

Etude d'impact

Extension de la zone d'activités économiques Ecoparc 4 (27)



TOME 3 :

ANNEXES

DECEMBRE 2018

VERSION DEFINITIVE



L'étude d'impact permet, pour chaque thème (eau, air, bruit, déchets,...) de connaître la situation existante, les caractéristiques des éventuelles nuisances du projet et ses effets bruts, directs, indirects, permanents et temporaires, sur l'environnement et sur la santé, ainsi que les mesures prises pour annuler, compenser ou atténuer ces effets.

Le présent document est divisé en trois tomes :

- **Un tome 1** présentant le **résumé non technique**
- **Un tome 2** comprenant **l'étude d'impact et une synthèse du dossier loi sur l'eau**
- **Un tome 3** regroupant **l'ensemble des annexes.**



Hôtel d'agglomération
CS 10514
27405 Louviers Cedex
Tél : 02 32 50 85 50
Fax : 02 32 50 85 51
<http://www.agglo-seine-eure.fr/>

ANNEXES

Pour l'extension de la zone d'activités économiques d'Ecoparc 4 sur les communes d'Heudebouville, Vironvay et Fontaine-Bellenger et réalisation des études préalables (27)

DECEMBRE 2018

102 rue du Bois Tison
76160 ST JACQUES-SUR-DARNETAL
Tél : 02 35 61 30 19
Fax : 02 35 66 30 47

<http://www.alise-environnement.fr>



DOSSIER DEFINITIF

L'étude d'impact permet, pour chaque thème (eau, air, bruit, déchets,...) de connaître la situation existante, les caractéristiques des éventuelles nuisances du projet et ses effets bruts, directs, indirects, permanents et temporaires, sur l'environnement et sur la santé, ainsi que les mesures prises pour annuler, compenser ou atténuer ces effets.

Le présent document est divisé en trois tomes :

- **Un tome 1** présentant le **résumé non technique**
- **Un tome 2** comprenant **l'étude d'impact et une synthèse du dossier loi sur l'eau**
- **Un tome 3** regroupant **l'ensemble des annexes.**

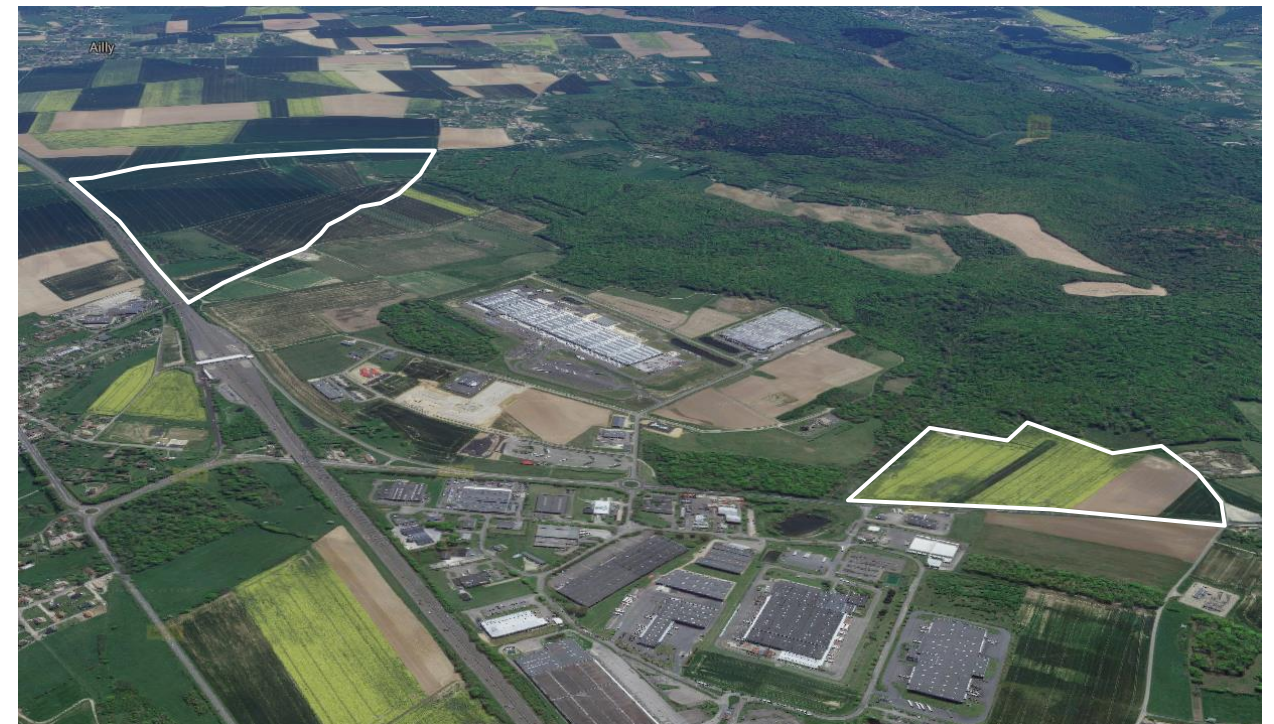
SOMMAIRE

- 1 - Indications architecturales et paysagères, Ingé-Infra, décembre 2018
- 2 - Note hydraulique, ALISE Environnement, décembre 2018
- 3 - Etude écologique, ALISE Environnement, décembre 2018
- 4 - Etude des incidences Natura 2000, ALISE Environnement, décembre 2018
- 5 - Etude sur le potentiel en énergies renouvelables, ALISE Environnement, décembre 2018
- 6 - Accord de raccordement de la STEP, CASE, décembre 2018
- 7 – Accord de raccordement au réseau eau pluviale, CASE, décembre 2018

1 - Indications architecturales et paysagères, Ingé-Infra, décembre 2018



**Aménagement de la ZAC ECOPARC 4
sur les communes de Heudebouville et de Vironvay**



Indications architecturales et paysagères

Février 2018 (modifiée le décembre 2018)

Table des illustrations :

Figure 1 - Carte des limites d'emprises (Secteur Sud).....	3
Figure 2 - Plan de localisation pour le rejet des Eaux Pluviales du bassin versant Nord.....	4
Figure 3– Illustrations d'une noue de rétention et d'infiltration Technopole Atalante à St Malo.....	4
Figure 4 - Plan de localisation pour le rejet des Eaux Pluviales du bassin versant Sud.....	4
Figure 5 - Schéma d'aménagement sur les Communes de Heudebouville et Fontaine-Bellenger	7
Figure 7 - Perspective de la voie de desserte	9
Figure 8 - Coupe de la voie de desserte de 7m sur emprise public de 17.50m.....	9
Figure 9 - Coupe de la voie de desserte de 5m sur une emprise de 15.50m	10
Figure 10 - Raccordement sur chemin existant du Bois d'Ingremare	11
.....	11
Figure 11 - Coupe du cheminement le long de la Route d'Ingremare	11
Figure 12 – Schéma du carrefour d'Ingremare.....	12
Figure 13 – Coupe B-B' du carrefour d'Ingremare	12
Figure 14 – Coupe A-A' du carrefour d'Ingremare	12
Figure 15 - Coupe du cheminement le long de la Rue de Marinette	13
Figure 16 - Coupe de la noue le long de la Rue de Marinette	14
Figure 17 - Coupe du rejet des eaux pluviales vers le Bois d'Ingremare	15
Figure 18 – Illustration d'une noue dissymétrique	16
Figure 19 - Illustration de référence de pré-verger avec prairie fleurie en premier plan	17
Figure 20 - Coupe du pré-verger aménagé dans la bande des 50m.....	17
Figure 21 – Schéma de principe d'implantation des arbres fruitiers dans le pré-verger	18
Figure 22 - Coupe de l'espace cultivé dans la bande des 50m	19
Figure 23 - Coupe des accès de services.....	20
Figure 24 - Coupe du fossé-talus avec chemins d'entretiens.....	21
Figure 25 - Coupe présentant le pré-verdissement à l'intérieur des parcelles	22
Figure 26 - Plan de la voie de desserte de 7m sur emprise public de 17.50m	22
Figure 27 - Carte des limites d'emprise (Secteur Nord)	24
Figure 28 - Plan de localisation pour le rejet des Eaux Pluviales.....	25
Figure 30 - Schéma d'aménagement – Accès avec tourne à gauche (variante une parcelle).....	27

SOMMAIRE :

Partie 1 - Secteur Sud (Heudebouville 58Ha) + (Fontaine-Bellenger 14 Ha).....	3
1.1 Les points particuliers qui conditionnent le projet :	3
1.2 Les principes d'aménagement du secteur SUD:	7
1.2.1 Schémas	7
1.2.2 Détails :	9
1.3 Préconisations d'aménagement à l'intérieur des parcelles :	22
Partie 2 - Secteur Nord (Vironvay 15Ha).....	24
2.1 Les points particuliers qui conditionnent le projet :	24
2.2 Les principes d'aménagement du secteur NORD (Vironvay):.....	27
2.2.1 Schéma	27
Partie 3 - Annexes	28
3.1 Estimation de l'entretien des dépendances vertes	28
3.2 Bilan des coûts d'aménagement.....	28

Partie 1 - Secteur Sud (Heudebouville 58Ha) + (Fontaine-Bellenger 14 Ha)

1.1 Les points particuliers qui conditionnent le projet :

- L'accessibilité depuis Ecoparc 3 (Viabilité déjà réalisée sur une emprise de 17.50m, mais nécessité de renforcement du giratoire sur la 6155)
- Route d'Ingremare entre Ecoparc 3 et Ecoparc 4
- La Voie de la Fosse au Bout au Sud (Cadastré)
- Les chemins intérieurs d'Ecoparc 4 (Desserte des parcelles cultivées sur le cadastre)
- La ligne électrique Très Haute Tension
- Les boisements : ZNIEFF (000 D 78 - 000 D 79) / Classé (000 ZD 48 - 000 ZD 50 - 000 ZD 100) / Taillis (102) / Fourré sur Parcelles 000 ZD 67
- La dépression en eau sur la parcelle 000 ZD 47 / les cavités répertoriées par le BRGM
- Le relief peu prononcé du plateau avec une ligne de crête et 2 bassins versants
- Les points bas de chaque bassin et les talwegs d'écoulement vers le milieu naturel
- La faible capacité d'infiltration supposée du sous-sol / la présence des nappes
- Une bande de recul d'environ 50m entre l'A13 et les limites parcellaires cessibles
- Une desserte permettant de délimiter des parcelles de 5 000m² à 80 000m²
- Les vestiges archéologiques potentiels
- Limite communale entre Heudebouville et Fontaine-Bellenger



Figure 1 - Carte des limites d'emprises (Secteur Sud)

- **Les procédures d'urbanisation** : ZAC / PLU / Gestion des permis de construire :
 - Le dossier de ZAC va se décomposer en 2 parties :
 - La création de la ZAC conformément aux dispositions du code de l'urbanisme comprendra notamment :
 - un rapport de présentation, qui expose notamment l'objet et la justification de l'opération, comporte une description de l'état du site et de son environnement, indique le programme global prévisionnel des constructions à édifier dans la zone, énonce les raisons pour lesquelles, au regard des dispositions d'urbanisme en vigueur sur le territoire de la commune et de l'insertion dans l'environnement naturel ou urbain, le projet faisant l'objet du dossier de création a été retenu,
 - un plan de situation,
 - un plan de délimitation du ou des périmètres composant la zone,
 - l'étude d'impact (réalisée par ALISE ENVIRONNEMENT) définie à l'article R. 122-5 du code de l'environnement lorsque celle-ci est requise en application des articles R. 122-2 et R. 122-3 du même code.
 - La réalisation de la ZAC, dossier comprenant :
 - le programme des équipements publics à réaliser dans la zone,
 - le programme global des constructions à réaliser dans la zone,
 - les modalités prévisionnelles de financement, échelonnées dans le temps,
 - les modifications à apporter éventuellement à l'étude d'impact.
 - le document d'urbanisme devra être modifié pour intégrer le projet de ZAC : déclaration de projet pour transformer la zone « A » agricole en zone « AU » d'urbanisation.
 - Les permis de construire ensuite pourront être déposés : ils devront respecter le dossier de ZAC ainsi que le cahier des charges qui peut en outre fixer des prescriptions techniques, urbanistiques et architecturales imposées pour la durée de la réalisation de la zone.
- servitudes ou autre pour rejet des EP vers le milieu naturel (voir **Erreur ! Liaison incorrecte.,** **Erreur ! Liaison incorrecte.** & **Erreur ! Liaison incorrecte.**)
- Nous pouvons indiquer en effet dans le cahier des charges des prescriptions pour la gestion des eaux pluviales, en respect avec le dossier au titre de la loi sur l'eau et du retour de la police de l'eau lors de l'instruction du dossier.

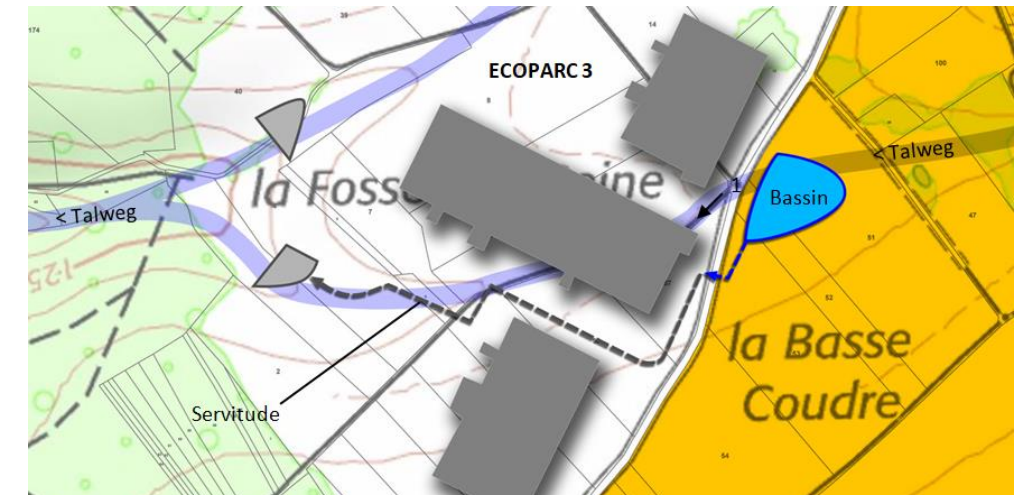


Figure 2 - Plan de localisation pour le rejet des Eaux Pluviales du bassin versant Nord

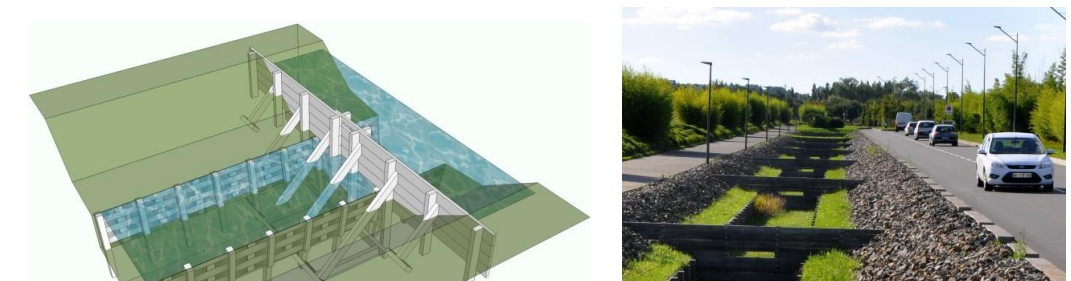


Figure 3- Illustrations d'une noue de rétention et d'infiltration Technopole Atalante à St Malo

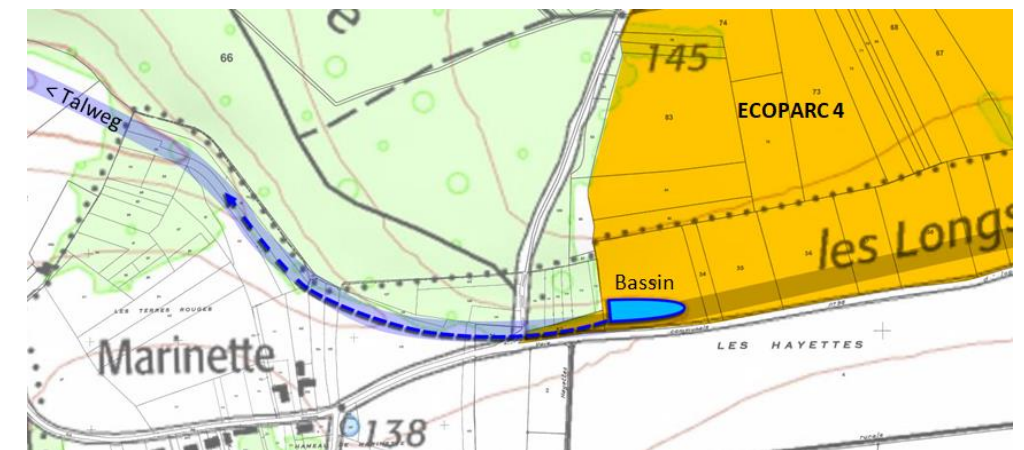


Figure 4 - Plan de localisation pour le rejet des Eaux Pluviales du bassin versant Sud

- Les contraintes environnementales :

- Les bassins nécessaires à la gestion des eaux pluviales sont à délimiter après étude hydraulique (Impact possible sur le parcellaire en fonction de leur emprise)
- Les rejets vers le milieu naturel sont prévus de la façon suivante : Bassin d'Ingremare à travers Ecoparc 3 et Bassin de Fontaine-Bellenger en limite du Bois d'Ingremare sur terrain agricole cultivé (Voir schéma page précédente)
- Risque de remontées de nappes au sud-ouest de la zone (données DREAL : il s'agit de données peu précises à l'échelle parcellaire). Sans autre indication, des sondages pédologiques (réalisés lors de l'étude de la perméabilité des sols) pourraient nous donner des informations sur la présence d'un risque de remontée de nappes et à quelle profondeur (dans la mesure où la nappe ne se situe pas à plus 1,20 m de profondeur). Cela peut avoir un impact :
 - lors de la réalisation des terrassements (les trous peuvent se gorger d'eau)
 - si on place un ouvrage de gestion des eaux pluviales et qu'il se remplit tout seul (nappe), ce n'est pas le but.

On peut alors :

- soit imperméabiliser l'ouvrage mais cela à un coût supplémentaire
 - soit mettre en place des ouvrages moins profonds
 - soit mettre en place les ouvrages plus en amont
- L'occupation du sol sur la zone est principalement composée de cultures. La création de zones de milieux ouverts (type prairial) en limite de ZAC permettrait de recréer des habitats favorables aux espèces exploitant les milieux ouverts actuels. Ce type d'habitat est à privilégier en limite de ZAC.
 - Le boisement occupant les parcelles D78 et D79, classé en ZNIEFF de type II, est à conserver ;
 - Le boisement classé Espace Boisé Classé (EBC) dans le PLU est à conserver d'un point de vue écologique (à voir dans le PLUI qui est en cours de révision si cet espace boisé est supprimé ou maintenu) ;
 - L'autre boisement le long de la limite communale est si possible à conserver et dans ce cas à densifier ;
 - Il existe une probabilité pour que des marnières/carrières souterraines soient présentes. La réalisation d'un Recensement des Indices de Cavités Souterraines sur la zone de projet est conseillé.






- La DRAC signale la présence de sites archéologiques sur le site d'étude et à proximité. Un diagnostic archéologique complémentaire pourra être prescrit par le Préfet.

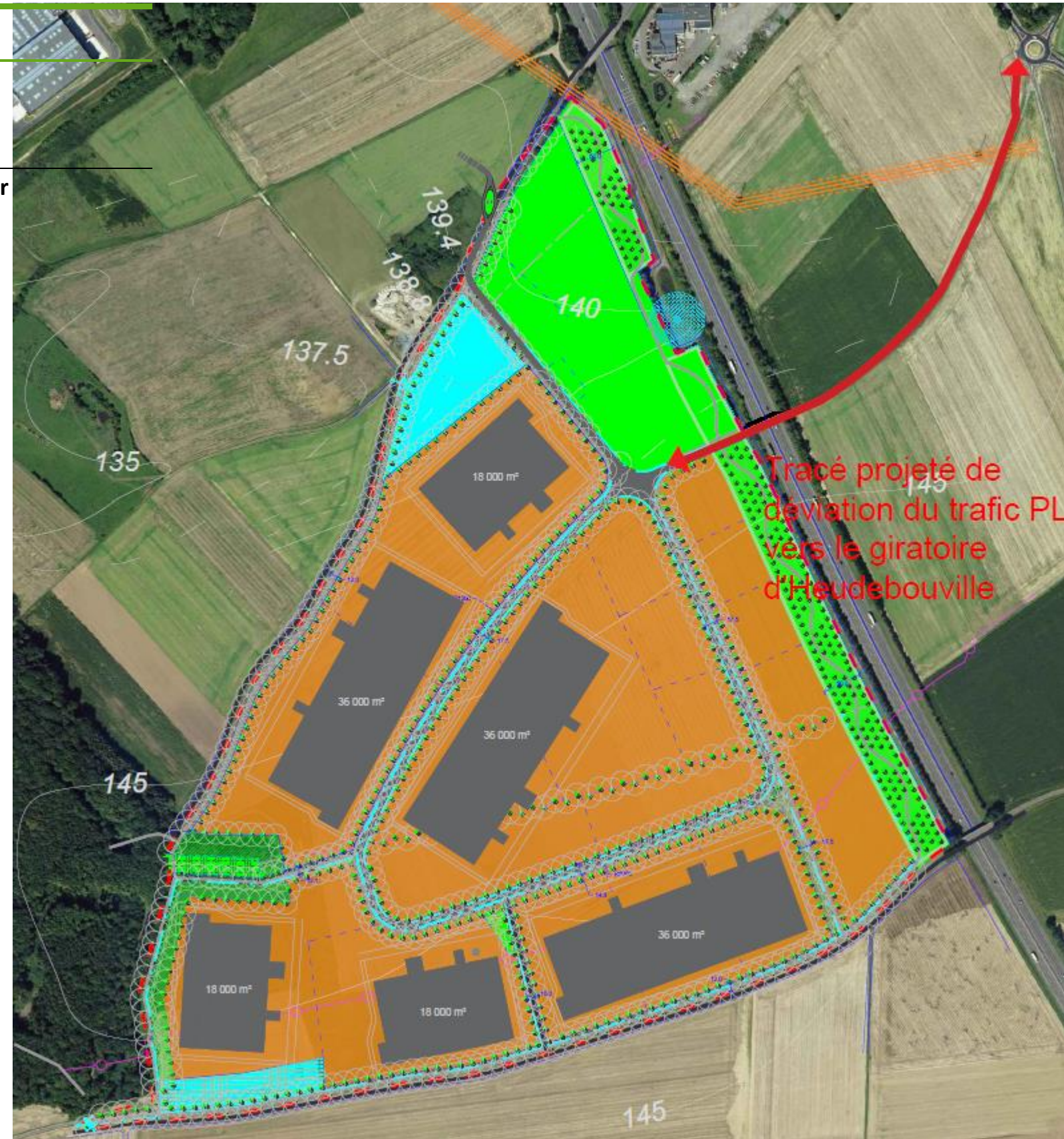
1.2 Les principes d'aménagement du secteur SUD:

1.2.1 Schémas

1.2.1.1 Schéma d'aménagement sur les Communes de Heudebouville et Fontaine-Bellenger

Surface cessible : 51 hectares

-  Limite communale
-  Limite d'prise E coparc 4
-  Parcelle cessible
-  R (variable) Rayon de la voie
-  17.5 Emprise publique
-  Boisement existant conservé (Znieff, Classé, Bande des 50m ...)
-  Boisement existant supprimé
-  Servitude ligne électrique THT
-  Ligne de crête
-  Courbes de niveau
-  Bassin de rétension
-  Point bas en limite du terrain rejet du débit de fuite
-  Noue de collecte des EP
-  Voie de desserte
-  Voie de service en béton
-  Cheminement mixte en béton
-  Cheminement en terre pierre
-  Espace de protection écologique (mesure d'évitement)



Ratio d'aménagement :

- 15€ HT par m² cessible
- 40€ HT par m² d'espace public

infrastructure	unité	qté	PU €HT/u	montant €HT
études techniques préalables : investigation géotechnique, levé topographique,...				
			sous-total =	45 000,00 €
Voirie de desserte				
chaussée urbaine	m2	12 615	150,00 €	1 892 250,00 €
bordures voirie	ml	8 000	40,00 €	320 000,00 €
bande mixte (vélo piéton)	m2	18 000	70,00 €	1 260 000,00 €
Bande d'arbre sur tige	m2	6 000	100,00 €	600 000,00 €
noue plantée	m2	5 400	60,00 €	324 000,00 €
noue enherbée	m2	3 660	40,00 €	146 400,00 €
éclairage	u	133	4 500,00 €	598 500,00 €
mobilier urbain	ensemble	1	20 000,00 €	20 000,00 €
divers : installations chantier, EXE, contrôles	%	5	258 057,50 €	258 057,50 €
			sous-total =	5 419 207,50 €
Voie d'accès de service				
chaussée	m2	2 053	110,00 €	225 830,00 €

1.2.2 Détails :

- La desserte intérieure de l'emprise s'inscrit dans la continuité des aménagements d'Ecoparc 3, avec un élargissement des cheminements et des noues dissymétriques de part et d'autre de la voie. Les réseaux divers sont écartés des noues et positionnés sous les cheminements.

Différents scénarii sont proposés : Sur l'emprise de 72 Ha d'une part et de 58 Ha d'autre part (Sans Fontaine Bellenger)

COUPES DE PRINCIPE DES AMENAGEMENTS Voie de desserte 7m sur emprise 17.50m Echelle : 1/100e



Figure 6 - Perspective de la voie de desserte

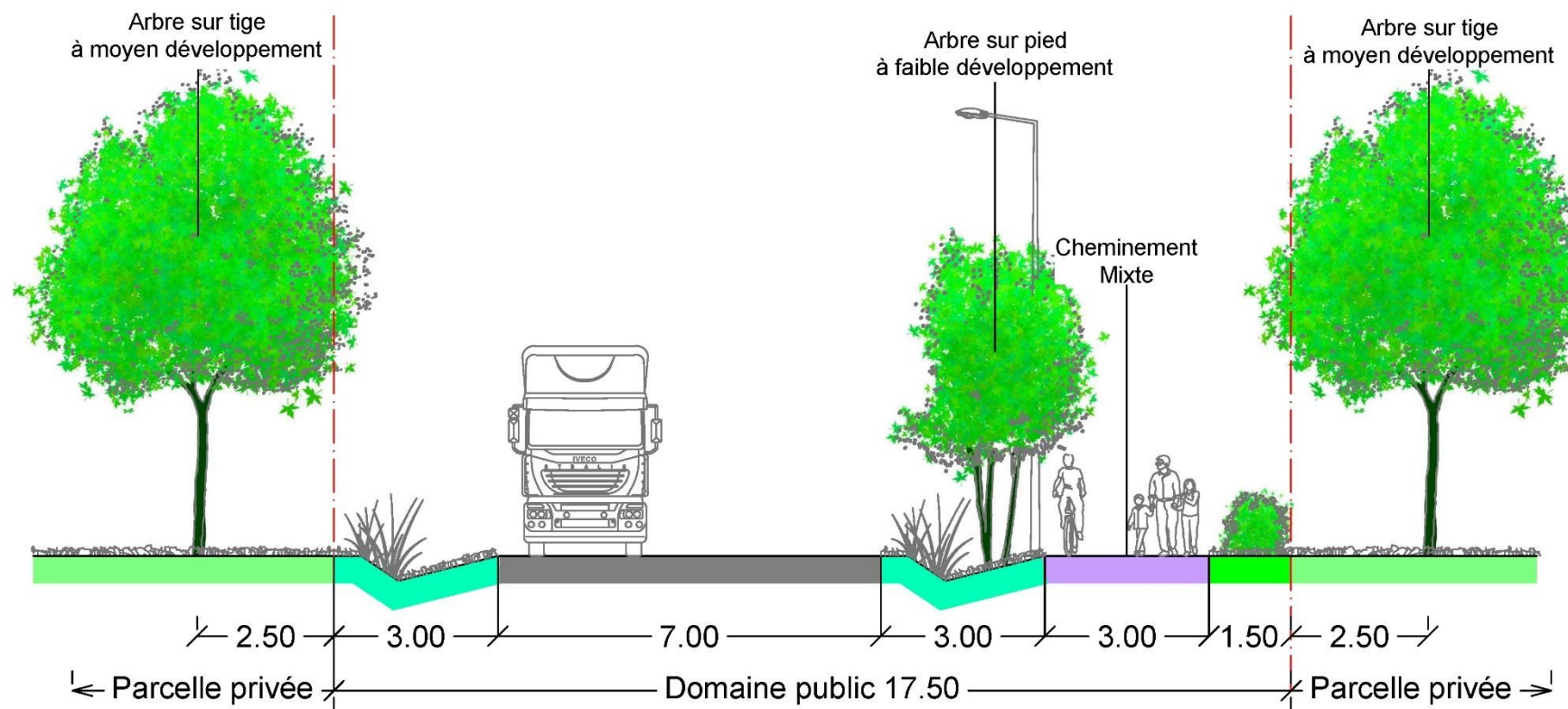


Figure 7 - Coupe de la voie de desserte de 7m sur emprise public de 17.50m

De même l'hypothèse d'une voie de desserte - largeur 5m - en sens unique est proposée.

COUPES DE PRINCIPE DES AMENAGEMENTS
Voie de desserte 5m sur emprise 15.50m
Variante sens unique
Echelle : 1/100e

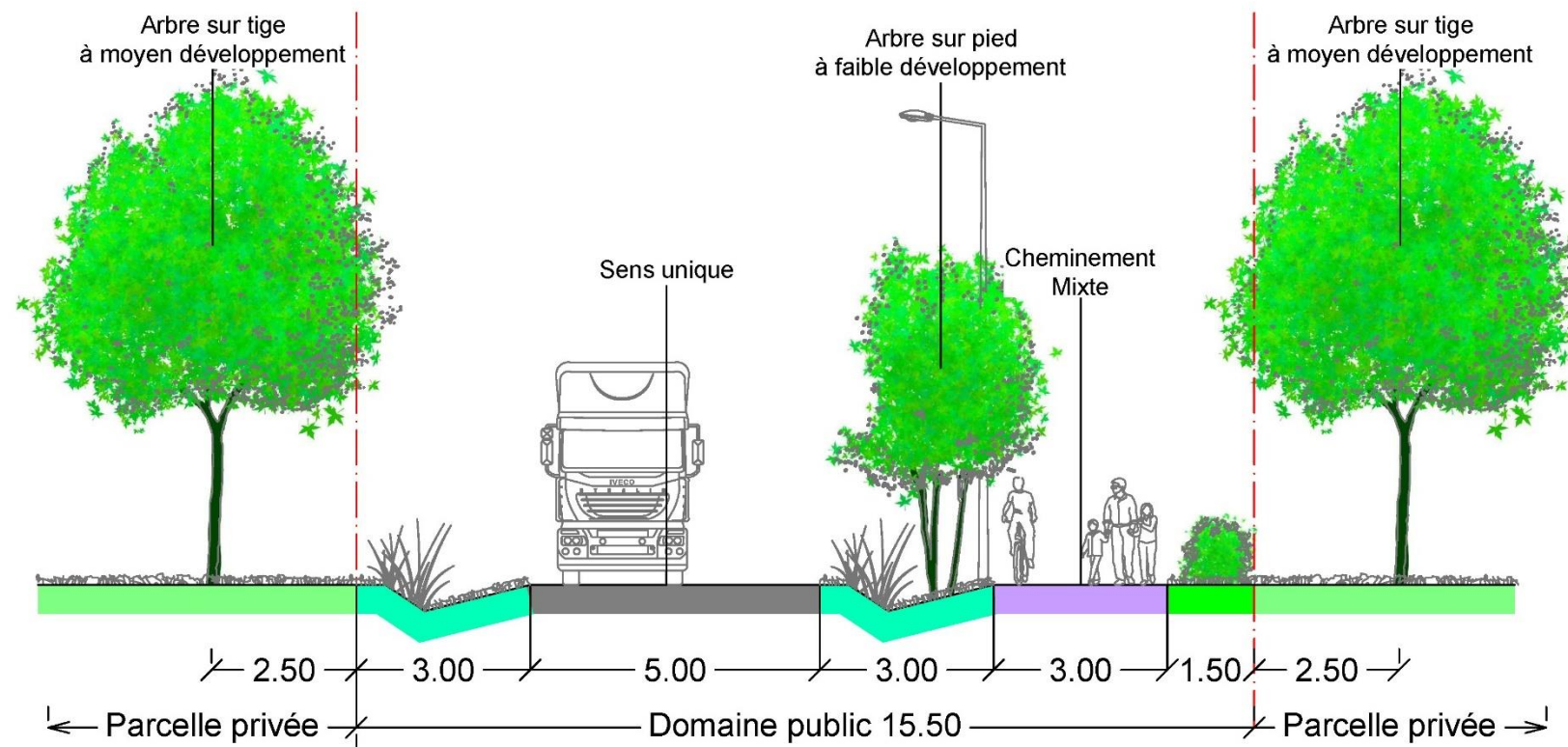


Figure 8 - Coupe de la voie de desserte de 5m sur une emprise de 15.50m

- Pour la Route d'Ingremare, un cheminement mixte est proposé avec l'aménagement des dépendances vertes. Un aménagement spécifique est projeté au niveau du croisement de la Route avec la Voie de desserte de l'Ecoparc, pour sécuriser le passage des véhicules particuliers ou des engins agricoles d'une part, et les véhicules des Ecoparc d'autre part.



Figure 9 - Raccordement sur chemin existant du Bois d'Ingremare

COUPES DE PRINCIPE DES AMENAGEMENTS
Cheminement mixte de 3m sur emprise 12.00m
Version route d'Ingremare
Echelle : 1/100e

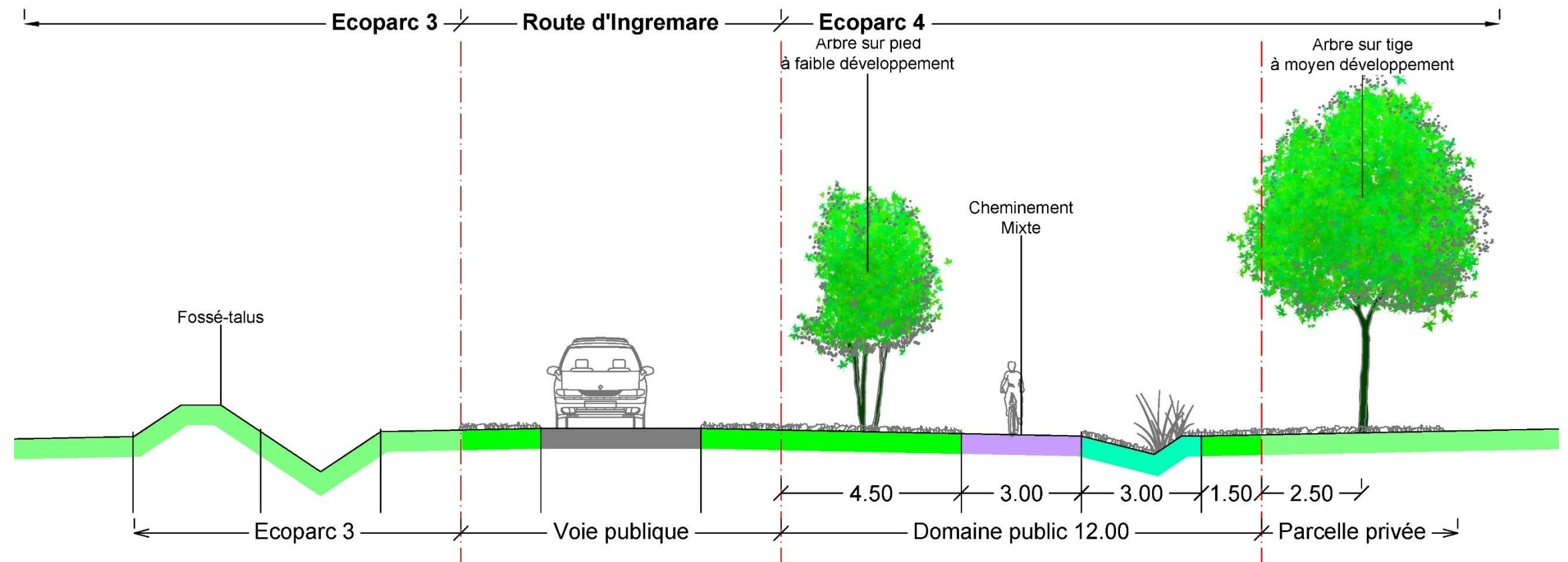
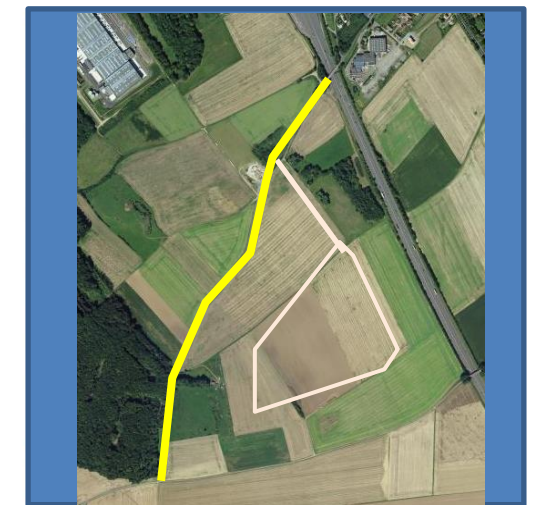


Figure 10 - Coupe du cheminement le long de la Route d'Ingremare

- Pour le carrefour de la Route d'Ingremares,

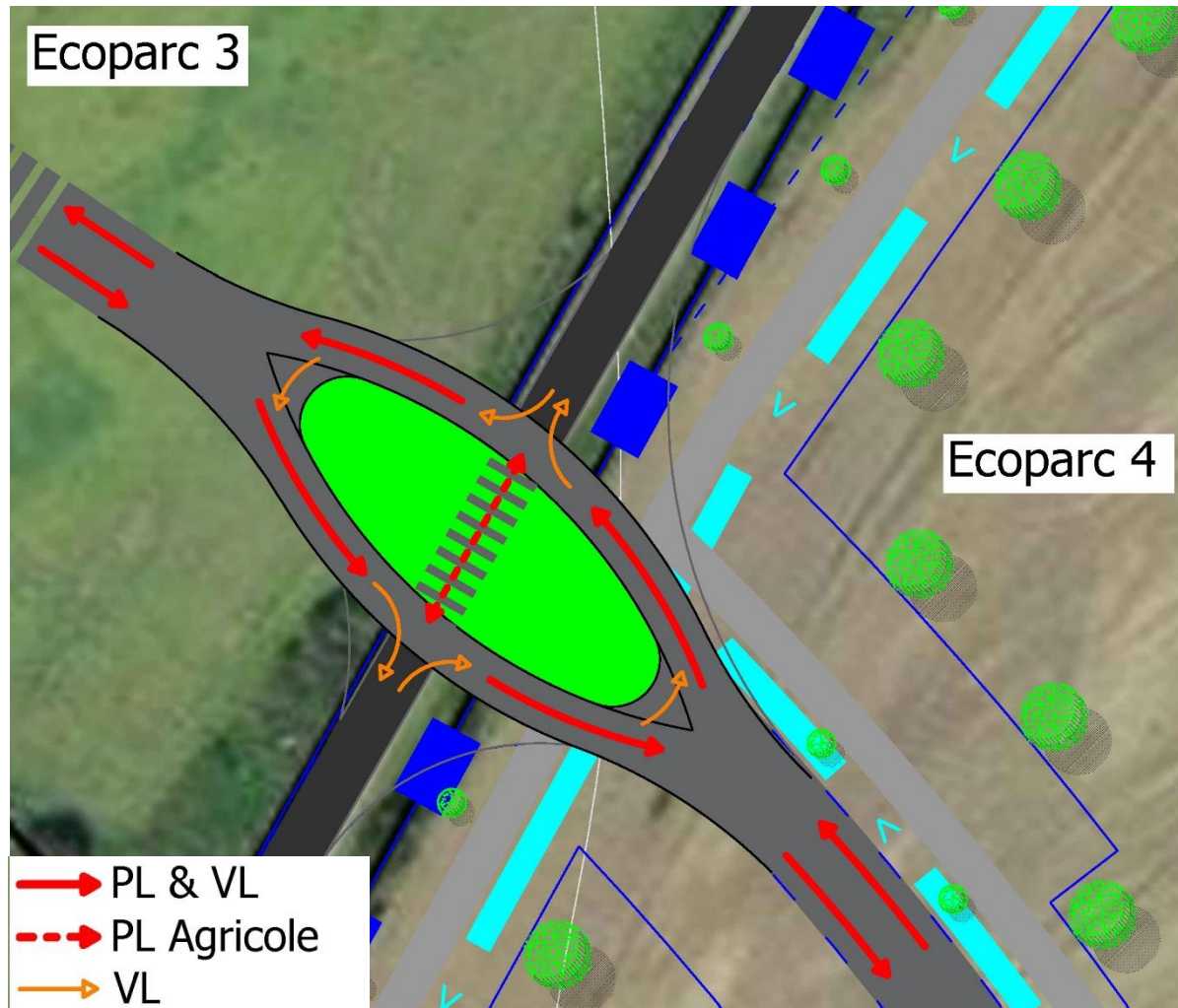


Figure 11 – Schéma du carrefour d'Ingremares

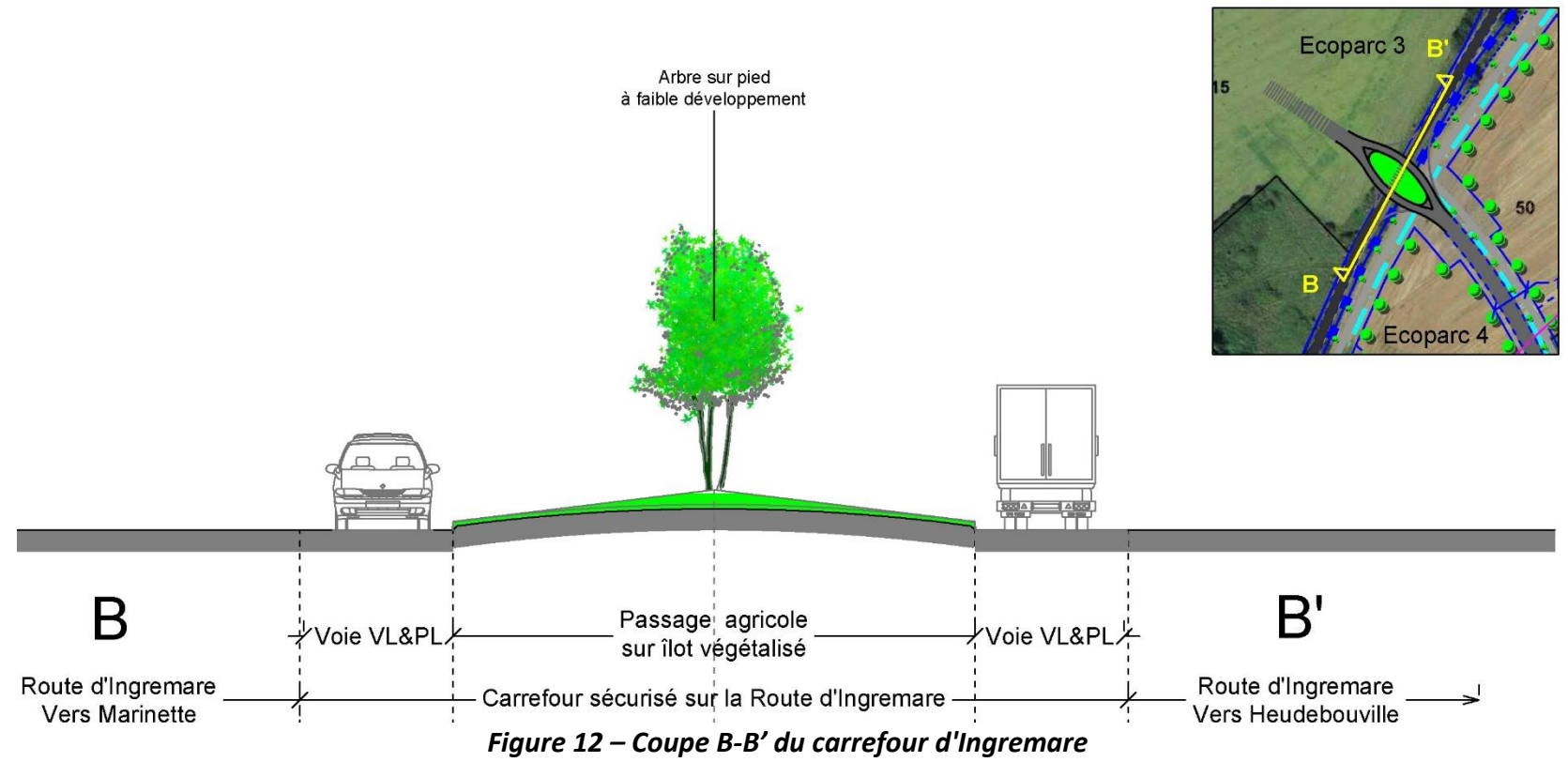


Figure 12 – Coupe B-B' du carrefour d'Ingremares

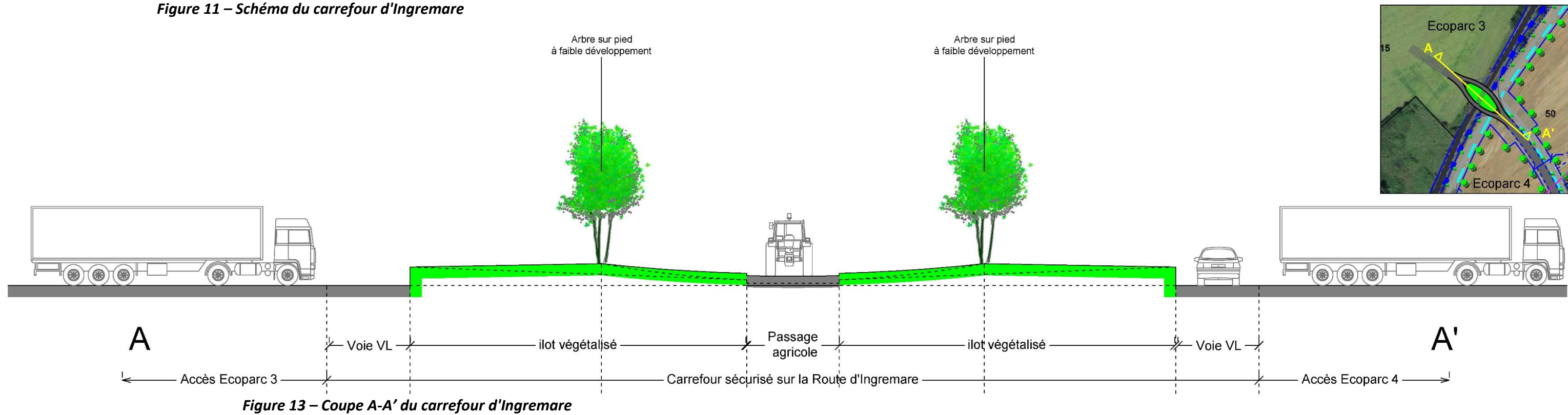


Figure 13 – Coupe A-A' du carrefour d'Ingremares

- Pour la rue de Marinette, un cheminement mixte est également proposé avec l'aménagement des dépendances vertes.

COUPES DE PRINCIPE DES AMENAGEMENTS
Cheminement mixte de 3m sur emprise 12.00m
Version Rue de Marinette
Echelle : 1/100e

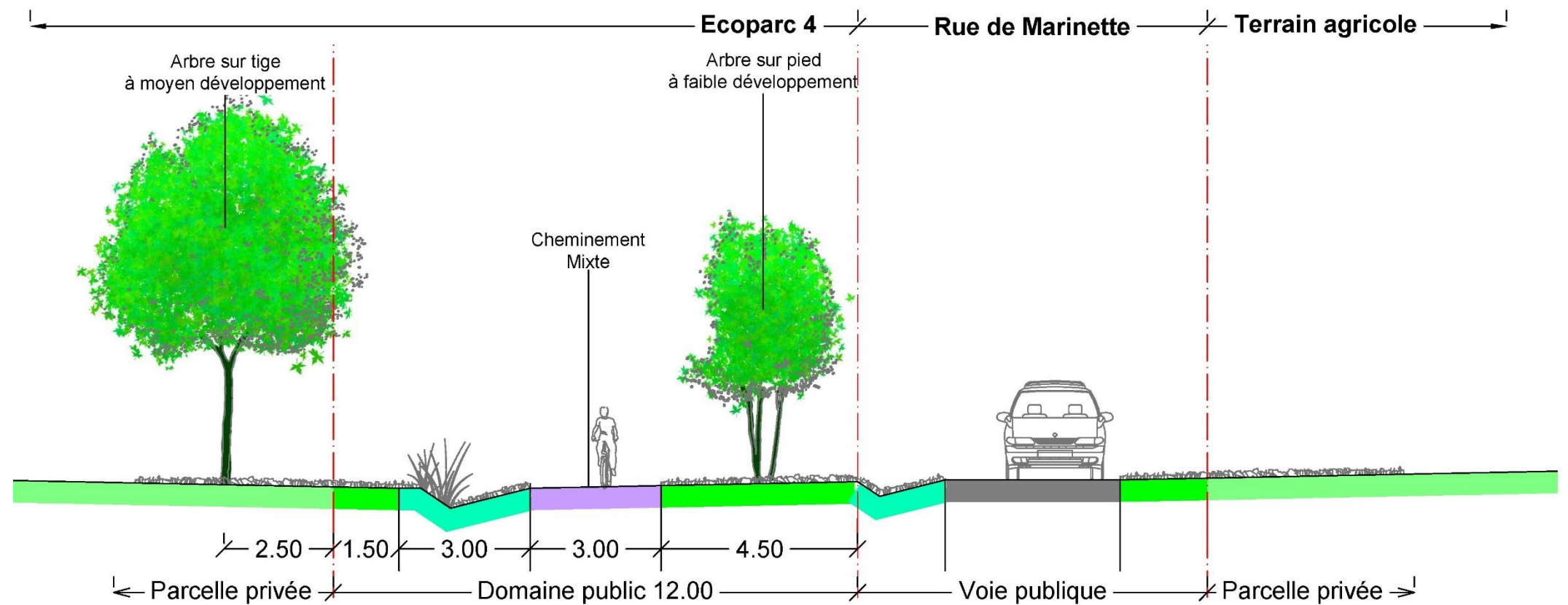
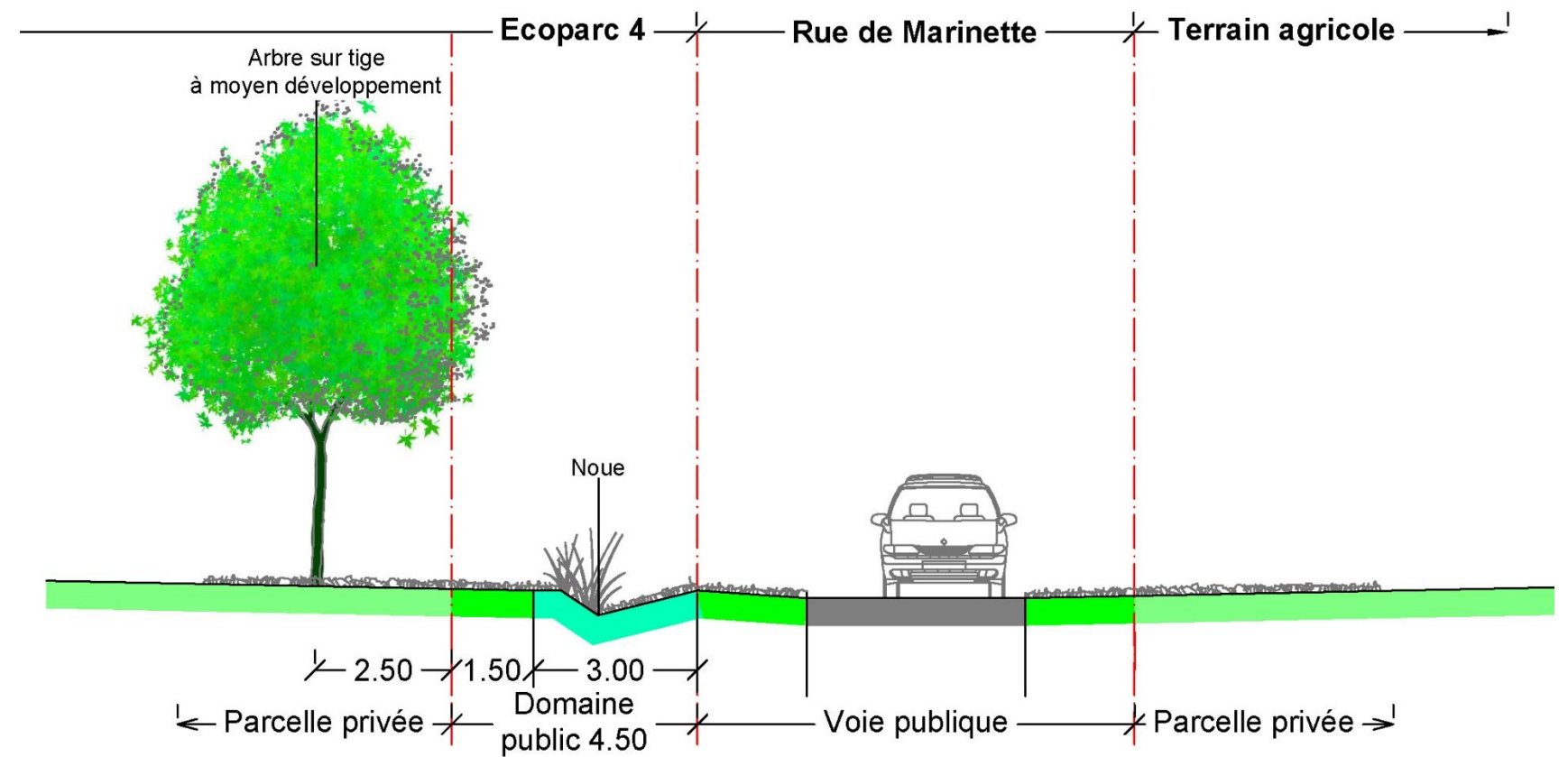


Figure 14 - Coupe du cheminement le long de la Rue de Marinette

- Pour la rue de Marinette, noue pour gestion hydraulique et aménagement des dépendances vertes.

COUPES DE PRINCIPE DES AMENAGEMENTS
Fossé de 3m sur emprise 4.50m
Version Rue de Marinette sans cheminement
Echelle : 1/100e



Le COPIL du 12 février 2018, il a été décidé de laisser la voie de Marinette en l'état actuel.

La Route d'Ingremares servira pour le bouclage cycliste et pédestre ainsi que pour les porosités avec les bois.

Economie de **400 000 €** sur le scénario 1

Figure 15 - Coupe de la noue

- La collecte, le stockage, l'infiltration et le rejet des eaux pluviales seront assurés par des noues en rive des voies, un bassin sur chacun des 2 bassins versants ; et des fossés pour évacuer les débits de fuite vers le milieu naturel (L'ensemble du dispositif reste à calibrer dans le cadre d'une étude hydraulique).

A noter que le bassin en rive de la Route d'Ingremares devra disposer d'un exutoire vers le milieu naturel qui doit obligatoirement traverser Ecoparc 3.

Une noue à ciel ouvert de grande capacité pourrait éviter la création ou l'extension d'un bassin sur Ecoparc 3, et permettre un contrôle visuel des écoulements (Illustration ci-dessous).

COUPES DE PRINCIPE DES AMENAGEMENTS
Accès de service de 4m sur emprise 10.00m
Version rejet EP vers Bois d'Ingremares
Echelle : 1/100e

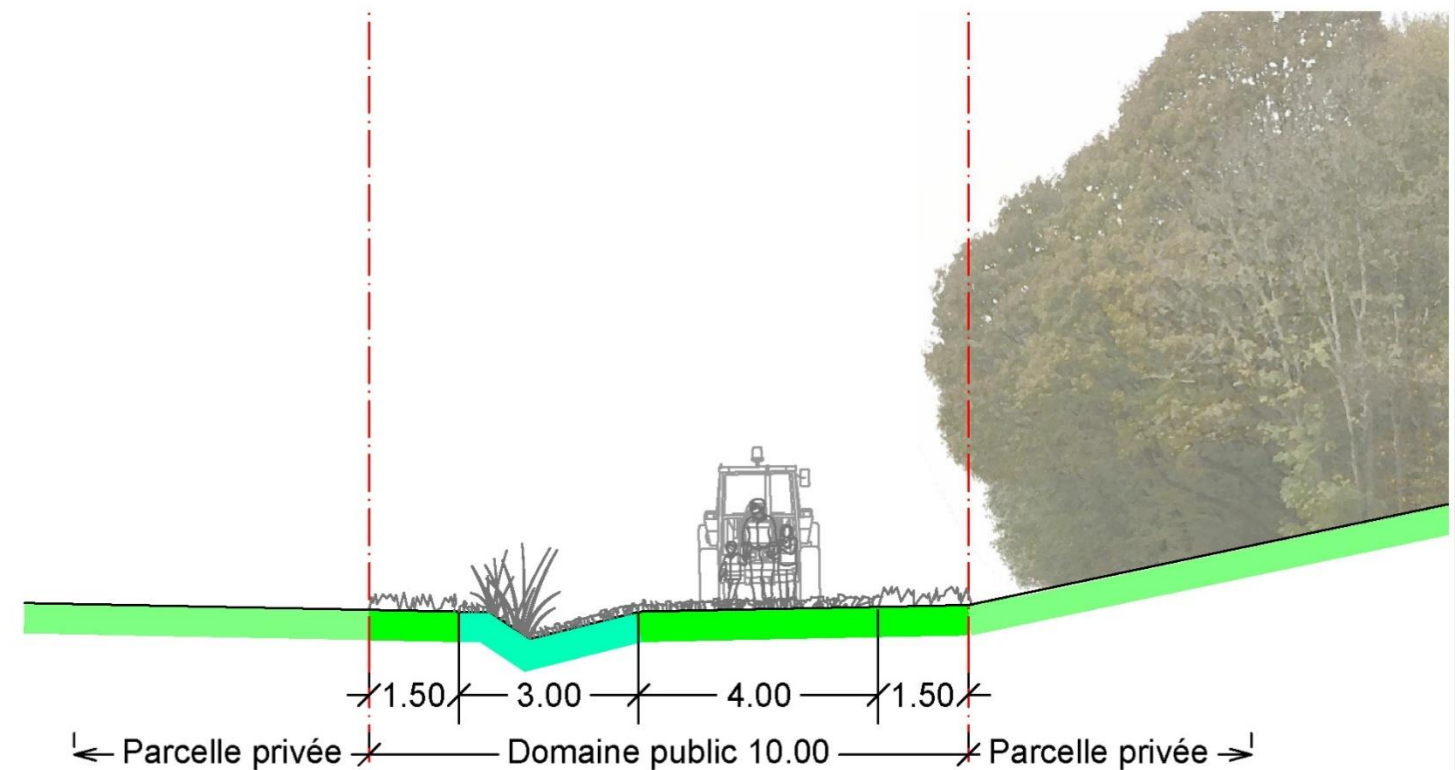


Figure 16 - Coupe du rejet des eaux pluviales vers le Bois d'Ingremares

- La végétalisation de la voie de desserte est constituée par des arbres sur pied à faible développement en rive des cheminements, et des arbres sur tige à petit ou moyen développement, 2.50m à l'intérieur des parcelles dans le cadre des aménagements de préverdissement réalisés par la CASE. Ce préverdissement présente de nombreux avantages :
 1. En accompagnant les voies de desserte, ce préverdissement structure fortement le paysage d'ECOPARC 4, conçu et réalisé de façon globale,
 2. Il permet de réduire de façon significative les emprises publiques profit d'espaces cessibles,
 3. Il profite aux pétitionnaires qui peuvent faire valoir ces plantations au stade de leurs permis de construire
 4. Il allège la charge d'entretien des espaces verts publics, qui est transférée aux pétitionnaires, dans le cadre d'un cahier des charges de préservation et de gestion des plantations réalisées.
- Les plantations arbustives tapissantes –mono spécifiques - ou les plantations de graminées sont limitées à la couverture des talus
- La végétalisation projetée aux abords des bassins et autres dépendances vertes accessibles au public, est constitués d'arbres sur tige et sur pied. Elle pourra être précisée au stade opérationnel en fonction de la configuration des bassins.
- Les noues dissymétriques sont engazonnées sur des pentes douces, et les talus végétalisés au moyen de graminées et autres plantes tapissantes afin d'en faciliter l'entretien

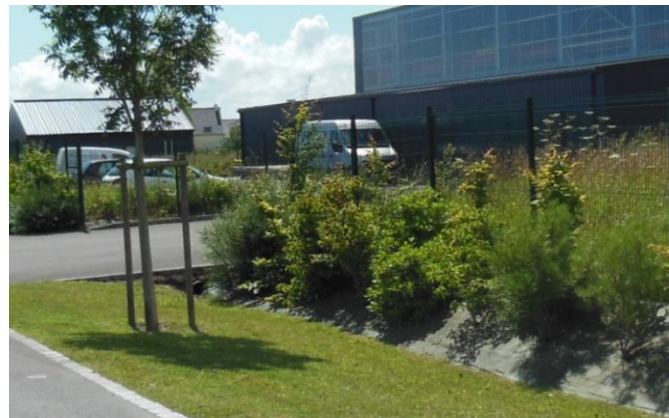


Figure 17 – Illustration d'une noue dissymétrique

- La bande des 50m en rive de l'A13 sera végétalisée sous forme de prairie de fauche et plantée de pommiers suivant une trame oblique, ponctuée de clairières. Un cheminement relié aux liaisons douces traverse le verger



Figure 18 - Illustration de référence de pré-verger avec prairie fleurie en premier plan

COUPES DE PRINCIPE DES AMENAGEMENTS
Pré-verger sur emprise 50.00m
Echelle : 1/100e

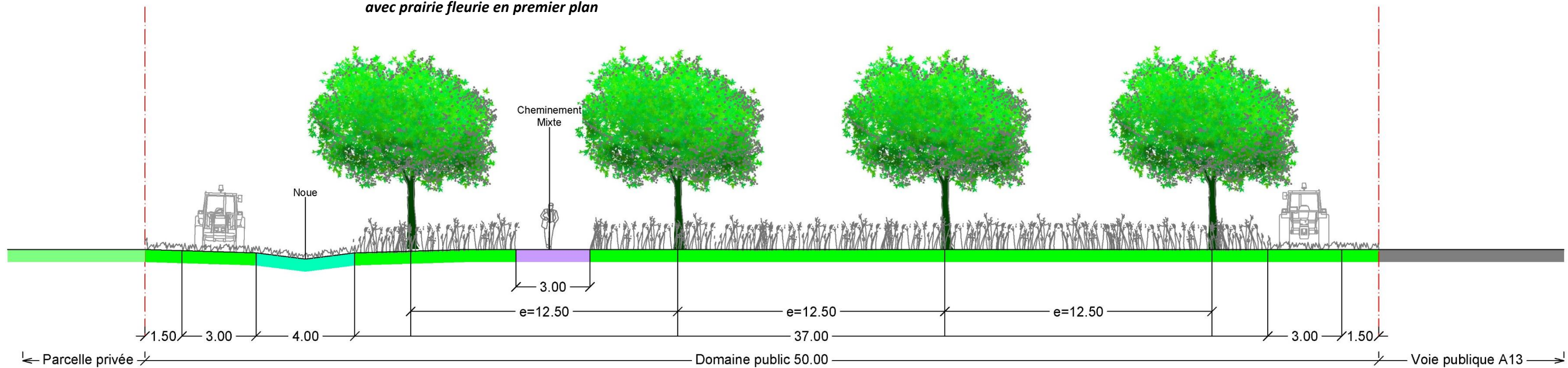


Figure 19 - Coupe du pré-verger aménagé dans la bande des 50m

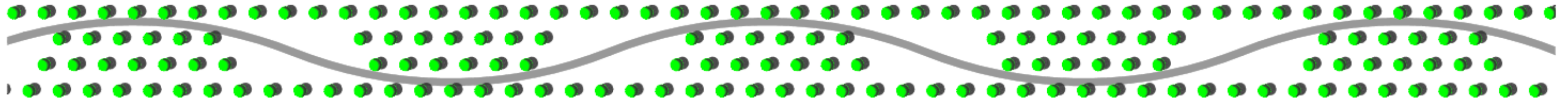


Figure 20 – Schéma de principe d'implantation des arbres fruitiers dans le pré-verger

- La bande des 50m en rive de l'A13 pour autres cultures

COUPES DE PRINCIPE DES AMENAGEMENTS
Prairie ou culture sur emprise 50.00m
Echelle : 1/100e

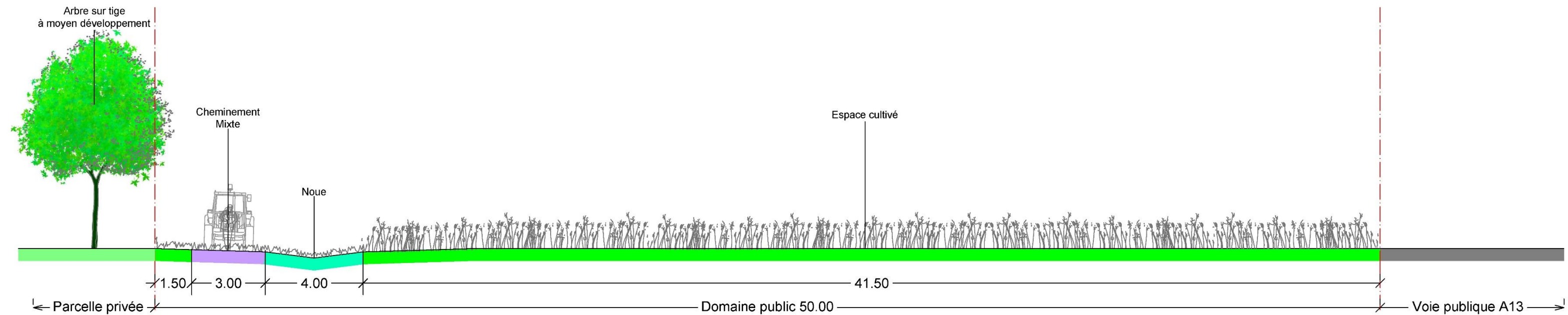
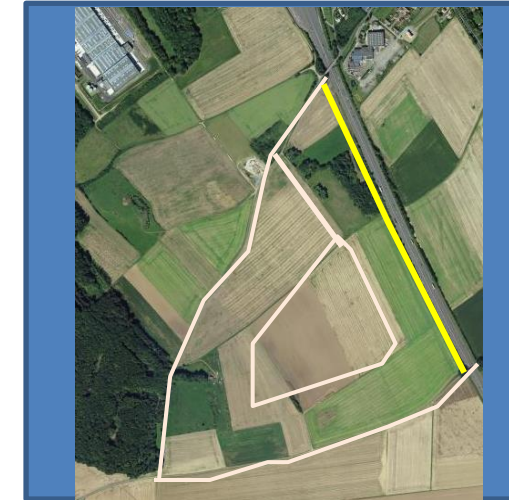


Figure 21 - Coupe de l'espace cultivé dans la bande des 50m

Faire de la bande des 50 mètres un espace agricole et non plus un lieu aménagé permet d'une part de conserver des terres cultivables et d'autre part d'économiser « 610 000€ » sur le scénario 1 et « 600 000€ » sur le scénario 2

- Les cheminements mixtes – piétons / vélos – largeur 3m, ainsi que les accès de service largeur 4m sont prévus avec un revêtement adapté pour un entretien économe

COUPES DE PRINCIPE DES AMENAGEMENTS
Accès de service de 4m sur emprise 10.00m
Echelle : 1/100e

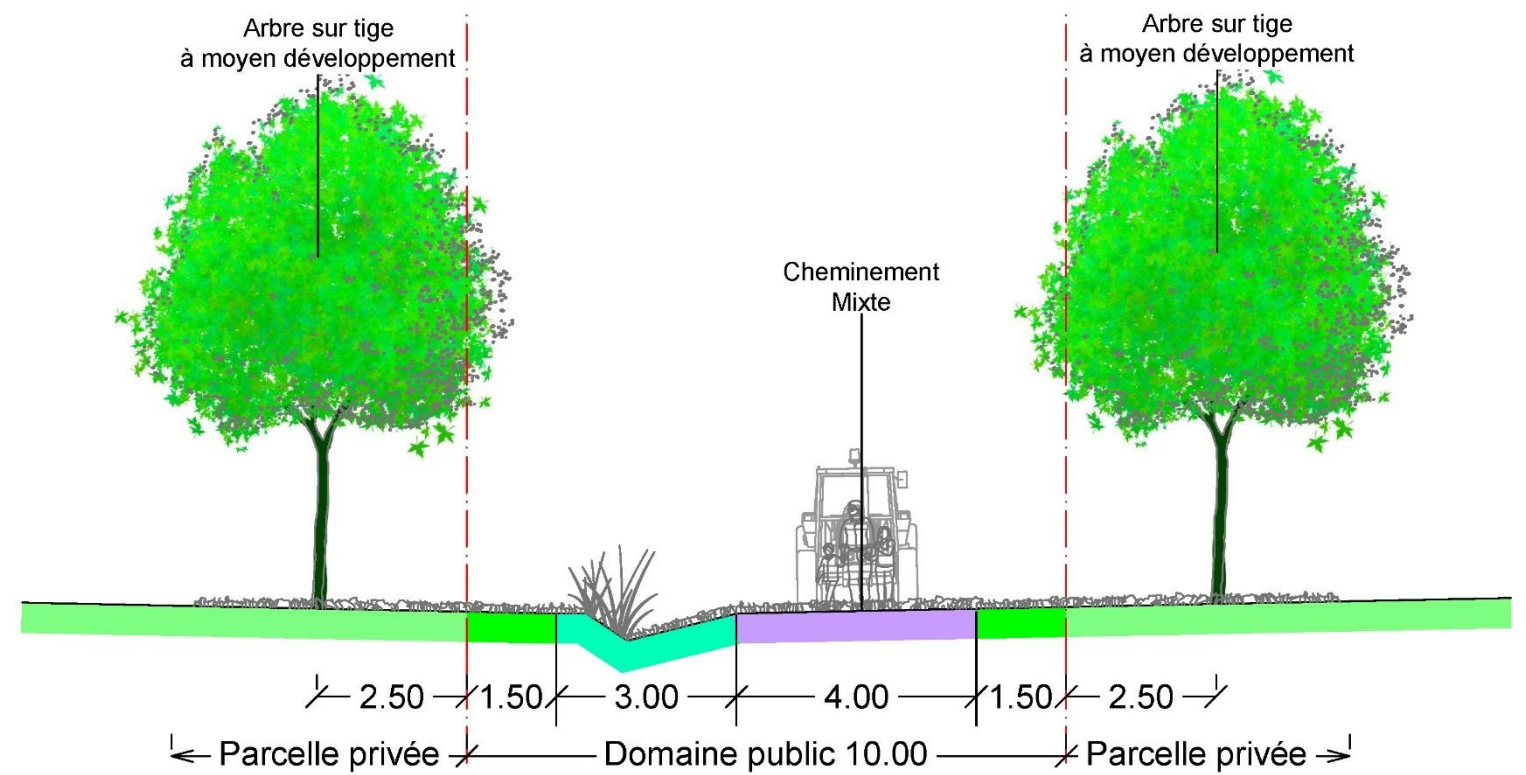


Figure 22 - Coupe des accès de services

- Les chemins d'entretien de la bande des 50m et en limite de Fontaine-Bellenger sont prévus engazonnés sur sol en terre-pierre, largeur 3m

COUPES DE PRINCIPE DES AMENAGEMENTS
Fossé-talus de 6m sur emprise 12.00m
En limite communale d'Heudebouville
Echelle : 1/100e

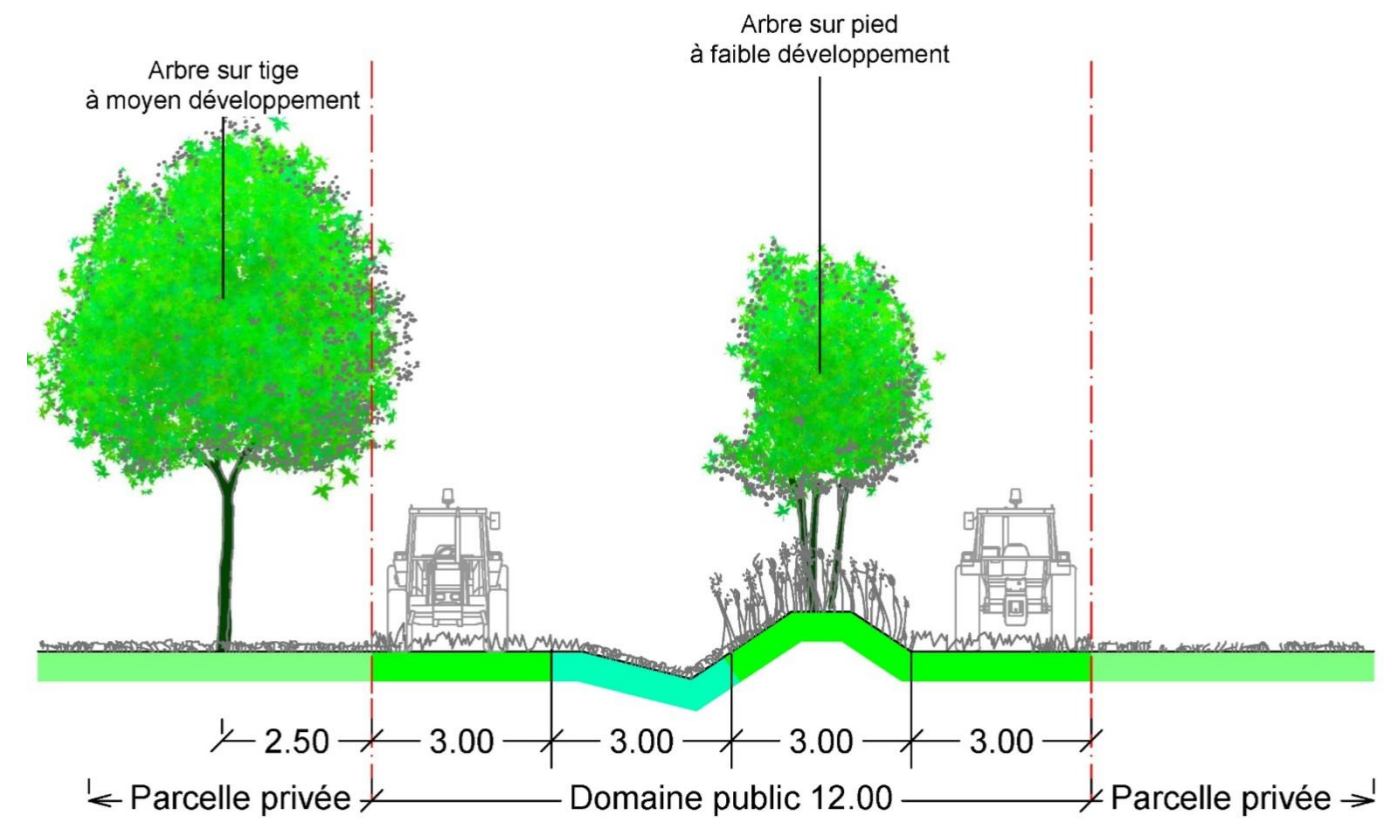


Figure 23 - Coupe du fossé-talus avec chemins d'entretiens

- La gestion des espaces végétalisés devra être réfléchi au stade de la conception : allégée au contact des dépendances pour une gestion économe, et renforcée au contact des entreprises, notamment au niveau des zones d'accueil (Gestion différenciée adaptée aux parcs d'activités)

1.3 Préconisations d'aménagement à l'intérieur des parcelles :

- La végétalisation préconisée au contact des dépendances de l'espace public (2.50m à l'intérieur des parcelles dans le cadre des aménagements de pré-verdissement réalisés par la CASE) a pour objet de constituer une armature structurante réfléchi à l'échelle du paysage d'Ecoparc 4, et d'utiliser avec plus d'efficacité l'emprise publique (différenciation des noues et des réseaux divers), tout en allégeant les opérations d'entretien de la collectivité. (voir Figure 25)

Par ailleurs cette végétalisation arborée à l'intérieur des parcelles au moyen d'arbres sur tige à petit ou moyen développement peut être comptabilisée par les pétitionnaires pour répondre aux exigences d'urbanisation des parcelles

La gestion de ces plantations qui sera assurée par la CASE jusqu'à la commercialisation, sera prise en charge par les pétitionnaires dès l'acquisition. Les prescriptions de maintenance seront précisées dans l'acte de cession, au même titre que les rejets d'eaux pluviales.

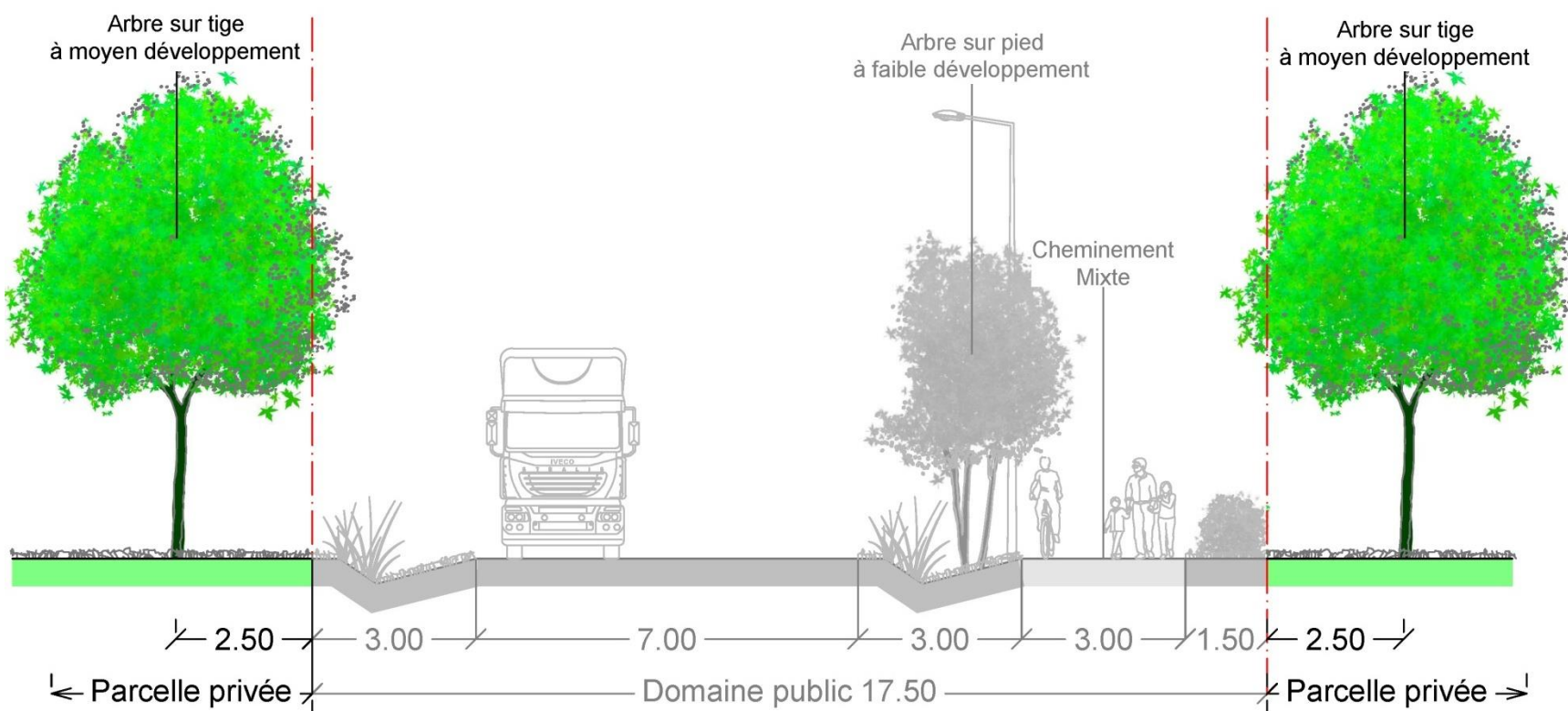


Figure 24 - Coupe présentant le pré-verdissement à l'intérieur des parcelles

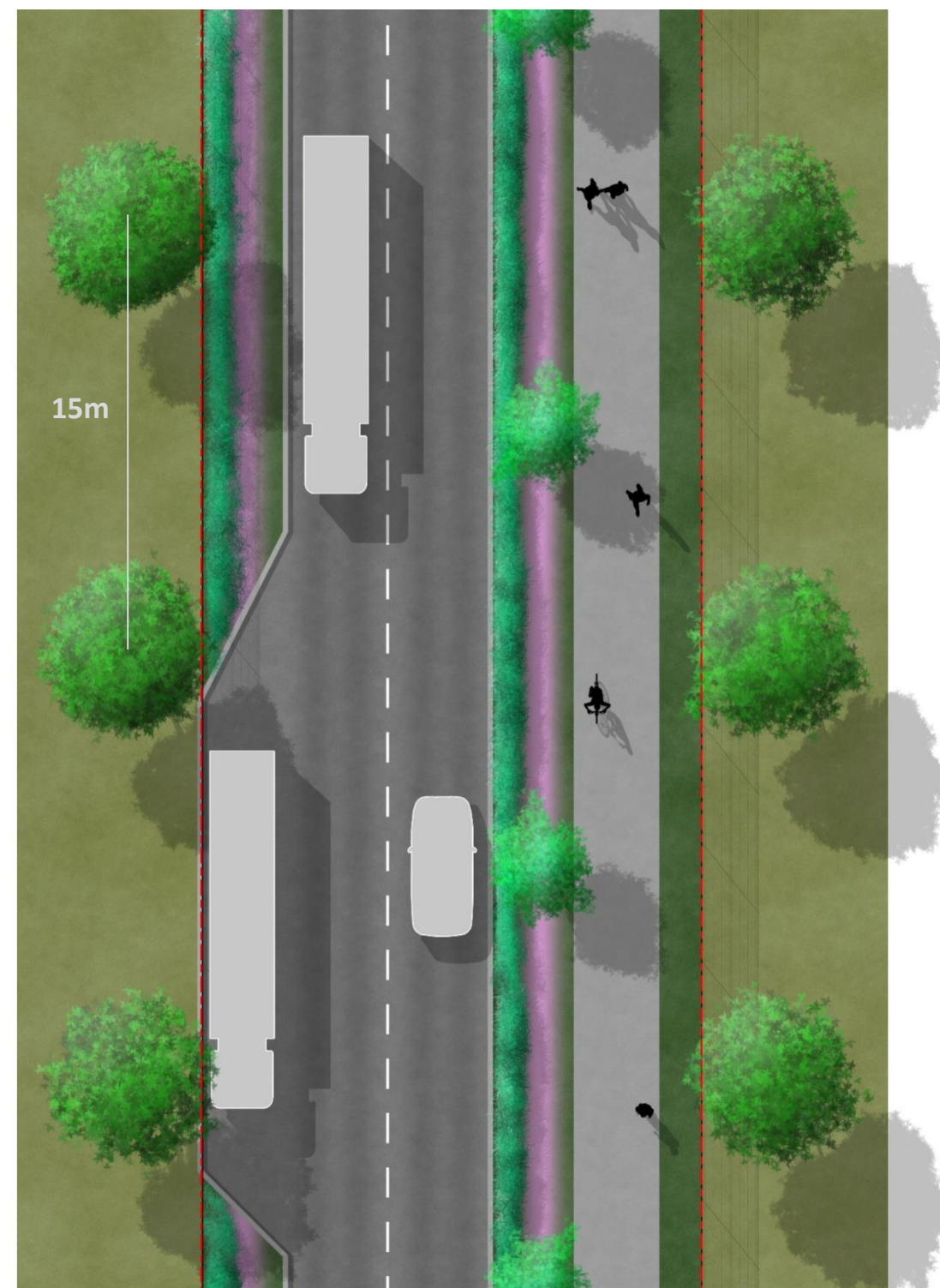


Figure 25 - Plan de la voie de desserte de 7m sur emprise public de 17.50m

3 Scenarii sont proposés pour le secteur de Heudebouville et Fontaine-Bellenger : Schémas de desserte, coupes de principes, estimatifs et surfaces cessibles

Partie 2 - Secteur Nord

(Vironvay 15Ha)

2.1 Les points particuliers qui conditionnent le projet :

- L'accessibilité depuis la 6155 ou Ecoparc 2 (Ouvrage de franchissement depuis Ecoparc 2)
- Le chemin intérieur au sud-ouest de l'emprise (Desserte d'une parcelle cultivée sur le cadastre)
- Les emprises de protection de la ligne électrique Très Haute Tension et des abords du pylône
- Le talweg en limite Est de l'emprise
- La dépression repérée sur le terrain cultivé
- Le relief globalement peu prononcé, avec une pente générale d'écoulement en diagonale de l'emprise vers le point bas du talweg en limite sud-est de l'emprise ; qui canalise les EP vers le milieu naturel.
- La faible capacité d'infiltration supposée du sous-sol
- Une délimitation des parcelles contraintes par les pentes de ruissèlement des EP et la desserte. L'hypothèse d'une parcelle unique est proposée, mais nécessite une réflexion quant à l'impact des flux sur le dispositif d'accessibilité du site.

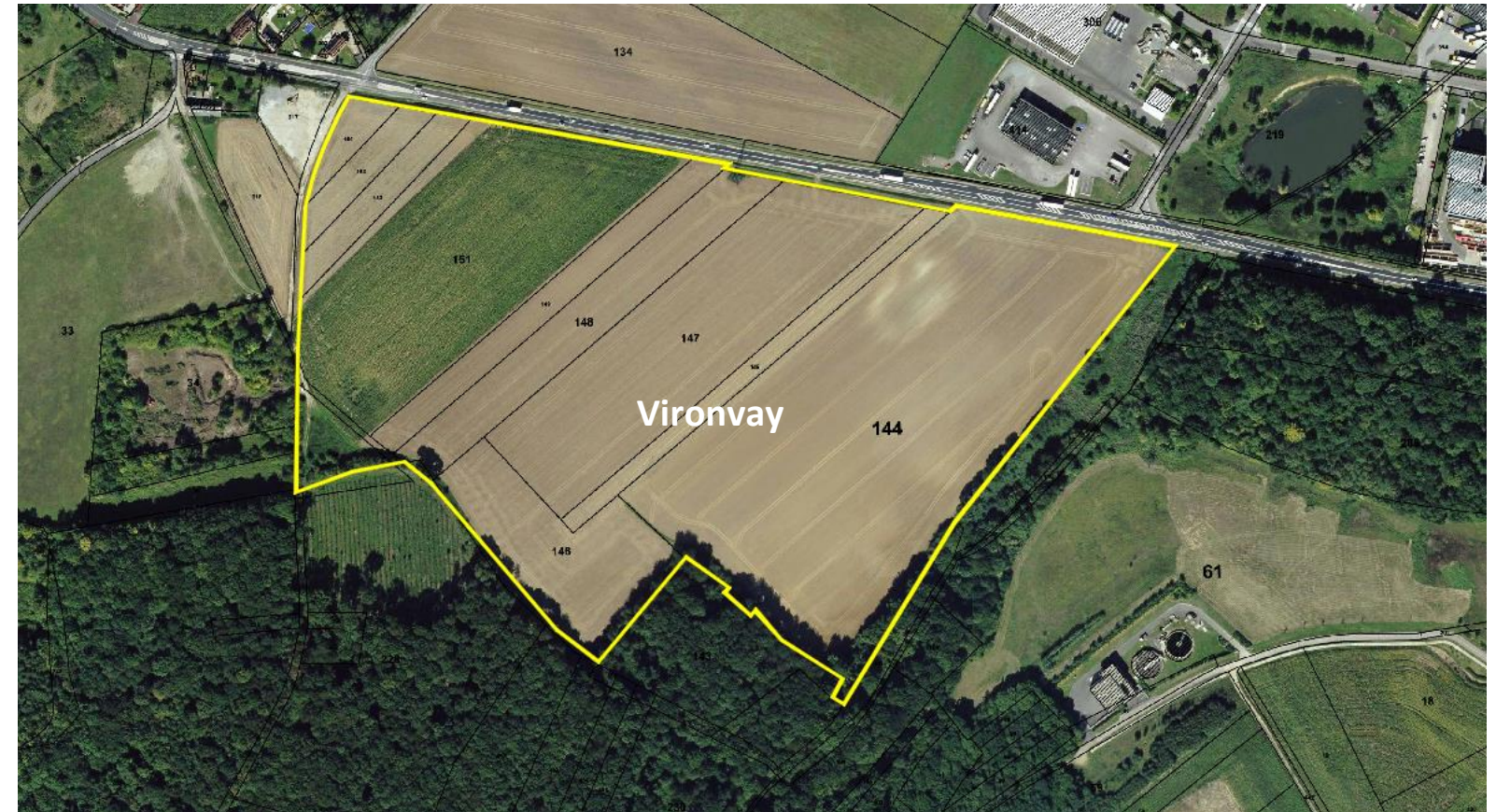


Figure 26 - Carte des limites d'emprise (Secteur Nord)

- Les procédures d'urbanisation :

- Les procédures d'urbanisation : ZAC / PLU / Gestion des permis de construire

- Le dossier de ZAC va se décomposer en 2 parties :

- La création de la ZAC conformément aux dispositions du code de l'urbanisme comprendra notamment :

- un rapport de présentation, qui expose notamment l'objet et la justification de l'opération, comporte une description de l'état du site et de son environnement, indique le programme global prévisionnel des constructions à édifier dans la zone, énonce les raisons pour lesquelles, au regard des dispositions d'urbanisme en vigueur sur le territoire de la commune et de l'insertion dans l'environnement naturel ou urbain, le projet faisant l'objet du dossier de création a été retenu,
- un plan de situation,
- un plan de délimitation du ou des périmètres composant la zone,
- l'étude d'impact (réalisée par ALISE ENVIRONNEMENT) définie à l'article R. 122-5 du code de l'environnement lorsque celle-ci est requise en application des articles R. 122-2 et R. 122-3 du même code.

- La réalisation de la ZAC, dossier comprenant :

- le programme des équipements publics à réaliser dans la zone,
- le programme global des constructions à réaliser dans la zone,
- les modalités prévisionnelles de financement, échelonnées dans le temps,
- les modifications à apporter éventuellement à l'étude d'impact.

- les documents d'urbanisme devront être modifiés pour intégrer le projet de ZAC : déclaration de projet pour transformer la zone « NC » agricole en zone « AU » d'urbanisation, sauf si le PLU de VIRONVAY est approuvé avant la fin de notre procédure. Dans ce cas, aucune modification du PLU ne sera à réaliser.

- Les permis de construire ensuite pourront être déposés : ils devront respecter le dossier de ZAC ainsi que le cahier des charges qui peut en outre fixer des prescriptions techniques, urbanistiques et architecturales imposées pour la durée de la réalisation de la zone.

- servitudes ou autre pour rejet des EP vers le milieu naturel (Cf. Figure 28)

- Nous pouvons indiquer en effet dans le cahier des charges des prescriptions pour la gestion des eaux pluviales, en respect avec le dossier au titre de la loi sur l'eau et du retour de la police de l'eau lors de l'instruction du dossier.

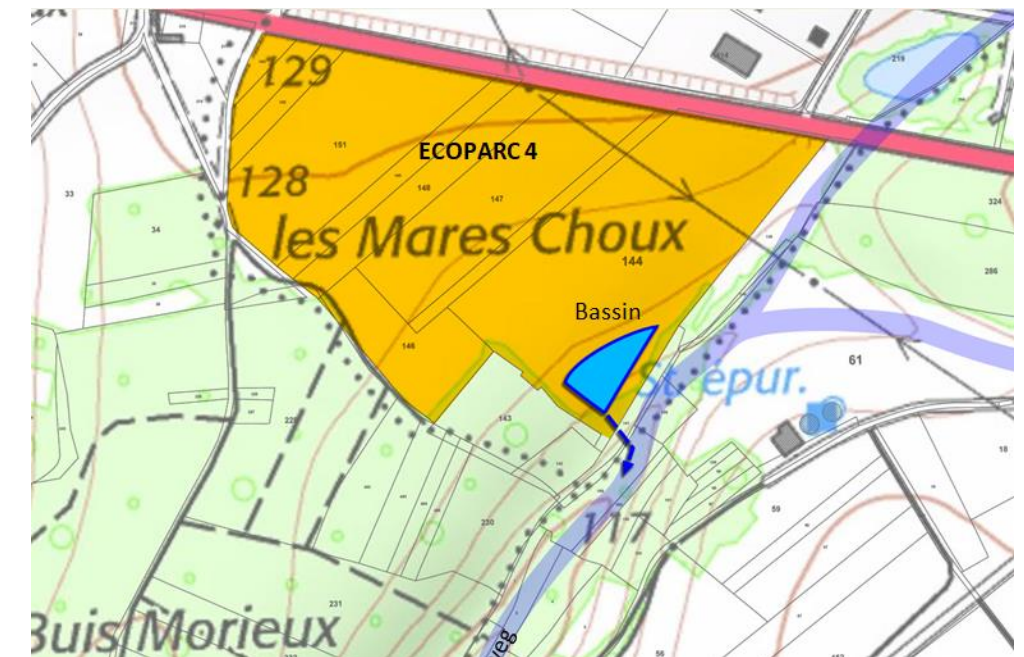


Figure 27 - Plan de localisation pour le rejet des Eaux Pluviales

- **Les contraintes environnementales :**

- Le bassin nécessaire à la gestion des eaux pluviales est à délimiter après étude hydraulique (Impact possible sur le parcellaire en fonction de son emprise)
- Une légère dépression a été constatée sur l'emprise cultivée. En l'absence de renseignement précis, une reconnaissance de sol est conseillée.



















2.2 Les principes d'aménagement du secteur NORD (Vironvay):

2.2.1 Schéma

2.2.1.1 Schéma d'aménagement – Accès séquent avec tourne à gauche

variante 1 parcelle

Surface cessible : 13.4Ha

-  Limite communale
-  Limite d'emprise E coparc 4
-  Parcelle cessible
-  R (variable) Rayon de la voie
-  17.5 Emprise publique
-  Boisement existant conservé (Znieff, Classé, Bande des 50m ...)
-  Boisement existant supprimé
-  Servitude ligne électrique THT
-  Ligne de crête
-  140 Courbes de niveau
-  Bassin de rétention
-  Point bas en limite du terrain rejet du débit de fuite
-  EP Nœud de collecte des EP
-  Voie de desserte
-  Voie de service en béton
-  Cheminement mixte en béton
-  Cheminement en terre pierre
-  Espace de protection écologique (mesure d'évitement)

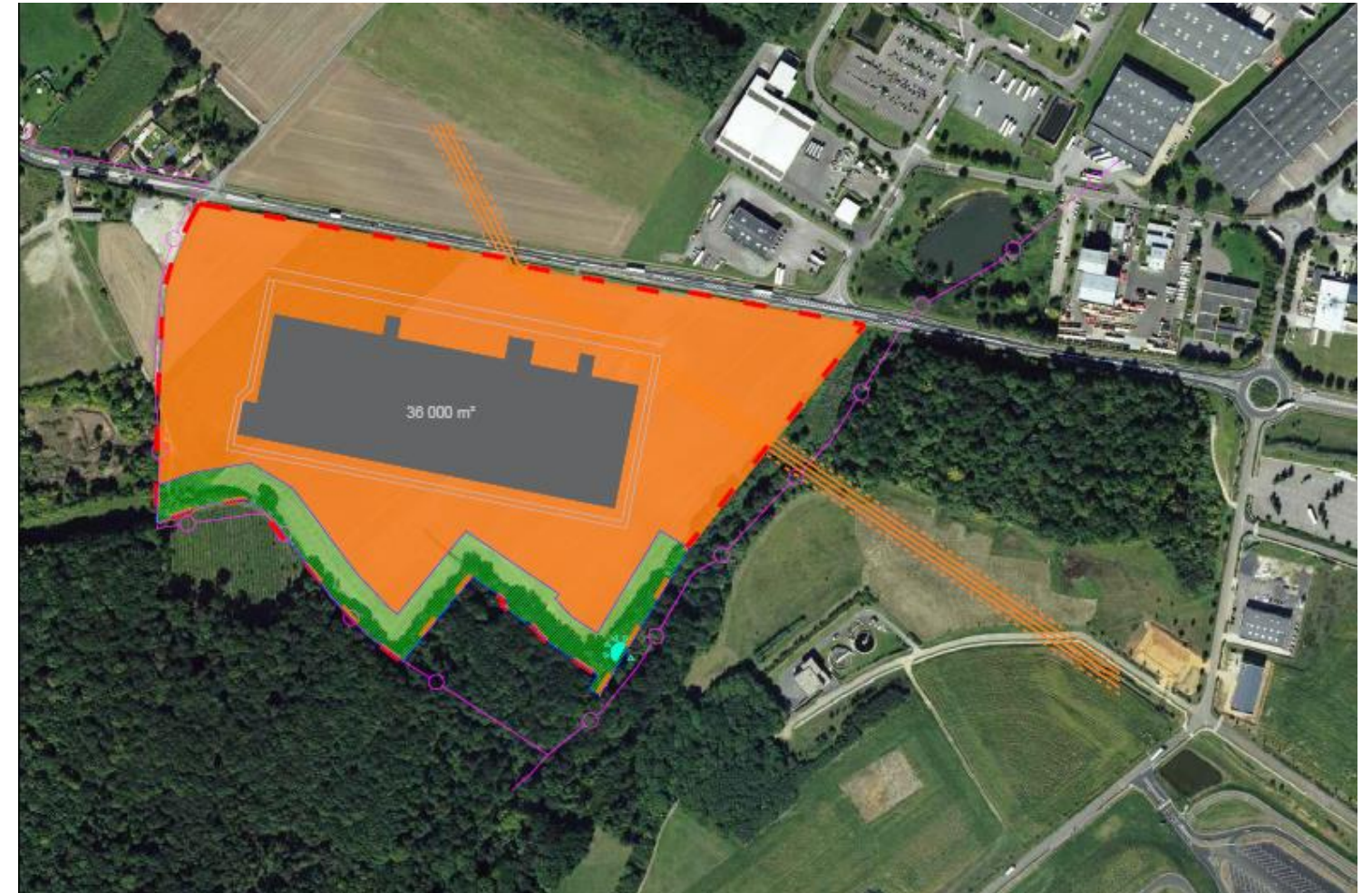


Figure 28 - Schéma d'aménagement – Accès avec tourne à gauche (variante une parcelle)

Partie 3 - Annexes

3.1 Estimation de l'entretien des dépendances vertes

Heudebouville - F. Bellenger Sens unique	Vironvay tourne à gauche
------------------------------------------------	--------------------------------

Présentation de versions alternatives :

TOTAL Espace public et pré verdissement des parcelles : v+	€	68 698,49	€	14 125,90
Coût annuel		0,50 €/m ² /an		0,68 €/m ² /an

TOTAL Espaces publics uniquement : v-	-19%	€	55 685,29	€	10 136,26
Coût annuel			0,40 €/m ² /an		0,49 €/m ² /an

TOTAL Espaces publics avec asso. et agri. : v--	-15%		* 47 196,39 €	€	10 136,26
Coût annuel			0,34 €/m ² /an		0,49 €/m ² /an

* possibilité de faire entretenir le verger par des associations ou des agriculteurs

3.2 Bilan des coûts d'aménagement

Heudebouville - F. Bellenger Sens unique	Vironvay – parcelle unique
------------------------------------------------	----------------------------

TOTAL coûts d'aménagement

5 500 000€	765 000 €
------------	-----------

Ratio au m ² cessible	14€/ m ² cessible	5€/ m ² cessible
----------------------------------	------------------------------	-----------------------------

2 - Note hydraulique, ALISE Environnement, décembre 2018



**EXTENSION DE LA ZONE D'ACTIVITES ECONOMIQUES ET
ARTISANALES ECOPARC 4 (27)**

NOTE HYDRAULIQUE

JANVIER 2019

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION	3
1.1 Identification du pétitionnaire	3
1.2 Localisation du projet.....	3
1.2.1 Parcelles cadastrales concernées	4
1.2.2 Occupation actuelle des sols	8
o Secteur nord : commune de Vironvay.....	8
o Secteur sud : communes de Heudebouville et Fontaine-Bellenger	8
1.3 Présentation du projet	10
1.4 Principe de gestion des eaux pluviales retenu	13
1.5 Raisons justifiant le système d'assainissement pluvial parmi différentes alternatives au regard des enjeux environnementaux	13
2 Fonctionnement hydrologique et hydraulique actuel	15
2.1 Description du fonctionnement hydrologique du secteur 1.....	18
2.1.1 Sous-bassin versant amont.....	18
2.1.2 Sous-bassin versant 1	18
2.2 Description du fonctionnement hydrologique du secteur 2.....	19
2.2.1 Sous-bassin versant amont.....	19
2.2.2 Sous-bassins versants 2 et 3	19
3 Estimation et dimensionnement des ouvrages pour la gestion des eaux pluviales du projet ..	22
3.1 Description des sous bassins versants	22
3.2 Aménagements pour la gestion des eaux pluviales.....	23
3.2.1 Gestion des eaux pluviales à la parcelle des lots individuels	23
o Caractéristiques.....	23
o Volume d'eau pluviale à gérer pour l'aménagement des parcelles privées	23
3.2.2 Gestion des eaux pluviales des espaces publics par des ouvrages collectifs	25
o Caractéristiques.....	25
o Dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales	25
o Coefficients de Montana	26
o Estimation des débits de fuite des ouvrages publics	26

o Volume d'eau pluviale généré par les aménagements du SBV 2	26
o Volume d'eau pluviale généré par les aménagements du SBV 3	27
3.2.3 Caractérisation des ouvrages de collecte des espaces publics du projet.....	28
3.2.4 Moyens de surveillance et d'entretiens	30
3.2.5 Surverse des ouvrages de collecte.....	31
4 Evaluation de l'abattement de la charge polluante	34
4.1 Préambule	34
4.2 Estimation du flux de polluants bruts générés.....	35
4.2.1 Détermination des rendements épuratoires des ouvrages du projet.....	36
4.2.2 Estimation des concentrations de charge polluante dans les eaux de ruissellement en sortie des ouvrages.....	37
5 Synthèse	37
TABLES.....	40
ANNEXES	43
Annexe n°1 Méthodologie d'estimations hydrologiques et hydrauliques	45
o Formule de MONTANA	47
o Coefficients de MONTANA « locaux »	47
Annexe n°2 Levés topographiques – AGEOSE 2018	51
Annexe n°3 Plan de masse – INGEINFRA 2018	53

1 INTRODUCTION

Le bureau d'études ALISE Environnement a été missionné pour la réalisation d'un dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau, préalable à l'extension de la zone d'activités économiques et artisanales Ecoparc 4 sur les communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine-Bellenger (27).

