aménagement Concerté se localise au Sud de la ville d'Ormoy et couvre environ 26 hectares. Le site, qui s'inscrit au centre d'un vaste bassin anthropisé, est bordé à l'Ouest par la zone d'activité de Montvrain II et à l'Est par celle des « haies blanches ». Une plaine agricole s'étend au Sud tandis que la ville d'Ormoy constitue la limite Nord de la zone d'aménagement. L'autoroute A6 passe à quelques centaines de mètres à l'Est du site. La culture intensive constitue le principal habitat du secteur dans lequel on ne retrouve qu'une seule zone végétalisée. Il s'agit d'un linéaire de haie qui s'étend sur environ 150 mètres dans la partie centrale. On retrouve, au Nord-ouest, une aire aménagée pour l'accueil de personnes itinérantes, une zone de friche y est annexée.

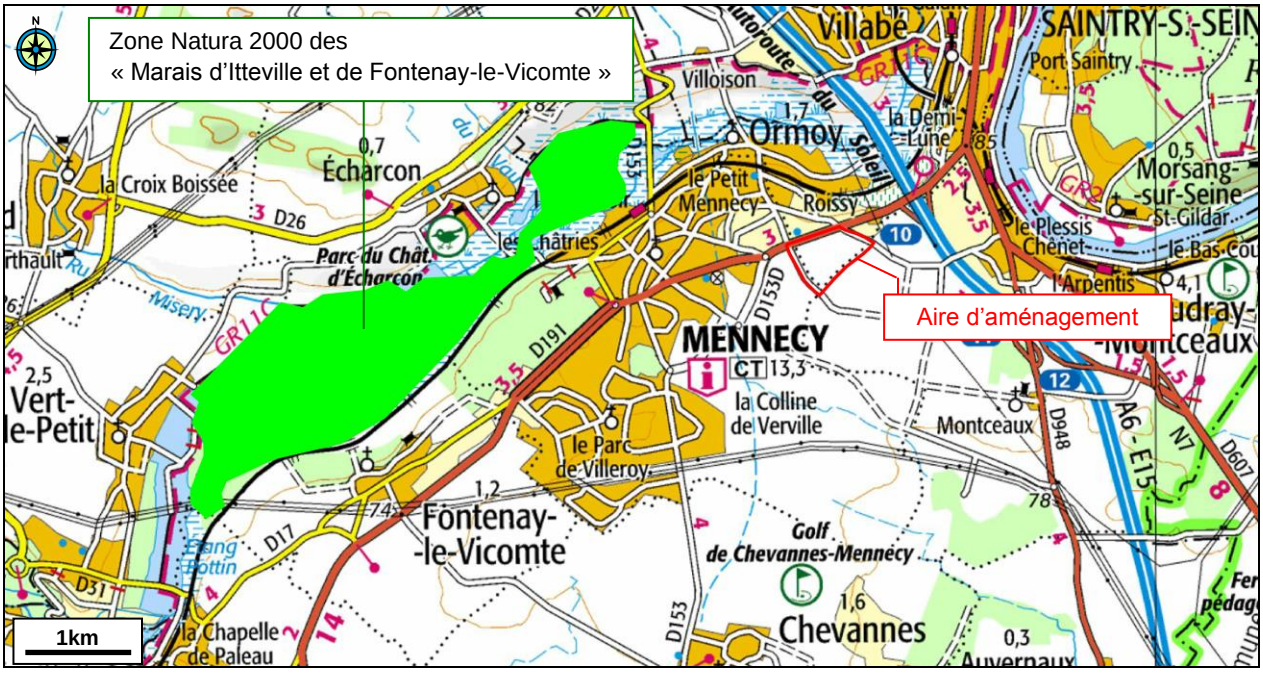
Figure 2 : Cartographie de l'aire d'aménagement de la ZAC d'Ormoy

Figure 3 : Cartographie des principaux habitats de l'aire d'aménagement de la Z.A.C.

2. Localisation du projet par rapport à la zone Natura 2000 « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte »

L'aire d'aménagement relative à la réalisation de la Zone d'Aménagement Concerté d'Ormoy est localisée à seulement 1,6 kilomètre à l'Ouest de la Zone de Protection Spéciale des « Marais d'Itteville et de Fontaine-le-Vicomte ». Des oiseaux localisés dans la zone Natura 2000 sont ainsi susceptibles de traverser le site, de s'y poser et/ou de venir s'y alimenter.

Figure 4 : Cartographie de la zone Natura 2000 concernée par l'étude d'incidence



3. Présentation de la ZPS « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte »

3.1. Présentation générale du site

Le site Natura 2000 des « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte » se tient dans le département de l'Essonne (91) à quelques centaines de mètres à l'Ouest de l'aire d'aménagement. Le rôle majeur de cette zone humide en terme d'accueil pour l'avifaune lui a valu d'être classée Zone de Protection Spéciale en avril 1996. Les marais s'étendent sur 522 hectares et forment, le long de l'Essonne, un réseau de mares, d'étangs, de canaux et de tourbières tout à fait remarquable pour la région.

3.2. Liste des espèces d'intérêt communautaire présentes dans la zone Natura 2000

3.2.1. Inventaire des espèces présentes dans la ZPS « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte »

La mosaïque d'habitats qui compose le site constitue un intérêt majeur pour l'avifaune. Sept espèces inscrites à l'annexe 1 de la Directive Oiseaux y sont ainsi recensées.

Figure 5 : Tableau des espèces d'oiseaux patrimoniales présentes dans la ZPS « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte »

Espèces		Fonction biologique de la zone
Nom commun	**Nom scientifique**	
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	Reproduction, Etape migratoire
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*	Etape migratoire
Blongios nain	*Ixobrychus minutus*	Reproduction
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Reproduction
Milan noir	*Milvus migrans*	Reproduction
Pic noir	*Dryocopus martius*	Reproduction
Sterne pirerregarin	*Sterna hirundo*	Reproduction

3.2.2. Inventaire des habitats présents dans la ZPS « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte »

L'inventaire simultané des habitats naturels présents dans la ZPS et dans le site d'étude est réalisé dans l'objectif d'identifier d'éventuelles similitudes écologiques entre ces territoires. Dans cette hypothèse, nous estimerons probable l'utilisation du site d'étude comme zone de nourrissage, de repos et/ou de nidification par les populations d'oiseaux recensées dans la ZPS. Dans ce cadre, un passage de reconnaissance sur le site projeté pour l'aménagement d'une Zone d'Aménagement Concerté a été effectué le lundi 25 mars 2013.

Figure 6 : Tableau des habitats présents dans la ZPS « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte »

Composition du site	%
Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	30%
Marais (végétation de ceinture), Bas-marais, Tourbières	30%
Forêts mixtes	30%
Forêt artificielle en monoculture (ex: Plantations de peupliers ou d'Arbres exotiques)	10%

La mise en relation des habitats qui composent le site Natura 2000 considéré avec ceux de l'aire délimitée pour l'aménagement de la ZAC d'Ormoy ne met en avant aucune similitude écologique significative entre les deux secteurs.

4. Présentation des composantes biologiques du site Natura 2000 FR1110102 « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte »

Toutes les données mentionnées dans les tableaux de cette partie sont issues du Formulaire Standard de Données (FSD) du site Natura 2000 considéré. Les FSD des sites Natura 2000 sont disponibles sur le site Internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN).