Le projet est soumis à autorisation Loi sur l'Eau au titre de la rubrique 2.1.5.0 en raison de la superficie du bassin versant concerné par l'aménagement. Or, depuis le 1er mars 2017, toute demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau doit être déposée sous la forme d'une **autorisation environnementale unique**.

Le présent document constitue une note hydraulique afin de définir la gestion des eaux pluviales sur le projet. Ce document est annexé au dossier d'Autorisation Environnementale unique.

1.1 Identification du pétitionnaire

Nom :	Communauté d'Agglomération Seine-Eure
Adresse :	Hôtel d'agglomération 1 Place Thorel 27 400 LOUVIERS
Tél. :	02 32 50 85 50
Fax. :	02 32 50 85 51
N° SIREN :	200 035 665
Représentant :	Bernard LEROY – Président
Référent technique :	Angélique HEBERT-HILAIRE Direction de l'Economique, de l'Emploi et de la Formation Tél : 02 32 50 89 44 Email : Angelique.Hilaire@seine-eure.com

1.2 Localisation du projet

Le projet d'extension de la zone d'activités économiques d'ECOPARC représente un périmètre d'environ 98,77 ha en continuité de la zone existante. Ce projet est situé sur deux secteurs, le secteur au nord situé entre la route D 6 155 et le bois les Buis Morieux, celui situé au sud situé entre le Bois d'Ingremare et l'autoroute A13.

La Carte n°1 en page 6 présente la zone d'étude.

1.2.1 Parcelles cadastrales concernées

Les parcelles cadastrales concernées par le projet sont listées dans le tableau et illustrées par les extraits cadastraux suivants :

Tableau 1 Parcelles cadastrales du projet

Commune	Section de parcelle cadastrale	Numéro de parcelle	Surface
Vironvay	Feuille ZB	144 à 154	15,37 ha
Heudebouville	Feuille ZD	34 à 38 ; 40 à 45 ; 47 ; 48 ; 50 à 56 ; 67 à 75 ; 78 ; 79 ; 83 à 85 ; 100 à 103	58,03 ha
Fontaine-Bellenger	Feuille ZA	10 à 12 ; 5 à 7 ; 33 à 40	25,35 ha



Figure n°1 Parcelles cadastrales situées sur la commune de Vironvay, partie nord du projet – source : cadastre.gouv.fr

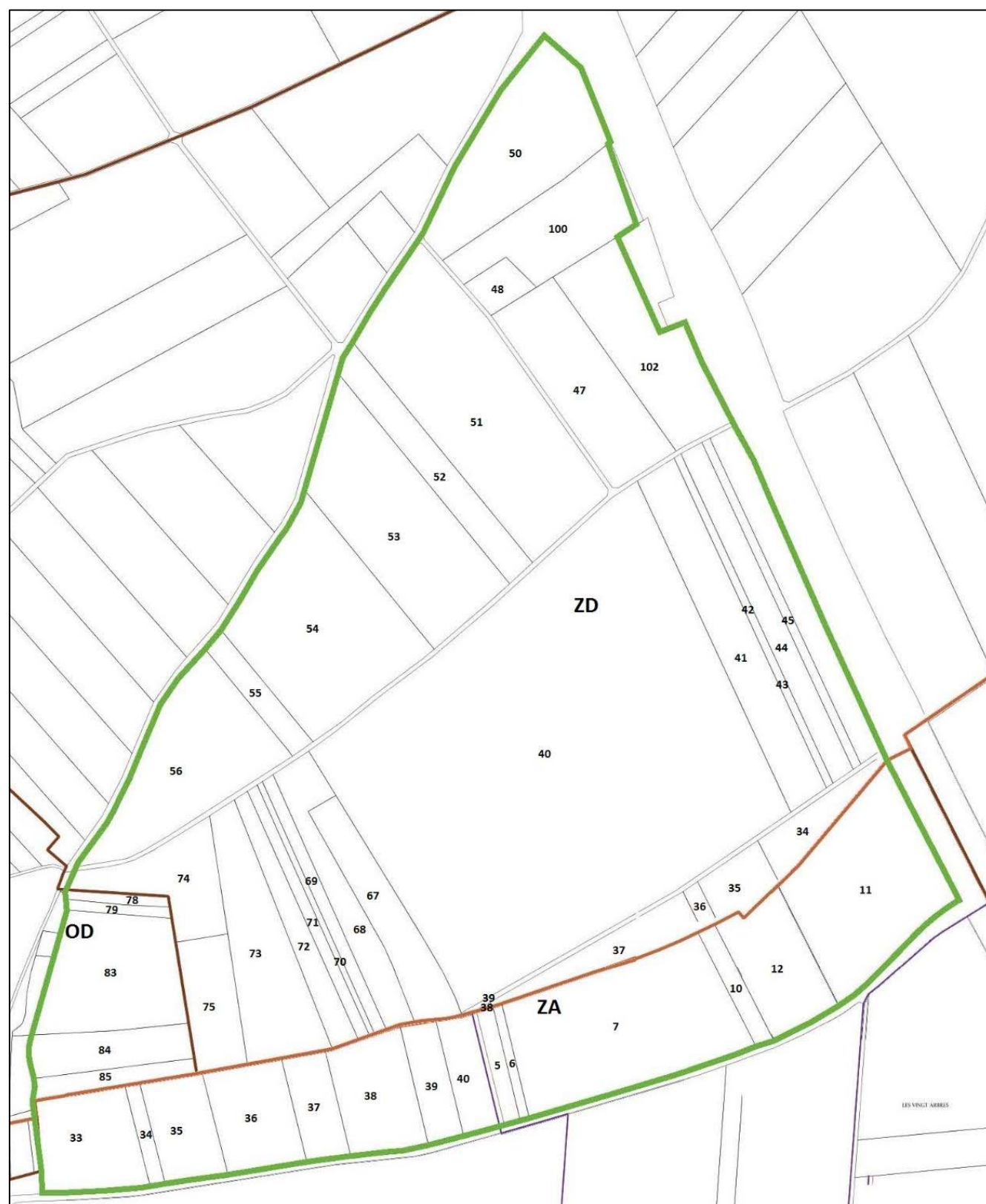
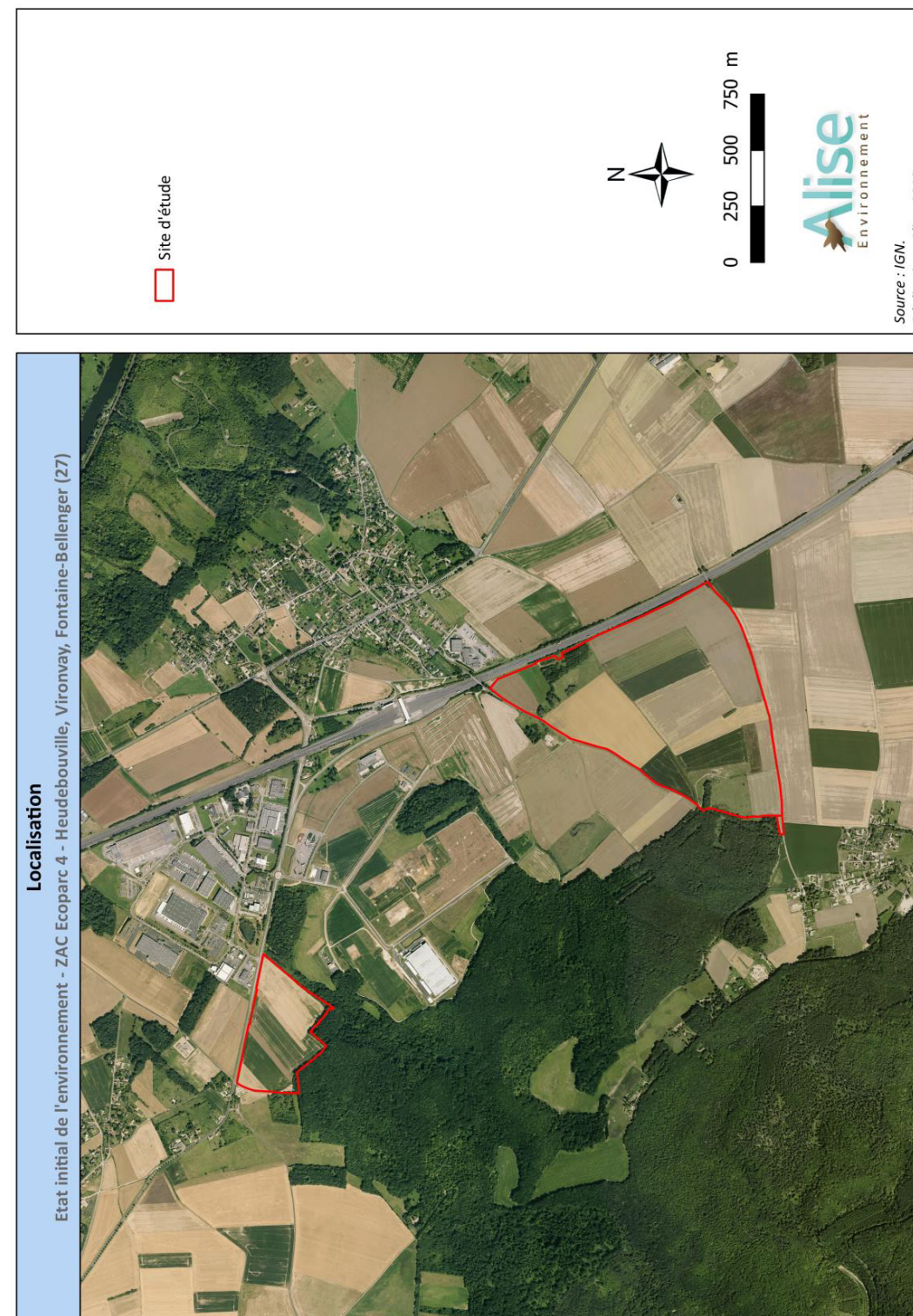
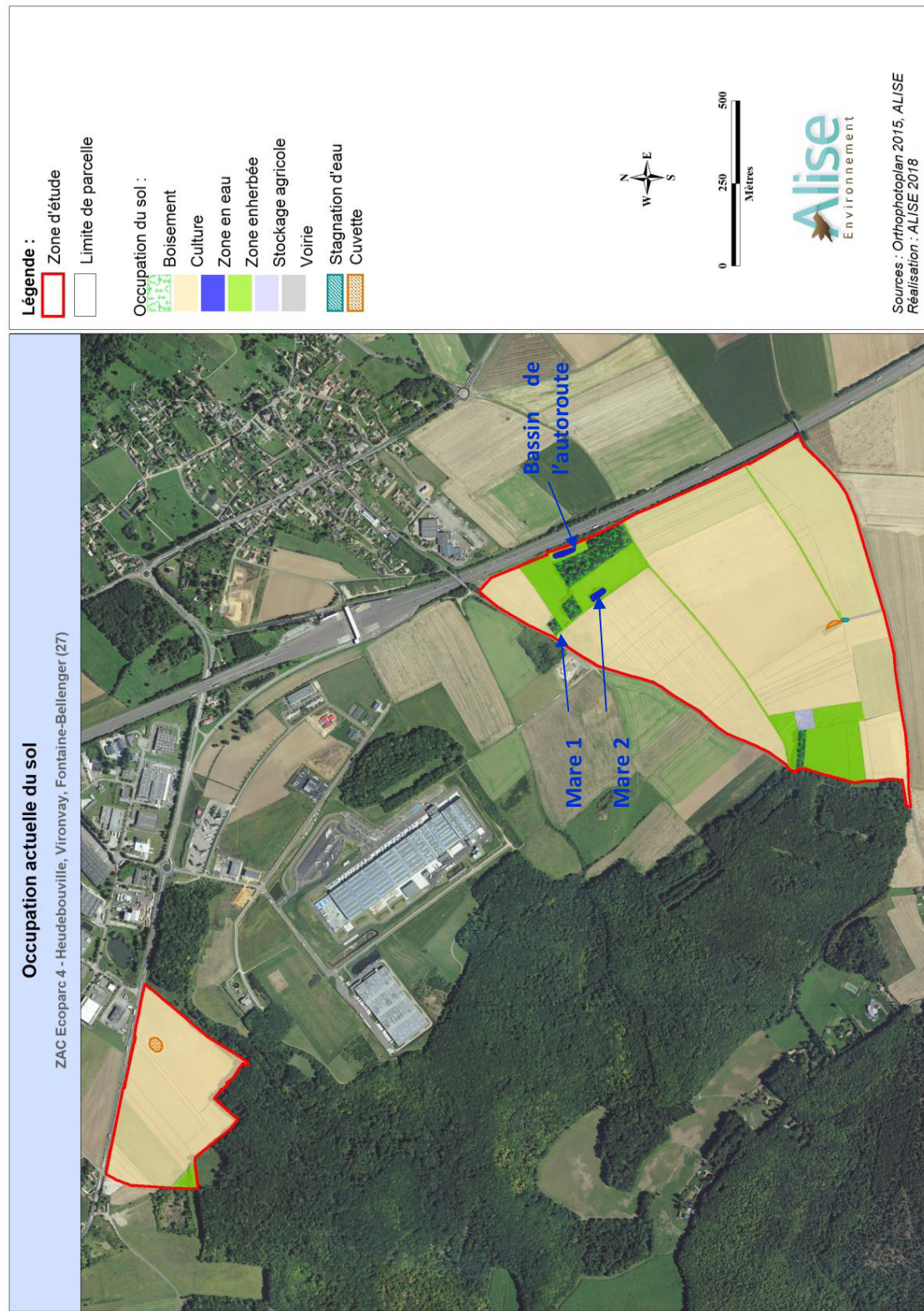


Figure n°2 Parcelles cadastrales situées sur les communes de Heudebouville et Fontaine-Bellenger, partie sud du projet – source : cadastre.gouv.fr



Localisation
Etat initial de l'environnement - ZAC Ecoparc 4 - Heudebouville, Vironvay, Fontaine-Bellenger (27)

Carte n°1 Localisation du projet



Carte n°2 Occupation du sol avant-projet (novembre 2017)

Bureau d'études : ALISE Environnement

7

1.2.2 Occupation actuelle des sols

Le périmètre d'étude pour l'extension de la zone d'activité Ecoparc est principalement constitué de terres agricoles comme l'illustre la Carte n°2.

o Secteur nord : commune de Vironvay

Le secteur situé au nord représente une surface d'environ 15,4 ha, il est constitué de parcelles cultivées essentiellement, d'un chemin enherbé et d'une prairie de 3,4 ares. Les photographies suivantes présentent l'occupation du sol du secteur nord de la zone d'étude.



Photo n°1 Vue sur le secteur nord de la zone d'étude depuis la route D 6 155



Photo n°2 Vue sur la limite est de la zone d'étude depuis le nord-est



Photo n°3 Fossé situé le long de la RD 6 155



Photo n°4 Vue sur l'entrée actuelle de la zone d'étude depuis la route D 6 155

Il est à noter qu'une dépression topographique a été observée lors des prospections de terrain sur la parcelle cadastrale n°144 ZB.

o Secteur sud : communes de Heudebouville et Fontaine-Bellenger

Le secteur situé au sud représente une surface d'environ 72,7 ha, il est constitué de parcelles cultivées essentiellement, de chemins enherbés, de prairies et de boisements. Les photographies suivantes présentent l'occupation du sol du secteur sud de la zone d'étude.



Photo n°5 Route d'Ingremare située en limite entre Ecoparc 3 et Ecoparc 4



Photo n°6 Vue depuis le chemin de la Fossette



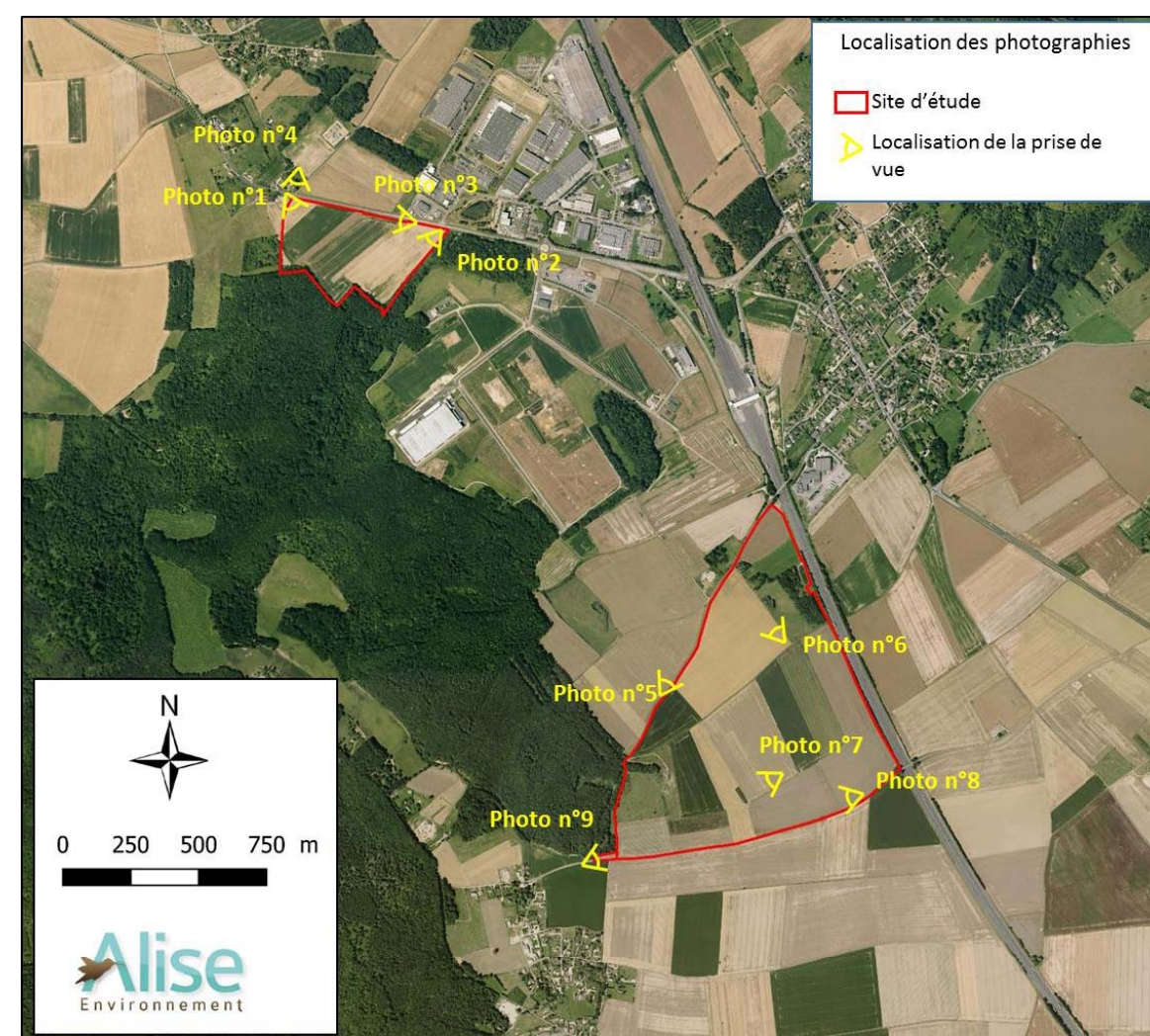
Photo n°7 Vue depuis l'ancien chemin de la Chevallerie au Murot



Photo n°8 Parcelles cultivées situées au nord de la rue de Marinette



Photo n°9 Intersection entre la rue de Marinette et d'Ingremare



Carte n°3 Localisation des photographies - Alise, 2017

Il est à noter qu'une dépression topographique a été observée lors des prospections de terrain sur la parcelle cadastrale n°67 ZD.

En ce qui concerne les ouvrages tampons :

- un ouvrage de gestion des eaux pluviales de l'Autoroute de Normandie est située sur la parcelle cadastrale n°103 ZD en limite ouest de la zone d'étude ;
- une ancienne mare (mare 1) est située sur la parcelle cadastrale n°50 ZD ;
- une mare (mare 2), inaccessible, est située sur la parcelle cadastrale n°47 ZD.

1.3 Présentation du projet

Le projet consiste à aménager l'extension de Ecoparc. Un plan de masse du projet est présent en Annexe n°3.

Les lots individuels seront aménagés par les futurs acquéreurs et feront l'objet d'aménagement de gestion des eaux pluviales à la parcelle.

Pour le secteur nord de la zone d'activité, l'accès s'effectuera par la route D 6 155. Les parcelles cadastrales de ce secteur seront regroupées pour faire l'objet d'un seul lot privé. Ainsi, aucun accès public ne sera créé.

Pour le secteur sud de la zone d'activité, l'accès s'effectuera à partir de la route d'Ingremare. La voirie sera composée de terre-pleins et d'accotements végétalisés, d'un cheminement mixte (piéton, vélo, etc.) et de noues enherbées.

COUPES DE PRINCIPE DES AMENAGEMENTS
Cheminement mixte de 3m sur emprise 12.00m
Version route d'Ingremare
Echelle : 1/100e

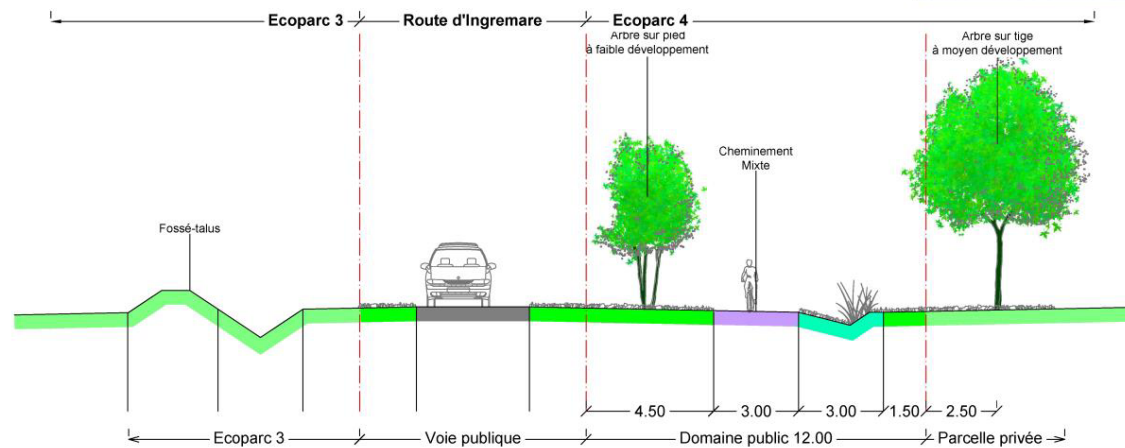
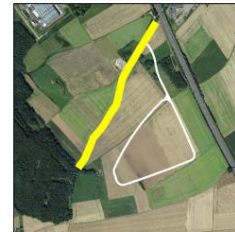


Figure n°3 Présentation du projet sur la route d'Ingremare à Heudebouville - source : Ingé Infra

Une voirie desservira les parcelles à acquérir au sein de la zone d'étude.

COUPES DE PRINCIPE DES AMENAGEMENTS
Voie de desserte 7m sur emprise 17.50m
Echelle : 1/100e

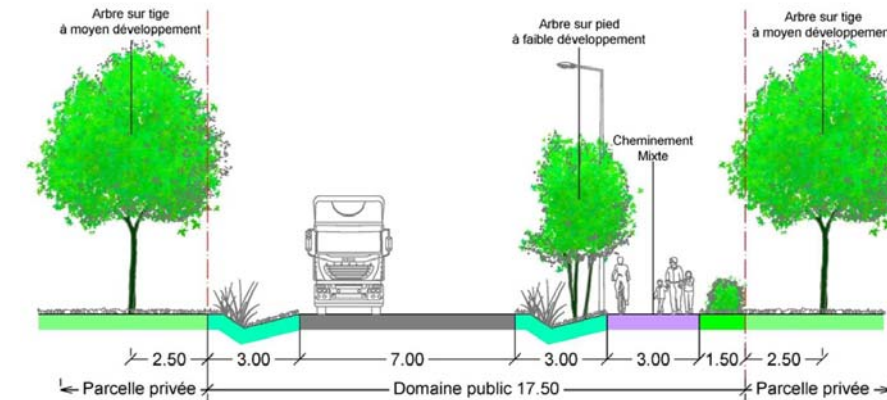


Figure n°4 Secteur sud - Coupes de principe de la voirie centrale - source : Ingé Infra

Le tableau suivant synthétise les futures surfaces aménagées sur Ecoparc 4.

Tableau 2 Surfaces aménagées du projet

ECOPARC 4 - synthèse superficie	
Projet d'aménagement	m ²
Voirie chaussée (enrobé)	24 900
Voirie trottoir (enrobé)	16 200
Noue (long de voirie)	28 400
Espace vert	52 200
Boisement	17 000
Bassin de rétention (provisoire)	25 600
Surfaces préservées en état actuel	53 000
Parcelles privée	510 000

Les surfaces aménagées seront accompagnées de dispositifs hydrauliques visant à gérer les eaux pluviales générées par ces nouvelles surfaces.

Des ouvrages tampons permettront d'intercepter et de stocker les ruissellements générés par les espaces collectifs pour une pluie d'occurrence vicennale.

1.4 Principe de gestion des eaux pluviales retenu

La CASE n'étant pas propriétaire des terrains, l'accessibilité aux parcelles agricoles est restreinte. Ainsi, sans les résultats des tests d'infiltration sur la zone d'étude, les hypothèses de calcul sont issues des données de la perméabilité du Dossier Loi sur l'eau de Ecoparc 3.

Les principes de gestion des eaux pluviales mis en œuvre pour le projet Ecoparc 4 seront similaires à la ZAC Ecoparc existante :

- Les eaux pluviales des parties collectives seront gérées par des noues de transit et des ouvrages tampons dimensionnés pour une **pluie vicennale** puis restituées vers le milieu naturel, par infiltration et débit de fuite limité à **1 l/s/ha** collecté.
- Les eaux pluviales des parties privatives seront gérées par la création d'ouvrage tampon à la parcelle réalisés par les acquéreurs (des ouvrages d'infiltration seront privilégiés en fonction des résultats des tests de perméabilité et du type d'activité) dimensionnés pour une **pluie centennale** équipés d'un débit de fuite de **1 l/s/ha** collecté et une surverse vers les ouvrages collectifs.

Ce débit de fuite souhaité par la Communauté d'Agglomération Seine Eure est plus contraignant que 2 l/s/ha aménagé, recommandés par les services de la Police de l'Eau.

La méthode des pluies sera utilisée pour définir le volume maximal à stocker pour une pluie vicennale de 24h.

1.5 Raisons justifiant le système d'assainissement pluvial parmi différentes alternatives au regard des enjeux environnementaux

La gestion des eaux pluviales dans le cadre des projets d'urbanisation a beaucoup évolué au cours des dernières années notamment grâce au développement de « techniques alternatives ».

Néanmoins, le principe de fonctionnement reste globalement le même avec une collecte des ruissellements et un stockage dans un ou plusieurs ouvrages avant restitution à débit régulé soit vers un exutoire superficiel (mise en place d'un débit de fuite) soit vers un exutoire souterrain (infiltration à même l'ouvrage).

Les mesures de perméabilité des sols n'ayant pu être réalisées et fournies par la CASE, la perméabilité des sols est supposée semblable à celle de Ecoparc 3 soit de $3,3 \cdot 10^{-6}$ m/s.

Le tableau ci-dessous liste les principales techniques envisageables en matière d'assainissement pluvial dans le cadre d'un projet et justifie des raisons ayant conduit à retenir les ouvrages présentés dans la partie qui suit.

Techniques alternatives en matière d'assainissement pluvial		Contraintes du site à prendre en compte	Ouvrages d'assainissement pluvial retenus
Collecte des ruissellements en amont du projet	Merlon / Haie	Le projet n'intercepte pas d'impluvium extérieur	-
	Noue / Fossé		
	Caniveau / Canalisation		
Collecte des ruissellements au droit du projet	Merlon / Haie	Le projet prévoit la création de voiries principales, secondaires et d'espaces verts.	Au sein du projet, la collecte des eaux pluviales sera assurée par des noues enherbées qui rejoindront deux ouvrages tampons disposant d'un débit de fuite vers le milieu naturel.
	Noue / Fossé		
	Caniveau / Canalisation		
Tamponnement des eaux pluviales à la parcelle	Tranchée drainante	La perméabilité des sols au niveau du projet est supposée assez faible.	Le tamponnement des eaux pluviales par infiltration au droit des parcelles privatives sera privilégié (en fonction des tests de perméabilité). Les eaux pluviales seront gérées à l'échelle de la parcelle privative et seront restituées par débit de fuite vers les noues situées dans le domaine public. La surverse sera également dirigée vers les noues enherbées situées le long des voiries. La gestion des eaux pluviales et l'aménagement d'une surverse devront être mises en œuvre par les propriétaires des parcelles.
	Structure enterrée		
	Puits		
	Toiture réservoir		
	Cuve enterrée		
Exutoire des ouvrages de gestion des eaux pluviales	Infiltration	Assez faible capacité d'infiltration des sols mesurée sur site.	Il est supposé que la vidange des ouvrages se fera par infiltration et débit de fuite régulé à 1 l/s/ha collecté.
	Réseau pluvial ou unitaire		
	Rejet en surface dans fossé, ou cours d'eau		

Tableau n°1 Raisons justifiant le système d'assainissement pluvial parmi différentes alternatives au regard des enjeux environnementaux

2 Fonctionnement hydrologique et hydraulique actuel

La zone d'étude étant séparée en deux périmètres distincts, elle a été distinguée en deux secteurs (cf. Carte n°4) dans la suite de l'étude du fonctionnement hydrologique actuel :

- le secteur 1, qui correspond à la zone d'étude nord située sur la commune de Vironvay ;
- le secteur 2, qui correspond à la zone d'étude sud située sur les communes de Heudebouville et Fontaine-Bellenger.

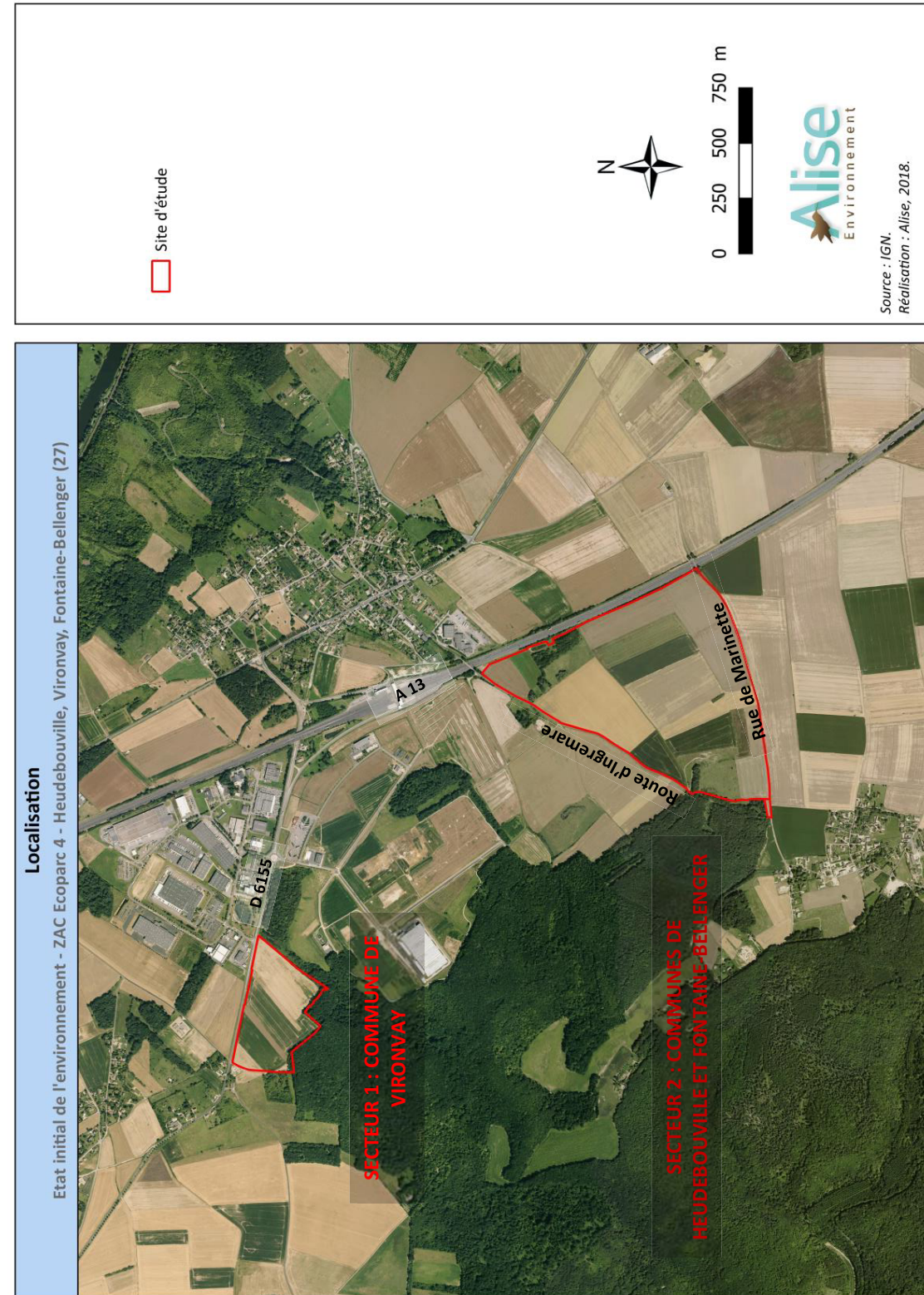
Le fonctionnement hydrologique de ces deux secteurs a été défini lors des prospections de terrain. Les sous-bassins versants ont été délimités par les lignes de crêtes (ou points hauts).

Les axes de ruissellement naturels et anthropiques ont été distingués :

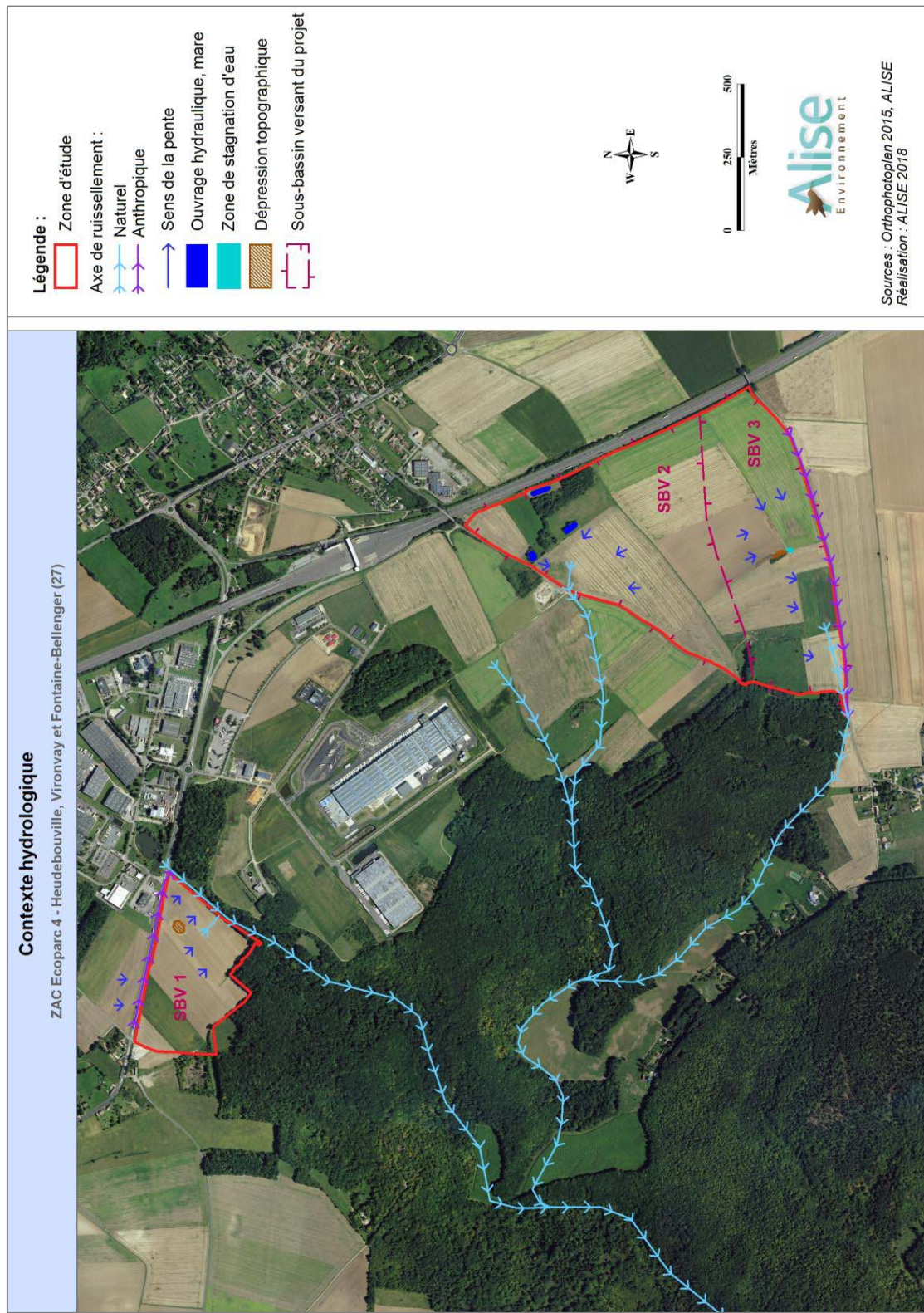
- les axes de ruissellement naturels, résultant principalement de la topographie du milieu naturel (vallées, vallons...);
- les axes de ruissellement anthropiques, résultant d'aménagements effectués par l'Homme (routes, chemin...). Ces aménagements interceptent et concentrent les eaux de ruissellement ;

Les axes de ruissellement drainant la zone d'étude ainsi que les principaux éléments jouant un rôle hydraulique sont présentés sur la Carte n°5.

Des plans topographiques ont été réalisés par AGEOSE en 2018 sur la zone d'étude et sont consultables en Annexe n°2.



Carte n°4 Localisation du projet et secteurs étudiés



Carte n°5 Contexte hydrologique de la zone d'étude

Bureau d'études : ALISE Environnement

17

2.1 Description du fonctionnement hydrologique du secteur 1

2.1.1 Sous-bassin versant amont

Pour le secteur nord de la zone d'étude, les ruissellements des parcelles agricoles amont et de la route D 6 155 sont interceptés par les fossés situés de part et d'autre de la voirie (cf. Photo n°3). La route départementale étant encaissée, elle concentre les ruissellements.

Les parcelles de la zone d'étude sont surélevées par rapport à la route D 6 155 (Photo n°4). En cas de saturation des fossés, les eaux pluviales déborderaient sur la voirie.



Photo n°10 Ruissellements du sud de la route D 6155 rejoignant l'axe de ruissellement principal – vue depuis le nord-est de la zone d'étude

Le fossé longeant la limite nord de la zone d'étude s'interrompt et les eaux pluviales rejoignent l'axe de ruissellement principal qui traverse la frange boisée située le long de la limite sud-est avec Ecoparc 2.

Cet axe de ruissellement traverse ensuite le bois les Buis Morieux en direction du cours d'eau l'Eure.

La continuité hydraulique des fossés en direction de l'axe principal est maintenue, ainsi le secteur 1 n'est pas concerné par l'existence d'un sous-bassin versant amont.

2.1.2 Sous-bassin versant 1

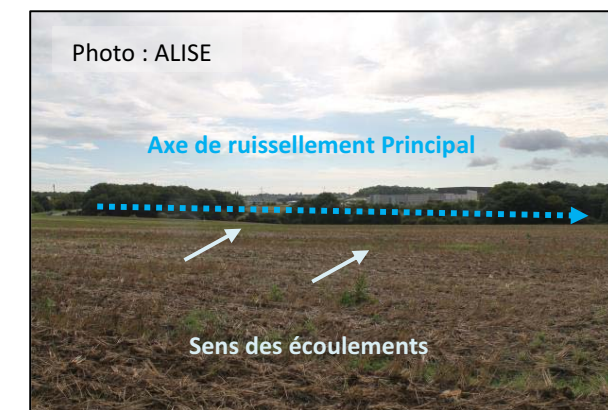


Photo n°11 Ruissellements diffus vers l'axe de ruissellement principal qui se dirige vers le calvaire Buis Morieux – vue depuis le secteur 1

Le sous-bassin versant 1 draine les ruissellements du secteur 1 vers l'est. Ils rejoignent l'axe de ruissellement qui traverse la frange boisée située le long de la limite sud-est avec Ecoparc 2.

Les ruissellements du sous-bassin versant 1 se dirigent et se concentrent vers la partie est du secteur 1 et rejoignent le bois les Buis Morieux.

2.2 Description du fonctionnement hydrologique du secteur 2

En ce qui concerne le fonctionnement hydrologique du site, une partie de la zone d'étude d'Ecoparc 4 constitue un sous-bassin versant amont de Ecoparc 3.

2.2.1 Sous-bassin versant amont

L'A13, autoroute de Normandie génère des ruissellements lors d'évènements pluviométriques qui sont gérés par des bassins de rétention des eaux situés le long de l'autoroute.

L'autoroute constitue la limite de crête des deux sous-bassins versants de ce secteur. Il n'y a pas de sous-bassin versant amont à gérer.

2.2.2 Sous-bassins versants 2 et 3

Le secteur 2 a été découpé en deux sous bassins versants SBV 2 et SBV 3.



Photo n°12 Axe de ruissellement principal traversant la rue d'Ingremares – vue depuis le nord du secteur 2

Au nord de ce secteur d'étude, un axe de ruissellement traverse la route d'Ingremares puis rejoint la zone d'activité Ecoparc 3. Il draine les eaux de ruissellement du sous-bassin versant 2 vers le point bas de la route d'Ingremares.

Un axe de ruissellement draine les eaux de ruissellement de la partie sud et rejoint la rue de Marinette. Il draine les eaux de ruissellements du sous-bassin versant 3 vers le bois d'Ingremares.

Une zone de stagnation d'eau et une cuvette ont été identifiées sur ce secteur lors des prospections de terrain.

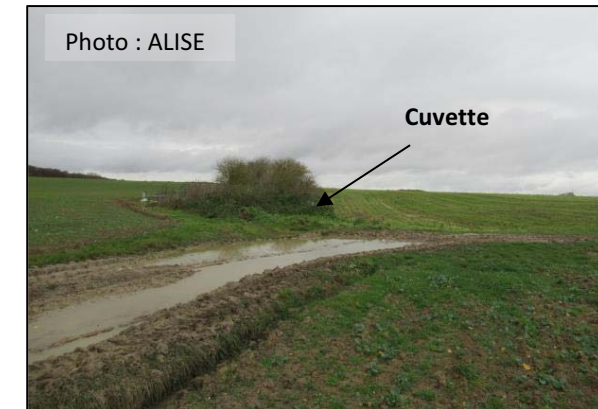


Photo n°13 Zone de stagnation d'eau sur le chemin agricole les longs champs – vue depuis le sud du secteur 2

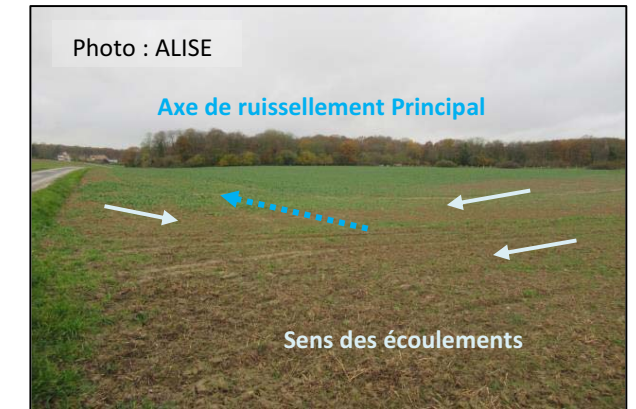
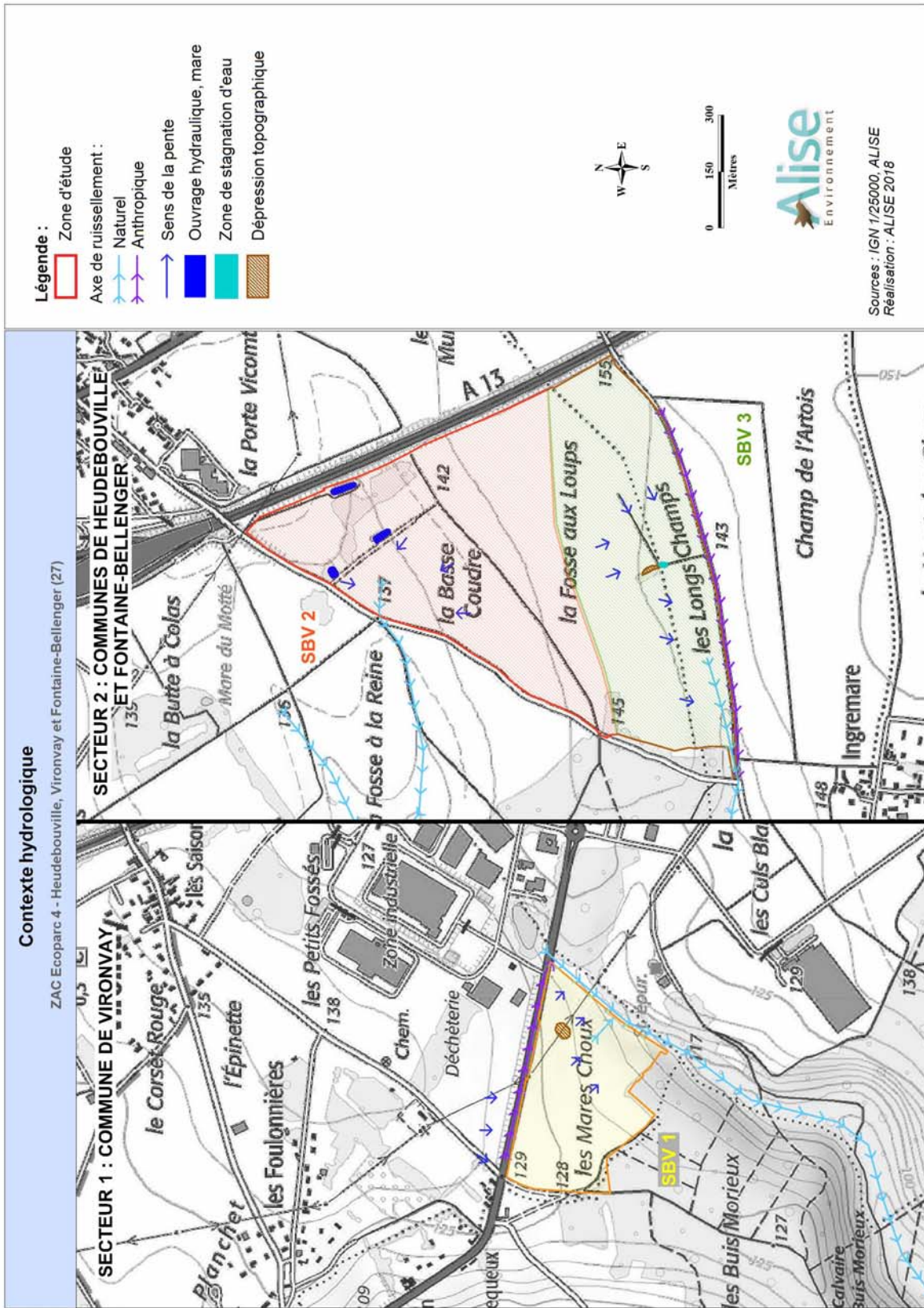


Photo n°14 Axe de ruissellement principal rejoignant la rue de Marinette – vue depuis le nord du secteur 2

Ces deux axes de ruissellement se rejoignent dans le bois d'Ingremares et rejoignent l'Eure.



Carte n°6 Contexte hydrologique des secteurs d'étude

Bureau d'études : ALISE Environnement 21

3 Estimation et dimensionnement des ouvrages pour la gestion des eaux pluviales du projet

3.1 Description des sous bassins versants

Sur le secteur 1, le bassin versant amont étant intercepté par la route départementale, la zone d'étude n'est principalement concernée que par les ruissellements générés par les futurs aménagements, sous réserve de préserver la continuité hydraulique des fossés de la route D 6 155 vers l'axe de ruissellement naturel (traversant la parcelle cadastrale n°139 ZB).

Sur le secteur 2, il n'y a pas de bassin versant amont intercepté par le projet. La zone d'étude n'est concernée que par les ruissellements générés par les futurs aménagements.

Il n'y a pas de bassin versant amont intercepté par le projet.

Le territoire d'étude a été découpé en 3 sous-bassins versants. Les axes de ruissellement qui prennent naissance sur la zone d'étude se rejoignent dans la vallée de la Porte Blanche et rejoignent l'Eure.

Le tableau ci-dessous présente les surfaces du projet par sous-bassin versant.

Tableau n°2 Surfaces par sous-bassin versant

Projet d'aménagement	Surface (m ²)		
	Secteur 1 - Commune de Vironvay (SBV 1)	Secteur 2 - Communes de Heudebouville et Fontaine-Bellenger	
		SBV 2	SBV 3
Voirie chaussée (enrobé)	-	18 150	6 750
Voirie trottoir (enrobé)	-	6 600	9 600
Noue (long des voiries)	-	19 400	9 000
Espaces verts	-	34 200	18 000
Boisement	-	14 000	3 000
Bassin de rétention	-	17 000	8 600
Terres laissées en état actuel	-	53 000	0
Lots individuels	15 500	265 000	245 000
Surface totale	15 500	427 350	299 950

3.2 Aménagements pour la gestion des eaux pluviales

Afin de gérer les ruissellements générés par le projet, les aménagements suivants seront mis en place :

- Sur les parcelles privées : par les acquéreurs en privilégiant la mise en place d'ouvrages d'infiltration à la parcelle dimensionnés pour une pluie centennale et équipés d'un débit de fuite de 1 l/s/ha collecté et d'une surverse ;
- Sur le domaine public : par la mise en place de noues de collecte et d'acheminement des eaux de ruissellement vers deux bassins de gestion des eaux pluviales. Ces deux ouvrages géreront les eaux pluviales pour une pluie vicennale par un débit régulé à 1 l/s/ha collecté et équipé d'une surverse.

Les noues de collecte permettront de recueillir les eaux de ruissellement du domaine public ainsi que les débits de fuite et surverses des ouvrages de gestion des eaux pluviales des parcelles privées.

3.2.1 Gestion des eaux pluviales à la parcelle des lots individuels

○ Caractéristiques

Les parcelles privées devront gérer les eaux pluviales sur l'emprise de leur parcelle. Les ouvrages de gestion des eaux pluviales devront être réalisés par les futurs acquéreurs.

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales devront être dimensionnés **pour une pluie centennale**. La perméabilité des sols étant supposée assez faible, au regard des résultats établis sur Ecoparc 3, les ouvrages individuels seront équipés d'un **débit de fuite de 1 l/s/ha aménagé**.

○ Volume d'eau pluviale à gérer pour l'aménagement des parcelles privées

➤ Coefficients de ruissellement

Les coefficients de ruissellements suivants sont recommandés pour l'estimation des volumes ruisselés pour une pluie centennale.

Tableau n°3 Coefficients de ruissellement pour une pluie centennale

Coefficients de ruissellement	
Surface imperméabilisée	1
Espace vert	0,3

➤ Estimation des volumes à gérer

Pour une pluie centennale, la hauteur d'eau précipitée est de 112,7 mm. De ce fait, le volume ruisselé est estimé à **11,3 m³ pour 100 m² de toiture (ou de surfaces imperméabilisées) et de 3,4 m³ pour 100 m² d'espaces vert**.

Le volume à gérer devra tenir compte des résultats de tests de perméabilité sur la parcelle et d'un débit de fuite à 1 l/s/ha aménagé.

➤ Débit de fuite, temps de vidange et surverse

Sur les parcelles privées, les ouvrages de gestion des eaux pluviales par infiltration seront à privilégier en fonction des résultats des tests de perméabilité et du type d'activités.

Pour une pluie centennale, il est préconisé par les services de la police de l'eau un temps de vidange des aménagements inférieur à 48 h. Cependant, au vu de la restriction du débit de fuite à 1 l/s/ha aménagé, de la perméabilité des sols assez faible et du retour d'expérience sur la ZAC actuelle de Ecoparc, un temps de vidange des ouvrages inférieur à 48 h semble être difficilement atteignable.

Le débit de fuite à 1 l/s/ha aménagé et la surverse des aménagements devront être dirigés vers les noues situées sur les espaces publics.

➤ Mesures d'évitement et de réduction des impacts

Dans la mesure du possible, il est recommandé aux acquéreurs des lots individuels de mener une réflexion sur la réduction de l'imperméabilisation des sols. Afin de réduire les volumes ruisselés et l'impact de l'imperméabilisation de nouvelles surfaces, il est recommandé de **privilégier la mise en place de surfaces semi-perméables** (sous réserve que les activités ne présentent pas un risque de pollution).

La mise en place de séparateurs à hydrocarbures, vannes de sectionnement ou tout autre système de traitement, pourra être exigée en entrée ou sortie des ouvrages de gestion des eaux pluviales sur des parcelles privées par la Communauté d'Agglomération Seine Eure en fonction du type d'activité implantée sur la parcelle.

3.2.2 Gestion des eaux pluviales des espaces publics par des ouvrages collectifs

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales des espaces collectifs sont dimensionnés pour une pluie vicennale. La perméabilité des sols étant supposée assez faible, au regard des résultats établis sur Ecoparc 3, les ouvrages seront équipés d'un débit de fuite de 1 l/s/ha collecté.

o Caractéristiques

Les volumes estimés dans les paragraphes suivants sont issus de l'application de la méthode des pluies. Le tableau suivant présente les coefficients de ruissellement appliqués aux espaces publics du projet.

Tableau 3 Coefficients de ruissellement par surface aménagée

Occupation projetée	Coefficient de ruissellement retenu
Voirie chaussée (enrobé)	1,00
Voirie trottoir (enrobé)	1,00
Noue (long de voirie)	1,00
Espace vert et boisement	0,30
Bassin de rétention	1,00
Toitures	1,00

Le tableau suivant recense les surfaces publiques à aménager par sous-bassin versant sur les communes de Heudebouville et Fontaine-Bellenger.

Tableau 1 Surfaces à aménager

ECOPARC 4 - synthèse superficie		SBV 2 (m ²)	SBV 3 (m ²)
Surfaces aménagées	m ²		
Voirie chaussée (enrobé)	24 900	18 150	6 750
Voirie trottoir (enrobé)	16 200	6 600	9 600
Noue (long de voirie)	28 400	19 400	9 000
Espace vert	52 200	34 200	18 000
Boisement	17 000	14 000	3 000
Bassin de rétention	25 600	17 000	8 600
Terres laissées en état actuel	53 000	53 000	0
Parcelles privée	510 000	265 000	245 000

Il est rappelé qu'en l'absence de tests de perméabilité réalisés sur le site d'étude, le coefficient de perméabilité a été repris du Dossier Loi sur l'eau Ecoparc 3 soit de **3,3 x 10⁻⁶ m/s**.

o Dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales

Seules les communes de Heudebouville et Fontaine-Bellenger sont concernées par des surfaces qui appartiendront au domaine public. Des ouvrages de gestion des eaux pluviales sont donc dimensionnés uniquement pour le secteur 2 de la zone d'étude.

Les surfaces établies par sous-bassin versant appartenant au domaine public sont les suivantes :

- 16,2 ha pour SBV 2 ;
- 5,5 ha pour SBV 3.

o Coefficients de Montana

Les coefficients « a » et « b », dits « de Montana », sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une période de retour donnée. Ils ont été calculés à partir des relevés de la station Météo-France de Evreux-Huest.

Tableau 1 Coefficients de Montana issus des statistiques de la station météorologique de Evreux-Huest pour des pluies de 6 minutes à 24 heures (période statistique 1970 2012)

Période de retour	Coefficients de Montana	
	a	b
20 ans	10,606	0,744
100 ans	12,722	0,7

L'ensemble des ouvrages gérant les eaux pluviales du domaine public sera dimensionné pour la gestion de la pluie vicennale. D'après les données fournis par la station Météo-France de Evreux-Huest, (statistiques sur la période 1970-2012), la hauteur d'eau pluviale précipitée par une pluie vicennale de durée 24 heures est de **68,25 mm**.

o Estimation des débits de fuite des ouvrages publics

Les ouvrages tampons ont un débit de fuite estimé à 1 l/s/ha collecté. Sur la base des données de perméabilité d'Ecoparc 3, une surface d'infiltration a été définie pour les noues. Le débit total correspond à la somme du débit de fuite par infiltration et du débit de fuite fixé à 1 l/s/ha collecté.

Tableau 1 Débits de fuite estimée pour la gestion des surfaces collectives

	Surface collective du SBV 2	Surface collective du SBV 3
Débit de fuite (l/s/ha aménagé)	1	1
Surface aménagé (ha)	16,6	5,5
Débit de fuite superficiel (l/s) pour les espaces publics	16,6	5,5
Débit de fuite par infiltration (m/s)	3,3.10 ⁻⁶	3,3.10 ⁻⁶
Surface infiltrée estimée (m ²)	1 640	750
Débit de fuite total estimée (l/s) pour les espaces publics	16,6	5,5

o Volume d'eau pluviale généré par les aménagements du SBV 2

Le SBV 2 représente une superficie d'environ 42,7 ha dont 10,9 ha appartiendront au domaine public et 5,3 ha seront conservés à l'état actuel.

Le graphique ci-après présente l'évolution du volume ruisselé et du volume à gérer durant la pluie vicennale de 24 h la plus défavorable. Cette estimation a été établie à partir de la Méthode des pluies.

En considérant un débit de fuite contrôlé de 1 l/s/ha collecté et une surface d'infiltration des noues estimée à 1 640 m², le volume d'eau pluviale à gérer est estimé à 4 400 m³.

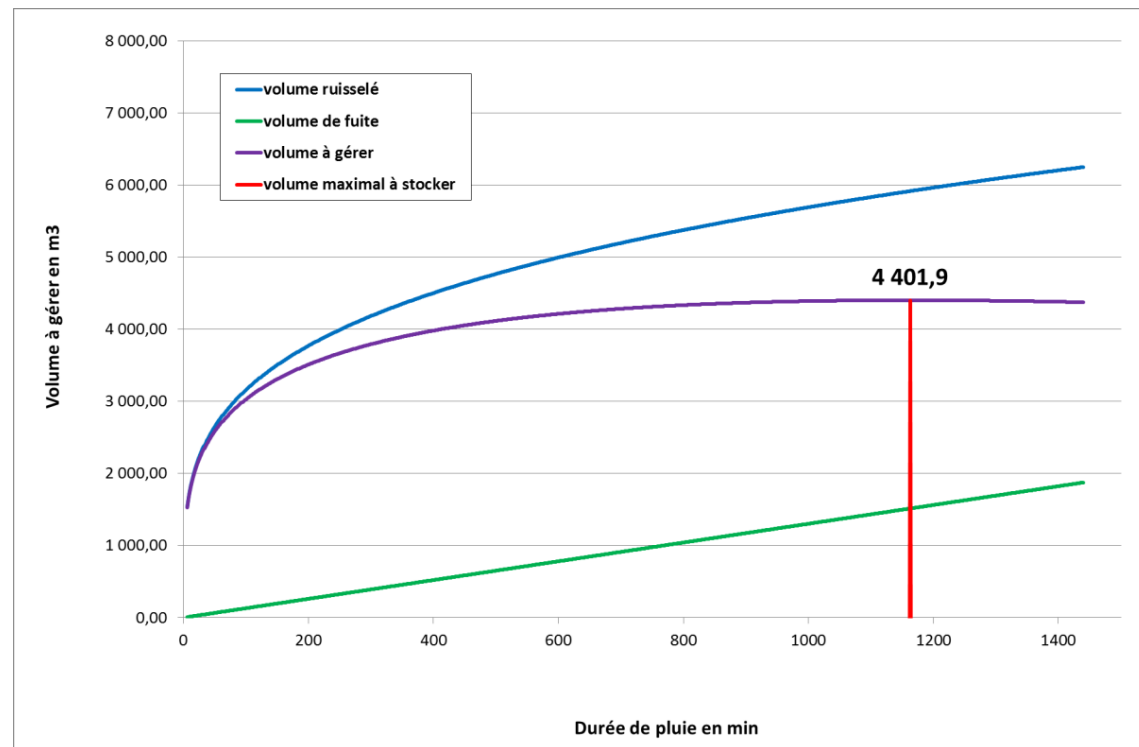


Figure n°5 Volume à gérer en fonction de la durée de la pluie – SBV 2 sur la commune de Heudebouville

➤ Débit de pointe généré sur le bassin versant

D'après la méthode de Caquot, le bassin versant générera un débit de pointe de 2,17 m³/s pour une pluie vicennale.

➤ Débit de fuite de l'ouvrage

Le débit de fuite de l'ouvrage doit tenir compte des débits de fuite des parcelles individuelles dirigées selon la topographie vers les noues. La surface du SBV 2 étant de 42,7 ha, le débit de fuite sera régulé à 43 l/s.

○ Volume d'eau pluviale généré par les aménagements du SBV 3

Le SBV 3 représente une superficie d'environ 28,5 ha dont 0,6 ha appartiendront au domaine public.

Le graphique ci-après présente l'évolution du volume ruisselé et du volume à gérer durant la pluie vicennale de 24 h. Cette estimation a été établie à partir de la Méthode des pluies.

En considérant un débit de fuite contrôlé de 1 l/s/ha collecté et une surface d'infiltration des noues estimée à 750 m², le volume d'eau pluviale est estimé à 2 060 m³.

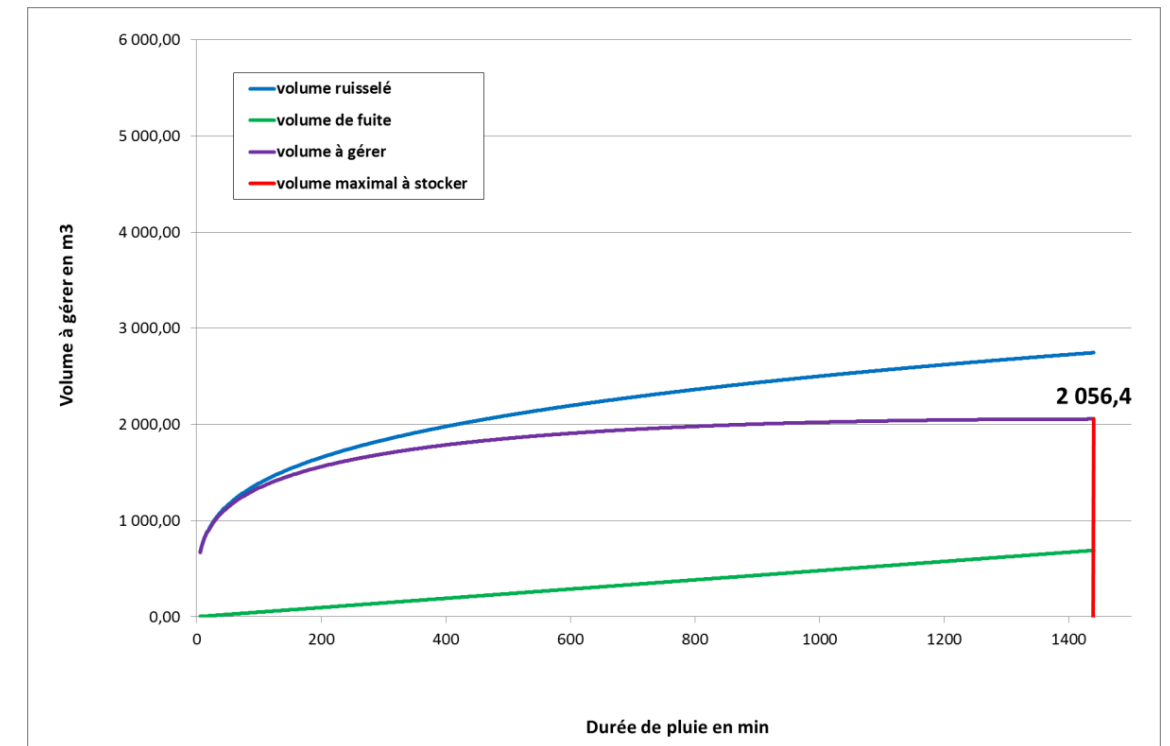


Figure n°6 Volume à gérer en fonction de la durée de la pluie – SBV 3 sur les communes de Heudebouville et Fontaine-Bellenger

➤ Débit de pointe généré sur le bassin versant

D'après la méthode Caquot, le bassin versant générera un débit de pointe de 0,85 m³/s pour une pluie vicennale.

➤ Débit de fuite de l'ouvrage

Le débit de fuite de l'ouvrage doit tenir compte des débits de fuite des parcelles individuelles dirigées selon la topographie vers les noues. La surface du SBV 3 étant de 30 ha, le débit de fuite sera régulé à 30 l/s.

3.2.3 Caractérisation des ouvrages de collecte des espaces publics du projet

Le projet prévoit la création de noues de collecte enherbées le long des voiries et de deux ouvrages tampons.

➤ Noues de collecte

Les noues permettront de recueillir les débits de fuite et surverses des ouvrages de gestion des eaux pluviales des parcelles privées ainsi que les eaux de ruissellement du domaine public.

Deux coupes transversales présentant les noues le long des voiries sont présentées par les figures suivantes.

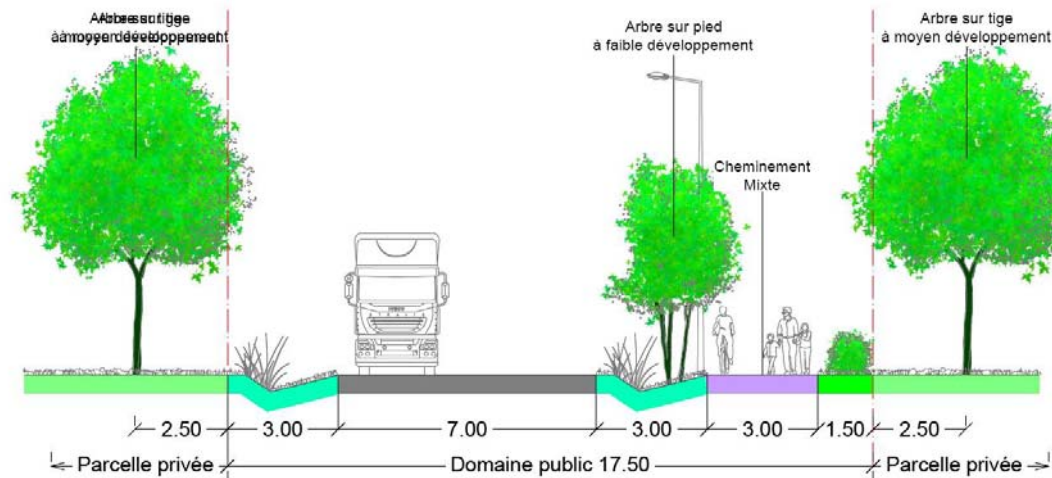


Figure n°7 Coupe de l'aménagement de la voirie principale située au centre du projet

Source : INGE-INFRA

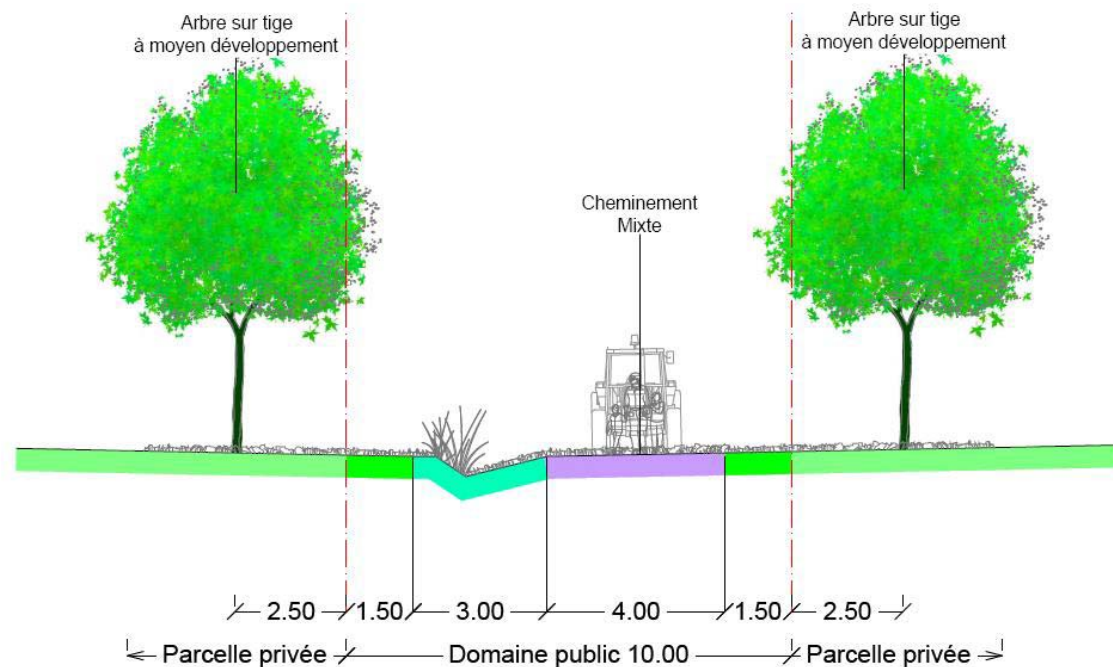


Figure n°8 Coupe de l'aménagement de l'axe secondaire

Source : INGE-INFRA

Les noues sont indiquées sur le plan de masse situé en Annexe. Les eaux de ruissellement collectées par les noues rejoignent ensuite les deux ouvrages tampons.

➤ Ouvrages tampon

Le stockage des eaux pluviales est assuré par la création d'ouvrages tampons disposant d'un débit de fuite régulé à 1 l/s/ha collecté. Ces ouvrages tampons vont gérer les eaux pluviales générées par les espaces publics.

Tableau 2 Caractéristiques des ouvrages

Localisation	Type	Qf superficiel (en l/s)	Volume à gérer (m ³)
SBV 2	Ouvrage tampon 1	43	4 400
SBV 3	Ouvrage tampon 2	30	2 060

Le débit de fuite de l'ouvrage 1 sera raccordé au bassin de gestion des eaux pluviales de Ecoparc 3. Ce débit de fuite sera donc pris en compte par la CASE dans le dimensionnement du débit de fuite du futur ouvrage de gestion des eaux pluviales de Ecoparc 3.

Le cheminement des eaux pluviales du bassin versant amont de Ecoparc 3 vers l'aval doit être maintenu. En effet, lors de pluies exceptionnelles (de période de retour supérieure à 20 ans) les ouvrages tampons de Ecoparc 4 surversent sur les voiries dans un premier temps. Le maintien d'un cheminement permettra l'écoulement des eaux en évitant un risque d'inondation des parcelles de Ecoparc 3.

3.2.4 Moyens de surveillance et d'entretiens

Les moyens mis en œuvre en matière de surveillance seront les suivants :

- Des inspections régulières visant à vérifier :
 - Le niveau d'envasement des ouvrages de collecte et de transfert des eaux pluviales, ainsi que les dispositifs de régulation de débit en sortie des ouvrages.
- Des inspections plus occasionnelles, notamment après des pluies importantes, visant à surveiller :
 - Le niveau de remplissage et le fonctionnement des ouvrages ;
 - L'éventuel fonctionnement en surverse des ouvrages de stockage ;
 - La qualité des eaux de manière sommaire (turbidité, irisation, flottants,...).

Les moyens mis en œuvre en matière d'entretien seront les suivants :

- Un entretien régulier qui consistera à tondre ou à faucher les ouvrages de gestion des eaux pluviales enherbés et à nettoyer les canalisations sous voirie.

⇒ La CASE sera responsable de l'entretien des ouvrages installés dans le cadre de la gestion des eaux pluviales des espaces publics.

- Un entretien plus occasionnel qui se résumera au curage des ouvrages afin de préserver leur capacité de stockage ou de transit, indispensable au bon fonctionnement du dispositif.

La surveillance et l'entretien des ouvrages d'assainissement pluvial situés sur les espaces collectifs du projet seront assurés sous la responsabilité de la CASE.

3.2.5 Surverse des ouvrages de collecte

Chaque ouvrage de gestion des eaux pluviales disposera d'une surverse aménagée. La carte en page suivante présente les surverses des ouvrages.

En cas de saturation des ouvrages de gestion des eaux pluviales pour une pluie supérieure à la pluie vicennale, les noues surversent sur la voirie (sous réserve d'éviter que les entrées des parcelles privées soient en contre-bas de la voirie).

En ce qui concerne les ouvrages 1 et 2 :

- En surverse, les eaux pluviales de l'ouvrage 1 se dirigent selon la topographie vers Ecoparc 3.
Une attention particulière sera portée sur l'aménagement de cette surverse et du maintien d'un cheminement des eaux pluviales au sein des futures parcelles aménagées de Ecoparc 3. A défaut, il existe un risque d'inondation des parcelles de Ecoparc 3.
- En surverse, les écoulements de l'ouvrage 2 se dirigent selon la topographie vers le milieu naturel.

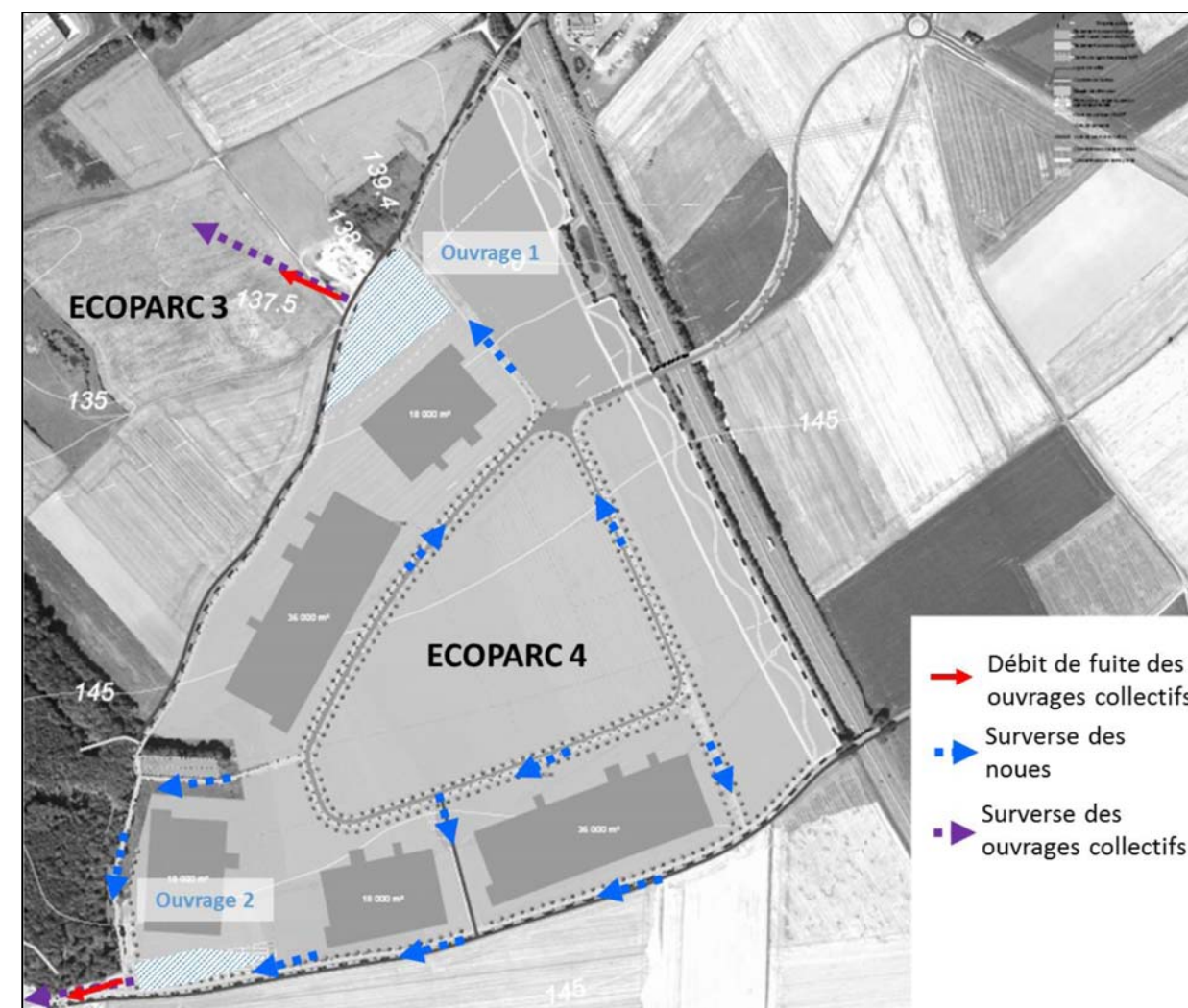
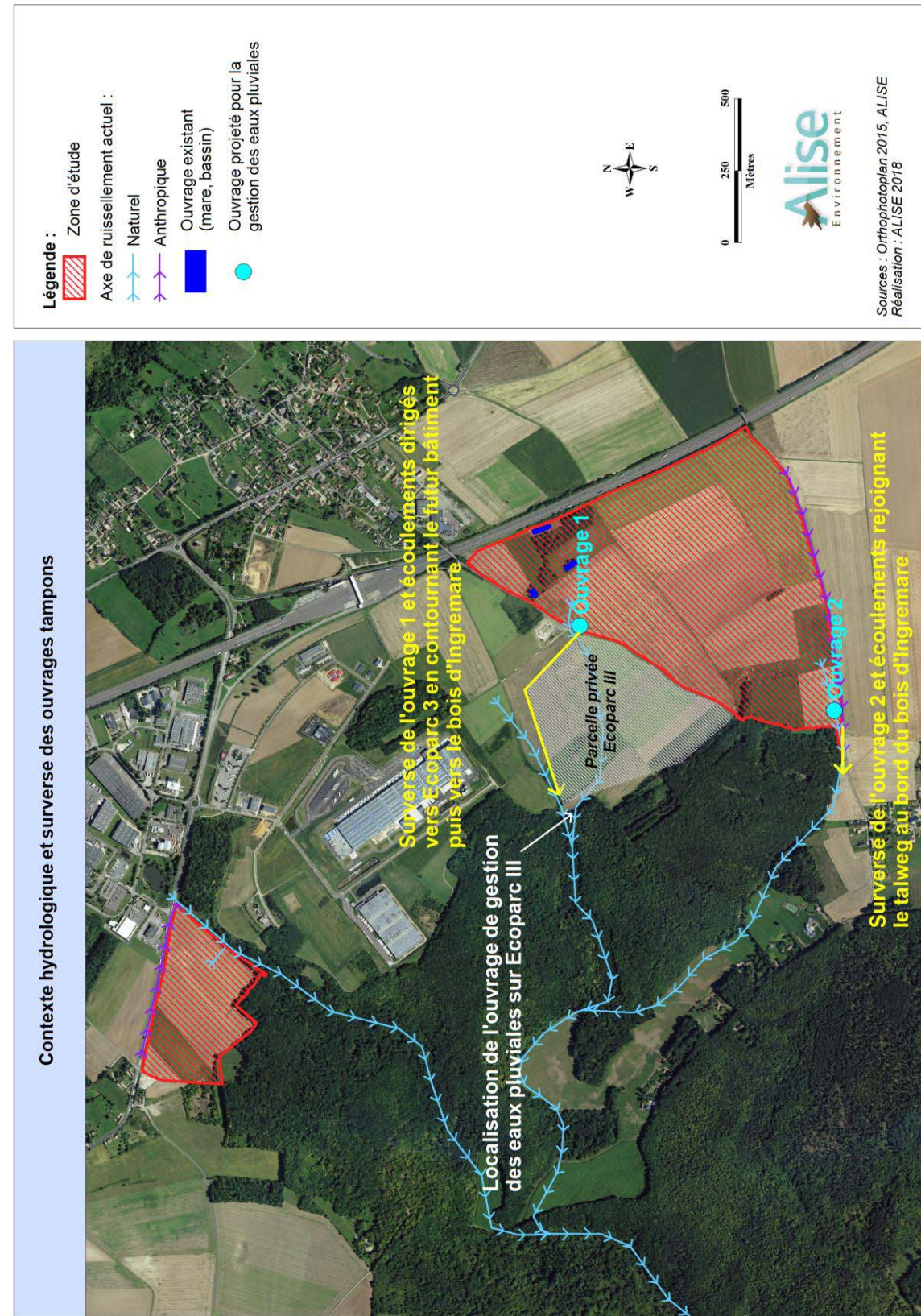


Figure n°9 Principe de fonctionnement des ouvrages en surverse – source : extrait du plan de masse, INGE-INFRA



Carte n°7 Evacuation des écoulements après surverse des ouvrages

Bureau d'études : ALISE Environnement

33

4 Evaluation de l'abattement de la charge polluante

Dans le cadre de l'instruction du dossier d'autorisation environnementale du projet d'aménagement concernant l'extension de la zone d'activités Ecoparc, des coefficients d'abattement et les flux de polluants générés en sortie des ouvrages du projet ont été estimés.

4.1 Préambule

L'extension de la zone d'activités sera structurée par la création d'une voirie principale permettant son raccordement avec les différentes routes existantes. La voirie est composée de terre-pleins et d'accotements végétalisés, de noues enherbées.

Le projet consiste à aménager l'extension de la zone d'activité Ecoparc. Les lots seront aménagés par les futurs acquéreurs.

Les surfaces aménagées seront accompagnées de dispositifs hydrauliques visant à gérer les eaux pluviales générées par ces nouvelles surfaces. Des ouvrages tampons permettront d'intercepter et de stocker les ruissellements générés par une pluie d'occurrence vicennale.

Comme précisé dans l'étude d'impacts, « La Communauté d'Agglomération Seine-Eure devra, lors de l'étude de chaque demande de permis de construire, juger de la nécessité ou non de prévoir un déboureur-déshuileur en fonction, notamment, du type d'activité, de la surface imperméabilisée précise de chaque future entreprise et également de la fréquence de la circulation projetée et du type de véhicules afin de réduire la pollution due au trafic routier. »

L'étude de l'abattement de la charge polluante a donc pris exclusivement en compte les espaces collectifs. Si nécessaire, les porteurs de projet se chargeront donc de mettre en place des aménagements afin de filtrer les eaux avant rejet.

Les paragraphes qui suivent ont pour objectif de déterminer la concentration de polluants contenus dans les eaux de ruissellement en sortie des ouvrages du projet.

4.2 Estimation du flux de polluants bruts générés

D'après le *Guide technique des bassins de retenues d'eaux pluviales – STU 1994*, les masses de polluants transportées annuellement dans les eaux de ruissellement issues des voiries et parkings peuvent être estimées sur la base des ratios suivants.

Figure n°10 Masse de la charge polluante rejetée dans les eaux pluviales de voiries et parkings (STU, 1994)

Nature du polluant	Masses en suspension rejetées dans les eaux de ruissellement du parking et voirie (en kg/ha de surface imperméabilisée)
MES	660
DCO	630
DBO5	90
Hydrocarbures totaux	15

Dans le cas présent l'estimation du flux de polluants bruts générés par le projet peut donc être réalisée uniquement en tenant compte des surfaces imperméabilisées de type voirie et parking. Le tableau suivant rappelle les caractéristiques des bassins versants collectés par les ouvrages du projet, et met notamment en évidence la surface totale active de voiries (sources de pollution) à l'intérieur de ces bassins versants.

Figure n°11 Caractéristiques surfaciques des bassins versants collectés par les ouvrages du projet

Caractéristiques des bassins versants collectés par les ouvrages du projet	Ouvrage n°1	Ouvrage n°2
	SBV 2	Partie sud
Surface active des voiries publiques collectées	1,8 ha	0,68 ha
Surface active du projet	9,2 ha	4,03 ha

A partir des données présentées dans le tableau précédent et sur la base d'une pluviométrie moyenne annuelle de 607,9 mm (statistique 1970-2012 à la station de Evreux-Huest), les concentrations moyennes en charge polluante dans les eaux de ruissellement ont été calculées et sont présentées dans le tableau en page suivante.

On indiquera que les concentrations moyennes en charges polluantes ont dans un premier temps été calculées en tenant compte de la surface de voiries afin de pouvoir déterminer la concentration brute.

En réalité, au droit de chaque ouvrage les eaux de ruissellement des voiries sont mélangées avec les eaux pluviales ruisselées sur les espaces verts communs, un phénomène de dilution aura donc lieu.

La masse de polluants issue des eaux de ruissellement des voiries a donc ensuite été rapportée au volume de ruissellement global de chaque bassin versant collecté par les ouvrages.

Tableau 3 : Concentration moyenne de la charge polluante des rejets d'eaux pluviales (voiries et parkings)

Éléments polluants	Concentration moyenne des rejets pluviaux des eaux de ruissellement de chaque ouvrage du projet (mg/l) :	
	Ouvrage n°1	Ouvrage n°2
MES	21,52	18,18
DCO	20,54	17,36
DBO5	2,93	2,48
Hydrocarbures totaux	0,49	0,41

4.2.1 Détermination des rendements épuratoires des ouvrages du projet

Compte tenu des caractéristiques de la pollution apportée par les eaux de ruissellement, il est par ailleurs aujourd'hui admis que le moyen le plus efficace de retenir cette pollution est la décantation. La pollution des eaux de ruissellement est en effet principalement portée par les MES (cas des métaux lourds et des hydrocarbures), sous forme de particules fines très décantables puisque les vitesses de chute observées présentent une valeur médiane de l'ordre de 7 m/h (Chebbo, 1992).

Les ouvrages 1 et 2 sont des ouvrages tampons enherbés. Le tableau ci-dessous présente les rendements pour des temps de séjour de 12 h et 48 h pour des bassins et ouvrages de régulation.

Tableau 4 : Rendement épuratoire des bassins temporaires enherbés en % - SETRA (L'eau et la route - Volume 7)

Temps de séjour	MES	Hydrocarbures	DBO5	DCO
12 heures	20-40	20-30	20-40	20-40
48 heures	50-75	50-60	30-50	30-50

Pour un temps de séjour inférieur à 24 h, les rendements retenus pour le projet sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Rendements épuratoires cumulés au droit de chaque ouvrage du projet

Ouvrages du projet		MES	DCO	DBO5	Hydrocarbures
Ouvrage n°1	Ouvrage tampon enherbé	30 %	30 %	30 %	25 %
Ouvrage n°2	Ouvrage tampon enherbé	30 %	30 %	30 %	25 %

4.2.2 Estimation des concentrations de charge polluante dans les eaux de ruissellement en sortie des ouvrages

En appliquant les taux d'abattement des différents ouvrages du projet ci-dessus, il est finalement possible de calculer la concentration moyenne en polluant après abattement dans les ouvrages.

Tableau 6 : Concentration moyenne des éléments polluants contenus dans les eaux de ruissellement après décantation dans les ouvrages du projet

Ouvrages du projet	Concentration moyenne des éléments polluants contenus dans les eaux de ruissellement après décantation dans les ouvrages du projet (mg/L)			
	MES	DCO	DBO5	Hc totaux
Ouvrage n°1	15,07	17,46	2,20	0,34
Ouvrage n°2	12,73	14,75	1,86	0,29
Qualité SQE	Bonne	Très bonne	Très bonne	-

En fonction du type d'activités et du trafic routier, des séparateurs à hydrocarbures peuvent être mis en place.

5 Synthèse

Le secteur du projet situé sur la commune de Vironvay ne prévoit pas la création d'espaces publics (voirie, etc.). Ainsi, sur ce secteur aucun bassin versant amont n'est à gérer sous réserve de préserver la continuité hydraulique des fossés lors de l'aménagement de cette parcelle par les futurs acquéreurs.

Le secteur du projet situé sur les communes de Heudebouville et Fontaine-Bellenger n'est pas concerné par un sous-bassin versant amont. Le projet prévoit donc de gérer les eaux de ruissellement qu'il génère.

Le projet prévoit donc la création de noues de collecte des eaux pluviales le long des voiries et la création de deux ouvrages tampons de stockage afin de gérer les eaux pluviales des espaces collectifs. Les caractéristiques des ouvrages sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Une attention particulière doit être portée sur l'aménagement d'une surverse à l'ouvrage 1 et du maintien d'un cheminement des eaux pluviales depuis la route d'Ingremare jusqu'à l'aval de Ecoparc 3.

Tableau 7 Tableau de synthèse

Nom de l'ouvrage	Ouvrage 1	Ouvrage 2
Sous-bassin versant	SBV 2 d'environ 42,7 ha	SBV 3 d'environ 30 ha
Localisation de l'ouvrage de stockage	Au nord du projet sur la commune de Heudebouville	Au sud-ouest du projet sur la commune de Fontaine-Bellenger
Gestion des eaux pluviales	Gestion des eaux pluviales des espaces publics du SBV 2 soit 16,2 ha Débits de fuite et surverse des parcelles privées	Gestion des eaux pluviales des espaces publics du SBV 3 soit 5,5 ha Débits de fuite et surverse des parcelles privées
Débit de fuite régulé	1 l/s/ha aménagé	1 l/s/ha aménagé
	Le débit de fuite tient compte :	Le débit de fuite tient compte :

Nom de l'ouvrage	Ouvrage 1	Ouvrage 2
	-Du débit de fuite régulé des surfaces privées : 26,5 l/s -Du débit de fuite superficiel des surfaces collectives : 16,2 l/s	-Du débit de fuite régulé des surfaces privées : 24,5 l/s -Du débit de fuite superficiel des surfaces collectives : 5,5 l/s
	42,7 l/s	30 l/s
	Débit de fuite vers Ecoparc 3	Débit de fuite vers le milieu naturel
Période de retour	20 ans	20 ans
Pluie	24 h	24 h
Volume utile pour une pluie vicennale	4 400 m ³	2 060 m ³
Débit de fuite total des surfaces collectives (débit de fuite superficiel et infiltration)	21,7 l/s	8 l/s
Temps de vidange	56 h	71 h

Les acquéreurs des parcelles privées devront mettre en place des ouvrages de gestion des eaux pluviales à la parcelle dimensionnés pour une pluie centennale et équipés :

- d'un débit de fuite de 1 l/s/ha aménagé ;
- d'une surverse vers les noues situées le long des voiries.

Le projet prévoit donc le dimensionnement d'ouvrages de gestion des eaux pluviales des espaces collectifs pour une pluie de période de retour 20 ans.

Les eaux de ruissellement générées par les parcelles privées seront gérées par les acquéreurs pour une pluie de période de retour 100 ans.

TABLES

Table des cartes

Carte n°1	Localisation du projet	6
Carte n°2	Occupation du sol avant-projet (novembre 2017)	7
Carte n°3	Localisation des photographies - Alise, 2017	10
Carte n°4	Localisation du projet et secteurs étudiés	16
Carte n°5	Contexte hydrologique de la zone d'étude	17
Carte n°6	Contexte hydrologique des secteurs d'étude	21
Carte n°7	Evacuation des écoulements après surverse des ouvrages	33

Table des figures

Figure n°1	Parcelles cadastrales situées sur la commune de Vironvay, partie nord du projet – source : cadastre.gouv.fr	4
Figure n°2	Parcelles cadastrales situées sur les communes de Heudebouville et Fontaine-Bellenger, partie sud du projet – source : cadastre.gouv.fr	5
Figure n°3	Présentation du projet sur la route d'Ingremares à Heudebouville - source : Ingé Infra.	11
Figure n°4	Secteur sud - Coupes de principe de la voirie centrale - source : Ingé Infra	12
Figure n°5	Volume à gérer en fonction de la durée de la pluie – SBV 2 sur la commune de Heudebouville.....	27
Figure n°6	Volume à gérer en fonction de la durée de la pluie – SBV 3 sur les communes de Heudebouville et Fontaine-Bellenger.....	28
Figure n°7	Coupe de l'aménagement de la voirie principale située au centre du projet.....	29
Figure n°8	Coupe de l'aménagement de l'axe secondaire	29
Figure n°9	Principe de fonctionnement des ouvrages en surverse – source : extrait du plan de masse, INGE-INFRA.....	32
Figure n°10	Masse de la charge polluante rejetée dans les eaux pluviales de voiries et parkings (STU, 1994)	35
Figure n°11	Caractéristiques surfaciques des bassins versants collectés par les ouvrages du projet	35
Figure n°12	Coefficients de Montana représentatifs de la station météorologique d'Evreux-Huest (1970-2012) – source : Météo France	47

Table des photographies

Photo n°1	Vue sur le secteur nord de la zone d'étude depuis la route D 6 155	8
Photo n°2	Vue sur la limite est de la zone d'étude depuis le nord-est	8
Photo n°3	Fossé situé le long de la RD 6 155.....	8
Photo n°4	Vue sur l'entrée actuelle de la zone d'étude depuis la route D 6 155	8
Photo n°5	Route d'Ingremares située en limite entre Ecoparc 3 et Ecoparc 4.....	9
Photo n°6	Vue depuis le chemin de la Fossette	9
Photo n°7	Vue depuis l'ancien chemin de la Chevalerie au Murot	9
Photo n°8	Parcelles cultivées situées au nord de la rue de Marinette	9
Photo n°9	Intersection entre la rue de Marinette et d'Ingremares.....	9
Photo n°10	Ruissellements du sud de la route D 6155 rejoignant l'axe de ruissellement principal – vue depuis le nord-est de la zone d'étude.....	18
Photo n°11	Ruissellements diffus vers l'axe de ruissellement principal qui se dirige vers le calvaire Buis Morieux – vue depuis le secteur 1.....	18
Photo n°12	Axe de ruissellement principal traversant la rue d'Ingremares – vue depuis le nord du secteur 2	19
Photo n°13	Zone de stagnation d'eau sur le chemin agricole les longs champs – vue depuis le sud du secteur 2	20
Photo n°14	Axe de ruissellement principal rejoignant la rue de Marinette – vue depuis le nord du secteur 2	20

ANNEXES

Annexe n°1	Méthodologie d'estimations hydrologiques et hydrauliques	45
Annexe n°2	Levés topographiques – AGEOSE 2018	51
Annexe n°3	Plan de masse – INGEINFRA 2018	53

Annexe n°1 Méthodologie d'estimations hydrologiques et hydrauliques

➤ PLUIES DE REFERENCE

Les pluies de références ont été définies par application de la formule dite de « MONTANA », et de coefficients « locaux » fournis par la station Météo-France d'Evreux.

○ Formule de MONTANA

$$H(t) = a \times t^{1-b}$$

avec :

- H la hauteur précipitée en mm
- a et b les coefficients de MONTANA
- t le temps en min

○ Coefficients de MONTANA « locaux »

Durée de la pluie	Pluies de durée de 6 minutes à 24 heures	
	Coefficients de MONTANA	
	a	b
Période de retour 20 ans	10,606	0,744
Période de retour 100 ans	12,722	0,7

Figure n°12 Coefficients de Montana représentatifs de la station météorologique d'Evreux-Huest (1970-2012) – source : Météo France

Ainsi, d'après les données fournies par la station Météo-France d'Evreux-Huest (statistiques sur la période 1996-2012), la hauteur d'eau pluviale précipitée par une pluie vicennale de durée 24 heures est de **68,2 mm**.

➤ DEBITS DE POINTE DES SOUS BASSINS VERSANTS INTERNES : METHODE DE CAQUOT

Les débits de pointe d'eau pluviale générés par les bassins versants internes au projet sont estimés par la méthode de Caquot.

La méthode de Caquot est la méthode préconisée dans l'Instruction Technique de 1977 pour obtenir les débits de pointe de ruissellement des surfaces urbaines. Sa formulation est la suivante :

$$1 \quad \text{avec : } Q_{p10} \quad \text{Le débit maximal de ruissellement pour une pluie de période de retour vicennale en m}^3/\text{s}$$

- I La pente moyenne du bassin versant en m/m
- C C le coefficient d'imperméabilisation
- A A la superficie du bassin versant en ha
- M M le coefficient d'ajustement lié à la forme du bassin versant

Pente moyenne du bassin versant :

$$I = (A_h - A_b) / L$$

avec :

- I La pente moyenne du bassin en m/m
- A_h L'altitude maximale sur le bassin en m NGF
- A_b L'altitude minimale sur le bassin en m NGF
- L Le plus long parcours hydraulique en m

Coefficient d'imperméabilisation moyen du bassin versant :

$$C_i = SA / A$$

avec :

- C_i Le coefficient d'imperméabilisation moyen du bassin
- SA La surface active du projet en ha
- A La surface totale du projet en ha

Coefficient d'allongement du bassin versant :

$$M = L / (10\,000 \times A)^{1/2}$$

avec :

- M Le coefficient d'allongement du bassin
- L Le plus long parcours hydraulique en m
- A la superficie du bassin versant en ha

Pour des périodes de retour autres que vicennales, des coefficients ont été établis:

Débit de pointe quinquennal Q _{p5} =	0,80 x Q _{p10}
Débit de pointe vicennal Q _{p20} =	1,25 x Q _{p10}
Débit de pointe cinquantennal Q _{p50} =	1,60 x Q _{p10}
Débit de pointe décennal Q _{p100} =	2,00 x Q _{p10}

➤ **DEBITS THEORIQUES ADMISSIBLES : FORMULE DE MANNING-STRICKLER**

Les réseaux d'évacuation des eaux pluviales (canalisations, buses, fossés...) fonctionnent généralement par gravité, c'est-à-dire que les écoulements sont considérés « à surface libre » et uniquement générés par la pente du fond (écoulement sans pression).