Figure 7 : Espèces d'intérêt communautaire de la ZPS « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte »

Compartiment biologique	Nom de l'espèce		Population			Evaluation du site			
	Nom commun	Nom scientifique	Migrateurs nicheurs	Migrateurs hivernants	Etape migratoire	**Population**	**Conservation**	**Isolement**	**Globale**
OISEAUX	Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	Reproduction		Etape migratoire				
	Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*			Etape migratoire				
	Blongios nain	*Ixobrychus minutus*	Reproduction			C	B	B	
	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Reproduction						
	Milan noir	*Milvus migrans*	Reproduction					A	
	Pic noir	*Dryocopus martius*	Reproduction						
	Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	Reproduction						

Figure 8 : Légende du tableau des espèces d'intérêt communautaire

Population (taille et densité de la population de l'espèce présente sur le site par rapport à la taille des populations présentes sur le territoire national)	
A	100% ≥ p ≥ 15%
B	15% ≥ p ≥ 2%
C	2% ≥ p ≥ 0%
D	Population non significative

Conservation (degré de conservation des éléments de l'habitat importants pour l'espèce concernée et possibilités de restauration)	
A	Conservation excellente (éléments en état excellent, indépendamment de la notion de la possibilité de restauration)
B	Conservation bonne (éléments bien conservés indépendamment de la notion de restauration, ou élément en état moyen ou partiellement dégradé et restauration facile)
C	Conservation moyenne ou réduite (les autres combinaisons)

Isolement (degré d'isolement de la population présente sur le site par rapport à l'aire de répartition naturelle de l'espèce)	
A	Population (presque) isolée
B	Population non isolée, en marge de son aire de répartition
C	Population non isolée dans sa pleine aire de répartition

Evaluation globale (évaluation globale de la valeur du site pour la conservation des habitats naturels concernés)	
A	Valeur excellente
B	Valeur bonne
C	Valeur significative

5. Potentialités de présence des espèces d'intérêt communautaire dans l'aire d'étude associée au projet

La présence d'une espèce d'intérêt communautaire déterminante de la ZPS « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte » dans l'aire prévue pour l'aménagement de la ZAC peut s'associer à deux formes possibles d'occupation du territoire :

1- Le survol du site : Les espèces migratrices d'intérêt communautaire dont le territoire de reproduction est localisé dans la ZPS sont susceptibles de survoler la zone d'aménagement en vue de rejoindre ou quitter leur site de nidification en phases prénuptiale et postnuptiale. La présence du Balbuzard pêcheur, du Bihoreau gris, du Blongios nain, de la Bondrée apivore, du Milan noir et de la Sterne pierregarin s'inscrit dans cette configuration. De même, il est possible que des espèces dont le territoire de reproduction est contenu dans la ZPS traversent le site en vue de rejoindre un territoire de nourrissage localisé à l'extérieur de la ZAC. Cette hypothèse s'applique plus particulièrement à la Bondrée apivore, au Milan noir et à la Sterne pierregarin.

2- Le stationnement sur le site : Il peut être envisagé des stationnements pour le nourrissage dans l'aire d'aménagement de certaines espèces d'intérêt communautaire déterminantes de la ZPS. Il est dans ce cadre possible que la Bondrée apivore ou le Milan noir, dont l'aire de nidification est localisée dans la ZPS, s'alimentent ponctuellement à proximité ou au sein de l'aire d'aménagement du projet.

Le tableau présenté ci-après (figure 9) propose une évaluation des possibilités et des conditions de présence des oiseaux d'intérêt communautaire de la ZPS au sein de la zone d'aménagement du projet de ZAC.

Figure 9 : Tableau de synthèse des potentialités de présence des espèces d'intérêt communautaire

Espèces de la ZPS		Niveau de potentialité de présence	Conditions potentielles de présence des espèces dans l'aire d'aménagement de la ZAC
Nom commun	**Nom scientifique**		
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	Très faible	→ Espèce inféodée aux milieux aquatiques → Survols possibles en phases migratoires → Nourrissage et halte improbables
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*	Très faible	→ Espèce inféodée aux milieux aquatiques → Survols possibles en phases migratoires → Nourrissage et halte improbables
Blongios nain	*Ixobrychus minutus*	Très faible	→ Espèce inféodée aux milieux aquatiques → Survols possibles en phases migratoires → Nourrissage et halte improbables
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Faible	→ Survols possibles en phases de reproduction et migratoires → Survols possibles au cours de transits locaux → Nourrissage et halte très peu probables
Milan noir	*Milvus migrans*	Faible	→ Survols possibles en phases de reproduction et migratoires → Survols possibles au cours de transits locaux → Nourrissage et halte très peu probables
Pic noir	*Dryocopus martius*	Très faible	→ Espèce cantonnée aux milieux boisés → Nourrissage et halte improbables
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	Très faible	→ Espèce fortement liée au milieu aquatique → Survols possibles en phases de reproduction et migratoires → Nourrissage et halte improbables