Dans ce cas, les débits théoriques admissibles sont estimés par la formule empirique de Manning & Strickler. Cette formule implique de considérer l'écoulement permanent et turbulent. Elle est notée :

$$Q = K \times Rh^{2/3} \times I^{1/2} \times SM$$

avec :

Q	Le débit admissible en m ³ /s
K	Le coefficient de perte de charge dépendant de la rugosité des matériaux (K = 80 pour les parois en PVC et K = 40 pour les parois en herbe).
Rh	Le rayon hydraulique en m
I	La pente moyenne en m/m
SM	La section mouillée

➤ **VOLUMES D'EAUX PLUVIALES RUISSELES**

Les calculs des volumes d'eaux pluviales ruisselés sont réalisés selon la méthode des volumes, préconisés par l'Instruction Technique relative à l'assainissement des agglomérations de 1977 :

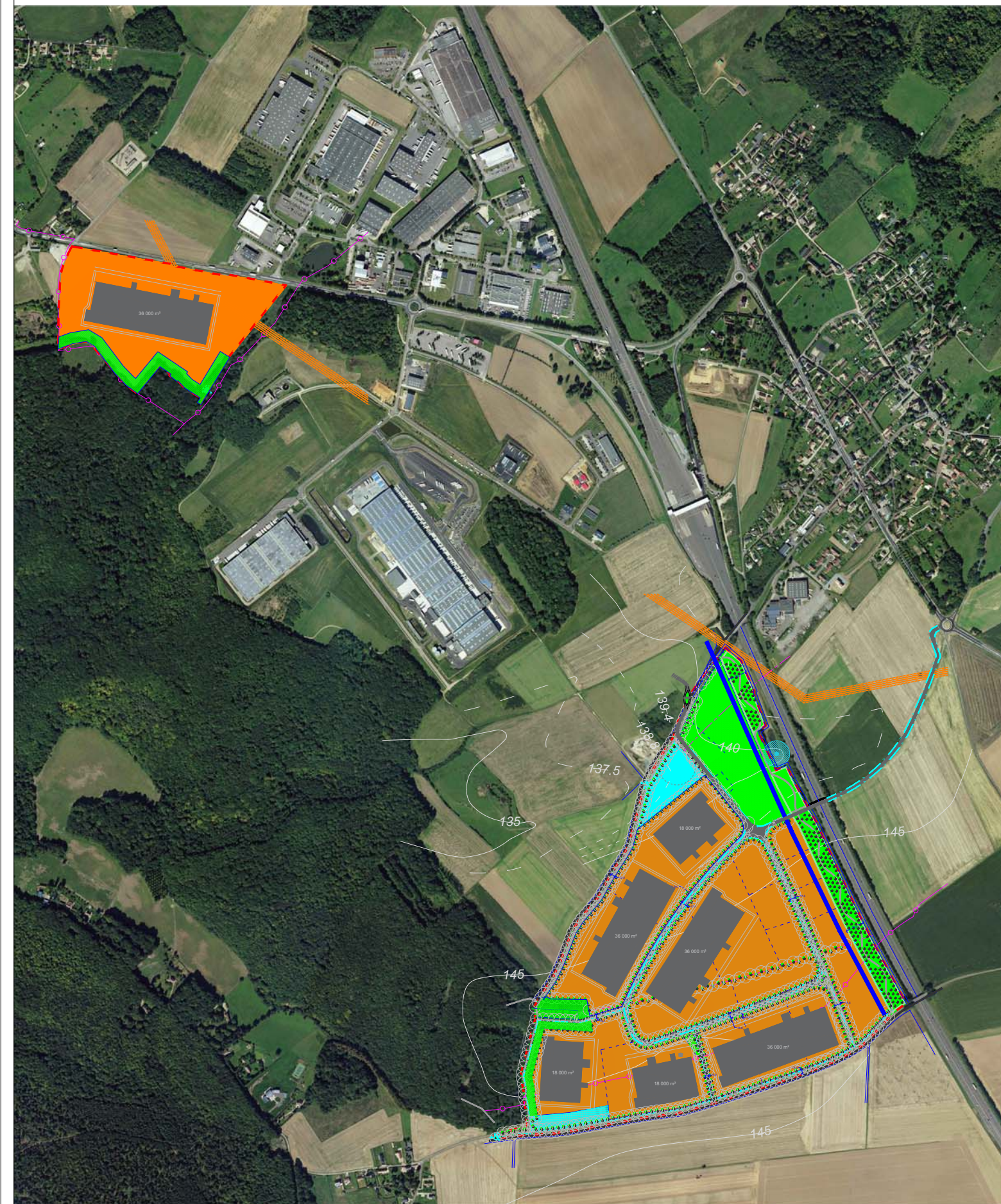
$$V = 10 \times Sa \times H,$$

avec :

V	le volume d'eaux pluviales en m ³ ,
Sa	la surface active en hectare,
H	la hauteur de pluie en mm

Annexe n°2 Levés topographiques – AGEOSE 2018

Annexe n°3 Plan de masse – INGEINFRA 2018



-  Limite communale
-  Limite d'prise Ecoparc 4
-  Parcelle cessible
-  R (variable) Rayon de la voie
-  17.5 Emprise publique
-  Boisement existant conservé (Znieff, Classé, Bande des 50m...)
-  Servitude ligne électrique THT
-  Ligne de crête
-  Courbes de niveau
-  Bassin de rétension
-  Point bas en limite du terrain
rejet du débit de fuite
-  Noue de collecte des EP
-  Voie de desserte
-  Voie de service en béton
-  Cheminement mixte en béton
-  Cheminement en terre pierre
-  Espace de protection écologique (mesure d'évitement)

3 - Etude écologique, ALISE Environnement, décembre 2018

Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV



**Communes de Vironvay, Heudebouville et
Fontaine-Bellenger (27)**

Décembre 2018

Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV

**Communes de Vironvay, Heudebouville et
Fontaine-Bellenger (27)**

Décembre 2018

MAITRE D'OUVRAGE

Communauté d'agglomération Seine-Eure
Hôtel d'agglomération
1 place Thorel
27400 LOUVIERS

Tél : 02 32 50 85 50 Fax : 02 32 50 85 51

BUREAU D'ETUDES

ALISE Environnement
102 rue Bois Tison
76 160 SAINT-JACQUES-SUR-DARNETAL

Tél : 02-35-61-30-19 Fax : 02-35-66-30-47
www.alise-environnement.fr

SOMMAIRE

1- INTRODUCTION	9
2- LOCALISATION DU SECTEUR D'ETUDE CONCERNE	9
3- DESCRIPTION DES AIRES D'ETUDE	11
4- PATRIMOINE NATUREL EXISTANT	13
4.1- Définition de l'aire d'étude.....	13
4.2- Patrimoine naturel remarquable inventorié.....	13
5- METHODOLOGIE UTILISEE POUR LA REALISATION DU DIAGNOSTIC	21
5.1- Recherche bibliographique	21
5.2- Réunion avec les services de l'Etat	21
5.3- Période d'intervention.....	21
5.4- Référentiels utilisés	23
5.4.1- Habitats.....	23
5.4.2- La flore.....	23
5.4.3- Faune.....	24
5.5- Méthodologie relative aux inventaires floristiques et aux habitats.....	25
5.5.1- Les espèces végétales d'intérêt patrimonial	26
5.5.2- Les espèces végétales invasives.....	26
5.6- Méthodologie relative aux inventaires faunistiques	26
5.6.1- Ornithologie	26
5.6.2- Mammalogie.....	32
5.6.3- Herpétologie.....	38
5.6.4- Entomologie	38
5.7- Méthodologie de définition des enjeux	40
6- INTERET DES HABITATS ET DE LA FLORE DU SITE D'ETUDE.....	42
6.1- Cartographie des habitats	42
6.1.1- Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger	42
6.1.2- Site de Vironvay	48
6.2- Espèces floristiques	53
6.2.1- Données bibliographiques	53
6.2.2- Cortège floristique recensé sur le terrain.....	54
7- INTERET FAUNISTIQUE DU SITE D'ETUDE	65
7.1- L'avifaune	65
7.1.1- Données bibliographiques	65
7.1.2- Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger - Inventaires terrain - Avifaune	70
7.1.3- Site de Vironvay - Inventaires terrain - Avifaune	86
7.2- Les mammifères	100
7.2.1- Données bibliographiques	100
7.2.1- Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger - Inventaires terrain - Mammifères terrestres	101
7.2.2- Site de Vironvay - Inventaires terrain - Mammifères terrestres.....	103
7.2.3- Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger - Inventaires terrain - Chiroptères.....	106
7.2.4- Site de Vironvay - Inventaires terrain - Chiroptères.....	118
7.3- Herpétofaune	133
7.3.1- Données bibliographiques	133
7.3.2- Site Heudebouville/Fontaine-Bellenger - Inventaires terrain - Amphibiens	135
7.3.3- Site Vironvay - Inventaires terrain - Amphibiens	138
7.3.4- Inventaires terrain globaux - Reptiles	141
7.4- Entomofaune	141
7.4.1- Lépidoptères	141
7.4.2- Les Odonates	144
7.4.3- Les Orthoptères	147
8- EVALUATION DES ENJEUX DU SITE DE HEUDEBOUVILLE/FONTAINE-BELLENGER.....	152
8.1- Evaluation de la valeur des habitats	152
8.2- Evaluation de la valeur floristique.....	152
8.3- Evaluation de la valeur faunistique	152
9- EVALUATION DES ENJEUX DU SITE DE VIRONVAY	153

9.1- Evaluation de la valeur des habitats	153
9.2- Evaluation de la valeur floristique.....	153
9.3- Evaluation de la valeur faunistique	154
10- SYNTHESE DES ENJEUX	155
11- LE PROJET	159
12- IMPACTS DU PROJET SUR LES MILIEUX NATURELS.....	161
12.1- Approche générale	161
12.2- Méthodologie de hiérarchisation des impacts	161
12.3- Impact sur le patrimoine remarquable inventorié avant mesures d'évitement et de réduction	162
12.3.1- Z.N.I.E.F.F.	162
12.3.2- Zones humides	163
12.3.3- Protections réglementaires nationales.....	163
12.3.4- Protections réglementaires régionales et départementales.....	163
12.3.5- Parcs naturels.....	163
12.3.6- Engagements internationaux	163
12.3.7- La Trame verte et bleue du Schéma Régional de Cohérence Ecologique	164
12.4- Impact du projet sur les habitats et la flore locale avant mesures d'évitement et de réduction	165
12.4.1- Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger	165
12.4.2- Site de Vironvay	166
12.5- Impact du projet sur la faune avant mesures d'évitement et de réduction	167
12.5.1- Impact du projet sur l'avifaune	167
12.5.2- Impacts du projet sur les chiroptères.....	170
12.5.3- Impact du projet sur les mammifères terrestres.....	179
12.5.4- Impact du projet sur l'herpétofaune	179
12.5.5- Impact du projet sur les insectes	180
12.6- Effets indirects.....	181
12.6.1- Installation d'espèces indésirables	181
12.6.2- Installation d'espèces invasives.....	181
12.6.3- Altération de la qualité de l'eau	182
12.6.4- Altération de la qualité de l'air	182
12.7- Analyse des effets cumulés.....	182
13- SYNTHESE DES IMPACTS	184
14- MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION DES IMPACTS	192
14.1- Généralités.....	192
14.2- Mesures d'évitement et de réduction des impacts.....	193
14.2.1- Mesure d'évitement.....	193
14.2.2- Mesures de réduction.....	194
15- IMPACTS RESIDUELS APRES EVITEMENT ET REDUCTION	202
16- MESURES ENVISAGEES POUR COMPENSER LES IMPACTS RESIDUELS DU PROJET	202
17- MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	203
18- SYNTHESE DES MESURES	210
19- CONCLUSION CONCERNANT LES IMPACTS DU PROJET SUR LA FAUNE ET LA FLORE ET LES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION.....	212
20- ANALYSE DES METHODES UTILISEES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES POUR EVALUER LES EFFETS DU PROJET.....	213
20.1- Introduction	213
20.2- Analyse des méthodes utilisées	214
21- BIBLIOGRAPHIE	215
22- REDACTEURS DU DOSSIER.....	217
23- ANNEXES	218

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse du patrimoine naturel recensé au sein de l'aire d'étude éloignée.....	13
Tableau 2 : Dates et conditions météorologiques lors des prospections	22
Tableau 3 : Tableau de correspondance des espèces et de leur coefficient de détectabilité en milieu ouvert et semi-ouvert (Barataud, 2015).....	36
Tableau 4 : Référentiel d'activité chiroptérologique issu des protocoles Vigie-Chiro (Science participative sur le suivi des populations de Chiroptères en France, MNHN).....	37
Tableau 5 : Critères d'évaluation des enjeux du site	41
Tableau 6 : Typologie des habitats présents sur le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger	42
Tableau 7 : Typologie des habitats présents sur le site de Vironvay	48
Tableau 8 : Liste des espèces végétales protégées ou menacées recensées sur les communes de Heudebouville et Vironvay	53
Tableau 9 : Liste des espèces végétales d'intérêt patrimonial présentes sur le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.....	54
Tableau 10 : Espèces exotiques envahissantes recensées sur le site d'étude	57
Tableau 11 : Liste des espèces végétales d'intérêt patrimonial présentes sur le site d'étude .	60
Tableau 12 : Espèce exotique envahissante recensée sur le site d'étude.....	62
Tableau 13 : Oiseaux recensés par le Groupe Ornithologique Normand (GONm) dans la maille atlas du secteur d'étude (Source : Nouvel atlas des Oiseaux Nicheurs de Normandie, 2009) .	65
Tableau 14 : Statut et niveau de reproduction des espèces contactées en période nuptiale...	70
Tableau 15 : Répartition des espèces contactées en période nuptiale par habitats préférentiels et en fonction du nombre d'individus contactés	71
Tableau 16 : Nombre d'individus contacté par espèce et par point d'écoute	73
Tableau 17 : Nombre d'individus contactés par espèce en période hivernale	83
Tableau 18 : Statut et niveau de reproduction des espèces contactées en période nuptiale...	86
Tableau 19 : Répartition des espèces contactées en période nuptiale par habitats préférentiels et en fonction du nombre d'individus contactés	87
Tableau 20 : Nombre d'individus contacté par espèce et par point d'écoute	89
Tableau 21 : Nombre d'individus contactés par espèce en période hivernale	98
Tableau 22 : Liste des espèces de mammifères recensées (GMN)	100
Tableau 23 : Calendrier et conditions météorologique au cours des inventaires	106
Tableau 24 : Espèces contactées au cours des inventaires Chiroptères de 2018 sur le secteur de Heudebouville/Fontaine-Bellenger, statut de rareté, liste rouge de l'ex Haute-Normandie et de France (source « indice de rareté » : Groupe Mammalogique Normand, 2004).....	107
Tableau 25 : Référentiel d'activité du Protocole Pédestre Vigie-Chiro.....	110
Tableau 26 : Activité chiroptérologique, par point d'écoute active, en nombre de contacts par heure, au cours du transit printanier	111
Tableau 27 : Référentiel d'activité du Protocole Pédestre Vigie-Chiro.....	113

Tableau 28 : Activité chiroptérologique, par point d'écoute active, en nombre de contacts par heure, au cours de la période de parturition.....	113
Tableau 29 : Calendrier et conditions météorologique au cours des inventaires	118
Tableau 30 : Espèces contactées au cours des inventaires Chiroptères de 2018 sur le secteur de Vironvay, statut de rareté, liste rouge de l'ex Haute-Normandie et de France (source « indice de rareté » : Groupe Mammalogique Normand, 2004).....	119
Tableau 31 : Référentiel d'activité du Protocole Pédestre Vigie-Chiro.....	121
Tableau 32 : Activité chiroptérologique, par point d'écoute active, en nombre de contacts par heure, au cours du transit printanier	121
Tableau 33 : Référentiel d'activité du Protocole Pédestre Vigie-Chiro.....	123
Tableau 34 : Activité chiroptérologique, par point d'écoute active, en nombre de contacts par heure, au cours de la période de parturition.....	123
Tableau 35 : Enjeux locaux de conservation des espèces de chiroptères.....	130
Tableau 36 : Liste des espèces d'amphibiens et reptiles recensées	133
Tableau 37 : Rhopalocères et zygènes recensés dans la maille atlas du secteur d'étude (source : Dardenne <i>et al.</i> , 2008)	141
Tableau 38 : Synthèse des odonates recensés par le CERCION dans la maille atlas du secteur d'étude (source : BAL DU CERCION n°12-13, MAI 2017)	144
Tableau 39 : Orthoptères recensés par le GRETIA dans la maille atlas du secteur d'étude (Source : Atlas des Orthoptères de Normandie, 2011)	147
Tableau 40 : Critère d'évaluation des enjeux du site	155
Tableau 41 : Synthèse des enjeux écologiques sur les sites d'étude.....	156
Tableau 42 : Grille d'évaluation des impacts	162
Tableau 43 : Matrice d'analyse des impacts cumulés sur les milieux naturels	183
Tableau 44 : Synthèse des impacts potentiels du projet sur la faune – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.....	185
Tableau 45 : Synthèse des impacts potentiels du projet sur la faune – Site de Vironvay	188
Tableau 46 : Synthèse des impacts potentiels du projet sur la flore et les habitats – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.....	190
Tableau 47 : Synthèse des impacts potentiels du projet sur la flore et les habitats – Site de Vironvay.....	191
Tableau 48 : Synthèse des impacts résiduels avec mesures d'évitement et de réduction	202
Tableau 49 : Synthèse des mesures pour le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger	210
Tableau 50 : Synthèse des mesures pour le site de Vironvay	211

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de l'aire d'étude à l'échelle départementale.....	9
Figure 2 : Localisation des sites d'étude	10
Figure 3 : Localisation des aires d'étude	12
Figure 4 : Localisation du patrimoine naturel 1/3	16
Figure 5 : Localisation du patrimoine naturel 2/3	17
Figure 6 : Localisation du patrimoine naturel 3/3	18
Figure 7 : Localisation des réservoirs de biodiversité.....	19
Figure 8 : Localisation des corridors écologiques	20
Figure 9 : Localisation des points d'écoute avifaune – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger	28
Figure 10 : Localisation des points d'écoute avifaune – Site de Vironvay	29
Figure 11 : Localisation des transects avifaune – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger ..	30
Figure 12 : Localisation des transects avifaune – Site de Vironvay	31
Figure 13 : Localisation des points d'écoute pour l'inventaire des Chiroptères – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.....	33
Figure 14 : Localisation des points d'écoute pour l'inventaire des Chiroptères – Site de Vironvay.....	34
Figure 15 : Cartographie des habitats – site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger	43
Figure 16 : Cartographie des habitats – site de Vironvay	49
Figure 17 : Localisation de la flore d'intérêt patrimonial – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.....	56
Figure 18 : Localisation de la flore invasive – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger	58
Figure 19 : Cartographie des enjeux habitats et flore – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.....	59
Figure 20 : Localisation de la flore d'intérêt patrimonial – Site de Vironvay	61
Figure 21 : Localisation de la flore invasive – Site de Vironvay	63
Figure 22 : Cartographie des enjeux habitats et flore – Site de Vironvay	64
Figure 23 : Habitats préférentiels de l'avifaune contactée en période nuptiale sur le site d'Heudebouville/Fontaine-Bellenger	72
Figure 24 : Répartition de la richesse spécifique par point d'écoute – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.....	75
Figure 25 : Répartition des effectifs cumulés par point d'écoute – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.....	76
Figure 26 : Localisation des contacts avec les espèces inscrites sur la liste rouge régionale et potentiellement nicheuses – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.....	80
Figure 27 : Localisation des contacts avec les espèces inscrites sur la liste rouge nationale et potentiellement nicheuses – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.....	81

Figure 28 : Localisation des contacts avec les espèces inscrites à l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux et potentiellement nicheuses – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.....	82
Figure 29 : Cartographie des enjeux avifaune – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger....	85
Figure 30 : Habitats préférentiels de l'avifaune contactée en période nuptiale	88
Figure 31 : Répartition de la richesse spécifique par point d'écoute – Site de Vironvay	91
Figure 32 : Répartition des effectifs cumulés par point d'écoute – Site de Vironvay.....	92
Figure 33 : Rossignol philomèle (www.oiseaux.net)	95
Figure 34 : Localisation des contacts avec les espèces inscrites sur la liste rouge régionale et potentiellement nicheuses – Site de Vironvay.....	96
Figure 35 : Localisation des contacts avec les espèces inscrites sur la liste rouge nationale et potentiellement nicheuses – Site de Vironvay.....	97
Figure 36 : Cartographie des enjeux avifaune – Site de Vironvay.....	99
Figure 37 : Cartographie des enjeux mammifères terrestres – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.....	102
Figure 38 : Localisation des indices de présence de l'Ecureuil roux – Site de Vironvay	104
Figure 39 : Cartographie des enjeux mammifères terrestres – Site de Vironvay	105
Figure 40 : Diversité chiroptérologique recensée au cours des inventaires de 2018 – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.....	108
Figure 41 : Activité chiroptérologique, en nombre de contacts par heure, recensée au cours de l'inventaire pendant la période de transit printanier	112
Figure 42 : Activité chiroptérologique, en nombre de contacts par heure, recensée au cours de l'inventaire pendant la période de parturition	115
Figure 43 : Couloirs de vol et terrains de chasse utilisés par les Chiroptères – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.....	117
Figure 44 : Diversité chiroptérologique recensée au cours des inventaires de 2018 – Site de Vironvay.....	120
Figure 45 : Activité chiroptérologique, en nombre de contacts par heure, recensée au cours de l'inventaire pendant la période de transit printanier	122
Figure 46 : Activité chiroptérologique, en nombre de contacts par heure, recensée au cours de l'inventaire pendant la période de parturition	124
Figure 47 : Couloirs de vol et terrains de chasse utilisés par les Chiroptères – Site de Vironvay	126
Figure 48 : Cartographie des enjeux chiroptérologique – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.....	131
Figure 49 : Cartographie des enjeux chiroptères – Site de Vironvay.....	132
Figure 50 : Localisation des points de contacts avec les amphibiens recensés – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.....	136
Figure 51 : Cartographie des amphibiens – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.....	137

Figure 52 : Localisation des points de contacts avec les amphibiens recensés – Site de Vironvay.....	139
Figure 53 : Cartographie des enjeux amphibiens – Site de Vironvay	140
Figure 54 : Cartographie des enjeux entomofaune – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger	150
Figure 55 : Cartographie des enjeux entomofaune – Site de Vironvay	151
Figure 56 : Cartographie des enjeux globaux – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger ...	157
Figure 57 : Cartographie des enjeux globaux – Site de Vironvay	158
Figure 58 : Plan de masse du projet – site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger (source : Ingé-Infra).....	160
Figure 59 : Plan de masse du projet – site de Vironvay (source : Ingé-Infra)	160
Figure 60 : UICN France (2011) Adaptation du schéma du Business and Biodiversity Offset Programme.....	192
Figure 61 : Recommandations pour l'éclairage (Demoulin, 2005).....	196
Figure 62 : Localisation des mesures d'évitement et de réduction – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.....	200
Figure 63 : Localisation de la mesure de réduction – Site de Vironvay	201
Figure 64 : Localisation des mesures d'accompagnement – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.....	208
Figure 65 : Localisation de la mesure d'accompagnement A5 – Site de Vironvay	209

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Frênaie.....	44
Photo 2 : Mare entourée de saulaie.....	44
Photo 3 : Fourré mésophile.....	44
Photo 4 : Jachère	45
Photo 5 : Friche nitrophile	45
Photo 6 : Pâturage	46
Photo 7 : Prairie de fauche	46
Photo 8 : Monocultures intensives	46
Photo 9 : Chemin	46
Photo 10 : Boisement mésotrophe.....	50
Photo 11 : Plantation forestière artificielle	50
Photo 12 : Haie arbustive	50
Photo 13 : Jachère.....	51
Photo 14 : Talus enherbé	52
Photo 15 : Prairie de fauche.....	52
Photo 16 : Monoculture intensive.....	52

Photo 17 : Chemin.....	52
Photo 18 : Chlore perfoliée	55
Photo 19 : Chrysanthème des moissons	55
Photo 20 : Gesse sans feuilles.....	55
Photo 21 : Aster lancéolé	57
Photo 22 : Renouée du Japon.....	57
Photo 23 : Orobanche améthyste	60
Photo 24 : Mélampyre des champs	60
Photo 25 : Robinier faux-acacia.....	62
Photo 26 : Busard Saint-Martin (www.oiseaux.net).....	77
Photo 27 : Linotte mélodieuse (www.oiseaux.net)	78
Photo 28 : Alouette des champs (www.oiseaux.net).....	78
Photo 29 : Hibou moyen-duc (www.oiseaux.net)	79
Photo 30 : Verdier d'Europe (www.oiseaux.net)	94
Photo 31 : Crottes de Lièvre d'Europe	101
Photo 32 : Chevreuil européen	103
Photo 33 : Petite tortue (photo hors site)	143
Photo 34 : Demi-deuil	143
Photo 35 : Anax empereur.....	146
Photo 36 : Agrion jovencelle	146
Photo 37 : Orthétrum réticulé	146
Photo 38 : Decticelle bariolée (photo hors site)	149
Photo 39 : Grillon d'Italie (photo hors site)	149
Photo 40 : Conocéphale bigarré (photo hors site)	149
Photo 41 : Rampe d'échappement en géotextile (source : www.karch.ch)	205
Photo 42 : Exemple de grillage de type Ursus (grillage à mouton) (directclotures.com)	206

1- INTRODUCTION

Dans le cadre d'un projet de Zone d'Aménagement Concerté située sur les communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine-Bellenger (Eure, 27), la **Communauté d'Agglomération Seine-Eure** a confié au **bureau d'études ALISE** la réalisation d'une étude faune-flore-habitats sur le site du projet.

Le maître d'ouvrage souhaite d'une part obtenir un appui technique dans le cadre du développement du projet et d'autre part acquérir une connaissance des enjeux écologiques du site en vue d'orienter le projet dans un souci de réduction maximale des impacts potentiels dudit projet sur le milieu naturel et les espèces présentes.

2- LOCALISATION DU SECTEUR D'ÉTUDE CONCERNÉ

Le site d'étude est localisé sur les communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine-Bellenger dans le département de l'Eure (27). La Figure 1 le localise à l'échelle départementale sur fond IGN. La figure page suivante le localise, quant à elle, sur vue aérienne.

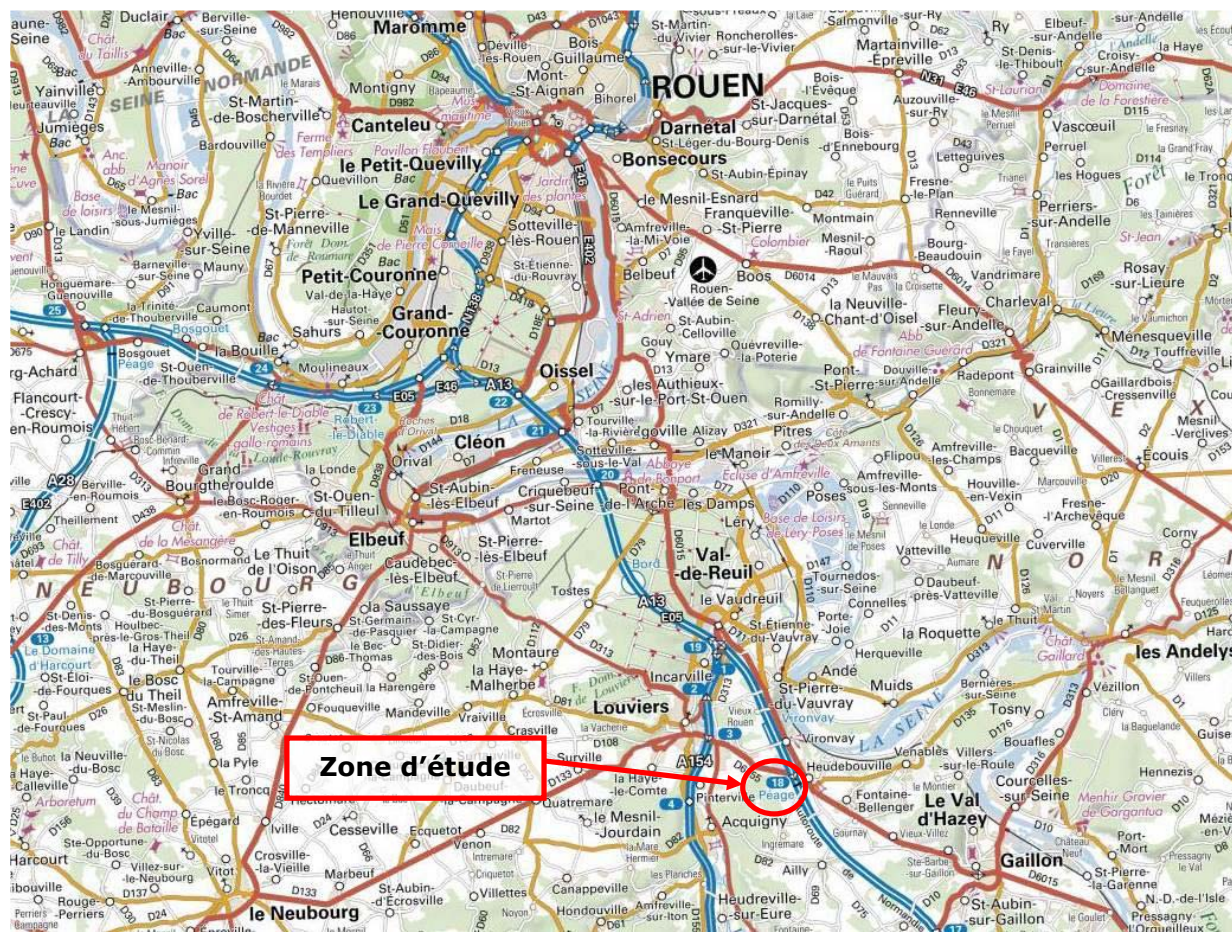


Figure 1 : Localisation de l'aire d'étude à l'échelle départementale

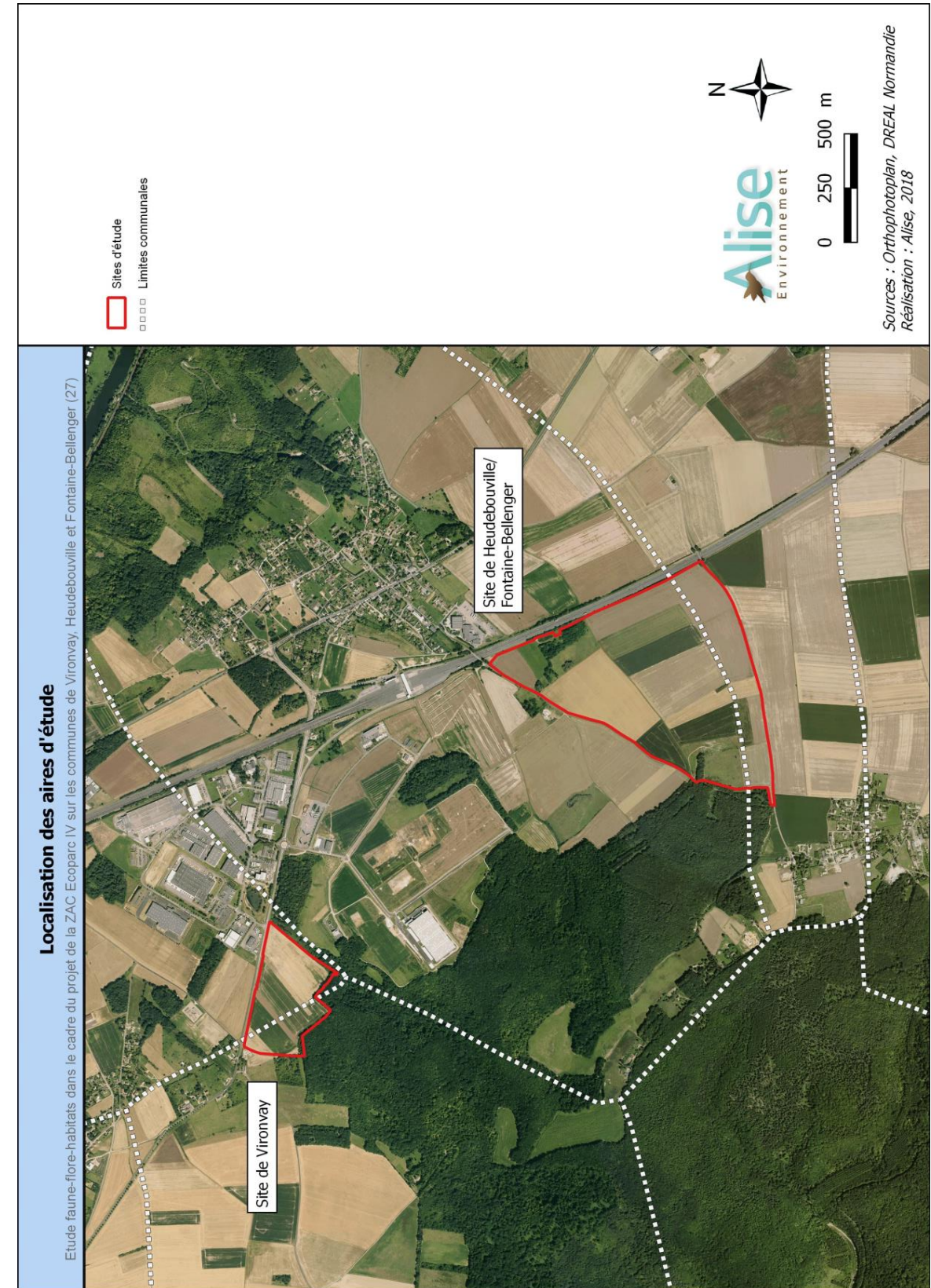


Figure 2 : Localisation des sites d'étude

3- DESCRIPTION DES AIRES D'ETUDE

Afin de faciliter l'analyse et l'interprétation des résultats des prospections terrain, trois secteurs d'étude ont été déterminés (cf. Figure 3) :

- **Les sites d'étude** correspondant aux parcelles où se situera le projet. Les inventaires de terrain ont été effectués sur ces périmètres ;
- **Les aires d'étude rapprochées** correspondant à des zones tampon de 50 m autour des sites d'étude, à leurs abords donc. L'occupation du sol ainsi que les espèces faunistiques ayant été observées dans ces aires ont été prises en compte dans les inventaires ;
- **L'aire d'étude éloignée correspondant à une zone tampon sur un rayon de 5 km autour des sites d'étude.** La recherche des zones d'inventaires et sites protégés (sites Natura 2000, parcs naturels, réserves naturelles,...) a été effectuée sur ce périmètre.

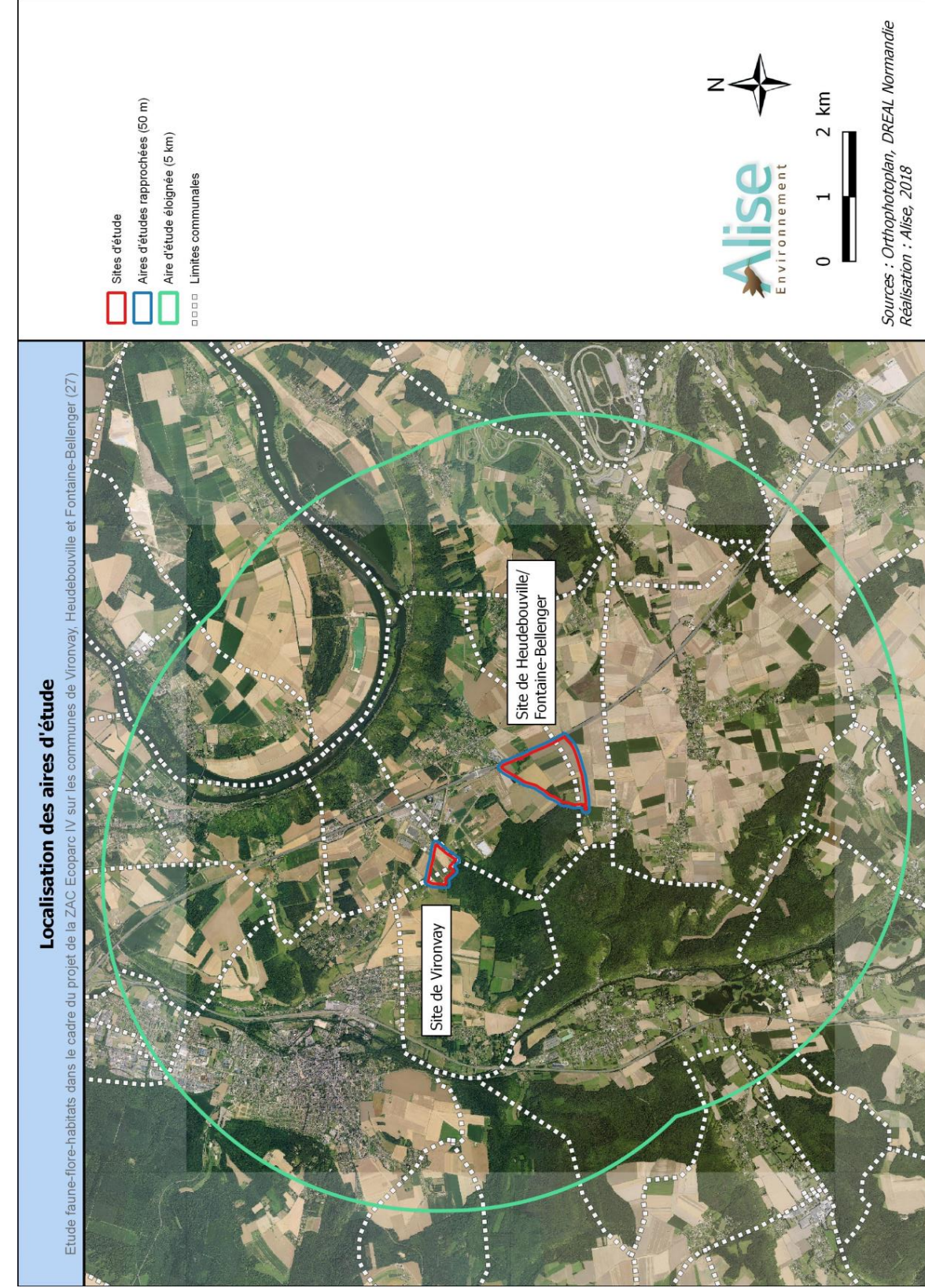


Figure 3 : Localisation des aires d'étude

4- PATRIMOINE NATUREL EXISTANT

4.1- Définition de l'aire d'étude

La recherche des zones d'inventaires et de protection a été effectuée au sein de l'aire d'étude éloignée correspondant à un rayon de 5 km autour du site d'étude. Cette distance permet une bonne prise en compte du patrimoine naturel environnant compte tenu de la nature du projet.

4.2- Patrimoine naturel remarquable inventorié

Les informations ont été recueillies auprès du site Internet de la **DREAL Normandie** (base CARMEN) : <http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/>

Le tableau suivant synthétise les types de zonages présents au sein de l'aire d'étude éloignée.

Tableau 1 : Synthèse du patrimoine naturel recensé au sein de l'aire d'étude éloignée

Type de zonage	Aire d'étude éloignée (rayon de 5 km autour des sites d'étude)	Sites d'études
Patrimoine naturel remarquable		
Z.N.I.E.F.F. de type I	18 Z.N.I.E.F.F. de Type 1 : « la mare de la Briquetterie », « l'île du Moulin », « les îles du Martinet et Bunel », « l'île du Héron », « les berges et les prairies de la Rive sous Venables », « les îles de la cage et des grands bacs », « l'île de Lormais », « le coteau de Saint-Pierre-du-Vauvray à Venables », les Gaillards », « les pelouses silicoles des champs Haiey », « la côte de Becdal, le fond du vallon », « les coteaux de l'Eure, le val Bicot », « le Gambou, le Roquet, la grande Vallée et la vallée aux Ânes, la côte du Roule, la Vallée », « la vallée de l'Eure d'Acquigny à Cailly-sur-Eure », « les marais des Pâtis (bord de l'Eure à l'est de Becdal) à Acquigny », « les méandres de l'Eure à Val-de-Reuil », « le coteau de Manyardes à Val-de-Reuil », « les longues raies ».	Non concerné
Z.N.I.E.F.F. de type II	6 Z.N.I.E.F.F. de Type 2 : « les coteaux de Saint-Pierre-du-Vauvray à Venables », « la forêt de Bord, la forêt de Louviers, le bois St Didier », « les Iles et Berges de la Seine en amont de Rouen », « les coteaux et bois d'Aubevoye », « les vallons des Douaires », « la vallée de l'Eure d'Acquigny à Menilles, la basse vallée de l'Iton ».	Non concerné mais à proximité immédiate de la ZNIEFF « la vallée de l'Eure d'Acquigny à Menilles, la basse vallée de l'Iton ».
Zones humides		
Zones Humides	Présence de Zones Humides	Non concerné
Protections réglementaires nationales		
Site inscrit	3 sites inscrits : « la rue Aristide Briand, l'église, le cimetière dans le parc du château d'Acquigny », « l'église, le château d'Ande » et « les falaises de l'Andelle et de la Seine ».	Non concerné
Site classé	6 sites classés : « le clos Saint-Mauxe à Acquigny », « l'église et le cimetière d'Heudebouville », l'avenue de tilleuls, le cimetière d'Ailly », « le château d'Acquigny et son parc », le vallon de Becdal à Acquigny, le Mesnil-Jourdain » et « la boucle de la Seine dite de Château-Gaillard ».	Non concerné

Type de zonage	Aire d'étude éloignée (rayon de 5 km autour des sites d'étude)	Sites d'études
Forêt de protection	Non concerné	Non concerné
Réserve naturelle nationale (RNN)	Non concerné	Non concerné
Forêt relevant du régime forestier	1 forêt est concernée par le régime forestier : « Bord Louviers ».	Non concerné
Protections réglementaires régionales ou départementales		
Réserve naturelle régionale (RNR)	Non concerné	Non concerné
Arrêté préfectoral de protection de biotope (APB)	Non concerné	Non concerné
Espace Naturel Sensible (ENS)	3 espaces naturels sensibles : « le Bois Ricard », « le Domaine du Parc », « les coteaux de Saint-Pierre et de Vironvay ».	Non concerné
Parcs naturels		
Parc régional	Non concerné	Non concerné
Parc national	Non concerné	Non concerné
Engagements internationaux		
Site d'Importance Communautaire / Zone Spéciale de Conservation (SIC / ZSC - Natura 2000)	3 ZSC : « Vallée de l'Eure », « Iles et Berges de la Seine dans l'Eure » et « Boucles de la Seine amont d'Amfreville à Gaillon ».	Non concerné
Zone de Protection Spéciale (ZPS - Natura 2000)	1 ZPS : « Terrasses alluviales de la Seine »	Non concerné
Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux (ZICO)	1 ZICO : « la Boucle de Poses et de Muids »	Non concerné
Convention de Ramsar	Non concerné	Non concerné
Réserve de Biosphère	Non concerné	Non concerné
Schéma Régional de Cohérence Ecologique		
Réservoirs de biodiversité	Présence de réservoirs aquatiques, humides, calcicoles, silicoles et boisés dans l'aire d'étude éloignée.	Non concerné mais réservoir boisé à proximité immédiate.
Corridors écologiques	Présence de corridors zones humides faible déplacement, corridors calcicoles faible déplacement, silicoles faible déplacement, sylvo-arboré faible déplacement et corridors fort déplacement dans l'aire d'étude éloignée.	Concerné par des corridors calcicoles faible déplacement, des corridors sylvo-arborés faible déplacement et des corridors fort déplacement.

Il apparait au regard des éléments précédents que l'aire d'étude éloignée de 5 km est concernée par 18 Z.N.I.E.F.F. de type 1, 6 Z.N.I.E.F.F. de type 2, des Zones Humides, 3 sites inscrits, 6 sites classés, 1 forêt relevant du régime forestier, 3 ENS, 3 ZSC, 1 ZPS, 1 ZICO, des réservoirs de biodiversité ainsi que des corridors écologiques.

Le site d'étude est quant à lui directement concerné par des corridors écologiques. Il se trouve également à proximité immédiate (en limite) d'une ZNIEFF de type 2 et d'un réservoir boisé.

Les différents zonages inventoriés au sein de l'aire d'étude éloignée (5 km) sont représentés dans les figures ci-dessous.

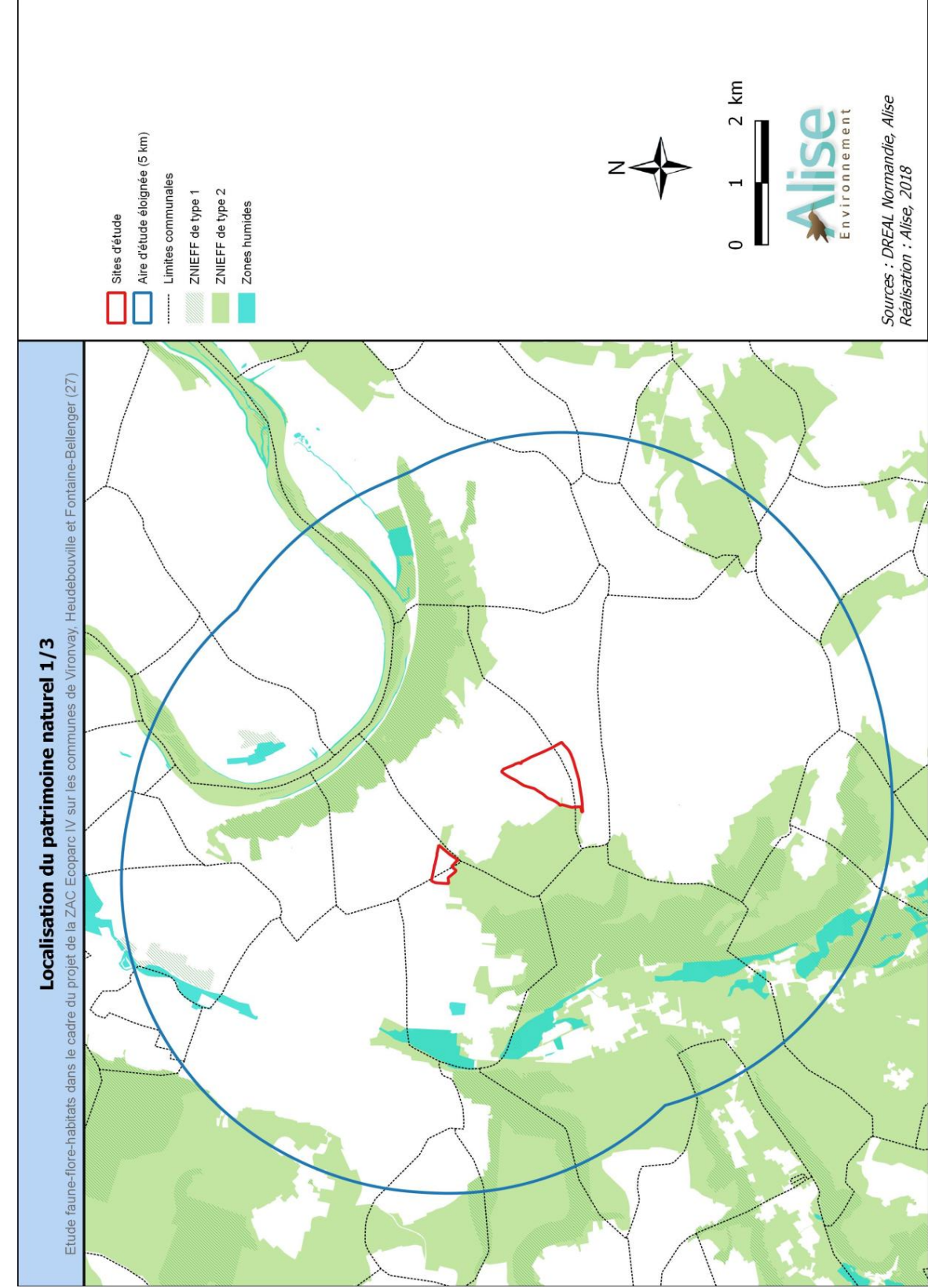


Figure 4 : Localisation du patrimoine naturel 1/3

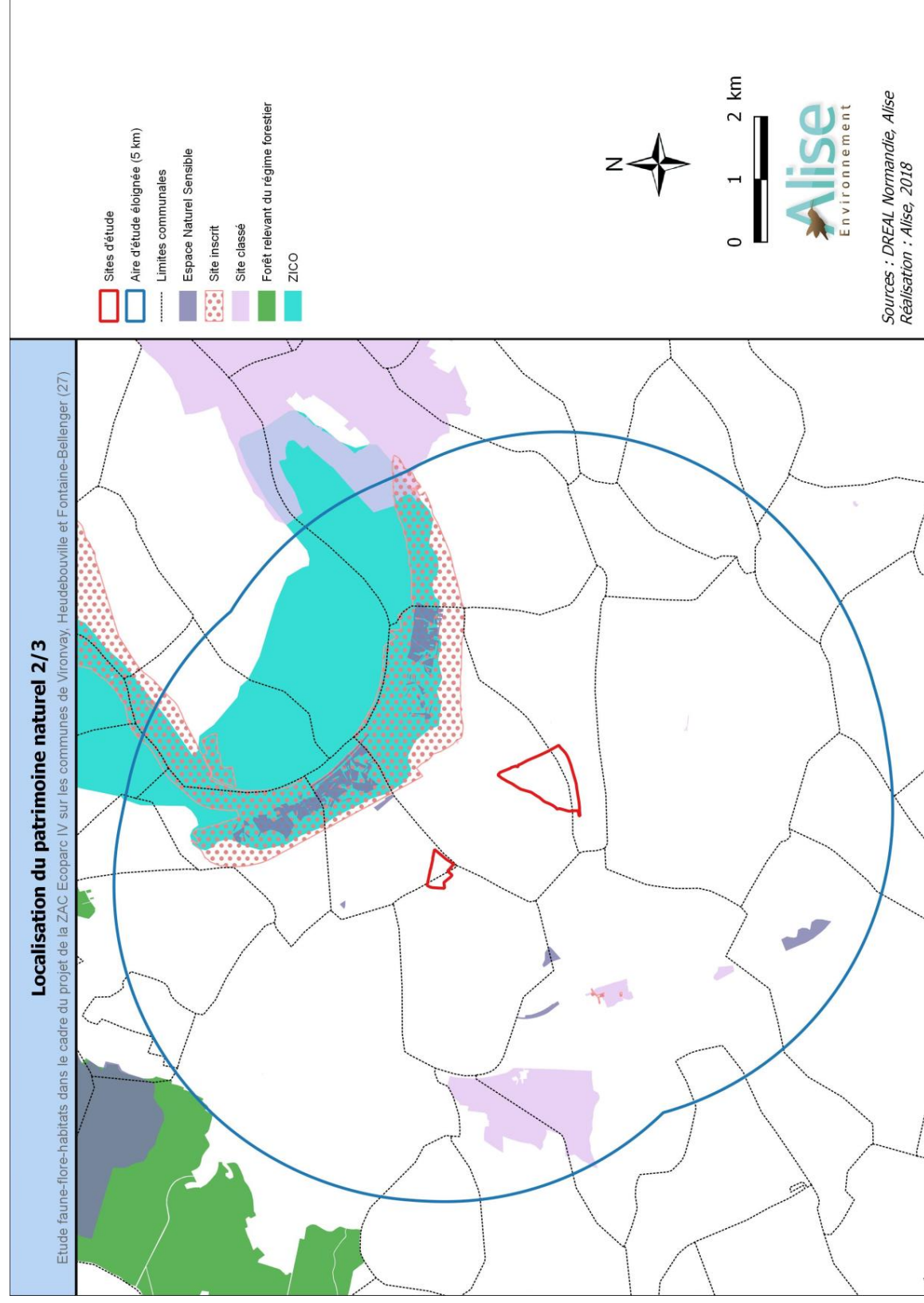


Figure 5 : Localisation du patrimoine naturel 2/3

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

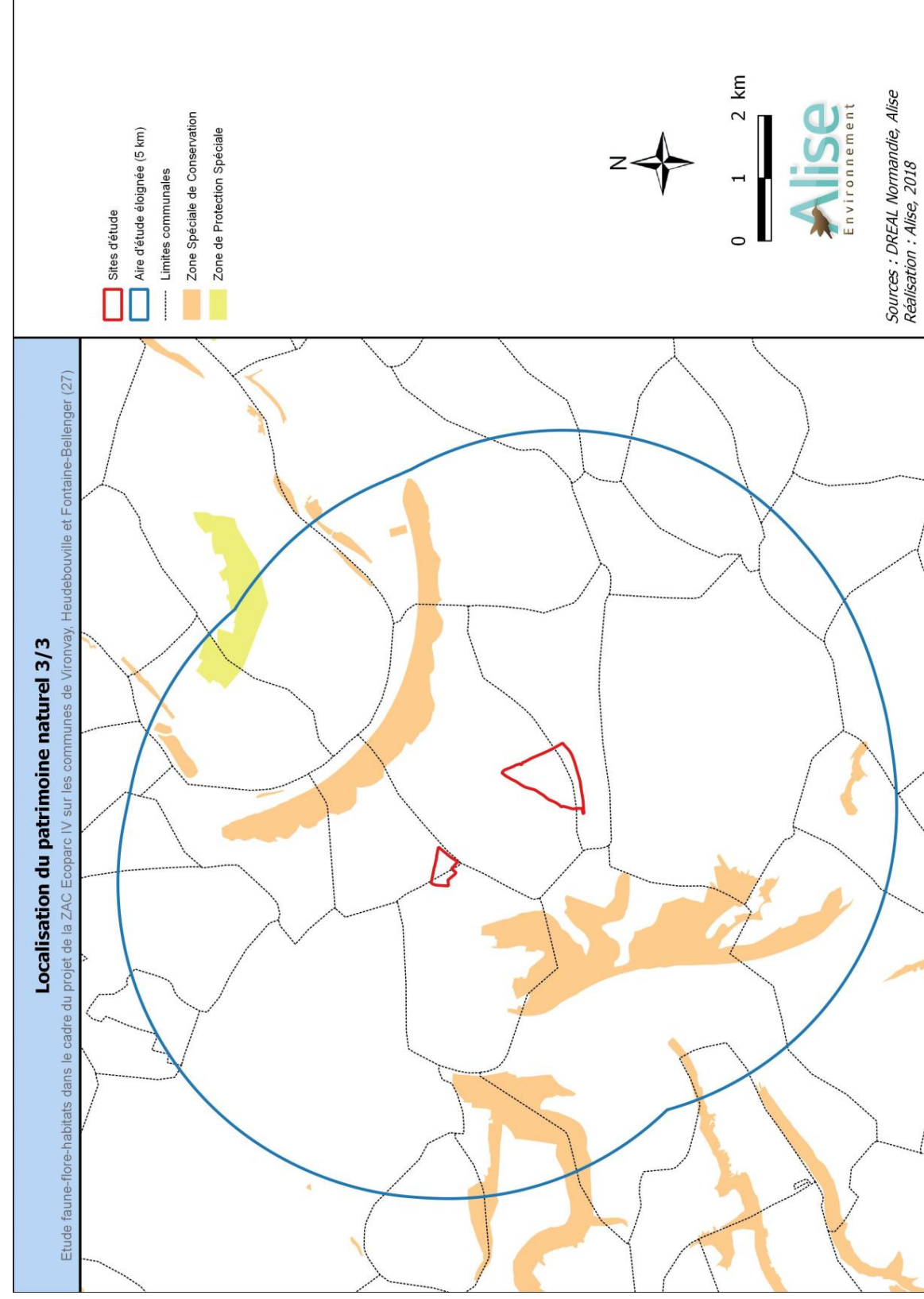


Figure 6 : Localisation du patrimoine naturel 3/3

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018



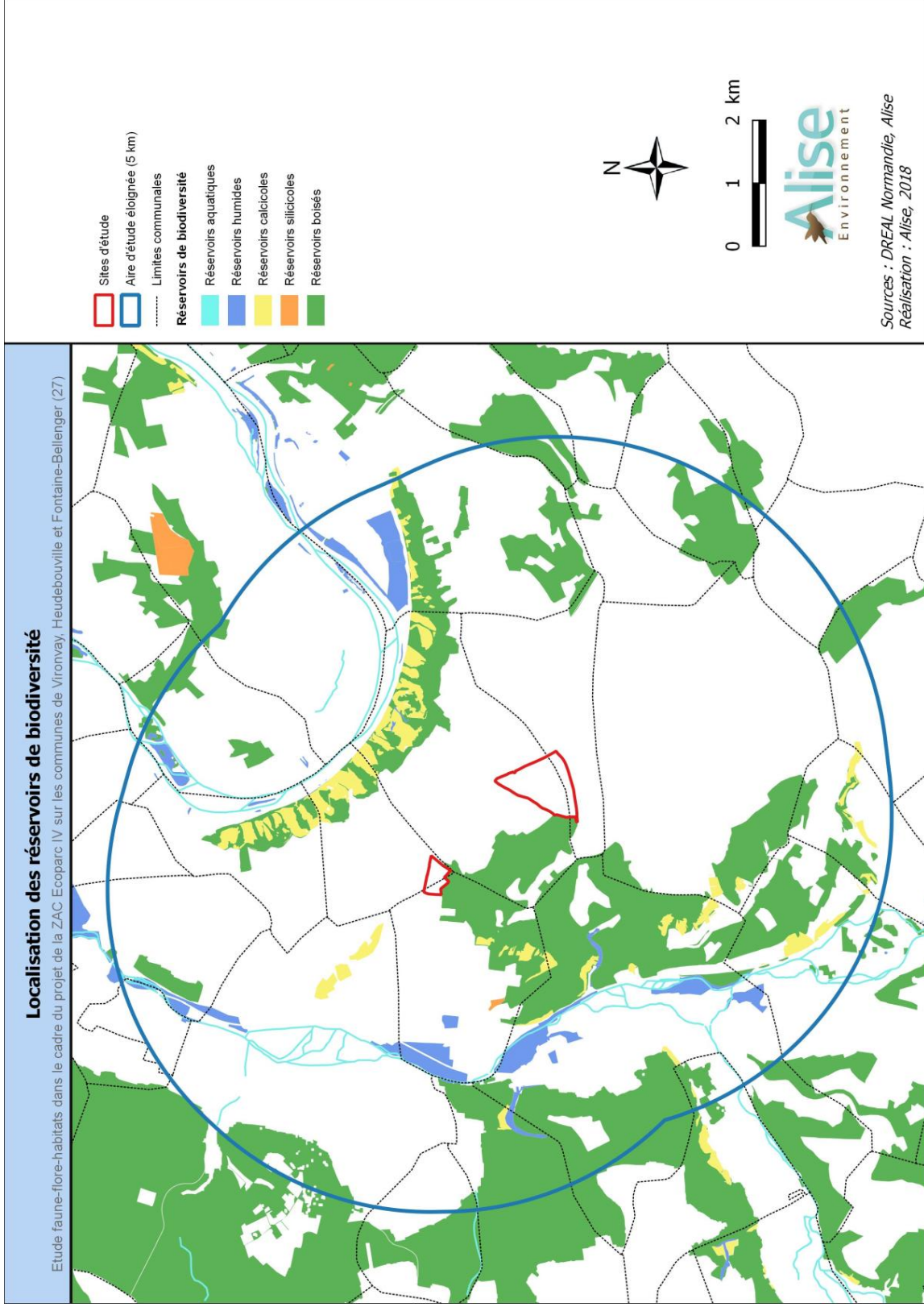


Figure 7 : Localisation des réservoirs de biodiversité

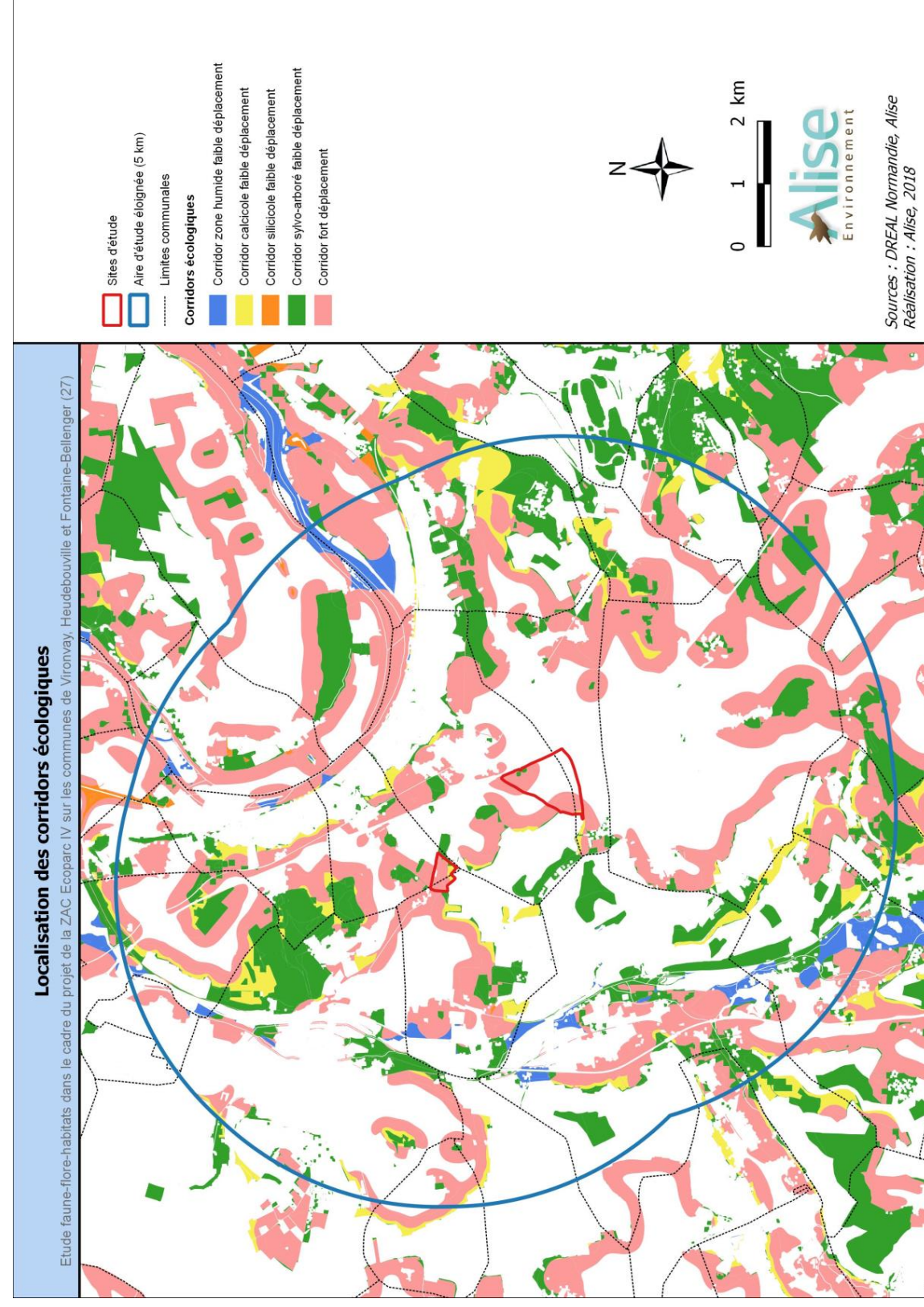


Figure 8 : Localisation des corridors écologiques

5.4- Référentiels utilisés

5.4.1- Habitats

L'évaluation de la sensibilité des habitats s'appuie sur les critères disponibles actuellement :

- ⇒ les **habitats et espèces d'intérêt communautaire inscrits à la Directive « Habitats »** ;
- ⇒ BUCHET, J., HOUSSET, P., et CATTEAU, E. (coord.) (2013) : - Inventaire des végétations du Nord-Ouest de la France - Région Haute-Normandie : évaluation patrimoniale (influence anthropique, raretés, menaces et statuts. Version décembre 2013. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire Botanique National de Bailleul, avec la collaboration du Collectif phytosociologique de Haute-Normandie/Picardie/Nord-Pas de Calais. I-VII ; 1-22.
- ⇒ les habitats ont été classés suivant la **nomenclature EUNIS**, les numéros qui figurent entre parenthèses sur les cartes ou dans le texte correspondent aux codes EUNIS (LOUVEL J., GAUDILLAT V., PONCET L. 2013. - EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.).

Remarque :

« Au niveau européen, plusieurs référentiels d'habitats ont été élaborés. En 1991 a été publiée la typologie CORINE Biotopes. L'objectif était de proposer une classification des habitats naturels et semi-naturels présents en Europe de l'Ouest avec une attention particulière portée aux habitats à forte valeur patrimoniale.

Elle a ensuite été remplacée par la classification des habitats du Paléarctique qui étend la typologie CORINE Biotopes à l'ensemble du domaine paléarctique. Pour l'Europe, la classification de référence actuelle est EUNIS Habitats, issue en grande partie de ces deux typologies. » (Source : INPN)

5.4.2- La flore

Les espèces floristiques ont été identifiées à l'aide des livres d'identification des espèces et végétation suivants (appelés « flores ») :

- ⇒ DELVOSALLE L. et COLL. (2012) : - Nouvelle flore de la Belgique et du Grand-Duché du Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines, Sixième édition. Editions du Jardin botanique national de Belgique. 1195 p. ;
- ⇒ JAUZEIN P. (1995) : - Flore des champs cultivés - Institut National de la Recherche Agronomique. 898 p. ;
- ⇒ PROVOST M. (1998) : - Flore vasculaire de Basse-Normandie, Presse Universitaire de Caen, Tome 1. 492 p. ;
- ⇒ PROVOST M. (1998) : - Flore vasculaire de Basse-Normandie, Presse Universitaire de Caen, Tome 2. 410 p. ;
- ⇒ RAMEAU J.C. (1989) : - Flore forestière française, tome 1, plaines et collines. Institut pour le Développement Forestier. 1785 p. ;
- ⇒ ROTHMALER W. (2000) : - Exkursionsflora von Deutschland - Band 3 - Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg. 754 p.

Les critères utilisés pour évaluer la valeur floristique globale du site d'étude sont les suivants :

- ⇒ les **textes législatifs** avec notamment :
 - La liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (Journal Officiel, 1982) ;
 - La liste des espèces végétales protégées en région Haute-Normandie, complétant la liste nationale (Journal Officiel, 1990) ;
- ⇒ les **indices de rareté et de menace ainsi que le caractère patrimonial des espèces végétales au niveau régional**

Les indices de rareté et les catégories de menace utilisés sont ceux définis par le Conservatoire Botanique National de Bailleul (BUCHET, J., HOUSSET, P., et TOUSSAINT, B. (coord.), 2015 - Inventaire de la flore vasculaire de Haute-Normandie (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts. Version 4.2 - Décembre 2015. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif botanique de Haute-Normandie. I-XXI ; 1-79).

5.4.3- Faune

Pour chaque groupe, les arrêtés présentant la liste des espèces protégées aux échelles européenne, nationale et régionale ont été utilisés :

- ✓ Avifaune : arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire ;
- ✓ Mammifères : arrêté du 15 septembre 2012 modifiant l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- ✓ Amphibiens et reptiles : arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- ✓ Insectes : arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire ;

Les référentiels utilisés pour **les statuts nationaux** des différents groupes ont été les suivants :

- ✓ Avifaune : UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016) : - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.
- ✓ Mammifères : UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2009). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.
- ✓ Amphibiens et reptiles : UICN France, MNHN & SHF (2015). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.
- ✓ Lépidoptères : UICN France, MNHN, Opie & SEF (2012). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Dossier électronique.
- ✓ Odonates : UICN France, MNHN, OPIE & SFO (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France.

Les référentiels utilisés pour **les statuts régionaux** des différents groupes ont été les suivants :

- ✓ **Avifaune** : LIGUE DE PROTECTION DES OISEAUX DE HAUTE-NORMANDIE (2011) : - Liste rouge des oiseaux nicheurs de Haute-Normandie. 18 p.
- ✓ **Mammifères** : GROUPE MAMMALOGIQUE NORMAND (2003) : - Les mammifères sauvages de Normandie, statut et répartition – éd. G.M.N. 306 p.
LEBOULENGER F. & RIDEAU C. (Coord), 2013. Liste Rouge des Mammifères de Haute-Normandie. Indicateurs pour l'Observatoire de la Biodiversité de Haute-Normandie, Groupe Mammalogique Normand. 8p.
- ✓ **Amphibiens et reptiles** : Barrioz M., COCHARD P-O, Voeltzel V. (coords), 2015. Amphibiens et Reptiles de Normandie. CPIE du Cotentin. 288 p.
BARRIOZ M. & VOELTZEL V. (Coord.), 2014. Liste Rouge des Amphibiens de Haute-Normandie. Indicateurs pour l'Observatoire de la Biodiversité de Haute-Normandie, Observatoire Batrachologique Herpétologique Normand (URCPIE Basse-Normandie, CPIE du Cotentin & CPIE Vallée de l'Orne). 10p.
- ✓ **Lépidoptères rhopalocères et Zygaenidae** : DARDENNE B., DEMARES M., GUERARD P., HAZET G., LEPERTEL N., QUINETTE JP., RADIGUE F. (2008) – Papillons de Normandie et des Îles Anglo-Normandes, Atlas des Rhopalocères et des Zygènes. AREHN. 200p.
LORTHIOIS M. (Coord.), - 2015. Liste rouge des papillons diurnes & zygènes de Haute-Normandie. Indicateurs pour l'Observatoire de la Biodiversité de Haute-Normandie, Conservatoire d'Espaces Naturels de Haute-Normandie. 17p.
- ✓ **Orthoptères** : SIMON A. & STALLEGGER P. (Coord), 2013. Liste Rouge des Orthoptères de Haute-Normandie. Indicateurs pour l'Observatoire de la Biodiversité de Haute-Normandie, Conservatoire d'Espaces Naturels de Haute-Normandie. 10p.
- ✓ **Odonates** : Lorthiois M., Catalogue des Odonates de Haute-Normandie. Version 1 - 2013. Conservatoire d'Espaces Naturels de Haute-Normandie, avec le soutien de l'Observatoire de la Biodiversité de Haute-Normandie

Ces documents ont servi à évaluer la sensibilité de l'aire d'étude vis-à-vis des habitats, de la faune et de la flore présents.

5.5- Méthodologie relative aux inventaires floristiques et aux habitats

Au préalable, une première analyse du site d'étude est effectuée à l'aide des cartes IGN et des photographies aériennes qui nous permettent d'établir une première analyse de la configuration du site d'étude et des milieux en place (présence de plans d'eau, zones boisées, etc.).

Une phase de terrain est ensuite effectuée sur le secteur d'étude où nous avons produit :

- ⇒ un **recensement descriptif des habitats naturels**, étayé des caractéristiques des groupements végétaux dominants (nature, statut, rapport avec les milieux voisins et l'activité humaine). Ce recensement est illustré par une cartographie des habitats identifiés ;
- ⇒ un **inventaire des espèces végétales** présentes à cette époque de l'année par type d'habitat. Cet inventaire, qui se traduit par des relevés d'espèces, permet d'évaluer l'intérêt écologique et patrimonial des espèces (en référence aux listes d'espèces protégées et en fonction de leur rareté).

Remarque : Le niveau taxonomique retenu est celui de la sous-espèce noté *subsp.* quand il existe.

La liste complète des espèces végétales inventoriées est présente en **annexe 1**.

5.5.1- Les espèces végétales d'intérêt patrimonial

Pour rappel, les indices de rareté et les catégories de menace utilisés sont ceux définis par le Conservatoire Botanique National de Bailleul (BUCHET, J., HOUSSET, P., et TOUSSAINT, B. (coord.), 2015 – Inventaire de la flore vasculaire de Haute-Normandie (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts. Version 4.2 - Décembre 2015. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif botanique de Haute-Normandie. I-XXI ; 1-79.)

Les espèces floristiques patrimoniales ont toutes été géolocalisées.

5.5.2- Les espèces végétales invasives

Le terme de « plantes exotiques envahissantes » - désormais préféré à celui de « plantes invasives » - s'applique à des plantes exotiques, généralement naturalisées (statut N ou Z), induisant par leur prolifération dans les milieux naturels ou semi-naturels des changements significatifs de composition, de structure ou de fonctionnement des écosystèmes (BUCHET *et al.*, 2015).

Les espèces floristiques exotiques envahissantes ont toutes été géolocalisées et une estimation du nombre d'individus ou surfacique a été réalisée.

5.6- Méthodologie relative aux inventaires faunistiques

5.6.1- Ornithologie

a) Les oiseaux nicheurs

Les espèces ont été recherchées et identifiées à vue (œil nu + jumelles), ainsi qu'à l'écoute (cris et chants). Pour les oiseaux nicheurs, tous les indices de reproduction ont été recherchés (territoire de mâle chanteur, nid, nourrissage...).

Un effort particulier a été porté sur la recherche des espèces patrimoniales de l'Annexe I de la Directive Oiseaux et celles menacées en France et en région Normandie, afin de localiser de manière exhaustive les couples et les territoires.

La méthode du parcours-échantillon ou transect (effectué à pied) a été mise en place pour parcourir l'ensemble du site d'étude. Cette méthode permet une prospection large de l'ensemble du site, afin de dresser un inventaire semi-quantitatif exhaustif des espèces fréquentant la zone d'étude.

Il s'agit de **points d'écoute de 5 minutes type STOC-EPS** (Suivi Temporel des Oiseaux Communs - Echantillonnages Ponctuels Simples).

En tout, 6 points fixes ont été répartis sur les zones d'étude (cf. Figure 9 et Figure 10). Les points ont été répartis de manière homogène sur les sites. Cette méthode permet de donner des résultats semi-quantitatifs.

2 sorties ont été effectuées entre avril et juin 2018, couvrant ainsi la majorité de la période de reproduction. La sortie réalisée en avril permet également d'effectuer le suivi des oiseaux en période de migration pré-nuptiale. Les prospections ont été effectuées en priorité en début de matinée pour les passereaux (pas de sortie l'après-midi ou en soirée¹). Des contacts ponctuels obtenus hors protocole ont également permis d'obtenir des informations complémentaires sur l'avifaune (rapaces, laridés,...). Les sorties se sont déroulées dans des conditions favorables.

b) Les oiseaux migrateurs

L'inventaire des oiseaux migrateurs s'est déroulé en :

- avril 2018 pour la migration pré-nuptiale.
- octobre 2017 pour la migration post-nuptiale ;

La migration post-nuptiale concentre l'essentiel des flux migratoires en France, la migration pré-nuptiale étant beaucoup plus diffuse et peu visible.

c) Les oiseaux hivernants

Une sortie spécifique a été effectuée en période hivernale (le 07/02/2018) pour cibler les oiseaux présents sur le site à cette saison.

La sortie a donc été réalisée dans des conditions météorologiques favorables, lors d'un jour assez froid.

Lors de cette sortie, l'ensemble du site a été parcouru sur la base d'itinéraires échantillons ou transects (cf. Figure 11 et Figure 12), afin de dresser un inventaire semi-quantitatif exhaustif (fréquence et abondances relatives sur l'échantillon) des espèces fréquentant la zone d'étude.

La liste complète des espèces inventoriées est présente en **annexe 2**.

¹ En effet, à cette époque, l'impératif pour chaque oiseau est de se reproduire. Pour cela, il chante afin d'attirer les femelles de son espèce et pour défendre son territoire contre d'autres mâles. Il est alors relativement aisé de recenser les oiseaux, par le chant, même sans les voir. Les écoutes ont été effectuées dans les quatre heures qui suivent le lever du soleil, soit à la période où le plus grand nombre d'espèces chante avec une fréquence et une intensité maximales.

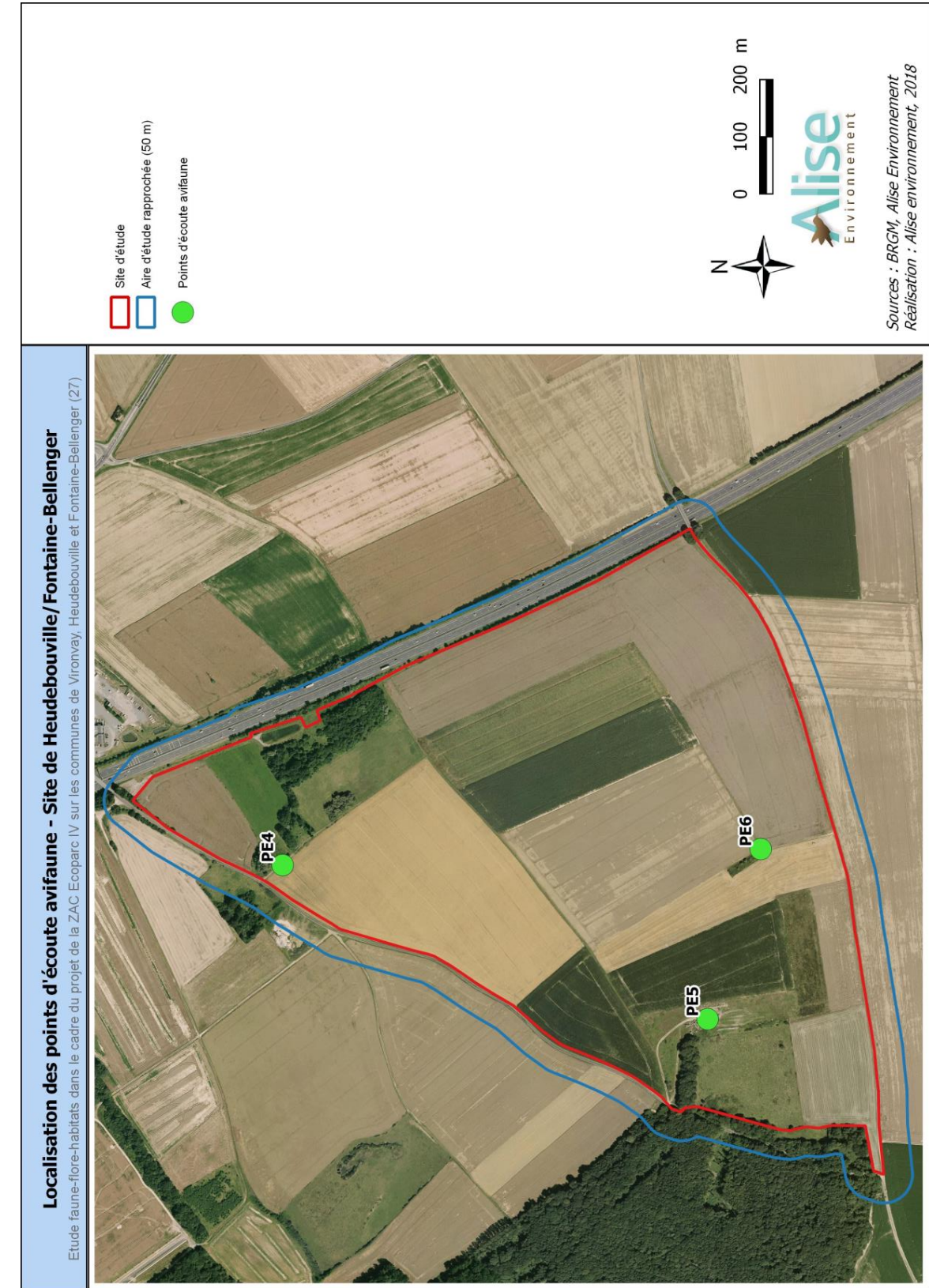
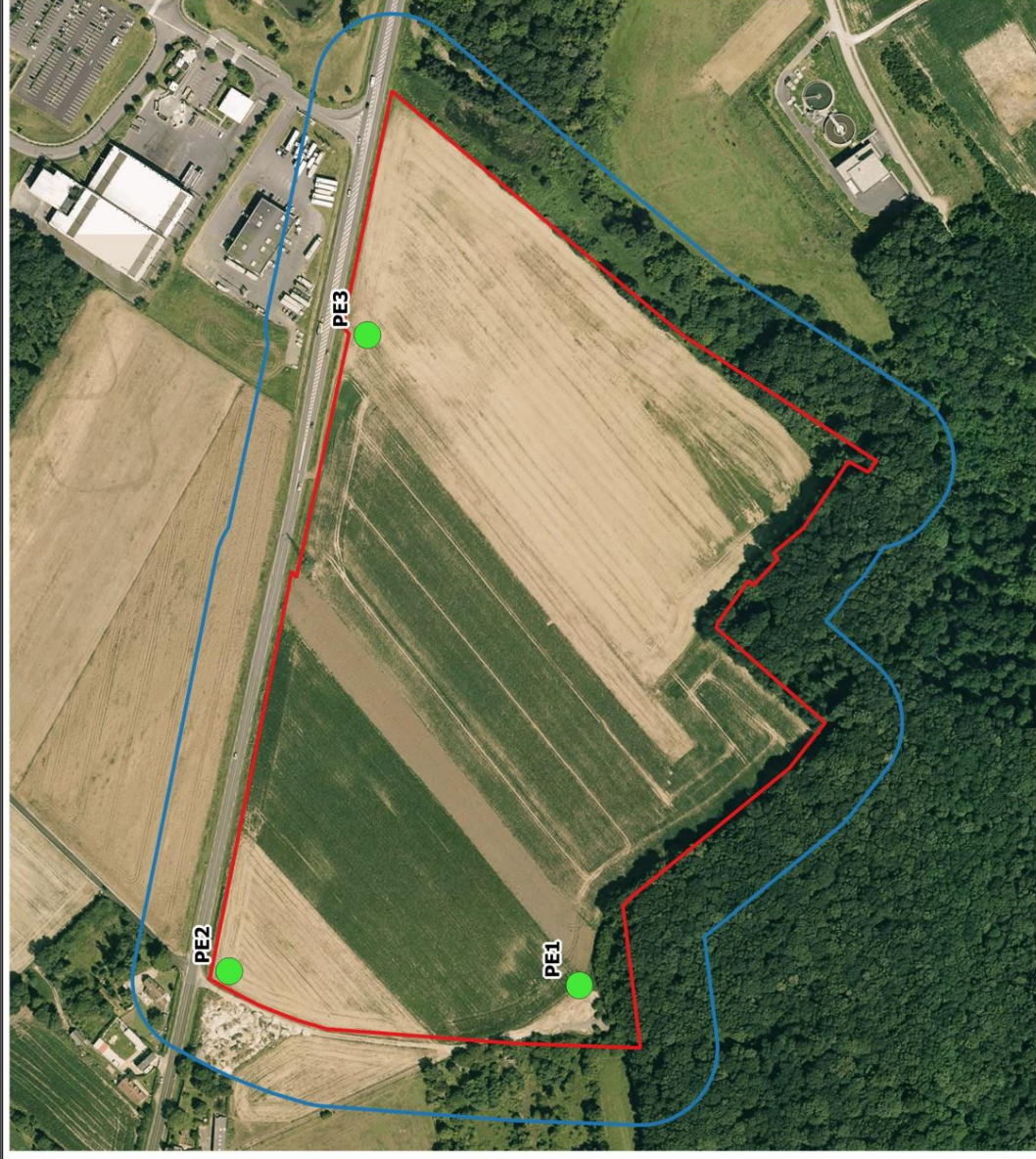


Figure 9 : Localisation des points d'écoute avifaune - Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

Localisation des points d'écoute avifaune - Site de Vironvay

Etude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC Ecoparc IV sur les communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine-Bellenger (27)



- Site d'étude
- Aire d'étude éloignée (50 m)
- Points d'écoute avifaune



Alise
Environnement

Sources : BRGM, Alise Environnement
Réalisation : Alise environnement, 2018

Figure 10 : Localisation des points d'écoute avifaune – Site de Vironvay

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
- Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018



Localisation des transects avifaune - Site de Heudebouville/ Fontaine-Bellenger

Etude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC Ecoparc IV sur les communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine-Bellenger (27)



- Site d'étude
- Aire d'étude rapprochée (50 m)
- Transects avifaune



Alise
Environnement

Sources : BRGM, Alise Environnement
Réalisation : Alise environnement, 2018

Figure 11 : Localisation des transects avifaune – Site de Heudebouville/ Fontaine-Bellenger

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
- Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018



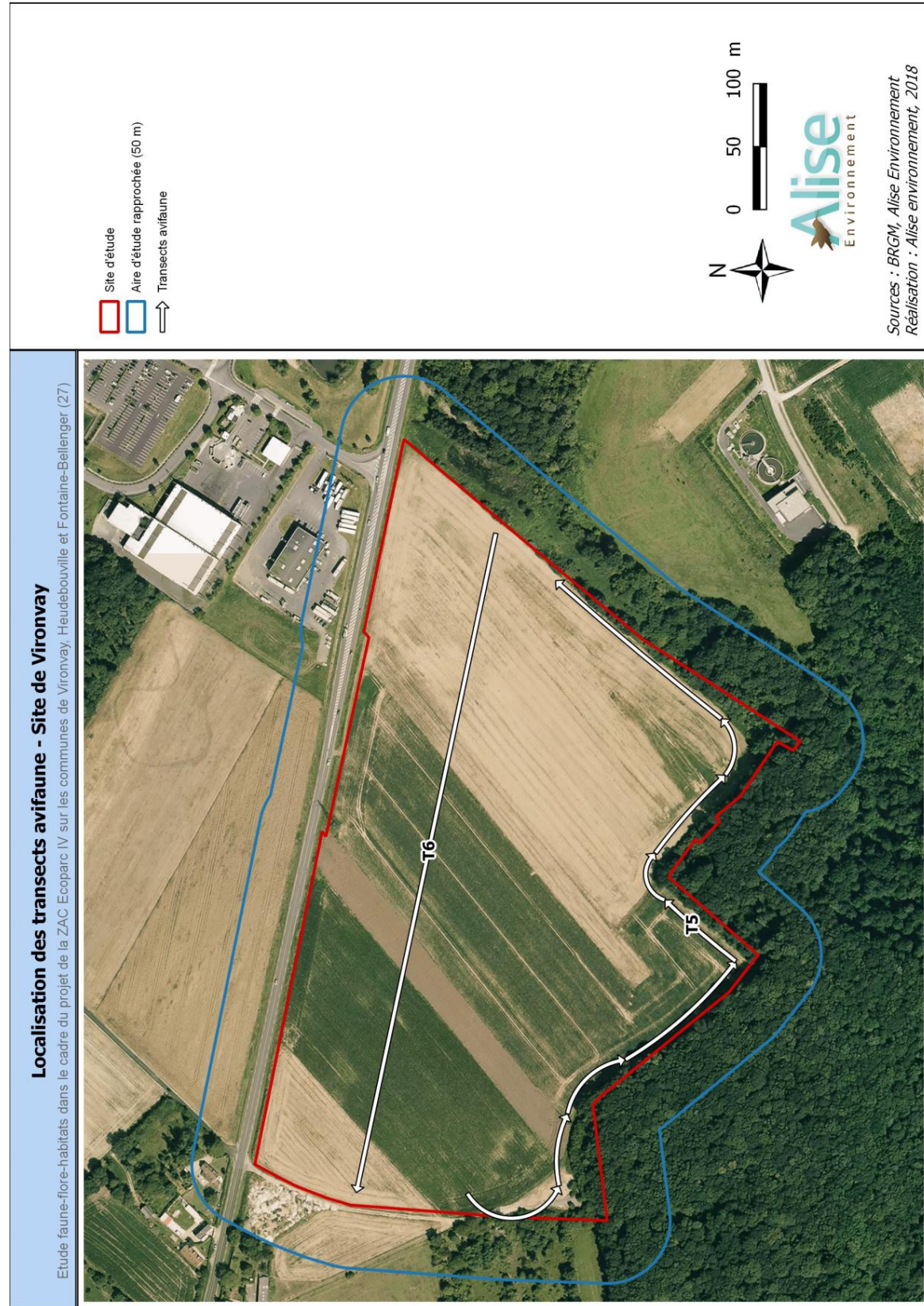


Figure 12 : Localisation des transects avifaune – Site de Vironvay

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
- Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

5.6.2- Mammalogie

Les **mammifères terrestres** ont été notés lors des prospections diurnes menées sur les différents milieux présents de l'aire d'étude. Ils étaient reconnus à vue, par le biais de traces (empreintes, terriers, fèces...) et/ou à l'aide d'un piège photographique.

Concernant **les Chiroptères**, les inventaires ont été menés de nuits, par le biais d'échantillonnages acoustiques grâce à un détecteur d'ultrasons.

La liste complète des mammifères inventoriés est présente en **annexe 3**.

✓ Caractérisation des habitats

Une visite diurne du secteur d'étude permet de réaliser une analyse écologique (approche habitats) et structurelle (approche paysagère) afin d'estimer la fréquentation du site d'étude par les chiroptères et de raisonner en terme de fonctionnalités.

✓ Choix des points d'écoute

Les points d'écoute ont été répartis dans les différents milieux de la zone d'étude. Ils sont localisés préférentiellement à proximité des boisements et des haies qui sont des structures qui attirent beaucoup les chiroptères (repères spatiaux pour se déplacer, concentration d'insectes, protection contre le vent et les prédateurs) mais également à proximité des zones humides qui concentrent les individus pour boire et chasser.

Ainsi, **6 points d'écoute ont été effectués sur l'ensemble de la zone d'étude : 4 points d'écoute sur le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger et 2 points d'écoute sur le site de Vironvay.**

La durée des points d'écoute a été fixée à 10 minutes pour chacun d'entre eux.

✓ Description de la localisation des points d'écoute

Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger :

- Le point 1 est situé à l'interface d'une parcelle agricole et d'une saulaie avec point d'eau temporaire ;
- Le point 2 est situé dans le prolongement d'une haie ;
- Le point 3 est situé le long d'un fourré ;
- Le point 4 est situé à l'interface d'une prairie de fauche et le long d'une haie arborée, dans la continuité du bois d'Ingremares.

Site de Vironvay :

- Le point 5 est situé à la lisière d'un boisement ;
- Le point 6 est situé à la lisière d'un bosquet.

La Figure 13 permet de localiser les 4 points d'écoute effectués lors des deux nuits d'inventaires dans la zone d'étude de Heudebouville/Fontaine-Bellenger, la Figure 14 permet de localiser les 2 points d'écoute effectués lors des deux nuits d'inventaires dans la zone d'étude de Vironvay.

Deux soirées de prospection ont été programmées dans le cadre de cette étude. Elles ont été réalisées les 11 avril et 18 juillet 2018 depuis le crépuscule jusqu'en milieu de nuit.

Le passage d'avril a permis de contacter les espèces en transit printanier dans la zone d'étude, alors que le passage de juillet nous a révélé la fréquentation des chiroptères pendant l'élevage des jeunes.

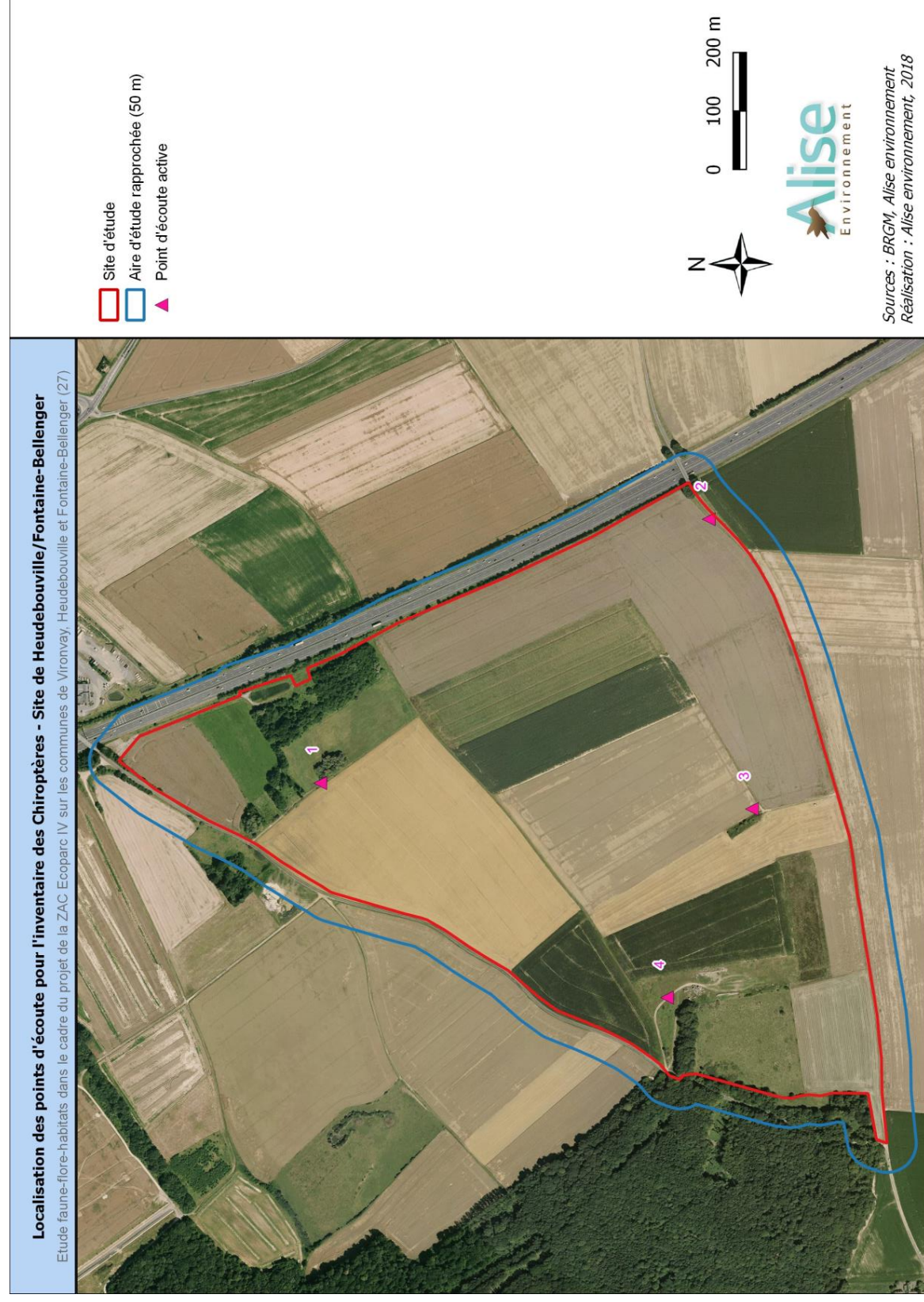


Figure 13 : Localisation des points d'écoute pour l'inventaire des Chiroptères – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

ALISE – Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

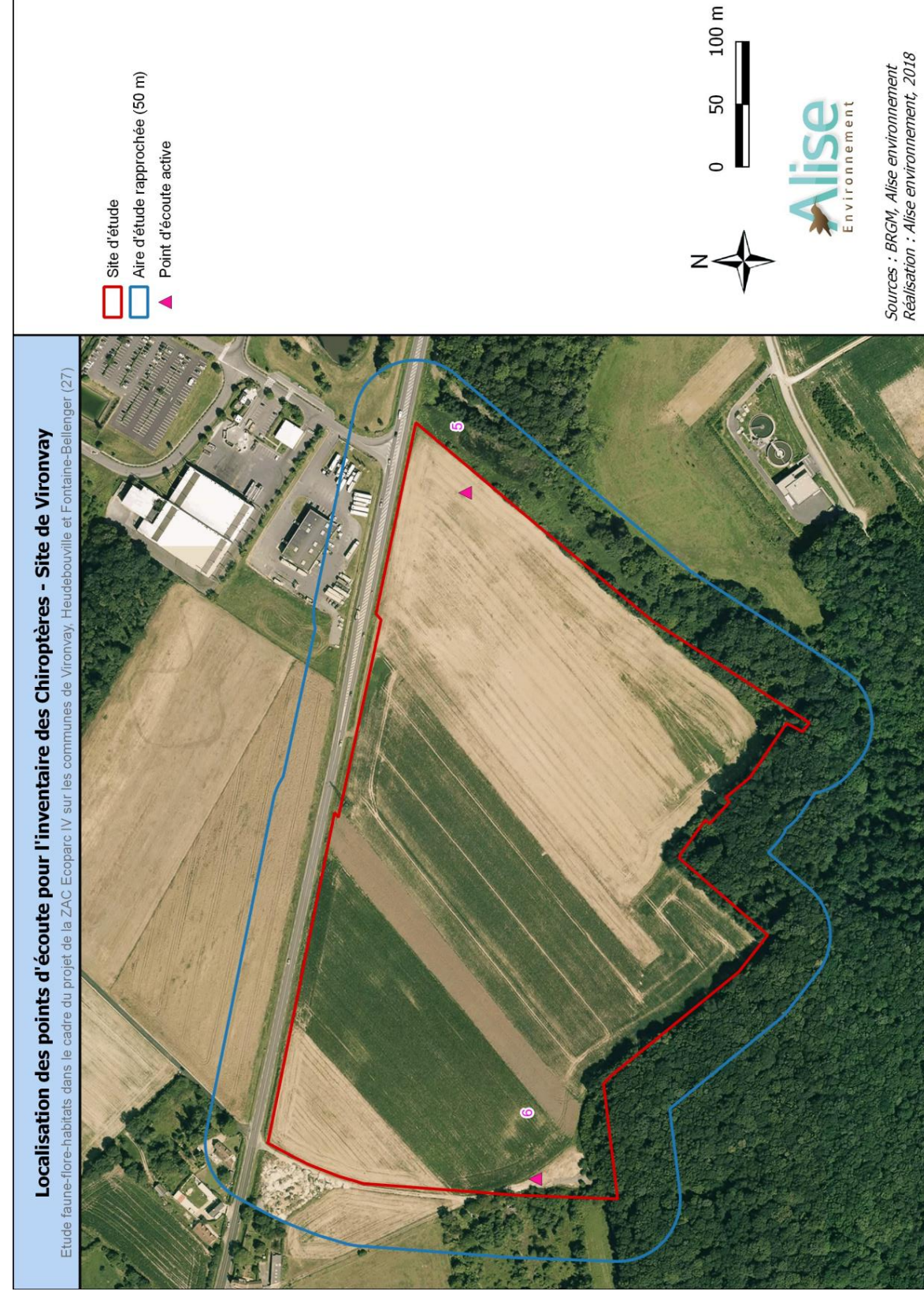


Figure 14 : Localisation des points d'écoute pour l'inventaire des Chiroptères – Site de Vironvay

ALISE – Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

Détection des ultrasons

L'inventaire des populations de Chiroptères se fait essentiellement par écoute des ultrasons. En effet, les Chiroptères chassent et s'orientent dans l'espace grâce à un système d'émission/réception des ultrasons appelé écholocation. Les ultrasons émis par les Chiroptères sont inaudibles pour l'oreille humaine. Cette approche nécessite donc l'utilisation de matériel spécifique que sont les détecteurs/enregistreurs à ultrasons. Le modèle de détecteur à ultrasons que nous utilisons est le D240X, mis au point par Pettersson®. Cet appareil a la particularité de posséder une mémoire tampon ainsi que deux modes d'écoutes acoustiques : le mode hétérodyne (HET) et le mode expansion de temps (TIME EXP).

- L'hétérodyne est un principe physique où la différence fréquentielle entre le signal reçu par le détecteur et celui émit à l'intérieur du boîtier correspond à ce que va entendre l'observateur. Il permet une identification des chiroptères directement sur le terrain dans la plupart des cas.
- L'expansion de temps est une méthode consistant à ramener les ultrasons dans la gamme de l'audible en abaissant la fréquence de chaque signal par le même facteur. Une fois les séquences enregistrées sur un enregistreur numérique, ce mode permet une analyse des signaux qui n'ont pas pu être identifiés sur le terrain.

Par analyse acoustique, en direct ou ultérieurement, cet appareil nous permet de qualifier l'espèce et le comportement et de quantifier l'activité des Chiroptères fréquentant le site.

1/ Mesure de la richesse spécifique

La richesse spécifique correspond à la richesse d'espèce. La technique d'inventaire utilisée est l'écoute active.

- L'écoute active consiste pour un observateur, à se rendre à un point précis préalablement choisi. Les écoutes ont lieu de +30min après le coucher du soleil à +3h30. L'échantillonnage cible un maximum de milieu présent sur le secteur d'étude. A chaque point est attribué un numéro qui sera le même tout au long de l'étude et qui servira de repère. La durée d'échantillonnage, quant à elle, est fixée en fonction de la richesse taxonomique potentielle du site d'étude (Barataud, 2012). Au vu du potentielle d'accueil du site (milieu forestier notamment), des points de 10 min ont été effectués pour apprécier la diversité chiroptérologique du site.

2/ Mesure de l'activité chiroptérologique

L'activité chiroptérologique se comptabilise en nombre de contacts de 5 secondes. Si un individu est présent entre 1 et 5 s, le nombre de contacts sera de 1. Si un individu est sur site pendant 6 à 10 s, le nombre de contacts retenu sera alors de deux. Dans le cas où deux individus sont présents simultanément pendant une durée de 5 s, le nombre de contacts sera de deux.

Il est important de rappeler que l'utilisation des détecteurs d'ultrasons offre des résultats qui sont à relativiser en fonction des distances de détectabilité et des milieux dans lesquels évoluent les différentes espèces concernées. Par exemple, les probabilités de détection d'une Noctule commune dont les émissions ultrasonores portent à plus de 100 m en milieu ouvert sont bien plus fortes que celles d'un Petit Rhinolophe dont les émissions ultrasonores sont audibles à 5 m maximum. Afin de standardiser nos données, un coefficient de détectabilité en relation avec l'espèce et le milieu de détection, élaboré par Barataud (2015) et présenté ci-dessous, a été appliqué aux contacts.

Tableau 3 : Tableau de correspondance des espèces et de leur coefficient de détectabilité en milieu ouvert et semi-ouvert (Barataud, 2015)

Milieu ouvert ou semi-ouvert			
Intensité d'émission	Espèces	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
Très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5
	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	10	2,5
	<i>Myotis emarginatus</i>	10	2,5
	<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,5
	<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,5
	<i>Myotis brandtii</i>	10	2,5
	<i>Myotis daubentoni</i>	15	1,67
	<i>Myotis nattereri</i>	15	1,67
	<i>Myotis bechsteinii</i>	15	1,67
	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67
Moyenne	<i>Myotis oxygnathus</i>	20	1,25
	<i>Myotis myotis</i>	20	1,25
	<i>Plecotus spp</i>	20	1,25
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1
Forte	<i>Miniopterus schreibersii</i>	30	0,83
	<i>Hypsugo savii</i>	40	0,63
	<i>Eptesicus serotinus</i>	40	0,63
Très forte	<i>Eptesicus nilsonii</i>	50	0,5
	<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,5
	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,5
	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31
	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25
	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17
	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17

Pour les espèces qui n'ont pas pu être identifiées au-delà du genre (*Pipistrellus*, *Nyctalus*/*Eptesicus*, *Plecotus* et *Myotis*) une moyenne des espèces connues dans la région a été calculée.

L'activité chiroptérologique est notée après chaque nocturne, puis les résultats sont présentés en nombre de contacts/heure après standardisation.

✓ Analyse des Résultats

La première partie concerne la présentation des résultats standardisés, calculés à partir des résultats bruts (**annexe 4**) et multipliés par leur coefficient de détectabilité. Ces résultats standardisés sont détaillés pour chaque espèce et à chaque période biologique.

Une notion de valeur d'intensité a été attribuée à chaque point d'écoute active selon le référentiel d'activité national, présenté dans le Tableau 4 et élaboré par l'équipe « Vigie-Chiro » du Muséum National d'Histoire Naturel (MNHN).

Tableau 4 : Référentiel d'activité chiroptérologique issu des protocoles Vigie-Chiro (Science participative sur le suivi des populations de Chiroptères en France, MNHN)

Référentiels d'activité des protocoles Vigie-Chiro

Les valeurs données dans le tableau ci-dessous sont des nombres de contacts cumulés sur l'ensemble du circuit routier ou sur l'ensemble du carré pédestre ou encore sur une nuit complète en point fixe, selon le protocole. Elles permettent d'interpréter objectivement l'activité mesurée sur vos sites :

- Si vous mesurez une activité supérieure à la valeur **Q98%**, c'est que vous avez obtenu une activité **très forte**, particulièrement notable pour l'espèce
- Si vous mesurez une activité supérieure à la valeur **Q75%**, c'est que vous avez obtenu une activité **forte**, révélant l'intérêt de la zone pour l'espèce
- Si vous mesurez une activité supérieure à la valeur **Q25%**, c'est que vous avez obtenu une activité **modérée**, donc dans la norme nationale
- Si vous mesurez une activité inférieure à la valeur **Q25%**, vous pouvez considérer l'activité comme **faible** pour l'espèce

Espèce	Protocole Routier			Protocole Pédestre			Protocole Point Fixe		
	Q25%	Q75%	Q98%	Q25%	Q75%	Q98%	Q25%	Q75%	Q98%
<i>Barbastella barbastellus</i>	1	2	7	1	7	10	1	15	406
<i>Eptesicus serotinus</i>	1	7	18	1	4	22	2	9	69
<i>Hypsugo savii</i>	3	13	23				3	14	65
<i>Miniopterus schreibersii</i>							2	6	26
<i>Myotis bechsteinii</i>							1	4	9
<i>Myotis daubentonii</i>	1	3	11	2	10	92	1	6	264
<i>Myotis emarginatus</i>							1	3	33
<i>Myotis blythii/myotis</i>							1	2	3
<i>Myotis mystacinus</i>							2	6	100
<i>Myotis cf. nattereri</i>	1	2	4	1	5	8	1	4	77
<i>Nyctalus leisleri</i>	2	7	18	2	7	42	2	14	185
<i>Nyctalus noctula</i>	2	7	18	1	8	25	3	11	174
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2	9	33	3	20	71	17	191	1182
<i>Pipistrellus nathusii</i>	1	10	36	1	4	44	2	13	45
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	35	95	163	13	59	119	24	236	1400
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	2	30	40	1	4	26	10	153	999
<i>Plecotus sp.</i>	1	2	9	1	5	7	1	8	64
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>							1	3	6
<i>Rhinolophus hipposideros</i>							1	5	57
<i>Tadarida teniotis</i>							3	6	85

Pour utiliser ce référentiel, nos données doivent être traitées de la même façon que celle du Muséum.

Ainsi, pour attribuer une valeur d'intensité, les données brutes ont été utilisées et ont été recalculées pour correspondre à la même échelle de temps. Le temps d'écoute active du « Protocole Pédestre » du Vigie-Chiro est de 6min (contre 10min pour notre protocole).

Les classes « faible à modérée » et « modérée à forte » n'existant pas dans les protocoles « Pédestre » des Sciences participatives du Vigie-Chiro, ces deux classes ont été créées pour tenter de répondre aux questions de valeurs d'intensité de certains duo et groupes d'espèces comme le duo Pipistrelle de Kuhl/Nathusius ou celui des Murins.

Exemple d'application :

Nos écoutes actives se faisant sur 10 min, nous avons multiplié par 6 nos données pour avoir les contacts/heure puis divisées ces dernières par 10 pour avoir nos contacts/6 min.

A noter que n'apparaît pas dans le « Protocole Pédestre » de mesure d'activité pour les Murins autres que celui de Daubenton. Dans notre cas de figure, les Murins ayant pu être identifiés à l'espèce durant ce protocole ont tout de même une mesure d'activité qui leur ont été attribués, issu du « Protocole Point Fixe ».

Par exemple, pour mesurer l'intensité d'activité du Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*) au cours de l'écoute active, nous avons procédé comme suit :

2 contacts pour 10min = 12 contacts/heure = 1,2 contacts/6min

La valeur d'intensité sera évaluée faible compte tenu que cette même valeur lui aurait été accordée pour une nuit d'écoute entière avec le « Protocole Point Fixe ».

Pour ce qui est du calcul du nombre d'espèce par point, le calcul se fait comme suit : chaque espèce contactée compte pour 1, les groupes d'espèces comptent pour 1 si aucun représentant déterminé à l'espèce dudit groupe n'a été contactée.

Par exemple, pour la présence de Murin indéterminé notée, le nombre d'espèce compté sera de 1. Si le tableau des espèces contient, par exemple, le Murin de Daubenton, le Murin à moustaches et des Murins indéterminés, le nombre d'espèce noté sera de 2.

✓ Limites de la méthode

Au cours de l'inventaire de Chiroptère en écoute active, il est possible dans la plupart des cas d'identifier les individus contactés. Cependant, il reste une part d'individu pour lesquels l'identification à l'espèce est difficile voire impossible. Bien que ces individus « problématiques » puissent être enregistrés, les émissions ultrasonores sont parfois en recouvrement d'une espèce à une autre ou la séquence enregistrée peut être de qualité insuffisante. Ces mêmes difficultés peuvent être rencontrées sur les séquences acoustiques récoltées par les enregistreurs à ultrasons. Pour ces raisons, les individus non déterminés à l'espèce apparaîtront dans les résultats sous la dénomination du groupe d'espèce auxquels ils auront pu être rattachés :

Groupe d'espèce	Espèce	Groupe d'espèce	Espèce
Pip35	Pipistrelle de Kuhl Pipistrelle de Nathusius	Murin indéterminé	Murin à oreilles échanquées Murin à moustaches Murin d'Alcathoe Murin de Daubenton Murin de Natterer Murin de Bechstein Grand Murin

A ces difficultés s'ajoute les biais dus à la faible détectabilité de certaines espèces ainsi que celles au-dessus des canopées, qui conduisent inévitablement à sous-estimer les fréquentations de milieux.

Enfin, concernant l'évaluation de l'intensité d'activité, les valeurs d'intensité des Murins n'ayant pas de renseignement dans le protocole pédestre (en dehors du Murin de Daubenton), il est à penser que les intensités d'activité des Murins sont sous-évaluées.

5.6.3- Herpétologie

Une recherche concernant les **amphibiens et les reptiles** a été effectuée sur l'ensemble du site, sous tout ce qui peut leur servir de cache : pierres, matériaux divers... Les identifications ont été réalisées à vue (pontes, larves, adultes, mues) et/ou au chant en périodes diurne et nocturne.

La liste complète des espèces inventoriées est présente en **annexe 5**.

5.6.4- Entomologie

Un travail d'évaluation de la qualité entomologique du milieu (Lépidoptères diurnes, Orthoptères et Odonates), a été engagé. Les potentialités du site ont été évaluées à partir des données recueillies sur le terrain et de la bibliographie. Les prospections se sont déroulées de jour. Les groupes d'insectes choisis pour l'évaluation de la qualité entomologique de l'aire d'étude constituent de bons indicateurs dans la mesure où ils répondent à plusieurs critères :

- ⇒ la taxonomie des espèces est relativement stable ;
- ⇒ l'autécologie de la majorité des espèces est connue ;
- ⇒ les techniques d'étude et d'échantillonnage sont fiables et reproductibles avec des protocoles relativement peu complexes.

L'inventaire des **lépidoptères rhopalocères** s'est fait en parcourant l'ensemble du site. Les individus ont été capturés temporairement au filet et identifiés à vue.

L'inventaire des **orthoptères** s'est fait en parcourant l'ensemble du site. Afin de collecter des individus, nous avons procédé à une fauche de la végétation à l'aide d'un filet fauchoir et à un battage des arbres et arbustes afin de collecter des espèces arboricoles. Les individus ont été identifiés à vue ou au chant.

L'inventaire des **odonates** s'est fait en parcourant l'ensemble du site. Les individus ont été capturés temporairement au filet et identifiés à vue.

La liste complète des espèces inventoriées est présente en **annexe 6**.

5.7- Méthodologie de définition des enjeux

A partir des résultats des inventaires faunistiques et floristiques, il est possible de définir les enjeux (niveau de valeur écologique) pour chaque composante écologique, ceci en fonction des **statuts de protection légale, des statuts aux échelles régionale, nationale et européenne**.

Ces enjeux permettent de mettre en évidence la présence de **zones sensibles** sur le site du projet du point de vue écologique.

Trois catégories d'enjeux du site ont été choisies pour cette étude. Chaque catégorie est déterminée selon des critères d'évaluation (cf. tableau suivant).

Tableau 5 : Critères d'évaluation des enjeux du site

Enjeux (niveaux de valeur écologique) du site	Critères d'évaluation
Enjeux forts	Présence d'au moins un habitat figurant à l'annexe I de la directive 92/43 CEE dite Directive « Habitats », et en état de conservation « favorable » ; Présence d'au moins une espèce végétale protégée à l'échelle nationale ou régionale ; Présence d'au moins une espèce animale ou végétale en danger critique (CR) ou en danger (EN) à l'échelle nationale et/ou régionale ; Présence d'au moins une espèce végétale ou animale figurant à l'annexe II de la directive 92/43 CEE dite Directive « Habitats » ; Présence d'au moins une espèce d'oiseaux nicheuse figurant à l'annexe I de la directive 79/409 CEE dite Directive « Oiseaux ».
Enjeux modérés	Présence d'au moins un habitat figurant à l'annexe I de la directive 92/43 CEE dite Directive « Habitats », mais en état de conservation « altéré » ou « dégradé » ; Présence d'au moins un habitat d'intérêt régional ; Présence d'au moins une espèce animale vulnérable (VU) ou quasi-menacée (NT) à l'échelle nationale et/ou régionale ; Présence d'au moins une espèce végétale vulnérable (VU) ou quasi-menacée (NT) à l'échelle nationale et/ou régionale ; Présence d'au moins une espèce végétale ou animale figurant à l'annexe IV de la directive 92/43 CEE dite Directive « Habitats » ; Présence d'au moins une espèce d'oiseaux non nicheuse figurant à l'annexe I de la directive 79/409 CEE dite Directive « Oiseaux ».
Enjeux faibles	Présence d'habitats non d'intérêt communautaire et non protégés ; Présence d'espèces végétales et animales communes, parfois protégées (oiseaux et amphibiens notamment) mais non ou peu menacées.

A noter que les zones humides, en fonction du contexte et de leur intérêt fonctionnel, peuvent être également classées en enjeu modéré ou fort (même si elles ne présentent pas d'espèce à enjeu). Certaines espèces faunistiques, en fonction de leur utilisation du site (reproduction, chasse, transit, etc.), peuvent être déclassées de catégorie.

6- INTERET DES HABITATS ET DE LA FLORE DU SITE D'ETUDE

6.1- Cartographie des habitats

6.1.1- Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

Sur le site d'étude, les habitats les plus représentatifs correspondent à des **monocultures intensives**, à des **boisements** ou encore à des **jachères/friches** et des **prairies de fauche**. Des **fourrés**, des **routes/chemins** ainsi qu'une **prairie pâturée** sont également recensés sur le site, entre autres.

Le Tableau 6 synthétise les habitats observés sur le site d'étude accompagnés de leur code selon la typologie CORINE BIOTOPES, EUNIS et NATURA 2000. La Figure 15 présente les groupements de végétation en place selon la typologie EUNIS.

Tableau 6 : Typologie des habitats présents sur le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

Type d'habitat	Code Corine Biotopes	Code EUNIS	Code Natura 2000	Etat de conservation
MILIEUX FORESTIERS				
Boisements	41 : Forêts caducifoliées	G1.A : Frênaies	-	-
	44 : Forêts riveraines, forêts et fourrés très humides	G1.1 : Saulaies	-	-
Mare	22.1 : Eaux douces	C1.6 : Mare temporaire	-	-
MILIEUX PREFORESTIERS				
Fourrés	31.8 : Fourrés	F3.1 : Fourrés mésophiles	-	-
MILIEUX DE FRICHES				
Friches	87.1 : Terrains en friche	I1.53 : Jachères	-	-
	87.1 : Terrains en friche	I1.53 : Friches nitrophiles	-	-
MILIEUX PRAIRIAUX				
Prairies	38.1 : Pâtures mésophiles	E2.1 : Pâtures	-	-
	38.2 : Prairies de fauche de basse altitude	E2.2 : Prairies de fauche	-	-
ZONES ANTHROPIQUES				
Zones anthropiques	82.11 : Grandes cultures	I1.1 : Monocultures intensives	-	-
	-	J5.3 : Bassins de gestion d'eaux pluviales	-	-
	-	I1.51 : Zones de terre nue	-	-
	-	J4.2 : Chemins	-	-
	-	J4.2 : Routes	-	-

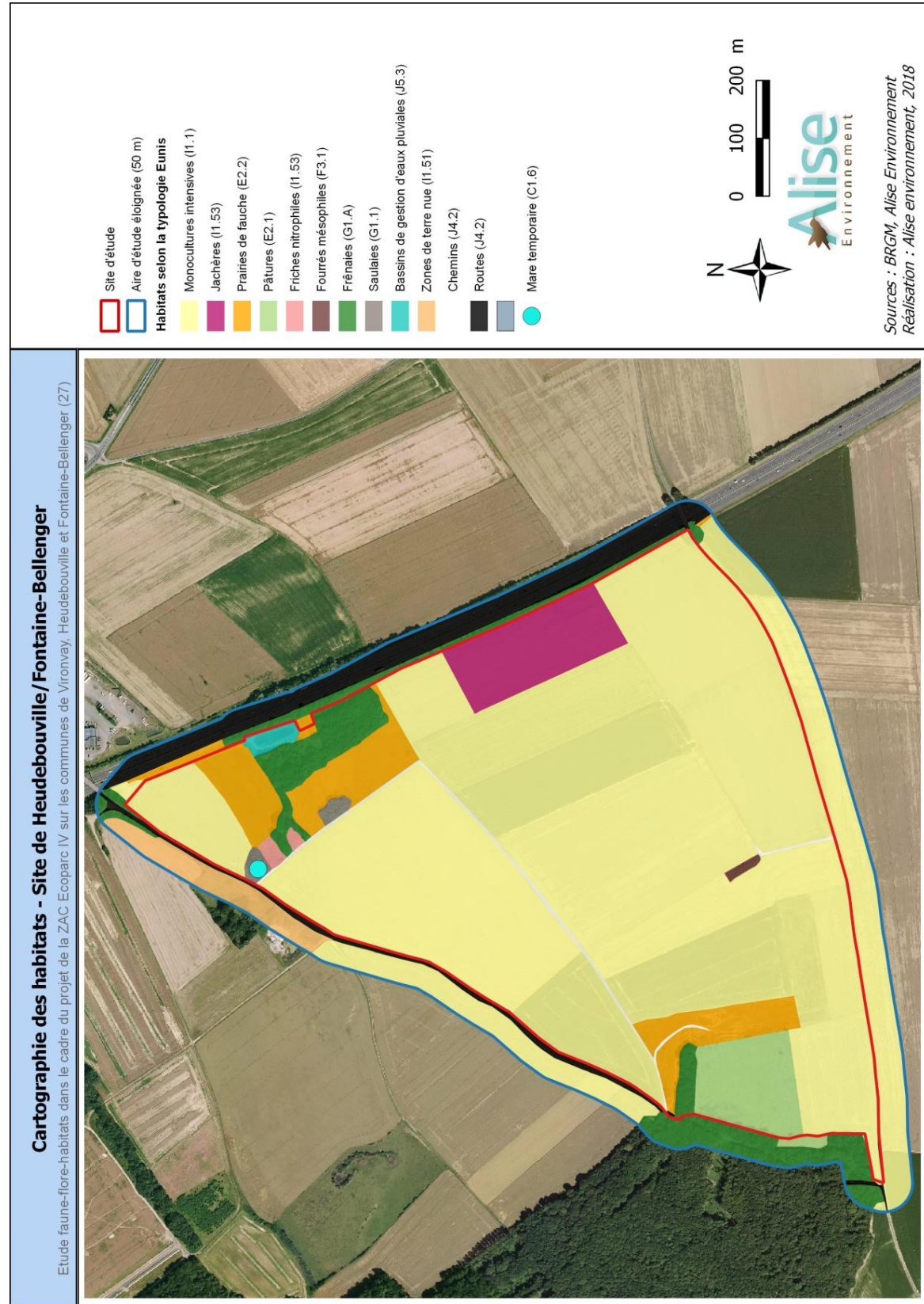


Figure 15 : Cartographie des habitats – site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger



ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

• **La végétation liée aux milieux forestiers**

Le site se compose de trois types de milieux forestiers :

- Frênaies ;
- Saulaies ;
- Mare temporaire.

Des **frênaies** sont observées sur le site, dans la partie nord comme au sud-ouest. Elles se composent majoritairement de Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), de Chêne pédonculé (*Quercus robur*), de Peuplier tremble (*Populus tremula*) et de Saule marsault (*Salix caprea*) pour la strate arborée. La Ronce (*Rubus sp.*), l'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), le Sureau noir (*Sambucus nigra*) et le Merisier (*Prunus avium*) se développent en strate arbustive.

Des **saulaies** sont présentes dans la partie nord du site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger. La plus à l'ouest entoure une mare. Elle est composée de Saule blanc (*Salix alba*), de Saule marsault (*Salix caprea*) et de Chêne pédonculé (*Quercus robur*) pour la strate arborée. La strate arbustive est constituée de Prunellier (*Prunus spinosa*) et la strate herbacée de Menthe aquatique (*Mentha aquatica*), d'Alliaire (*Alliaria petiolata*), de Consoude officinale (*Symphytum officinale*), de Morelle noire (*Solanum nigrum*), de Morelle douce-amère (*Solanum dulcamara*), de Liseron des haies (*Calystegia sepium*) ou encore de Lycoper d'Europe (*Lycopus europaeus*). Le dernier habitat forestier est une **mare temporaire** présente au sein de la saulaie la plus à l'ouest. Elle est donc entourée par la végétation forestière décrite précédemment.



Photo 1 : Frênaie



Photo 2 : Mare entourée de saulaie

• **La végétation liée aux milieux préforestiers**

Une zone de **fourrés mésophiles** est présente dans la partie sud du site et elle est composée principalement de Sureau noir (*Sambucus nigra*).



Photo 3 : Fourré mésophile

- **La végétation liée aux friches**

Le site se compose de deux types de milieux de friches :

- Jachères ;
- Friches nitrophiles.

Une parcelle en **jachère** est observée à l'est du site. Elle est composée de Ray-grass anglais (*Lolium perenne*), de Grand coquelicot (*Papaver rhoeas*), de Chrysanthème des moissons (*Glebionis segetum*) en bordure et de Matricaire camomille (*Matricaria recutita*).

Des **friches nitrophiles** sont recensées à proximité des saulaies. Les espèces dominantes sont l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*), le Liseron des haies (*Calystegia sepium*), la Ronce (*Rubus sp.*), l'Épilobe hirsute (*Epilobium hirsutum*), la Consoude officinale (*Symphytum officinale*), la Berce commune (*Heracleum sphondylium*), la Pulicaire dysentérique (*Pulicaria dysenterica*), ou encore le Rosier des chiens (*Rosa canina*).



Photo 4 : Jachère



Photo 5 : Friche nitrophile

- **La végétation liée aux milieux prairiaux**

Deux types de milieux prairiaux ont été recensés :

- ⇒ Pâtures ;
- ⇒ Prairies de fauche.

Une **pâturage** occupée par des bovins a été recensée à l'ouest du site. Elle se compose d'un cortège typique des milieux piétinés et broutés : le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), le Cirse des champs (*Cirsium arvense*) et le Cirse commun (*Cirsium vulgare*), entre autres.

Deux zones de **prairies de fauche** sont observées sur le site. Certaines zones se rapprochent néanmoins de la friche. Elles sont composées d'une strate herbacée avec la Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), le Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*), le Géranium à feuilles découpées (*Geranium dissectum*), le Trèfle des prés (*Trifolium pratense*), l'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*), la Platanthère des montagnes (*Platanthera chlorantha*), l'Oseille crêpue (*Rumex crispus*), la Potentille rampante (*Potentilla reptans*), la Tanaisie commune (*Tanacetum vulgare*), le Panais cultivé (*Pastinaca sativa*), l'Aigremoine eupatoire (*Agrimonia eupatoria*), l'Odontite tardive (*Odontites vernus*), le Cirse des champs (*Cirsium arvense*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), la Berce commune (*Heracleum sphondylium*), etc.



Photo 6 : Pâturage



Photo 7 : Prairie de fauche

- **La végétation liée aux milieux anthropiques**

Les milieux anthropiques sont de cinq types :

- ⇒ Monocultures intensives ;
- ⇒ Bassins de gestion d'eaux pluviales ;
- ⇒ Zones de terre nue ;
- ⇒ Chemins ;
- ⇒ Routes.

Les **monocultures intensives** couvrent la majorité du site d'étude. Des espèces compagnes de cultures, messicoles, se développent en bordure : la Pensée des champs (*Viola arvensis*), le Grand coquelicot (*Papaver rhoeas*), la Fumeterre officinale (*Fumaria officinalis*), le Chrysanthème des moissons (*Glebionis segetum*), etc.

Le **bassin de gestion d'eaux pluviales** est entouré de Saule marsault (*Salix caprea*) et permet le développement de Massette à larges feuilles (*Typha latifolia*).

Des **chemins** sont également recensés. Quelques espèces s'y développent, telles que le Plantain majeur (*Plantago major*), le Plantain corne-de-cerf (*Plantago coronopus*), la Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*), l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), la Potentille des oies (*Potentilla anserina*) ou encore la Matricaire camomille (*Matricaria recutita*).



Photo 8 : Monocultures intensives



Photo 9 : Chemin

Le site d'étude dévoile des habitats potentiellement à enjeux. Ils peuvent en effet accueillir des espèces végétales et/ou animales patrimoniales (notamment les boisements, la mare, le bassin, les fourrés, les friches, les jachères, les prairies de fauche). Ces habitats présentent un intérêt écologique en raison des potentialités d'accueil qu'ils offrent à la faune (amphibiens, mammifères et avifaune).

Cependant, aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été identifié sur le site.

6.1.2- Site de Vironvay

Sur le site d'étude, les habitats les plus représentatifs correspondent à des **monocultures intensives** et à des **jachères**. Des **boisements**, **haies** et **plantations forestières artificielles** bordent également la zone.

Le Tableau 7 synthétise les habitats observés sur le site d'étude accompagnés de leur code selon la typologie CORINE BIOTOPES, EUNIS et NATURA 2000. La Figure 16 présente les groupements de végétation en place selon la typologie EUNIS.

Tableau 7 : Typologie des habitats présents sur le site de Vironvay

Type d'habitat	Code Corine Biotopes	Code EUNIS	Code Natura 2000	Etat de conservation
MILIEUX FORESTIERS				
Boisements	41 : Forêts caducifoliées	G1.A : Boisements mésotrophes	-	-
MILIEUX PREFORESTIERS				
Plantations	83.32 : Plantations d'arbres feuillus	G1.C : Plantations forestières artificielles	-	-
Haies	-	FA.4 : Haies arbustives	-	-
MILIEUX DE FRICHES				
Friches	87.1 : Terrains en friche	I1.53 : Jachères	-	-
MILIEUX PRAIRIAUX				
Zones prairiales	38.2 : Prairies de fauche de basse altitude	E2.2 : Talus enherbés	-	-
	38.2 : Prairies de fauche de basse altitude	E2.2 : Prairie de fauche	-	-
ZONES ANTHROPIQUES				
Zones anthropiques	82.11 : Grandes cultures	I1.1 : Monocultures intensives	-	-
	-	J6.1 x F3.1 : Dépôts de déchets x Fourrés	-	-
	86.3 : Sites industriels en activité	J1.4 : Zones d'activités	-	-
	86.2 : Villages	J1.2 : Habitations	-	-
	-	J4.2 : Routes	-	-
	-	J4.2 : Chemins	-	-

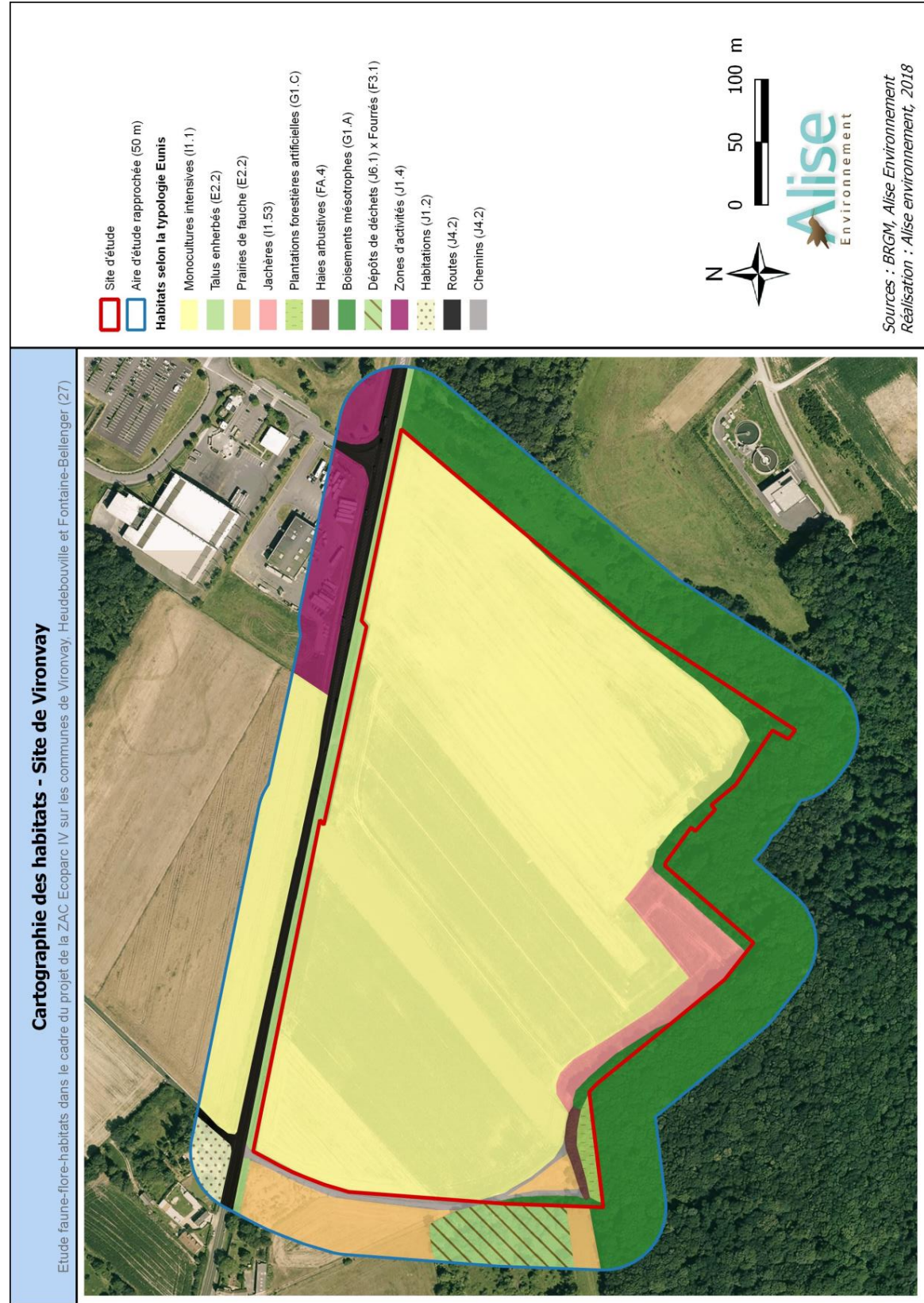


Figure 16 : Cartographie des habitats – site de Vironvay



ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

• **La végétation liée aux milieux forestiers**

Le **boisement mésotrophe** recensé en bordure sud du site se compose majoritairement de Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), de Chêne pédonculé (*Quercus robur*), de Bouleau verruqueux (*Betula pendula*), de Merisier (*Prunus avium*), de Noisetier (*Corylus avellana*), de Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) ou encore de Sureau noir (*Sambucus nigra*).



Photo 10 : Boisement mésotrophe

• **La végétation liée aux milieux préforestiers**

Le site se compose de deux types de milieux préforestiers :

- Plantations forestières artificielles ;
- Haies arbustives.

Une zone défrichée et reboisée en **plantation forestière artificielle** est recensée au sud du site. Les essences replantées sont le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) et l'Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*) en majorité.

La strate herbacée est quant à elle constituée de Ronce (*Rubus sp.*), l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*), l'Eupatoire chanvrinne (*Eupatorium cannabinum*) ou encore la Tanaïsie commune (*Tanacetum vulgare*), le Mélampyre des champs (*Melampyrum arvense*), par exemple.

Une **haie arbustive**, constituée majoritairement de Noisetier (*Corylus avellana*), est présente en limite de la plantation forestière artificielle.



Photo 11 : Plantation forestière artificielle



Photo 12 : Haie arbustive

- **La végétation liée aux friches**

Le site se compose d'un seul type de milieu de friche :
 ➤ Jachères.

Une zone de **jachère** est recensée en bordure du boisement, au sud du site d'étude. Elle est composée de Centaurée jacée (*Centaurea jacea*), de Ray-grass anglais (*Lolium perenne*), de Renouée faux-liseron (*Fallopia convolvulus*), de Mouron rouge (*Anagallis arvensis*), de Liseron des champs (*Convolvulus arvensis*), de Pensée des champs (*Viola arvensis*), de Matricaire camomille (*Matricaria recutita*) ou encore de Mélampyre des champs (*Melampyrum arvense*), par exemple.



Photo 13 : Jachère

- **La végétation liée aux milieux prairiaux**

Deux types de milieux prairiaux ont été recensés :
 ⇒ Talus enherbés ;
 ⇒ Prairies de fauche.

Un **talus enherbé** constitue la limite nord du site d'étude. Un cortège prairiale s'y développe avec le Cirse des champs (*Cirsium arvense*), le Plantain majeur (*Plantago major*), la Berce commune (*Heracleum sphondylium*), le Ray-grass anglais (*Lolium perenne*), le Grand coquelicot (*Papaver rhoeas*), la Potentille rampante (*Potentilla reptans*), la Luzerne lupuline (*Medicago lupulina*) et le Compagnon blanc (*Silene latifolia*), entre autres. Ce talus présente un faciès sec car certaines espèces typiques sont également retrouvées : la Knautie des champs (*Kanutia arvensis*), l'Orchis bouc (*Himantoglossum hircinum*), le Panicaut champêtre (*Eryngium campestre*), l'Orobanche améthyste (*Orobanche amethystea*), la Carotte (*Daucus carota*) ou encore l'Aigremoine eupatoire (*Agrimonia eupatoria*).

Une zone de **prairie de fauche** se situe au sud et est constituée de Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*), de Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), de Mélampyre des champs (*Melampyrum arvense*), de Panais cultivé (*Pastinaca sativa*), d'Ortie dioïque (*Urtica dioica*) ou encore de Tanaisie commune (*Tanacetum vulgare*).



Photo 14 : Talus enherbé



Photo 15 : Prairie de fauche

- **La végétation liée aux milieux anthropiques**

Les milieux anthropiques sont de six types :
 ⇒ Monocultures intensives ;
 ⇒ Dépôts de déchets x Fourrés ;
 ⇒ Zones d'activités ;
 ⇒ Habitations ;
 ⇒ Routes ;
 ⇒ Chemins.



Photo 16 : Monoculture intensive



Photo 17 : Chemin

Le site d'étude dévoile des habitats potentiellement à enjeux. Ils peuvent en effet accueillir des espèces végétales et/ou animales patrimoniales, notamment les zones boisées, jachères, prairies de fauche et talus enherbés. Ils présentent un intérêt écologique en raison des potentialités d'accueil qu'ils offrent à la faune (insectes, mammifères et avifaune).

Cependant, aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été identifié sur le site.

6.2- Espèces floristiques

6.2.1- Données bibliographiques

La base de données **DIGITALE du Conservatoire Botanique National de Bailleul** présente les espèces végétales recensées pour une commune donnée.

Ainsi, **451 espèces végétales** ont été répertoriées sur la commune de Heudebouville et **468 espèces végétales** ont été répertoriées sur la commune de Vironvay.

2 d'entre elles sont protégées en France et 3 en ex Haute-Normandie. De plus, 13 ont un statut défavorable sur la liste rouge floristique d'ex Haute-Normandie (cf. Tableau 8).

Tableau 8 : Liste des espèces végétales protégées ou menacées recensées sur les communes de Heudebouville et Vironvay

Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Statut de rareté HN	Statut de menace HN
<i>Actaea spicata</i>	Actée en épi	PR	R	NT
<i>Carthamus lanatus</i>	Carthame laineux	-	E	EN
<i>Consolida regalis</i>	Pied-d'alouette des champs	-	E	CR
<i>Cuscuta epithymum</i>	Petite cuscute	-	RR	EN
<i>Epipactis atrorubens</i>	Épipactis brun rouge	PR	PC	LC
<i>Fallopia dumetorum</i>	Renouée des buissons	-	RR	VU
<i>Gagea villosa</i>	Gagée des champs	PN	D	RE
<i>Lathyrus nissolia</i>	Gesse de Nissole	-	RR	EN
<i>Monotropa hypopitys</i>	Monotrope sucepin	-	R	VU
<i>Ophrys fuciflora</i>	Ophrys frelon	PR	PC	LC
<i>Orobanche rapum-genistae</i>	Orobanche du genêt	-	R	EN
<i>Peucedanum carvifolia</i>	Peucedan à feuilles de carvi	-	RR	EN
<i>Polypodium cambricum</i>	Polypode de Galles	-	D	RE
<i>Pulicaria vulgaris</i>	Pulicaire annuelle	PN	D	RE
<i>Rosa spinosissima</i>	Rosier pimprenelle	-	E	VU
<i>Salvia verbenaca</i>	Sauge verveine	-	RR	VU

Protection

PR : Protection régionale
PN : Protection nationale

Statut de rareté :

PC : Peu commun
R : Rare
RR : Très rare
E : Exceptionnel
D ? : Présumé disparu

Statut de menace :

LC : Préoccupation mineure
NT : Quasi-menacé
VU : Vulnérable
EN : En danger
CR : En danger critique d'extinction
CR* : En danger critique d'extinction (non revu récemment)
RE : Eteint au niveau régional

6.2.2- Cortège floristique recensé sur le terrain

• Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

Au total, **89 espèces végétales** ont été recensées sur le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger. La liste regroupant ces espèces est présentée en **annexe 1**.

a) Les espèces patrimoniales

Sur les **89 espèces végétales** recensées sur le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger (cf. **annexe 1**), **3 espèces floristiques d'intérêt patrimonial en ex Haute-Normandie** ont été recensées (Figure 17). Cependant, aucune d'elles n'est protégée.

Tableau 9 : Liste des espèces végétales d'intérêt patrimonial présentes sur le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

Nom latin	Nom vernaculaire	Statut de rareté en Haute-Normandie	Statut de menace en Haute-Normandie	Espèce déterminante de ZNIEFF en Haute-Normandie	Ecologie	Abondance sur le site
<i>Blackstonia perfoliata</i>	Chlore perfoliée	AC	LC	Oui	Pelouses calcicoles à marnicoles, dépressions humides sur sables.	Plusieurs stations au niveau d'une prairie de fauche.
<i>Glebionis segetum</i>	Chrysanthème des moissons	PC	NT	-	Champs cultivés, surtout cultures fourragères et céréales.	Plusieurs stations dans des chemins entre des cultures ainsi qu'en mosaïque dans une parcelle entière.
<i>Lathyrus aphaca</i>	Gesse sans feuilles	R	NT	Oui	Friches, champs cultivés, accotements routiers.	Une station dans la saulaie entourant la mare.

Légende :

R = Rare
PC = Peu commun
AC = Assez commun
NT = Quasi menacé
LC = Préoccupation mineure

3 espèces végétales d'intérêt patrimonial ont été identifiées sur le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger. Cependant, aucune n'est protégée. L'enjeu concernant la flore est donc faible à modéré localement (pour ces 3 espèces).



Photo 18 : Chlore perfoliée



Photo 20 : Gesse sans feuilles



Photo 19 : Chrysanthème des moissons

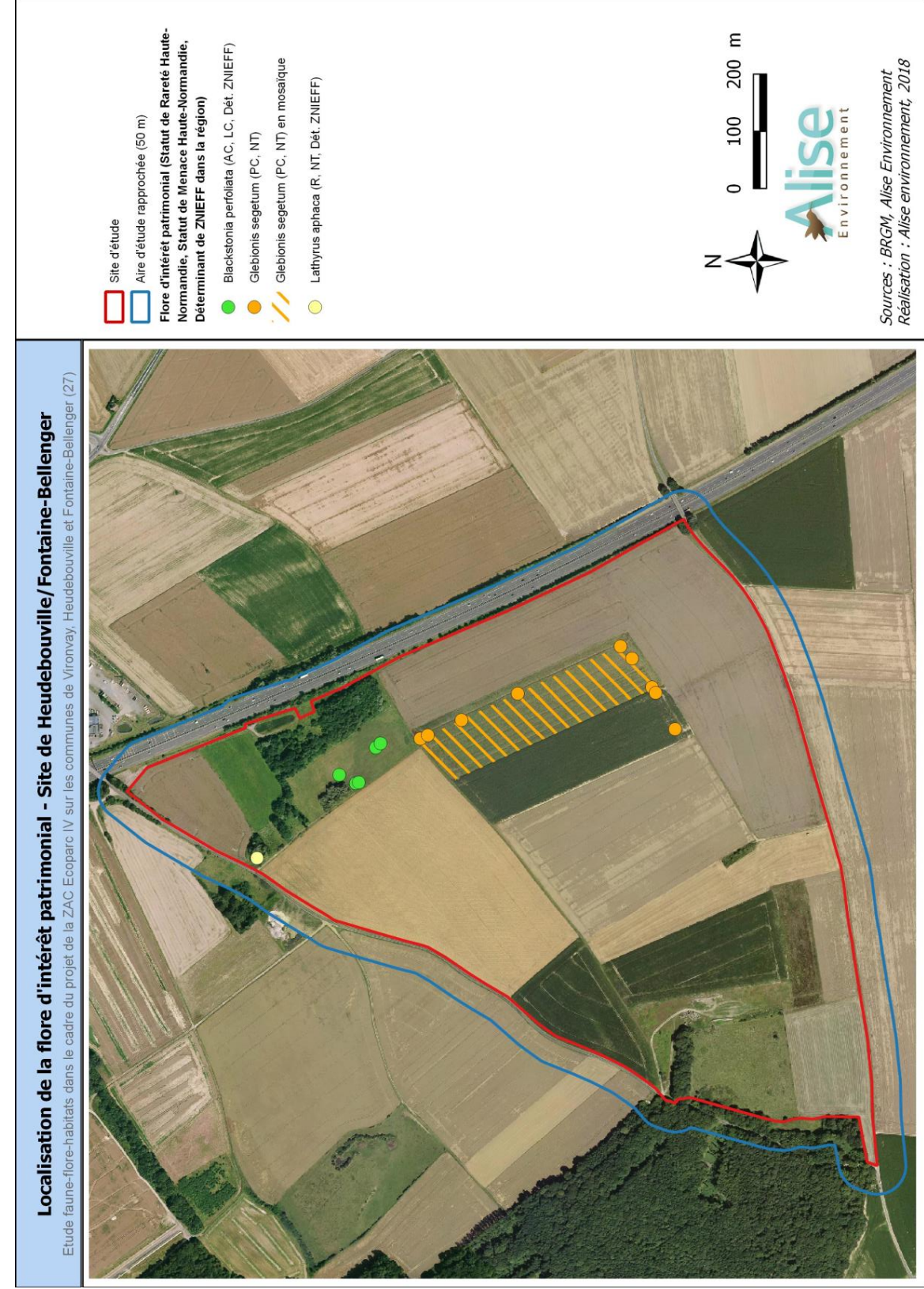


Figure 17 : Localisation de la flore d'intérêt patrimonial - Site de Heudebouville/ Fontaine-Bellenger

b) Les plantes exotiques envahissantes

Le site peut être propice au développement de plantes exotiques envahissantes (nommées également invasives), c'est-à-dire, d'espèces dont l'aire d'origine se situe en dehors de Normandie, voire en dehors de France et d'Europe.

2 espèces recensées sur le site sont considérées comme espèces exotiques envahissantes **avérées** (espèces invasives) en ex Haute-Normandie (Tableau 10 et Figure 18).

Tableau 10 : Espèces exotiques envahissantes recensées sur le site d'étude

NOM LATIN	NOM VERNACULAIRE	Liste régionale
<i>Aster lanceolatus</i>	Aster lancéolé	A
<i>Fallopia japonica</i>	Renouée du Japon	A

Légende
Liste régionale
A = Espèces invasives avérées

L'**Aster lancéolé** (*Aster lanceolatus*) est une espèce d'origine nord-américaine importée et cultivée en Europe au cours du 19^{ème} siècle pour l'ornement des parcs et des jardins.

Cette plante est rencontrée soit en contexte rudéral sur sols relativement secs (talus, remblais, bords de route, ...), soit dans les zones humides (berges de cours d'eau, lisières, mégaphorbiaies, prairies fraîches).

Une station a été recensée en bordure de chemin, au niveau de la saulaie entourant la mare.



Photo 21 : Aster lancéolé

La **Renouée du Japon** (*Fallopia japonica*) est une espèce d'Asie devenue invasive à la suite de son introduction en France.

Elle colonise les terrains vagues, les talus, les berges des cours d'eau, ou encore les lisières forestières.

Deux stations ont été recensées, en bordure du chemin au nord du site ainsi que dans une friche nitrophile toujours au nord du site.



Photo 22 : Renouée du Japon

Sur la carte page suivante, la localisation des espèces floristiques invasives est indiquée.

La Figure 19 synthétise quant à elle les enjeux habitats et flore pour le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.

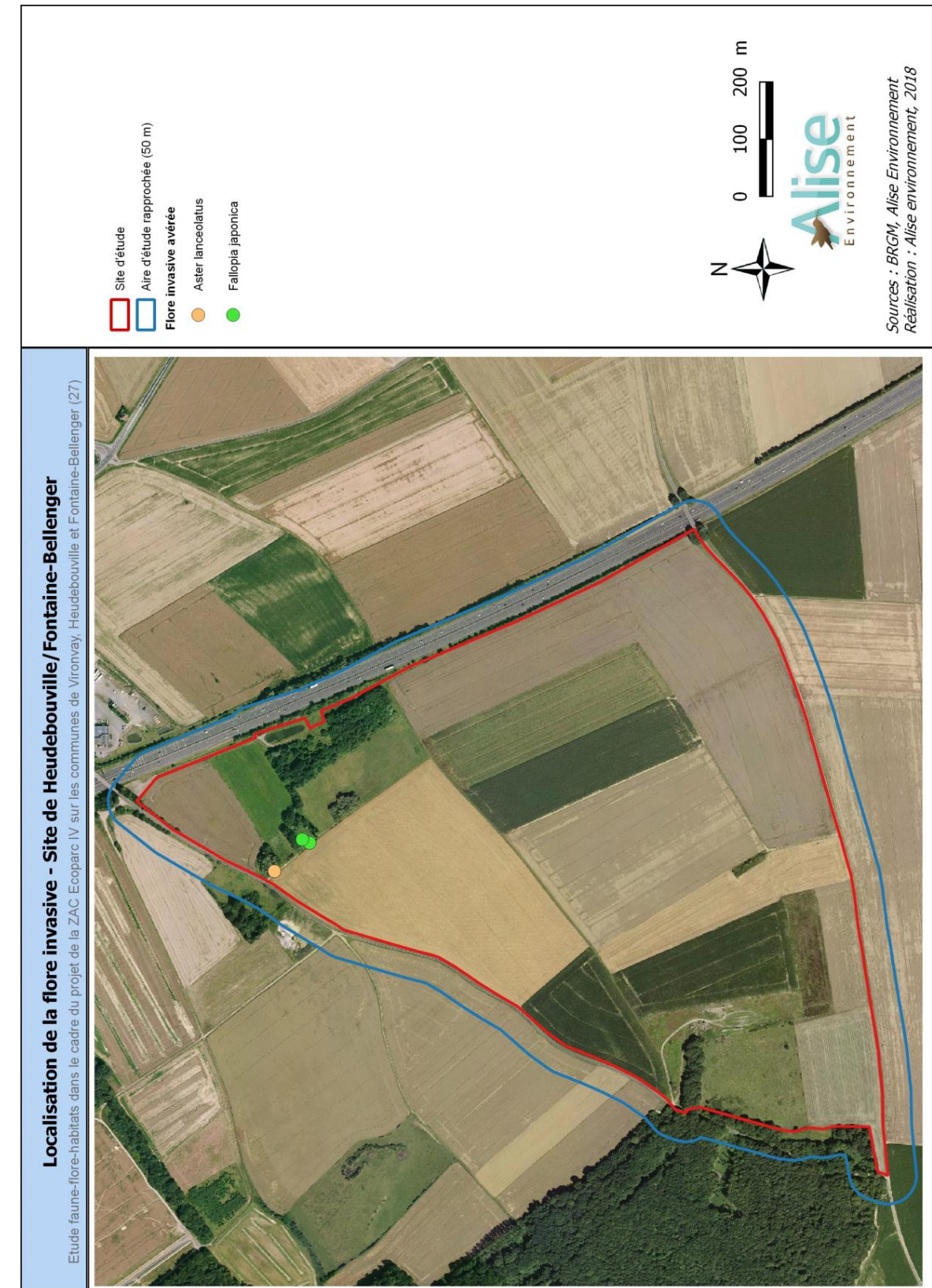


Figure 18 : Localisation de la flore invasive - Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

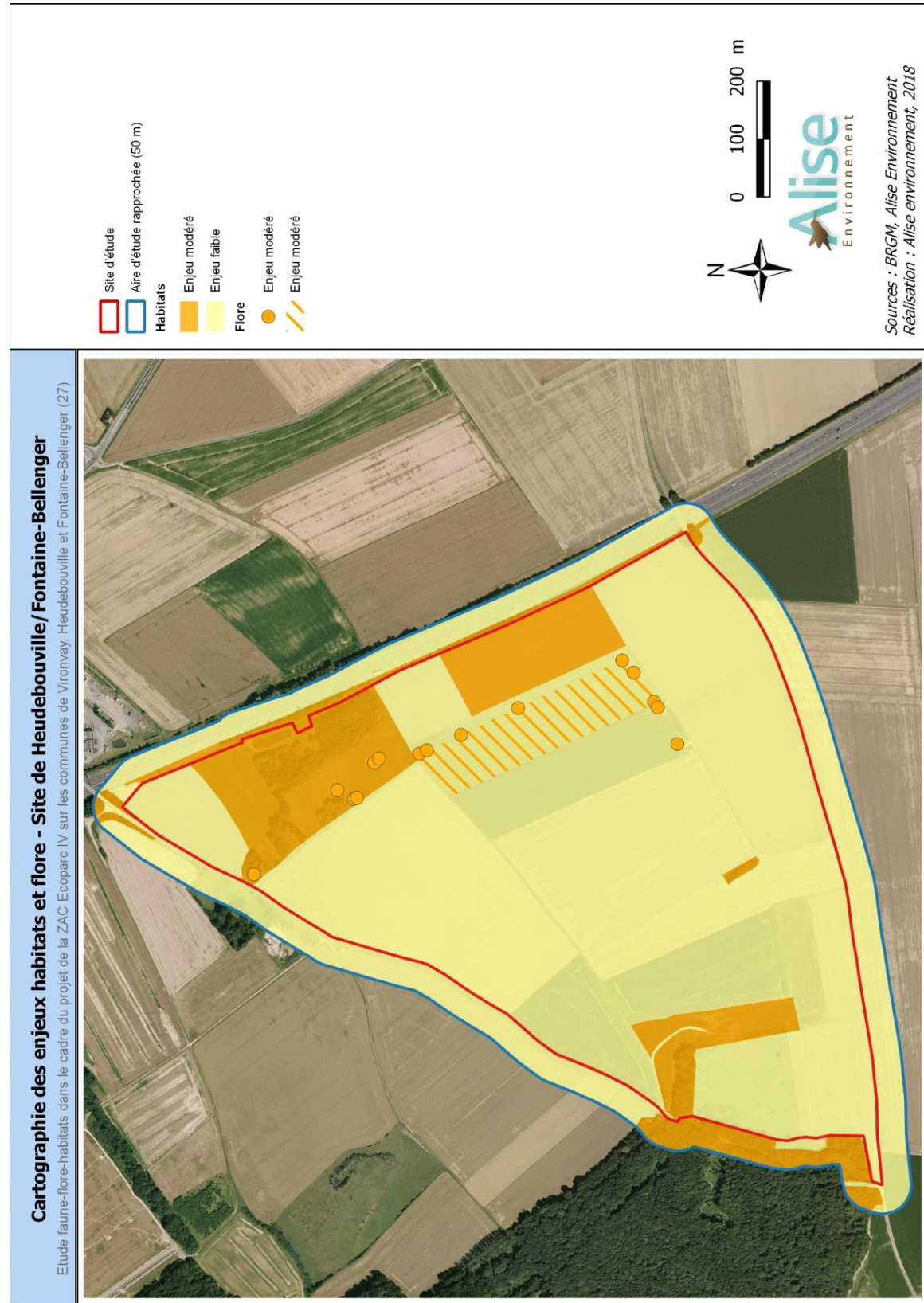


Figure 19 : Cartographie des enjeux habitats et flore - Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger



ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

• **Site de Vironvay**

Au total, **78 espèces végétales** ont été recensées sur le site de Vironvay. La liste regroupant ces espèces est présentée en **annexe 1**.

a) Les espèces patrimoniales

Sur les **78 espèces végétales** recensées sur le site de Vironvay (cf. **annexe 1**), **2 espèces floristiques d'intérêt patrimonial en ex Haute-Normandie** ont été recensées (Figure 17). Cependant, aucune d'elles n'est protégée.

Tableau 11 : Liste des espèces végétales d'intérêt patrimonial présentes sur le site d'étude

Nom latin	Nom vernaculaire	Statut de rareté en Haute-Normandie	Statut de menace en Haute-Normandie	Espèce déterminante de ZNIEFF en Haute-Normandie	Ecologie	Abondance sur le site
<i>Orobanche amethystea</i>	Orobanche améthyste	R	LC	Oui	Pelouses calcicoles, friches thermophiles	Plusieurs stations au niveau du talus au nord-ouest du site, de la plantation forestière artificielle et en bordure de cultures au nord du site.
<i>Melampyrum arvense</i>	Mélampyre des champs	AR	NT	Oui	Écorchures au sein des pelouses et ourlets calcicoles, talus, friches calcicoles, autrefois champs cultivés.	Plusieurs stations en lisière de boisement, dans la plantation forestière artificielle et en bordure de cultures au nord du site.

Légende :

R = Rare
 AR = Assez rare
 NT = Quasi menacé
 LC = Préoccupation mineure

2 espèces végétales d'intérêt patrimonial ont été identifiées sur le site d'étude. Cependant, aucune n'est protégée. L'enjeu concernant la flore est donc faible à modéré localement (pour ces 2 espèces).



Photo 23 : Orobanche améthyste



Photo 24 : Mélampyre des champs

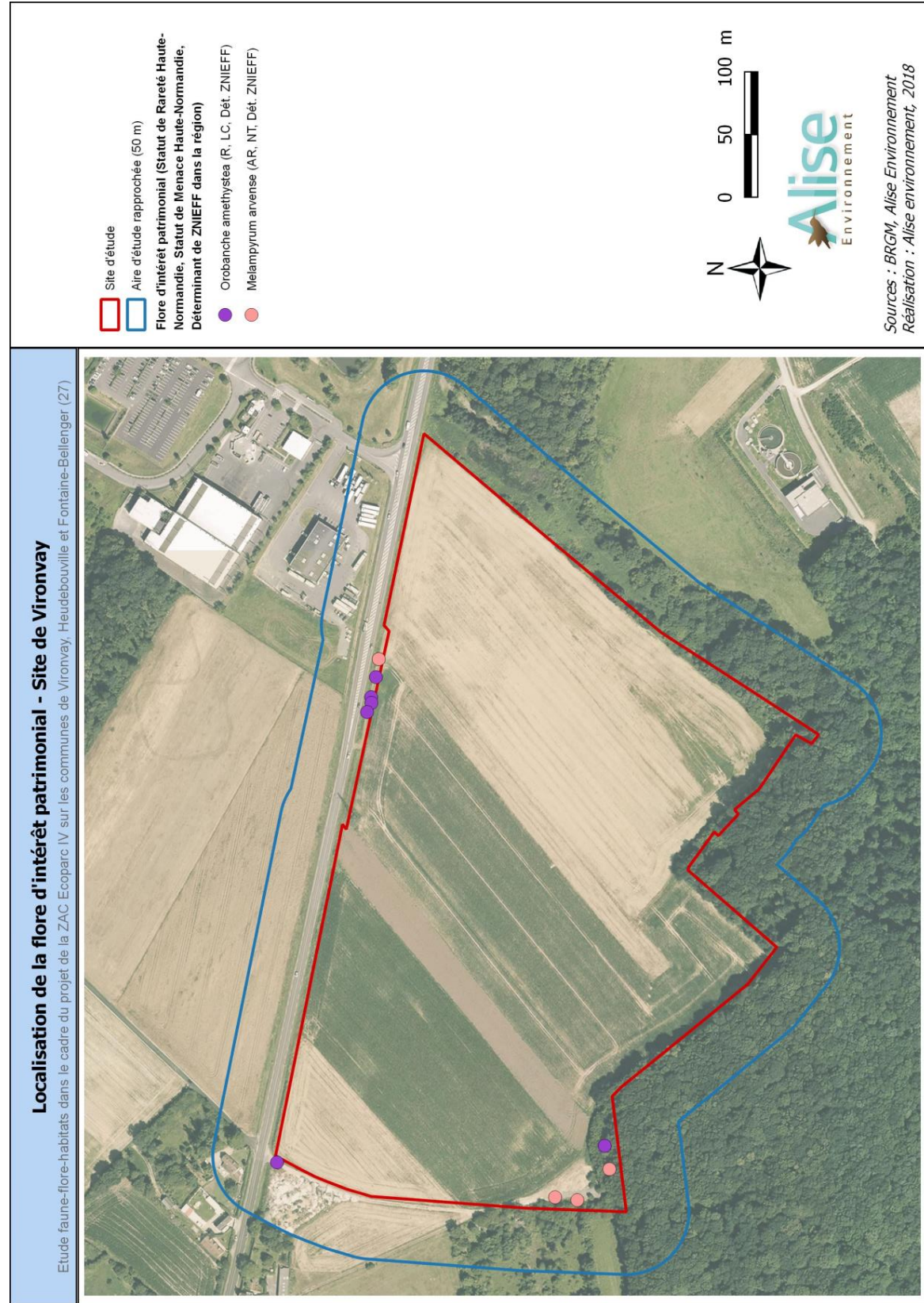


Figure 20 : Localisation de la flore d'intérêt patrimonial – Site de Vironvoy

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV - Communes de Vironvoy, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018



b) Les plantes exotiques envahissantes

Le site peut être propice au développement de plantes exotiques envahissantes (nommées également invasives), c'est-à-dire, d'espèces dont l'aire d'origine se situe en dehors de Normandie, voire en dehors de France et d'Europe.

1 espèce recensée sur le site est considérée comme espèce exotique envahissante **avérée** (espèce invasive) en ex Haute-Normandie (Tableau 10 et Figure 18).

Tableau 12 : Espèce exotique envahissante recensée sur le site d'étude

NOM LATIN	NOM VERNACULAIRE	Liste régionale
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinier faux-acacia	A

Légende
 Liste régionale
 A = Espèce invasive avérée

Le **Robinier faux-acacia** (*Robinia pseudoacacia*) est une espèce aujourd'hui très largement répandue sur l'ensemble du territoire. Cette espèce est fréquemment plantée pour l'ornement et les qualités de son bois peu putrescible.

C'est le cas ici car cette espèce a été observée au niveau d'une plantation forestière artificielle, au sud-ouest du site.



Photo 25 : Robinier faux-acacia

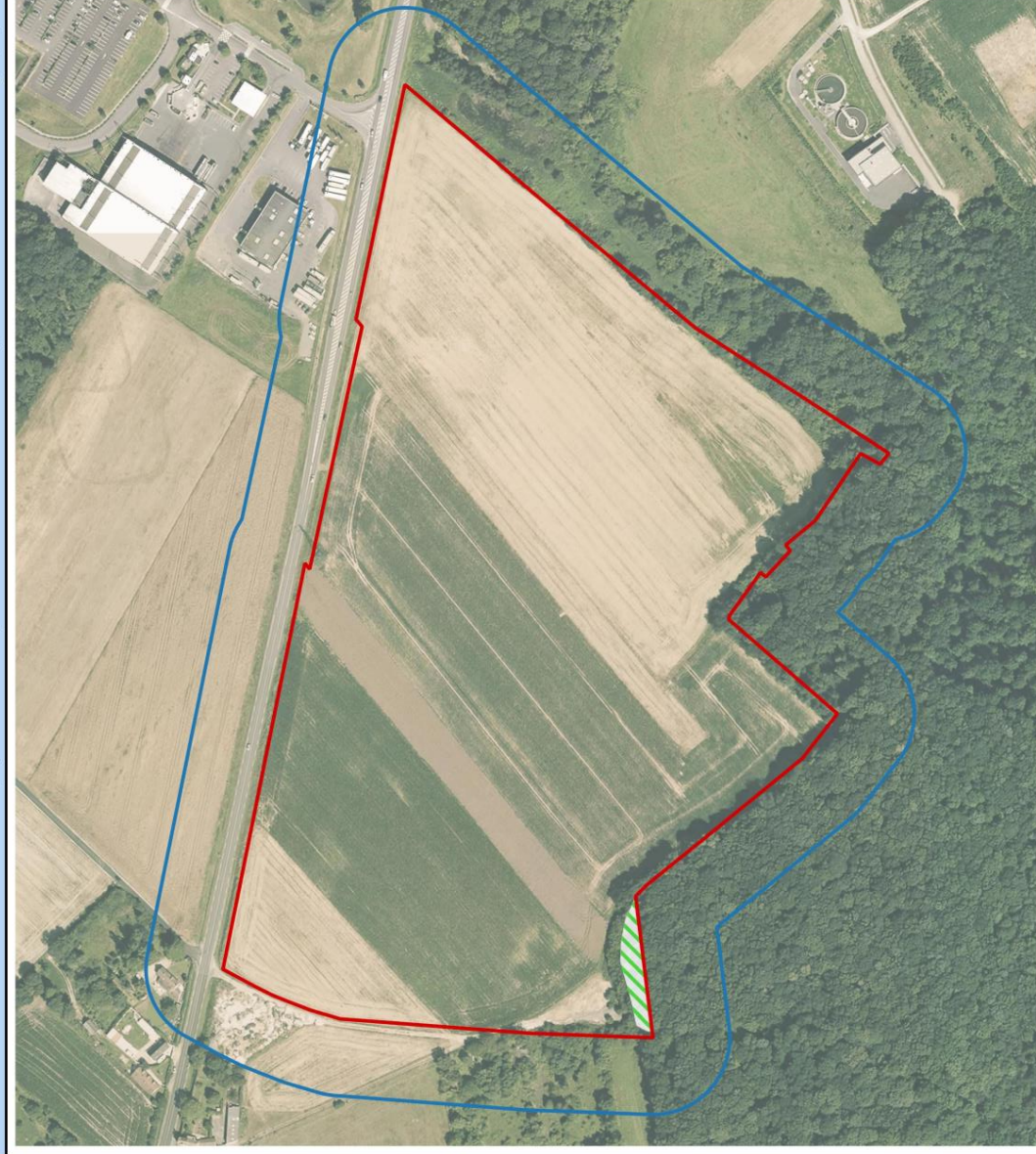
Sur la carte page suivante, la localisation de cette espèce floristique invasive est indiquée.

La Figure 22 synthétise quant à elle les enjeux habitats et flore pour le site de Vironvoy.



Localisation de la flore invasive - Site de Vironvay

Etude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC Eco parc IV sur les communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine-Bellenger (27)



- Site d'étude
- Aire d'étude rapprochée (50 m)
- Flore invasive avérée
- Robinia pseudacacia, plantation en mosaïque



Alise
Environnement

Sources : BRGM, Alise Environnement
Réalisation : Alise environnement, 2018

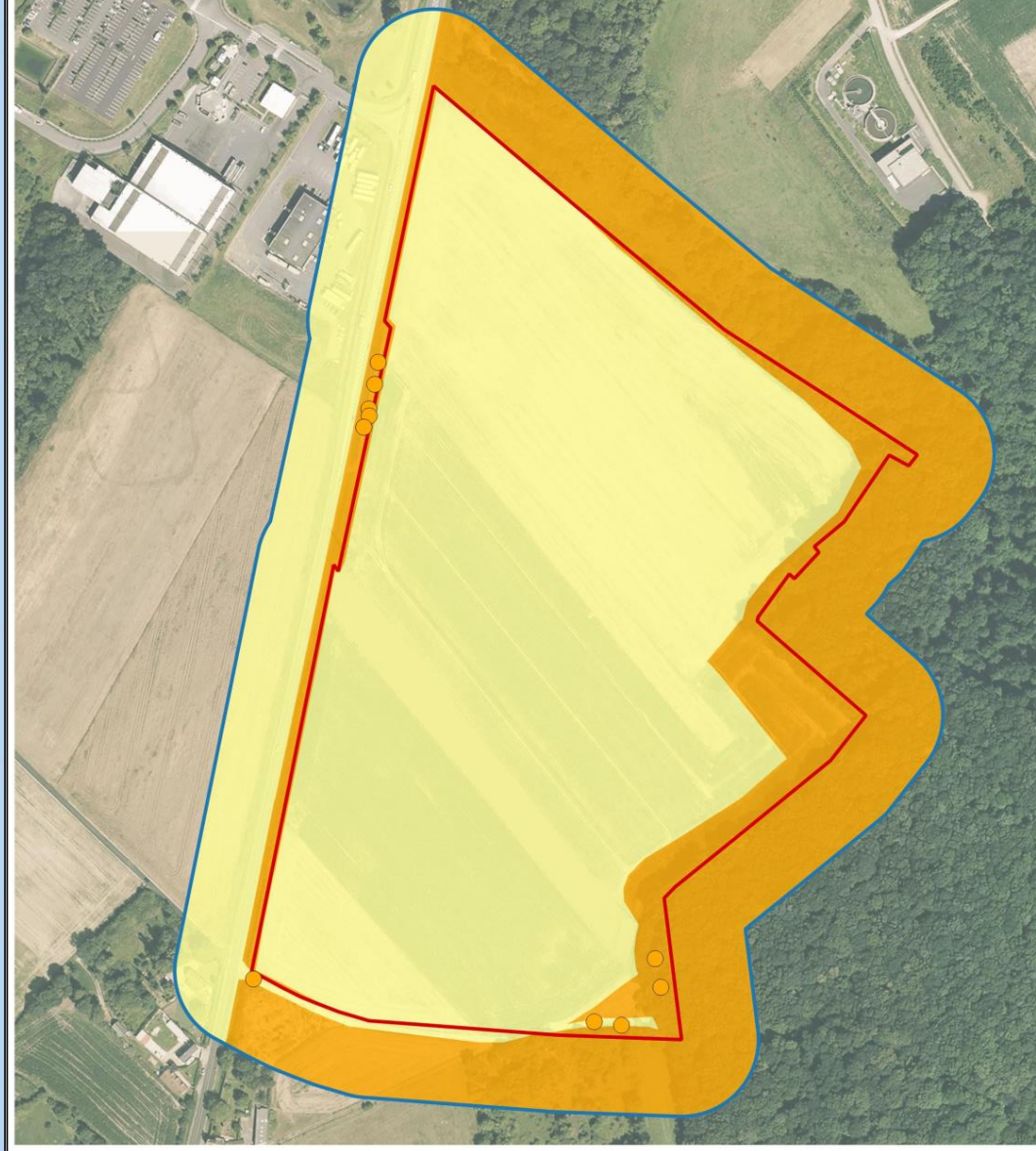
Figure 21 : Localisation de la flore invasive – Site de Vironvay

ALISE – Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
- Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018



Cartographie des enjeux habitats et flore - Site de Vironvay

Etude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC Eco parc IV sur les communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine-Bellenger (27)



- Site d'étude
- Aire d'étude rapprochée (50 m)
- Habitats
- Enjeu modéré
- Enjeu faible
- Flore
- Enjeu modéré



Alise
Environnement

Sources : BRGM, Alise Environnement
Réalisation : Alise environnement, 2018

Figure 22 : Cartographie des enjeux habitats et flore – Site de Vironvay

ALISE – Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
- Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018



7- INTERET FAUNISTIQUE DU SITE D'ETUDE

7.1- L'avifaune

7.1.1- Données bibliographiques

L'Atlas des oiseaux nicheurs de Normandie réalisé par le **Groupe Ornithologique Normand (GONm)** présente la répartition par maille des oiseaux nicheurs en fonction d'indice de certitude entre 2003 à 2005. Le nombre de cartes indicées par rapport à la totalité des cartes permet de donner une idée de la rareté des espèces sur l'ensemble de la Normandie.

96 espèces sont notées au sein de la maille du site d'étude. 57 d'entre elles correspondent à des nicheurs certains, 24 sont des nicheurs probables et 15 sont des nicheurs possibles. De plus, sur les 96 espèces, **73 sont protégées en France**².

Tableau 13 : Oiseaux recensés par le Groupe Ornithologique Normand (GONm) dans la maille atlas du secteur d'étude (Source : Nouvel atlas des Oiseaux Nicheurs de Normandie, 2009)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indice de nidification certaine (sur 269 mailles)	Indice de nidification probable (sur 269 mailles)	Indice de nidification possible (sur 269 mailles)	Indice de nidification sur la maille du site d'étude	Statut de protection français	Statuts Liste rouge nicheurs France 2016	Statut liste rouge nicheurs de Haute-Normandie (LPO, 2011)	Statut Haute-Normandie	Annexe 1 de la directive oiseaux de l'UE
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	189	57	11	Certain	Protégé	LC	S	C	-
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	111	113	14	Certain	-	NT	LC	C	-
<i>Motacilla cinerea</i>	Bergeronnette des ruisseaux	150	45	9	Certain	Protégé	LC	NT	AR	-
<i>Motacilla alba alba</i>	Bergeronnette grise	207	38	11	Certain	Protégé	LC	S	C	-
<i>Motacilla flava flava</i>	Bergeronnette printanière	51	38	18	Possible	Protégé	LC	LC	PC	-
<i>Branta canadensis</i>	Bernache du Canada	4	1	2	Certain	-	NA (a)	NA	R	-
<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore	33	55	49	Probable	Protégé	LC	NT	AR	Annexe I
<i>Cettia cetti</i>	Bouscarle de Cetti	18	72	6	Probable	Protégé	LC	VU	AR	-
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	116	97	20	Certain	Protégé	VU	LC	C	-
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	150	94	13	Certain	Protégé	VU	LC	C	-
<i>Emberiza calandra</i>	Bruant proyer	31	74	25	Certain	Protégé	LC	LC	C	-

² Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indice de nidification certaine (sur 269 mailles)	Indice de nidification probable (sur 269 mailles)	Indice de nidification possible (sur 269 mailles)	Indice de nidification sur la maille du site d'étude	Statut de protection français	Statuts Liste rouge nicheurs France 2016	Statut liste rouge nicheurs de Haute-Normandie (LPO, 2011)	Statut Haute-Normandie	Annexe 1 de la directive oiseaux de l'UE
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Bruant des roseaux	84	50	15	Certain	Protégé	EN	CR	R	Annexe I
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	181	60	11	Certain	Protégé	LC	LC	PC	-
<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	45	28	56	Possible	Protégé	LC	NT	AR	Annexe I
<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	205	34	7	Certain	-	LC	LC	PC	-
<i>Anas clypeata</i>	Canard souchet	5	19	9	Probable	-	LC	CR	R	-
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	171	72	7	Certain	Protégé	VU	S	C	-
<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours	199	12	11	Certain	Protégé	LC	LC	C	-
<i>Athene noctua</i>	Chouette chevêche	74	43	26	Certain	Protégé	LC	NT	PC	-
<i>Tyto alba</i>	Chouette effraie	111	51	34	Possible	Protégé	LC	NT	PC	-
<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	115	89	18	Certain	Protégé	LC	S	C	-
<i>Corvus frugilegus</i>	Corbeau freux	172	9	17	Certain	-	-	-	-	-
<i>Corvus corone</i>	Cornelle noire	223	19	13	Certain	-	LC	S	C	-
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	23	179	36	Probable	Protégé	LC	LC	C	-
<i>Cygnus olor</i>	Cygne tuberculé	59	11	12	Certain	Protégé	NA (b)	NT	AR	-
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Engoulevent d'Europe	8	46	5	Probable	Protégé	LC	VU	AR	Annexe I
<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe	104	65	42	Probable	Protégé	LC	VU	AR	-
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	255	2	3	Certain	-	LC	S	C	-
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de chasse	47	73	48	Probable	-	LC	LC	PC	-
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	198	44	13	Certain	Protégé	NT	NT	PC	-
<i>Falco subbuteo</i>	Faucon hobereau	46	66	43	Probable	Protégé	LC	NT	AR	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	168	82	9	Certain	Protégé	LC	S	C	-
<i>Sylvia curruca</i>	Fauvette babillarde	31	45	21	Possible	Protégé	LC	NT	PC	-
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins	110	98	30	Probable	Protégé	NT	LC	C	-
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	121	98	12	Certain	Protégé	LC	LC	C	-
<i>Fulica atra</i>	Foulque macroule	118	19	8	Certain	-	LC	LC	PC	-

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indice de nidification certaine (sur 269 mailles)	Indice de nidification probable (sur 269 mailles)	Indice de nidification possible (sur 269 mailles)	Indice de nidification sur la maille du site d'étude	Statut de protection français	Statuts Liste rouge France 2016	Statut liste rouge Haute-Normandie (LPO, 2011)	Statut Haute-Normandie	Annexe 1 de la directive oiseaux de l'UE
<i>Aytha ferina</i>	Fuligule milouin	6	3	8	Possible	-	VU	CR*	R	-
<i>Aythya fuligula</i>	Fuligule morillon	10	16	4	Probable	-	LC	CR	R	-
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	128	93	25	Certain	-	LC	S	C	-
<i>Muscicapa striata</i>	Gobemouche gris	148	43	18	Certain	Protégé	NT	LC	C	-
<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucophaea	4	-	2	Possible	Protégé	LC	CR	R	-
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand cormoran	18	5	19	Possible	Protégé	LC	NT	PC	-
<i>Podiceps cristatus</i>	Grèbe huppé	53	10	7	Certain	Protégé	LC	VU	AR	-
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Grèbe castagneux	83	39	25	Certain	Protégé	LC	VU	AR	-
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpeur des jardins	130	92	17	Certain	Protégé	LC	S	C	-
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	177	56	12	Probable	-	LC	LC	C	-
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	220	32	9	Certain	-	LC	S	C	-
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Gros-bec casse-noyaux	16	27	19	Probable	Protégé	LC	VU	AR	-
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	24	19	67	Possible	Protégé	LC	VU	AR	-
<i>Asio otus</i>	Hibou moyen-duc	78	25	19	Certain	Protégé	LC	NT	AR	-
<i>Delichon urbicum</i>	Hirondelle de fenêtre	239	7	4	Certain	Protégé	NT	LC	C	-
<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage	62	10	20	Possible	Protégé	LC	NT	PC	-
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	244	14	2	Certain	Protégé	LC	LC	C	-
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	93	100	17	Certain	Protégé	LC	S	C	-
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	176	75	5	Certain	Protégé	VU	LC	C	-
<i>Locustella naevia</i>	Locustelle tachetée	30	92	25	Possible	Protégé	NT	NT	PC	-
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pêcheur	68	56	48	Probable	Protégé	NT	S	C	-
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	195	37	13	Certain	Protégé	VU	NT	AR	Annexe I
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	243	17	1	Certain	-	LC	S	C	-
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	174	43	15	Certain	Protégé	LC	S	C	-

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indice de nidification certaine (sur 269 mailles)	Indice de nidification probable (sur 269 mailles)	Indice de nidification possible (sur 269 mailles)	Indice de nidification sur la maille du site d'étude	Statut de protection français	Statuts Liste rouge France 2016	Statut liste rouge Haute-Normandie (LPO, 2011)	Statut Haute-Normandie	Annexe 1 de la directive oiseaux de l'UE
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	228	22	11	Certain	Protégé	LC	S	C	-
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	232	20	7	Certain	Protégé	LC	S	C	-
<i>Lophophanes cristatus</i>	Mésange huppée	85	62	23	Probable	Protégé	LC	NT	PC	-
<i>Poecile palustris</i>	Mésange nonnette	127	64	21	Probable	Protégé	LC	LC	C	-
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	256	4	-	Certain	Protégé	LC	S	C	-
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse	10	3	19	Possible	Protégé	NT	EN	R	-
<i>Perdix perdix</i>	Perdrix grise	81	75	15	Certain	-	LC	LC	C	-
<i>Charadrius dubius</i>	Petit gravelot	34	21	4	Probable	Protégé	LC	VU	AR	-
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	162	61	19	Certain	Protégé	LC	S	C	-
<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette	55	78	31	Probable	Protégé	VU	NT	PC	-
<i>Dendrocopos medius</i>	Pic mar	40	42	8	Probable	Protégé	LC	NT	PC	Annexe I
<i>Dryocopus martius</i>	Pic noir	67	40	22	Certain	Protégé	LC	NT	AR	Annexe I
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	112	104	28	Certain	Protégé	LC	S	C	-
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	222	18	8	Certain	-	LC	LC	C	-
<i>Columba oenas</i>	Pigeon colombin	56	52	26	Probable	-	LC	NT	PC	-
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	212	41	4	Certain	-	LC	S	C	-
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	207	46	6	Certain	Protégé	LC	S	C	-
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres	62	111	17	Possible	Protégé	LC	S	C	-
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	176	69	13	Probable	Protégé	LC	LC	C	-
<i>Gallinula chloropus</i>	Poule d'eau	212	22	13	Certain	-	LC	S	C	-
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé	91	100	28	Probable	Protégé	NT	LC	C	-
<i>Regulus ignicapillus</i>	Roitelet triple-bandeau	19	60	27	Possible	Protégé	LC	NT	PC	-
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	22	52	19	Probable	Protégé	LC	NT	PC	-
<i>Erethacus rubecula</i>	Rouge-gorge	205	39	9	Certain	Protégé	LC	S	C	-

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indice de nidification certaine (sur 269 mailles)	Indice de nidification probable (sur 269 mailles)	Indice de nidification possible (sur 269 mailles)	Indice de nidification sur la maille du site d'étude	Statut de protection français	Statuts Liste rouge France 2016	Statut liste rouge Haute-Normandie (LPO, 2011)	Statut Haute-Normandie	Annexe 1 de la directive oiseaux de l'UE
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rouge-queue à front blanc	64	42	21	Possible	Protégé	LC	NT	PC	-
<i>Phoenicurus ochuros</i>	Rouge-queue noir	144	73	16	Certain	Protégé	LC	S	C	-
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Rousserolle effarvatte	54	37	11	Certain	Protégé	LC	NT	PC	-
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	56	91	27	Probable	Protégé	VU	NT	PC	-
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	151	61	16	Probable	Protégé	LC	LC	C	-
<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin	6	2	3	Possible	Protégé	LC	CR	R	Annexe I
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	96	126	15	Certain	-	VU	S	C	-
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	201	48	7	Certain	-	LC	S	C	-
<i>Saxicola rubicola</i>	Traquet pâtre	161	57	12	Certain	Protégé	LC	S	C	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	208	42	11	Certain	Protégé	LC	S	C	-
<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppé	47	18	14	Certain	-	NT	EN	R	D
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	161	76	16	Certain	Protégé	VU	LC	C	-

Statut de menace (Liste rouge) :

- LC = Préoccupation mineure
- NT = Quasi menacé
- VU = Vulnérable
- EN = En danger
- CR = En danger critique
- RE = Régionalement éteint
- DD = Données insuffisantes
- NE = Non évalué
- NA = Non applicable

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
- Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018



7.1.2- Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger - Inventaires terrain - Avifaune

a) Caractéristiques du peuplement avifaunistique en période de reproduction

a1) Espèces et milieux

28 espèces ont été contactées lors des points d'écoute en période nuptiale. Parmi elles, **1** est **nicheuse certaine**, **12** sont considérées comme espèces **nicheuses probables** et **13** comme **nicheuses possibles**. Les autres ne sont pas nicheuses (absence d'habitat favorable, non nicheuse dans la région ou en France, simple migratrice...). Les espèces en gras correspondent aux espèces patrimoniales, lorsqu'elles sont nicheuses potentielles sur le site. Ces dernières font l'objet d'une présentation spécifique au paragraphe a3).

Tableau 14 : Statut et niveau de reproduction des espèces contactées en période nuptiale

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de Protection Français	Statut Liste Rouge oiseaux nicheurs France 2016	Liste Rouge des oiseaux nicheurs de Haute-Normandie (LPO, 2011)	Annexe 1 de la directive oiseaux de l'UE	Code nicheur
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	-	NT	LC	-	probable
<i>Motacilla alba alba</i>	Bergeronnette grise	Protégé	LC	S	-	possible
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	Protégé	VU	LC	-	probable
<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	Protégé	LC	NT	Annexe I	possible
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Protégé	LC	LC	-	possible
<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	-	LC	LC	-	possible
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	-	LC	S	-	non
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	-	LC	S	-	non
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	Protégé	LC	S	-	probable
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	Protégé	LC	LC	-	probable
<i>Asio otus</i>	Hibou moyen-duc	Protégé	LC	NT	-	possible
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	Protégé	LC	S	-	probable
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	Protégé	VU	LC	-	probable
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	-	LC	S	-	probable
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	Protégé	LC	S	-	probable
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Protégé	LC	S	-	possible
<i>Perdix perdix</i>	Perdrix grise	-	LC	LC	-	certaine
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	Protégé	LC	S	-	probable
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	-	LC	S	-	probable
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	Protégé	LC	S	-	possible

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
- Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018



Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de Protection Français	Statut Liste Rouge oiseaux nicheurs France 2016	Liste Rouge des oiseaux nicheurs de Haute-Normandie (LPO, 2011)	Annexe 1 de la directive oiseaux de l'UE	Code nicheur
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Pouillot fitis	Protégé	NT	LC	-	possible
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	Protégé	LC	LC	-	possible
<i>Gallinula chloropus</i>	Poule d'eau	-	LC	S	-	probable
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet triple-bandeau	Protégé	LC	NT	-	possible
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	Protégé	LC	LC	-	possible
<i>Saxicola torquatus</i>	Traquet pâtre	Protégé	NT	S	-	possible
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	Protégé	LC	S	-	probable
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	Protégé	VU	LC	-	possible

Légende

LC = Préoccupation mineure VU = Vulnérable NT = Quasi menacé
S = en sécurité

Parmi les espèces potentiellement nicheuses, 9 espèces sont d'intérêt patrimonial (en gras dans le tableau précédent) au regard de leur statut défavorable sur la liste rouge régionale, nationale ou européenne. Il s'agit des espèces suivantes :

- Nicheuses probables : l'Alouette des champs, le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse ;
- Nicheuses possibles : le Busard Saint-Martin, le Hibou moyen-duc, le Pouillot fitis, le Roitelet triple-bandeau, le Traquet pâtre et le Verdier d'Europe.

La répartition par milieu préférentiel (habitat(s) majoritaire(s) au sein desquels les espèces ont été observées sur le site) est la suivante :

Tableau 15 : Répartition des espèces contactées en période nuptiale par habitats préférentiels et en fonction du nombre d'individus contactés

Nom vernaculaire	Milieus de prédilection	Total individus	Total des contacts
Sittelle torchepot	Milieu forestier	1	1
Canard colvert	Milieu humide	2	6
Poule d'eau	Milieu humide	4	
Alouette des champs	Milieu ouvert	12	27
Bruant jaune	Milieu ouvert	4	
Busard Saint-Martin	Milieu ouvert	2	
Perdrix grise	Milieu ouvert	8	
Tarier pâtre	Milieu ouvert	1	
Bergeronnette grise	Milieu semi-ouvert	1	66
Buse variable	Milieu semi-ouvert	1	
Corneille noire	Milieu semi-ouvert	7	
Étourneau sansonnet	Milieu semi-ouvert	1	
Fauvette à tête noire	Milieu semi-ouvert	5	

Nom vernaculaire	Milieus de prédilection	Total individus	Total des contacts
Fauvette grisette	Milieu semi-ouvert	10	66
Hibou moyen-duc	Milieu semi-ouvert	1	
Hypolaïs polyglotte	Milieu semi-ouvert	2	
Linotte mélodieuse	Milieu semi-ouvert	12	
Merle noir	Milieu semi-ouvert	4	
Mésange bleue	Milieu semi-ouvert	2	
Mésange charbonnière	Milieu semi-ouvert	4	
Pic vert	Milieu semi-ouvert	3	
Pigeon ramier	Milieu semi-ouvert	5	
Pinson des arbres	Milieu semi-ouvert	1	
Pouillot fitis	Milieu semi-ouvert	1	
Pouillot véloce	Milieu semi-ouvert	2	
Roitelet triple-bandeau	Milieu semi-ouvert	1	
Troglodyte mignon	Milieu semi-ouvert	2	
Verdier d'Europe	Milieu semi-ouvert	1	

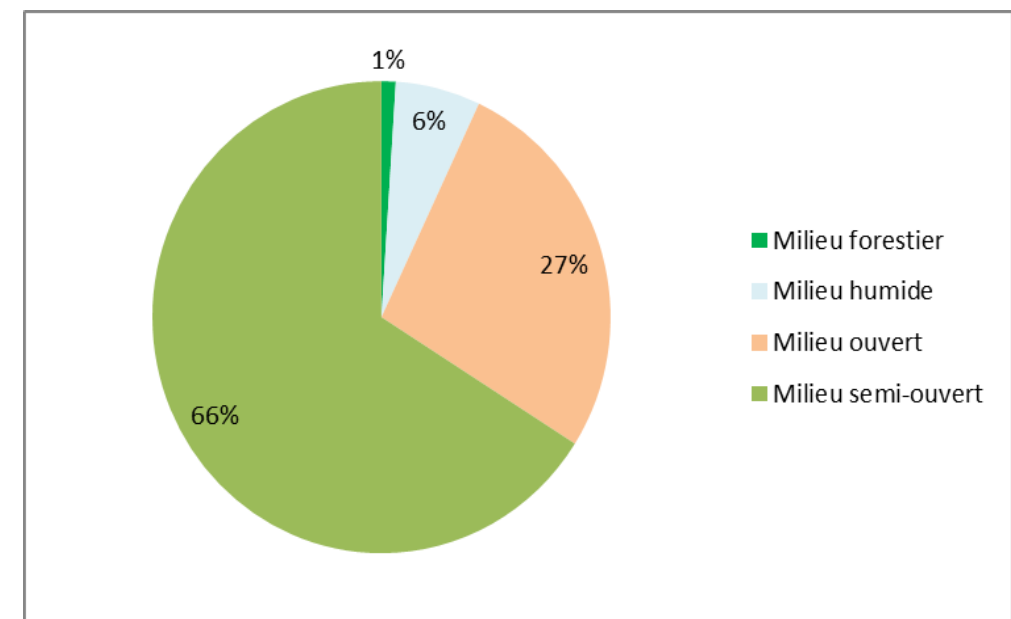


Figure 23 : Habitats préférentiels de l'avifaune contactée en période nuptiale sur le site d'Heudebouville/Fontaine-Bellenger

Le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger est constitué d'espaces semi-ouverts, c'est-à-dire d'alternance de milieux ouverts de prairies et cultures et de milieux arbustifs-arborés. C'est donc logiquement que les espèces de milieux semi-ouverts dominent avec 20 espèces inventoriées sur la période nuptiale et 66% des contacts. Les espèces inféodées aux milieux ouverts tels que les openfields sont également bien représentées avec 27% des contacts et 5 espèces.

La mare présente sur le site explique la proportion d'espèces en lien avec cet habitat, tout comme les boisements en limite de site.

a2) Résultats des points d'écoute

Le tableau ci-dessous présente le nombre de contacts avec chaque espèce contactée en période nuptiale sur les 3 points d'écoute lors des 2 sorties réalisées entre avril et juin 2018. Les espèces sont présentées par ordre décroissant de contacts :

Tableau 16 : Nombre d'individus contacté par espèce et par point d'écoute

		PE4		PE5		PE6		TOTAL
		19/04/2018	15/06/2018	19/04/2018	15/06/2018	19/04/2018	15/06/2018	
Alouette des champs	Milieu ouvert	2	2	2	1	3	2	12
Linotte mélodieuse	Milieu semi-ouvert	1	3	4	3	1		12
Fauvette grisette	Milieu semi-ouvert	1	2	3	2	1	1	10
Perdrix grise	Milieu ouvert				8			8
Corneille noire	Milieu semi-ouvert	2			2	1	2	7
Fauvette à tête noire	Milieu semi-ouvert	2		2			1	5
Pigeon ramier	Milieu semi-ouvert	2	1		2			5
Bruant jaune	Milieu ouvert	1	1		1		1	4
Merle noir	Milieu semi-ouvert	2	1		1			4
Mésange charbonnière	Milieu semi-ouvert	2		2				4
Poule d'eau	Milieu humide	3	1					4
Pic vert	Milieu semi-ouvert	2	1					3
Busard Saint-Martin	Milieu ouvert						2	2
Canard colvert	Milieu humide	2						2
Hibou moyen-duc	Milieu semi-ouvert	1 (le 11/04/2018) en nocturne, hors point d'écoute				1		2
Hypolaïs polyglotte	Milieu semi-ouvert	1	1					2
Mésange bleue	Milieu semi-ouvert	1	1					2
Pouillot véloce	Milieu semi-ouvert	1		1				2
Troglodyte mignon	Milieu semi-ouvert	1			1			2
Bergeronnette grise	Milieu semi-ouvert					1		1
Buse variable	Milieu semi-ouvert				1			1
Étourneau sansonnet	Milieu semi-ouvert	1						1
Pinson des arbres	Milieu semi-ouvert		1					1
Pouillot fitis	Milieu semi-ouvert		1					1
Roitelet triple-bandeau	Milieu semi-ouvert			1				1
Sittelle torchepot	Milieu forestier		1					1
Tarier pâtre	Milieu ouvert			1				1
Verdier d'Europe	Milieu semi-ouvert				1			1
Total individus		27	17	16	23	8	9	101

	PE4		PE5		PE6		Total
	19/04/2018	15/06/2018	19/04/2018	15/06/2018	19/04/2018	15/06/2018	
Richesse spécifique	17	13	8	11	6	6	28
Richesse spécifique globale	20		16		9		

Les deux espèces les plus contactées sont l'Alouette des champs et la Linotte mélodieuse avec 12 contacts chacune sur l'ensemble des 2 dates d'inventaire.

La Fauvette grisette, la Perdrix grise et la Corneille noire suivent avec respectivement 10, 8 et 7 individus contactés au total. La première a été contactée au niveau des zones arborées-arbustives à proximité de chaque point d'écoute.

On retrouve ensuite la Fauvette à tête noire (5 contacts cumulés), rencontré sur les espaces semi-ouverts, le Pigeon ramier (5 contacts cumulés), le Bruant jaune (4 contacts cumulés), le Merle noir (4 contacts cumulés), la Mésange charbonnière (4 contacts cumulés) et la Poule d'eau (4 contacts cumulés). Cette dernière espèce a été contactée au niveau de la mare. 2 individus de Busard Saint-Martin ont été contactés en vol au-dessus des cultures du site lors de la sortie de juin, au niveau du point d'écoute PE6.

Le Hibou moyen-duc a été contacté lors d'un passage durant la période de nidification à proximité de fourrés au centre des cultures ainsi qu'une fois lors d'un passage nocturne le 11 avril 2018, au nord du site.

12 espèces ont été contactées à une seule reprise.

La Figure 24 présente le nombre d'espèces contactées sur les 3 points d'écoute effectués en période nuptiale. La Figure 25 indique quant à elle le nombre total d'individus (effectifs cumulés) sur les 3 points d'écoute effectués en période nuptiale.



Figure 24 : Répartition de la richesse spécifique par point d'écoute - Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

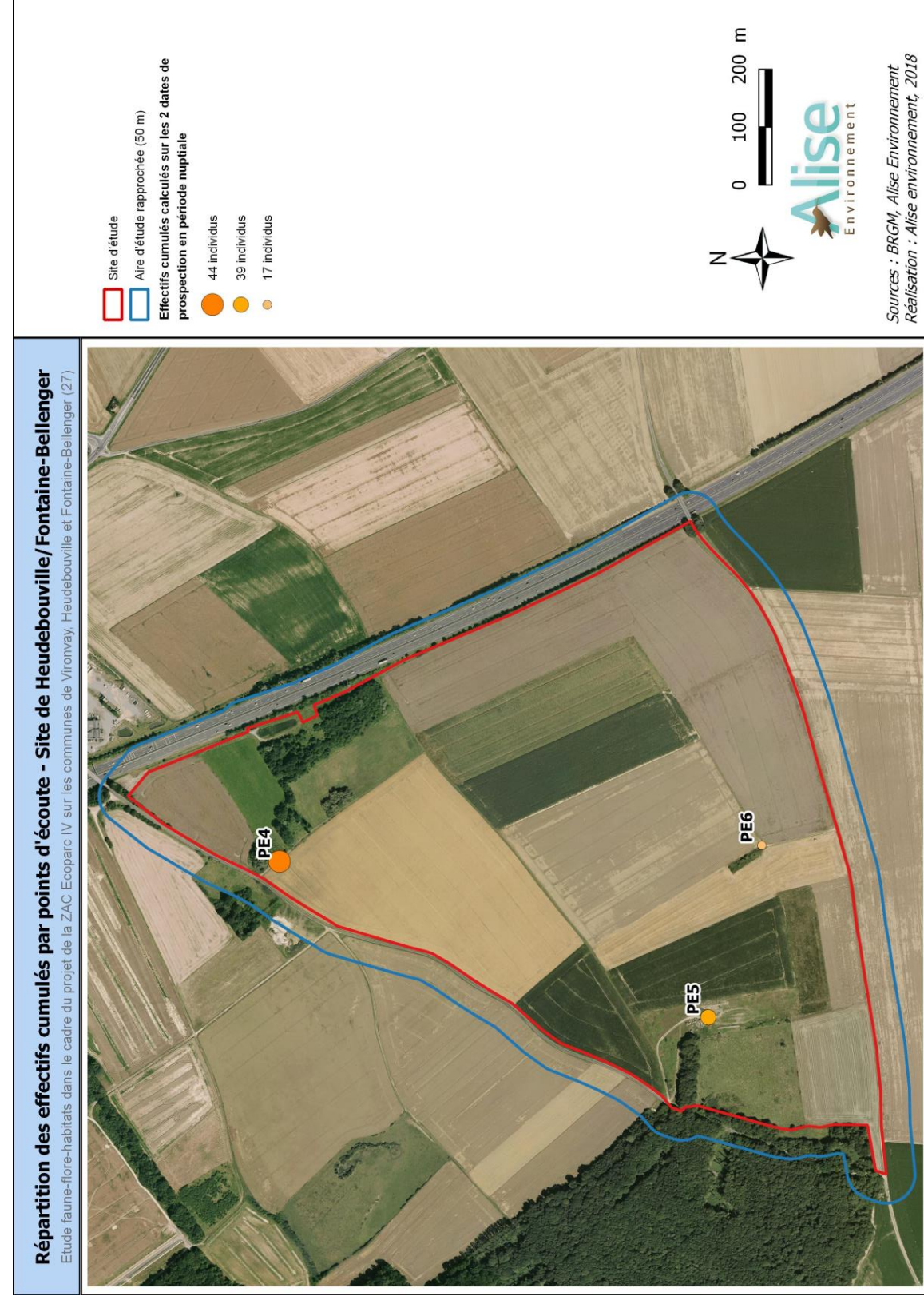


Figure 25 : Répartition des effectifs cumulés par point d'écoute - Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

a3) Espèces patrimoniales en période nuptiale

Une espèce est considérée patrimoniale si elle est inscrite sur au moins une liste prenant en compte les statuts de rareté régionaux, nationaux, européens ou mondiaux. Les listes utilisées dans cette étude sont les suivantes :

- Liste rouge des oiseaux nicheurs de Haute-Normandie (LPO, 2011) ;
- Liste rouge nationale (UICN/MNHN, 2016) ;
- Annexe I de la directive européenne « Oiseaux » : CE/2009/147.

Le tableau ci-dessous présente le nombre d'espèces concernées par les différentes listes de statuts de rareté. **Parmi les espèces patrimoniales contactées, 9 sont des nicheuses potentielles sur le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.**

Patrimonialité	Régionale (LPO, 2011)	Nationale (UICN, 2016)	Européenne (Annexe 1 DO)
Nombre d'espèces	3	6	1
Nombre d'espèces nicheuses probables	0	3	0
Nombre d'espèces nicheuses possibles	3	3	1

Les contacts obtenus avec ces espèces sont cartographiés sur les Figure 26 à Figure 28. Les localisations proposées peuvent être le nid, le poste de chant du mâle, une position entre le mâle et la femelle, etc... Il faut donc plus prendre en compte une zone tampon autre de chaque localisation plutôt que le point lui-même qui n'a que peu de réalité pour les espèces. La surface d'un territoire varie énormément d'une espèce à l'autre, mais aussi au sein d'une espèce en fonction d'un grand nombre de facteurs tel que la densité de la population ou la disponibilité alimentaire. Notons également que si les espèces ont des préférences, elles ne sont pas toutes inféodées à un seul habitat. Par exemple, la Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*) installe classiquement son nid dans des friches et se nourrit souvent au sol.

Les paragraphes suivants précisent le statut des espèces potentiellement nicheuses observées lors des prospections en période nuptiale.

- **Les espèces de l'annexe 1 de la Directive Oiseaux (2009/147/CE du Parlement européen)**

Une espèce est classée à l'annexe 1 de la Directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009, concernant la conservation des oiseaux sauvages dans l'Union Européenne : il s'agit du Busard Saint-Martin.

Le **Busard Saint-Martin** est essentiellement présent dans le sud de l'Eure ainsi que sur les plateaux de Rouen et du Vexin. Il fréquente essentiellement les cultures. Environ 250 couples sont nicheurs en Haute-Normandie (LPO, 2010), dont une cinquantaine de couples en Seine-Maritime.

En 2018, il a été noté sur 1 des 3 points d'écoute en juin. C'est un nicheur possible.



Photo 26 : Busard Saint-Martin (www.oiseaux.net)

- **Les espèces classées dans la liste rouge nationale (UICN, 2016)**

6 espèces classées dans la liste rouge nationale des nicheurs peuvent nicher sur la zone d'étude ou ses abords.

- i) **Les espèces vulnérables (VU) :**

La **Linotte mélodieuse** fréquente pratiquement toute la Normandie, elle était considérée comme assez commune dans notre région, mais l'enquête Tendances a permis de constater une régression significative des données printanières entre 1996 et 2014 (Debout, 2015). En France, les suivis STOC indiquent une diminution de l'espèce de 69 % depuis 1989 et de 37 % entre 2001 et 2013 : la chute sévère est probablement liée à la diminution de ses ressources alimentaires (des petites graines d'herbacées souvent considérées comme de mauvaises herbes et donc éliminées des zones de grandes cultures). Le déclin observé est comparable à celui enregistré au Royaume-Uni (-62% de 1975 à 2000) ou en Europe.



En 2018, elle a été notée sur tous les points d'écoute. C'est un nicheur probable.

Photo 27 : Linotte mélodieuse (www.oiseaux.net)

Le **Bruant jaune** est commun partout en France, en dehors de la région méditerranéenne, il se rencontre toute l'année. Cette espèce montre un déclin prononcé, à moyen et à long terme, très similaire à celui noté outre-manche (-34% de 1990 à 2000 au Royaume-Uni) et en Europe. Par contraste avec le Bruant zizi, le Bruant jaune illustre bien le fait que les espèces septentrionales sont en déclin en France, alors que les espèces méridionales semblent bénéficier du réchauffement climatique. Si l'on ajoute les effets de l'intensification de l'agriculture, l'avenir du Bruant jaune ne semble pas florissant en France.

En 2018, il a été noté sur tous les points d'écoute. C'est un nicheur probable.

Le déclin du **Verdier d'Europe** est avéré et ressemble à celui plus récent du Chardonneret. Le déclin récent est en tout point similaire au déclin à long terme (-42 % depuis 1989, -45 % depuis 2001, -34 % sur les 10 dernières années), du même ordre de grandeur. Ce déclin contraste avec ce qui est observé en Angleterre, où l'espèce est en augmentation lente depuis le début des années. Le Verdier est stable en Europe. **En 2018, il a été noté sur 1 des 3 points d'écoute. Il reste un nicheur possible sur le site ou à proximité immédiate.**

- ii) **Les espèces quasi-menacées (NT) :**

Selon Vignature, l'**Alouette des champs** est l'espèce symbole du déclin des oiseaux en milieu agricole. Les données STOC ne font que confirmer le lent mais très régulier déclin de l'Alouette des champs (-33 % depuis 1989, -20 % depuis 2001, -18 % sur les 10 dernières années). Cela correspond à un rythme similaire à celui observé chez nos voisins européens (presque 2% par an !). C'est une espèce « quasi-menacée » sur la liste rouge nationale des oiseaux nicheurs.



Photo 28 : Alouette des champs (www.oiseaux.net)

Elle a été notée sur tous les points d'écoute en 2018. C'est une nicheuse probable au niveau des milieux ouverts et semi-ouverts du site de même que sur les parcelles cultivées adjacentes.