6. Evaluation des incidences du projet sur les oiseaux d'intérêt communautaire de la ZPS « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte »

6.1. Méthode d'évaluation des incidences

L'analyse des incidences correspond à l'évaluation des effets négatifs du projet d'aménagement de la ZAC d'Ormoy sur l'état de conservation des espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire présents dans la ZPS FR1110102.

6.2. Analyse des incidences du projet sur les oiseaux d'intérêt communautaire de la ZPS « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte »

Sept espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire sont présentes dans la ZPS. Leur présence potentielle dans l'aire d'étude se traduirait principalement par des survols du site (vols de transit locaux et vols migratoires). De part leur biologie, toutes les espèces ne présenteront pas la même affinité par rapport à l'environnement naturel de la zone d'aménagement de la ZAC. La présence de certaines d'entre elles, typiquement inféodées aux zones humides, est pratiquement inenvisageable. Ainsi, nous considérons comme nulles les incidences du projet sur le Balbuzard pêcheur, le Bihoreau gris, le Blongios nain et la Sterne pierregarin.

Le projet d'aménagement de la ZAC d'Ormoy est susceptible de générer une incidence négative sur les populations d'oiseaux fréquentant potentiellement (régulièrement ou non) le territoire considéré. On distingue deux principales incidences possibles du projet sur l'avifaune :

- La perte d'habitat : Perte de territoire de nourrissage et/ou de nidification
- L'effarouchement : Eloignement durable ou temporaire des populations d'oiseaux

Ces deux types d'impacts concernent en premier lieu les espèces migratrices et les rapaces susceptibles d'exploiter l'aire considérée. La **Bondrée apivore** et le **Milan noir** s'inscrivent dans cette configuration. Bien qu'il soit très peu probable de les contacter au sein de l'aire d'aménagement, ces espèces sont en mesure de survoler le site lors des transits locaux.

Néanmoins, au regard des très faibles potentialités de présence des espèces patrimoniales au sein de l'aire d'aménagement de la ZAC d'Ormoy, nous considérons que le projet de construction de la zone d'activité n'aura aucune incidence notable sur l'ensemble des espèces d'intérêt communautaire du site FR1110102.

Conclusion générale

La présente étude a eu pour objectif l'évaluation des incidences sur les espèces ayant permis la désignation du site NATURA 2000 FR1110102 « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte » au regard du projet d'aménagement de la Zone d'Aménagement Concerté d'Ormoy.

Après analyse des composantes biologiques, l'évaluation des incidences a porté sur sept espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire.

Au vu de la biologie des espèces concernées, la réalisation du projet de la ZAC d'Ormoy n'impliquera aucune incidence directe notable et dommageable sur la ZPS des « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte ».

Références bibliographiques

BCEOM/ECONAT, MEDD, 2004 – Guide méthodologique pour l'évaluation des incidences et programmes d'infrastructures et d'aménagement sur les sites Natura 2000, 96 p.

DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT (DREAL) de la région Ile-de-France

GENSBOL B., 1984. *Guide des rapaces diurnes*. Delachaux et Niestlé. Lausanne, 383p.

INVENTAIRE NATIONAL DU PATRIMOINE NATUREL (INPN) : Consultation des statuts spécifiques

MINISTÈRE DE l'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2004. Guide méthodologique pour l'évaluation des incidences des projets et programmes d'infrastructures et d'aménagement sur les sites Natura 2000, 94 p.

RESEAU NATURA 2000 : Consultation du site internet pour répertorier les espèces d'intérêt communautaire