Le **Pouillot fitis** est un nicheur possible sur le site. Il a été noté sur 1 des 3 points d'écoute et ce en juin 2018 (il est souvent contacté en période de migration sur le territoire et ne peut donc être considéré comme nicheur s'il est recensé avant le 15 mai, ce qui n'est pas le cas ici). En France, il est considéré assez commun à l'échelle du pays, avec une relative stabilité sur le long terme, bien que la limite sud de son aire de répartition se soit un peu déplacée vers le sud depuis le milieu du XX^e siècle. Le pouillot fitis arrive en mars-avril ; repart en septembre-octobre. Très commun partout dans les localités sèches où il se reproduit en grand nombre.

Le **Tarier pâtre** est un nicheur possible sur le site. Il a été noté sur 1 des 3 points d'écoute. Le Tarier pâtre est présent dans toute la région avec cependant une fréquence maximale sur le littoral et sur les plateaux du Neubourg et de Madrie. Ailleurs, sa fréquence est moindre et même faible dans le pays de Caux où il est présent en dehors des échantillons atlas. Il occupe faiblement tous les habitats. Il est absent des villes et très peu fréquent en forêt, à la faveur des coupes forestières.

➤ **Les espèces classées dans la liste rouge régionale (LPO, 2011)**

3 espèces classées dans la liste rouge régionale des nicheurs peuvent nicher sur la zone d'étude ou ses abords. Le Busard Saint-Martin a déjà été présenté en tant qu'espèce de la Directive Oiseaux.

Si l'on excepte celles déjà citées précédemment dans les listes de vulnérabilité nationales et internationales, les espèces classées dans la liste rouge des nicheurs de Haute-Normandie selon LPO, 2011 et qui sont ou peuvent être présentes à la période nuptiale sont présentées ci-après.

i) **Les espèces quasi-menacées (NT) :**

Le **Hibou moyen-duc** est un nicheur possible sur le site. Il a été noté sur 1 des 3 points d'écoute ainsi qu'une fois hors point d'écoute, lors d'une sortie nocturne. Le hibou moyen-duc est peu fréquent en Haute-Normandie. Mais sa présence est plus marquée dans la moitié ouest de la région. Nos données confirment ce constat pour le Lieuvin, la vallée de Seine-Aval et le pays de Caux, littoral compris. Bien que tous les types d'habitats soient occupés par le hibou moyen-duc, à l'exception des villes et des zones humides, sa densité est faible partout. Sa population régionale est estimée à 1 500 couples.



Photo 29 : Hibou moyen-duc (www.oiseaux.net)

Le **Roitelet triple-bandeau** est un nicheur possible sur le site. Il a été noté sur 1 des 3 points d'écoute. Sa fréquence est maximale dans les régions naturelles où la couverture forestière est la plus importante. La vallée de Seine-Aval où la proportion de forêts est de 60 % fait donc figure de bastion. Plus généralement, cet oiseau est davantage présent dans les vallées que sur les plateaux. Nos données indiquent une fréquence globale de 10 % en période de nidification. C'est en avril qu'il est le plus contacté avec un taux de 14 %.

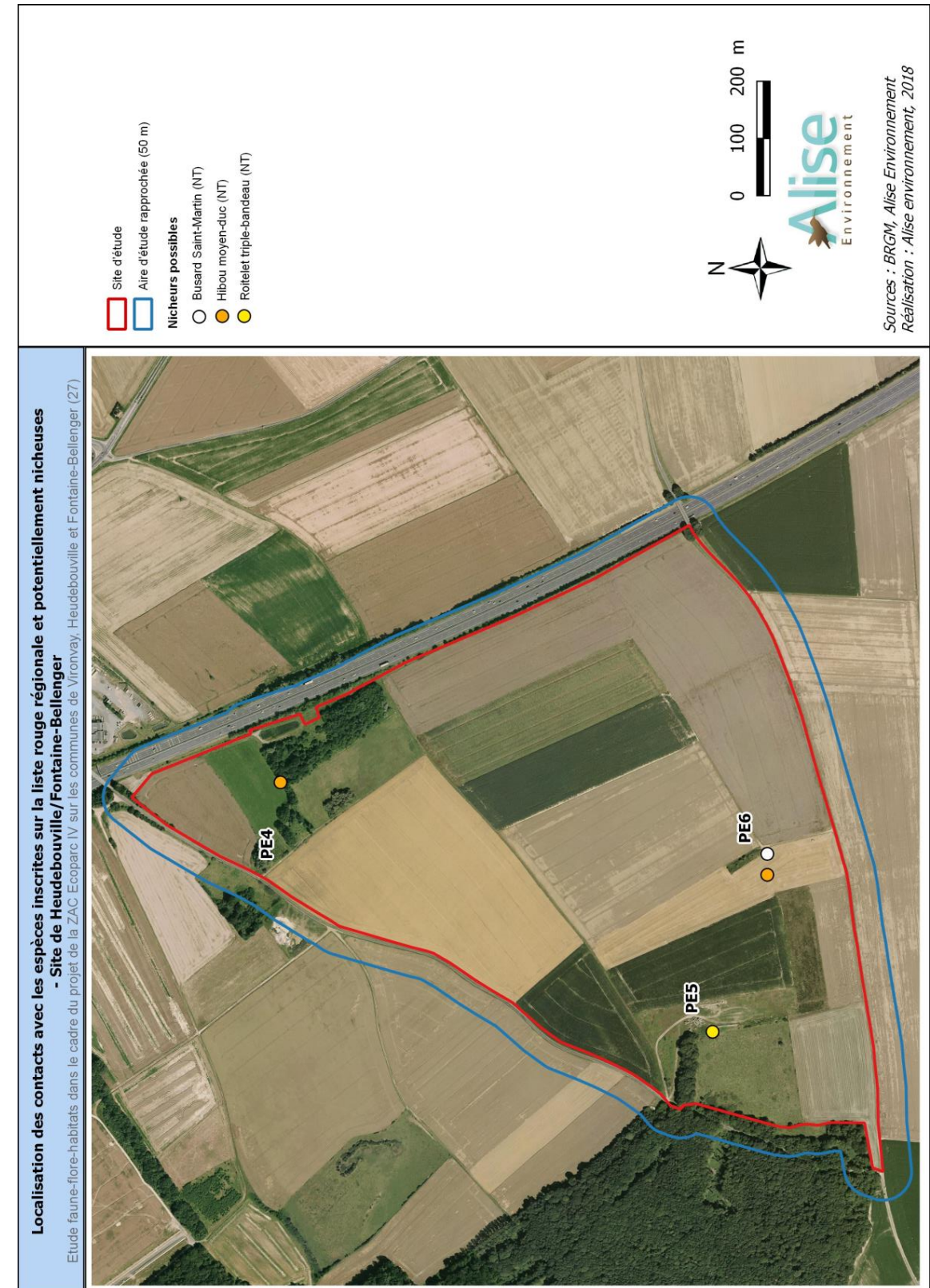


Figure 26 : Localisation des contacts avec les espèces inscrites sur la liste rouge régionale et potentiellement nicheuses – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

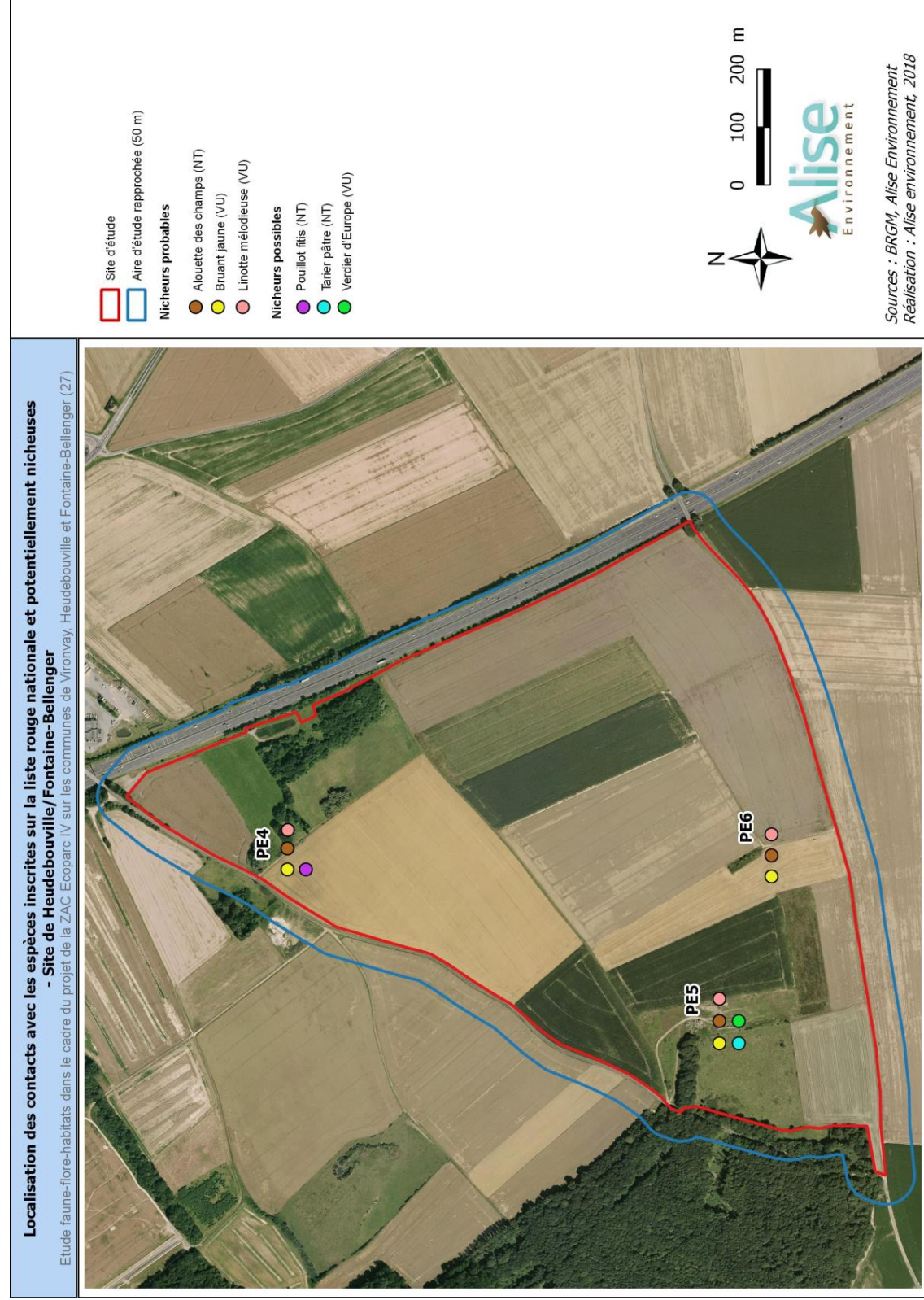


Figure 27 : Localisation des contacts avec les espèces inscrites sur la liste rouge nationale et potentiellement nicheuses – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

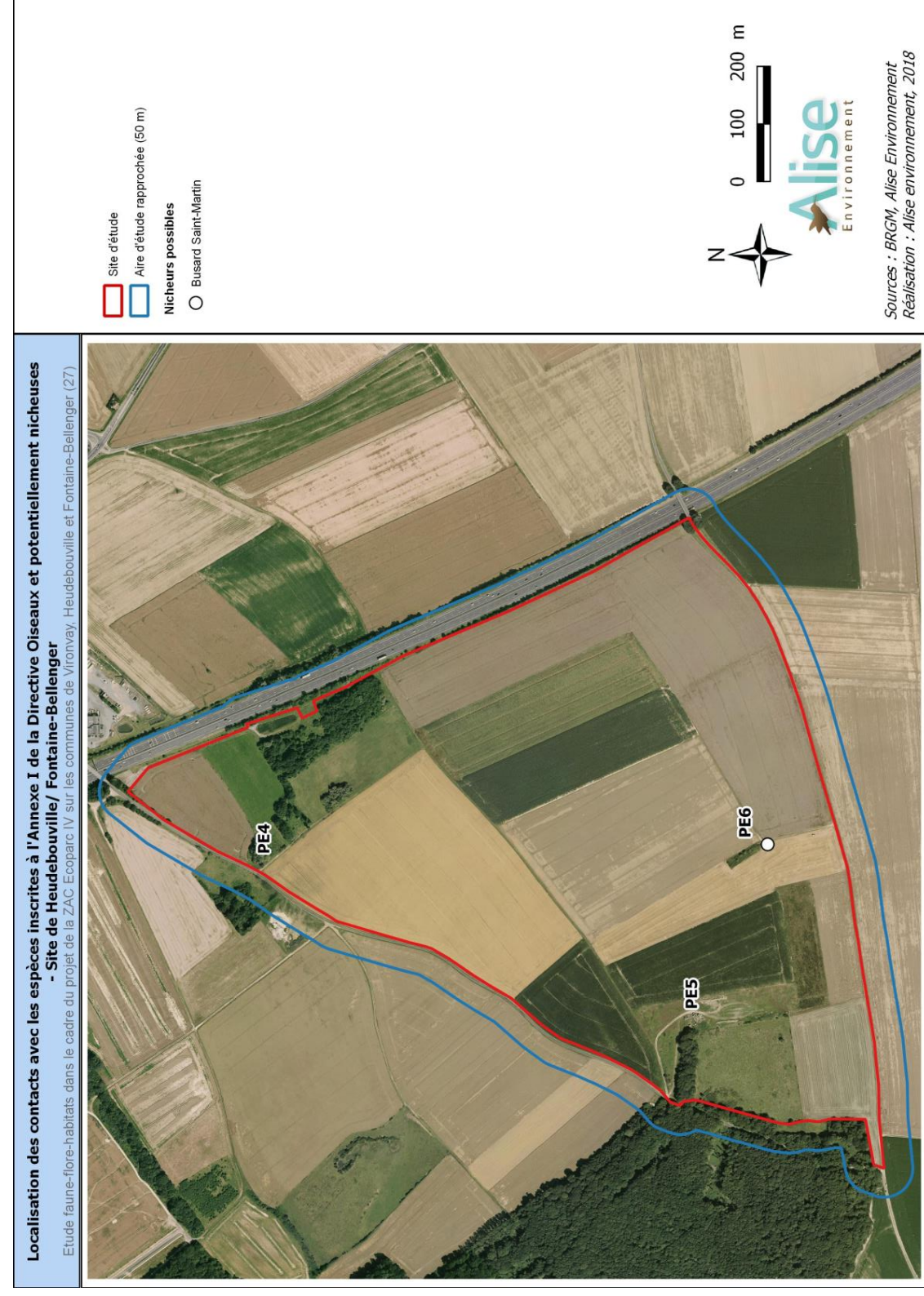


Figure 28 : Localisation des contacts avec les espèces inscrites à l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux et potentiellement nicheuses – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

a4) Conclusion sur l'avifaune nicheuse

L'avifaune nicheuse sur le site d'étude se révèle **assez riche au regard de la superficie du site. Cela est dû à la diversité des milieux présents** : milieux ouverts (cultures, prairies), semi-ouverts (fourrés et friches) et boisements (saulaies, frênaies). **La diversité (28 espèces dont 1 espèce nicheuse certaine, 12 probables et 13 possibles) et l'abondance (101 individus sur le cumul des 2 passages printaniers) sont assez élevées et sont en grande partie dues aux milieux semi-ouverts.**

En tout, **9 espèces d'intérêt patrimonial ont été observées sur le site** et sont toutes considérées comme des nicheuses potentielles.

Au final, les résultats de l'étude des oiseaux nicheurs montrent un intérêt ornithologique modéré notamment sur la quasi-totalité du site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger (Figure 29).

b) Caractéristiques du peuplement avifaunistique en période de migration

Certaines des espèces citées précédemment sont des espèces migratrices (Fauvette grisette, Pouillot fitis,...) mais sont présentes en période de nidification sur le site ou aux alentours. 5 espèces ont été contactées seulement sur la période de migration : le Bruant proyer, le Chardonneret élégant, la Grive musicienne, le Héron cendré et le Rouge-gorge.

c) Caractéristiques du peuplement avifaunistique en période hivernale

Le tableau ci-dessous présente le nombre d'individus contacté pour chaque espèce en période hivernale lors des 4 parcours réalisés durant la sortie réalisée en février 2018.

Tableau 17 : Nombre d'individus contactés par espèce en période hivernale

	07/02/2018				Total
	T1	T2	T3	T4	
Accenteur mouchet				1	1
Alouette des champs		1	1		2
Bergeronnette des ruisseaux				5	5
Bruant jaune				2	2
Buse variable	1	1			2
Corneille noire	2	3			5
Etourneau sansonnet	8				8
Faisan de Colchide	1				1
Linotte mélodieuse				3	3
Merle noir	1			1	2
Mouette rieuse		4			4
Perdrix grise				10	10
Pie bavarde	1			1	2
Pigeon ramier				20	20
Pluvier doré			100		100
Sittelle torchepot				1	1
Vanneau huppé	1				1
Nombre total d'espèce	7	4	2	9	

7 de ces espèces n'ont été contactées qu'en période hivernale : l'Accenteur mouchet, la Bergeronnette des ruisseaux, le Faisan de Colchide, la Mouette rieuse, la Pie bavarde, le Pluvier doré et le Vanneau huppé.

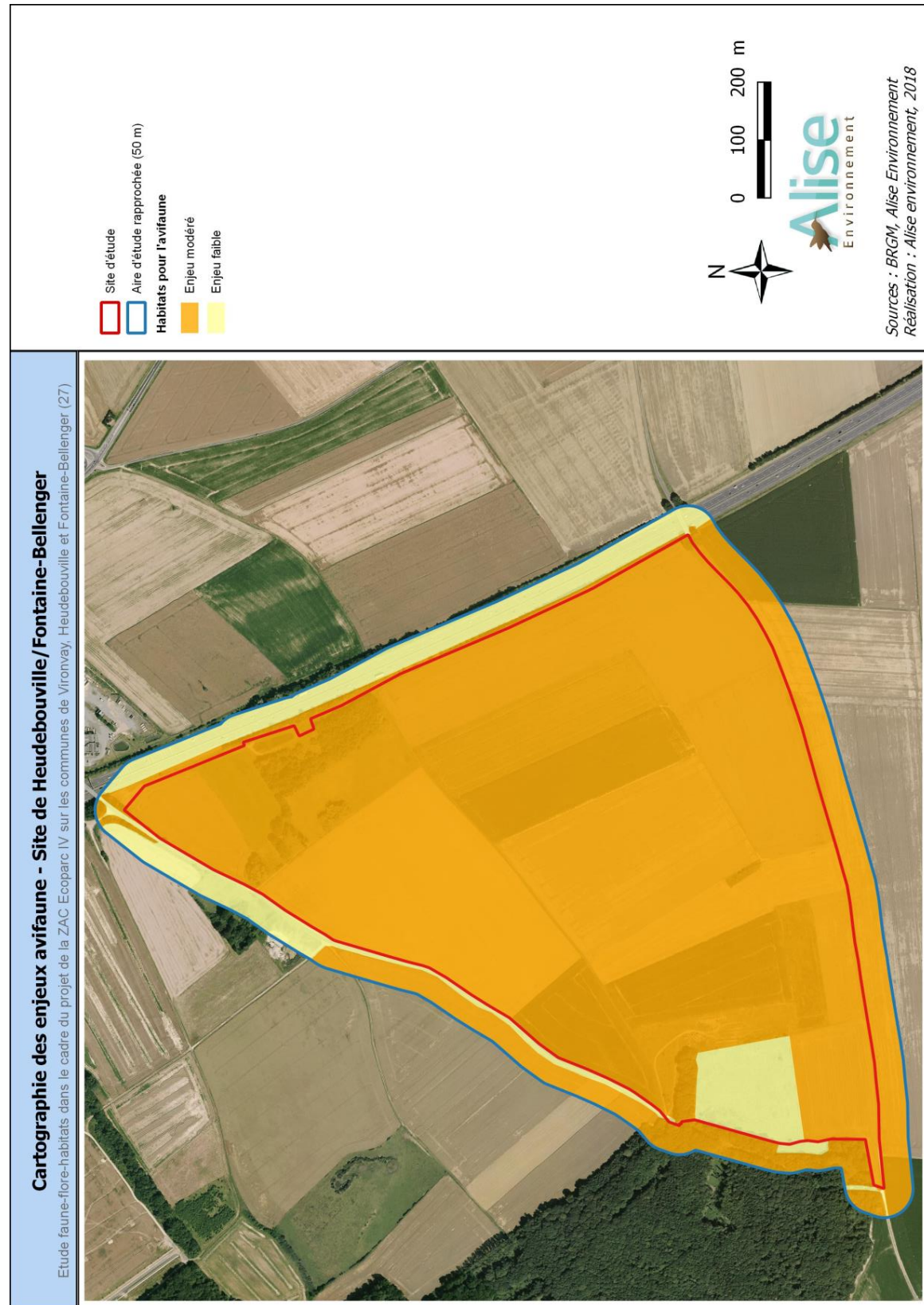


Figure 29 : Cartographie des enjeux avifaune – Site de Heudebouville / Fontaine-Bellenger



ALISE – Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

7.1.3- Site de Vironvay - Inventaires terrain – Avifaune

a) Caractéristiques du peuplement avifaunistique en période de reproduction

a1) Espèces et milieux

29 espèces ont été contactées lors des points d'écoute en période nuptiale. Parmi elles, **11** sont considérées comme espèces **nicheuses probables** et **15** comme **nicheuses possibles**. Les autres ne sont pas nicheuses (absence d'habitat favorable, non nicheuse dans la région ou en France, simple migratrice...). Les espèces en gras correspondent aux espèces patrimoniales, lorsqu'elles sont nicheuses potentielles sur le site. Ces dernières font l'objet d'une présentation spécifique au paragraphe a3).

Tableau 18 : Statut et niveau de reproduction des espèces contactées en période nuptiale

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de Protection Français	Statut Liste Rouge oiseaux nicheurs France 2016	Liste Rouge des oiseaux nicheurs de Haute-Normandie (LPO, 2011)	Annexe 1 de la directive oiseaux de l'UE	Code nicheur
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	Protégé	LC	S	-	possible
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	-	NT	LC	-	probable
<i>Motacilla alba alba</i>	Bergeronnette grise	Protégé	LC	S	-	possible
<i>Motacilla flava flava</i>	Bergeronnette printanière	Protégé	LC	LC	-	possible
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	Protégé	VU	LC	-	possible
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	Protégé	VU	LC	-	possible
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Protégé	LC	LC	-	possible
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	-	LC	S	-	non
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide	-	LC	LC	-	possible
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	Protégé	LC	S	-	probable
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisettes	Protégé	LC	LC	-	probable
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	-	LC	S	-	probable
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	Protégé	LC	S	-	possible
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	-	LC	S	-	possible
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	Protégé	VU	LC	-	probable
<i>Locustella naevia</i>	Locustelle tachetée	Protégé	NT	NT	-	probable
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	Protégé	LC	S	-	possible
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Protégé	LC	S	-	possible
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	Protégé	LC	S	-	non
<i>Burhinus oedichnemus</i>	Oedicnème criard	Protégé	LC	EN	Annexe I	non

ALISE – Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de Protection Français	Statut Liste Rouge oiseaux nicheurs France 2016	Liste Rouge des oiseaux nicheurs de Haute-Normandie (LPO, 2011)	Annexe 1 de la directive oiseaux de l'UE	Code nicheur
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	Protégé	LC	S	-	probable
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	-	LC	S	-	possible
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	Protégé	LC	S	-	probable
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	Protégé	LC	LC	-	probable
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	Protégé	LC	NT	-	possible
<i>Erithacus rubecula</i>	Rouge-gorge	Protégé	LC	S	-	possible
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	Protégé	LC	LC	-	possible
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	Protégé	LC	S	-	probable
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	Protégé	VU	LC	-	probable

Légende

EN= En danger VU = Vulnérable NT = Quasi menacé LC = Préoccupation mineure
S = en sécurité

Parmi les espèces potentiellement nicheuses, 7 espèces sont d'intérêt patrimonial (en gras dans le tableau précédent) au regard de leur statut défavorable sur la liste rouge régionale ou nationale. Il s'agit des espèces suivantes :

- Nicheuses probables : l'Alouette des champs, la Linotte mélodieuse, la Locustelle tachetée et le Verdier d'Europe ;
- Nicheuses possibles : le Bouvreuil pivoine, le Bruant jaune et le Rossignol philomèle.

La répartition par milieu préférentiel (habitat(s) majoritaire(s) au sein desquels les espèces ont été observées sur le site) est la suivante :

Tableau 19 : Répartition des espèces contactées en période nuptiale par habitats préférentiels et en fonction du nombre d'individus contactés

	Milieus de prédilection	Total individus	Total des contacts
Geai des chênes	Milieu forestier	2	3
Sittelle torchepot	Milieu forestier	1	
Locustelle tachetée	Milieu humide	2	12
Alouette des champs	Milieu ouvert	8	
Bergeronnette printanière	Milieu ouvert	1	
Bruant jaune	Milieu ouvert	2	
Oedicnème criard	Milieu ouvert	1	
Faisan de Colchide	Milieu semi-ouvert	1	43
Linotte mélodieuse	Milieu semi-ouvert	3	
Accenteur mouchet	Milieu semi-ouvert	1	
Bergeronnette grise	Milieu semi-ouvert	2	
Etourneau sansonnet	Milieu semi-ouvert	1	
Pigeon ramier	Milieu semi-ouvert	2	

	Milieus de prédilection	Total individus	Total des contacts
Rougegorge familier	Milieu semi-ouvert	1	2
Troglodyte mignon	Milieu semi-ouvert	6	
Verdier d'Europe	Milieu semi-ouvert	2	
Grimpereau des jardins	Milieu semi-ouvert	1	
Grive musicienne	Milieu semi-ouvert	1	
Bouvreuil pivoine	Milieu semi-ouvert	1	
Buse variable	Milieu semi-ouvert	1	
Fauvette à tête noire	Milieu semi-ouvert	3	
Fauvette grissette	Milieu semi-ouvert	2	
Mésange bleue	Milieu semi-ouvert	1	
Mésange charbonnière	Milieu semi-ouvert	1	
Pic vert	Milieu semi-ouvert	3	
Pinson des arbres	Milieu semi-ouvert	3	
Pouillot véloce	Milieu semi-ouvert	6	
Rossignol philomèle	Milieu semi-ouvert	1	
Moineau domestique	Milieu urbanisé	2	

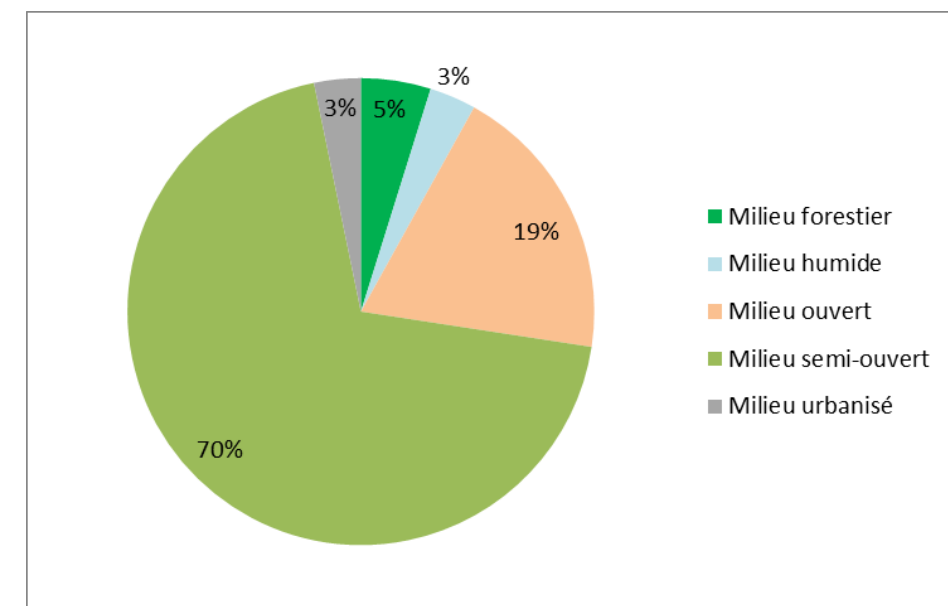


Figure 30 : Habitats préférentiels de l'avifaune contactée en période nuptiale

Le site de Vironvay est dominé par des espaces semi-ouverts, d'openfields bordés de zones boisées. Les espèces de milieux semi-ouverts (forestiers et champêtres) sont donc les plus représentées avec 70% des contacts et 21 espèces. Les espèces de milieux ouverts viennent ensuite avec 19% des contacts et 4 espèces.

a2) Résultats des points d'écoute

Le tableau ci-dessous présente le nombre de contacts avec chaque espèce contactée en période nuptiale sur les 3 points d'écoute lors des 2 sorties réalisées entre avril et juin 2018. Les espèces sont présentées par ordre décroissant de contacts :

Tableau 20 : Nombre d'individus contacté par espèce et par point d'écoute

		PE1		PE2		PE3		TOTAL
		19/04/2018	15/06/2018	19/04/2018	15/06/2018	19/04/2018	15/06/2018	
Alouette des champs	Milieu ouvert		1	4	1	1	1	8
Pouillot véloce	Milieu semi-ouvert	2	1	1		1	1	6
Troglodyte mignon	Milieu semi-ouvert	2	1		1	1	1	6
Fauvette à tête noire	Milieu semi-ouvert	2	1					3
Linotte mélodieuse	Milieu semi-ouvert		1	2				3
Pic vert	Milieu semi-ouvert	1	1				1	3
Pinson des arbres	Milieu semi-ouvert		1	1	1			3
Bergeronnette grise	Milieu semi-ouvert			2				2
Bruant jaune	Milieu ouvert			1		1		2
Fauvette grisette	Milieu semi-ouvert	1	1					2
Geai des chênes	Milieu forestier					1	1	2
Locustelle tachetée	Milieu humide	1	1					2
Moineau domestique	Milieu urbanisé			2				2
Pigeon ramier	Milieu semi-ouvert	1		1				2
Verdier d'Europe	Milieu semi-ouvert			1	1			2
Accenteur mouchet	Milieu semi-ouvert	1						1
Bergeronnette printanière	Milieu ouvert					1		1
Bouvreuil pivoine	Milieu semi-ouvert			1				1
Buse variable	Milieu semi-ouvert				1			1
Etourneau sansonnet	Milieu semi-ouvert	1						1
Faisan de Colchide	Milieu semi-ouvert			1				1
Grimpereau des jardins	Milieu semi-ouvert	1						1
Grive musicienne	Milieu semi-ouvert			1				1
Mésange bleue	Milieu semi-ouvert	1						1
Mésange charbonnière	Milieu semi-ouvert	1						1
Oedicnème criard (hors PE)	Milieu ouvert	1 (le 11/04/2018)						1
Rosignol philomèle	Milieu semi-ouvert					1		1
Rougegorge familial	Milieu semi-ouvert						1	1
Sittelle torchepot	Milieu forestier	1						1
Total individus		15	9	18	5	7	6	62

	PE1		PE2		PE3		Total
	19/04/2018	15/06/2018	19/04/2018	15/06/2018	19/04/2018	15/06/2018	
Richesse spécifique	13	9	12	5	7	6	29
Richesse spécifique globale	16		14		9		

Les trois espèces les plus contactées sont l'Alouette des champs, le Troglodyte mignon et le Pouillot véloce avec respectivement 8, 6 et 6 contacts sur l'ensemble des 2 dates d'inventaire. Les effectifs de la première citée sont influencés par les cultures qui constituent la quasi-totalité du site de Vironvay. Les deux suivantes évoluent dans les zones boisées en limite de site.

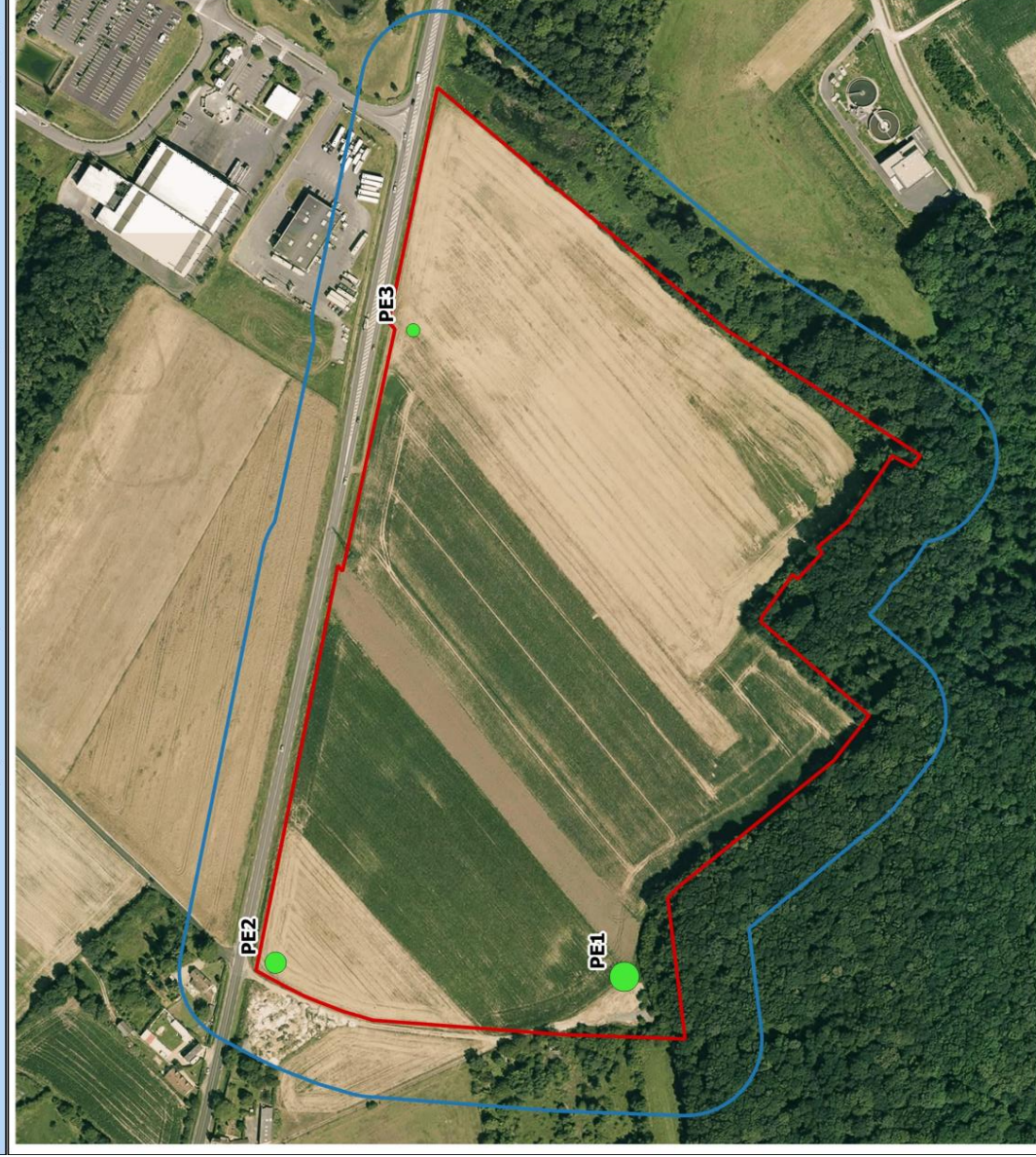
La Linotte mélodieuse, la Fauvette à tête noire, le Pic vert et le Pinson des arbres suivent. Les cultures présentes sur site et les boisements adjacents expliquent à nouveau la présence de ces espèces en créant des milieux semi-ouverts.

L'Oedicnème criard a quant à lui été contacté lors d'un passage nocturne durant la période de nidification au niveau d'une parcelle en cultures du site de Vironvay. Notons que cette espèce n'a été contactée qu'une fois en période de reproduction sur un biotope favorable mais non pérenne (champs pas encore semé en avril, vallonné et caillouteux mais occupé par une culture de maïs par la suite, habitat non favorable à cette espèce).

15 espèces ont été contactées à une seule reprise.

La figure suivante présente le nombre d'espèces contactées sur les 3 points d'écoute effectués en période nuptiale.

Répartition de la richesse spécifique par points d'écoute - Site de Vironvay
 Etude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC Ecoparc IV sur les communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine-Bellenger (27)



Site d'étude
 Aire d'étude rapprochée (50 m)
 Richesse spécifique calculée sur les 2 dates de prospection en période nuptiale
● 16 espèces
● 14 espèces
● 9 espèces

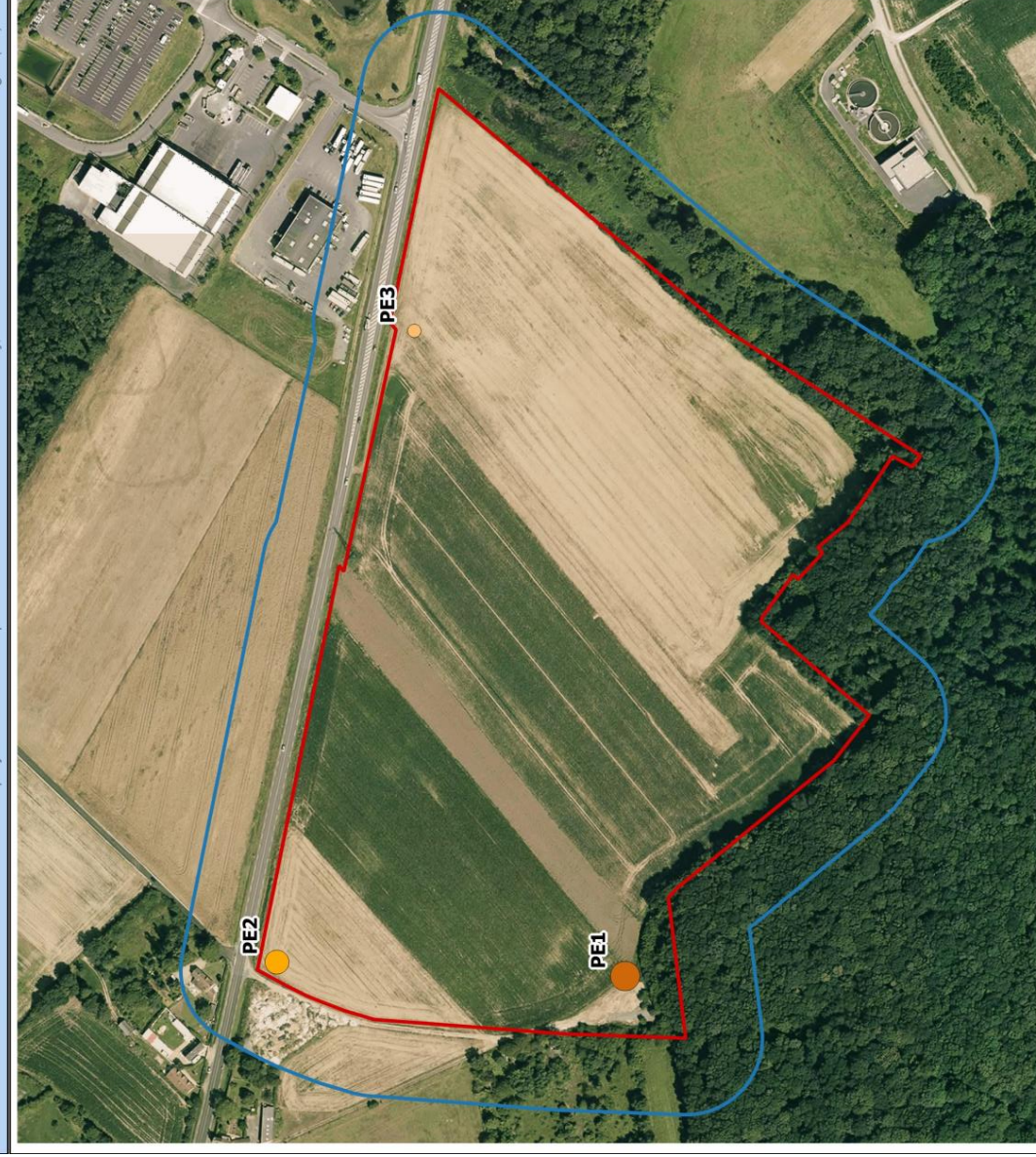


Sources : BRGM, Alise Environnement
 Réalisation : Alise environnement, 2018

Figure 31 : Répartition de la richesse spécifique par point d'écoute – Site de Vironvay

ALISE – Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

Répartition des effectifs cumulés par points d'écoute - Site de Vironvay
 Etude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC Ecoparc IV sur les communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine-Bellenger (27)



Site d'étude
 Aire d'étude rapprochée (50 m)
 Effectifs cumulés calculés sur les 2 dates de prospection en période nuptiale
● 25 individus
● 23 individus
● 13 individus



Sources : BRGM, Alise Environnement
 Réalisation : Alise environnement, 2018

Figure 32 : Répartition des effectifs cumulés par point d'écoute – Site de Vironvay

ALISE – Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

a3) Espèces patrimoniales en période nuptiale

Une espèce est considérée patrimoniale si elle est inscrite sur au moins une liste prenant en compte les statuts de rareté régionaux, nationaux, européens ou mondiaux. Les listes utilisées dans cette étude sont les suivantes :

- Liste rouge des oiseaux nicheurs de Haute-Normandie (LPO, 2011) ;
- Liste rouge nationale (UICN/MNHN, 2016) ;
- Annexe I de la directive européenne « Oiseaux » : CE/2009/147.

Le tableau ci-dessous présente le nombre d'espèces concernées par les différentes listes de statuts de rareté.

Patrimonialité	Régionale (LPO, 2011)	Nationale (UICN, 2016)	Européenne (Annexe 1 DO)
Nombre d'espèces	2	6	0
Nombre d'espèces nicheuses probables	1	4	0
Nombre d'espèces nicheuses possibles	1	2	0

Remarque : Notons que l'Oedicnème criard n'est pas ici considéré comme nicheur potentiel sur le site car cette espèce n'a été contactée qu'une fois en période de reproduction (un contact avec un mâle chanteur le 11 avril 2018 à 21h30) sur un biotope favorable mais non pérenne (champs pas encore semé en avril, vallonné et caillouteux mais occupé par une culture de maïs par la suite, habitat non favorable à cette espèce).

Les contacts obtenus avec ces espèces sont cartographiés sur les Figure 34 et Figure 35. Les localisations proposées peuvent être le nid, le poste de chant du mâle, une position entre le mâle et la femelle, etc... Il faut donc plus prendre en compte une zone tampon autre de chaque localisation plutôt que le point lui-même qui n'a que peu de réalité pour les espèces. La surface d'un territoire varie énormément d'une espèce à l'autre, mais aussi au sein d'une espèce en fonction d'un grand nombre de facteurs tel que la densité de la population ou la disponibilité alimentaire. Notons également que si les espèces ont des préférences, elles ne sont pas toutes inféodées à un seul habitat. Par exemple, la Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*) installe classiquement son nid dans des friches et se nourrit souvent au sol.

Les paragraphes suivants précisent le statut des espèces potentiellement nicheuses observées lors des prospections en période nuptiale.

- **Les espèces classées dans la liste rouge nationale (UICN, 2016)**

6 espèces classées dans la liste rouge nationale des nicheurs peuvent nicher sur la zone d'étude ou ses abords.

i) Les espèces vulnérables (VU) :

Le **Bouvreuil pivoine est une espèce commune, mais en déclin à l'échelle de la France.** En France, il a pratiquement colonisé toutes les régions de l'ouest, mais il reste toujours une espèce à faible densité, entre peu commune et commune.

En 2018, il a été noté sur 1 des 3 points d'écoute. C'est un nicheur possible.

Le **Bruant jaune** est commun partout en France, en dehors de la région méditerranéenne, il se rencontre toute l'année. Cette espèce montre un déclin prononcé, à moyen et à long terme, très similaire à celui noté outre-manche (-34% de 1990 à 2000 au Royaume-Uni) et en Europe. Par contraste avec le Bruant zizi, le Bruant jaune illustre bien le fait que les espèces septentrionales sont en déclin en France, alors que les espèces méridionales semblent bénéficier du réchauffement climatique. Si l'on ajoute les effets de l'intensification de l'agriculture, l'avenir du Bruant jaune ne semble pas florissant en France.

En 2018, il a été noté sur 2 des 3 points d'écoute. C'est un nicheur possible.

La **Linotte mélodieuse** fréquente pratiquement toute la Normandie, elle était considérée comme assez commune dans notre région, mais l'enquête Tendances a permis de constater une régression significative des données printanières entre 1996 et 2014 (Debout, 2015). En France, les suivis STOC indiquent une diminution de l'espèce de 69 % depuis 1989 et de 37 % entre 2001 et 2013 : la chute sévère est probablement liée à la diminution de ses ressources alimentaires (des petites graines d'herbacées souvent considérées comme de mauvaises herbes et donc éliminées des zones de grandes cultures). Le déclin observé est comparable à celui enregistré au Royaume-Uni (-62% de 1975 à 2000) ou en Europe.

En 2018, elle a été notée sur 2 des 3 points d'écoute à différentes prospections. C'est un nicheur probable.

Le déclin du **Verdier d'Europe** est avéré et ressemble à celui plus récent du Chardonneret. Le déclin récent est en tout point similaire au déclin à long terme (-42 % depuis 1989, -45 % depuis 2001, -34 % sur les 10 dernières années), du même ordre de grandeur. Ce déclin contraste avec ce qui est observé en Angleterre, où l'espèce est en augmentation lente depuis le début des années. Le Verdier est stable en Europe. **En 2018, il a été noté sur 1 des 3 points d'écoute, en avril et en juin. Il est nicheur probable.**



Photo 30 : Verdier d'Europe (www.oiseaux.net)

ii) Les espèces quasi-menacées (NT) :

Selon Vignature, l'**Alouette des champs** est l'espèce symbole du déclin des oiseaux en milieu agricole. Les données STOC ne font que confirmer le lent mais très régulier déclin de l'Alouette des champs (-33 % depuis 1989, -20 % depuis 2001, -18 % sur les 10 dernières années). Cela correspond à un rythme similaire à celui observé chez nos voisins européens (presque 2% par an !). C'est une espèce « quasi-menacée » sur la liste rouge nationale des oiseaux nicheurs. **Elle a été notée sur tous les points d'écoute en 2018. C'est une nicheuse probable au niveau des milieux ouverts et semi-ouverts du site de même que sur les parcelles cultivées adjacentes.**

La **Locustelle tachetée est un nicheur probable sur le site, elle a été observée sur 1 point d'écoute (zone de clairière), lors des deux prospections en période nuptiale.** Elle est présente sur une grande partie du territoire haut-normand, à l'exception du Roumois et du plateau du Neubourg, occupant les milieux humides et ouverts où elle trouve une végétation basse. Elle occupe également les coupes forestières dont la structure de la végétation est similaire. Sa population est estimée à 2 500 couples, avec une abondance régionale faible.

➤ **Les espèces classées dans la liste rouge régionale (LPO, 2011)**

3 espèces classées dans la liste rouge régionale des nicheurs peuvent nicher sur la zone d'étude ou ses abords. L'Oedicnème criard a déjà été présenté en tant qu'espèce de la Directive Oiseaux, la Locustelle tachetée en tant qu'espèce présentant un statut défavorable sur la liste rouge nationale.

Si l'on excepte celles déjà citées précédemment dans les listes de vulnérabilité nationales et internationales, les espèces classées dans la liste rouge des nicheurs de Haute-Normandie selon LPO, 2011 et qui sont ou peuvent être présentes à la période nuptiale sont présentées ci-après.

i) Les espèces quasi-menacées (NT) :

Le **Rosignol philomèle** (classé comme « Quasi-menacée ») est nicheur probable sur le site d'étude. En France, son aire de répartition s'est réduite sur son flanc ouest à partir des années trente semble-t-il, alors que le rossignol philomèle était présent jusque dans l'ouest de la Bretagne auparavant. Très répandu dans les terrains d'alluvions de la vallée de la Seine, sur certains coteaux secs de l'Eure, il est par contre assez rare comme reproducteur en de nombreuses localités. **En 2018, il est contacté sur 1 des 3 points d'écoute, il est nicheur possible sur le site.**



Figure 33 : Rosignol philomèle
(www.oiseaux.net)

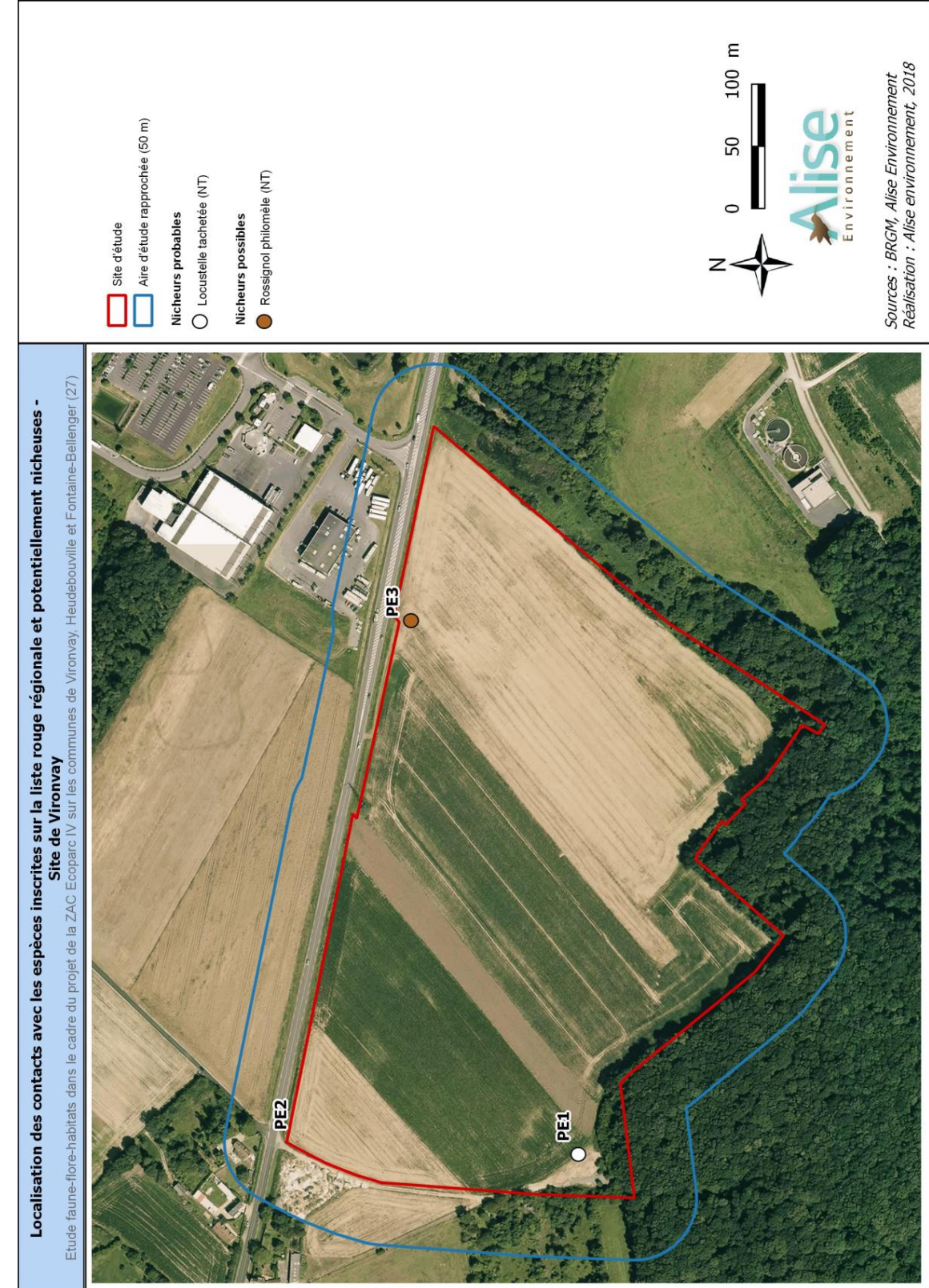


Figure 34 : Localisation des contacts avec les espèces inscrites sur la liste rouge régionale et potentiellement nicheuses – Site de Vironvay

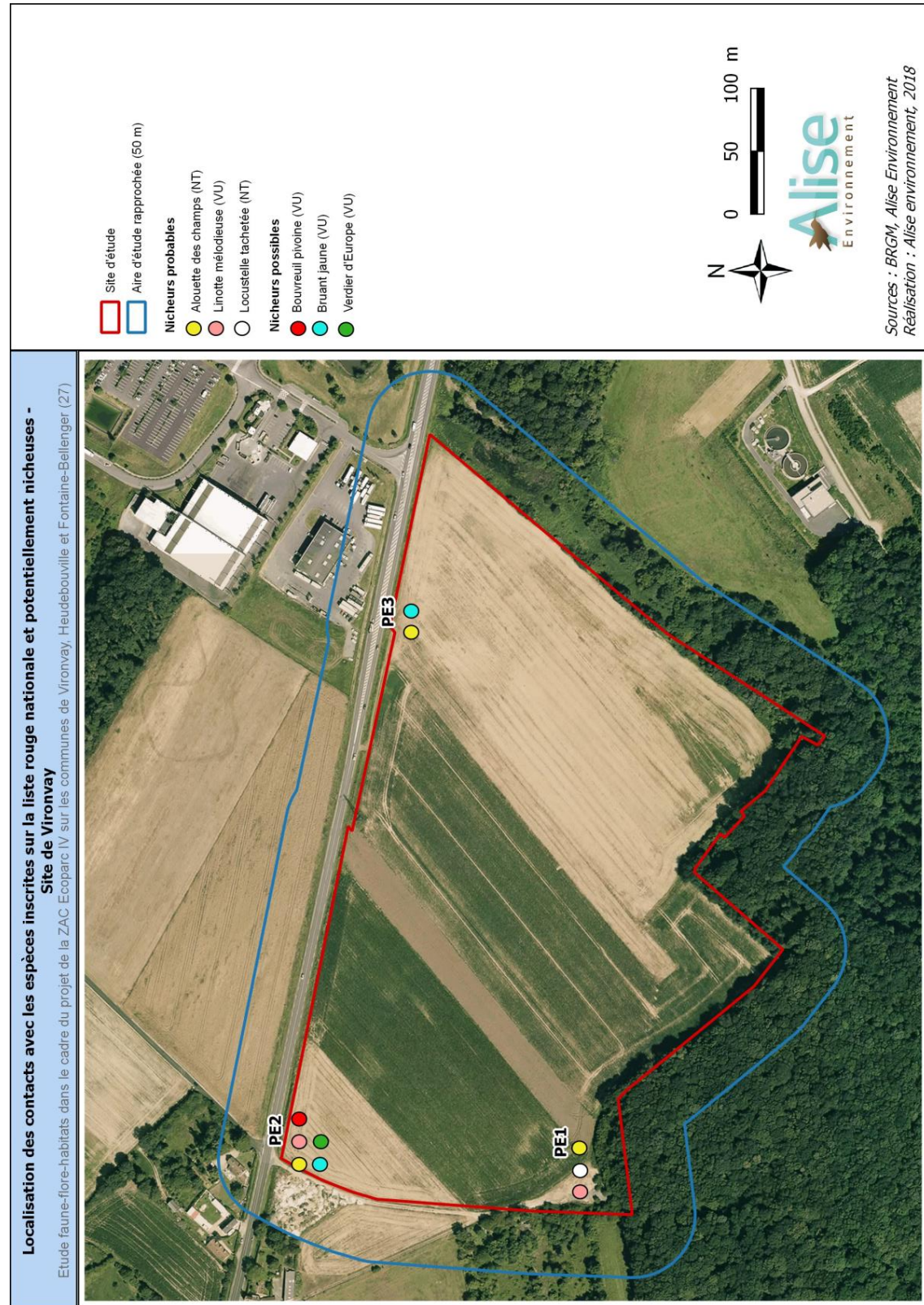


Figure 35 : Localisation des contacts avec les espèces inscrites sur la liste rouge nationale et potentiellement nicheuses – Site de Vironvay

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018



a4) Conclusion sur l'avifaune nicheuse

L'avifaune potentiellement nicheuse sur le site d'étude se révèle **assez riche au regard de la faible superficie du site. Cela est dû à la diversité des milieux présents** : milieux ouverts sur site (cultures) et boisements et zones urbaines à proximité.
La diversité (28 espèces dont 11 espèces nicheuses probables et 15 possibles) et l'abondance (62 individus sur le cumul des 2 passages printaniers) sont assez élevées et sont dues aux milieux ouverts de cultures et aux milieux boisés à proximité immédiate.

En tout, **7 espèces d'intérêt patrimonial et potentiellement nicheuses ont été observées sur le site.**

Au final, les résultats de l'étude des oiseaux nicheurs montrent un intérêt ornithologique modéré sur la quasi-totalité du site de Vironvay (Figure 36).

b) Caractéristiques du peuplement avifaunistique en période de migration

Certaines des espèces citées précédemment sont des espèces migratrices (Fauvette grisette, Rossignol philomèle,...) mais sont présentes en période de nidification sur le site ou aux alentours. Seule le Pic épeiche n'a été contacté que sur la période de migration.

c) Caractéristiques du peuplement avifaunistique en période hivernale

Le tableau ci-dessous présente le nombre d'individus contacté pour chaque espèce en période hivernale lors de 2 parcours réalisés durant la sortie réalisée en février 2018.

Tableau 21 : Nombre d'individus contactés par espèce en période hivernale

	07/02/2018		
	T5	T6	Total
Corneille noire	1		1
Merle noir	1		1
Mésange charbonnière	1		1
Pigeon ramier	50		50
Nombre total d'espèce	4	0	

Seuls le Merle noir et la Corneille noire ont été inventoriés uniquement en période hivernale.



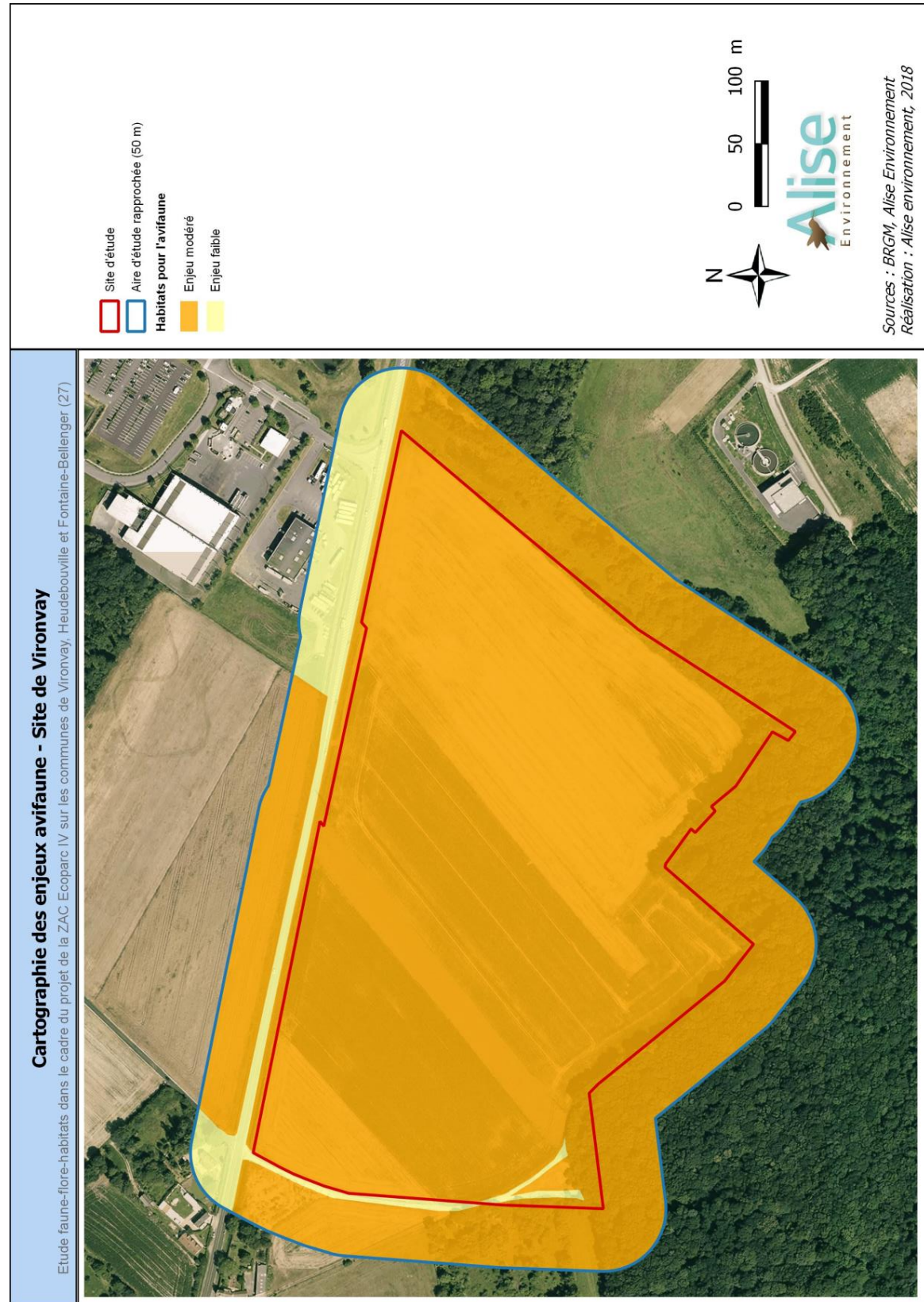


Figure 36 : Cartographie des enjeux avifaune – Site de Vironway



ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV - Communes de Vironway, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

7.2- Les mammifères

7.2.1- Données bibliographiques

Dans son livre *Les mammifères sauvages de Normandie (2004)*, le **Groupe Mammalogique Normand (GMN)** indique, dans la maille atlas du secteur d'étude, la présence de **32 mammifères** (cf. Tableau 22).

Concernant les mammifères terrestres et volants, **9 espèces sont protégées³** : le Hérisson d'Europe, l'Écureuil roux et les 7 espèces de chiroptères signalés.

Tableau 22 : Liste des espèces de mammifères recensées (GMN)

Ordre	Nom commun	Nom latin	Rareté en Normandie (source 2004)	Statut LR Mammifères HN (source 2013)
Insectivores	Taupe d'Europe	<i>Talpa europaea</i>	Très commun	LC
	Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	Commun	NA
	Musaraigne couronnée	<i>Sorex coronatus</i>	Très commun	LC
	Musaraigne pygmée	<i>Sorex minutus</i>	Commun	LC
	Crocidure musette	<i>Crocidura russula</i>	Très commun	LC
Chiroptères	Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentoni</i>	Commun	LC
	Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Commun	LC
	Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Commun	LC
	Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Peu commun	NT
	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Abondante	LC
	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Commun	LC
	Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Commun	LC
Carnivores	Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	Très commun	LC
	Blaireau	<i>Meles meles</i>	Commun avec densités variable	LC
	Fouine	<i>Martes foina</i>	Commun	LC
	Belette d'Europe	<i>Mustela nivalis</i>	Commune	NT
	Hermine	<i>Mustela erminea</i>	Rare	EN
Lagomorphes	Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	Commun	LC
	Lapin de Garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Commun à très commun	LC
Rongeurs	Écureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	Commun	LC
	Lérot	<i>Eliomys quercinus</i>	Commun	LC

³ Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, modifié par Arrêté du 15 septembre 2012 - art.1

Ordre	Nom commun	Nom latin	Rareté en Normandie (source 2004)	Statut LR Mammifères HN (source 2013)
	Campagnol roussâtre	<i>Clethrionomys glareolus</i>	Commun	LC
	Campagnol souterrain	<i>Microtus subterraneus</i>	Commun	LC
	Campagnol des champs	<i>Microtus arvalis</i>	Très commun	LC
	Campagnol agreste	<i>Microtus agrestis</i>	Très commun	LC
	Rat musqué	<i>Ondatra zibethicus</i>	Très commun	NA
	Rat des moissons	<i>Micromys minutus</i>	Assez commun	LC
	Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Très commun	LC
	Rat surmulot	<i>Rattus norvegicus</i>	Commun à très commun localement	NA
	Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>	Forte expansion	NA
Artiodactyles	Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	Commun	LC
	Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>	Commun	LC

Statut de menace (Liste rouge) :

- LC = Préoccupation mineure
- NT = Quasi menacé
- VU = Vulnérable
- EN = En danger

- CR = En danger critique
- RE = Régionalement éteint
- DD = Données insuffisantes
- NA = Non applicable

7.2.1- Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger - Inventaires terrain - Mammifères terrestres

Au total, **5 espèces de mammifères terrestres** ont été contactées à l'échelle du site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger (cf. **annexe 3**), soit par observation directe, soit par le biais de traces.

Il s'agit du **Campagnol des champs** (*Microtus arvalis*), du **Renard roux** (*Vulpes vulpes*), du **Lapin de garenne** (*Oryctolagus cuniculus*), du **Lièvre d'Europe** (*Lepus europaeus*) et du **Chevreuil européen** (*Capreolus capreolus*). Aucune de ces espèces n'est protégée. En revanche, le Lapin de garenne est inscrit sur la liste rouge national comme quasi-menacé.



Photo 31 : Crottes de Lièvre d'Europe

Les mammifères terrestres recensés sur le site sont considérés comme communs et non menacés en Normandie. En revanche, le Lapin de garenne est quasi-menacé à l'échelle nationale. L'enjeu pour les mammifères terrestres est donc faible à modéré (Figure 37).

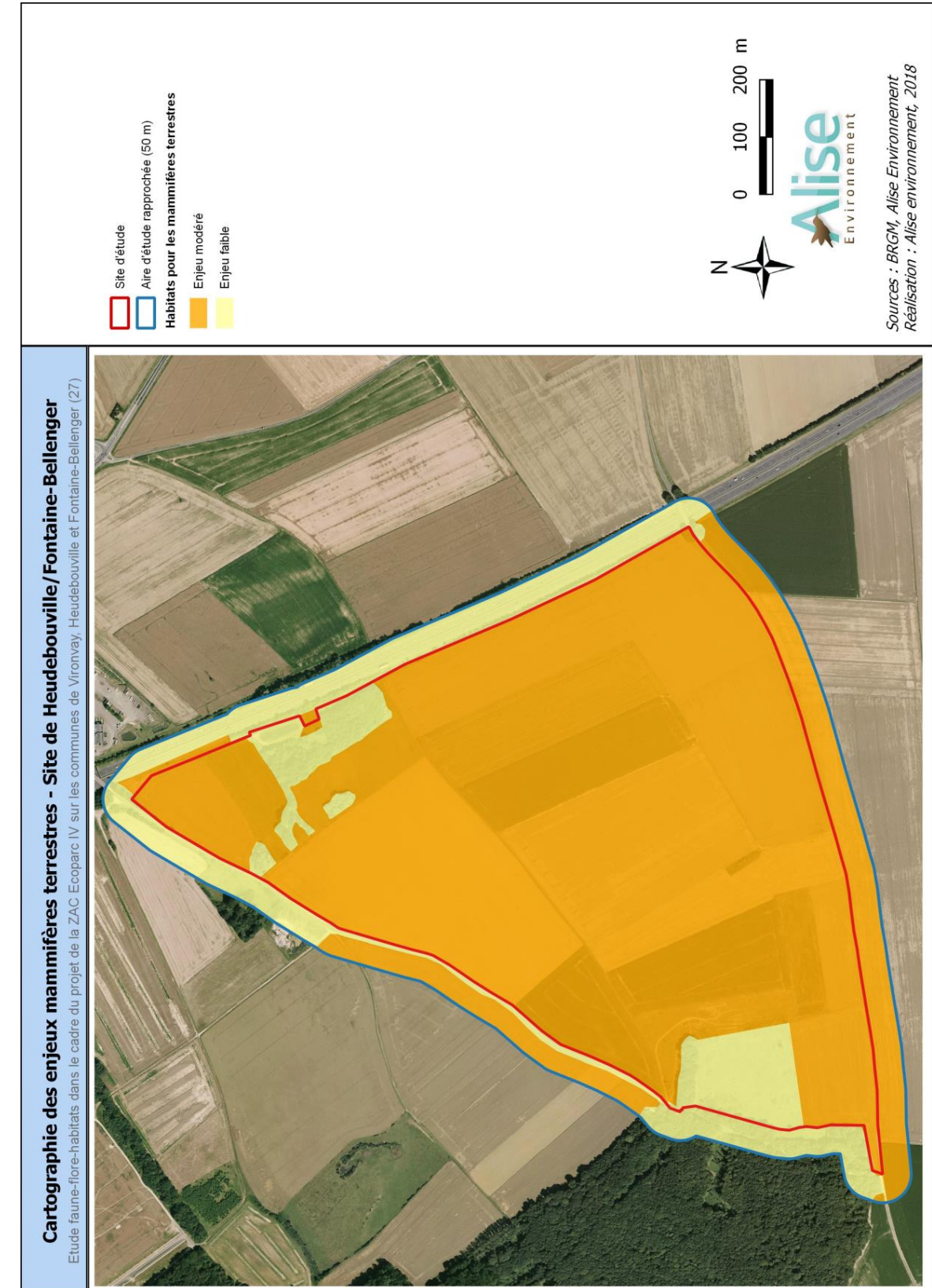


Figure 37 : Cartographie des enjeux mammifères terrestres - Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

7.2.2- Site de Vironvay - Inventaires terrain – Mammifères terrestres

Au total, **6 espèces de mammifères terrestres** ont été contactées à l'échelle du site de Vironvay (cf. **annexe 3**), soit par observation directe, soit par le biais de traces.

Il s'agit du **Rat des moissons** (*Micromys minutus*), de l'**Écureuil roux** (*Sciurus vulgaris*), du **Renard roux** (*Vulpes vulpes*), du **Lapin de garenne** (*Oryctolagus cuniculus*), du **Lièvre d'Europe** (*Lepus europaeus*) et du **Chevreuril européen** (*Capreolus capreolus*). Seul le Lapin de garenne est inscrit sur la liste rouge national comme quasi-menacé. Notons également que l'Écureuil roux est protégé en France. Celui-ci a été identifié à l'aide de noisettes rongées, de manière spécifique, retrouvées sur le site au pied d'une haie composée de Noisetier (Figure 38).



Photo 32 : Chevreuil européen
(photo hors site)

Les mammifères terrestres recensés sur le site de Vironvay sont considérés comme communs et non menacés en Normandie. En revanche, le Lapin de garenne est quasi-menacé à l'échelle nationale et l'Écureuil roux est protégé en France. L'enjeu pour les mammifères terrestres est donc faible à modéré (Figure 39).

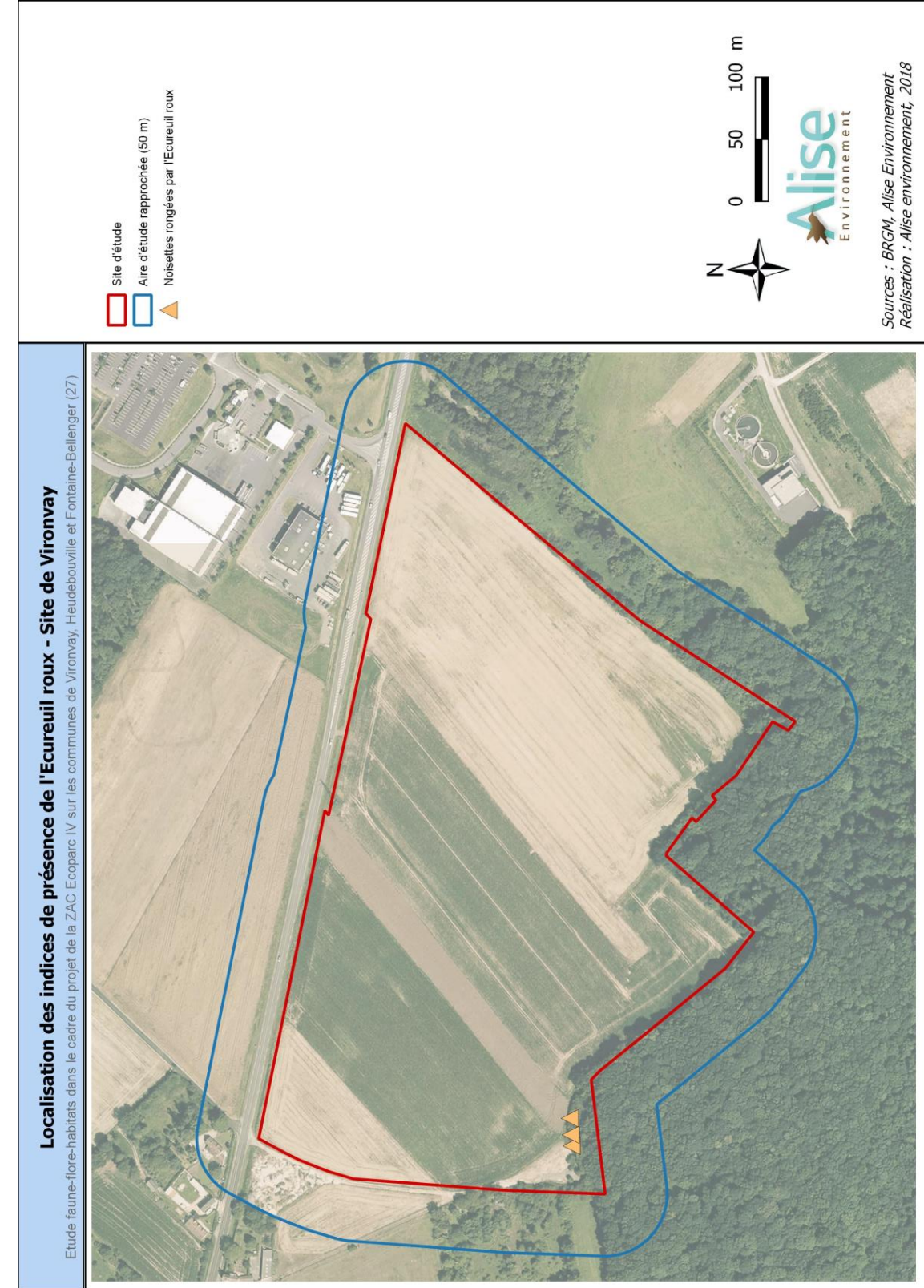


Figure 38 : Localisation des indices de présence de l'Écureuil roux - Site de Vironvay

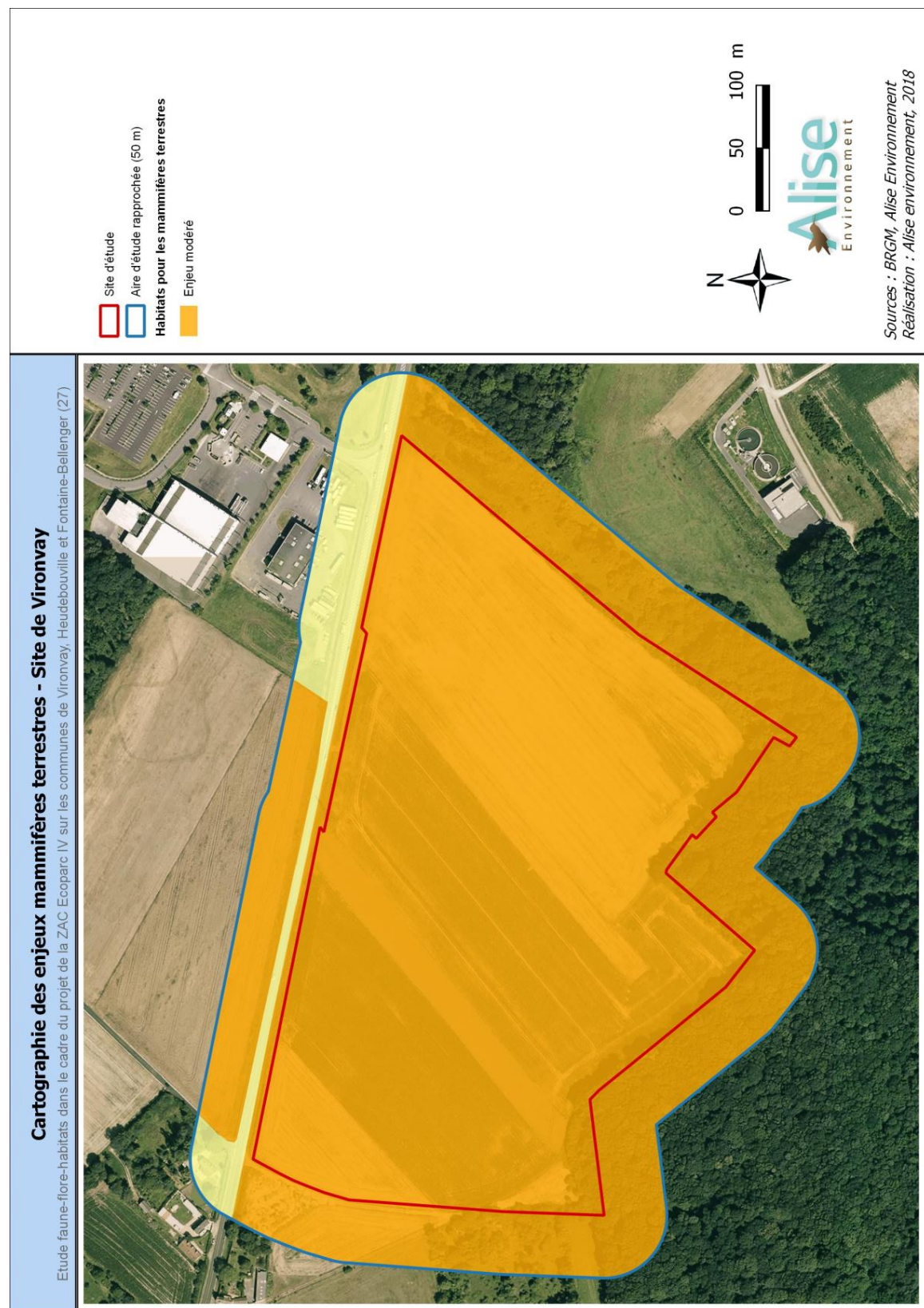


Figure 39 : Cartographie des enjeux mammifères terrestres – Site de Vironvay

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018



7.2.3- Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger - Inventaires terrain - Chiroptères

a) Calendrier et conditions météorologique au cours des inventaires Chiroptères

Le détail des soirées d'inventaires pour la Chiroptérofaune ainsi que les conditions météorologiques pour le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger apparaissent dans le Tableau 23.

Tableau 23 : Calendrier et conditions météorologique au cours des inventaires

Date prospection	Observateur(s)	Heure début	Heure fin	Conditions météorologiques				
				Température	Vent	Direction	Nébulosité	Lune
11/04/2018	Nicolas Noël	21h26	21h55	Début : 14°C Fin : 11°C	Faible		2/8	
18/07/2018	Nicolas Noël	22h51	23h17	Début : 21°C Fin : 18°C	Modéré		4/8	

Deux sessions nocturnes d'écoute active, à l'aide d'un détecteur à ultrasons, ont permis d'inventorier les espèces présentes en chasse et/ou en transit dans la zone d'étude. La première session a permis d'inventorier les espèces de transit printanier et la deuxième session les espèces présentes pendant la mise bas et l'élevage des jeunes (Parturition).

Les inventaires nocturnes ont été faits dans des bonnes conditions pour l'étude de ce groupe taxonomique.

Quatre points d'écoute de dix minutes ont été effectués à chaque passage.

Le temps d'écoute cumulée sur les deux sessions est de 1h20.



b) Diversité spécifique

Sur les 21 espèces de Chiroptères connues en Normandie, **cinq espèces différentes ont été identifiées** : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Sérotine commune, le Murin à moustaches et le Murin de Daubenton.

Deux catégories de Chiroptères non identifiés à l'espèce ont également été notées. La catégorie Pipistrelle de Kuhl/Nathusius et la catégorie Murin indéterminé.

Le tableau ci-après énumère les différentes espèces de Chiroptères rencontrées au cours des inventaires effectués, hormis la Pipistrelle de Nathusius qui est présentée mais dont la présence est suspectée.

Ce tableau recense également le statut de rareté et les listes rouges Haute-Normandie et de France.

Tableau 24 : Espèces contactées au cours des inventaires Chiroptères de 2018 sur le secteur de Heudebouville/Fontaine-Bellenger, statut de rareté, liste rouge de l'ex Haute-Normandie et de France (source « indice de rareté » : Groupe Mammalogique Normand, 2004)

Nom commune	Nom latin	Indice de rareté en ex-HN	Liste rouge ex-HN	Liste rouge nationale
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Abondant	LC	NT
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Peu commun	LC	LC
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Peu commun	NT	NT
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Commun	LC	NT
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Commun	LC	LC
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentoni</i>	Commun	LC	LC

Statut de menace (Liste rouge) :

- LC = Préoccupation mineure
- NT = Quasi menacé
- VU = Vulnérable
- EN = En danger

- CR = En danger critique
- RE = Régionalement éteint
- DD = Données insuffisantes
- NA = Non applicable

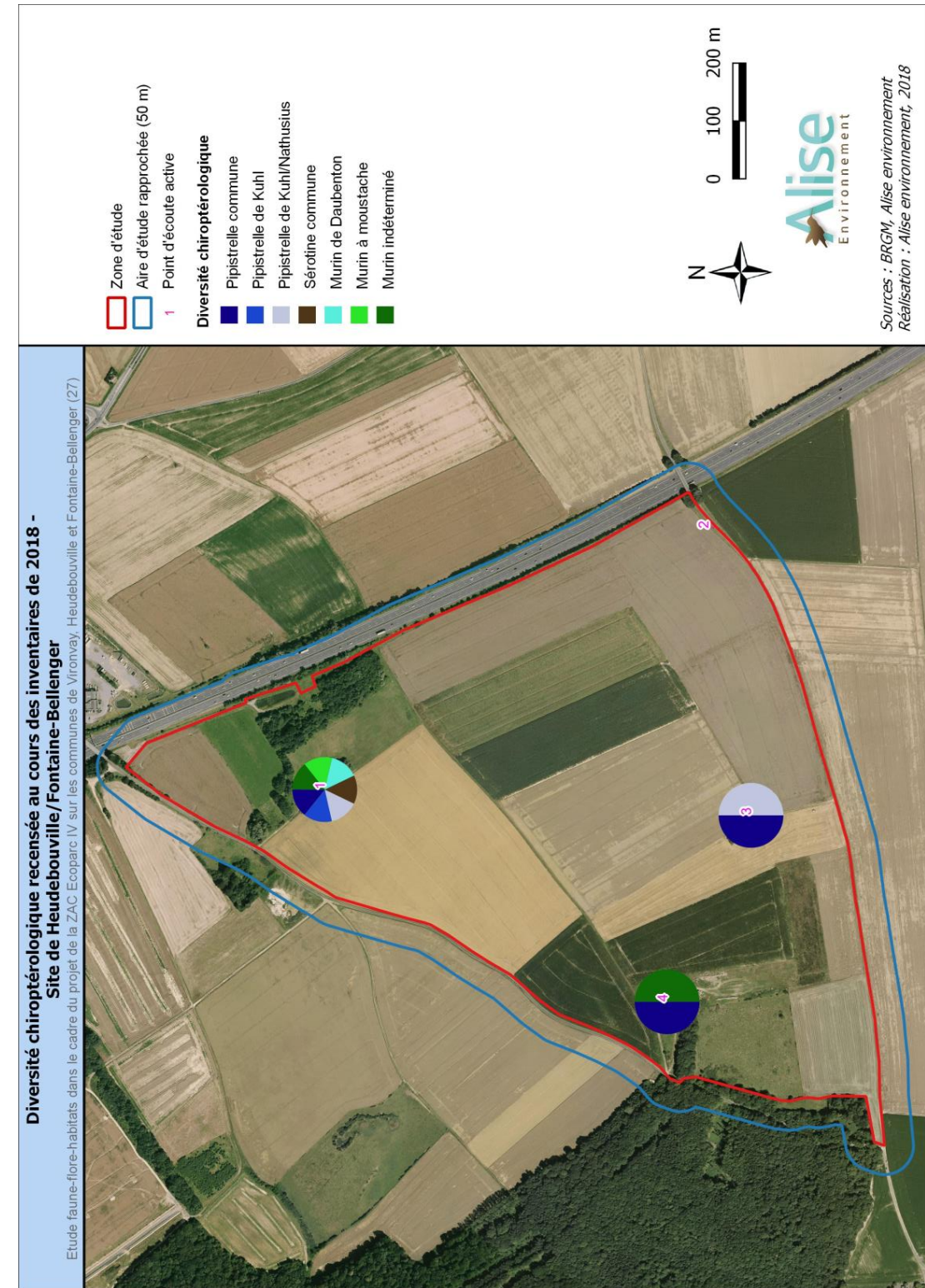


Figure 40 : Diversité chiroptérologique recensée au cours des inventaires de 2018 - Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

c) Résultats des inventaires nocturnes

a. Transit printanier

Au cours du transit printanier, quarante minutes d'inventaire ont été effectués. Ce temps d'écoute active a permis de contacter 4 espèces de Chiroptères : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, le Murin à moustaches et le Murin de Daubenton. Une espèce potentielle est présente sur le site sans avoir été identifiée de manière certaine : la Pipistrelle de Nathusius. Ces contacts ont été attribués au duo Pipistrelle de Kuhl/Nathusius. D'autres contacts, classés dans le groupe des Murins, non pas été identifiés à l'espèce.

Le

Tableau 26 détaille l'activité chiroptérologique moyenne par point d'écoute, relevée au cours de la sortie nocturne en période de transit printanier, l'intensité d'activité, l'occurrence par espèce et le nombre d'espèces contactées par point d'écoute. Les chiffres présentés dans ce tableau ont été standardisés selon les coefficients de détectabilité propre à chaque espèce qui a été contactée (cf méthodologie, Mammalogie Tableau 4).

Pour faciliter sa lecture, le Tableau 25 rappelle les différents seuils d'activité permettant de qualifier une activité. L'activité est faible si la mesure d'activité est inférieure au premier quartile (Q25%), modéré si la mesure d'activité est comprise entre Q25% et Q75%, forte si elle est comprise entre Q75% et Q98% et très forte au-delà.

Ce tableau utilise les données en nombre de contacts/6min et non pas en nombre de contacts/heure.

Tableau 25 : Référentiel d'activité du Protocole Pédestre Vigie-Chiro

ESPECES	Mesure d'activité			
	Q25%	Q75%	Q98%	
Pipistrelle commune	13	59	119	
Pipistrelle de Kuhl	3	20	71	
Pipistrelle de Nathusius	1	4	44	
Murin à moustaches	2	6	100	
Murin de Daubenton	2	10	92	
Murin indéterminé	1	2	3	

Tableau 26 : Activité chiroptérologique, par point d'écoute active, en nombre de contacts par heure, au cours du transit printanier

ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE EN NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE										
ESPECES	PE 1		PE 2		PE 3		PE 4		Activité par espèce	%
	C	T	C	T	C	T	C	T		
Pipistrelle commune	6								6	4,39
Pipistrelle de Kuhl	12								12	8,77
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	30								30	21,93
Murin à moustaches	45								45	32,89
Murin de Daubenton	10,02								10,02	7,32
Murin indéterminé	33,78								33,78	24,69
Activité par point	136,8	0	0	0	0				136,8	100
Nombre d'espèce	4	0	0	0	0					

PE : Point d'Ecoute ; Code couleur : traduit une intensité d'activité : **Faible** **Modérée** **Forte**

Au moins 4 espèces de Chiroptères ont été contactées sur les points d'écoute active, au cours de l'inventaire de transit printanier, avec une moyenne de 136,8 contacts/heure pour cette période biologique.

Seul le point 1 a permis de contacter des individus sur le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger. Les espèces contactées sont : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, le Murin à moustaches, le Murin de Daubenton.

Les contacts enregistrés sont des contacts de transit pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et le Murin de Daubenton.

De par l'attribution d'une correction apportée par le coefficient de détectabilité à chaque contact d'individu, le groupe des Murins, toutes espèces confondues représentent 64,91% des contacts : 32,89% de contacts pour les Murins à moustaches, 24,69% de contacts pour les Murins indéterminés à l'espèce et 7,32% de contacts pour les Murins de Daubenton. L'activité des Murins, quelque soit l'espèce, est considérée modérée.

La Pipistrelle de Kuhl représente 8,77% des contacts. Son activité est jugée faible.

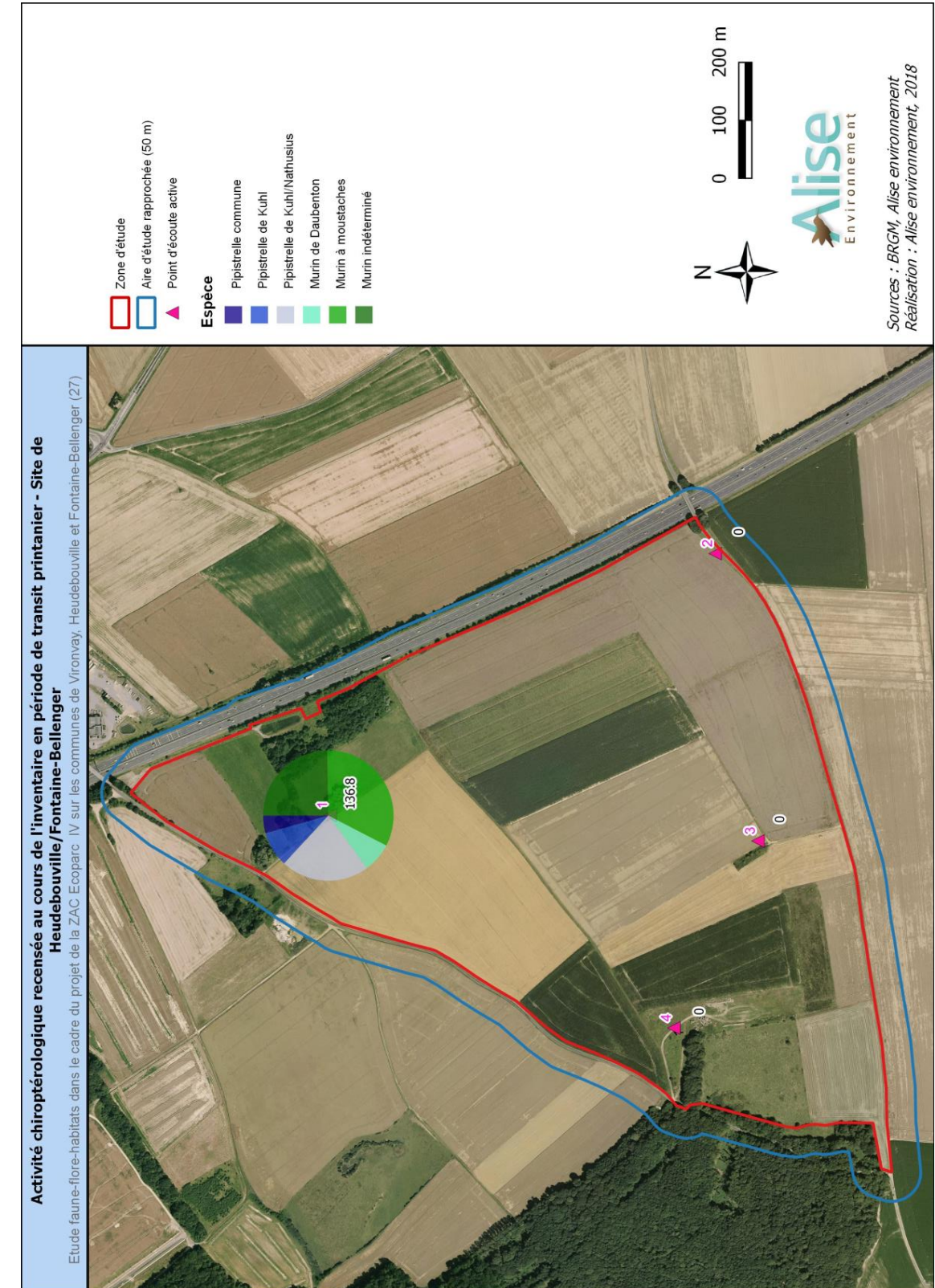
La Pipistrelle commune représente 4,39% des contacts. Son activité est jugée faible.

Les activités de chasse ont été notés pour le Murin à moustaches et le duo Pipistrelle de Kuhl/Nathusius.

L'activité des Murins à moustaches est considérée modérée.

Les contacts de Pipistrelle de Kuhl/Nathusius représentent 21,93% des contacts. Leur activité est notée faible.

La figure suivante permet d'avoir un visuel de l'intensité d'activité, aux points d'écoute active, basée sur la mesure d'activité moyenne, en nombre de contacts par heure, au cours de la période de transit printanier sur le site d'étude de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.



b. Parturition

Au cours de la période de parturition, quarante minutes d'inventaire ont été effectués. Ce temps d'écoute active a permis de contacter 3 espèces de Chiroptères : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune. Une espèce potentielle est présente sur le site sans avoir été identifiée de manière certaine : la Pipistrelle de Nathusius. Ces contacts ont été attribués au duo Pipistrelle de Kuhl/Nathusius. D'autres contacts, classés dans le groupe des Murins, non pas été identifiés à l'espèce.

Le Tableau 28 détaille l'activité chiroptérologique moyenne par point d'écoute, relevée au cours de la sortie nocturne en période de parturition, l'intensité d'activité, l'occurrence par espèce et le nombre d'espèces contactées par point d'écoute. Les chiffres présentés dans ce tableau ont été standardisés selon les coefficients de détectabilité propre à chaque espèce qui a été contactée (cf. méthodologie, Mammalogie Tableau 4).

Pour faciliter sa lecture, le Tableau 27 rappelle les différents seuils d'activité permettant de qualifier une activité. L'activité est faible si la mesure d'activité est inférieure au premier quartile (Q25%), modéré si la mesure d'activité est comprise entre Q25% et Q75%, forte si elle est comprise entre Q75% et Q98% et très forte au-delà.

Ce tableau utilise les données en nombre de contacts/6min et non pas en nombre de contacts/heure.

Tableau 27 : Référentiel d'activité du Protocole Pédestre Vigie-Chiro

ESPECES	Mesure d'activité		
	Q25%	Q75%	Q98%
Pipistrelle commune	13	59	119
Pipistrelle de Kuhl	3	20	71
Pipistrelle de Nathusius	1	4	44
Sérotine commune	1	4	22
Murin indéterminé	1	2	3

Tableau 28 : Activité chiroptérologique, par point d'écoute active, en nombre de contacts par heure, au cours de la période de parturition

ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE EN NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE										
ESPECES	PE 1		PE 2		PE 3		PE 4		Activité par espèce	%
	C	T	C	T	C	T	C	T		
Pipistrelle commune	96				6		24		126	53,47
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius					12				12	5,09
Sérotine commune		7,56							7,56	3,21
Murin indéterminé		67,56					22,52		90,08	38,23
Activité par point	171,12		0		18		46,52		235,64	100
Nombre d'espèce	3		0		2		2			

PE : Point d'Ecoute ; Code couleur : traduit une intensité d'activité : **Faible** **Modérée** **Forte** **Très forte**

Au moins 4 espèces de Chiroptères ont été contactées sur les points d'écoute active, au cours des inventaires pendant la période de parturition, avec une moyenne de 235,64 contacts/heure pour cette période biologique.

La plus grande diversité spécifique a été enregistrée au point 1 avec un minimum de 3 espèces : la Pipistrelle commune, la Sérotine commune et des individus non identifiés à l'espèce appartenant au groupe des Murins.

Il s'agit du point ayant enregistré la plus forte activité chiroptérologique avec 171,12 c/h. Les contacts sont des contacts :

- de chasse pour la Pipistrelle commune, avec une activité faible ;
- de transit pour la Sérotine commune, avec une activité modérée ;
- de transit avec une très forte intensité pour les individus appartenant au groupe des Murins. Pour cette dernière catégorie, le niveau d'intensité très fort est dû au seuil bas de certaines espèces comme le Grand Murin.

Le point 2 n'a pas permis de mettre en avant d'activité chiroptérologique.

Le point 3 a permis de contacter deux espèces : la Pipistrelle commune et le duo Pipistrelle de Kuhl/Nathusius. Ce point, avec une activité faible, totalise 18c/h.

Le point d'écoute 4 a permis de contacter deux espèces : la Pipistrelle commune avec une activité faible, et des individus non identifiés appartenant au groupe des Murins, avec une activité modérée. L'activité moyenne en ce point est de 46,52 c/h.

La Pipistrelle commune est l'espèce avec le plus fort pourcentage de présence à cette période avec plus de 53% des contacts.

Viennent ensuite les contacts de Murin indéterminé qui représentent 38,23% des contacts. Cette valeur est issue de la multiplication du nombre de contacts par heure obtenue avec le coefficient de détectabilité moyen des différentes espèces de Murins connus dans la région.

S'ensuivent les contacts du duo Pipistrelle de Kuhl/Nathusius, soit 5,09% des contacts.

Enfin, la Sérotine commune représente 3,21% des contacts.

La figure suivante permet d'avoir un visuel de l'intensité d'activité, aux points d'écoute active, basée sur la mesure d'activité moyenne, en nombre de contacts par heure, au cours de la période de parturition sur le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.

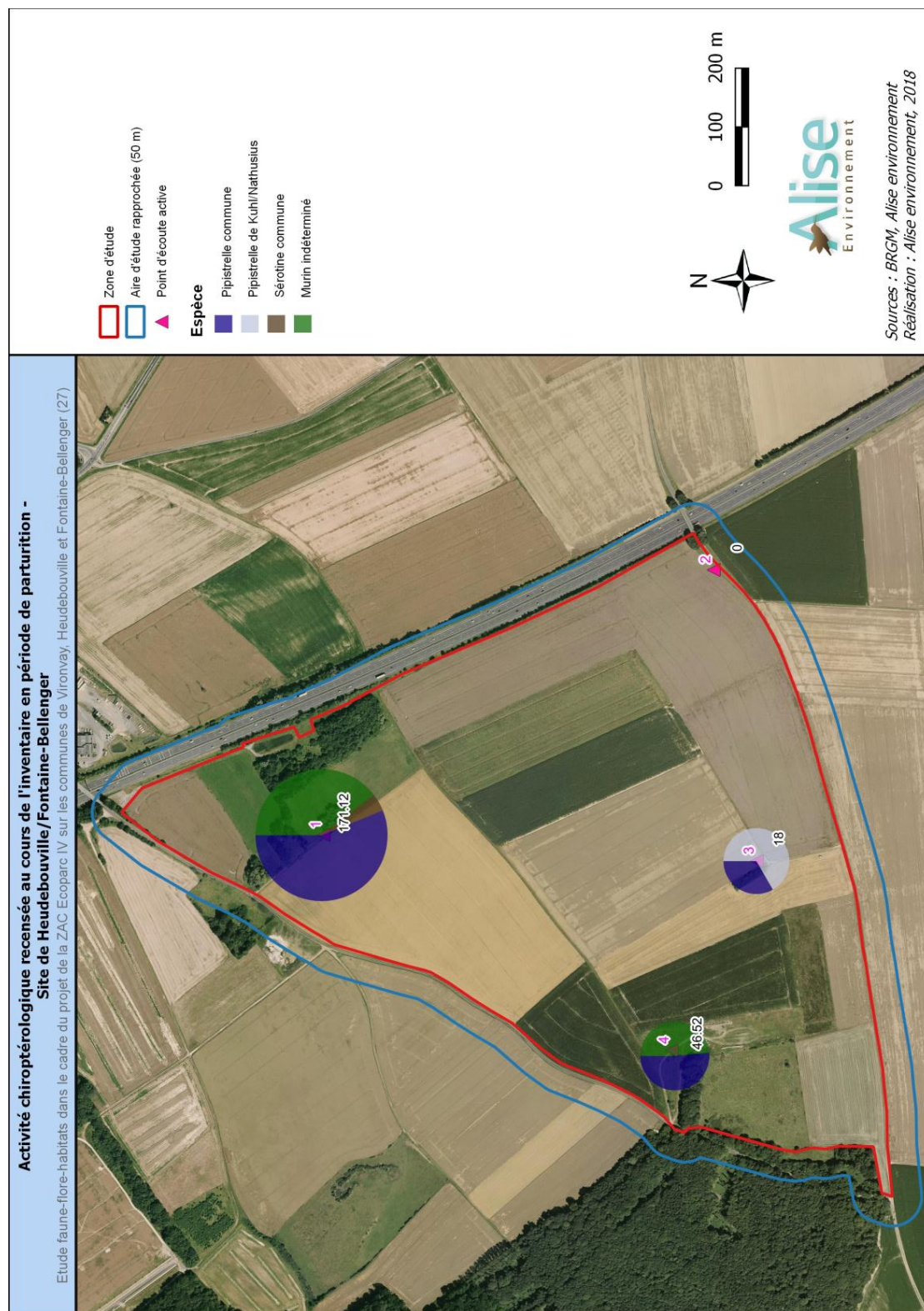


Figure 42 : Activité chiroptérologique, en nombre de contacts par heure, recensée au cours de l'inventaire pendant la période de parturition

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018



d) Discussion

a. Les corridors

Les Chiroptères se déplacent dans les situations suivantes :

- Entre leurs gîtes d'été et leurs gîtes d'hiver
- Entre leurs gîtes et leurs territoires de chasse ;
- Entre les différents territoires de chasse ;

Les déplacements se font à l'aide de la structuration verticale du paysage. Les haies arbustives ou arborescentes, les dénivelés, les cours d'eau et les infrastructures humaines (routes, chemins, bâtiments) sont autant d'éléments permettant aux individus de se repérer dans l'espace.

Le site offre quelques structures verticales sur les périmètres mais peu de structures verticales au sein même du site.

Le prolongement du bois d'Ingremares par une haie arborée, poursuivi par un chemin, est un axe pouvant faciliter la traversée des parcelles agricoles dans leur latitude.

La prairie de fauche, situé au Sud du site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger, dans le prolongement de la haie arborée défini précédemment, est également un lieu de transit.

Les bosquets au Nord de cette même zone d'étude sont également sollicités par les Chiroptères pour leurs déplacements.

L'activité chiroptérologique de transit est modéré à très fort selon la localisation dans la zone d'étude et selon l'espèce : activité de transit modérée pour la Sérotine commune et très forte pour les individus appartenant au groupe des Murins. Pour cette dernière catégorie, le niveau d'intensité très fort est dû au seuil bas de certaines espèces comme le Grand Murin.

b. Les terrains de chasse

Les territoires de chasse du site d'étude ont été définis en fonction des résultats des différents passages réalisés sur les points d'écoute et de l'occupation des sols (boisements, prairies, haies...).

Ainsi, sur le site d'étude de Heudebouville/Fontaine-Bellenger, les territoires de chasse sont tout d'abord l'interface parcelle agricole/saulaie avec la présence d'un point d'eau temporaire, puis les lisières forestières et de bosquets, les haies et enfin la prairie de fauche.

Les espèces contactées en chasse sont la Pipistrelle commune, le duo Pipistrelle de Kuhl/Nathusius et le Murin à moustaches.

Les couloirs de vols font également office de terrain de chasse, certaines espèces chassant selon un transect.

L'activité chiroptérologique de chasse sur la zone d'étude est faible compte tenu des seules actions de chasse notées pour la Pipistrelle commune.

La figure suivante est la matérialisation des axes de transit pouvant être utilisés par les Chiroptères sur le site d'étude.

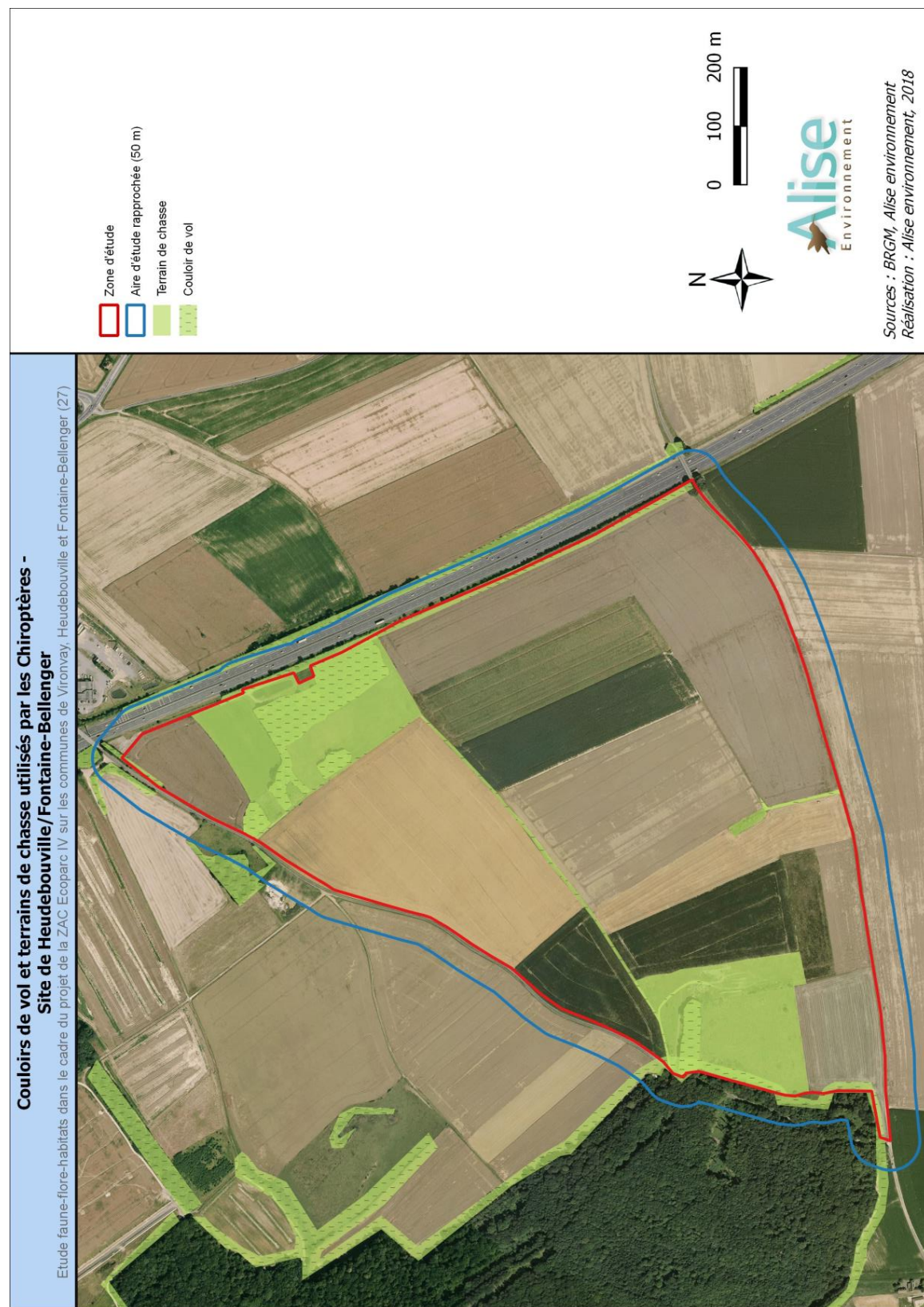


Figure 43 : Couloirs de vol et terrains de chasse utilisés par les Chiroptères – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger



7.2.4- Site de Vironvay - Inventaires terrain - Chiroptères

a) Calendrier et conditions météorologique au cours des inventaires Chiroptères

Le détail des soirées d'inventaires pour la Chiroptérofaune sur le site de Vironvay ainsi que les conditions météorologiques apparaissent dans le Tableau 29.

Tableau 29 : Calendrier et conditions météorologique au cours des inventaires

Date prospection	Observateur(s)	Heure début	Heure fin	Conditions météorologiques				
				Température	Vent	Direction	Nébulosité	Lune
11/04/2018	Nicolas Noel	22h15	23h23	Début : 14°C Fin : 11°C	Faible		2/8	
18/07/2018	Nicolas Noel	23h30	00h37	Début : 14°C Fin : 11°C	Modéré		4/8	

Deux sessions nocturnes d'écoute active, à l'aide d'un détecteur d'ultrasons, ont permis d'inventorier les espèces présentes en chasse et/ou en transit dans la zone d'étude. La première session a permis d'inventorier les espèces de transit printanier et la deuxième session les espèces présentes pendant la mise bas et l'élevage des jeunes (Parturition).

Les inventaires nocturnes ont été faits dans des bonnes conditions pour l'étude de ce groupe taxonomique.

Deux points d'écoute de dix minutes ont été effectués à chaque passage.

Le temps d'écoute cumulée sur les deux sessions est de 40 minutes.



b) Diversité spécifique

Sur les 21 espèces de Chiroptères connues en Normandie, **deux espèces ont été identifiées sur le site de Vironvay** : la Pipistrelle commune et la Sérotine commune.

Des individus non identifiées à l'espèce ont été classés dans la catégorie Pipistrelle de Kuhl/Nathusius.

Le tableau ci-après énumère les différentes espèces de Chiroptères rencontrées au cours des inventaires effectués. Ce tableau recense également le statut de rareté et les listes rouges Haute-Normandie et de France.

Tableau 30 : Espèces contactées au cours des inventaires Chiroptères de 2018 sur le secteur de Vironvay, statut de rareté, liste rouge de l'ex Haute-Normandie et de France (source « indice de rareté » : Groupe Mammalogique Normand, 2004)

Nom commune	Nom latin	Indice de rareté en ex-HN	Liste rouge ex-HN	Liste rouge nationale
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Abondant	LC	NT
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Peu commun	LC	LC
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Peu commun	NT	NT
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Commun	LC	NT

Statut de menace (Liste rouge) :

- LC = Préoccupation mineure
- NT = Quasi menacé
- VU = Vulnérable
- EN = En danger
- CR = En danger critique
- RE = Régionalement éteint
- DD = Données insuffisantes
- NA = Non applicable

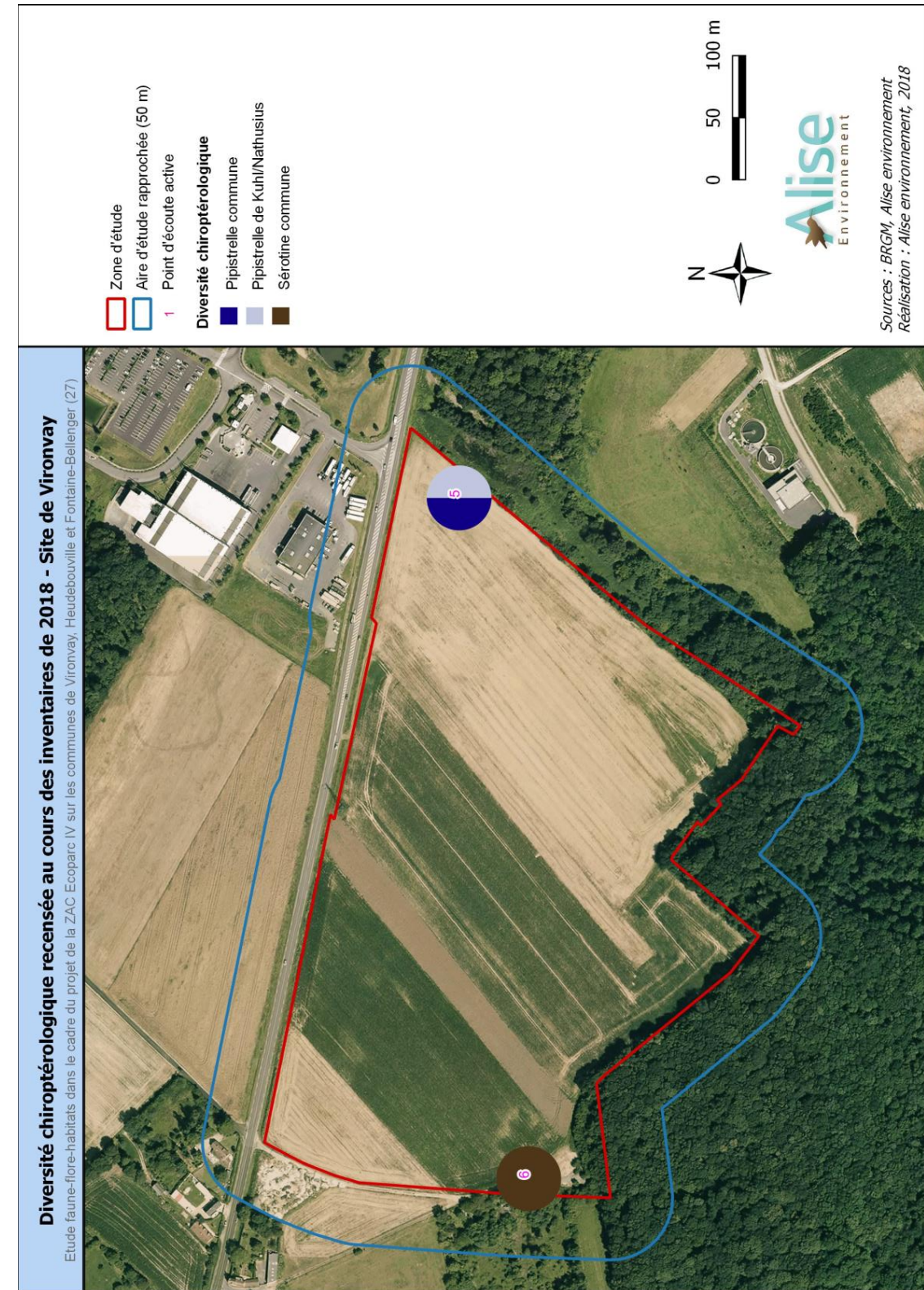


Figure 44 : Diversité chiroptérologique recensée au cours des inventaires de 2018 - Site de Vironvay

c) Résultats des inventaires nocturnes

a. Transit printanier

Au cours du transit printanier, vingt minutes d'inventaire ont été effectués. Ce temps d'écoute active a permis de contacter 1 espèce de Chiroptère : la Sérotine commune.

Le Tableau 32 détaille l'activité chiroptérologique moyenne par point d'écoute, relevée au cours de la sortie nocturne en période de transit printanier, l'intensité d'activité, l'occurrence par espèce et le nombre d'espèces contactées par point d'écoute. Les chiffres présentés dans ce tableau ont été standardisés selon les coefficients de détectabilité propre à chaque espèce qui a été contactée (cf méthodologie, Mammalogie Tableau 4).

Pour faciliter sa lecture, le Tableau 31 rappelle les différents seuils d'activité permettant de qualifier une activité. L'activité est faible si la mesure d'activité est inférieure au premier quartile (Q25%), modéré si la mesure d'activité est comprise entre Q25% et Q75%, forte si elle est comprise entre Q75% et Q98% et très forte au-delà.

Ce tableau utilise les données en nombre de contacts/6min et non pas en nombre de contacts/heure.

Tableau 31 : Référentiel d'activité du Protocole Pédestre Vigie-Chiro

ESPECES	Mesure d'activité			
	Q25%	Q75%	Q98%	
Sérotine commune	1	4	22	

Tableau 32 : Activité chiroptérologique, par point d'écoute active, en nombre de contacts par heure, au cours du transit printanier

ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE EN NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE						
ESPECES	PE 5		PE 6		Activité par espèce	%
	Chasse	Transit	Chasse	Transit		
Sérotine commune			22,68		22,68	100
Activité par point	0		22,68		22,68	100
Nombre d'espèce	0		1			

PE : Point d'Écoute ; Code couleur : traduit une intensité d'activité : **Faible** **Modérée** **Forte**

Une seule espèce de Chiroptère a été contactée sur les points d'écoute active, au cours de l'inventaire de transit printanier : la Sérotine commune.

Cette espèce a été contactée au point 6, avec une moyenne de 22,68 contacts/heure pour cette période biologique.

Les contacts enregistrés sont des contacts de chasse et l'activité a été évaluée modérée.

La figure suivante permet d'avoir un visuel de l'intensité d'activité, aux points d'écoute active, basée sur la mesure d'activité moyenne, en nombre de contacts par heure, au cours de la période de transit printanier sur le site d'étude de Vironvay.

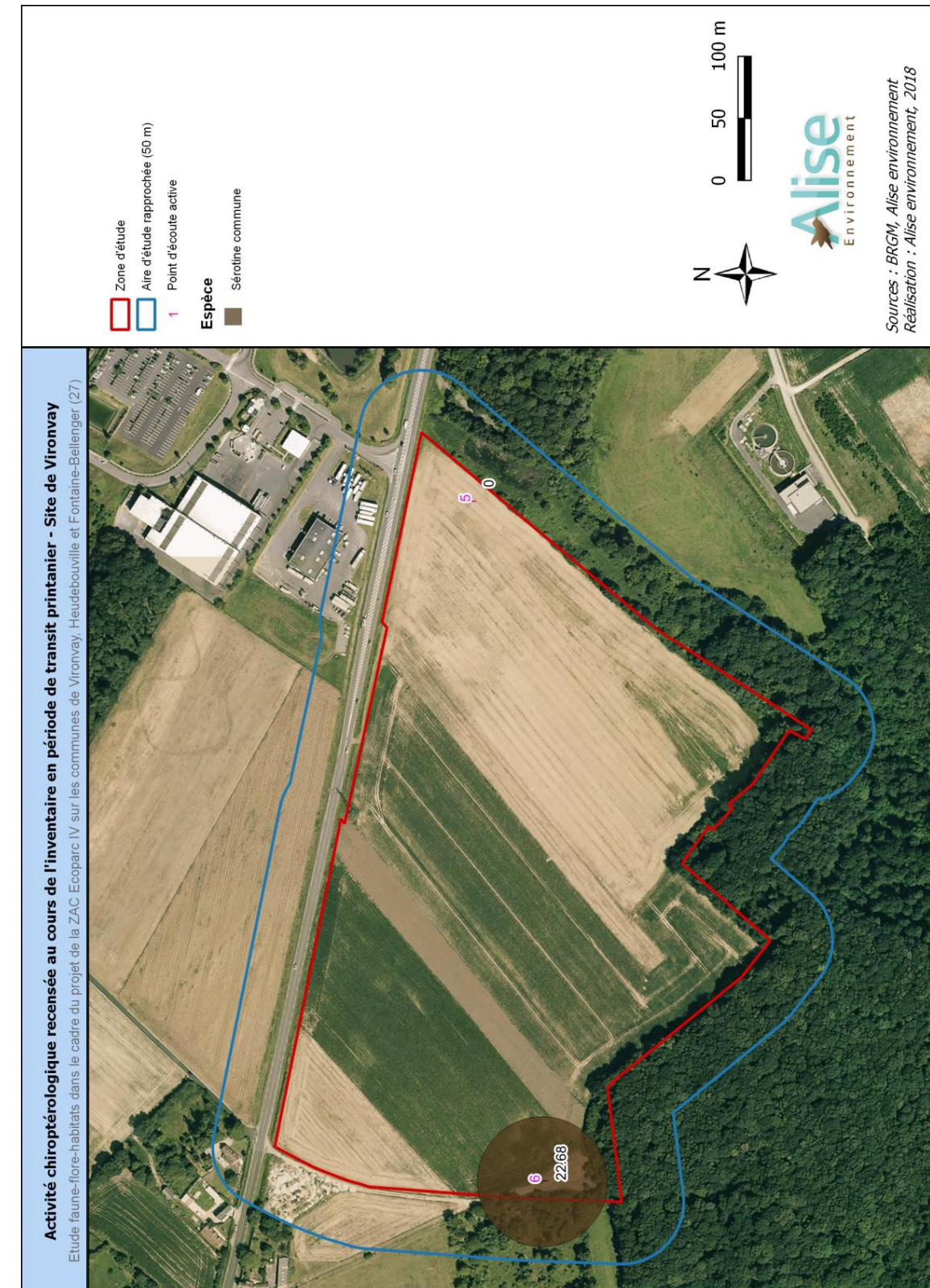


Figure 45 : Activité chiroptérologique, en nombre de contacts par heure, recensée au cours de l'inventaire pendant la période de transit printanier

b. Parturition

Au cours de la période de parturition, vingt minutes d'inventaire ont été effectués. Ce temps d'écoute active a permis de contacter 2 espèces de Chiroptères : la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius.

Le Tableau 34 détaille l'activité chiroptérologique moyenne par point d'écoute, relevée au cours de la sortie nocturne en période de parturition, l'intensité d'activité, l'occurrence par espèce et le nombre d'espèces contactées par point d'écoute. Les chiffres présentés dans ce tableau ont été standardisés selon les coefficients de détectabilité propre à chaque espèce qui a été contactée (cf méthodologie, Mammalogie Tableau 4).

Pour faciliter sa lecture, le Tableau 33 rappelle les différents seuils d'activité permettant de qualifier une activité. L'activité est faible si la mesure d'activité est inférieure au premier quartile (Q25%), modéré si la mesure d'activité est comprise entre Q25% et Q75%, forte si elle est comprise entre Q75% et Q98% et très forte au-delà.

Ce tableau utilise les données en nombre de contacts/6min et non pas en nombre de contacts/heure.

Tableau 33 : Référentiel d'activité du Protocole Pédestre Vigie-Chiro

ESPECES	Mesure d'activité		
	Q25%	Q75%	Q98%
Pipistrelle commune	13	59	119
Pipistrelle de Kuhl	3	20	71
Pipistrelle de Nathusius	1	4	44

Tableau 34 : Activité chiroptérologique, par point d'écoute active, en nombre de contacts par heure, au cours de la période de parturition

ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE EN NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE Site de Vironvay						
ESPECES	PE 5		PE 6		Activité par espèce	%
	Chasse	Transit	Chasse	Transit		
Pipistrelle commune	12				12	66,67
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	6				6	33,33
Activité par point	18		0		18	100
Nombre d'espèce	2		0			

PE : Point d'Ecoute ; Code couleur : traduit une intensité d'activité : **Faible** **Modérée** **Forte** **Très forte**

Au moins 2 espèces de Chiroptères ont été contactées sur les points d'écoute active, au cours des inventaires pendant la période de parturition, avec une moyenne de 18 contacts/heure pour cette période biologique.

Seul le point 5 a permis de contacter des Chiroptères. Les contacts de Pipistrelle commune et de Pipistrelle de Kuhl/Nathusius sont des contacts de transit et l'activité a été jugée faible.

La Pipistrelle commune représente 2/3 des contacts.

La figure suivante permet d'avoir un visuel de l'intensité d'activité, aux points d'écoute active, basée sur la mesure d'activité moyenne, en nombre de contacts par heure, au cours de la période de parturition.

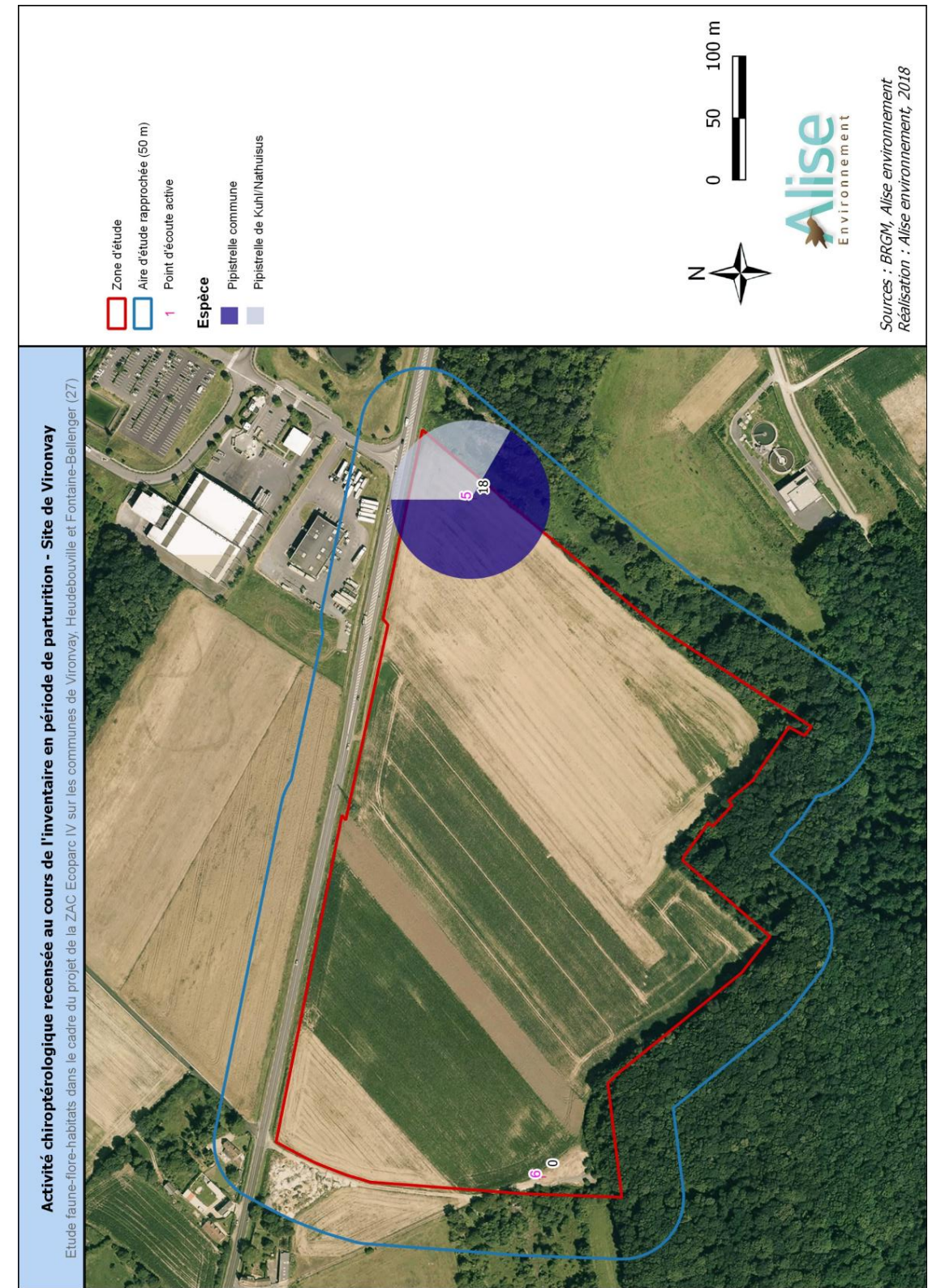


Figure 46 : Activité chiroptérologique, en nombre de contacts par heure, recensée au cours de l'inventaire pendant la période de parturition

d) Discussion

a. Les corridors

Les Chiroptères se déplacent dans les situations suivantes :

- Entre leurs gîtes d'été et leurs gîtes d'hiver
- Entre leurs gîtes et leurs territoires de chasse ;
- Entre les différents territoires de chasse ;

Les déplacements se font à l'aide de la structuration verticale du paysage. Les haies arbustives ou arborescentes, les dénivelés, les cours d'eau et les infrastructures humaines (routes, chemins, bâtiments) sont autant d'éléments permettant aux individus de se repérer dans l'espace.

Le site offre quelques structures verticales sur les périmètres mais aucune au sein même du site, en dehors des limites entre les cultures qui font office de couloirs temporaires.

b. Les terrains de chasse

Les territoires de chasse du site d'étude ont été définis en fonction des résultats des différents passages réalisés sur les points d'écoute et de l'occupation des sols (boisements, prairies, haies...).

Les territoires de chasse correspondent aux lisières forestières et haies arbustives et/ou arborescentes que l'on peut retrouver sur le site d'étude.

De manière plus précise dans cette étude, les territoires de chasse trouvés sont ceux à l'interface prairie de fauche/haie arbustive, que l'on retrouve au Sud/Est du site d'étude de Vironvay.

L'espèce contactée en chasse est la Sérotine commune.

Les couloirs de vols font également office de terrain de chasse, certaines espèces chassant selon un transect.

L'activité chiroptérologique de chasse et de transit est faible à modérée selon la localisation dans la zone d'étude et selon l'espèce : activité modérée pour la Sérotine commune, faible pour les Pipistrelles.

La figure suivante est la matérialisation des axes de transit pouvant être utilisés par les Chiroptères sur le site d'étude.

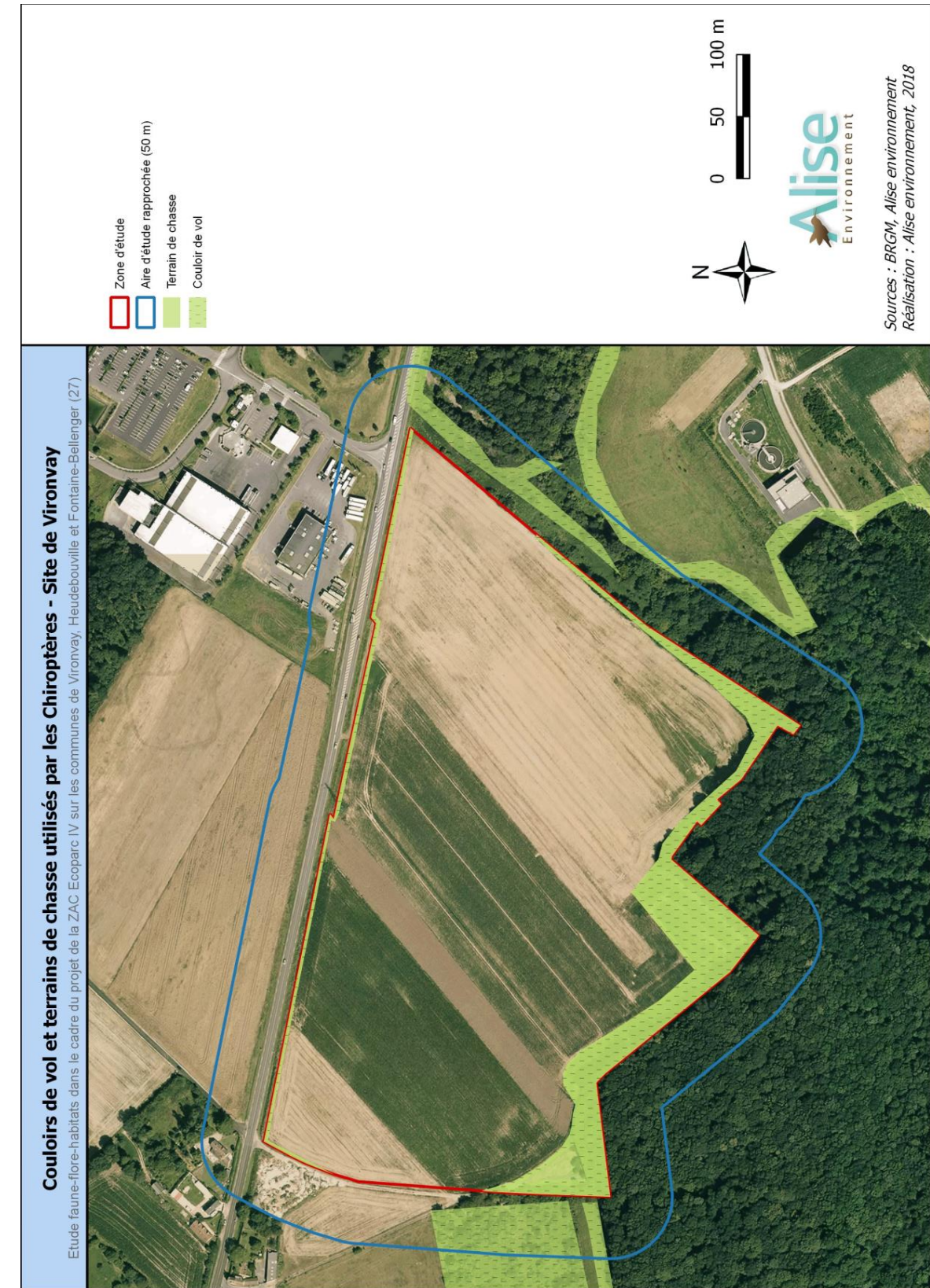


Figure 47 : Couloirs de vol et terrains de chasse utilisés par les Chiroptères - Site de Vironvay

Bilan des inventaires

• **Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger**

Les écoutes ultrasonores ont montrés une fréquentation faible à très forte de la zone d'étude selon l'espèce, la période et la localisation de la donnée. Certaines zones du site d'étude semblent attractives pour les individus de Pipistrelle commune, de Kuhl et potentiellement de Nathusius. Mais aussi pour la Sérotine commune et différentes espèces de Murins, notamment le Murin à moustaches et celui de Daubenton.

Les lisières forestières, de bosquets et les haies présentent dans la zone d'étude se sont avérées être des corridors de transit exploités par plusieurs espèces. Ces structures jouent un rôle majeur sur le plan de vol des chauves-souris qui les utilisent pour se repérer dans l'espace s'abriter du vent, chasser les insectes...

Les prairies de fauche, les pâtures, les lisières arborées et les milieux mixte de fourrés et de zones humides sont des terrains de chasse pour de nombreuses espèces, avec pour exemple concret ici la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et/ou de Nathusius et le Murin à moustaches.

L'analyse bibliographique des données régionales et locales montre que sur les 21 espèces de chiroptères présentes dans la région, 7 espèces sont connues dans un rayon de 15 km autour des deux zones d'étude.

Sur les 5 espèces contactées au cours de l'inventaire des Chiroptères en transit printanier et en période de parturition, 4 l'ont déjà été dans le secteur : la Pipistrelle commune, la Sérotine commune, le Murin à moustaches et le Murin de Daubenton.

Une espèce est nouvelle pour le secteur : la Pipistrelle de Kuhl.

Avec au moins 8 espèces différentes sur le site d'étude et dans les 15 km alentours, la zone d'étude possède une faible richesse spécifique.

L'activité chiroptérologique, de chasse et/ou de transit, y est faible à très forte.

• **Site de Vironvay**

Les écoutes ultrasonores ont montrés une fréquentation faible à modérée de la zone d'étude selon l'espèce, la période et la localisation de la donnée. Certaines zones du site d'étude semblent attractives pour les individus de Pipistrelle commune et potentiellement celle de Kuhl ou de Nathusius. Mais aussi pour la Sérotine commune.

Les lisières forestières, de bosquets et les haies présentent dans la zone d'étude se sont avérées être des corridors de transit exploités par plusieurs espèces. Ces structures jouent un rôle majeur sur le plan de vol des chauves-souris qui les utilisent pour se repérer dans l'espace s'abriter du vent, chasser les insectes...

Les prairies de fauche et les lisières de boisement sont des terrains de chasse avérés pour de nombreuses espèces avec pour exemple concret ici la Sérotine commune.

L'analyse bibliographique des données régionales et locales montre que sur les 21 espèces de chiroptères présentes dans la région, 7 espèces sont connues dans un rayon de 15 km autour des deux zones d'étude.

Sur les 5 espèces contactées au cours de l'inventaire des Chiroptères en transit printanier et en période de parturition, 4 l'ont déjà été dans le secteur : la Pipistrelle commune, la Sérotine commune, le Murin à moustaches et le Murin de Daubenton.

Une espèce est nouvelle pour le secteur : la Pipistrelle de Kuhl.

Avec au moins 8 espèces différentes sur le site d'étude et dans les 15 km alentours, la zone d'étude possède une faible richesse spécifique.

L'activité chiroptérologique, de chasse et/ou de transit, y est faible à modérée à forte.

Présentation des espèces à enjeu modéré selon les Critères d'évaluation des enjeux du site (cf. Tableau 5)

Dans cette catégorie d'enjeu sont présentées les espèces de Chiroptères vulnérable (VU) ou quasi-menacée (NT) à l'échelle nationale et/ou régionale :

• **La Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*)

Abondante en Normandie, cette espèce est largement répartie en France. Plus petite espèce de chauves-souris de France, il est possible de rencontrer cette espèce du bord de mer, jusqu'à plus de 1 600 m d'altitude dans les Pyrénées-Orientales. L'espèce est très anthropophile en gîte (dans les fissures de murs ou de poutres, sous les toitures et derrière les volets). Elle ne semble pas inféodée à un milieu particulier et peut chasser autour des lampadaires, dans les boisements ou en zone dégagée.

La Pipistrelle commune a été contactée sur presque tous les points d'écoute effectués. Très opportuniste, elle chasse et transite le long de toutes les structures des deux sites d'étude.

• **La Sérotine commune** (*Eptesicus serotinus*)

Commune en ex Haute-Normandie, la Sérotine commune est une espèce de haut vol plutôt anthropophile en gîte. L'espèce chasse dans tous les types d'habitats mais principalement dans les milieux ouverts et semi-ouverts, notamment au-dessus des boisements et le long des lisières.

L'espèce a été contactée en transit à l'été 2018, au niveau d'une saulaie dans le site d'étude de Heudebouville/Fontaine-Bellenger, et en chasse en bordure de la lisière forestière au Nord du bois d'Ingremare, au-dessus de la prairie de fauche, dans le site d'étude de Vironvay.

• **La Pipistrelle de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*)

Rare ou peu commune en ex Haute-Normandie, la Pipistrelle de Nathusius utilise surtout des gîtes arboricoles : décollements d'écorces, trous de pics et fissures. **Espèce migratrice** et de **haut vol**, ce comportement migratoire des femelles renforce la vulnérabilité de l'espèce car les individus ont besoin de plusieurs espaces favorables au cours de leur cycle de vie. Par ailleurs, l'espèce perd beaucoup d'énergie lors de ces déplacements et a besoin de trouver des milieux très riches en insectes sur son parcours. L'espèce affectionne les zones humides et les boisements riches en insectes pour chasser.

L'espèce n'a pas été identifiée de manière sûre sur les sites d'étude de Vironvay et d'Heudebouville/Fontaine-Bellenger au cours des inventaires d'avril et juillet 2018.

**L'espèce est potentiellement présente en chasse au printemps 2018 sur le site d'étude de Heudebouville/Fontaine-Bellenger mais également en transit en été 2018 au niveau de la prairie de fauche.
Sur le site de Vironvay, l'espèce est potentiellement présente à la lisière du bosquet.**

Présentation des espèces à enjeu faible selon les Critères d'évaluation des enjeux du site (cf. Tableau 5)

Dans cette catégorie d'enjeu sont présentées les espèces de Chiroptères protégés mais non menacés.

- La **Pipistrelle de Kuhl** (*Pipistrellus kuhlii*)

La Pipistrelle de Kuhl est présente sur une majorité du territoire métropolitain mais elle est plus commune sur le pourtour méditerranéen. Les colonies s'installent dans les bâtiments, notamment dans les fissures et derrière les volets. Elle chasse dans les milieux boisés et ouverts, le long des lisières et autour des lampadaires des villes et des villages. Elle semble atteindre la limite Nord de son aire de répartition dans la région Haute-Normandie.

**L'espèce a été contactée en transit et possiblement en chasse au printemps 2018 au niveau de la Saulaie dans le site d'étude de Heudebouville/Fontaine-Bellenger. Elle a également potentiellement été contactée en transit en été 2018 au niveau de la prairie de fauche.
Sur le site de Vironvay, l'espèce a potentiellement été contactée en transit en été 2018 à la lisière du bosquet.**

- Le **Murin de Daubenton** (*Myotis daubentonii*),

Commun en ex Haute-Normandie, l'espèce gîte aussi bien dans les disjointements des ponts que dans les milieux boisés (loges de pics, sous écorces...) et est connue pour chasser au-dessus des plans d'eau calme.

**L'espèce a été identifiée en transit au printemps 2018 au niveau de la Saulaie dans le site d'étude de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.
Des cris sociaux ont également été notés pour cette espèce.**

- Le **Murin à moustaches** (*Myotis mystacinus*),

Commun en ex Haute-Normandie, l'espèce gîte essentiellement en milieu anthropophile et s'éloigne peu pour aller chasser, fréquentant surtout les milieux mixtes ouverts à semi-ouverts.

L'espèce a été identifiée en chasse au printemps 2018 au niveau de la Saulaie dans le site d'étude de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.

Tableau 35 : Enjeux locaux de conservation des espèces de chiroptères

Espèce	Présence zone d'étude	Statuts de protection*	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Enjeu (selon les critères d'évaluation des enjeux)
Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	Potentielle	PN, BE2, B02, DH4	NT	NT	Modéré
Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Avérée	PN, BE3, B02, DH4	NT	LC	Modéré
Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	Avérée	PN, BE2, B02, DH4	NT	LC	Modéré
Pipistrelle de Kuhl (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	Avérée	PN, BE2, B02, DH4	LC	LC	Faible
Murin de Daubenton (<i>Myotis daubentonii</i>)	Avérée	PN, BE2, B02, DH4	LC	LC	Faible
Murin à moustaches (<i>Myotis mystacinus</i>)	Avérée	PN, BE2, B02, DH4	LC	LC	Faible

Légende :

Statuts de protection : PN = Protection Nationale, BE2 = Convention de Berne article 2, BE3 = Convention de Berne article 3, B02 = Convention de Bonn article, DH2 = Directive Habitat annexe II, DH4 = Directive Habitat annexe IV

Listes rouges : EN = En Danger, NT= quasi menacé, VU = Vulnérable, LC= Préoccupation mineure

Les cartographies des enjeux pour les chiroptères sur les sites de Heudebouville/Fontaine-Bellenger et Vironvay sont présentées ci-après.

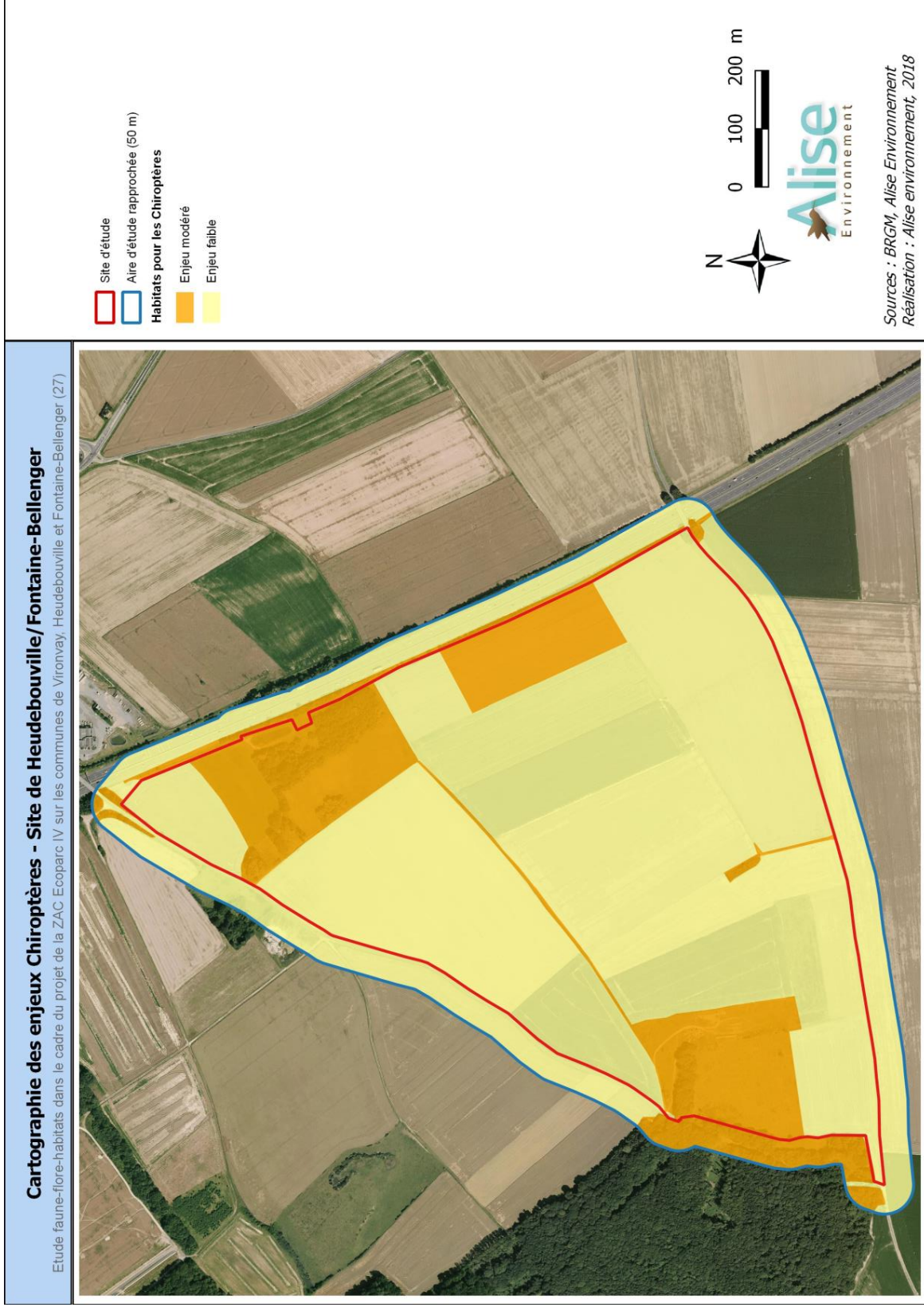


Figure 48 : Cartographie des enjeux chiroptérologique – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

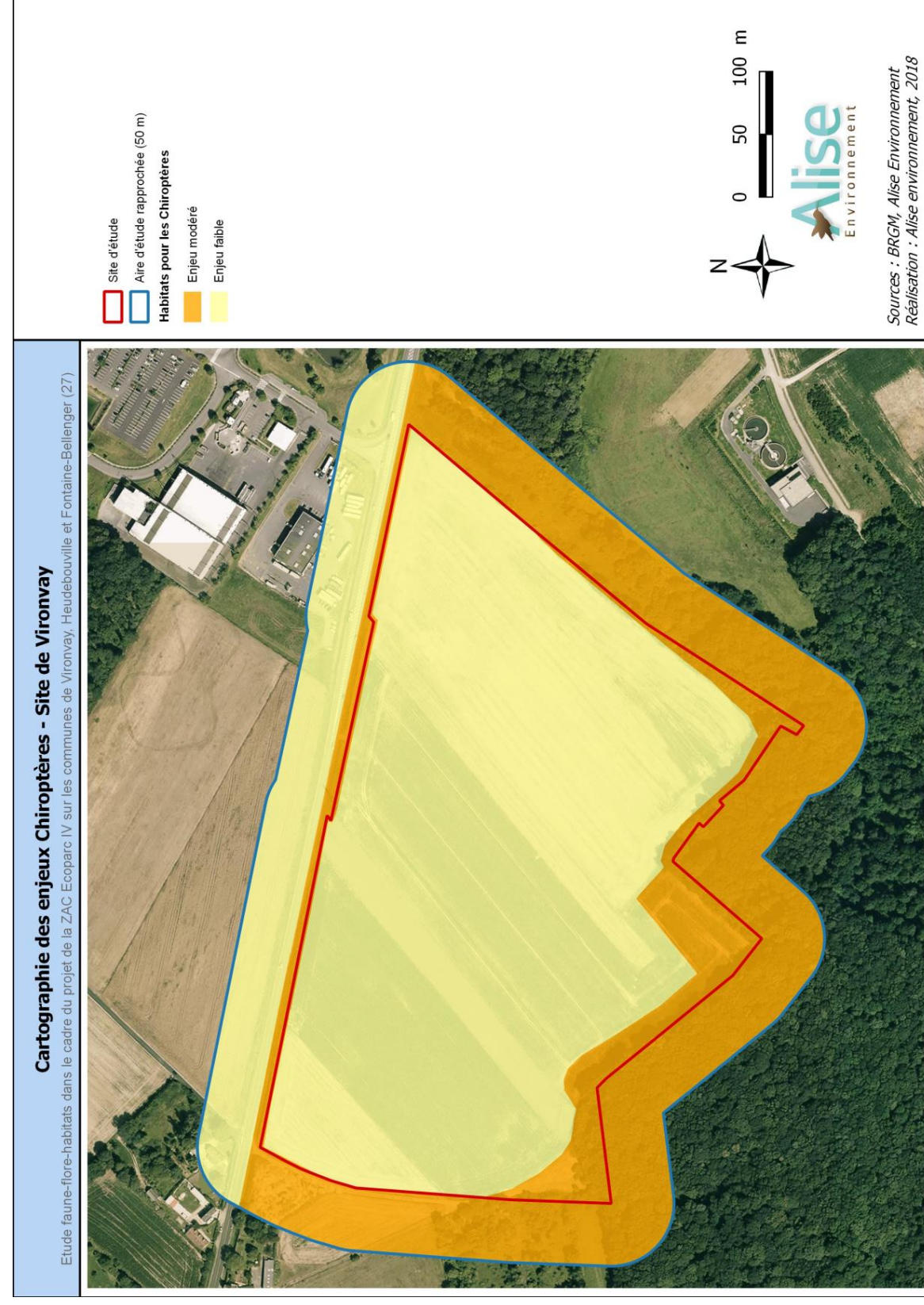


Figure 49 : Cartographie des enjeux chiroptères – Site de Vironvay

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

7.3- Herpétofaune

7.3.1- Données bibliographiques

L'ouvrage « *Amphibiens et reptiles de Normandie* » (M. BARRIOZ, P.O. COCHARD, V. VOELTZEL, 2015), du **CPIE du Cotentin** indique, dans la maille atlas⁴ correspondant au secteur d'étude, la présence de **17 espèces d'amphibiens et 7 espèces de reptiles** (cf. Tableau 36). Les données figurant dans le tableau ci-dessous correspondent à une dynamique récente, entre 1994 et 2014.

Toutes ces espèces sont **protégées en France** hormis le groupe des Grenouilles vertes et la Trachémyde écrite. Par ailleurs, **13 espèces sont inscrites à la Directive Habitats** (2 espèces inscrites à l'Annexe II, 9 espèces inscrites à l'annexe IV et 2 espèces à l'annexe V).

Les espèces inscrites à l'annexe IV bénéficiant d'une protection stricte sont les suivantes : **l'Alyte accoucheur, le Crapaud calamite, la Grenouille agile, la Rainette verte, la Couleuvre à collier, la Coronelle lisse, le Lézard des murailles, Lézard des souches et le Lézard vert occidental**. Seuls le Triton crêté et le Sonneur à ventre jaune sont inscrits à l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore.

Tableau 36 : Liste des espèces d'amphibiens et reptiles recensées

Ordre	Nom commun	Nom latin	Rareté en Haute-Normandie	Liste rouge/Conservation en Haute-Normandie (dynamique entre 1994-2014)	Protection et conservation en France et en Europe
Amphibiens	Alyte accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>	Assez rare	Vulnérable/Régression forte	Protégé en France/Préoccupation mineure/Directive Habitats Annexe IV ⁵
	Crapaud calamite	<i>Bufo calamita</i>	Très rare	Vulnérable/Régression forte	Protégé en France/Préoccupation mineure/Directive Habitats Annexe IV
	Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	Très commun	Préoccupation mineure/Stable	Protégé en France/Préoccupation mineure
	Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	Assez commun	Préoccupation mineure/Stable ou extension	Protégé en France/Préoccupation mineure/Directive Habitats Annexe IV
	Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>	Assez rare	Non applicable/Extension très forte	Protégé en France/Préoccupation mineure
	Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	Assez commune	Quasi-menacée/Régression assez forte	Protection partielle en France/Préoccupation mineure mais en régression/ Directive Habitats Annexe V ⁶
	Grenouilles vertes	<i>Pelophylax</i>	Commun	Non applicable/Stable	-

⁴ Maille de 10 km x 10 km

⁵ Annexe IV : Prélèvement dans la nature et exploitation susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion

⁶ Annexe V : Nécessite une protection stricte

Ordre	Nom commun	Nom latin	Rareté en Haute-Normandie	Liste rouge/Conservation en Haute-Normandie (dynamique entre 1994-2014)	Protection et conservation en France et en Europe
Reptiles	Grenouille verte commune	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Commun	Préoccupation mineure/Régression assez forte	Protection partielle en France/Quasi-menacé/Directive Habitats Annexe V
	Pélodyte ponctué	<i>Pelodytes punctatus</i>	Très rare	En danger/Régression très forte	Protégé en France/Préoccupation mineure mais en régression
	Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>	Rare	En danger/Régression très forte	Protégé en France/Quasi-menacée/Directive Habitats Annexe IV
	Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Commun	Préoccupation mineure/Régression assez forte	Protégé en France/Préoccupation mineure mais en régression
	Sonneur à ventre jaune	<i>Bombina variegata</i>	Très rare	En danger critique/Régression extrême	Protégé en France/Vulnérable/Directive Habitats Annexe II
	Trachémyde écrite	<i>Trachemys scripta</i>	Assez rare	Non applicable/Extension très forte	Non applicable
	Triton alpestre	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Commun	Préoccupation mineure/Régression assez forte	Protégé en France/Préoccupation mineure mais en régression
	Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i>	Assez rare	En danger/Régression très forte	Protégé en France/Quasi-menacé/Directive Habitats Annexe II
	Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	Très commun	Préoccupation mineure/Régression assez forte	Protégé en France/Préoccupation mineure mais en régression
	Triton ponctué	<i>Lissotriton vulgaris</i>	Assez commun	Vulnérable/Régression très forte	Protégé en France/Quasi-menacé
Reptiles	Couleuvre à collier	<i>Natrix natrix</i>	Commun	Préoccupation mineure/Régression assez forte	Protégé en France/Préoccupation mineure/Directive Habitats Annexe IV
	Coronelle lisse	<i>Coronella austriaca</i>	Rare	Quasi menacée/Régression moyenne	Protégé en France/Préoccupation mineure mais en régression/Directive Habitats Annexe IV
	Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Assez rare	Préoccupation mineure/Extension assez forte	Protégé en France/Préoccupation mineure/Directive Habitats Annexe IV
	Lézard des souches	<i>Lacerta agilis</i>	Très rare	En danger/Régression assez forte	Protégé en France/Quasi-menacée/Directive Habitats Annexe IV
	Lézard vert occidental	<i>Lacerta bilineata</i>	Très rare	Vulnérable/Régression forte	Protégé en France/Préoccupation mineure/Directive Habitats Annexe IV

Ordre	Nom commun	Nom latin	Rareté en Haute-Normandie	Liste rouge/Conservation en Haute-Normandie (dynamique entre 1994-2014)	Protection et conservation en France et en Europe
	Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>	Commun	Préoccupation mineure/Régression assez forte	Protégé en France/ Préoccupation mineure
	Vipère péliade	<i>Vipera berus</i>	Assez commun	En danger/Régression très forte	Protection partielle en France/Vulnérable

7.3.2- Site Heudebouville/Fontaine-Bellenger - Inventaires terrain - Amphibiens

4 espèces d'amphibiens ont été observées sur le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger : la **Grenouille agile**, la **Grenouille verte**, le **Triton crêté** et le **Triton palmé** (Figure 50).

La **Grenouille agile** (*Rana dalmatina*), espèce protégée en France (Article 2), non menacée à l'échelle nationale ni régionale mais inscrite à l'Annexe IV de la Directive Habitats. **Celle-ci a été observée au niveau d'une friche nitrophile, à proximité de la mare entourée de saules.**

La **Grenouille verte** (*Rana kl. esculenta*) est protégée en France (Article 5), quasi-menacée à l'échelle nationale et inscrite à l'Annexe V de la Directive Habitats. **Celle-ci a été entendue au niveau de la mare entourée de saules.**

Le **Triton crêté** (*Triturus cristatus*) est protégé en France (Article 2), considéré comme en danger sur la liste rouge régionale et comme quasi-menacé sur la liste rouge nationale, déterminant de ZNIEFF en Haute-Normandie et inscrit à l'Annexe II de la Directive Habitats. **Un individu mâle a été observé au niveau de la mare entourée de la saulaie.**

Enfin, le **Triton palmé** (*Triturus helveticus*) est quant à lui protégé en France (Article 3), déterminant de ZNIEFF en Haute-Normandie mais non menacé à l'échelle régionale ni nationale. **Un individu femelle a été observé au niveau de la mare entourée de la saulaie.**

4 espèces d'amphibiens ont été contactées lors des inventaires dont 2 menacées à l'échelle régionale et/ou nationale, 1 inscrite à l'Annexe IV de la Directive Habitats et 1 inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitats. L'enjeu pour les amphibiens est faible à fort (Triton crêté) sur le site (cf. Figure 51).

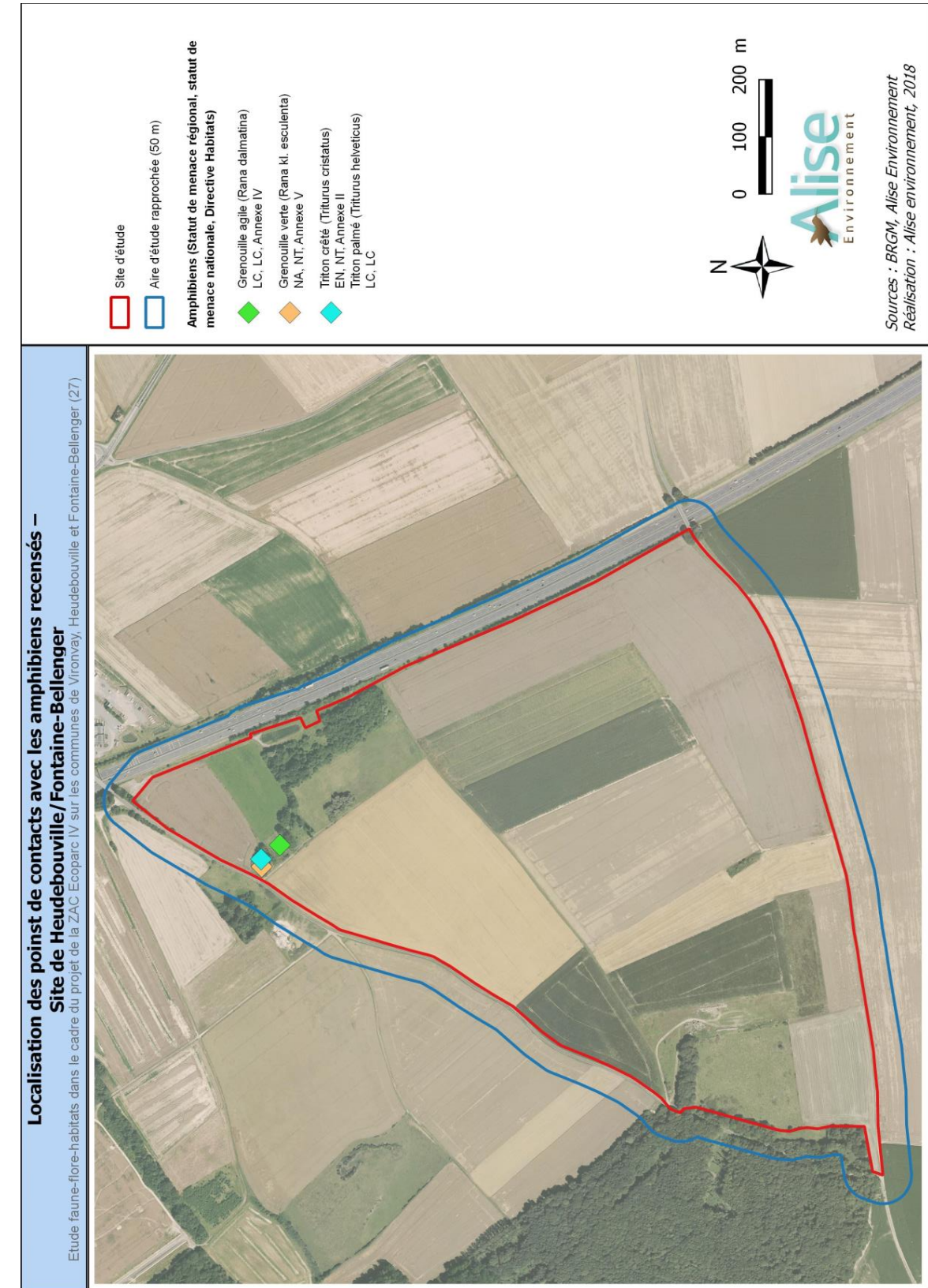


Figure 50 : Localisation des points de contacts avec les amphibiens recensés - Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

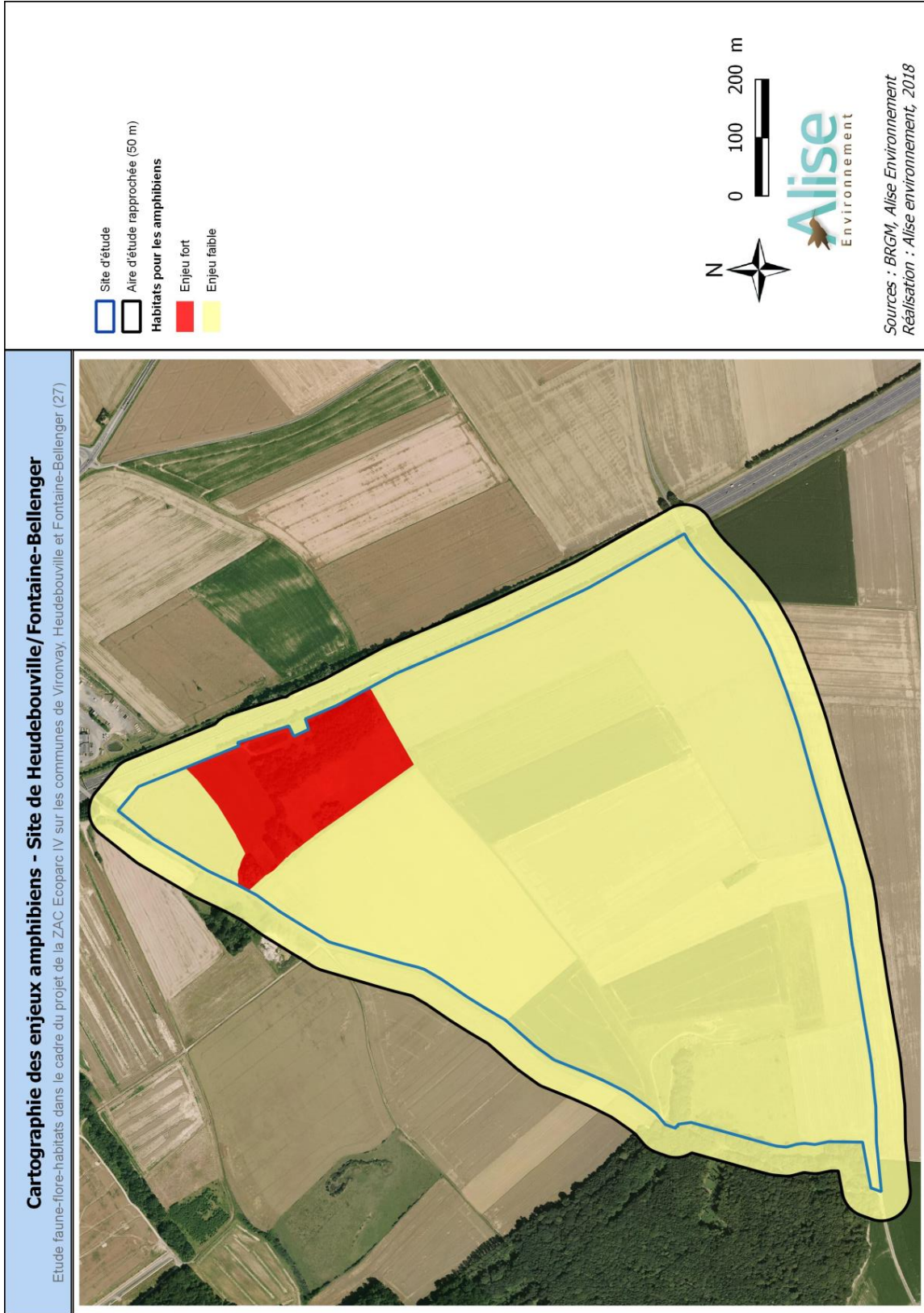


Figure 51 : Cartographie des amphibiens – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

7.3.3- Site Vironvay - Inventaires terrain – Amphibiens

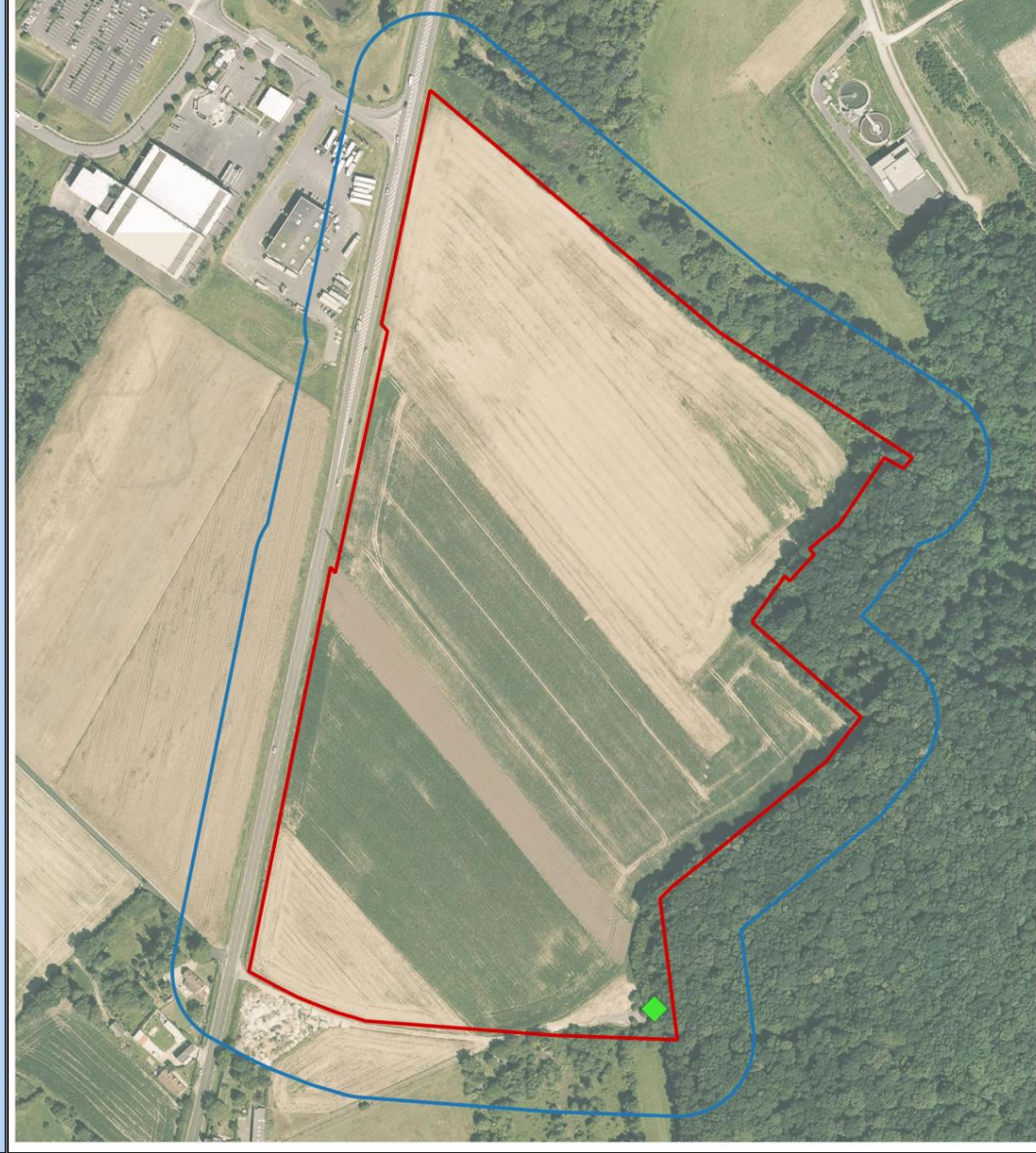
Une espèce d'amphibien a été observée sur le site de Vironvay (Figure 52). Il s'agit de la **Grenouille agile** (*Rana dalmatina*), espèce protégée en France (Article 2), non menacée à l'échelle nationale ni régionale mais inscrite à l'Annexe IV de la Directive Habitats.

L'absence de milieu humide sur le site de Vironvay explique la faible diversité spécifique recensée. En effet, les potentialités d'accueil pour ce groupe sont assez faibles sur le site.

1 espèce a été contactée lors des inventaires, la Grenouille agile, inscrite à l'Annexe IV de la Directive Habitats mais non menacée en France ni dans la région. L'enjeu amphibiens est localement modéré sur le site (Figure 53).

Localisation des points de contacts avec les amphibiens recensés - Site de Vironvay

Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC Ecoparc IV sur les communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine-Bellenger (27)



- Site d'étude
- Aire d'étude rapprochée (50 m)
- Amphibiens (Statut de menace régional, statut de menace national, Directive Habitats)**
- ◆ Grenouille agile (Rana dalmatina)
LC, LC, Annexe IV



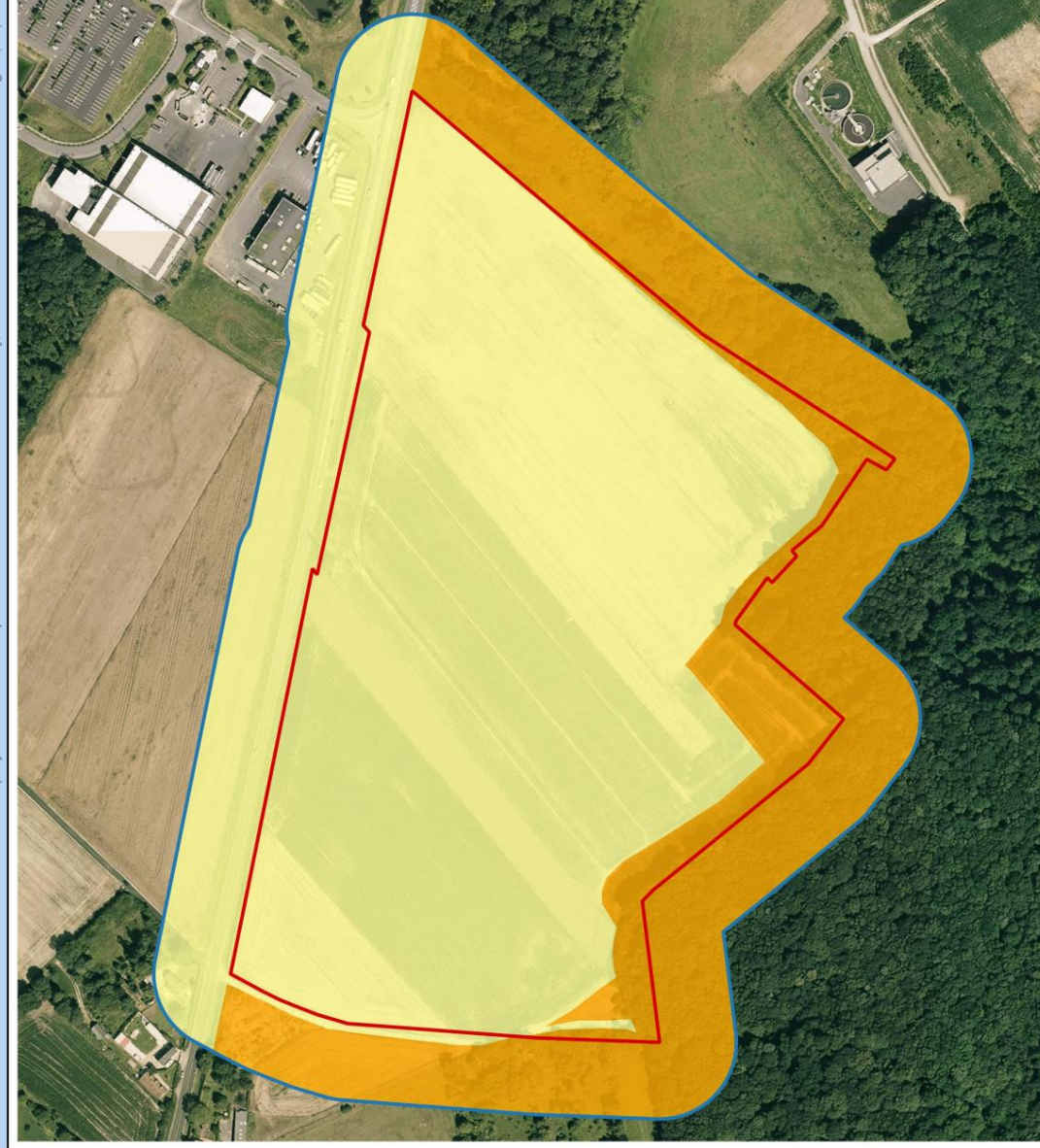
Sources : BRGM, Alise Environnement
Réalisation : Alise environnement, 2018

Figure 52 : Localisation des points de contacts avec les amphibiens recensés – Site de Vironvay

ALISE – Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
- Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

Cartographie des enjeux amphibiens - Site de Vironvay

Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC Ecoparc IV sur les communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine-Bellenger (27)



- Site d'étude
- Aire d'étude rapprochée (50 m)
- Habitats pour les amphibiens**
- Enjeu modéré
- Enjeu faible



Sources : BRGM, Alise Environnement
Réalisation : Alise environnement, 2018

Figure 53 : Cartographie des enjeux amphibiens – Site de Vironvay

ALISE – Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
- Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

7.3.4- Inventaires terrain globaux – Reptiles

Les différentes prospections réalisées n'ont pas permis d'identifier de reptile sur les sites.

Cependant, des habitats potentiellement favorables à certaines espèces de reptiles sont présents sur les sites d'étude, par exemple les prairies et friches pour l'Orvet fragile, les boisements et les zones humides pour le Lézard vivipare, etc.

Aucune espèce de reptile n'a été contactée lors des inventaires sur les sites de Heudebouville/Fontaine-Bellenger et Vironvay. Cependant, des potentialités d'accueil existent localement.

7.4- Entomofaune

Concernant l'entomofaune, l'évaluation porte essentiellement sur les **Lépidoptères rhopalocères** (papillons de jour), les **Orthoptères** et les **Odonates**. L'annexe 6 liste les espèces d'insectes qui ont été contactées.

7.4.1- Lépidoptères

• Données bibliographiques

L'Agence Régionale de l'Environnement de Haute-Normandie (A.R.E.H.N.) a publié en 2008 un atlas des Rhopalocères et des Zygènes intitulé « Papillons de Normandie et des îles Anglo-Normandes » (DARDENNE et al., 2008) qui indique la répartition de ces espèces en Normandie.

Parmi les 111 espèces signalées en Normandie, **49 sont notées** dans la maille correspondant au secteur d'étude (cf. Tableau 37).

La majorité de ces espèces sont très communes à assez communes. **Certaines espèces assez rares à très rares sont également présentes dans la maille du secteur d'étude.**

Tableau 37 : Rhopalocères et zygènes recensés dans la maille atlas du secteur d'étude (source : Dardenne et al., 2008)

Famille	Nom commun	Nom latin	Rareté
Zygénidés	La Zygène de la Filipendule	<i>Zygaena filipendulae</i>	Assez commune
	La Zygène du Trèfle	<i>Zygaena trifolii</i>	Assez commune
Hespéridés	Le Point de Hongrie	<i>Erynnis tages</i>	Commune
	L'Hespérie de la Passe-rose	<i>Carcharodus alceae</i>	Assez commune
	L'Hespérie de la Mauve	<i>Pyrgus malvae</i>	Assez commune
	L'Hespérie de la Houlque	<i>Thymelicus sylvestris</i>	Commune
	L'Hespérie du Chiedent	<i>Thymelicus acteon</i>	Assez commune
	La Virgule	<i>Hesperia comma</i>	Très rare
	La Sylvaine	<i>Ochlodes venatus</i>	Très commune
Papilionidés	Le Flambé	<i>Iphiclides podalirius</i>	Assez rare
	Le Machaon	<i>Papilio machaon</i>	Très commune
Piéridés	La Piéride du Lotier	<i>Leptidea sinapis</i>	Assez commune
	La Piéride du Chou	<i>Pieris brassicae</i>	Très commune
	La Piéride du Navet	<i>Pieris napi ssp napi</i>	Très commune

Famille	Nom commun	Nom latin	Rareté
	L'Aurore	<i>Anthocharis cardamines</i>	Très commune
	Le Fluoré	<i>Colias alfacariensis</i>	Localisé
	Le Souci	<i>Colias crocea</i>	Très commune
	Le Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	Très commune
Lycénidés	La Lucine	<i>Hamearis lucina</i>	Assez rare
	La Thécla du Bouleau	<i>Thecla betulae</i>	Assez rare
	La Thécla du Chêne	<i>Neozephyrus quercus</i>	Assez commune
	Le Thécla de la Ronce	<i>Callophrys rubi</i>	Commune
	Le Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	Très commune
	L'Azuré des Nerpruns	<i>Celastrina argiolus</i>	Très commune
	L'Argus bleu-nacré	<i>Polyommatus coridon</i>	Assez rare
	L'Azuré bleu-céleste	<i>Polyommatus bellargus</i>	Assez commune
	L'Azuré de la Bugrane	<i>Polyommatus icarus</i>	Très commune
	Le Collier-de-corail	<i>Aricia agestis</i>	Commune
L'Azuré de l'Ajonc	<i>Plebejus argus</i>	Assez rare	
Nymphalidés	Le Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	Très commune
	Le Satyre	<i>Lasiommata megera</i>	Très commune
	Le Céphale	<i>Coenonympha arcania</i>	Assez commune
	Le Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>	Très commune
	L'Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>	Très commune
	Le Tristan	<i>Aphantopus hyperanthus</i>	Commune
	Le Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	Très commune
	Le Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>	Très commune
	Le Mercure	<i>Arethusana arethusia</i>	Très rare
	Le Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i>	Commune
	La Petite violette	<i>Clossiana dia</i>	Rare
	Le Petit Sylvain	<i>Ladoga camilla</i>	Commun
	Le Sylvain azuré	<i>Azuritis reducta</i>	Rare
	La Grande Tortue	<i>Nymphalis polychloros</i>	Commune
	Le Paon-du-jour	<i>Inachis io</i>	Très commune
	Le Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	Très commune
	La Petite tortue	<i>Aglais urticae</i>	Très commune
	Le Gamma	<i>Polygonia c-album</i>	Très commune
	La Carte géographique	<i>Araschnia levana</i>	Commune
	Le Damier de la Succise	<i>Euphydryas aurinia</i>	Assez commun

Rareté : indice de rareté actuel :

- CC = Très commun
- C = Commun
- AC = Assez commun
- PC = Peu commun
- AR = Assez rare
- R = Rare
- TR = Très rare
- E = Exceptionnelle

• **Inventaires terrain – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger**

Au total, **6 espèces de Lépidoptères rhopalocères** ont été recensées sur le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger. Ces espèces sont toutes communes à très communes (DARDENNE et al., 2008). Citons par exemple l'**Aurore** (*Anthocharis cardamines*), la **Piérade du chou** (*Pieris brassicae*), la **Petite tortue** (*Aglais urticae*) ou encore la **Belle-Dame** (*Vanessa cardui*). La majorité des espèces est ubiquiste ou utilise les prairies et ourlets mésophiles pour se nourrir. La liste complète des espèces figure en annexe 6.

Le cortège d'espèces observées est commun en ex Haute-Normandie. Aucune espèce de lépidoptère observée n'est inscrite comme menacée sur des listes rouges. L'enjeu pour les lépidoptères est donc faible sur le site.



Photo 33 : Petite tortue (photo hors site)

• **Inventaires terrain – Site de Vironvay**

Au total, **5 espèces de Lépidoptères rhopalocères** ont été recensées sur le site de Vironvay. Ces espèces sont toutes communes à très communes (DARDENNE et al., 2008). Citons par exemple le **Demi-deuil** (*Melanargia galathea*), l'**Amaryllis** (*Pyronia tithonus*) ou encore la **Mégère** (*Lasiommata megera*). La majorité des espèces est ubiquiste ou utilise les prairies et ourlets mésophiles pour se nourrir. Seul le Demi-deuil est plutôt inféodé aux pelouses et prairies méso-xérophiles. La liste complète des espèces figure en annexe 6.

Le cortège d'espèces observées est commun en ex Haute-Normandie. Aucune espèce de lépidoptère observée n'est inscrite comme menacée sur des listes rouges. L'enjeu pour les lépidoptères est donc faible sur le site.



Photo 34 : Demi-deuil

7.4.2- Les Odonates

• **Données bibliographiques**

Le Collectif d'Études Régional pour la Cartographie et l'Inventaire des Odonates de Normandie (**CERCION**) indique, dans l'état actuel de ses connaissances, la présence de **33 espèces** d'odonates sur la maille atlas du secteur d'étude (CERCION, BAL DU CERCION n°12-13, MAI 2017) (cf. Tableau 38). La plupart de ces espèces sont assez communes à peu communes en Haute-Normandie. **8 espèces sont déterminantes de Z.N.I.E.F.F. dans la région : l'Agrion de Mercure, la Naïade aux yeux rouges, le Gomphus très commun, le Leste sauvage, le Leste verdoyant, la Libellule fauve, la Libellule à quatre tâches et le Gomphus à pinces. L'une est exceptionnelle (la Naïade aux yeux rouges) et deux très rares (le Gomphus très commun et le Leste verdoyant).**

Tableau 38 : Synthèse des odonates recensés par le CERCION dans la maille atlas du secteur d'étude (source : BAL DU CERCION n°12-13, MAI 2017)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	IR	LR	DZ
<i>Aeshna cyanea</i>	L'Aeschne bleue	AC	LC	-
<i>Aeshna mixta</i>	L'Aeschne mixte	PC	LC	-
<i>Anax imperator</i>	L'Anax empereur	AC	LC	-
<i>Anax parthenope</i>	L'Anax napolitain	RR	LC	-
<i>Calopteryx splendens</i>	Le Caloptéryx éclatant	AC	LC	-
<i>Chalcolestes viridis</i>	Le Leste vert	AC	LC	-
<i>Coenagrion mercuriale</i>	L'Agrion de Mercure	AR	VU	X
<i>Coenagrion puella</i>	L'Agrion jeune	AC	LC	-
<i>Coenagrion scitulum</i>	L'Agrion mignon	PC	LC	-
<i>Cordulia aenea</i>	La Cordulie bronzée	PC	LC	-
<i>Crocothemis erythraea</i>	La Libellule écarlate	PC	LC	-
<i>Enallagma cyathigerum</i>	L'Agrion porte-coupe	AC	LC	-
<i>Erythromma lindenii</i>	La Naïade de Vander Linden	AC	LC	-
<i>Erythromma najas</i>	La Naïade aux yeux rouges	E	CR	X
<i>Erythromma viridulum</i>	La Naïade au corps vert	PC	LC	-
<i>Gomphus pulchellus</i>	Le Gomphe joli	PC	LC	-
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	Le Gomphus très commun	RR	EN	X
<i>Ischnura elegans</i>	L'Agrion élégant	C	LC	-
<i>Lestes barbarus</i>	Le Leste sauvage	PC	NT	X
<i>Lestes virens</i>	Le Leste verdoyant	RR	CR	X

Nom scientifique	Nom vernaculaire	IR	LR	DZ
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	La Leucorrhine à gros thorax	-	-	-
<i>Libellula depressa</i>	La Libellule déprimée	C	LC	-
<i>Libellula fulva</i>	La Libellule fauve	PC	NT	X
<i>Libellula quadrimaculata</i>	La Libellule à quatre tâches	PC	NT	X
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Le Gomphus à pinces	AR	VU	X
<i>Orthetrum cancellatum</i>	L'orthétrum réticulé	AC	LC	-
<i>Platycnemis pennipes</i>	L'Agrion à larges pattes	AC	LC	-
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	La petite nymphe à corps de feu	AC	LC	-
<i>Sympecma fusca</i>	Le Leste brun	AR	LC	-
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	Le Sympétrum de Fonscolombe	AR	LC	-
<i>Sympetrum meridionale</i>	Le Sympétrum méridional	AR	LC	-
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Le Sympétrum sanguin	AC	LC	-
<i>Sympetrum striolatum</i>	Le Sympétrum strié	AC	LC	-

IR : indice de rareté actuel :

- CC = Très commun
- C = Commun
- AC = Assez commun
- PC = Peu commun
- AR = Assez rare
- R = Rare
- RR = Très rare
- E = Exceptionnelle

LR : degré de menace selon méthodologie IUCN

- LC = Préoccupation mineure
- NT = Quasi menacé
- VU = Vulnérable
- EN = En danger
- CR = En danger critique
- RE = Régionalement éteint
- Vis = Visiteur
- DD = Données insuffisantes

DZ : déterminant de ZNIEFF Haute-Normandie

• Inventaires terrain – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

Au total, **4 espèces d'odonates** ont été recensées sur le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger. Elles sont assez communes dans la région : l'**Anax empereur** (*Anax imperator*), l'**Agrion jouvencelle** (*Coenagrion puella*), l'**Orthétrum réticulé** (*Orthetrum cancellatum*) et le **Sympétrum sanguin** (*Sympetrum sanguineum*). Aucune ne présente un statut défavorable sur une liste rouge ni protégée.

Le cortège d'espèces observées sur le site est assez commun dans la région. Parmi les 4 espèces recensées, aucune n'est menacée ou protégée. L'enjeu pour les odonates est donc faible sur le site.



Photo 35 : Anax empereur



Photo 36 : Agrion jouvencelle

• Inventaires terrain – Site de Vironvay

Au total, **4 espèces d'odonates** ont été recensées sur le site de Vironvay. Elles sont assez communes dans la région : l'**Anax empereur** (*Anax imperator*), l'**Agrion jouvencelle** (*Coenagrion puella*), l'**Orthétrum réticulé** (*Orthetrum cancellatum*) et le **Sympétrum sanguin** (*Sympetrum sanguineum*). Aucune ne présente un statut défavorable sur une liste rouge ni protégée. Ces espèces sont notées en chasse ou transit sur le site mais ne s'y reproduisent pas du fait de l'absence de point d'eau.

Le cortège d'espèces observées sur le site est assez commun dans la région. Parmi les 4 espèces recensées, aucune n'est menacée ou protégée. L'enjeu pour les odonates est donc faible sur le site.



Photo 37 : Orthétrum réticulé

7.4.3- Les Orthoptères

• Données bibliographiques

L'atlas des Orthoptères de Normandie est actuellement en cours d'élaboration (GRoupe d'ETude des Invertébrés Armoricaains, GRETIA).

Dans la version actuelle du document, parmi les 72 espèces signalées en Normandie, **32 sont notées** dans la maille correspondant au secteur d'étude (cf. Tableau 39). La majorité de ces espèces sont très communes à assez communes. **Cependant, 7 sont d'intérêt patrimonial** dont **4 déterminantes de ZNIEFF**.

Tableau 39 : Orthoptères recensés par le GRETIA dans la maille atlas du secteur d'étude (Source : Atlas des Orthoptères de Normandie, 2011)

Nom latin	Nom commun	Indice de rareté HN	Liste Rouge régionale	Intérêt patrimonial	Dét. ZNIEFF HN
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	Criquet marginé	CC	LC	-	-
<i>Chorthippus biguttulus</i>	Criquet mélodieux	CC	LC	-	-
<i>Chorthippus brunneus</i>	Criquet duettiste	C	LC	-	-
<i>Chorthippus mollis</i>	Criquet des jachères	AR	NT	oui	oui
<i>Chorthippus parallelus</i>	Criquet des pâtures	CC	LC	-	-
<i>Chorthippus vagans</i>	Criquet des pins	AR	LC	oui	-
<i>Chrysochraon dispar</i>	Criquet des clairières	AC	LC	-	-
<i>Conocephalus fuscus</i>	Conocéphale bigarré	CC	LC	-	-
<i>Ephippiger diurnus</i>	Ephippigère des vignes	AR	NT	oui	oui
<i>Euchorthippus declivus</i>	Criquet des mouillères	AC	LC	-	-
<i>Gomphocerippus rufus</i>	Gomphocère roux	CC	LC	-	-
<i>Gryllus campestris</i>	Grillon champêtre	CC	LC	-	-
<i>Leptophyes punctatissima</i>	Leptophye ponctué	C	LC	-	-
<i>Meconema meridionale</i>	Méconème fragile	PC	LC	-	-
<i>Meconema thalassinum</i>	Méconème tambourinaire	C	LC	-	-
<i>Metrioptera roeselii</i>	Decticelle bariolée	CC	LC	-	-
<i>Nemobius sylvestris</i>	Grillon des bois	CC	LC	-	-
<i>Oecanthus pellucens</i>	Grillon d'Italie	PC	LC	oui	-

Nom latin	Nom commun	Indice de rareté HN	Liste Rouge régionale	Intérêt patrimonial	Dét. ZNIEFF HN
<i>Oedipoda caerulescens</i>	Oedipode turquoise	AC	LC	-	-
<i>Omocestus rufipes</i>	Criquet noir-ébène	C	LC	-	-
<i>Phaneroptera falcata</i>	Phanéroptère porte-faux	AC	LC	-	-
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	Decticelle cendrée	CC	LC	-	-
<i>Platycleis albopunctata</i>	Decticelle chagrinée	PC	LC	oui	-
<i>Platycleis tessellata</i>	Decticelle carroyée	AR	LC	oui	oui
<i>Stenobothrus lineatus</i>	Criquet de la Palène	PC	LC	oui	oui
<i>Tetrix subulata</i>	Tétrix riverain	AC	LC	-	-
<i>Tetrix undulata</i>	Tétrix forestier	C	LC	-	-
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grande Sauterelle verte	CC	LC	-	-
<i>Mantis religiosa</i>	Mante religieuse	AC	LC	-	-
<i>Apterygida media</i>	-	-	-	-	-
<i>Chelidura guentheri</i>	-	-	-	-	-
<i>Forficula auricularia</i>	Forficule commune	-	-	-	-

Indice de rareté HN

CC : Très commun
C : Commun
AC : Assez commun
PC : Peu commun
AR : Assez rare
R : Rare
RR : Très rare
E : Exceptionnel

Liste rouge HN selon méthodologie IUCN

LC : Préoccupation mineure
NT : Quasi menacé
VU : Vulnérable
EN : En danger
CR : En danger critique
RE : Régionalement éteint
Vis : Visiteur
DD : Données insuffisantes

• Inventaires terrain – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

L'ensemble des prospections a permis de recenser **6 espèces d'orthoptères** sur le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.

Citons par exemple la **Decticelle bariolée** (*Roeseliana roeselii*), le **Conocéphale bigarré** (*Conocephalus fuscus*), le **Grillon des bois** (*Nemobius sylvestris*) ou encore la **Grande Sauterelle verte** (*Tettigonia viridissima*). Elles sont en majorité très communes dans la région et non menacées. Cependant, une est qualifiée de peu commune et est d'intérêt patrimonial dans la région : le **Grillon d'Italie** (*Oecanthus pellucens*). La majorité de ces espèces affectionne les prairies et ourlets mésophiles. Notons que le Grillon des bois est quant à lui retrouvé au niveau de bois et lisières mésophiles et que le Grillon d'Italie affectionne les ourlets, lisières et fourrés thermophiles.



Photo 38 : Decticelle bariolée (photo hors site)



Photo 39 : Grillon d'Italie (photo hors site)

6 espèces d'orthoptères ont été observées au sein du site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger dont une d'intérêt patrimonial : le Grillon d'Italie. Cependant, aucune n'est menacée ni protégée. L'enjeu pour les orthoptères est donc faible à modéré (Grillon d'Italie) sur le site.

• **Inventaires terrain – Site de Vironvay**

L'ensemble des prospections a permis de recenser **8 espèces d'orthoptères** sur le site de Vironvay. Citons par exemple le **Conocéphale bigarré** (*Conocephalus fuscus*), le **Grillon champêtre** (*Gryllus campestris*) ou encore le **Criquet duettiste** (*Chorthippus brunneus*). Elles sont communes à très communes dans la région et non menacées. Cependant, une est qualifiée de peu commune et est d'intérêt patrimonial : le **Grillon d'Italie** (*Oecanthus pellucens*). La majorité de ces espèces affectionne les prairies et ourlets mésophiles. Notons que le Grillon des bois est quant à lui retrouvé au niveau de bois et lisières mésophiles et que le Grillon d'Italie affectionne les ourlets, lisières et fourrés thermophiles.



Photo 40 : Conocéphale bigarré (photo hors site)

8 espèces d'orthoptères ont été observées au sein du site de Vironvay dont 1 d'intérêt patrimonial : le Grillon d'Italie. Cependant, aucune n'est menacée ni protégée. L'enjeu pour les orthoptères est donc faible à modéré (Grillon d'Italie) sur le site.

En globalité, l'enjeu pour l'entomofaune est donc faible à modéré (Grillon d'Italie) sur les sites d'études (Figure 54 et Figure 55).

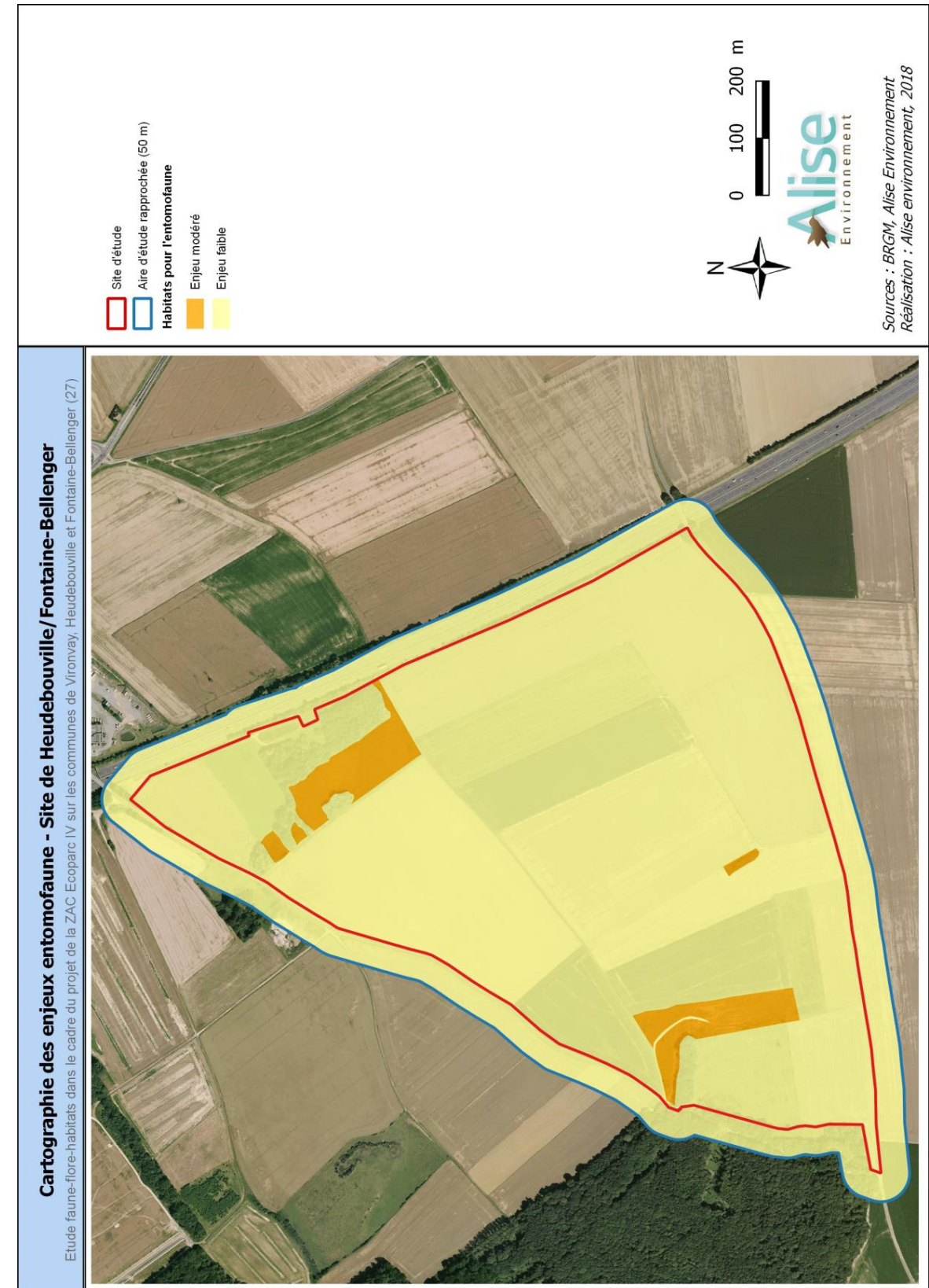


Figure 54 : Cartographie des enjeux entomofaune – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

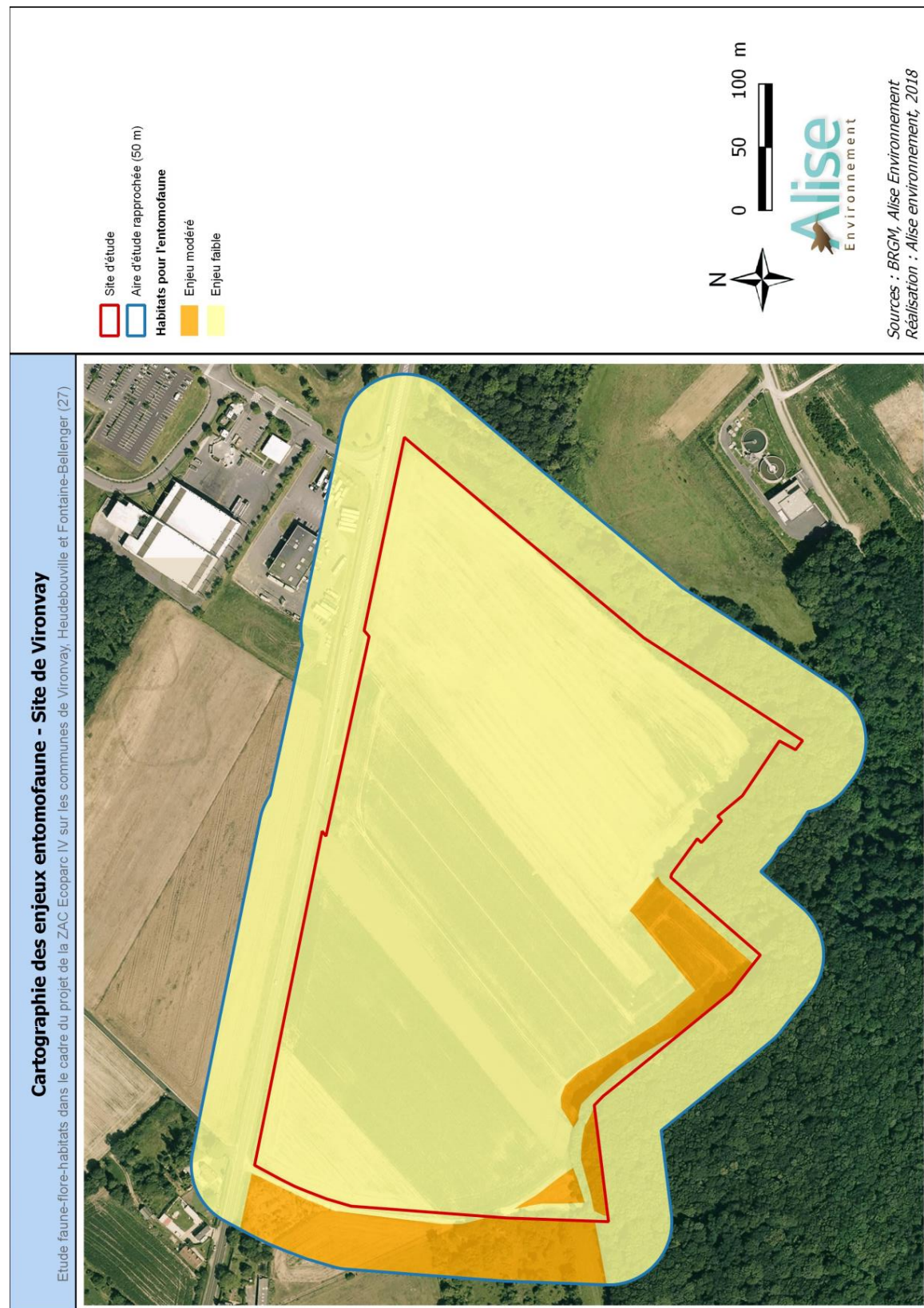


Figure 55 : Cartographie des enjeux entomofaune - Site de Vironvay

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
- Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018



8- EVALUATION DES ENJEUX DU SITE DE HEUDEBOUVILLE/FONTAINE-BELLENGER

8.1- Evaluation de la valeur des habitats

Le site d'étude dévoile des habitats potentiellement à enjeux. Ils peuvent en effet accueillir des espèces végétales et/ou animales patrimoniales (notamment la mare, le bassin, les boisements, les fourrés, les friches, les jachères et les zones prairiales). Ils présentent un intérêt écologique en raison des potentialités d'accueil qu'ils offrent à la faune (insectes, mammifères et avifaune).

Cependant, aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été identifié sur le site.

L'enjeu concernant les habitats est faible à modéré sur le site (mare, bassin, boisements, fourrés, friches, jachères et zones prairiales). Ces habitats constituent des sites d'accueil pour la faune et la flore locale. Ailleurs, les enjeux sont faibles.

8.2- Evaluation de la valeur floristique

Les prospections réalisées ont ainsi permis de déterminer **89 espèces floristiques**.

Parmi elles, **3 espèces végétales d'intérêt patrimonial** en ex Haute-Normandie ont été localisées sur le site d'étude. Aucune d'elles n'est protégée.

Il n'a pas été mis en évidence la présence d'espèce protégées au titre du Décret n°89-805 du 27 octobre 1989 du Code rural se trouvant sur la liste définie par l'arrêté du 20 janvier 1982, modifié par l'arrêté du 15 septembre 1982 relatif aux espèces végétales protégées sur le plan national ni figurant sur la liste définie par l'arrêté du 3 avril 1990 relatif aux espèces végétales protégées en région Haute-Normandie complétant la liste nationale.

Cependant, 3 espèces d'intérêt patrimonial en ex Haute-Normandie ont été recensées.

Par conséquent, les enjeux du site vis-à-vis de la flore sont faibles à modérés localement.

8.3- Evaluation de la valeur faunistique

L'étude du peuplement avien a mis en évidence la présence d'au moins **42 espèces lors de l'étude**. Sur les **28 recensées en période nuptiale, 1 espèce est nicheuse certaine, 12 sont probables et 13 sont possibles**. Parmi les espèces potentiellement nicheuses, **9 espèces sont d'intérêt patrimonial** au regard de leur statut défavorable sur la liste rouge régionale, nationale ou européenne.

Les données mammalogiques font état de la présence de **5 espèces terrestres** dont aucune protégée à l'échelle nationale. Cependant, le Lapin de garenne est quasi-menacé à l'échelle nationale. **Concernant les chiroptères, au moins 5 espèces** ont été détectées dont 2 inscrites comme quasi-menacées sur la liste rouge nationale : la Pipistrelle commune et la Sérotine commune.

Concernant les amphibiens, 4 espèces ont été contactées sur le site d'étude dont 1 espèce inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitats (Triton crêté), 1 espèce inscrite à l'Annexe IV de la Directive Habitats (Grenouille agile) et 1 espèce inscrite comme quasi-menacée sur la liste rouge nationale des amphibiens (Grenouille verte).

Concernant les reptiles, aucune espèce n'a été contactée mais des potentialités d'accueil existent localement.

Concernant l'entomofaune étudiée :

- **6 espèces de Lépidoptères** ont été recensées. Elles sont toutes communes en ex Haute-Normandie, ni menacées ni protégées ;
- **6 espèces d'Orthoptères**, dont une d'intérêt patrimonial mais aucune menacée dans la région ;
- **4 espèces d'Odonates**, dont aucune menacée ni protégée.

Sur le site d'étude, les enjeux concernant la faune sont de différentes formes :

- pour les oiseaux** : enjeu globalement modéré ;
- pour les chiroptères** : enjeu modéré ;
- pour les mammifères terrestres** : enjeu faible à modéré (Lapin de garenne) ;
- pour les amphibiens** : enjeu faible à fort (Triton crêté) ;
- pour les reptiles** : enjeu faible mais potentialités d'accueil ;
- pour les insectes** : enjeu faible à modéré (Grillon d'Italie).

9- EVALUATION DES ENJEUX DU SITE DE VIRONVAY

9.1- Evaluation de la valeur des habitats

Le site d'étude dévoile des habitats potentiellement à enjeux. Ils peuvent en effet accueillir des espèces végétales et/ou animales patrimoniales (notamment les zones boisées, jachères et prairies de fauche). Ils présentent un intérêt écologique en raison des potentialités d'accueil qu'ils offrent à la faune (insectes, mammifères et avifaune).

Cependant, aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été identifié sur le site.

L'enjeu concernant les habitats est faible à modéré sur le site (zones boisées, jachères et prairies de fauche). Ces habitats constituent des sites d'accueil pour la faune et la flore locale. Ailleurs, les enjeux sont faibles.

9.2- Evaluation de la valeur floristique

Les prospections réalisées ont ainsi permis de déterminer **78 espèces floristiques**.

Parmi elles, **2 espèces végétales d'intérêt patrimonial** en ex Haute-Normandie ont été localisées sur le site d'étude. Aucune d'elles n'est protégée.

Il n'a pas été mis en évidence la présence d'espèce protégées au titre du Décret n°89-805 du 27 octobre 1989 du Code rural se trouvant sur la liste définie par l'arrêté du 20 janvier 1982, modifié par l'arrêté du 15 septembre 1982 relatif aux espèces végétales protégées sur le plan national ni figurant sur la liste définie par l'arrêté du 3 avril 1990 relatif aux espèces végétales protégées en région Haute-Normandie complétant la liste nationale.

Cependant, 2 espèces d'intérêt patrimonial en ex Haute-Normandie ont été recensées.

Par conséquent, les enjeux du site vis-à-vis de la flore sont faibles à modérés localement.

9.3- Evaluation de la valeur faunistique

L'étude du peuplement avien a mis en évidence la présence d'au moins **36 espèces lors de l'étude**. Sur les **29 recensées en période nuptiale, 11 sont nicheuses probables et 15 sont possibles**. Parmi les espèces potentiellement nicheuses, **7 espèces sont d'intérêt patrimonial** au regard de leur statut défavorable sur la liste rouge régionale, nationale ou européenne.

Les données mammalogiques font état de la présence de **6 espèces terrestres** dont une protégée à l'échelle nationale, l'Écureuil roux. De plus, le Lapin de garenne est quasi-menacé à l'échelle nationale. **Concernant les chiroptères, au moins 3 espèces** ont été détectées dont 2 inscrites comme quasi-menacées sur la liste rouge nationale : la Pipistrelle commune et la Sérotine commune.

Concernant les amphibiens, 1 espèce a été contactée : la Grenouille agile. Celle-ci est inscrite à l'Annexe IV de la Directive Habitats.

Concernant les reptiles, aucune espèce n'a été contactée mais des potentialités d'accueil existent localement.

Concernant l'entomofaune étudiée :

- **5 espèces de Lépidoptères** ont été recensées. Elles sont toutes communes en Haute-Normandie, ni menacées ni protégées ;
- **8 espèces d'Orthoptères**, dont une d'intérêt patrimonial mais aucune menacée dans la région ;
- **4 espèces d'Odonates**, dont aucune menacée ni protégée.

Sur le site d'étude, les enjeux concernant la faune sont de différentes formes :

- pour les oiseaux** : enjeu globalement modéré ;
- pour les chiroptères** : enjeu globalement modéré ;
- pour les mammifères terrestres** : enjeu faible à modéré (Lapin de garenne) ;
- pour les amphibiens** : enjeu modéré ;
- pour les reptiles** : enjeu faible mais potentialités d'accueil ;
- pour les insectes** : enjeu faible à modéré (Grillon d'Italie).

10 - SYNTHÈSE DES ENJEUX

Trois catégories d'enjeux (niveaux de valeur écologique) ont été choisies pour cette étude. Chaque catégorie est déterminée selon des critères d'évaluation (cf. Tableau 40).

Tableau 40 : Critère d'évaluation des enjeux du site

Enjeux (niveaux de valeur écologique) du site	Critères d'évaluation
Enjeux forts	Présence d'au moins un habitat figurant à l'annexe I de la directive 92/43 CEE dite Directive « Habitats », et en état de conservation « favorable » Présence d'au moins une espèce végétale protégée à l'échelle nationale ou régionale ; Présence d'au moins une espèce animale ou végétale en danger critique (CR) ou en danger (EN) à l'échelle nationale et/ou régionale ; Présence d'au moins une espèce végétale ou animale figurant à l'annexe II de la directive 92/43 CEE dite Directive « Habitats » ; Présence d'au moins une espèce d'oiseaux nicheuse figurant à l'annexe I de la directive 79/409 CEE dite Directive « Oiseaux ».
Enjeux modérés	Présence d'au moins un habitat figurant à l'annexe I de la directive 92/43 CEE dite Directive « Habitats », mais en état de conservation « altéré » ou « dégradé » ; Présence d'au moins un habitat d'intérêt régional ; Présence d'au moins une espèce animale vulnérable (VU) ou quasi-menacée (NT) à l'échelle nationale et/ou régionale ; Présence d'au moins une espèce végétale vulnérable (VU) ou quasi-menacée (NT) à l'échelle nationale et/ou régionale ; Présence d'au moins une espèce végétale ou animale figurant à l'annexe IV de la directive 92/43 CEE dite Directive « Habitats » ; Présence d'au moins une espèce d'oiseaux non nicheuse figurant à l'annexe I de la directive 79/409 CEE dite Directive « Oiseaux ».
Enjeux faibles	Présence d'habitats non d'intérêt communautaire et non protégés ; Présence d'espèces végétales et animales communes, parfois protégées (oiseaux et amphibiens notamment) mais non ou peu menacées.

A noter que les zones humides, en fonction du contexte et de leur intérêt fonctionnel, peuvent être également classées en enjeu modéré ou fort (même si elles ne présentent pas d'espèce à enjeu).

Certaines espèces faunistiques, en fonction de leur utilisation du site (reproduction, chasse, transit, etc.), peuvent être déclassées de catégorie.

Le tableau et la carte ci-dessous synthétisent les enjeux.

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
- Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018



155

Tableau 41 : Synthèse des enjeux écologiques sur les sites d'étude

	Nombre d'espèce	Enjeux sur Heudebouville/Fontaine-Bellenger	Nombre d'espèce	Enjeux sur Vironvay
Patrimoine naturel	-	Site d'étude localisé à l'extérieur de tout zonage : ENJEU FAIBLE	-	Site d'étude localisé à l'extérieur de tout zonage : ENJEU FAIBLE
Habitats	11	Mare, Bassin, Boisements, fourrés, friches, jachères et zones prairiales : ENJEU MODERE Sinon : ENJEU FAIBLE	8	Zones boisées, jachères et prairies de fauche : ENJEU MODERE Sinon : ENJEU FAIBLE
Espèces végétales	89	3 espèces d'intérêt patrimonial en Haute-Normandie (Chlore perfoliée, Chrysanthème des moissons, Gesse sans feuilles) : ENJEU MODERE Sinon : ENJEU FAIBLE	78	2 espèces d'intérêt patrimonial en Haute-Normandie (Orobanche améthyste, Mélampyre des champs) : ENJEU MODERE Sinon : ENJEU FAIBLE
Oiseaux	42	1 espèce classée à l'annexe I de la Directive Oiseaux et nicheuse possible (Busard Saint-Martin) et 9 espèces ayant un statut défavorable sur la liste rouge nationale et/ou régionale des niches et niches probables ou possibles sur le site : ENJEU MODERE Sinon : ENJEU FAIBLE	36	7 espèces ayant un statut défavorable sur la liste rouge nationale et/ou régionale des niches et niches probables ou possibles sur le site : ENJEU MODERE Sinon : ENJEU FAIBLE
Mammifères terrestres	5	1 espèce quasi menacée à l'échelle nationale (Lapin de garenne) : ENJEU MODERE Sinon : ENJEU FAIBLE	6	1 espèce quasi menacée à l'échelle nationale (Lapin de garenne) : ENJEU MODERE Sinon : ENJEU FAIBLE
Chiroptères	Au moins 5	Espèces inscrites à l'Annexe IV de la Directive Habitats et inscrites comme quasi-menacées sur la liste rouge nationale et/ou régionale des mammifères : ENJEU MODERE	Au moins 3	Espèces inscrites à l'Annexe IV de la Directive Habitats et inscrites comme quasi-menacées sur la liste rouge nationale et/ou régionale des mammifères : ENJEU MODERE
Amphibiens	4	1 espèce inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitats (Triton crête) : ENJEU FORT 1 espèce inscrite à l'Annexe IV de la Directive Habitats (Grenouille agile) et 1 espèce inscrite comme quasi-menacée sur la liste rouge nationale des amphibiens (Grenouille verte) : ENJEU MODERE Sinon : ENJEU FAIBLE	1	1 espèce inscrite à l'Annexe IV de la Directive Habitats (Grenouille agile) : ENJEU MODERE
Reptiles	0	Aucune espèce recensée mais potentialités d'accueil modérées : ENJEU FAIBLE	0	Aucune espèce recensée mais potentialités d'accueil modérées : ENJEU FAIBLE
Lépidoptères	6	Toutes les espèces sont communes et non menacées en Haute-Normandie : ENJEU FAIBLE	5	Toutes les espèces sont communes à très communes dans la région, non menacées ni protégées : ENJEU FAIBLE
Odonates	4	Toutes les espèces sont assez communes, non menacées ni protégées : ENJEU FAIBLE	4	Toutes les espèces sont assez communes, non menacées ni protégées : ENJEU FAIBLE
Orthoptères	6	1 espèce d'intérêt patrimonial dans la région (Grillon d'Italie) : ENJEU MODERE Sinon : ENJEU FAIBLE	8	1 espèce d'intérêt patrimonial dans la région (Grillon d'Italie) : ENJEU MODERE Sinon : ENJEU FAIBLE

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
- Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018



156

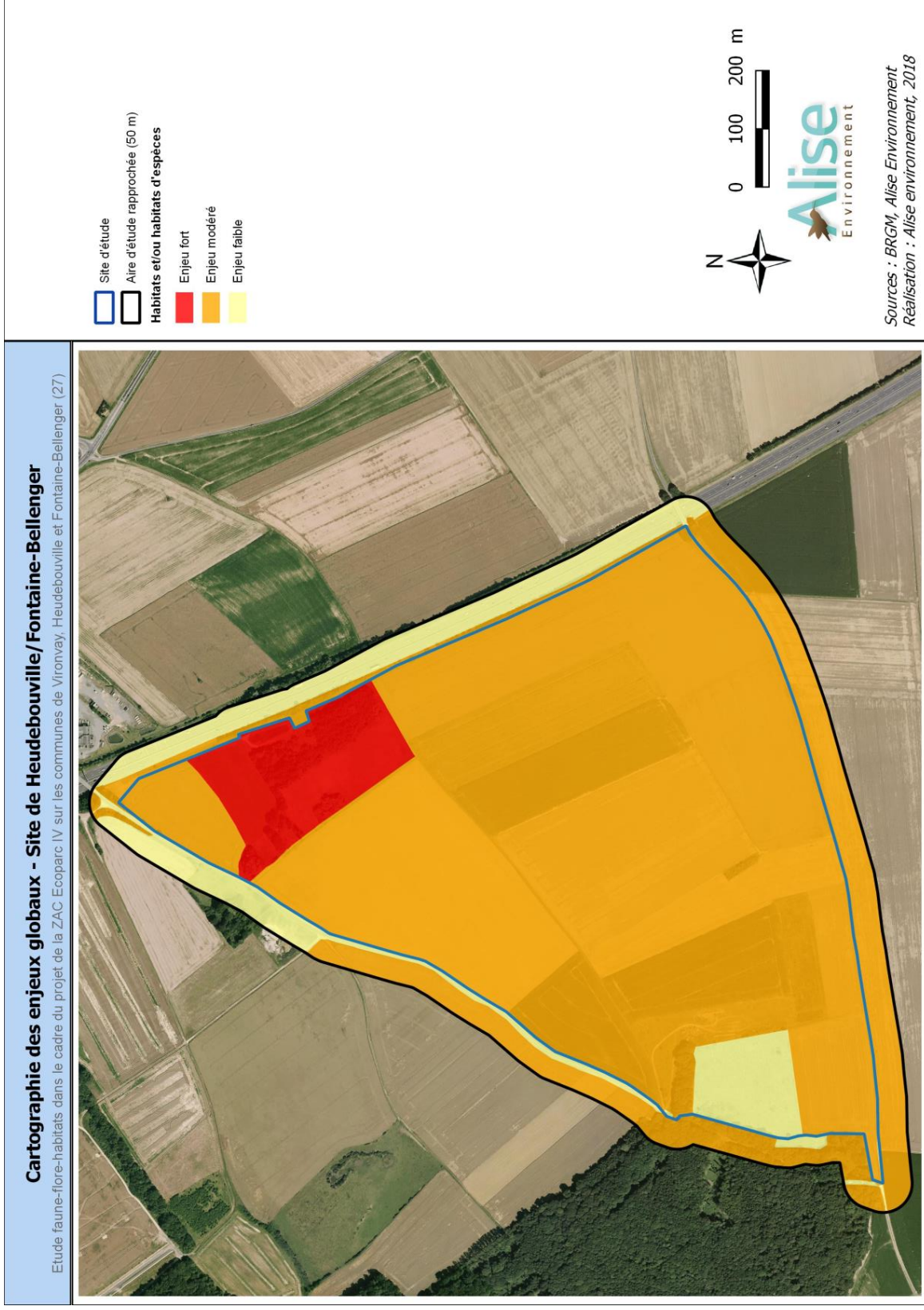


Figure 56 : Cartographie des enjeux globaux – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

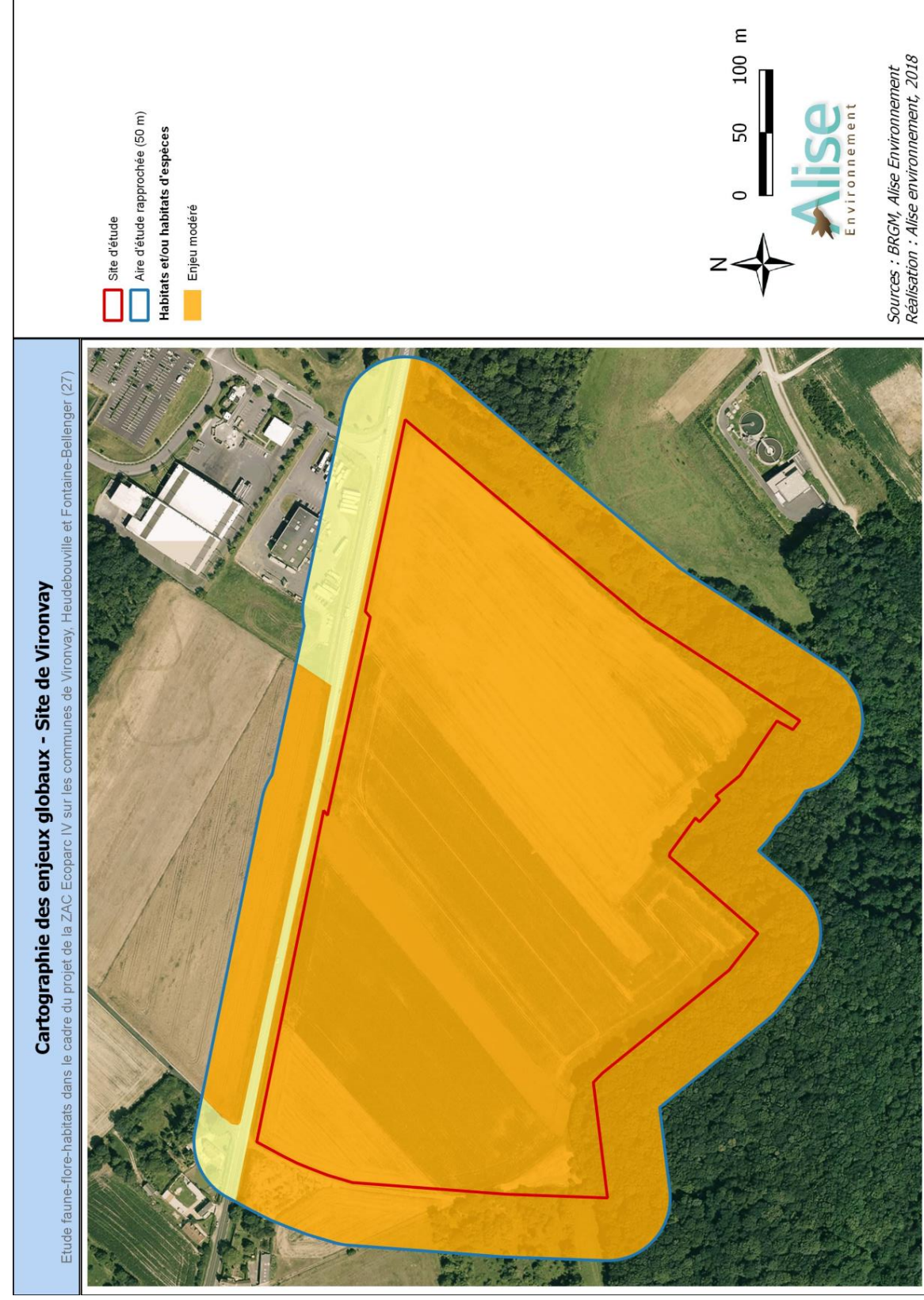


Figure 57 : Cartographie des enjeux globaux – Site de Vironvay

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

11- LE PROJET

Le projet ici étudié correspond à l'extension de la zone d'activités économiques et artisanales Ecoparc 4 portée par la Communauté d'Agglomération Seine Eure sur les communes d'Heudebouville, Vironvay et Fontaine-Bellenger dans le département de l'Eure.

Il se divise en deux zones géographiques appelées « Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger » au sud et « Site de Vironvay » au nord. La desserte intérieure de l'emprise sud s'inscrit dans la continuité des aménagements d'Ecoparc 3.

Les futures activités qui s'installeront sur la ZAC seront de nature suivante :

- Activités tertiaires et commerciales ;
- Activités industrielles.

Notons qu'une mesure d'évitement sur le site d'Heudebouville/Fontaine-Bellenger vis-à-vis des enjeux liés à la présence du Triton crêté a été validée en amont du dépôt, avec les services de l'Etat et la CASE. Toute la zone considérée en enjeu fort pour cette espèce a donc été évitée par le projet. L'analyse suivante des impacts de la ZAC Ecoparc IV sur la faune et la flore a donc été menée sur cette base. La mesure d'évitement en question (E1) est détaillée au chapitre 14.2- suivant.

Les plans de masse du projet pour chaque zone sont présentés dans les Figure 58 et Figure 59.

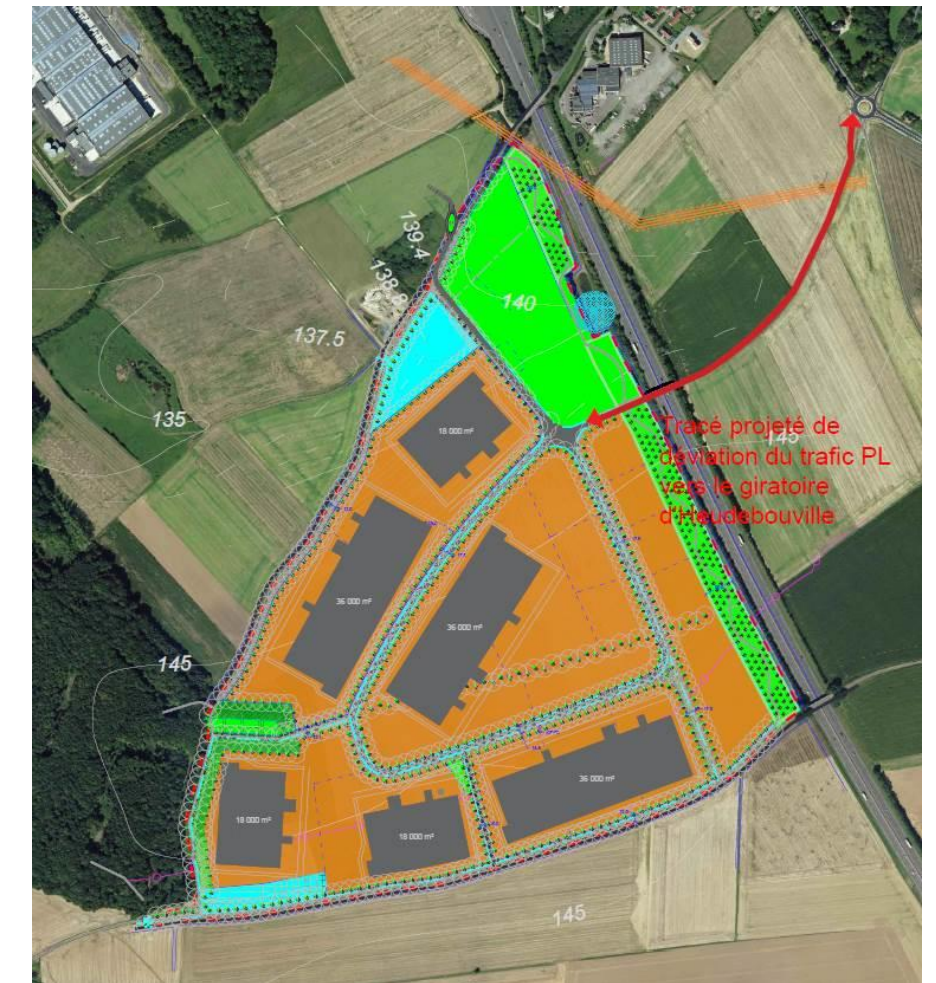


Figure 58 : Plan de masse du projet – site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger (source : Ingé-Infra)



Figure 59 : Plan de masse du projet – site de Vironvay (source : Ingé-Infra)

12- IMPACTS DU PROJET SUR LES MILIEUX NATURELS

12.1- Approche générale

Il s'agit d'évaluer les impacts du projet sur le patrimoine naturel, la faune et la flore, en confrontant les caractéristiques techniques du projet décrites précédemment avec l'état initial réalisé au droit du site du projet. Ce processus d'évaluation des impacts conduit à proposer, en fonction des nécessités, différentes mesures visant à supprimer, réduire ou compenser les effets du projet sur la biodiversité.

Ces mesures doivent être adaptées à la sensibilité des milieux et aux possibilités laissées par le projet. Il s'agira :

- en priorité, de préconiser des mesures d'évitement ;
- si l'évitement n'est pas possible, de proposer des mesures de réduction des impacts ;
- d'identifier les impacts résiduels après mesures de réduction ;
- en cas d'impacts résiduels significatifs, de proposer des mesures de compensation écologique des impacts non réductibles ;
- en complément, des mesures d'accompagnement du projet peuvent être proposées (suivis écologiques, évaluation de l'efficacité des mesures mises en place....)

12.2- Méthodologie de hiérarchisation des impacts

La méthodologie utilisée consiste à évaluer le niveau d'impact potentiel en prenant en compte les critères suivants :

- Réglementation et inventaires officiels (ZNIEFF, Natura 2000,...) ;
- Habitats naturels ou semi-naturels ;
- Espèces et habitats d'espèces ;
- Fonctionnalités écologiques.

L'analyse des impacts attendus est déterminée en fonction des caractéristiques techniques du projet. Elle comprend deux approches complémentaires :

- une approche « quantitative » basée sur une surface d'un habitat naturel remarquable ou d'un habitat d'espèce d'intérêt patrimonial impacté. L'aspect quantitatif n'est abordé qu'en fonction de sa pertinence dans l'évaluation des impacts ;
- une approche « qualitative », qui correspond à une analyse des impacts réalisée sur la base d'un « dire d'expert ». Cette approche concerne notamment les enjeux non quantifiables comme les aspects fonctionnels. Elle implique une analyse du contexte pour évaluer l'altération de la qualité de l'enjeu.

Le **niveau d'impact** dépend à la fois du **niveau d'enjeu du compartiment concerné** et de **l'intensité de l'effet** attendu. Les **différents niveaux d'intensité d'impact** suivants sont utilisés :

Fort – Pour une composante du milieu naturel (physique ou biologique), l'intensité de la perturbation est forte lorsqu'elle détruit ou altère l'intégrité (ou l'état de conservation) de cette composante de façon significative, c'est-à-dire d'une manière susceptible d'entraîner son déclin ou un changement important de sa répartition générale dans la zone d'étude.

Modéré – Pour une composante du milieu naturel, l'intensité de la perturbation est moyenne lorsqu'elle détruit ou altère cette composante dans une proportion moindre, sans remettre en cause l'intégrité (ou l'état de conservation), mais d'une manière susceptible d'entraîner une modification limitée de son abondance ou de sa répartition générale dans la zone d'étude ;

Faible – Pour une composante du milieu naturel, l'intensité de la perturbation est faible lorsqu'elle altère faiblement cette composante sans en remettre en cause l'intégrité (ou l'état de conservation), ni entraîner de diminution ou de changement significatif de sa répartition générale dans la zone d'étude.

Des impacts nuls (impacts sans conséquences sur la biodiversité et le patrimoine naturel) ou positifs (impacts bénéfiques à la biodiversité et patrimoine naturel) sont également envisageables.

L'analyse prend en compte l'impact relatif aux enjeux écologiques identifiés lors de l'état initial. Ainsi, les niveaux d'impact sont directement proportionnels à l'intensité des effets et aux niveaux d'enjeux des compartiments concernés. Au final, six niveaux d'impact (Fort, Assez fort, Modéré, Faible, Négligeable, Nul) ont été définis comme indiqué dans le tableau suivant :

Tableau 42 : Grille d'évaluation des impacts

Intensité de l'effet	Niveau d'enjeux		
	Fort	Modéré	Faible
Forte	Très fort à Fort	Assez fort à Modéré	Modéré à Faible
Modérée	Fort à Modéré	Modéré	Faible
Faible	Modéré à Faible	Faible à Négligeable	Négligeable à Nul

12.3- Impact sur le patrimoine remarquable inventorié avant mesures d'évitement et de réduction

L'analyse des impacts formulée ci-après concerne le projet de Zone d'Aménagement Concerté Ecoparc IV située sur les communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine-Bellenger (Eure, 27).

12.3.1- Z.N.I.E.F.F.

Selon les informations disponibles auprès de la DREAL de Normandie, les sites du projet se situent en dehors de Z.N.I.E.F.F. de type I et de Z.N.I.E.F.F. de type II mais à proximité immédiate de la ZNIEFF de type II « la vallée de l'Eure d'Acquigny à Menilles, la basse vallée de l'Iton ».

Selon la DREAL Normandie, aucune Z.N.I.E.F.F. de type I ou II n'est située au sein des sites d'étude. Aucun impact direct ou indirect n'est attendu.

12.3.2- Zones humides

Selon les informations disponibles auprès de la DREAL de Normandie, les sites du projet se situent en dehors de toute zone humide.

Selon la DREAL Normandie, aucune zone humide n'est située au sein des sites d'étude. Aucun impact direct ou indirect n'est attendu.

12.3.3- Protections réglementaires nationales

Selon la DREAL Normandie, les sites d'étude se trouvent en dehors de tout site protégé et en dehors de toute forêt de protection.

Aucune Réserve Naturelle Nationale ne se trouve au sein des sites d'étude.

Il n'y aura aucun impact sur les zones concernées par des protections réglementaires nationales.

12.3.4- Protections réglementaires régionales et départementales

Selon la DREAL Normandie, les sites d'étude sont situés en dehors de tout **Arrêté de Protection de Biotopes**. Il n'y a pas de **Réserves Naturelles Régionales, ni d'Espace Naturel Sensible** sur les sites du projet.

Il n'y aura aucun impact sur les zones concernées par des protections réglementaires régionales et départementales.

12.3.5- Parcs naturels

Selon la DREAL Normandie, aucun Parc National ni Parc Naturel Régional ne sont situés au sein des sites d'étude. Aucun impact direct ou indirect n'est attendu.

12.3.6- Engagements internationaux

Selon la DREAL Normandie, il y a 3 Zones Spéciales de Conservation, 1 Zone de Protection Spéciale et 1 ZICO dans l'aire d'étude éloignée. **Les sites d'étude ne sont en revanche pas situés directement à l'intérieur de ces zones.**

A l'issue de l'analyse réalisée dans l'étude d'incidences Natura 2000 disponible en annexe et après mise en place des mesures adéquates, on peut conclure à l'absence d'atteinte du projet sur l'état de conservation des espèces et de l'habitat d'intérêt communautaire ayant désignés les sites Natura 2000 concernés par la présente étude.

Pour finir, les sites d'étude ne sont pas situés au sein de réserve de Biosphère et de zone d'application de la convention de Ramsar. Aucun impact direct ou indirect n'est attendu.

12.3.7- La Trame verte et bleue du Schéma Régional de Cohérence Ecologique

D'après le SRCE de Haute-Normandie, divers types de réservoirs de biodiversité sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée. Aucun réservoir ne se trouve à l'intérieur des sites d'étude. Cependant, des corridors écologiques calcicoles faible déplacement, des corridors sylvo-arborés faible déplacement et des corridors forts déplacement sont présents à l'intérieur des sites d'étude.

Le travail en amont du dépôt sur les plans de masses des deux sites du projet a permis de maintenir une partie des zones de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques. Aucun impact n'est à attendre.

12.4- Impact du projet sur les habitats et la flore locale avant mesures d'évitement et de réduction

12.4.1- Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

➤ Les habitats

Le site d'étude dévoile des habitats potentiellement sensibles. Ils peuvent en effet accueillir des espèces végétales et/ou animales patrimoniales (notamment les boisements, la mare, le bassin, les fourrés, les friches, les jachères, les prairies de fauche). Ces habitats présentent un intérêt écologique en raison des potentialités d'accueil qu'ils offrent à la faune (amphibiens, mammifères et avifaune).

Cependant, aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été identifié sur le site.

Les enjeux liés aux habitats sont donc modérés localement sur le site (boisements, mare, bassin, fourrés, friches, jachères, prairies de fauche). Ailleurs, ils sont faibles.

Le projet de ZAC conduira à la destruction de certains habitats recensés.

Le niveau d'enjeu est modéré pour les jachères et les prairies de fauche et l'intensité de l'effet est modérée (destruction en partie) : l'impact sur ces habitats est modéré.

Le niveau d'enjeu est modéré pour la mare, les friches, le bassin, les saulaies, les frênaies et les fourrés et l'intensité de l'effet est faible (conservation) : l'impact sur ces habitats est faible.

Le niveau d'enjeu concernant les cultures, la pâture et les chemins est faible et l'intensité de l'effet est forte (destruction ou modification) : l'impact est faible.

Le niveau d'enjeu concernant les autres habitats est faible et l'intensité de l'effet est faible (pas d'action sur les routes) : l'impact est négligeable.

➤ La flore

Les prospections réalisées ont ainsi permis de déterminer **89 espèces floristiques. Aucune espèce végétale protégée** n'a été identifiée sur le site d'étude.

En revanche, **3 espèces végétales d'intérêt patrimonial** en ex Haute-Normandie ont été localisées sur le site d'étude. Les stations de Chrysanthème des moissons seront détruites lors du projet.

Le niveau d'enjeu est modéré pour le Chrysanthème des moissons et l'intensité de l'effet est forte (destruction des stations) : l'impact sur cette espèce est modéré.

Le niveau d'enjeu est modéré pour la Chlore perfoliée et la Gesse sans feuilles et l'intensité de l'effet est faible (conservation des stations) : l'impact sur ces espèces est faible.

Concernant les autres espèces floristiques, le niveau d'enjeu est faible et l'intensité de l'effet est faible à forte (destruction en partie) : l'impact sur la flore ordinaire du site est négligeable à faible.

Concernant la flore invasive, 2 espèces sont déjà en place sur le site du projet : la Renouée du Japon et l'Aster lancéolé. Le projet entraînera la destruction de ces stations.

L'impact par propagation d'espèces floristiques invasives est jugé modéré.

12.4.2- Site de Vironvay

➤ Les habitats

Le site d'étude dévoile des habitats potentiellement sensibles. Ils peuvent en effet accueillir des espèces végétales et/ou animales patrimoniales, notamment les zones boisées, jachères, prairies de fauche et talus enherbés). Ils présentent un intérêt écologique en raison des potentialités d'accueil qu'ils offrent à la faune (insectes, mammifères et avifaune).

Cependant, aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été identifié sur le site.

Les enjeux liés aux habitats sont donc modérés localement sur le site (zones boisées, jachères, prairies de fauche et talus enherbés). Ailleurs, ils sont faibles.

Le projet de ZAC conduira à la destruction de certains habitats recensés.

Le niveau d'enjeu est modéré pour les talus enherbés et l'intensité de l'effet est forte (destruction) : l'impact sur cet habitat est modéré.

Le niveau d'enjeu est modéré pour les prairies de fauche et l'intensité de l'effet est modérée (destruction partielle) : l'impact sur cet habitat est modéré.

Le niveau d'enjeu est modéré pour les zones boisées (boisements mésotrophes, haies arbustives et plantations forestières artificielles) et les jachères et l'intensité de l'effet est faible (conservation de la lisière) : l'impact sur ces habitats est faible.

Le niveau d'enjeu concernant les autres habitats est faible et l'intensité de l'effet est forte (destruction des cultures et chemins) : l'impact est faible.

➤ La flore

Les prospections réalisées ont ainsi permis de déterminer **78 espèces floristiques. Aucune espèce végétale protégée** n'a été identifiée sur le site d'étude.

En revanche, **2 espèces végétales d'intérêt patrimonial** en Haute-Normandie ont été localisées sur le site d'étude. Ces stations d'espèces seront détruites en partie lors du projet.

Le niveau d'enjeu est modéré pour la flore patrimoniale (Orobanche améthyste et Mélampyre des champs) et l'intensité de l'effet est modérée (destruction des stations sauf celles au niveau de la plantation forestière artificielle) : l'impact sur la flore patrimoniale est modéré.

Concernant les autres espèces floristiques, le niveau d'enjeu est faible et l'intensité de l'effet est faible à forte (destruction en partie) : l'impact sur la flore ordinaire du site est négligeable à faible.

Concernant la flore invasive, une espèce est déjà en place sur le site du projet : le Robinier faux-acacia.

Le projet n'entraînera pas la destruction de cette espèce car celle-ci constitue la plantation forestière artificielle, entre autres. Or cette zone n'est pas impactée par le projet.

L'impact par propagation d'espèces floristiques invasives est jugé faible.

12.5- Impact du projet sur la faune avant mesures d'évitement et de réduction

Les milieux observés sur les sites du projet présentent un **intérêt faible à fort selon les groupes faunistiques**.

Les sites concernés par le projet présentent des zones pouvant servir de zone d'habitat et de nourriture pour des espèces comme :

- ⇒ oiseaux : inféodés aux milieux ouverts, prairiaux, de friches, de fourrés, de boisements, etc. ;
- ⇒ mammifères : Chiroptères, Écureuil roux, Lapin de garenne, etc. ;
- ⇒ amphibiens : Triton crêté, Grenouille agile, etc. ;
- ⇒ insectes : odonates, orthoptères, lépidoptères.

12.5.1- Impact du projet sur l'avifaune

- Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

28 espèces ont été contactées lors des points d'écoute en période nuptiale. Parmi elles, **1 est nicheuse certaine**, **12** sont considérées comme espèces **nicheuses probables** et **13** comme **nicheuses possibles**.

Parmi les espèces potentiellement nicheuses, 9 espèces sont d'intérêt patrimonial (en gras dans le tableau précédent) au regard de leur statut défavorable sur la liste rouge régionale, nationale ou européenne. Il s'agit des espèces suivantes :

- Nicheuses probables : l'Alouette des champs, le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse ;
- Nicheuses possibles : le Busard Saint-Martin, le Hibou moyen-duc, le Pouillot fitis, le Roitelet triple-bandeau, le Traquet pâtre et le Verdier d'Europe.

Le tableau ci-dessous présente le nombre d'espèces concernées par les différentes listes de statuts de rareté.

Patrimonialité	Régionale (LPO, 2011)	Nationale (UICN, 2016)	Européenne (Annexe 1 DO)
Nombre d'espèces	3	6	1
Nombre d'espèces nicheuses probables	0	3	0
Nombre d'espèces nicheuses possibles	3	3	1

Le projet impactera la superficie d'espace utilisé pour la reproduction de ces espèces. En effet, les milieux ouverts de cultures seront détruits en totalité ainsi que les jachères et prairies en partie. Les milieux boisés seront quant à eux conservés.

Le niveau d'enjeu est modéré pour les espèces d'intérêt patrimonial inféodées aux milieux ouverts de cultures et nicheuses potentielles sur le site (Alouette des champs et Busard Saint-Martin) et l'intensité de l'effet est forte (destruction totale des cultures du site) : l'impact sur ces espèces peut donc être considéré comme assez fort.

Le niveau d'enjeu est modéré pour les espèces d'intérêt patrimonial inféodées aux milieux ouverts de friches, jachères et prairies de fauche et nicheuses potentielles sur le site (Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Traquet pâtre et Verdier d'Europe) et

l'intensité de l'effet est modérée (destruction partielle des jachères et prairies de fauche) : l'impact sur ces espèces peut donc être considéré comme modéré.

Le niveau d'enjeu est faible pour le reste du cortège avifaunistique et l'intensité de l'effet est faible à forte (dérangement et destruction de certains habitats) : l'impact sur l'avifaune commune peut être considéré comme négligeable à faible.

Le tableau ci-dessous décrit plus spécifiquement l'analyse des impacts sur le Busard Saint-Martin, espèce à enjeu modéré :

Description de l'espèce			
Espèce concernée		Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>)	
Enjeu local de conservation		Modéré	
Effectifs dans la zone d'étude		2 individus au moins	
Impacts du projet sur cette espèce			
Nature de l'impact		Type, durée et portée de l'impact	Impact sur l'espèce
Création de la ZAC	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier, Direct et indirect, Permanent	<u>Fort</u> car destruction totale des milieux ouverts de cultures
	Impact par destruction d'individus	Chantier, Direct, Permanent	<u>Modéré</u> car risque de destruction de nid si les travaux de terrassement interviennent en période de reproduction
	Impact par dérangement	Chantier, Direct, Temporaire	<u>Modéré</u> car espèce sensible avec important besoin de quiétude
Bilan final des impacts			
Assez fort			

- Site de Vironvay

29 espèces ont été contactées lors des points d'écoute en période nuptiale. Parmi elles, **11** sont considérées comme espèces **nicheuses probables** et **15** comme **nicheuses possibles**.

Parmi les espèces potentiellement nicheuses, 8 espèces sont d'intérêt patrimonial (en gras dans le tableau précédent) au regard de leur statut défavorable sur la liste rouge régionale ou nationale. Il s'agit des espèces suivantes :

- Nicheuses probables : l'Alouette des champs, la Linotte mélodieuse, la Locustelle tachetée et le Verdier d'Europe ;
- Nicheuses possibles : le Bouvreuil pivoine, le Bruant jaune et le Rossignol philomèle.

Le tableau ci-dessous présente le nombre d'espèces concernées par les différentes listes de statuts de rareté.

Patrimonialité	Régionale (LPO, 2011)	Nationale (UICN, 2016)	Européenne (Annexe 1 DO)
Nombre d'espèces	3	6	0
Nombre d'espèces nicheuses probables	1	4	0
Nombre d'espèces nicheuses possibles	2	2	0

Le projet impactera la superficie d'espace utilisé pour la reproduction de ces espèces. En effet, les milieux ouverts de cultures seront détruits en totalité ainsi que les jachères et les zones prairiales en partie. Les zones boisées seront quant à eux conservés.

Le niveau d'enjeu est modéré pour les espèces d'intérêt patrimonial inféodées aux milieux ouverts de cultures, jachères et prairies et nicheuses potentielles sur le site (Alouette des champs, Bruant jaune, Linotte mélodieuse et Verdier d'Europe) et l'intensité de l'effet est modérée (maintien des jachères et destruction partielle des prairies) à forte (destruction totale des cultures) : l'impact sur ces espèces peut donc être considéré comme modéré à assez fort.

Le niveau d'enjeu est modéré pour les espèces d'intérêt patrimonial inféodées aux milieux boisés et nicheuses potentielles sur le site (Locustelle tachetée, Bouvreuil pivoine et Rossignol philomèle) et l'intensité de l'effet est faible (conservation des milieux) : l'impact sur ces espèces peut donc être considéré comme faible.

Le niveau d'enjeu est faible pour le reste du cortège avifaunistique et l'intensité de l'effet est faible à forte (dérangement et destruction de certains habitats en totalité) : l'impact sur l'avifaune commune peut être considéré comme négligeable à faible.

12.5.2- Impacts du projet sur les chiroptères

Concernant ces deux projets, trois principaux impacts sont pressentis sur le patrimoine chiroptérologique :

- perte de terrain de chasse ;
- perturbation des axes de transit ;
- perte de gîtes.

A l'origine de ces impacts peuvent être cités les perturbations sonores et lumineuses.

Les perturbations sonores peuvent être :

- La création d'ultrasons par les engins de chantier durant la phase de travaux et des engins de manutentions durant la phase d'exploitation. Ces ultrasons, créés de manières involontaires peuvent l'être par exemple lors de la marche arrière d'un véhicule comme il a été remarqué sur les véhicules récent muni d'un détecteur ou d'un avertisseur sonore.
- La création de vibrations dans le sol pouvant se propager dans les structures voisines. Cela sera d'autant plus impactant si de tels travaux ont lieu à proximité de gîte à Chiroptères. Dans ce dernier cas, la gêne occasionnée peut conduire à l'évacuation du gîte par ses occupants.

Les perturbations lumineuses peuvent être :

- directes si la source lumineuse éclaire directement un gîte. Les conséquences conduiront à la désertion de ce gîte par ses occupants.
- indirectes si la source lumineuse éclaire un gîte de manière indirecte conduisant à un retard de sortie de gîte de la part des occupants. Cette gêne peut provoquer des impacts négatifs et altérer le succès reproducteur d'une espèce par sous-alimentation des femelles allaitantes et de leur juvénile.

L'éclairage direct ou indirect peut aussi conduire à l'abandon d'un couloir de vol ou d'un terrain de chasse par les espèces lucifuges comme le sont la plupart des Murins et des Rhinolophes.

a) Perte de terrain de chasse

L'emprise du projet de Heudebouville/Fontaine-Bellenger, comprend une faible proportion d'habitats fréquentés par les Chiroptères.

Grâce aux mesures d'aménagements (double haie, conservations des zones de chasse...), les perturbations seront essentiellement temporaires.

La création de bassins de rétention et de noues sera autant de nouveaux terrains de chasse potentiels pour les Chiroptères, surtout si ces derniers ne sont pas soumis à un éclairage permanent.

b) Perturbation des axes de transit

La suppression du chemin agricole traversant toute la zone d'étude dans sa latitude entrainera une perturbation dans le déplacement des Chiroptères.

La création d'une route « remplaçant » ce chemin sera une alternative pour la recréation de ce corridor, d'autant plus que cette dernière sera bordée d'une haie arborescente au terme de son développement.

La création d'une double haie le long de l'autoroute, à l'Est de la zone d'étude de Vironvay, permettra d'étoffer la haie existante et de créer un couloir faisant office de terrain de chasse.

Aussi, la plantation de haies simples sur l'ensemble du site permettra une connectivité entre le bois d'Ingremares et les bosquets au Nord de la zone d'étude du site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.

c) Perte d'arbres gîtes potentiels avec destruction d'individus

Aucune recherche de gîte n'a été entreprise pour évaluer la potentialité d'accueil du site en faveur des Chiroptères.

Les gîtes peuvent être divisés en 3 catégories :

- les gîtes de reproduction ou les femelles se regroupent pour mettre bas et élever leurs jeunes. Il peut y avoir de quelques-unes à plusieurs centaines d'individus selon la configuration du gîte qui sera préférentiellement une cavité dans un feuillus comme par exemple des trous de pics dans un hêtre, un chêne... ou alors des joints de dilatation dans un pont ou encore le grenier d'une habitation.
- les gîtes intermédiaires/satellites. Ce sont ceux utilisés par les mâles, solitaire, ou par les espèces migratrices entre deux nuits de vol. Il peut s'agir d'une écorce décollée ou d'une fissure dans un bâtiment, de l'arrière d'un volet...
- les gîtes d'hibernation, toutes espèces confondues, en nombre variable. Ils peuvent être les mêmes que les gîtes de reproductions, mais sont aussi les cavités souterraines ou les caves d'habitations.

La zone d'étude de Heudebouville/Fontaine-Bellenger comprend quelques haies/bosquets pouvant servir de reposoir nocturne ou de gîtes, ces derniers étant essentiellement situés en périphérie.

La plupart de ces arbres ne sont pas concernés par un défrichage, mais par un éclairage intempestif pouvant amener à la désertion du gîte.

d) Bilan

Ces effets se traduisent par des impacts, plus ou moins accentués suivant l'habitat, l'espèce considérée, la durée dans le temps, l'étendue de l'impact dans l'espace et l'aspect direct ou indirect de celui-ci. L'impact sur chaque espèce pourra être également accentué si des effets cumulatifs sont générés par d'autres projets à proximité de la zone d'étude.

Les effets cumulatifs sont le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés par un même projet ou par plusieurs projets dans le temps et l'espace et pouvant conduire à des changements brusques ou progressifs des milieux.

e) Impacts sur les espèces

• **Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger**

○ Espèces à enjeu local de conservation modéré

- Impacts sur la **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*)

La Pipistrelle commune a été contactée sur presque tous les points d'écoute effectués. Très opportuniste, elle chasse et transite le long de toutes les structures du site d'étude de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.

Cette espèce s'établissant généralement dans les bâtis, elle ne sera peu ou pas concernée par la perte de gîtes.

La destruction de terrain de chasse sera effective car la Pipistrelle commune est opportuniste et exploite potentiellement tous les types d'habitats de la zone d'étude. Cependant ce caractère la rend également moins vulnérable à la perte de milieux de chasse étant donné qu'elle peut exploiter d'autres milieux similaires très proches de la zone d'étude.

Aussi, les secteurs où l'espèce a été contactée sont des secteurs non concernés par les travaux et l'exploitation.

Par ailleurs, il est possible que cette espèce soit concernée par un dérangement dans ses transits ou chasse par des nuisances sonores et lumineuses si les travaux et l'exploitation ont lieu de nuit.

Suite à la création de nouveaux corridors et au maintien de ses zones de chasse, **les impacts du projet sur la Pipistrelle commune sont jugés faibles.**

Description de l'espèce		
Espèce concernée	Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	
Enjeu local de conservation	Modéré	
Effectifs dans la zone d'étude	22 contacts	
Impacts du projet sur cette espèce		
Nature de l'impact	Type, durée et portée de l'impact	Impact sur l'espèce
Phase de travaux	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Direct, Permanent <u>Faible</u> car altération des zones de vols et de chasse
	Impact par destruction d'individus	Direct, Permanent <u>Nul</u>
	Impact par dérangement	Direct, Temporaire <u>Faible</u> car espèce anthropophile et si les travaux ont lieu en hiver
Phase exploitation	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Direct, Permanent <u>Faible</u> car altération des zones de vols et de chasse mais réaménagement prévu avec nouveaux couloirs de vol
	Impact par destruction d'individus	Direct, Permanent <u>Faible</u> selon l'importance du trafic et la vitesse de circulation sur les axes routiers
	Impact par dérangement	Direct, Permanent <u>Faible</u> car espèce anthropophile, peu lucifuge
Bilan final des impacts		
Faibles		

- Impacts sur la **Sérotine commune** (*Eptesicus serotinus*)

L'espèce a été contactée en transit à l'été 2018, au niveau d'une saulaie dans le site d'étude de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.

Chassant le plus souvent à hauteur de végétation et survolant vergers, prairies et pelouses, cette espèce est susceptible de perdre des terrains de chasse pendant les travaux mais également pendant la phase d'exploitation.

Ces couloirs de vols seront quant à eux altérés pendant la phase de travaux mais de nouveaux seront disponibles pendant la phase d'exploitation.

Cette espèce est peu concernée par la perte de gîtes.

Les impacts du projet sur cette espèce sont jugés faibles.

Description de l'espèce		
Espèce concernée	Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	
Enjeu local de conservation	Modéré	
Effectifs dans la zone d'étude	2 contacts	
Impacts du projet sur cette espèce		
Nature de l'impact	Type, durée et portée de l'impact	Impact sur l'espèce
Phase de travaux	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Direct, Permanent Faible car altération des zones de vols et de chasse
	Impact par destruction d'individus	Direct, Permanent Nul
	Impact par dérangement	Direct, Temporaire Faible car espèce anthropophile et si les travaux ont lieu en hiver
Phase exploitation	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Direct, Permanent Faible car altération des zones de vols et de chasse mais réaménagement prévu avec nouveaux couloirs de vol
	Impact par destruction d'individus	Direct, Permanent Nul à Faible
	Impact par dérangement	Direct, Permanent Faible car espèce anthropophile, peu lucifuge
Bilan final des impacts		
Faibles		

Impacts sur la **Pipistrelle de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*)

Cette espèce migratrice est d'autant plus vulnérable qu'elle doit trouver facilement sa nourriture lors de ses haltes migratoires. La perte de zones herbeuses riches en insectes peut avoir des conséquences sur la survie des individus habitués à venir s'y nourrir et s'y réfugier.

Sur l'ensemble de la zone d'étude, la phase de travaux va générer des modifications des zones de chasse et de transit mais de nouveaux espaces seront disponibles au cours de l'exploitation (réaménagement coordonné).

Cette espèce est peu concernée par la perte de gîtes.

Au vu de l'absence de recensement de cette espèce de manière certaine, les impacts du projet sur cette espèce ont été jugés faibles.

Description de l'espèce		
Espèce concernée	Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	
Enjeu local de conservation	Modéré	
Effectifs dans la zone d'étude	Contacts potentiels	
Impacts du projet sur cette espèce		
Nature de l'impact	Type, durée et portée de l'impact	Impact sur l'espèce
Phase de travaux	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Direct, Permanent Modéré car altération des zones de vols et de chasse
	Impact par destruction d'individus	Direct, Permanent Nul
	Impact par dérangement	Direct, Temporaire Faible si les travaux ont lieu en hiver pendant la période d'absence d'une partie du peuplement de Nathusius.
Phase exploitation	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Direct, Permanent Faible à Modéré car altération des zones de vols et de chasse mais réaménagement prévu avec nouveaux couloirs de vol
	Impact par destruction d'individus	Direct, Permanent Faible selon l'importance du trafic et la vitesse de circulation sur les axes routiers
	Impact par dérangement	Direct, Permanent Faible car espèce pouvant tolérer la lumière
Bilan final des impacts		
Faibles		

- o **Espèces à enjeu local de conservation faible**

- Impacts sur la **Pipistrelle de Kuhl** (*Pipistrellus kuhlii*)

L'espèce a été contactée en transit et possiblement en chasse au printemps 2018 au niveau de la saulaie dans le site d'étude de Heudebouville/Fontaine-Bellenger. Elle a également potentiellement été contactée en transit en été 2018 au niveau de la prairie de fauche.

Cette espèce s'établissant généralement dans les bâtis, elle ne sera peu ou pas concernée par la perte de gîtes.

La destruction de terrain de chasse sera effective car la Pipistrelle de Kuhl est opportuniste et exploite potentiellement tous les types d'habitats de la zone d'étude. Cependant ce caractère la rend également moins vulnérable à la perte de milieux de chasse étant donné qu'elle peut exploiter d'autres milieux similaires très proches de la zone d'étude. Aussi, les secteurs où l'espèce a été contactée sont des secteurs non concernés par les travaux et l'exploitation.

Par ailleurs, il est possible que cette espèce soit concernée par un dérangement dans ses transits ou chasse par des nuisances sonores et lumineuses si les travaux et l'exploitation ont lieu de nuit.

Suite à la création de nouveaux corridors et au maintien de ses zones de chasse, **les impacts du projet sur la Pipistrelle de Kuhl sont jugés faibles.**

- Le **Murin de Daubenton** (*Myotis daubentonii*),

L'espèce a été contactée en transit au niveau de la Saulaie dans le site d'étude de Heudebouville/Fontaine-Bellenger. Des cris sociaux ont également été notés pour cette espèce.

Cette espèce s'établit généralement dans les cavités arboricoles en été et peu se retrouver en cavités arboricole en hiver s'il n'y a pas de cavités souterraines à proximité. Aucun défrichement n'ayant été prévu, cette espèce n'est pas concernée par la perte de gîtes avec destruction d'individu mais potentiellement par dérangement.

L'espèce est peu concernée par la perte de terrain de chasse pendant la phase de travaux et d'exploitation. En revanche, la création de deux bassins de rétention est favorable à cette espèce connue pour chasser au-dessus des plans d'eau calme. La création de noue est également favorable, augmentant potentiellement la quantité en proie pour cette espèce. Potentiellement lucifuge, cette espèce forestière/arboricole, aura de meilleure chance d'exploiter ces milieux si ces derniers ne sont pas exposés à la lumière.

Concernant les axes de transit, la création de haies simple est favorable à l'espèce si ces derniers ne sont pas exposés à la lumière.

Suite à la création de nouveaux corridors et terrains de chasse, **les impacts du projet sur le Murin de Daubenton sont jugés négligeables.**

- Le **Murin à moustaches** (*Myotis mystacinus*),

L'espèce a été identifiée en chasse au printemps 2018 au niveau de la Saulaie dans le site d'étude de Heudebouville/Fontaine-Bellenger.

Cette espèce s'établit généralement en milieu anthropique en été et en cavités souterraines en hiver. Cette espèce est peu ou non concernée par la perte de gîtes.

Chasseuse en milieux mixtes comme les lisières, l'espèce est peu concernée par la perte de terrain de chasse pendant la phase de travaux et d'exploitation.

Concernant les axes de transit, la création de haies simple est favorable à l'espèce si ces derniers ne sont pas surexposés à la lumière.

Les impacts du projet sur le Murin à moustaches sont jugés négligeables.

- Impacts sur les individus de groupe des **Murins** (*Myotis sp.*)

Taxons essentiellement forestiers, le statut de rareté des populations de Murins en Normandie est hétéroclite allant de commun pour le Murin de Daubenton ou le Grand Murin à peu commun pour le Murin de Natterer, de Bechstein ou encore le Murin à oreilles échancrées.

Les Murins chassent essentiellement dans les trouées, clairières, lisières et sur les canopées, hormis le Murin de Daubenton chassant sur des plans d'eau calme.

Les espèces de ce groupe sont peu concernées par la perte de terrain de chasse, au sein des sites d'études. Cette perte peut tout de même avoir lieu en périphérie le long du bois d'Ingremares, en cas d'éclairage de ces zones.

Espèces gîtant préférentiellement dans les cavités d'arbres, écorces décollées ou autres, les individus pourraient être sensibles quant à un éclairage en direction des haies, bosquets et lisières pendant les travaux et la phase d'exploitation. Fidèle au gîte d'une année sur l'autre, cela peut également conduire à l'abandon d'un gîte.

Les impacts du projet sur le groupe des Murins sont jugés faibles.

Site de Vironvay

o **Espèces à enjeu local de conservation modéré**

- Impacts sur la **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*)

La Pipistrelle commune a été contactée en transit sur un point d'écoute sur les deux effectués. Très opportuniste, elle chasse et transite le long de toutes les structures, la lisière forestière étant majoritaire dans ce cas.

Cette espèce s'établissant généralement dans les bâtis, elle ne sera peu ou pas concernée par la perte de gîtes.

La destruction de terrain de chasse sera effective car la Pipistrelle commune est opportuniste et exploite potentiellement tous les types d'habitats de la zone d'étude. Cependant ce caractère la rend également moins vulnérable à la perte de milieux de chasse étant donné qu'elle peut exploiter d'autres milieux similaires très proches de la zone d'étude. Aussi, le secteur où l'espèce a été contactée est un secteur non concerné par les travaux et l'exploitation.

Par ailleurs, il est possible que cette espèce soit concernée par un dérangement dans ses transits ou chasse par des nuisances sonores et lumineuses si les travaux et l'exploitation ont lieu de nuit.

Les impacts du projet sur la Pipistrelle commune sont globalement faibles.

Description de l'espèce		
Espèce concernée	Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	
Enjeu local de conservation	Modéré	
Effectifs dans la zone d'étude	2 contacts	
Impacts du projet sur cette espèce		
Nature de l'impact	Type, durée et portée de l'impact	Impact sur l'espèce
Phase de travaux	Impact par dérangement	Direct, Temporaire <u>Faible</u> si les travaux ont lieu en hiver
Phase exploitation	Impact par destruction d'individus	Direct, Permanent <u>Faible à Modéré</u> selon l'importance du trafic et la vitesse de circulation sur les axes routiers
	Impact par dérangement	Direct, Permanent <u>Faible</u> car espèce anthropophile, peu lucifuge
Bilan final des impacts		
Faibles à Modérés		

- Impacts sur la **Sérotine commune** (*Eptesicus serotinus*)

L'espèce a été contactée en chasse en transit printanier, à l'interface prairie de fauche, lisière forestière.

Chassant le plus souvent à hauteur de végétation et survolant vergers, prairies et pelouses, cette espèce est susceptible de perdre des terrains de chasse pendant les travaux mais également pendant la phase d'exploitation.

Cette espèce est peu concernée par la perte de gîtes.

Les impacts du projet sur cette espèce sont jugés faibles.

Description de l'espèce		
Espèce concernée	Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	
Enjeu local de conservation	Modéré	
Effectifs dans la zone d'étude	6 contacts	
Impacts du projet sur cette espèce		
Nature de l'impact	Type, durée et portée de l'impact	Impact sur l'espèce
Phase de travaux	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Direct, Permanent Faible car altération des zones de vols et de chasse
	Impact par destruction d'individus	Direct, Permanent Nul
	Impact par dérangement	Direct, Temporaire Faible si les travaux ont lieu en hiver
Phase exploitation	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Direct, Permanent Faible car altération des zones de vols et de chasse mais réaménagement prévu avec nouveaux couloirs de vol
	Impact par destruction d'individus	Direct, Permanent Faible
	Impact par dérangement	Direct, Permanent Faible car espèce anthropophile, peu lucifuge
Bilan final des impacts		
Faibles		

- Impacts sur la **Pipistrelle de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*)

Cette espèce migratrice est d'autant plus vulnérable qu'elle doit trouver facilement sa nourriture lors de ses haltes migratoires. La perte de zones herbeuses riches en insectes peut avoir des conséquences sur la survie des individus habitués à venir s'y nourrir et s'y réfugier.

Sur l'ensemble de la zone d'étude, la phase de travaux va générer des modifications des zones de chasse et de transit.

Cette espèce est peu concernée par la perte de gîtes.

Au vu de l'absence de recensement de cette espèce de manière certaine, les impacts du projet sur cette espèce ont été jugés faibles.

Description de l'espèce		
Espèce concernée	Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	
Enjeu local de conservation	Modéré	
Effectifs dans la zone d'étude	Contacts potentiels	
Impacts du projet sur cette espèce		
Nature de l'impact	Type, durée et portée de l'impact	Impact sur l'espèce
Phase de travaux	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Direct, Permanent Modéré car altération des zones de vols et de chasse
	Impact par destruction d'individus	Direct, Permanent Nul
	Impact par dérangement	Direct, Temporaire Faible si les travaux ont lieu en hiver
Phase exploitation	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Direct, Permanent Faible car altération des zones de vols et de chasse mais réaménagement prévu avec nouveaux couloirs de vol
	Impact par destruction d'individus	Direct, Permanent Faible à Modéré selon l'importance du trafic et la vitesse de circulation sur les axes routiers
	Impact par dérangement	Direct, Permanent Faible car espèce pouvant tolérer la lumière
Bilan final des impacts		
Faibles		

- Espèces à enjeu local de conservation faible**

- Impacts sur la **Pipistrelle de Kuhl** (*Pipistrellus kuhlii*)

L'espèce a été contactée en transit à l'été 2018 au niveau de l'interface boisement/monoculture.

Cette espèce s'établissant généralement dans les bâtis, elle ne sera peu ou pas concernée par la perte de gîtes.

La destruction de terrain de chasse sera effective car la Pipistrelle de Kuhl est opportuniste et exploite potentiellement tous les types d'habitats de la zone d'étude. Cependant ce caractère la rend également moins vulnérable à la perte de milieux de chasse étant donné qu'elle peut exploiter d'autres milieux similaires très proches de la zone d'étude. Aussi, les secteurs où l'espèce a été contactée sont des secteurs non concernés par les travaux et l'exploitation.

Par ailleurs, il est possible que cette espèce soit concernée par un dérangement dans ses transits ou chasse par des nuisances sonores et lumineuses si les travaux et l'exploitation ont lieu de nuit.

Suite à la création de nouveaux corridors et au maintien de ses zones de chasse, **les impacts du projet sur la Pipistrelle de Kuhl sont globalement faibles.**

12.5.3- Impact du projet sur les mammifères terrestres

- Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

Au total, **5 espèces de mammifères terrestres** ont été contactées à l'échelle du site de Heudebouville. Ils sont considérés comme communs et non menacés en Normandie. En revanche, le Lapin de garenne est quasi-menacé à l'échelle nationale.

Le projet impactera la superficie d'espace utilisé pour la reproduction de certaines de ces espèces.

Le niveau d'enjeu est modéré pour le Lapin de garenne et l'intensité de l'impact est forte (destruction des cultures du site et d'une partie des autres milieux ouverts) : l'impact sur le Lapin de garenne est donc modéré.

Le niveau d'enjeu est faible pour les autres mammifères terrestres et l'intensité de l'impact est faible à forte (destruction de certains habitats) : l'impact sur les autres mammifères terrestres est négligeable à faible.

- Site de Vironvay

Au total, **6 espèces de mammifères terrestres** ont été contactées à l'échelle du site de Vironvay. Ils sont considérés comme communs et non menacés en Normandie. En revanche, le Lapin de garenne est quasi-menacé à l'échelle nationale et l'Écureuil roux est protégé en France.

Le projet impactera la superficie d'espace utilisé pour la reproduction de certaines de ces espèces.

Le niveau d'enjeu est modéré pour le Lapin de garenne et l'intensité de l'impact est forte (destruction des cultures du site et d'une partie des autres milieux ouverts) : l'impact sur le Lapin de garenne est donc modéré.

Le niveau d'enjeu est faible pour les autres mammifères terrestres et l'intensité de l'impact est faible à forte (destruction de certains habitats) : l'impact sur les autres mammifères terrestres est négligeable à faible.

12.5.4- Impact du projet sur l'herpétofaune

- Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

4 espèces d'amphibiens ont été observées sur le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger : (la **Grenouille agile**, la **Grenouille verte**, le **Triton crêté** et le **Triton palmé**) dont 2 menacées à l'échelle régionale et/ou nationale, 1 inscrite à l'Annexe IV de la Directive Habitats et 1 inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitats.

Le projet n'impactera pas la superficie d'espace utilisé par ces espèces.

Le niveau d'enjeu est fort pour le Triton crêté et l'intensité de l'effet est faible (maintien de ses habitats aquatiques et terrestres sur le site) : l'impact sur cette espèce est faible.

Le niveau d'enjeu est modéré pour la Grenouille agile et la Grenouille verte et l'intensité de l'effet est faible (maintien de leurs habitats aquatiques et terrestres sur le site) : l'impact sur ces espèces est donc faible.

Le niveau d'enjeu est faible pour le Triton palmé et l'intensité de l'effet est faible (maintien de ses habitats aquatiques et terrestres sur le site) : l'impact sur cette espèce est donc négligeable.

Les différentes prospections réalisées n'ont pas permis d'identifier **de reptile** sur le site.

Cependant, des habitats potentiellement favorables à certaines espèces de reptiles sont présents sur les sites d'étude, par exemple les prairies et friches pour l'Orvet fragile, les boisements et les zones humides pour le Lézard vivipare, etc.

Le projet impactera la superficie d'espace utilisé par les potentielles espèces présentes.

Le niveau d'enjeu est faible pour les reptiles et l'intensité de l'effet est modérée (destruction de certains habitats) : l'impact sur les reptiles est donc faible.

- Site de Vironvay

1 espèce d'amphibien a été observée sur le site de Vironvay. Il s'agit de la **Grenouille agile** (*Rana dalmatina*), espèce protégée en France (Article 2), non menacée à l'échelle nationale ni régionale mais inscrite à l'Annexe IV de la Directive Habitats.

Le projet n'impactera pas la superficie d'espace utilisé par cette espèce.

Le niveau d'enjeu est modéré pour les amphibiens et l'intensité de l'effet est faible (maintien des zones boisées et de la lisière) : l'impact sur les amphibiens est faible.

Les différentes prospections réalisées n'ont pas permis d'identifier **de reptile** sur le site.

Cependant, des habitats potentiellement favorables à certaines espèces de reptiles sont présents sur les sites d'étude, par exemple les prairies et friches pour l'Orvet fragile, les boisements et les zones humides pour le Lézard vivipare, etc.

Le projet impactera la superficie d'espace utilisé par les potentielles espèces présentes.

Le niveau d'enjeu est faible pour les reptiles et l'intensité de l'effet est modérée (destruction de certains habitats) : l'impact sur les reptiles est donc faible.

12.5.5- Impact du projet sur les insectes

- Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

Concernant l'**entomofaune** étudiée :

- **6 espèces de Lépidoptères** ont été recensées. Elles sont toutes communes en Haute-Normandie ;
- **6 espèces d'Orthoptères**, dont 1 d'intérêt patrimonial mais aucune menacée dans la région ;
- **4 espèces d'Odonates**, dont aucune menacée ni protégée.

Le projet impactera une partie des habitats utilisés par ces espèces, notamment les zones prairiales et de jachères.

Le niveau d'enjeu est modéré (Grillon d'Italie) et l'intensité de l'effet est modérée (destruction partielle des zones prairiales et de jachères) : l'impact sur cette espèce est donc modéré.

Le niveau d'enjeu est faible pour le reste de l'entomofaune (lépidoptères, odonates et le reste des orthoptères) et l'intensité de l'effet est modérée (destruction de certains habitats) : l'impact est faible.

- Site de Vironvay

Concernant l'entomofaune étudiée :

- **5 espèces de Lépidoptères** ont été recensées. Elles sont toutes communes en Haute-Normandie ;
- **8 espèces d'Orthoptères**, dont 1 d'intérêt patrimonial mais aucune menacée dans la région ;
- **4 espèces d'Odonates**, dont aucune menacée ni protégée.

Le projet impactera une partie des habitats utilisés par ces espèces, notamment les zones prairiales et de jachères.

Le niveau d'enjeu est modéré (Grillon d'Italie) et l'intensité de l'effet est faible (maintien de la jachère) : l'impact sur cette espèce est donc faible.

Le niveau d'enjeu est faible pour le reste de l'entomofaune (lépidoptères, odonates et le reste des orthoptères) et l'intensité de l'effet est modérée (destruction de certains habitats) : l'impact est faible.

12.6- Effets indirects

12.6.1- Installation d'espèces indésirables

Ce phénomène (dit de rudéralisation) est lié à la présence d'éléments nutritifs consécutifs à l'activité ou à la présence humaine (mouvements de véhicules ou de personnes) qui contribue à l'enrichissement des sols en nitrates, phosphates,... Cette rudéralisation est effective dans toutes les zones où l'activité humaine est importante (zones résidentielles ou d'activités, espaces agricoles, bords de grands routes, aires de stationnement,...). Elle se traduit par l'implantation d'espèces fortement colonisatrices (Ronce, Ortie, Sureau,...) qui peu à peu éliminent les plantes spontanées.

12.6.2- Installation d'espèces invasives

Les espèces envahissantes (surtout végétales dans le cas présent) sont des espèces opportunistes, généralement d'origine étrangère, qui profitent de l'état d'instabilité des écosystèmes perturbés (présence d'espaces ouverts sans concurrence,...). Le site concerné par la demande est déjà colonisé par :

- ⇒ Le **Buddléia de David** (*Buddleja davidii*) est une espèce nitrophile souvent utilisée pour l'ornementation des jardins, elle peut se développer sur les terrains vagues, les bords de chemins, les ballasts de voies ferrées ou bien les fourrés ;
- ⇒ Le **Solidage glabre** (*Solidago gigantea*) est une espèce d'Amérique du Nord et devenue invasive en France. Il colonise les bords des eaux, les lisières forestières, les terrains vagues, ainsi que les friches ;

- ⇒ **Le Sénéçon du Cap** (*Senecio inaequidens*) est une plante de la famille des Astéracées originaire d'Afrique du Sud, introduite en France dans les années 1930. Cette espèce se développe dans les terrains vagues, les bords de route, les voies ferrées, de préférence sur sols acides non argileux ;

12.6.3- Altération de la qualité de l'eau

Le projet de ZAC engendre des modifications des infiltrations et du ruissellement compte tenu de la modification de la constitution du sol et de la couverture végétale. Cependant, aucun prélèvement d'eau n'est prévu sur le site du projet. De plus, le projet n'aura pas d'impact sur l'alimentation de la mare existante sur le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger. Enfin, le contexte hydrologique au niveau du site du projet, et notamment l'absence de connexions hydrauliques superficielles pérennes, n'entraînera pas d'impact au niveau d'autres milieux aquatiques.

Le transfert d'impact par l'eau est considéré comme faible.

12.6.4- Altération de la qualité de l'air

Le phénomène concerne les poussières qui pourraient s'avérer perturbateur pour la végétation et les espèces faunistiques.

Cet impact (émission de poussières engendrant une gêne des espèces animales principalement) sera temporaire (pendant les phases de travaux).

Le transfert d'impact par l'air est considéré comme faible.

12.7- Analyse des effets cumulés

La notion d'effets cumulés recouvre l'addition, dans le temps ou dans l'espace, d'effets directs ou indirects issus d'un ou de plusieurs projets et concernant la même entité (ici les populations aviennes et chiroptères). Elle inclut aussi la notion de synergie entre effets. C'est une notion complexe qui nécessite une approche globale des incidences sur l'environnement. Les effets cumulés sur une entité donnée sont le résultat des actions passées, présentes et à venir.

L'incrémentation découle d'actions individuelles mineures mais collectivement importantes :

- ⇒ Des impacts secondaires mais cumulés dans le temps ou dans l'espace, ou cumulés aux problèmes environnementaux déjà existants peuvent engendrer des incidences notables,
- ⇒ Le cumul d'impacts peut avoir plus de conséquences que l'addition des impacts élémentaires (notion de synergie, effet décuplé).

L'analyse des effets cumulés du projet doit être réalisée au regard d'autres projets connus. Ces derniers sont définis comme étant « ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ⇒ Ont fait l'objet d'un document d'incidence (au titre de la loi sur l'eau) et d'une enquête publique ;
- ⇒ Ont fait l'objet d'une étude d'impact et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public. »
- ⇒

A notre connaissance et à la date du 17 décembre 2018, trois projets à proximité rentrant dans l'une de ces catégories sont le projet de défrichement et d'extension d'une carrière à Muids et Daubeuf, le projet de demande d'autorisation temporaire d'exploiter une installation classée pour la protection de l'environnement à Saint-Aubin-sur-Gaillon et le projet de demande d'autorisation d'extension du data-center Normandie présentée par la société ORANGE à Val-de-Reuil.

Le projet de défrichement et d'extension d'une carrière à Muids et Daubeuf se situe a une importante distance de la future ZAC Ecoparc 4 et de surcroît de l'autre côté de la Seine. L'analyse des effets cumulés avec ce projet n'est donc pas prise en compte.

Tableau 43 : Matrice d'analyse des impacts cumulés sur les milieux naturels

	1	2	3	EFFETS CUMULES DES 3 PROJETS (somme des trois)
	Projet de ZAC Ecoparc 4	Projet de demande d'autorisation temporaire d'exploiter une installation classée pour la protection de l'environnement à Saint-Aubin-sur-Gaillon	Projet de demande d'autorisation d'extension du data-center Normandie ORANGE à Val-de-Reuil	
	Impacts identifiés pour le projet <u>avant mesures de réduction</u>	Impacts identifiés pour le projet <u>après mesures de réduction</u>	Impacts identifiés pour le projet <u>après mesures de réduction</u>	
Flore protégée	NC	L'étude conclut de manière justifiée à l'absence d'impact sur les espèces protégées.	NC	NC
Flore patrimoniale	+		-	+
Espaces boisés	+		-	+
Habitats	+		-	+
Faune		L'étude conclut de manière justifiée à l'absence d'impact sur les espèces protégées.		
-Oiseaux	+		-	+
-Amphibiens	++		-	++
-Reptiles	-		-	-
-Mammifères terrestres	+		-	+
-Insectes	+		-	+

++ Enjeux forts, + Enjeux moyens, - Enjeux négligeable ou réduit et compensé, NC non concerné
(Source : Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels. CGEDD, octobre 2013)

L'analyse de cette matrice montre que les impacts cumulés du projet de défrichement et d'extension d'une carrière à Muids et Daubeuf, du projet de demande d'autorisation temporaire d'exploiter une installation classée pour la protection de l'environnement à Saint-Aubin-sur-Gaillon et du projet de demande d'autorisation d'extension du data-center Normandie présentée par la société ORANGE à Val-de-Reuil ne conduisent pas à requalifier les impacts propres du projet du présent dossier car aucun impact majoré n'est à noter après cette analyse.

13- SYNTHÈSE DES IMPACTS

Les Tableau 44 et Tableau 45 font une synthèse des impacts potentiels du projet sur les différents groupes faunistiques.

Les Tableau 46 et Tableau 47 font une synthèse des impacts potentiels du projet sur la flore et les habitats.

Un **impact direct** est la conséquence d'une action qui modifie l'environnement initial. Un **impact indirect** est une conséquence de cette action qui se produit parce que l'état initial a été modifié par l'impact direct.

Tableau 44 : Synthèse des impacts potentiels du projet sur la faune – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

Élément considéré	Enjeu écologique	Impact(s) envisagé(s) dans le cadre du projet	Phase du projet	Type d'impact	Durée d'impact	Niveau d'impact avant mise en œuvre des mesures
Avifaune						
Busard Saint-Martin, Alouette des champs	Enjeu modéré	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Assez fort
		Impact par destruction d'individus	Chantier	Direct	Permanent	Assez fort
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Assez fort
Bruant jaune, Linotte mélochuse, Traquet pâtre et Verdier d'Europe	Enjeu modéré	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Modéré
		Impact par destruction d'individus	Chantier	Direct	Permanent	Modéré
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Modéré
Autres espèces	Enjeu faible	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Négligeable à Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier et exploitation	Direct	Permanent	Négligeable à Faible
Mammifères terrestres						
Lapin de garenne	Enjeu modéré	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Modéré
		Impact par destruction d'individus	Chantier	Direct	Permanent	Modéré
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Modéré
Autres espèces	Enjeu faible	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Négligeable à Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier	Direct	Permanent	Négligeable à Faible
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Négligeable à Faible
Chiroptères						
Pipistrelle commune	Enjeu modéré	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct	Permanent	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier et exploitation	Direct	Permanent	Faible
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire et Permanent	Faible
Sérotine commune	Enjeu modéré	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct	Permanent	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier et exploitation	Direct	Permanent	Négligeable à Faible
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire et Permanent	Faible
Pipistrelle de Nathusius (présence potentielle)	Enjeu faible	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct	Permanent	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier et exploitation	Direct	Permanent	Négligeable à Faible
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire et Permanent	Faible
Pipistrelle de Kuhl	Enjeu faible	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct	Permanent	Faible

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger. (27) - 2018



Élément considéré	Enjeu écologique	Impact(s) envisagé(s) dans le cadre du projet	Phase du projet	Type d'impact	Durée d'impact	Niveau d'impact avant mise en œuvre des mesures
Murin de Daubenton	Enjeu faible	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct	Permanent	Faible
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire et Permanent	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier et exploitation	Direct	Permanent	Faible
Murin à moustaches	Enjeu faible	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct	Permanent	Faible
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Permanent	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire et Permanent	Faible
Amphibiens						
Triton crêté	Enjeu fort	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par dérangement	Chantier	Direct	Permanent	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
Grenouille agile, Grenouille verte	Enjeu modéré	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier	Direct	Permanent	Faible
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier et exploitation	Direct	Permanent	Faible
Triton palmé	Enjeu faible	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Négligeable
		Impact par dérangement	Chantier	Direct	Permanent	Négligeable
		Impact par destruction d'individus	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Négligeable
Reptiles						
Toutes espèces	Enjeu faible	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par dérangement	Chantier	Direct	Permanent	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Faible
Insectes						
Lépidoptères	Enjeu faible	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par dérangement	Chantier	Direct	Permanent	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Faible
Grillon d'Italie	Enjeu modéré	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Modéré
		Impact par dérangement	Chantier	Direct	Permanent	Modéré
		Impact par destruction d'individus	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Modéré

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger. (27) - 2018



Élément considéré	Enjeu écologique	Impact(s) envisagé(s) dans le cadre du projet	Phase du projet	Type d'impact	Durée d'impact	Niveau d'impact avant mise en œuvre des mesures
Autres orthoptères	Enjeu faible	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier	Direct	Permanent	Faible
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Faible
Odonates	Enjeu faible	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier	Direct	Permanent	Faible
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Faible

Tableau 45 : Synthèse des impacts potentiels du projet sur la faune – Site de Vironvay

Élément considéré	Enjeu écologique	Impact(s) envisagé(s) dans le cadre du projet	Phase du projet	Type d'impact	Durée d'impact	Niveau d'impact avant mise en œuvre des mesures
Avifaune						
Alouette des champs, Bruant jaune, Linotte mélodieuse et Verdier d'Europe	Enjeu modéré	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Modéré à Assez fort
		Impact par destruction d'individus	Chantier	Direct	Permanent	Modéré à Assez fort
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Modéré à Assez fort
Bouvreuil pivonne, Rossignol philomèle et Locustelle tachetée	Enjeu modéré	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier	Direct	Permanent	Faible
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Faible
Autres espèces	Enjeu faible	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Négligeable à Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier	Direct	Permanent	Négligeable à Faible
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Négligeable à Faible
Mammifères terrestres						
Lapin de garenne	Enjeu modéré	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Modéré
		Impact par destruction d'individus	Chantier	Direct	Permanent	Modéré
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Modéré
Autres espèces	Enjeu faible	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Négligeable à Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier	Direct	Permanent	Négligeable à Faible
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Négligeable à Faible
Chiroptères						
Pipistrelle commune	Enjeu modéré	Impact par destruction d'individus	Exploitation	Direct	Permanent	Faible à modéré
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire et Permanent	Faible
		Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct	Permanent	Faible
Sérotine commune	Enjeu modéré	Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire et Permanent	Faible
		Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct	Permanent	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire et Permanent	Faible
Pipistrelle de Nathusius (présence potentielle)	Enjeu modéré	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct	Permanent	Faible
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire et Permanent	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier et exploitation	Direct	Permanent	Faible
Pipistrelle de Kuhl	Enjeu faible	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct	Permanent	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier et exploitation	Direct	Permanent	Faible
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire et Permanent	Faible
Amphibiens						

Élément considéré	Enjeu écologique	Impact(s) envisagé(s) dans le cadre du projet	Phase du projet	Type d'impact	Durée d'impact	Niveau d'impact avant mise en œuvre des mesures
Grenouille agile	Enjeu modéré	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier	Direct	Permanent	Faible
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Faible
Reptiles						
Toutes espèces	Enjeu faible	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier	Direct	Permanent	Faible
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Faible
Lépidoptères	Enjeu faible	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier et exploitation	Direct	Permanent	Faible
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Faible
Grillon d'Italie	Enjeu modéré	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier	Direct	Permanent	Faible
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Faible
Autres orthoptères	Enjeu faible	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier	Direct	Permanent	Faible
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Faible
Odonates	Enjeu faible	Impact par destruction/dégradation des milieux (destruction/dégradation de l'habitat de vie des espèces)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier	Direct	Permanent	Faible
		Impact par dérangement	Chantier et exploitation	Direct	Temporaire	Faible

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018



Tableau 46 : Synthèse des impacts potentiels du projet sur la flore et les habitats – Site de Heudebouville / Fontaine-Bellenger

Élément considéré	Enjeu écologique	Impact(s) envisagé(s) dans le cadre du projet	Phase du projet	Type d'impact	Durée d'impact	Niveau d'impact avant mise en œuvre des mesures
Flore	Modéré	Impact par destruction/dégradation des habitats naturels et la flore associée	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier	Direct	Temporaire	Faible
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels et la flore associée	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Modéré
Flore	Modéré	Impact par destruction d'individus	Chantier	Direct	Temporaire	Modéré
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels et la flore associée	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Négligeable à Faible
		Impact par destruction d'individus	Chantier	Direct	Temporaire	Négligeable à Faible
Flore	Modéré	Perturbation du milieu favorisant la dynamique d'espèces invasives	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Modéré
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
Habitats	Modéré	Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
Habitats	Modéré	Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
Habitats	Faible	Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
Habitats	Modéré	Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Modéré
		Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Modéré
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
Habitats	Modéré	Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
Habitats	Faible	Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
Habitats	Modéré	Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Modéré
		Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Modéré
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
Habitats	Faible	Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
Habitats	Faible	Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018



Elément considéré	Enjeu écologique	Impact(s) envisagé(s) dans le cadre du projet	Phase du projet	Type d'impact	Durée d'impact	Niveau d'impact avant mise en œuvre des mesures
Routes	Faible	Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Négligeable
		Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Négligeable

Tableau 47 : Synthèse des impacts potentiels du projet sur la flore et les habitats – Site de Vironvay

Elément considéré	Enjeu écologique	Impact(s) envisagé(s) dans le cadre du projet	Phase du projet	Type d'impact	Durée d'impact	Niveau d'impact avant mise en œuvre des mesures
Flore	Modéré	Impact par destruction/dégradation des habitats naturels et la flore associée	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Modéré
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels et la flore associée	Chantier	Direct	Temporaire	Modéré
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels et la flore associée	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Négligeable à Faible
Flore invasive	Modéré	Impact par destruction d'individus	Chantier	Direct	Temporaire	Négligeable à Faible
		Perturbation du milieu favorisant la dynamique d'espèces invasives	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
Boisements mésothropes	Modéré	Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
Plantations forestières artificielles	Modéré	Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
Haies arbustives	Modéré	Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
Jachères	Modéré	Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Modéré
		Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Modéré
Talus enherbés	Modéré	Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Modéré
		Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Modéré
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
Prairies de fauche	Faible	Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
Monocultures intensives	Faible	Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique du site d'étude)	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible
		Impact par destruction/dégradation des habitats naturels	Chantier et exploitation	Direct et indirect	Permanent	Faible

14- MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION DES IMPACTS

14.1- Généralités

Les **mesures préventives ou d'évitement** sont celles visant à éviter une contrainte. Ces mesures sont prises durant les phases préliminaires du projet : soit au stade du choix de la zone d'implantation du projet, soit au stade de la conception du projet. Pour ce qui concerne la thématique faune-flore-habitats, on peut citer en exemple :

- ⇒ éviter un site en raison de son importance pour la conservation des oiseaux ou pour sa richesse naturelle,
- ⇒ éviter un habitat sensible ou une station d'espèce végétale ou animale patrimoniale.

Les **mesures réductrices** ou les mesures visant à atténuer l'impact sont prises durant la conception du projet. La panoplie de ces mesures réductrices est aussi très large :

- ⇒ favoriser les voiries qui minimisent l'impact sur une zone d'intérêt naturel,
- ⇒ réalisation de travaux d'aménagement sur une période spécifique.

Les mesures compensatoires ne sont ensuite à envisager qu'à partir des impacts résiduels, après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction sur les impacts potentiels.

Le principe de la démarche globale est repris dans le schéma ci-dessous.

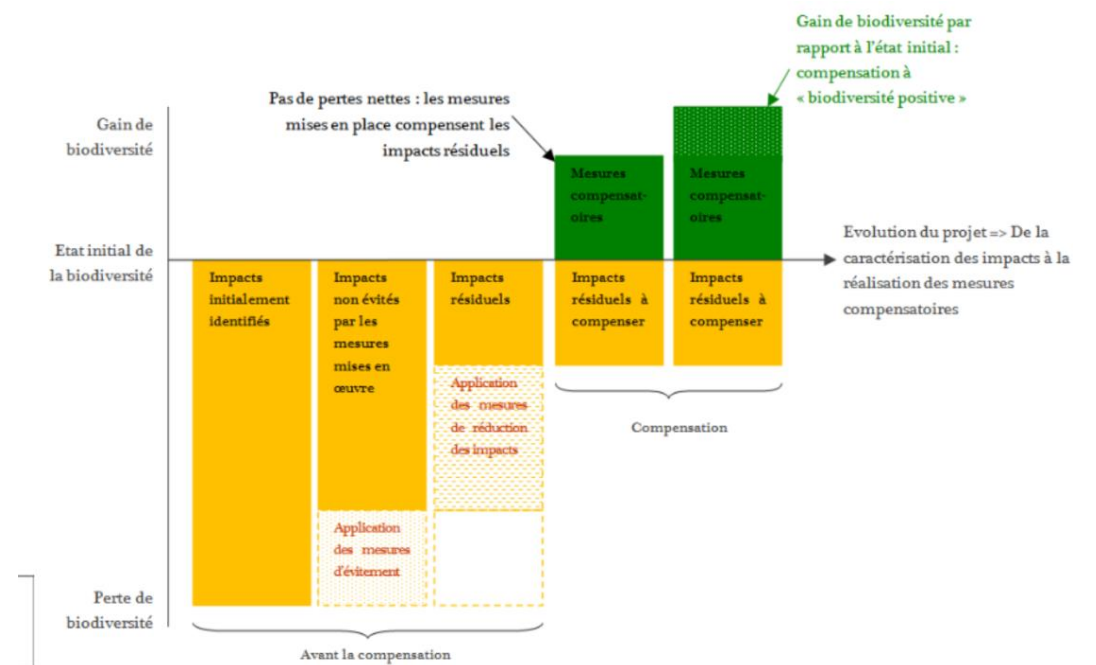


Figure 60 : UICN France (2011) Adaptation du schéma du Business and Biodiversity Offset Programme

Ces propositions de mesures d'évitement et de réduction doivent trouver leur compatibilité avec d'autres contraintes importantes et réglementaires qui incombent aux porteurs de projets (contraintes foncières et d'urbanisme, servitudes techniques, contraintes paysagères, acoustiques...). Autant d'aspects qui sont envisagés afin de cadrer et minimiser les divers impacts possibles en vue de déboucher sur le meilleur compromis.

14.2- Mesures d'évitement et de réduction des impacts

Afin d'éviter ou réduire certains impacts du projet sur les habitats naturels, les espèces et les habitats d'espèces, plusieurs mesures seront mises en œuvre :

14.2.1- Mesure d'évitement

Mesure E1 : Maintien des habitats de reproduction et des habitats terrestres du Triton crêté				
Site concerné	Heudebouville/Fontaine-Bellenger		Vironvay	
		X		
Type	Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement/suivi
	X			
Compartiment biologique	Habitats/flore	Faune terrestre	Avifaune	Chiroptères
	X	X	X	X
Phase projet	Construction / chantier		Exploitation	
	X		X	

Cette mesure d'évitement permet le maintien d'environ 8 ha au nord du site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger (Figure 62). Cet ensemble est constitué de la mare temporaire permettant l'éventuelle reproduction du Triton crêté, observé à cet endroit, ainsi que des habitats terrestres à proximité lui permettant d'accomplir le reste de son cycle de vie comme l'hivernage (saulaies, frênaies, friches, prairies). La conservation de ces habitats sans intervention est primordiale pour cette espèce inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitats.

Cette mesure a d'ores-et-déjà été validée par le maître d'ouvrage. La totalité de la zone à enjeu fort pour le Triton sera donc évitée et la route pour l'entrée de ZAC est donc déplacée à l'ouest de cette zone de préservation, au niveau du chemin agricole existant.

Cette zone de préservation sera également bénéfique à divers groupes :

- Pour l'avifaune et notamment l'Alouette des champs et le Busard Saint-Martin, le maintien de cette zone permettra de préserver les zones ouvertes et semi-ouvertes s'y trouvant et donc des habitats favorables à leur reproduction.
- Cette zone regroupant des habitats variés (ouverts, semi-ouverts, humides et boisés) sera également favorable à la reproduction de nombreuses autres espèces d'oiseaux, d'insectes, de mammifères terrestres...
- Le maintien de cette zone sera également bénéfique aux chiroptères recensés sur le site, ses derniers exploitant le secteur comme terrain de chasse.
- Les stations de flore d'intérêt patrimonial recensées dans cette zone (Chlore perfoliée et Gesse sans feuilles) seront également maintenues, tout comme le reste du cortège floristique présent.

14.2.2- Mesures de réduction

Mesure R1 : Retrait de 30 m au niveau des lisières				
Site concerné	Heudebouville/Fontaine-Bellenger		Vironvay	
		X		X
Type	Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement/suivi
		X		
Compartiment biologique	Habitats/flore	Faune terrestre	Avifaune	Chiroptères
	X	X	X	X
Phase projet	Construction / chantier		Exploitation	
	X		X	

Un retrait de 30 m par rapport aux lisières boisées des deux sites devra être opéré pour redéfinir les limites du projet de ZAC (retraits déjà intégrés dans les plans de masse). Dans ces bandes de 30 m, aucun aménagement ne pourra avoir lieu ni aucun grillage ne sera installé (Figure 62 et Figure 63).

Une gestion adaptée au maintien de l'attrait écologique de ces espaces est néanmoins proposé dans la mesure d'accompagnement A5 décrite dans le paragraphe 17-.

Ces zones de retrait permettront de maintenir des habitats de lisières, intéressants pour de nombreuses espèces et garantiront des corridors de déplacement.

Pour Heudebouville/Fontaine-Bellenger, cette zone de retrait sera également bénéfique à l'Alouette des champs, en plus du verger prévu en limite est du site, car elle constituera un habitat potentiel pour cette espèce.

Pour Vironvay, cette mesure de réduction permet le maintien de la lisière boisée ainsi que des prairies et friches en bordure, en limite sud du site. Cet ensemble constitue des habitats terrestres pour la Grenouille agile, recensée dans la plantation forestière artificielle. La conservation de ces habitats sans intervention est conseillée pour cette espèce inscrite à l'Annexe IV de la Directive Habitats.

Le maintien de ces habitats sera également bénéfique aux chiroptères recensés sur le site car ils constituent des zones de chasse et des corridors.

Mesure R2 : Adaptation de la phase de préparation des terrains aux sensibilités des sites				
Site concerné	Heudebouville/Fontaine-Bellenger		Vironvay	
		X		X
Type	Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement/suivi
		X		
Compartiment biologique	Habitats/flore	Faune terrestre	Avifaune	Chiroptères
		X	X	X

Phase projet	Construction / chantier	Exploitation
	X	X

La réalisation des travaux de préparation des terrains **en période automnale ou hivernale** permettra de limiter les impacts sur les oiseaux nicheurs et d'intérêt patrimonial notamment. En effet, les travaux au niveau des habitats d'enjeu modéré (jachères, zones prairiales) seront ainsi menés hors période de nidification des espèces pour limiter le risque de destruction de nids, d'individus ou de dérangement. L'intervention en automne ou hiver sera également favorable à la faune terrestre.


Concernant les chauves-souris :


- la période de forte fréquentation chiroptérologique (périodes de transit migratoire et de reproduction) s'étale d'avril à septembre. Il est donc recommandé de prévoir la majorité des travaux d'octobre à mars (sauf pour l'abattage des arbres mais le projet ne sera pas concerné).
- Il faudra exclure l'entrepôt de matériaux ou d'engins à proximité des lisières des sites. En effet, si un axe de transit utilisé par les chiroptères est modifié (encombré, interrompu ...), elles peuvent en abandonner l'usage. Aussi, cette mesure permettra de maintenir le rôle des corridors de transit pendant la phase de chantier.

Le travail de nuit est à proscrire entre début avril et début octobre.

Afin d'assouplir ces conditions, la mesure d'accompagnement A1 pourra être mise en œuvre.

Réalisation des travaux de préparation des terrains	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Avifaune												
Chiroptères												
Autre faune terrestre												

Période Défavorable 

Période favorable 

Mesure R3 : Limitation de l'éclairage sur le chantier				
Site concerné	Heudebouville/Fontaine-Bellenger		Vironvay	
		X		X
Type	Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement/suivi
		X		
Compartiment biologique	Habitats/flore	Faune terrestre	Avifaune	Chiroptères

Phase projet	Construction / chantier	Exploitation
	X	X

Afin de limiter la pollution lumineuse de nuit, le porteur de projet prévoira de ne pas installer d'éléments lumineux dans toute la zone d'étude ce qui pourrait empêcher certaines espèces lucifuges de chasser ou traverser le site.

En effet, la plupart des chauves-souris sont lucifuges, particulièrement les Rhinolophes, les Oreillardes et les Murins. Les insectes (micro-lépidoptères majoritairement, source principale d'alimentation des chiroptères) attirés par les lumières s'y concentrent ce qui provoque une perte de disponibilité alimentaire pour les espèces lucifuges (espèces généralement les plus rares et les plus sensibles). De plus, les zones éclairées deviennent des barrières infranchissables. En effet, malgré la présence de corridors végétalisés, une zone éclairée sera délaissée par ces espèces. Cette pollution lumineuse perturbe les déplacements des espèces sensibles et peut conduire à l'abandon de zones de chasse ou de transit des espèces concernées. Aussi, **tout éclairage permanent est à proscrire sur les sites d'étude, près des lisières forestières qui constitue des couloirs de transit et des zones de chasse pour de nombreuses espèces.** Les études montrent que pour conserver un corridor écologique viable, les lampadaires devront être installés à une distance minimale de 25 mètres des lisières. En ce sens, **les bâtiments devront être orientés dos aux lisières pour éviter l'éclairage et le trafic en bordure de boisements.**

Plus globalement dans la zone d'étude :

- Proscrire les lampes à vapeur de mercure en privilégiant des lampes au sodium basse pression (LPS orange) ou les LED de couleur ambrées à spectre étroit. Eviter les ampoules de couleur blanche et émettant dans les UV.
- Le faisceau sera dirigé vers le bas (en aucun cas vers le ciel) et un bloc adapté à la forme de la zone à éclairer devra être utilisé.
- Une extinction des lampadaires entre 23 heures et 6 heures du matin, permettra au site de conserver une diversité spécifique plus importante et permettra aux espèces lucifuges de traverser ce secteur si elles en ont besoin.

L'application durable de cette mesure garantira le maintien de la présence des espèces sur le site.

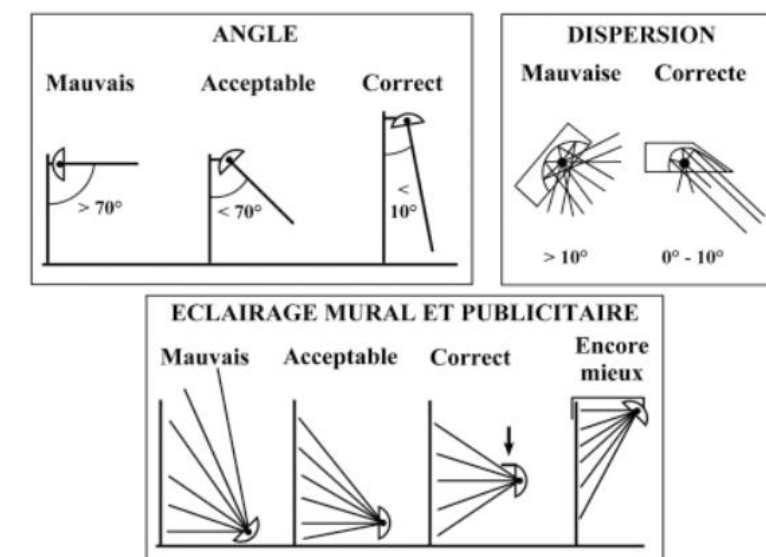


Figure 61 : Recommandations pour l'éclairage (Demoulin, 2005)

Mesure R4 : Gestion des espèces invasives				
Site concerné	Heudebouville/Fontaine-Bellenger		Vironvay	
	X			
Type	Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement/suivi
		X		
Compartiment biologique	Habitats/flore	Faune terrestre	Avifaune	Chiroptères
	X			
Phase projet	Construction / chantier		Exploitation	
	X		X	

Afin de limiter la propagation d'espèces invasives sur le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger et plus précisément sur la zone préservée (Figure 62), on limitera au maximum l'apport de matériaux ou de terres végétales provenant d'un autre site afin de ne pas contaminer le site avec de nouvelles espèces exotiques envahissantes. Pendant la phase de chantier, il faudra veiller à la propreté des engins mécaniques ou des outils manuels utilisés pour les travaux ; ils peuvent propager des graines ou des boutures. De plus, le projet présente une sensibilité liée à la présence de plusieurs espèces floristiques exotiques envahissantes comme la Renouée du Japon. Cette espèce a un fort pouvoir envahissant. Quelques actions de lutte contre celle-ci sont présentées ci-après :

Renouée du Japon :

La reproduction se faisant par rhizome, fragmentation et bouturage, il est essentiel de ne laisser aucun morceau, fragments de tige sur le terrain lors du déplacement des résidus d'arrachage ou de déplacement de sol souillé et de limiter les transports. A la suite des travaux qu'ils soient manuels ou mécaniques, il faudra veiller à ce que le matériel (pelle, pneu, chenilles, godets...) soit nettoyé de tous les résidus sur une surface imperméable afin de limiter la dissémination de l'espèce.

Avant toutes actions de gestion, il est nécessaire d'établir un état des lieux et un diagnostic de la situation : cartographie des colonies.

Cet état des lieux doit être suivi d'une définition d'une zone de stockage des résidus de l'arrachage avant leur élimination définitive du milieu.

Différents moyens de lutte peuvent être mis en place pour éradiquer ou limiter la propagation de la Renouée du Japon sur le long terme.

- Arrachage manuel

Cette méthode est fastidieuse car elle consiste à extraire l'ensemble de rhizomes du sol. Cette méthode s'avère peu efficace compte tenu de la dureté et de l'emprise possible du rhizome. Cette méthode est conseillée sur de jeunes pieds couvrant une faible surface.

- Lutte mécanique

La Renouée du Japon réagit à la fauche en augmentant les densités des tiges et en diminuant la hauteur et le diamètre des tiges.

Cette diminution de la hauteur des tiges fait suite à l'épuisement des réserves durant l'année suite à une faible vitalité de la plante. Le contrôle accru et l'augmentation des fauches dans l'année (7 à 8 fauches par an sont nécessaires) épuiseront les réserves de la plante.

Néanmoins, certaines mesures s'appliquent sur le site de fauche lors des dégagements et des fauches; les tiges doivent être coupées en-dessous du premier nœud, elle devront être

stockées et entassées sur le même site, pour limiter le transport et le risque de contamination. Les résidus de fauche seront stockés sur une bâche en milieu ouvert et hors zone inondable. Le tas de résidus est recouvert pour limiter les dispersions de fragments par le vent. Les résidus sont séchés sous la bâche, il est nécessaire de retourner le tas 2-3 semaines après entassement sous la bâche pour accélérer le séchage et ils seront ensuite brûlés. L'ensemble de la zone doit être fauchée.

La surveillance est primordiale pendant les actions de fauche et de stockage, il est essentiel de surveiller qu'aucun résidu ne s'enracine, si c'est le cas, l'extraction doit être immédiate. Les outils et tout le matériel en contact avec l'espèce doivent être nettoyés afin de limiter la propagation.

En cas de déplacement du sol en contact avec l'espèce et le rhizome, le **sol souillé doit être stocké avec les résidus de la fauche et brûlé**. Les résidus du brûlage devront être traités en tant qu'**ordures ménagères** et non comme déchets verts afin d'éviter tout retour au sol et ainsi apporter l'espèce sur des sites non envahis.

Cette méthode nécessite un suivi mensuel pendant plusieurs années et doit être complété par d'autres actions de lutte.

- Lutte par compétition

Cette méthode est complémentaire avec la fauche. Cette technique consiste à mettre en place une stratégie de compétition face à des espèces à développement rapide et dense. La reconstitution des peuplements forestiers et ou de ripisylves afin de créer de l'ombrage est défavorable aux Renouées et réduit leur expansion et la reprise du massif.

La méthode consiste à planter autour du massif fauché des espèces arbustives à développement précoce et rapide telles que le Saule, le Sureau ou encore le Noisetier avec une densité de 4 pieds/m². Un paillage avec des résidus de tonte frais de plantes locales à développement rapide (Ortie, Clématite,...) peut être apporté sur la zone fauchée.

En cas de zone fragile ou faiblement envahies il est possible de mettre en place un recouvrement de plante à fort pouvoir couvrant.

La mise en place d'un suivi régulier après les travaux d'éradication de l'espèce est nécessaire afin de réévaluer la reprise ou non de l'espèce et l'ampleur des travaux nécessaires par la suite pour cette gestion sur le long terme.

La méthode la plus efficace pour réduire et limiter l'expansion de la Renouée du Japon est la combinaison de la fauche et du reboisement (compétition). L'action de fauche épuise les réserves du rhizome et la présence d'ombre ralentit le développement de la plante à travers d'autres espèces.

Des précautions concernant les espèces exotiques envahissantes sont à prendre en compte avant toute opération d'éradication.

Il est nécessaire d'adapter les pratiques en tant qu'espèce invasive. 6 étapes essentielles sont à suivre en cas de présence de l'espèce :

- Informer sur les caractéristiques et le potentiel invasif de l'espèce.
- Repérer et localiser précisément les foyers de l'espèce afin de suivre la propagation avant toute action.
- Adapter les pratiques (ne pas disséminer la plante, proscrire tout gyrobroyage qui projette aux alentours, nettoyage du matériel, éliminer tous les résidus en sac étanche ou par incinération en ordures ménagères, ne pas utiliser les résidus en compostage, ne pas utiliser la terre situées à proximité des foyers)
- Affaiblir ou contenir les massifs existants (éviter l'extension de la plante, fauche régulière à 1m afin d'épuiser le rhizome, traiter une zone complète, planter des essences arbustives à croissance rapide autour et dans les massifs, insérer des plantes herbacées à développement rapide et mettre en place des plantes rampantes à fort couvrant).

- Préserver les zones épargnées par l'invasion (conserver les conditions favorables au maintien d'une végétation locale (conserver les berges inondables, maintenir au maximum une végétation locale dense et diversifiée)
- Détruire les nouveaux foyers (Retirer les nouveaux massifs de moins de 2m² pour éviter l'installation de la plante)

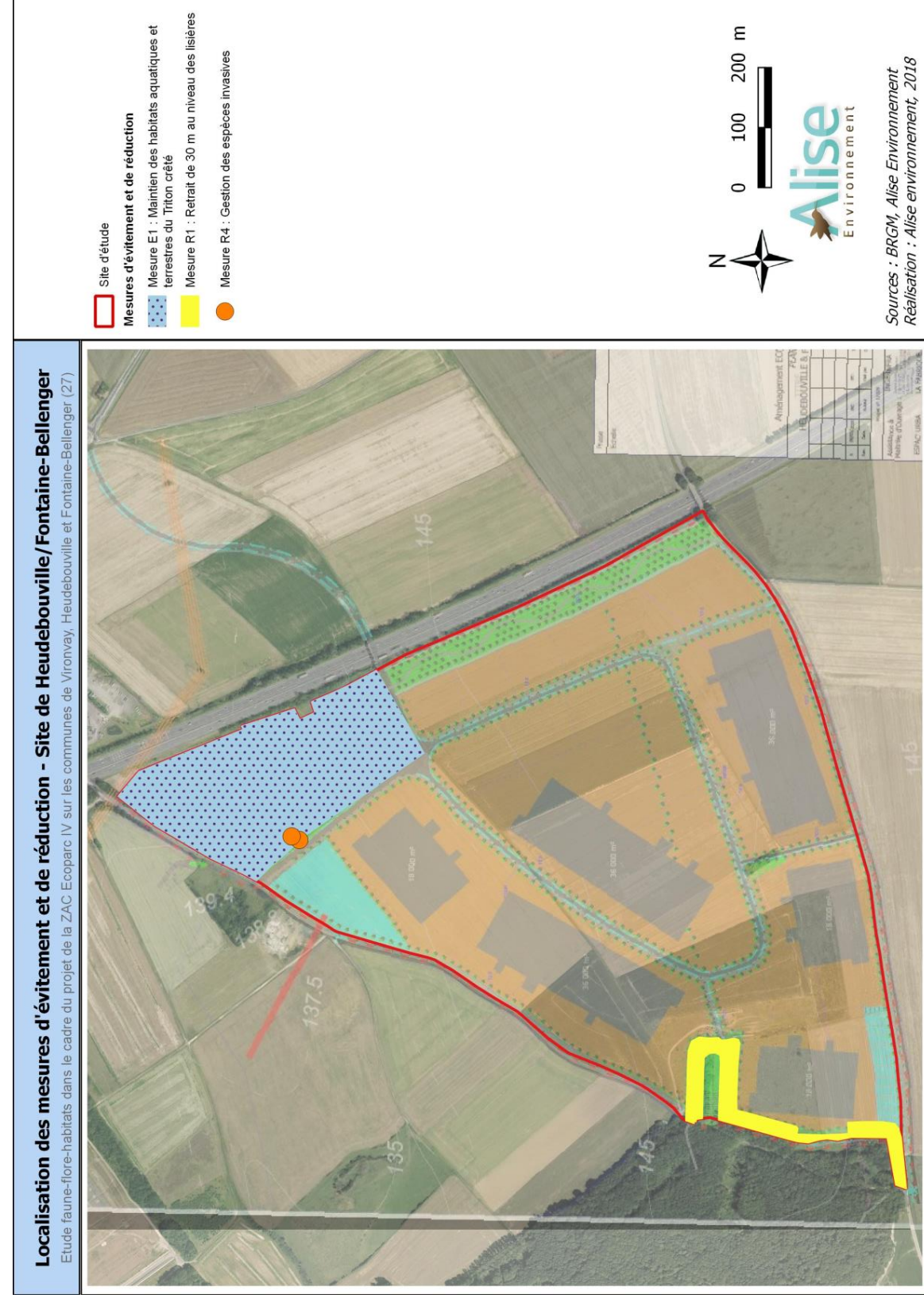


Figure 62 : Localisation des mesures d'évitement et de réduction - Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

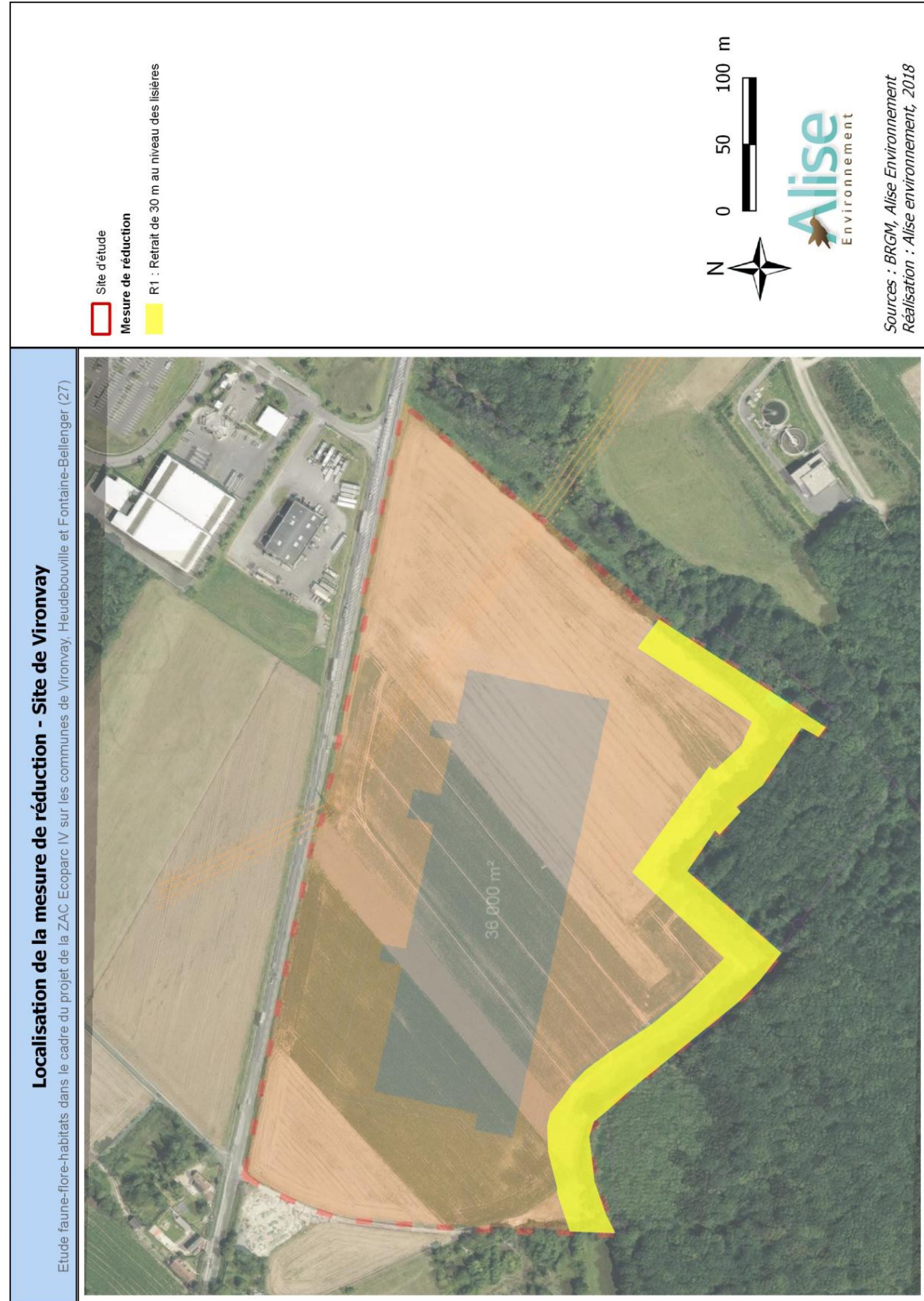


Figure 63 : Localisation de la mesure de réduction – Site de Vironvoy

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV
 - Communes de Vironvoy, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018



15- IMPACTS RÉSIDUELS APRES EVITEMENT ET REDUCTION

La mise en œuvre de ces mesures d'évitement et de réduction des impacts du projet sur les milieux naturels permettrait de parvenir à un niveau d'impact résiduel tel que défini dans le tableau suivant pour chaque compartiment biologique :

Tableau 48 : Synthèse des impacts résiduels avec mesures d'évitement et de réduction

	Impacts potentiels du projet	Mesures mise en œuvre	Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction	Principaux impacts résiduels
Flore & habitats	- à - -	Mesures E1 et R1	0	0
Avifaune	- à - - -	Mesures E1, R1, R2 et R3	Perte d'habitats pour le Busard Saint-Martin (non-significatif)	Non-significatif
Chiroptères	- à - -	Mesures E1, R1, R2 et R3	0	0
Amphibiens	- à - - - -	Mesures E1, R1 et R2	0	0
Autre faune terrestre	- à - -	Mesures E1, R1 et R2	0	0

---- : impact résiduel négatif fort / --- : impact résiduel négatif assez fort / -- : impact résiduel négatif modéré
 - : impact résiduel négatif faible / 0 : impact résiduel nul ou non-significatif

16- MESURES ENVISAGEES POUR COMPENSER LES IMPACTS RÉSIDUELS DU PROJET

Dans le cadre de ce projet, il n'y a pas d'impact résiduel négatif significatif qui nécessite la mise en place de mesure compensatoire.

17- MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Plusieurs mesures d'accompagnement sont proposées en compléments des mesures évoquées précédemment :

Mesure A1 : Suivi environnemental pré-chantier (cette mesure permet la mise en œuvre de la mesure de réduction R2)				
Site concerné	Heudebouville/Fontaine-Bellenger		Vironvay	
		X		X
Type	Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement/suivi
				X
Compartiment biologique	Habitats/flore	Faune terrestre	Avifaune	Chiroptères
		X	X	X
Phase projet	Construction / chantier		Exploitation	
	X			
Un suivi environnemental précédent la préparation des terrains sera réalisé permettant d'orienter et d'adapter en temps réel les travaux (découverte d'espèces ou d'habitats sensibles, consignes, balisage, aire de manœuvre, dépôt de matériel ...). En fonction de la période de démarrage des travaux, des préconisations concernant la réduction d'impacts sont apportées (ci-dessous).				
Réduction optimale des impacts liés au chantier	Eviter la période début mars à septembre pour les travaux de préparation des terrains.			
En cas de contraintes temporelles et/ou techniques	Eviter la période de début mars à septembre pour toutes les destructions de milieux et si le chantier prévoit de déborder en période de reproduction, prévoir les interventions les moins perturbatrices pendant cette période.			
En dernier recours, dans le cas où la réalisation du chantier ne pourrait techniquement pas éviter de destruction de milieux durant la saison de reproduction	Démarrer les actions de destruction de milieux avant la période de reproduction et poursuivre de manière à ce que les espèces intègrent ces dérangements et modifications de milieux (activité régulière sur site,... en veillant à ce que toute période d'interruption éventuelle ne permette pas l'attraction d'espèce affectionnant ces milieux). L'objectif étant d'éviter que certaines espèces débutent leur reproduction sur les parcelles concernées et qu'une reprise d'intervention trop tardive n'engendre l'interruption, l'échec et donc une perte d'énergie significative pour le ou les espèces concernées. Dérangées avant de s'installer pour la reproduction, elles rechercheront un autre site mais ne perdront pas d'énergie par un échec en cours de saison de reproduction.			

Mesure A2 : Suivi du Triton crêté		
Site concerné	Heudebouville/Fontaine-Bellenger	Vironvay
		X

Type	Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement/suivi
Compartiment biologique	Habitats/flore	Amphibiens	Avifaune	Chiroptères
		X		
Phase projet	Construction / chantier		Exploitation	
			X	
Un suivi des espèces présentes et en particulier du Triton crêté avec évaluation de leur reproduction et évaluation du comportement des espèces vis-à-vis du projet. Il sera réalisé sur les 5 premières années à raison de 3 passages de terrain par an (3 au printemps dont 2 nocturnes).				

Mesure A3 : Aménagements sur la zone préservée de Heudebouville/Fontaine-Bellenger				
Site concerné	Heudebouville/Fontaine-Bellenger		Vironvay	
		X		
Type	Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement/suivi
				X
Compartiment biologique	Habitats/flore	Amphibiens	Avifaune	Chiroptères
	X	X	X	X
Phase projet	Construction / chantier		Exploitation	
			X	
La création d'une seconde mare dans la zone préservée de Heudebouville/Fontaine-Bellenger est proposée. En effet, celle existante commençant à s'atterir, la création d'une nouvelle permettrait de créer un autre habitat favorable au Triton crêté. Le curage par phase de celle existante peut également être envisagé en parallèle.				
De plus, la création d'une marche haute (« merlon ») au niveau de la route d'entrée de ZAC entre la mare temporaire et le futur bassin de récupération d'eaux pluviales permettrait d'inciter les amphibiens à ne pas traverser cette route mais à se déplacer plutôt au sein de la zone préservée.				
Ces aménagements sont localisés en Figure 64.				

Mesure A4 : Aménagements sur le bassin de récupération d'eaux pluviales au nord du site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger				
Site concerné	Heudebouville/Fontaine-Bellenger		Vironvay	
		X		
Type	Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement/suivi

				X
Compartiment biologique	Habitats/ flore	Faune terrestre	Avifaune	Chiroptères
	X	X	X	X
Phase projet	Construction / chantier		Exploitation	
			X	

Les bassins d'eaux pluviales représentent des pièges pour l'ensemble de la petite faune et pour les amphibiens en particulier, qui sont incapables de s'en échapper. Il existe des mesures permettant de réduire ce problème, notamment la mise en place de rampes d'échappement.

La présente recommandation concerne la mise en place d'échappatoires permettant aux amphibiens de sortir du bassin de rétention situé au nord du site Heudebouville/Fontaine-Bellenger (Figure 64). Il s'agit d'une **rampe en géotextile**, d'une largeur de 15 à 20 cm, assurant une bonne accroche des amphibiens et des reptiles

La rampe doit mener directement à l'extérieur. L'élément inférieur doit atteindre le fond du bassin. Un trajet direct du bassin jusqu'à la sortie, sans changements de direction est souhaitable. Plusieurs rampes seront à installer sur chaque bassin du site.



Photo 41 : Rampe d'échappement en géotextile (source : www.karch.ch)

De plus, le projet prévoit la fermeture du bassin de récupération d'eaux pluviales par la mise en place d'une clôture. Cette fermeture crée une limite physique au déplacement des espèces au sein du site. Le choix des clôtures se portera sur des **clôtures grande maille**, permettant le passage de la petite faune.

Contexte : plusieurs espèces d'amphibiens et mammifères terrestres ont été identifiées au sein du site (Grenouille verte, Grenouille agile, Triton palmé, et Triton crêté, Lièvre d'Europe, Lapin de garenne,...).

Objectif : Permettre la circulation des espèces entre les abords du bassin et l'extérieur.

Espèces cibles : amphibiens et mammifères terrestres.

Aspects techniques : il sera installé un grillage en treillis soudé ou noué (cf. photo ci-dessous) sur l'ensemble du périmètre du bassin.

Ce type de matériel présente plusieurs avantages, les mailles sont suffisamment petites pour retenir les grands mammifères (chevreuil, sanglier) qui pourraient porter atteinte au matériel installé.

La figure ci-dessous illustre un type de clôture permettant la circulation de la petite faune.



Photo 42 : Exemple de grillage de type Ursus (grillage à mouton) (directclotures.com)

Mesure A5 : Gestion différenciée des lisières préservées (bandes de 30 m) et des espaces verts de la future ZAC

Site concerné	Heudebouville/Fontaine-Bellenger		Vironvay	
		X		X
Type	Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement/suivi
				X
Compartiment biologique	Habitats/ flore	Faune terrestre	Avifaune	Chiroptères
	X	X	X	X
Phase projet	Construction / chantier		Exploitation	
			X	

La gestion différenciée permet de favoriser la diversité des êtres vivants et des milieux naturels. **Elle interviendra sur les espaces verts du site.** Différentes pratiques de gestion permettent d'y parvenir.

- Pour les bandes de 30 m conservées au niveau des lisières des sites (Figure 64 et Figure 65):

Une gestion légère pourra être appliquée sur ces zones afin de maintenir un gradient de hauteur de végétation pour conserver des lisières boisées multistrates attractives.

- Pour les espaces verts de la ZAC :

- **Fauche annuelle en fin de saison** : Concernant les milieux pelousaires, il conviendra de tondre régulièrement uniquement au niveau des zones où circulent les usagers du site (bande d'1 m environ). Le reste des pelouses sera fauché en fin de saison (fin juillet-août) afin de permettre aux insectes de boucler leur cycle de reproduction et aux plantes d'arriver jusqu'au stade de la fructification.

De plus, il conviendra de respecter une hauteur de fauche de 7 cm compatible avec la protection des espèces prairiales et limitant l'installation d'espèces opportunistes (rumex, orties...).

Les produits de coupe devront être exportés ceci afin d'éviter l'asphyxie de la végétation herbacée et l'eutrophisation du sol. Il est néanmoins conseillé de les laisser rassemblés en tas quelques jours avant exportation afin de permettre notamment à l'entomofaune de fuir. De plus, il peut être intéressant de trouver des débouchés pour la matière végétale produite afin de réduire le coût de la fauche.

- **Désherbage alternatif** : Concernant l'entretien des voiries ou autres zones imperméables, il conviendra d'utiliser des méthodes de désherbage alternatives comme le désherbage thermique, mécanique ou à la vapeur, l'objectif étant de supprimer les herbicides. Il est également possible de ne pas désherber du tout.
- **Paillage des pieds d'arbres et des pieds de haies** : Afin de limiter le désherbage et protéger les pieds d'arbres et d'arbustes de la débroussailluse rotophile, les pieds d'arbres, d'arbustes et de haies pourraient être paillés avec des copeaux de bois.

Taille des arbres et arbustes : Si besoin, les arbres et arbustes devront être taillés de façon douce et en dehors de la période de nidification des oiseaux.

Mesure A6 : Adaptation des matériaux de construction pour les façades de bâtiments aux sensibilités avifaune et chiroptères des sites

Site concerné	Heudebouville/Fontaine-Bellenger		Vironvay	
		X		X
Type	Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement/suivi
				X
Compartiment biologique	Habitats/flore	Faune terrestre	Avifaune	Chiroptères
			X	X
Phase projet	Construction / chantier		Exploitation	
			X	

L'utilisation de matériaux rugueux pour les façades des bâtiments est recommandée, notamment en lisières sur les deux sites, pour permettre un bon renvoi des ultrasons et une bonne détection de ces bâtiments par les chauves-souris. De plus, les surfaces vitrées devront également être limitées par rapport au risque de collision avec l'avifaune, toujours au niveau des lisières.

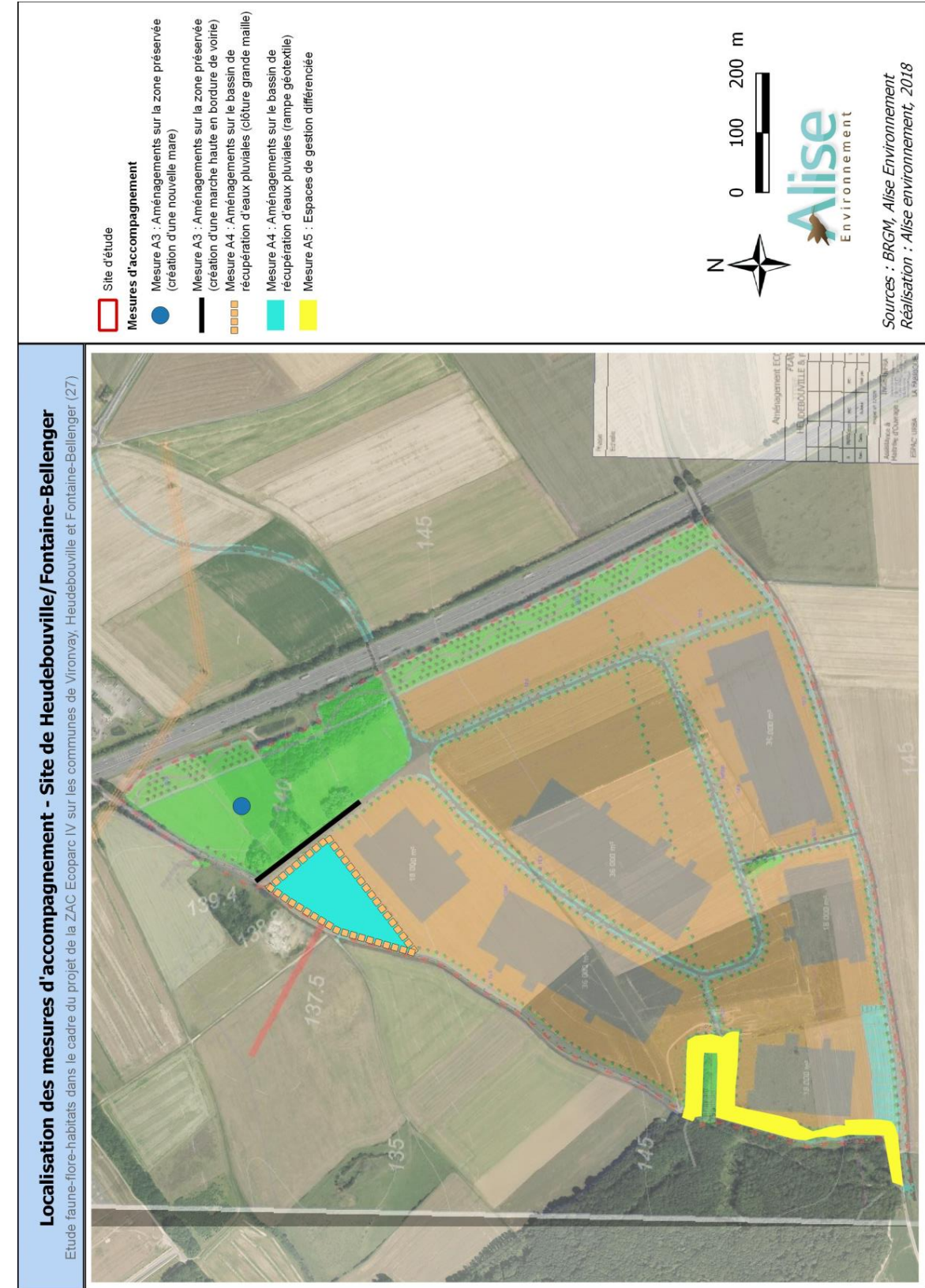


Figure 64 : Localisation des mesures d'accompagnement – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

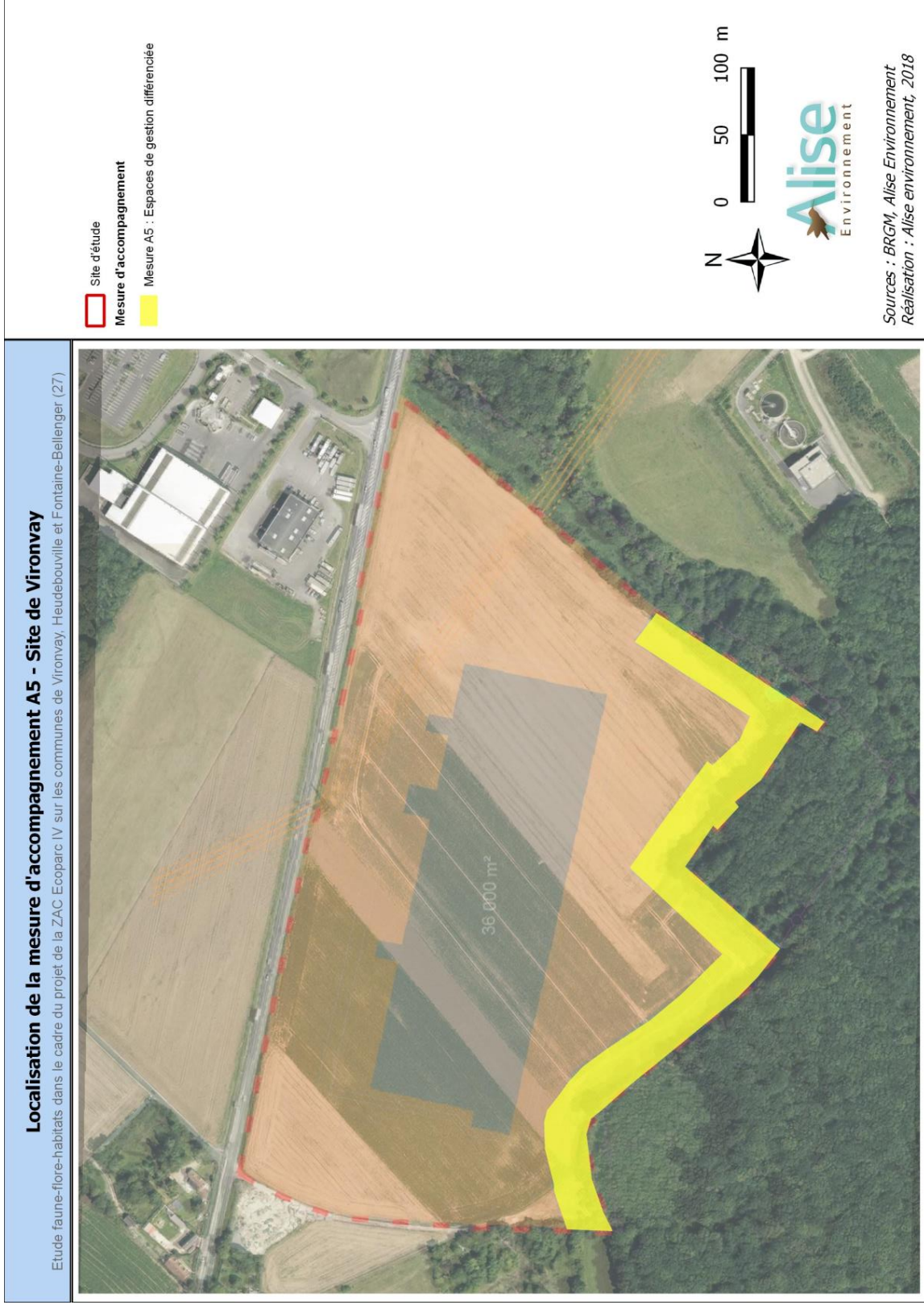


Figure 65 : Localisation de la mesure d'accompagnement A5 – Site de Vironvay

ALISE – Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPEARC IV
- Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

18 - SYNTHÈSE DES MESURES

Le tableau suivant résume l'ensemble des mesures d'Évitement, de Réduction et de Compensation :

Tableau 49 : Synthèse des mesures pour le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

Thématique	Enjeux	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impacts résiduels	Mesures de compensation	Mesures d'accompagnement
Habitats / Flore	Faible à Modéré	<ul style="list-style-type: none"> Mesure E1 : Maintien des habitats de reproduction et des habitats terrestres du Triton crêté 	<ul style="list-style-type: none"> Mesure R1 : Retrait de 30 m au niveau des lisières 	Non-significatifs		
Avifaune	Faible à Modéré	<ul style="list-style-type: none"> Mesure E1 : Maintien des habitats de reproduction et des habitats terrestres du Triton crêté 	<ul style="list-style-type: none"> Mesure R1 : Retrait de 30 m au niveau des lisières Mesure R2 : Adaptation de la phase de préparation des terrains aux sensibilités des sites Mesure R3 : Limitation de l'éclairage sur le chantier sur les sites 	Perte d'habitats pour le Busard Saint-Martin (non-significatif)		<ul style="list-style-type: none"> Mesure A1 : Suivi environnemental pré-chantier (cette mesure permet la mise en œuvre de la mesure d'évitement R2) Mesure A2 : Suivi du Triton crêté Mesure A3 : Aménagements sur la zone préservée de Heudebouville/Fontaine-Bellenger Mesure A4 : Aménagements sur le bassin de récupération d'eaux pluviales au nord du site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger Mesure A5 : Gestion différenciée des lisières préservées (bandes de 30 m) et des espaces verts de la future ZAC Mesure A6 : Adaptation des matériaux de construction pour les façades de bâtiments aux sensibilités avifaune et chiroptères des sites
Chiroptères	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> Mesure E1 : Maintien des habitats de reproduction et des habitats terrestres du Triton crêté 	<ul style="list-style-type: none"> Mesure R1 : Retrait de 30 m au niveau des lisières Mesure R2 : Adaptation de la phase de préparation des terrains aux sensibilités des sites Mesure R3 : Limitation de l'éclairage sur le chantier sur les sites 		Néant	
Mammifères terrestres	Faible à Modéré	<ul style="list-style-type: none"> Mesure E1 : Maintien des habitats de reproduction et des habitats terrestres du Triton crêté 	<ul style="list-style-type: none"> Mesure R1 : Retrait de 30 m au niveau des lisières Mesure R2 : Adaptation de la phase de préparation des terrains aux sensibilités des sites 			
Amphibiens	Faible à Fort	<ul style="list-style-type: none"> Mesure E1 : Maintien des habitats de reproduction et des habitats terrestres du Triton crêté 	<ul style="list-style-type: none"> Mesure R1 : Retrait de 30 m au niveau des lisières Mesure R2 : Adaptation de la phase de préparation des terrains aux sensibilités des sites 			
Autre faune terrestre	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Mesure E1 : Maintien des habitats de reproduction et des habitats terrestres du Triton crêté 	<ul style="list-style-type: none"> Mesure R1 : Retrait de 30 m au niveau des lisières Mesure R2 : Adaptation de la phase de préparation des terrains aux sensibilités des sites 			

Tableau 50 : Synthèse des mesures pour le site de Vironvay

Thématique	Enjeux	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impacts résiduels	Mesures de compensation	Mesures d'accompagnement
Habitats / Flore	Faible à Modéré	Néant	<ul style="list-style-type: none"> Mesure R1 : Retrait de 30 m au niveau des lisières 			
Avifaune	Faible à Modéré	Néant	<ul style="list-style-type: none"> Mesure R1 : Retrait de 30 m au niveau des lisières Mesure R2 : Adaptation de la phase de préparation des terrains aux sensibilités des sites Mesure R3 : Limitation de l'éclairage sur le chantier sur les sites 	Non-significatifs	Néant	<ul style="list-style-type: none"> Mesure A1 : Suivi environnemental pré-chantier (cette mesure permet la mise en œuvre de la mesure d'évitement R2) Mesure A5 : Gestion différenciée des lisières préservées (bandes de 30 m) et des espaces verts de la future ZAC Mesure A6 : Adaptation des matériaux de construction pour les façades de bâtiments aux sensibilités avifaune et chiroptères des sites
Chiroptères	Modéré	Néant	<ul style="list-style-type: none"> Mesure R1 : Retrait de 30 m au niveau des lisières Mesure R2 : Adaptation de la phase de préparation des terrains aux sensibilités des sites Mesure R3 : Limitation de l'éclairage sur le chantier sur les sites 			
Mammifères terrestres	Faible à Modéré	Néant	<ul style="list-style-type: none"> Mesure R1 : Retrait de 30 m au niveau des lisières Mesure R2 : Adaptation de la phase de préparation des terrains aux sensibilités des sites 			
Amphibiens	Modéré	Néant	<ul style="list-style-type: none"> Mesure R1 : Retrait de 30 m au niveau des lisières Mesure R2 : Adaptation de la phase de préparation des terrains aux sensibilités des sites 			
Autre faune terrestre	Faible à Modéré	Néant	<ul style="list-style-type: none"> Mesure R1 : Retrait de 30 m au niveau des lisières Mesure R2 : Adaptation de la phase de préparation des terrains aux sensibilités des sites 			

19- CONCLUSION CONCERNANT LES IMPACTS DU PROJET SUR LA FAUNE ET LA FLORE ET LES MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION

Dans les chapitres précédents, il a été analysé les impacts du projet d'extension de la zone d'activités économiques et artisanales Ecoparc 4 sur les communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine-Bellenger sur les habitats naturels, la faune et la flore. Il a ensuite été suivi la doctrine relative à la séquence « éviter, réduire et compenser » les impacts sur le milieu naturel (MEDDE (2013)).

Au regard des différents éléments et conclusions, l'obtention d'une dérogation pour la destruction, l'altération ou la dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos d'espèces animales protégées n'est pas nécessaire.

20- ANALYSE DES METHODES UTILISEES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES POUR EVALUER LES EFFETS DU PROJET

20.1- Introduction

L'objet du présent chapitre est d'analyser les méthodes utilisées pour évaluer les impacts du projet sur l'environnement et de décrire les éventuelles difficultés rencontrées pour cela.

L'analyse des impacts du projet sur l'environnement consiste en leur identification qui doit être la plus exhaustive possible et leur évaluation. Or, il faut garder à l'esprit que les impacts d'un projet se déclinent en une succession d'effets directs et indirects.

Un impact direct est la conséquence d'une action qui modifie l'environnement initial. Un impact indirect est une conséquence de cette action qui se produit parce que l'état initial a été modifié par l'impact direct.

Pour évaluer correctement l'impact d'un projet, il faut considérer l'état actuel de l'environnement et des composants biologiques dans lequel s'inscrit le projet, ce qui peut parfois être un exercice difficile. Certains domaines sont aujourd'hui bien connus, car ils font l'objet d'une approche systématique et quantifiable, comme par exemple, les impacts sur l'eau (évaluation des rejets,...), le paysage (aménagement du projet), le bruit (estimation des niveaux sonores),...

Cependant, si l'espace est bien pris en compte dans l'analyse de l'état initial du site et de son environnement, le traitement des données reste statique. Or la conception dynamique de l'environnement, considéré comme un système complexe dont la structure peut se modifier sous l'effet d'un certain nombre de flux qui la traverse, est fondamentale dans la compréhension des impacts du projet sur l'environnement.

Ainsi, il est nécessaire d'estimer les impacts du projet, à partir d'un état de référence (données « brutes » de l'état initial) correspondant à un « cliché » statique et par rapport à l'état futur qu'aurait atteint naturellement le site sans l'intervention du projet.

Tout l'intérêt de l'étude d'impact réside dans la mise en évidence de la transformation dynamique existante, dans l'appréciation des seuils acceptables des transformations du milieu et les possibilités de correction par la mise en œuvre de mesures adaptées.

Plusieurs cas de figures se présentent :

- ⇒ soit le projet engendre une perturbation minimale, qui ne modifiera pas considérablement la structure du système et l'intensité des flux qui le traversent ; dans ce cas, une fois la perturbation amortie, le système retrouve son équilibre préalable ;
- ⇒ soit le projet modifie la structure du système, de manière totale et engendre deux situations possibles :
 - les modifications provoquées par le projet créent une nouvelle structure dont le fonctionnement crée un nouvel équilibre dynamique, différent du précédent ;
 - les modifications liées au projet engendrent une structure dont le fonctionnement provoque un déséquilibre dynamique, et le système ne retrouve pas sa stabilité.

Dans les deux premiers cas, l'impact du projet sur l'environnement est absorbé par le milieu. Dans le troisième cas, l'impact est si fort qu'il ne permet pas au milieu de retrouver un équilibre.

20.2- Analyse des méthodes utilisées

L'estimation des impacts d'un projet sur le milieu naturel peut poser des problèmes car il s'agit d'un milieu dont l'évolution dynamique est complexe et parfois imprévisible.

Dans le cas présent, l'étude de la faune, de la flore et des habitats naturels n'a pas présenté de réelles difficultés particulières.

Afin d'évaluer l'impact du projet, il convient de définir la sensibilité du milieu (diversité, rareté, fragilité, stabilité,...).

Les impacts sur la faune et la flore sont complexes car souvent divers, et non limités dans l'espace ou dans le temps. Ainsi, deux types d'impacts sont à envisager :

- les impacts directs sur la faune et la flore par consommation de surface par un aménagement qui détruit la communauté qui l'occupait,
- les impacts indirects : ils sont plus variés et plus difficiles à prévoir (ex : développement d'espèces animales et végétales nouvelles).

21- BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages, documentation, études :

- ✓ **ARTHUR L. & LEMAIRE M.**, 2009. – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris, 544 p.
- ✓ **BACHMANN, S., B. HALLER, R. LÖTSCHER, U. REHSTEINER, R. SPAAR & C. VOGEL** (2008): Guide de promotion de l'hirondelle de rivage en Suisse. Conseils pratiques pour la gestion des colonies dans les carrières et la construction de parois de nidification. Fondation Paysage et Gravier, Uttigen, Association Suisse de l'industrie des Graviers et du Béton, Berne, Association Suisse pour la Protection des Oiseaux ASPO/BirdLife Suisse, Cudrefi n, Station ornithologique suisse, Sempach.
- ✓ **BANG P., DAHLSTRÖM P.** : - Guide des traces d'animaux, les indices de présence de la faune sauvage. éd. Delachaux et Niestlé (2010), 264p.
- ✓ **BARATAUD, M.** (1999) – Etude qualitative et quantitative de l'activité de chasse des Chiroptères, et mise en évidence de leurs habitats préférentiels : indications utiles à la rédaction d'un protocole. Arvicola, 11(2) : 38-40.
- ✓ **BARATAUD, M.** (2015) : - *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse.* Biotope, Mèze ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 p.
- ✓ **BARRIOZ M., VOELTZEL V.** (2012) : - Actualisation de l'atlas des Amphibiens et des Reptiles de Normandie pour l'élaboration d'une liste rouge régionale en 2014. Observatoire Batrachologique Herpétologique Normand (OBHEN). 10 p.
- ✓ **BARRIOZ M.** (2013) : - Les Trachous de Moroums. Bulletin de l'Observatoire Batrachologique Herpétologique Normand N° 7 (OBHEN). 47 p.
- ✓ **BARRIOZ M., COCHARD P-O, VOELTZEL V.** (coords), 2015. Amphibiens et Reptiles de Normandie. CPIE du Cotentin. 288 p.
- ✓ **BELLMANN H., LUQUET G.** (2009) : - Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. éd. Delachaux et Niestlé, 383p.
- ✓ **BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & HAURY J. (coord.)** (2002) : - Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 - Habitats humides. MATE/MAP/ MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 p. + cédérom.
- ✓ **BENSETTITI F., BOULLET V., CHAUAUDRET-LABORIE C. DENIAUD J. (coord)** (2005) : - Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes : 445 p. et 487 p. + cédérom.
- ✓ **BOURNERIAS M., ARNAL G., BOCK.** : - Guide des groupements végétaux de la région parisienne – éd. Belin (déc. 2001), 640p.
- ✓ **BUCHET, J., HOUSSET, P., et TOUSSAINT, B.** (coord.), (2012) : - Inventaire de la flore vasculaire de Haute-Normandie (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts. Version n°3a – mars 2011. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif botanique de Haute-Normandie. I-XX ; 1-77
- ✓ **BULLETIN ANNUEL DE LIAISON** n°12-13 du Collectif d'Etudes Régional pour la Cartographie et l'Inventaire des Odonates de Normandie (Mai 2017), 36p.
- ✓ **CASTANET J. et GUYETANT R.** (1989) : - Atlas de répartition des amphibiens et reptiles de France – éd. Société herpétologique de France – 191p.
- ✓ **DARDENNE B., DEMARES M., GUERARD P., HAZET G., LEPERTEL N., QUINETTE JP., RADIGUE F.** (2008) : - Papillons de Normandie et des Îles Anglo-Normandes, Atlas des Rhopalocères et des Zygènes. AREHN. 200 p.
- ✓ **DEBOUT, G.** (1992) : - Liste commentée des oiseaux vus en Normandie (1969-1992). Le Cormoran, tome 8. 189-210.
- ✓ **DEBOUT, G.** (2003) : - Listes rouge et orange des oiseaux nicheurs en Normandie. GONm. 6 p.
- ✓ **DEBOUT, G. coordinateur** (2009) : - Atlas des oiseaux nicheurs de Normandie. 2003 – 2005. Le Cormoran, 17 (1-2) : 448 p.

- ✓ **DELVOSALLE L. et COLL.** : - Nouvelle flore de la Belgique et du Grand-Duché du Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines, Cinquième édition. Édition du Jardin botanique national de Belgique. 2004, 1167p.
- ✓ **DIETZ C. VON HELVERSEN O. et NILL D.** (2009) : - L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord – Biologie, caractéristiques, protection. Delachaux et Niestlé éditions, 400 p.
- ✓ **FIERS V., GAUVRY B., GAVAZZI E., HAFFNER P., MORIN H. & coll.** (1997) : - Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques. Col. Patrimoines naturels, vol.24 – Paris, service du Patrimoine naturel/IEGB/MNHN. Réserves Naturelles de France, Ministère de l'Environnement, 225p.
- ✓ **FITTER R., FITTER A., FARRER A.** : - Guide des graminées, carex, joncs et fougères – éd. Delachaux et Niestlé (1991), 255p.
- ✓ **GRAND D., BOUDOT J-P.** (2006) : - Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze (Collection Parthénope). 480p.
- ✓ **GROUPE MAMMALOGIQUE NORMAND** (1988) : - Mammifères sauvages de Normandie : statut et répartition. Groupe Mammalogique Normand, Fresné-sur-Sarthe, 286 p.
- ✓ **GROUPE MAMMALOGIQUE NORMAND** (2000) : - Liste Rouge des Mammifères menacés de Haute-Normandie. Conservatoire des Sites Naturels de Haute-Normandie & GMN, 22 p.
- ✓ **GROUPE MAMMALOGIQUE NORMAND** (2004) : - Mammifères sauvages de Normandie : statut et répartition. 2ème ed, Groupe Mammalogique Normand, Condé-sur-Noireau, 306 p.
- ✓ **LOUVEL J., GAUDILLAT V., PONCET L.** (2013) : - European Nature Information System, Système d'Information européen sur la nature. (MNHN-DIREV-SPN, MEDDE), 289p.
- ✓ **MACIEJEWSKI L., SEYTRE L., VAN Es J., DUPONT P.** (2015) : - Etat de conservation des habitats agropastoraux d'intérêt communautaire, Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Guide d'application. Version 3. Avril 2015. Rapport SPN 2015 – 43, Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 194 pp.
- ✓ **MESCHÉDE A., HELLER KG.**, 2000. – Traduction : KREUSLER, H. (SFEPM) (2003). Ecologie et protection des chauves-souris en milieu forestier. Le Rhinolophe N°16 : 248 p
- ✓ **PROVOST M.** : - Flore vasculaire de Basse-Normandie, Presse Universitaire de Caen, Tome 1, Ed. de 1998, 492 p.
- ✓ **PROVOST M.** : - Flore vasculaire de Basse-Normandie, Presse Universitaire de Caen, Tome 2, Ed. de 1998, 410 p.
- ✓ **RAMEAU J.C. et COLL** : - Flore forestière française, guide écologique illustré. Tome 1 : Plaines et collines. Ed. de 1989, 1785p.
- ✓ **ROCAMORA G., YEATMAN-BERTHELOT D.** (1999) : - Oiseaux menacés et à surveiller en France – Liste rouge et recherche de priorité – Populations, tendances, menaces, conservation. S.E.O.F./LPO. Paris, 560p.
- ✓ **ROTHMALER W.** (2000) : - Exkursionsflora von Deutschland – Band 3 – Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg. 754 p.
- ✓ **ROUE SY. BARATAUD M. et al.** 1999. – Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatoire. S.F.E.P.M./ M.A.T.E., le Rhinolophe, Vol. spéc. n°2, 140 p.
- ✓ **SCHOBER W. & GRIMMBERGER E.**, 1991. - Guide des Chauves-souris d'Europe – éd. Delachaux & Niestlé, 223p.
- ✓ **UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS** (2016) : - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

Sites internet :

INPN : <http://inpn.mnhn.fr/accueil/index>

DREAL Normandie : <http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/>

Géoportail : <http://www.geoportail.gouv.fr/accueil>

Trame verte et bleue : <http://www.trameverteetbleue.fr/entree-geographique/haute-normandie>

MNHN : <https://www.mnhn.fr/fr/participez/contribuez-sciences-participatives/observatoires-vigie-nature>

DEMOULIN, P. (2005). - Préservons la beauté du ciel nocturne – comment lutter contre la pollution lumineuse. Site web: <http://www.astro.ulg.ac.be/~demoulin/pollum/pollum1.htm>.

22- RÉDACTEURS DU DOSSIER

REDACTION	NOM PRENOM	SOCIETE	COORDONNEES
Inventaires, rédaction et cartographie	Audrey CENIER Claire DUMONT Anaïs MADELAINE Nicolas NOEL Vatsana SOUANNAVONG	ALISE environnement	102, rue du Bois Tison 76 160 SAINT-JACQUES-SUR-DARNETAL Tél : 02 35 61 30 19 Fax : 02 35 66 30 47 www.alise-environnement.fr
Relecture	NOEL Nicolas		

23- ANNEXES

ANNEXE 1 : LISTE DES ESPECES VEGETALES

ANNEXE 2 : LISTE DES OISEAUX

ANNEXE 3 : LISTE DES MAMMIFERES

ANNEXE 4 : RESULTATS BRUTS OBTENUS AU COURS DE L'INVENTAIRE CHIROPTEROLOGIQUE

ANNEXE 5 : LISTE DES AMPHIBIENS

ANNEXE 6 : LISTE DES LEPIDOPTERES, ORTHOPTERES, ODONATES

• Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

Nom latin	Nom français	Statuts HN 2015	Raréité HN 2015	Menace HN (cotation UICN)	Argumentaire UICN HN	Usage cult. HN	Fréq. cult. HN	Législation	Intérêt patrim. HN	Menacé / Disparu HN	Dét. ZNIEFF HN	Caract. ZH HN	Pl. exo. env. HN
<i>Achillea millefolium</i> L.	Achillée millefeuille	I(C)	CC	LC		p	?						
<i>Agrimonia eupatoriá</i> L.	Aigremoine eupatoire	I	CC	LC									
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Agrostide stolonifère	I	CC	LC								Nat	
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cavara et Grande	Alliaire	I	C	LC									
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) L.C.M. Rich.	Orchis pyramidal	I	AC	LC				A2<->6:C(1)					
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Flouve odorante	I	C	LC									
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv. ex J. et C. Presl	Fromental élevé (s.l.)	I	CC	LC									
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Armoise commune ; Herbe à cent goûts	I	CC	LC									
<i>Aster lanceolatus</i> Willd.	Aster lancéolé	N7S(C)	AR	NA		j	?		Oui		Oui	Reg	A
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds.	Chlore perfoliée	I	AC	LC									
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	Brome mou (s.l.)	I	CC	LC					pp	pp			
<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth	Calamagrostide commune	I	AC	LC									
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Brown	Liseron des haies	I	CC	LC									
<i>Campanula rapunculus</i> L.	Campanule raiponce	I	C	LC									
<i>Carex flacca</i> Schreb.	Laîche glauque	I	C	LC									
<i>Centaurea jacea</i> L.	Centaurée jaccée (s.l.)	I	CC	LC					pp				
<i>Chenopodium album</i> L.	Chénopode blanc (s.l.)	I	CC	LC									
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Cirse des champs	I	CC	LC									
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Cirse commun	I	CC	LC									
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Liseron des champs	I	CC	LC									
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Cornouiller sanguin (s.l.)	I(C)	CC	LC		pj	?						
<i>Corylus avellana</i> L.	Noisetier commun ; Noisetier ; Coudrier	I(S7C)	CC	LC		pj	C						
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Aubépine à un style	I(NC)	CC	LC		pj	AR						
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle aggloméré	I(NC)	CC	LC		ap	?						
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	Carotte commune	I(SC)	CC	LC		a	CC						
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	Panic pied-de-coq (s.l.) ; Panic des marais ; Pied-de-coq	I	C	LC									
<i>Epiobium hirsutum</i> L.	Épilobe hérissé	I	C	LC								Nat	
<i>Fallopia japonica</i> (Houtt.) Ronsse Decraene	Renouée du Japon	Z(C)	C	NA		j	?						A
<i>Festuca rubra</i> L.	Fétuque rouge (s.l.)	I(C)	CC	LC		p	CC		pp	pp			
<i>Frêne excelsior</i> L.	Frêne commun	I(NC)	CC	LC		spl	?						
<i>Fumaria officinalis</i> L.	Fumeterre officinale	I	C	LC									
<i>Geranium dissectum</i> L.	Géranium découpé	I	CC	LC									
<i>Glebionis segetum</i> (L.) Fourr.	Chrysanthème des moissons	I	PC	NT	pr. A2c				Oui				
<i>Glechoma hederacea</i> L.	Lierre terrestre	I	CC	LC									
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	Gnaphale des fanges	I	C	LC									

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger. (27) - 2018

Nom latin	Nom français	Statuts HN 2015	Raréité HN 2015	Menace HN (cotation UICN)	Argumentaire UICN HN	Usage cult. HN	Fréq. cult. HN	Législation	Intérêt patrim. HN	Menacé / Disparu HN	Dét. ZNIEFF HN	Caract. ZH HN	Pl. exo. env. HN
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	Berce commune (s.l.) ; Berce des prés ; Grande berce	I	CC	LC					pp				
<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Spreng.	Orchis bouc ; Loroglosse	I	PC	LC				A2<->6:C(1)					
<i>Holcus lanatus</i> L.	Houlique laineuse	I	CC	LC									
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Millepertuis perforé (s.l.) ; Herbe à mille trous	I	CC	LC									
<i>Lathyrus aphaca</i> L.	Gesse sans feuilles ; Pois de serpent	I	R	NT	pr. (D2 A2c)				Oui				
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Grande marguerite	I	CC	LC									
<i>Lolium perenne</i> L.	Ray-grass anglais ; Ray-grass commun ; Ivrate vivace	I(NC)	CC	LC		ap	CC						
<i>Lycopus europaeus</i> L.	Lyclope d'Europe ; Pied-de-loup	I	C	LC								Nat	
<i>Malva moschata</i> L.	Mauve musquée	I	C	LC									
<i>Matricaria recutita</i> L.	Matricaire camomille	I	CC	LC									
<i>Mentha aquatica</i> L.	Menthe aquatique	I	C	LC								Nat	
<i>Odonites vernus</i> (Bellard) Dum. subsp. <i>serotinus</i> Corb.	Odonite tardive	I	AC	LC									
<i>Papaver rhoas</i> L.	Grand coquelicot	I(C)	CC	LC		p	?						
<i>Pastinaca sativa</i> L.	Panais cultivé (s.l.)	I(NC)	AC	LC		a	R?						
<i>Persicaria maculosa</i> S.F. Gray	Renouée persicaire ; Persicaire	I	CC	LC									
<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.	Phacélie à feuilles de tanaisie	C(AS)	R?	NA		f	PC?						
<i>Phleum pratense</i> L.	Fiéole des prés	I	C	LC									
<i>Picris echioides</i> L.	Picride fausse-vipérine	I	C	LC									
<i>Plantago coronopus</i> L.	Plantain corne de cerf	I	AC	LC									
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantain lancéolé	I	CC	LC									
<i>Plantago major</i> L.	Plantain à larges feuilles (s.l.)	I	CC	LC								Natpp	
<i>Plantanthera chlorantha</i> (Cust.) Reichenb.	Plantanthere des montagnes	I	AC	LC				A2<->6:C(1)					
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Renouée des oiseaux (s.l.) ; Trainasse	I	CC	LC									
<i>Populus tremula</i> L.	Peuplier tremble ; Tremble	I	C	LC									
<i>Potentilla anserina</i> L.	Potentille des oies ; Anserine ; Argentine	I	CC	LC								Nat	
<i>Potentilla reptans</i> L.	Potentille rampant ; Quintefeuille	I	CC	LC									
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Brunelle commune	I	CC	LC									
<i>Prunus avium</i> (L.) L.	Merisier (s.l.)	I(NC)	CC	LC		sa	AC?						
<i>Prunus spinosa</i> L.	Prunellier	I	CC	LC									
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	Pulicaire dysentérique	I	C	LC								Nat	
<i>Quercus robur</i> L.	Chêne pédonculé	I(NC)	CC	LC		sp	PC						

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger. (27) - 2018

Nom latin	Nom français	Statuts HN 2015	Raréité HN 2015	Menace HN (cotation UICN)	Argumentaire UICN HN	Usage cult. HN	Fréq. cult. HN	Législation	Intérêt patrim. HN	Menacé / Disparu HN	Dét. ZNIEFF HN	Caract. ZH HN	Pl. exo. env. HN
<i>Ranunculus repens</i> L.	Renoncule rampante ; Pied-de-poule	I	CC	LC								Nat	
<i>Rosa canina</i> L. s. str.	Rosier des chiens (s.str.)	I	?	DD					?				
<i>Rubus</i> sp.													
<i>Rumex crispus</i> L.	Patience crépue	I	CC	LC					pp			Natpp	
<i>Salix alba</i> L.	Saule blanc	I(C)	C	LC		pj	?					Nat	
<i>Salix caprea</i> L.	Saule marsault	I	CC	LC									
<i>Sambucus nigra</i> L.	Sureau noir	I(NSC)	CC	LC		pj	?						
<i>Senecio jacobaea</i> L.	Sénéçon jacobée ; Jacobée	I	CC	LC									
<i>Silene latifolia</i> Poirét	Silène à larges feuilles ; Compagnon blanc	I	CC	LC									
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Morelle douce-amère	I	CC	LC								Nat	
<i>Solanum nigrum</i> L.	Morelle noire (s.l.) ; Crève-chien	I(A)	CC	LC									
<i>Stachys sylvatica</i> L.	Épiaire des forêts ; Grande épiaire	I	CC	LC									
<i>Stellaria holostea</i> L.	Stellaire holostée	I	CC	LC									
<i>Symphytum officinale</i> L.	Consoude officinale (s.l.)	I	CC	LC								Nat	
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	Tanaisie commune ; Herbe aux vers	I(C)	C	LC		j	?						
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	Torilis faux-cerfeuil ; Torilis du Japon	I	CC	LC									
<i>Trifolium pratense</i> L.	Trèfle des prés	I(NSC)	CC	LC		afp	C?						
<i>Trifolium repens</i> L.	Trèfle blanc ; Trèfle rampant	I(NSC)	CC	LC		afp	C?						
<i>Typha latifolia</i> L.	Massette à larges feuilles	I	C	LC								Nat	
<i>Urtica dioica</i> L.	Grande ortie	I	CC	LC									
<i>Vicia cracca</i> L.	Vesce à épis	I	C	LC									
<i>Viola arvensis</i> Murray	Pensée des champs	I	CC	LC									
<i>Viscum album</i> L.	Gui	I	CC	LC				C0					

• Site de Vironvay

Nom latin	Nom français	Statuts HN 2015	Raréité HN 2015	Menace HN (cotation UICN)	Argumentaire UICN HN	Usage cult. HN	Fréq. cult. HN	Législation	Intérêt patrim. HN	Menacé / Disparu HN	Dét. ZNIEFF HN	Caract. ZH HN	Pl. exo. env. HN
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Érable sycomore ; Sycomore	I?(NSC)	CC	LC		spj	?						
<i>Prunus avium</i> (L.) L.	Merisier (s.l.)	I(NC)	CC	LC		sa	AC?						
<i>Prunus spinosa</i> L.	Prunellier	I	CC	LC									
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	Carotte commune	I(SC)	CC	LC		a	CC						
<i>Eryngium campestre</i> L.	Panicaut champêtre ; Chardon roulant	I	AC	LC									
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	Berce commune (s.l.) ; Berce des prés ; Grande berce	I	CC	LC					pp				
<i>Pastinaca sativa</i> L.	Panais cultivé (s.l.)	I(NC)	AC	LC		a	R?						
<i>Hedera helix</i> L.	Lierre grimpant (s.l.)	I(C)	CC	LC		j	AC?						
<i>Achillea millefolium</i> L.	Achillée millefeuille	I(C)	CC	LC		p	?						

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV

- Communes de Vironvay, Heudéboville et Fontaine Bellenger (27) - 2018



221

Nom latin	Nom français	Statuts HN 2015	Raréité HN 2015	Menace HN (cotation UICN)	Argumentaire UICN HN	Usage cult. HN	Fréq. cult. HN	Législation	Intérêt patrim. HN	Menacé / Disparu HN	Dét. ZNIEFF HN	Caract. ZH HN	Pl. exo. env. HN
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Armoise commune ; Herbe à cent goûts	I	CC	LC									
<i>Centaurea jacea</i> L.	Centaurée jacée (s.l.)	I	CC	LC					pp				
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Cirse des champs	I	CC	LC									
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Cirse commun	I	CC	LC									
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Eupatoire chanvrine	I	CC	LC								Nat	
<i>Matricaria recutita</i> L.	Matricaire camomille	I	CC	LC									
<i>Picris echinoides</i> L.	Picridé fausse-vipérine	I	C	LC									
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	Tanaisie commune ; Herbe aux vers	I(C)	C	LC		j	?						
<i>Betula pendula</i> Roth	Bouleau verruqueux	I(NC)	CC	LC		pj	C						
<i>Corylus avellana</i> L.	Noisetier commun ; Noisetier ; Coudrier	I(S?C)	CC	LC		pj	C						
<i>Echium vulgare</i> L.	Vipérine commune	I	AC	LC									
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Myosotis des champs (s.l.)	I	CC	LC									
<i>Sambucus nigra</i> L.	Sureau noir	I(NSC)	CC	LC		pj	?						
<i>Silene latifolia</i> Poirét	Silène à larges feuilles ; Compagnon blanc	I	CC	LC									
<i>Chenopodium album</i> L.	Chénopode blanc (s.l.)	I	CC	LC									
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Liseron des champs	I	CC	LC									
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Cornouiller sanguin (s.l.)	I(C)	CC	LC		pj	?						
<i>Carex flacca</i> Schreb.	Laîche glauque	I	C	LC									
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coultier	Knautie des champs	I	C	LC									
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	Genêt à balais	I(C)	C	LC		pj	?						A
<i>Lotus corniculatus</i> L. subsp. <i>corniculatus</i>	Lotier corniculé ; Pied-de-poule	I(NC)	CC	LC		p	AC?						
<i>Medicago arabica</i> (L.) Huds.	Luzerne tachée	I	AC	LC									
<i>Medicago lupulina</i> L.	Luzerne lupuline ; Minette ; Mignonnette	I(C)	CC	LC		a	D?						
<i>Meililotus albus</i> Med.	Méililot blanc	I	AC	LC									
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Robinier faux-acacia	ZC	C	NA		sp(j)	AC?						
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	Trèfle douteux	I	C	LC									
<i>Trifolium repens</i> L.	Trèfle blanc ; Trèfle rampant	I(NSC)	CC	LC		afp	C?						
<i>Quercus robur</i> L.	Chêne pédonculé	I(NC)	CC	LC		sp	PC						
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Herit.	Bec-de-cigogne à feuilles de ciguë (s.l.)	I	AC	LC									
<i>Geranium molle</i> L.	Géranium mou	I	CC	LC									
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Millepertuis perforé (s.l.) ; Herbe à mille trous	I	CC	LC									
<i>Origanum vulgare</i> L.	Origan commun (s.l.) ; Origan ; Marjolaine sauvage	I	C	LC									
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Aubépine à un style	I(NC)	CC	LC		pj	AR						
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Frêne commun	I(NC)	CC	LC		spj	?						
<i>Epiobium hirsutum</i> L.	Épilobe hérisssé	I	C	LC								Nat	

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV

- Communes de Vironvay, Heudéboville et Fontaine Bellenger (27) - 2018



222

Nom latin	Nom français	Statuts HN 2015	Rareté HN 2015	Menace HN (cotation UICN)	Argumentaire UICN HN	Usage cult. HN	Fréq. cult. HN	Législation	Intérêt patrim. HN	Menacé / Disparu HN	Dét. ZNIEFF HN	Caract. ZH HN	Pl. exo. env. HN
<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Spreng.	Orchis bouc ; Loriglosse	I	PC	LC				AZ<>6;C(1)					
<i>Orobanche amethystea</i> Thuill.	Orobanche améthyste	I	R	LC					Oui		Oui		
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Grand coquelicot	I(C)	CC	LC		p	?						
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantain lancéolé	I	CC	LC									
<i>Plantago major</i> L.	Plantain à larges feuilles (s.l.)	I	CC	LC								Natpp	
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv. ex J. et C. Presl	Fromental élevé (s.l.)	I	CC	LC									
<i>Avenula pubescens</i> (Huds.) Dum.	Avoine pubescente	I	PC	LC						pp	pp		
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	Brome mou (s.l.)	I	CC	LC									
<i>Bromus sterilis</i> L.	Brome stérile	I	CC	LC									
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle aggloméré	I(NC)	CC	LC		ap	?						
<i>Festuca rubra</i> L.	Fétuque rouge (s.l.)	I(C)	CC	LC		p	CC			pp	pp		
<i>Holcus lanatus</i> L.	Houlique laineuse	I	CC	LC									
<i>Lolium perenne</i> L.	Ray-grass anglais ; Ray-grass commun ; Ivraie vivace	I(NC)	CC	LC		ap	CC						
<i>Setaria verticillata</i> (L.) Beauv.	Sétaire verticillée	I	AC	LC									
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	Renouée faux-liseron	I	C	LC									
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Renouée des oiseaux (s.l.) ; Trainasse	I	CC	LC									
<i>Anagallis arvensis</i> L.	Mouron rouge (s.l.)	I	CC	LC					pp				
<i>Clematis vitalba</i> L.	Clématite des haies ; Herbe aux gueux	I	CC	LC									
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	Aigremoine eupatoire	I	CC	LC									
<i>Fragaria vesca</i> L.	Fraisier sauvage	I(C)	C	LC		a	?						
<i>Potentilla reptans</i> L.	Potentille rampante ; Quintefeuille	I	CC	LC									
<i>Rosa canina</i> L. s. str.	Rosier des chiens (s.str.)	I	?	DD					?	?			
<i>Rubus</i> sp.													
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	Gailllet croisetie	I	C	LC									
<i>Galium aparine</i> L.	Gailllet gratteron	I	CC	LC									
<i>Galium mollugo</i> L.	Gailllet commun (s.l.) ; Caille-lait blanc	I	CC	LC									
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	Linnaire commune	I	CC	LC									
<i>Melampyrum arvense</i> L.	Mélampyre des champs (s.l.)	I	AR	NT	pr. (D2 A2c)				Oui		Oui		
<i>Veronica persica</i> Poiret	Véronique de Perse	Z	CC	NA									
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Morelle douce-amère	I	CC	LC									
<i>Solanum nigrum</i> L.	Morelle noire (s.l.) ; Crève-chien	I(A)	CC	LC									
<i>Urtica dioica</i> L.	Grande ortie	I	CC	LC									
<i>Verbena officinalis</i> L.	Verveine officinale	I	C	LC									
<i>Viola arvensis</i> Murray	Pensée des champs	I	CC	LC									

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV - Communes de Vironvay, Heudbouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018



223

Nomenclature utilisée :

BUCHET, J., HOUSSET, P., et TOUSSAINT, B. (coord.). 2015 - Inventaire de la flore vasculaire de Haute-Normandie (Préridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts. Version 4.2 - Décembre 2015. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif botanique de Haute-Normandie. 1-XXI ; 1-79

Rareté :
E : exceptionnel
RR : très rare

R : rare
AR : assez rare

PC : peu commun
AC : assez commun

C : commun
CC : très commun

Cotation UICN du niveau de menace en région Haute-Normandie

EX = taxon éteint sur l'ensemble de son aire de distribution (aucun cas en Haute-Normandie).
EW = taxon éteint à l'état sauvage sur l'ensemble de son aire de distribution (aucun cas en Haute-Normandie).

RE = taxon disparu au niveau régional.
RE* = taxon disparu à l'état sauvage au niveau régional (conservation en jardin ou banque de semences de matériel régional).

RE* = taxon disparu à l'état sauvage au niveau régional (conservation en jardin ou banque de semences de matériel régional).

CR* = taxon présumé disparu au niveau régional (valeur associée à un indice de rareté « D? »).

CR = taxon en danger critique.

VU = taxon vulnérable.

NT = taxon quasi menacé.

LC = taxon de préoccupation mineure.

NA = évaluation UICN non applicable (cas des statuts A, S, N et Z et des taxons indigènes hybrides)

= taxon non évalué (jamais confronté aux critères de l'UICN).

DD = taxon insuffisamment documenté.

NE # = lié à un statut « E = cité par erreur », « E? = présence douteuse » ou « ?? = présence hypothétique » en Haute-Normandie.

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV - Communes de Vironvay, Heudbouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018



224

• Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de Protection Français	Espèces chassables	Statut Liste Rouge oiseaux nicheurs France 2016	Statut Liste Rouge oiseaux hivernants France 2011	Liste Rouge des oiseaux nicheurs de Haute-Normandie (LPO, 2011)	Statut HN 2011	Annexe 1 de la directive oiseaux de l'UE
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	Protégé		LC	NA (c)	S	C	-
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	-	x	NT	LC	LC	C	-
<i>Motacilla cinerea</i>	Bergeronnette des ruisseaux	Protégé		LC	NA (d)	NT	AR	-
<i>Motacilla alba alba</i>	Bergeronnette grise	Protégé		LC	NA (d)	S	C	-
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	Protégé		VU	NA (d)	LC	C	-
<i>Emberiza calandra</i>	Bruant proyer	Protégé		LC	-	LC	C	-
<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	Protégé		LC	NA (c)	NT	AR	Annexe I
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Protégé		LC	NA (c)	LC	PC	-
<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	-	x	LC	LC	LC	PC	-
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	Protégé		VU	NA (d)	S	C	-
<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	Protégé		LC	NA (c)	S	C	-
<i>Corvus corone</i>	Cornille noire	-	x	LC	NA (d)	S	C	-
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	-	x	LC	NA (d)	S	C	-
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide	-	x	LC	LC	S	C	-
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	Protégé		NT	NA (d)	NT	PC	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	Protégé		LC	NA (c)	S	C	-
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	Protégé		LC	-	LC	C	-
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	-	x	LC	NA (d)	S	C	-
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	-	x	LC	NA (d)	S	C	-
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	Protégé		LC	NA (c)	VU	AR	-
<i>Asio otus</i>	Hibou moyen-duc	Protégé		LC	NA (d)	NT	AR	-
<i>Hippobolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	Protégé		LC	-	S	C	-
<i>Carduelis camberina</i>	Linotte mélodieuse	Protégé		VU	NA (d)	LC	C	-
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	-	x	LC	NA (d)	S	C	-
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	Protégé		LC	-	S	C	-
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Protégé		LC	NA (b)	S	C	-
<i>Larus ridibundus</i>	Mouette rieuse	Protégé		NT	LC	EN	R	-
<i>Perdix perdix</i>	Perdrix grise	-	x	LC	-	LC	C	-
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	Protégé		LC	-	S	C	-
<i>Pica pica</i>	Pic bavarde	-	x	LC	-	LC	C	-
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	-	x	LC	LC	S	C	-
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	Protégé		LC	NA (d)	S	C	-
<i>Pluvialis apricaria</i>	Pluvier doré	-	x	LC	LC	-	C	-
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Pouillot fitis	Protégé		NT	-	LC	C	-
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	Protégé		LC	NA (d)	LC	C	-
<i>Gallinula chloropus</i>	Poule d'eau	-	x	LC	NA (d)	S	C	-
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet triple-bandeau	Protégé		LC	NA (d)	NT	PC	-
<i>Eriothaca rubecula</i>	Rouge-gorge	Protégé		LC	NA (d)	S	C	-
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	Protégé		LC	-	LC	C	-
<i>Saxicola torquatus</i>	Traquet pâle	Protégé		NT	NA (d)	S	C	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	Protégé		LC	NA (d)	S	C	-
<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppé	-	x	NT	LC	EN	R	D
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	Protégé		VU	NA (d)	LC	C	-

ALISE - Étude faune-flore-habitats dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV - Communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine Bellenger (27) - 2018

• Site de Vironvay

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de Protection Français	Espèces chassables	Statut Liste Rouge oiseaux nicheurs France 2016	Statut Liste Rouge oiseaux hivernants France 2011	Liste Rouge des oiseaux nicheurs de Haute-Normandie (LPO, 2011)	Statut HN 2011	Annexe 1 de la directive oiseaux de l'UE
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	-	x	NT	LC	LC	C	-
<i>Alectoris rufa</i>	Perdrix rouge	-	x	LC	-	NA	R	-
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	Protégé		NT	-	S	C	-
<i>Burhinus oedipnemus</i>	Oedicnème criard	Protégé		LC	NA (d)	EN	R	Annexe I
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Protégé		LC	NA (c)	LC	PC	-
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	Protégé		VU	NA (d)	LC	C	-
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	Protégé		VU	NA (d)	LC	C	-
<i>Certhia brachyactya</i>	Grimpeur des jardins	Protégé		LC	-	S	C	-
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	-	x	LC	LC	S	C	-
<i>Corvus corone</i>	Cornille noire	-	x	LC	NA (d)	S	C	-
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	Protégé		LC	NA (d)	S	C	-
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	Protégé		VU	NA (d)	LC	C	-
<i>Eriothaca rubecula</i>	Rouge-gorge	Protégé		LC	NA (c)	S	C	-
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	Protégé		NT	NA (d)	NT	PC	-
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	Protégé		LC	NA (d)	S	C	-
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	-	x	LC	NA (d)	S	C	-
<i>Locustella naevia</i>	Locustelle tachetée	Protégé		NT	-	NT	PC	-
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	Protégé		LC	-	NT	PC	-
<i>Motacilla alba alba</i>	Bergeronnette grise	Protégé		LC	NA (d)	S	C	-
<i>Motacilla flava flava</i>	Bergeronnette printanière	Protégé		LC	-	LC	PC	-
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	Protégé		LC	-	S	C	-
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Protégé		LC	NA (b)	S	C	-
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	Protégé		LC	-	S	C	-
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide	-	x	LC	-	LC	PC	-
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	Protégé		LC	NA (d)	LC	C	-
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	Protégé		LC	-	S	C	-
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	Protégé		LC	NA (c)	S	C	-
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivone	Protégé		VU	NA (d)	LC	C	-
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	Protégé		LC	-	LC	C	-
<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	Protégé		LC	NA (c)	S	C	-
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	-	x	LC	LC	S	C	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	Protégé		LC	NA (c)	S	C	-
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	Protégé		LC	-	LC	C	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	Protégé		LC	NA (d)	S	C	-
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	-	x	LC	NA (d)	S	C	-
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	-	x	LC	NA (d)	S	C	-

Nomenclature utilisée :

- ⇨ Selon l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et l'arrêté du 29 octobre 2009 relatif à la protection et à la commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire national.
- ⇨ Ligue de Protection des Oiseaux (LPO) de Haute-Normandie (2011) : Liste rouge des oiseaux nicheurs de Haute-Normandie. 18 p.
- ⇨ Annexe I de la directive européenne « Oiseaux » : CE/2009/147
- ⇨ UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux nicheurs de France métropolitaine.

Liste rouge - Catégories de menace utilisées - France		Liste rouge - Catégories de menace utilisées - Haute-Normandie (LPO, 2011)	
CR	En danger critique d'extinction	CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger	EN	En danger
VU	Vulnérable	VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)	NT	Quasi menacée
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)	LC	Préoccupation mineure
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)	S	En sécurité
NA	Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale)	NA	Non applicable
NE	Non évaluée (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge)	D	En déclin

• Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Catégorie Liste rouge Haute-Normandie	Catégorie Liste rouge France	Statut Protection Français	Esp. déterminante de ZNIEFF HN
<i>Capreolus capreolus</i>	Chevreuil européen	LC	LC	-	-
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	LC	NT	Protégé (Art 2)	?
<i>Lepus europaeus</i>	Lièvre d'Europe	LC	LC	-	-
<i>Microtus arvalis</i>	Campagnol des champs	LC	LC	-	-
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	LC	LC	Protégé (Art 2)	-
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	LC	LC	Protégé (Art 2)	-
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Lapin de garenne	LC	NT	-	-
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	LC	LC	Protégé (Art 2)	Oui
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	NT	NT	Protégé (Art 2)	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	LC	NT	Protégé (Art 2)	-
<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux	LC	LC	-	-

• Site de Vironvay

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Catégorie Liste rouge Haute-Normandie	Catégorie Liste rouge France	Statut Protection Français	Esp. déterminante de ZNIEFF HN
<i>Capreolus capreolus</i>	Chevreuil européen	LC	LC	-	-
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	LC	NT	Protégé (Art 2)	?
<i>Lepus europaeus</i>	Lièvre d'Europe	LC	LC	-	-
<i>Micromys minutus</i>	Rat des moissons	LC	LC	-	-
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Lapin de garenne	LC	NT	-	-
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	LC	LC	Protégé (Art 2)	Oui
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	NT	NT	Protégé (Art 2)	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	LC	NT	Protégé (Art 2)	-
<i>Sciurus vulgaris</i>	Écureuil roux	LC	LC	Protégé (Art 2)	-
<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux	LC	LC	-	-

Références utilisées pour les statuts :

- ⇒ UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.
- ⇒ Groupe Mammalogique Normand (2004) – Mammifères sauvages de Normandie : statut et répartition. 2ème ed, Groupe Mammalogique Normand, Condé-sur-Noireau, 306 p.
- ⇒ LÉBOULENGER F. & RIDEAU C. (Coord), 2013. Liste Rouge des Mammifères de Haute-Normandie. Indicateurs pour l'Observatoire de la Biodiversité de Haute-Normandie, Groupe Mammalogique Normand. 8p.

Légende :	LC	: Préoccupation mineure
	NT	: Quasi menacé
	VU	: Vulnérable
	R	: Rare
	PC	: Peu commun
	C	: Commun
	CC	: Très commun

- Site de Vironvay
Transit printanier

Date : 11 avril 2018	Nombre de contacts de 5 sec (durée : 10min)			
	PE 5		PE 6	
Espèce	Ch.	Tran	Ch.	Tran
Sérotine commune			6	

Parturition

Date : 18 juillet 2018	Nombre de contacts de 5 sec (durée : 10min)			
	PE 5		PE 6	
Espèce	Ch.	Tran	Ch.	Tran
Pipistrelle commune		2		
Pipistrelle 35		1		

Légende :
PE : Point d'écoute
Ch. : Chasse
Tr. : Transit



ANNEXE 4 : RESULTATS BRUTS OBTENUS AU COURS DE L'INVENTAIRE CHIROPTEROLOGIQUE

- Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger
Transit printanier

Date : 11 avril 2018	Nombre de contacts de 5 sec (durée : 10min)							
	PE 1		PE 2		PE 3		PE 4	
Espèce	Ch.	Tran	Ch.	Tran	Ch.	Tran	Ch.	Tran
Pipistrelle commune		1						
Pipistrelle de Kuhl		2						
Pipistrelle 35	5							
Murin à moustaches	3							
Murin de Daubenton		1						
Murin indéterminé		3						

Parturition

Date : 18 juillet 2018	Nombre de contacts de 5 sec (durée : 10min)							
	PE 1		PE 2		PE 3		PE 4	
Espèce	Ch.	Tran	Ch.	Tran	Ch.	Tran	Ch.	Tran
Pipistrelle commune	16					1		4
Pipistrelle 35						2		
Sérotine commune		2						
Murin indéterminé		6						2

Légende :
PE : Point d'écoute
Ch. : Chasse
Tr. : Transit
1 : Séquence avec présence de cris sociaux

ANNEXE 5 : LISTE DES AMPHIBIENS

• Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut Protection Française	Directive Habitats	Liste Rouge France (2015)	Statut Haute-Normandie (2015)	Liste rouge Haute-Normandie	Esp. déterminante de ZNIEFF HN
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	Protégé (Art 2)	Annexe 4	LC	AC	LC	-
<i>Rana kl. esculenta</i>	Grenouille verte	Protégé (Art 5)	Annexe 5	NT	C	NA	-
<i>Triturus cristatus</i>	Triton crêté	Protégé (Art 2)	Annexe 2	NT	AR	EN	Oui
<i>Triturus helveticus</i>	Triton palmé	Protégé (Art 3)	-	LC	CC	LC	Oui

• Site de Vironvay

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut Protection Française	Directive Habitats	Liste Rouge France (2015)	Statut Haute-Normandie (2015)	Liste rouge Haute-Normandie	Esp. déterminante de ZNIEFF HN
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	Protégé (Art 2)	Annexe 4	LC	AC	LC	-

Références utilisées pour les statuts :

- ⇒ Barrioz M., COCHARD P-O, Voeltzel V. (coords), 2015. Amphibiens et Reptiles de Normandie. CPIE du Cotentin. 288 p.
- ⇒ UICN France, MNHN & SHF (2009). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.

ANNEXE 6 : LISTE DES LEPIDOPTERES RHOPALOCERES, ORTHOPTERES ET ODONATES

LISTE DES LEPIDOPTERES RHOPALOCERES

• Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

Nom scientifique	Nom commun	Indice de rareté	Liste Rouge Régionale	Directive Habitat Faune Flore	Protection nationale	Liste rouge nationale	Espèce patrimoniale et déterminante de ZNIEFF
<i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)	L'Aurore	C	LC			LC	
<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	La Piéride du Chou	C	LC			LC	
<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	La Piéride du Navet	CC	LC			LC	
<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)	La Petite tortue	C	LC			LC	
<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	Le Myrtil	CC	LC			LC	
<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	La Belle-Dame	C	LC			LC	

• Site de Vironvay

Nom scientifique	Nom commun	Indice de rareté	Liste Rouge Régionale	Directive Habitat Faune Flore	Protection nationale	Liste rouge nationale	Espèce patrimoniale et déterminante de ZNIEFF
<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	La Piéride du Chou	C	LC			LC	
<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	La Mégère	C	LC			LC	
<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	Le Myrtil	CC	LC			LC	
<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	Le Demi-deuil	C	LC			LC	
<i>Pyronia tithonus</i> (Linnaeus, 1771)	L'Amaryllis	CC	LC			LC	

Références utilisées pour les statuts :

- ⇨ **Directive 92/43/CEE** concernant la conservation des habitats naturels ainsi que des espèces de faune (biologie) et de la flore sauvages.
- ⇨ Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire.
- ⇨ **DARDENNE B., DEMARES M., GUERARD P., HAZET G., LEPERTEL N., QUINETTE JP., RADIGUE F.** (2008) – Papillons de Normandie et des Îles Anglo-Normandes, Atlas des Rhopalocères et des Zygènes. AREHN. 200p.
- ⇨ **LORTHIOIS M. (Coord.)**, - 2015. Liste rouge des papillons diurnes & zygènes de Haute-Normandie. Indicateurs pour l'Observatoire de la Biodiversité de Haute-Normandie, Conservatoire d'Espaces Naturels de Haute-Normandie. 17p.

CC : espèce très commune C : Commune AC : Assez commune LC : Préoccupation mineure

LISTE DES ORTHOPTERES

• Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

Nom scientifique	Nom commun	Indice de rareté	Liste Rouge Régionale	Intérêt patrimonial	Déterminante de ZNIEFF 2013
<i>Conocephalus fuscus</i>	Conocéphale bigarré	CC	LC		
<i>Nemobius sylvestris</i>	Grillon des bois	CC	LC		
<i>Chorthippus parallelus</i>	Criquet des pâtures	CC	LC		
<i>Roeseliana roeselii</i>	Decticelle bariolée	CC	LC		
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grande Sauterelle verte	CC	LC		
<i>Oecanthus pellucens</i>	Grillon d'Italie	PC	LC	oui	

• Site de Vironvay

Nom scientifique	Nom commun	Indice de rareté	Liste Rouge Régionale	Intérêt patrimonial	Déterminante de ZNIEFF 2013
<i>Conocephalus fuscus</i>	Conocéphale bigarré	CC	LC		
<i>Chorthippus parallelus</i>	Criquet des pâtures	CC	LC		
<i>Chorthippus brunneus</i>	Criquet duettiste	C	LC		
<i>Roeseliana roeselii</i>	Decticelle bariolée	CC	LC		
<i>Gryllus campestris</i>	Grillon champêtre	CC	LC		
<i>Nemobius sylvestris</i>	Grillon des bois	CC	LC		
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grande Sauterelle verte	CC	LC		
<i>Oecanthus pellucens</i>	Grillon d'Italie	PC	LC	oui	

Référence utilisée pour les statuts :

- ⇨ SIMON A. & STALLEGGER P. (Coord), 2013. Liste Rouge des Orthoptères de Haute-Normandie. Indicateurs pour l'Observatoire de la Biodiversité de Haute-Normandie, Conservatoire d'Espaces Naturels de Haute-Normandie. 10p

Statut de rareté régional

AR Assez rare
PC Peu commun
AC Assez commun
CC Très commun

Liste rouge H-N

LC Préoccupation mineure

LISTE DES ODONATES

- **Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger**

Nom scientifique	Nom vernaculaire	IR	LR	DZ
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	AC	LC	-
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	AC	LC	-
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	AC	LC	-
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	AC	LC	-

- **Site de Vironvay**

Nom scientifique	Nom vernaculaire	IR	LR	DZ
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	AC	LC	-
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	AC	LC	-
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	AC	LC	-
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	AC	LC	-

Référence utilisée pour les statuts :

⇒ ROBERT L., AMELINE M., HOUARD X. & MOUQUET C. (Collectif d'études régional pour la cartographie et l'inventaire des odonates de Normandie - CERCION) (2010) : - Liste rouge des Odonates de Haute-Normandie. Validée par le CSRPN le 06 octobre 2010. 2 p. Les données exploitées sont issues de la base de données du CERCION.

Statut de rareté régional

AC Assez commun

Liste rouge H-N

LC Préoccupation mineure

4 - Etude des incidences Natura 2000, ALISE Environnement, décembre 2018

EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV

Conformément au Guide méthodologique pour l'évaluation des incidences des projets et programmes d'infrastructures et d'aménagement sur les sites Natura 2000



**Communes de Vironvay, Heudebouville et
Fontaine Bellenger (27)**

Décembre 2018

EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV

Conformément au Guide méthodologique pour l'évaluation des incidences des projets et programmes d'infrastructures et d'aménagement sur les sites Natura 2000

**Communes de Vironvay, Heudebouville et
Fontaine Bellenger (27)**

Décembre 2018

MAITRE D'OUVRAGE

Communauté d'agglomération Seine-Eure
Hôtel d'agglomération
1 place Thorel
27400 LOUVIERS

Tél : 02 32 50 85 50 Fax : 02 32 50 85 51

BUREAU D'ETUDES

ALISE Environnement
102 rue Bois Tison
76 160 SAINT-JACQUES-SUR-DARNETAL

Tél : 02-35-61-30-19 Fax : 02-35-66-30-47
www.alise-environnement.fr

SOMMAIRE

1- INTRODUCTION DE L'ETUDE D'INCIDENCE NATURA 2000	7
2- PRESENTATION DU RESEAU NATURA 2000 ET DU PROJET.....	7
2.1- Rappels généraux : les directives habitats et oiseaux	7
2.2- Contenu de l'évaluation des incidences	8
2.2.1- Evaluation préliminaire	8
2.2.2- Compléments au dossier lorsqu'un site est susceptible d'être affecté	8
2.2.3- Mesures d'atténuation et de suppression des incidences	9
2.2.4- Cas des projets d'intérêt public majeur	9
2.2.5- Incidences sur des sites abritant des habitats et espèces prioritaires	10
2.3- Le projet.....	10
3- LOCALISATION DES SITES NATURA 2000 CONCERNES PAR L'ETUDE D'INCIDENCES	12
3.1- Présentation de la ZSC « Vallée de l'Eure »	14
3.2- Présentation de la ZSC « Boucle de la Seine amont d'Amfreville à Gaillon ».....	22
3.3- Présentation de la ZSC « Iles et berges de la Seine dans l'Eure »	28
3.4- Présentation de la ZPS « Terrasses alluviales de la Seine »	32
4- ÉVALUATION DU SITE DU PROJET POUR LES HABITATS D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE .	35
5- ÉVALUATION DU SITE DU PROJET POUR LES ESPÈCES D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE ...	35
6- BILAN DES PROSPECTIONS	38
7- ANALYSE DES INCIDENCES DIRECTES ET INDIRECTES, TEMPORAIRES ET PERMANENTES DU PROJET	39
7.1- Généralités.....	39
7.1.1- Incidences directes	39
7.1.2- Incidences indirectes	39
7.1.3- Incidences temporaires et permanentes.....	39
7.2- Incidences du projet sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire	39
7.2.1- Les habitats d'intérêt communautaire	39
7.2.2- Les espèces d'intérêt communautaire	40
8- MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION DES IMPACTS DU PROJET.....	42
8.1- Mesures concernant les habitats et la flore	42
8.2- Mesures concernant la faune	42
8.2.1- Mesure d'évitement.....	42
8.2.2- Mesure de réduction.....	43
9- IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION.....	46
10- MESURES DE COMPENSATION DES IMPACTS RESIDUELS DU PROJET	46
11- MESURE D'ACCOMPAGNEMENT	47
12- SYNTHÈSE DES INCIDENCES DU PROJET	52
13- CONCLUSION DE L'INCIDENCE DU PROJET SUR LES SITES NATURA 2000.....	52
14- ANALYSE DES METHODES UTILISEES POUR EVALUER LES INCIDENCES DU PROJET ...	52
15- BIBLIOGRAPHIE	53
16- REDACTEURS ET INTERVENANTS DU DOSSIER	54

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Sites Natura 2000 concernés par l'évaluation	12
Tableau 2 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur le site de la ZSC.....	15
Tableau 3 : Espèces inscrites à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil	16
Tableau 4 : Liste des amphibiens sur le site Natura 2000	18
Tableau 5 : Liste des reptiles remarquables du site Natura 2000	19
Tableau 6 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur le site de la ZSC.....	24
Tableau 7 : Invertébrés visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil.....	25
Tableau 8 : Plantes visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil	25
Tableau 9 : Liste des habitats naturels présents	29
Tableau 10 : Liste des espèces inscrites à L'Annexe I de la Directive Oiseaux présentes sur la ZPS « Terrasses alluviales de la Seine »	33
Tableau 11 : Evaluation du site du projet pour les espèces d'intérêt communautaire de l'Annexe II de la Directive Habitats	35
Tableau 12 : Evaluation du site du projet pour les espèces d'intérêt communautaire de l'Annexe I de la Directive Oiseaux.....	36
Tableau 13 : Espèces d'intérêt communautaire potentiellement présents sur le site	40
Tableau 14 : Synthèse des impacts résiduels avec mesures d'évitement et de réduction	46
Tableau 15 : Synthèse des incidences du projet sur les espèces et habitats d'intérêt communautaire	52

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Plan de masse du projet – site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger (source : Ingé- Infra).....	11
Figure 2 : Plan de masse du projet – site de Vironvay (source : Ingé-Infra).....	11
Figure 3 : Localisation des sites Natura 2000 les plus proches.....	13
Figure 4 : Localisation de la ZSC « Vallée de l'Eure »	21
Figure 5 : Localisation de la ZSC « Boucle de la Seine amont d'Amfreville à Gaillon ».....	27
Figure 6 : Localisation de la ZSC « Iles et berges de la Seine dans l'Eure »	31
Figure 7 : Localisation de la ZPS « Terrasses alluviales de la Seine »	34
Figure 8 : Localisation de la mesure d'évitement E1	45
Figure 9 : Localisation des mesures d'accompagnement – Site de Heudebouville/Fontaine- Bellenger.....	51

1- INTRODUCTION DE L'ÉTUDE D'INCIDENCE NATURA 2000

Dans le cadre du même projet, le bureau d'études ALISE environnement a réalisé une étude d'incidences Natura 2000.

Conformément au décret n°2010-365 du 09/04/2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000, le projet d'aménagement étant soumis à un régime d'autorisation et d'approbation administrative, il doit faire l'objet d'une évaluation des incidences au regard des objectifs de conservation.

En effet, ce décret relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000 précise au point II que « 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. »

La section 1 indique les dispositions relatives à l'évaluation des incidences Natura 2000 et notamment son point 3 qui **précise que l'évaluation d'incidences doit être réalisée pour « 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 ».**

Dans le cadre du projet, il est important ici de prendre en compte les sites Natura 2000 en réalisant une évaluation des incidences relative aux espèces et habitats des sites Natura 2000 concernés conformément aux dispositions de la circulaire interministérielle DNP/SDEN N°2004/1 du 5 octobre 2004, relative à l'évaluation des incidences des programmes et projets de travaux, ouvrages et aménagements susceptibles d'affecter de façon notable les sites Natura 2000.

2- PRÉSENTATION DU RÉSEAU NATURA 2000 ET DU PROJET

2.1- Rappels généraux : les directives habitats et oiseaux

Natura 2000 est un réseau d'espaces naturels qui s'étend à travers toute l'Europe, et qui vise la préservation de la diversité biologique autrement dit à protéger les milieux sensibles, les plantes et les animaux les plus menacés. Il est basé sur deux directives européennes :

- la **directive « HABITATS » n°92/43/CEE du 21 mai 1992** concernant la conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et de la flore sauvages; cette directive "Habitats" est aussi dénommée "Natura 2000" ;
- la **directive « OISEAUX » n°79/409/CEE du 2 avril 1979** concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite directive "Oiseaux", ainsi que les espèces migratrices non visées à cette annexe et dont la venue sur le territoire est régulière. Une version codifiée (intégrant les mises à jour successives) de la directive a été adoptée en décembre 2009 (Directive 2009/147/CE).

Le réseau Natura 2000 comprend ainsi deux types de zones, désignées sous l'appellation commune de « sites Natura 2000 » :

- des **Zones de Protection Spéciale (ZPS)** classées pour la conservation des habitats des espèces d'oiseaux figurant à l'annexe I de la directive "Oiseaux", ainsi que les espèces migratrices non visées à cette annexe et dont la venue sur le territoire est régulière ;

- des **Zones Spéciales de Conservation (ZSC)** désignées pour la conservation des types d'habitats naturels et des habitats d'espèces figurant respectivement aux annexes I et II de la directive Habitats.

Ce réseau contribue à l'objectif général d'un développement durable. Son but est de favoriser le maintien de la biodiversité en assurant le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des habitats d'espèces d'intérêt communautaire, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles à l'échelon local ou régional.

La France a choisi d'élaborer pour chaque site Natura 2000 un document d'objectifs (article L. 414-2 du code de l'environnement). Pour l'élaboration et le suivi de la mise en œuvre du document d'objectifs, un comité de pilotage Natura 2000 est créé par l'autorité administrative. Ce comité réunit l'ensemble des acteurs concernés et est présidé par un représentant des collectivités territoriales ou à défaut par le préfet de département. Il comprend notamment les représentants des élus, des administrations, des propriétaires et gestionnaires de l'espace rural, des collectivités, des associations et des scientifiques.

2.2- Contenu de l'évaluation des incidences

L'article R. 414-23 du code de l'environnement décrit le contenu de l'évaluation. Celui-ci est variable en fonction de l'existence ou de l'absence d'incidence de l'activité proposée sur un site Natura 2000. L'objet de l'évaluation des incidences Natura 2000 est de déterminer si l'activité envisagée portera atteinte aux objectifs de conservation des habitats et espèces végétales et animales ayant justifié la désignation du site. La détermination d'atteinte aux objectifs de conservation d'un site ne peut être envisagée qu'au cas par cas, au regard du projet d'activité.

2.2.1- Evaluation préliminaire

Le dossier doit, *a minima*, être composé d'une présentation simplifiée de l'activité, d'une carte situant le projet d'activité par rapport aux périmètres des sites Natura 2000 les plus proches et d'un exposé sommaire mais argumenté des incidences que le projet d'activité est ou non susceptible de causer à un ou plusieurs sites Natura 2000. Cet exposé argumenté intègre nécessairement une description des contraintes déjà présentes (autres activités humaines, enjeux écologiques, etc...) sur la zone où devrait se dérouler l'activité.

Pour une activité se situant à l'extérieur d'un site Natura 2000, si, par exemple, en raison de la distance importante avec le site Natura 2000 le plus proche, l'absence d'impact est évidente, l'évaluation est achevée.

Dans l'hypothèse où le projet d'activité se situe à l'intérieur d'un site et qu'il comporte des travaux, ouvrages ou aménagements, un plan de situation détaillé est ajouté au dossier préliminaire. Si, à ce stade, l'évaluation des incidences conclut à l'absence d'atteinte aux objectifs de conservation des sites Natura 2000 et sous réserve de l'accord de l'autorité dont relève la décision, il ne peut être fait obstacle à l'activité au titre de Natura 2000.

2.2.2- Compléments au dossier lorsqu'un site est susceptible d'être affecté

S'il apparaît, en constituant le dossier préliminaire, que les objectifs de conservation d'un ou plusieurs sites sont susceptibles d'être affectés, le dossier est ainsi complété par le demandeur :

- ⇒ l'exposé argumenté cité au 1) ci-dessus identifie le ou les sites Natura 2000 pouvant être affectés en fonction de la nature et de l'importance de l'activité, de la localisation de l'activité à l'intérieur d'un site ou à sa proximité, de la topographie, de

l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques des habitats et espèces des sites concernés, etc...

- ⇒ une analyse des différents effets de l'activité sur le ou les sites : permanents et temporaires, directs et indirects, cumulés avec ceux d'autres activités portées par le demandeur.

Si, à ce deuxième stade, l'analyse démontre l'absence d'atteinte aux objectifs de conservation du ou des sites concernés, l'évaluation est terminée.

2.2.3- Mesures d'atténuation et de suppression des incidences

Lorsque les étapes décrites aux 1) et 2) ci-dessus ont caractérisé un ou plusieurs effets significatifs certains ou probables sur un ou plusieurs sites Natura 2000, l'évaluation intègre des mesures de correction (déplacement du projet d'activité, réduction de son envergure, utilisation de méthodes alternatives, etc...) pour supprimer ou atténuer lesdits effets. Ces propositions de mesures engagent le porteur du projet d'activité pour son éventuelle réalisation.

A ce troisième stade, si les mesures envisagées permettent de conclure à l'absence d'atteinte aux objectifs de conservation d'un ou plusieurs sites Natura 2000, l'évaluation des incidences est achevée. Dans la négative, l'autorité décisionnaire a l'obligation de s'opposer à sa réalisation. Toutefois, pour des raisons impératives d'intérêt public majeur, l'activité peut être réalisée sous certaines conditions détaillées ci-après.

2.2.4- Cas des projets d'intérêt public majeur

Lorsqu'une activité n'a pu être autorisée du fait de mesures propres à réduire ou supprimer les incidences d'un projet d'activité, le VII de l'article L. 414-4 prévoit que pour des raisons impératives d'intérêt public majeur, l'activité peut néanmoins être autorisée en prenant des mesures compensatoires validées par l'autorité décisionnaire.

Dans ce cas, le dossier d'évaluation des incidences est complété par :

- ⇒ la description détaillée des solutions alternatives envisageables et des raisons pour lesquelles celles-ci ne peuvent être mises en œuvre (bilan avantages-inconvénients) ;
- ⇒ la justification de l'intérêt public majeur ;
- ⇒ la description précise des mesures compensant les incidences négatives de l'activité, l'estimation de leur coût et les modalités de leur financement.

La caractérisation de l'intérêt public majeur intervient au cas par cas sur décision de l'administration. Les mesures compensatoires sont prises en charge par le porteur du projet d'activité. Le VII de l'article L. 414-4 précise les modalités de leur conception et de leur mise en œuvre. Il convient de s'assurer des conditions de leur mise en œuvre sur le long terme (gestion, objectifs, résultats).

Lorsqu'une mesure compensatoire entre elle-même dans le champ d'application de l'évaluation des incidences Natura 2000, cette autre évaluation doit être intégrée à l'évaluation initiale. Par exemple, un projet d'intérêt public majeur nécessite une mesure compensatoire qui relève d'une autorisation « loi sur l'eau » et donc d'une évaluation des incidences Natura 2000 : cette dernière évaluation doit être anticipée par l'évaluation qui organise les mesures compensatoires. Le fait de produire l'évaluation « anticipée » pour permettre de valider les mesures compensatoires n'exonère pas le demandeur de suivre la procédure administrative prévue. De plus, les mesures compensatoires sont à l'entière charge du porteur de projet.

Cependant, un document d'urbanisme devant être obligatoirement modifié pour la réalisation d'un projet d'intérêt public majeur prend acte du projet mais n'a pas à supporter de charges liées à des mesures compensatoires. La Commission européenne est informée des mesures compensatoires prises.

2.2.5- Incidences sur des sites abritant des habitats et espèces prioritaires

Si un projet d'activité entrant dans les prévisions du point 4) ci-dessus est susceptible de porter atteinte aux objectifs de conservation d'un ou plusieurs sites Natura 2000 désignés pour un ou plusieurs habitats ou espèces prioritaires (2), des conditions supplémentaires sont requises pour autoriser l'activité.

Il est précisé que, selon la doctrine de la Commission européenne, l'atteinte présumée de l'activité sur le site concerne spécialement les habitats et espèces prioritaires du ou des sites. Si une atteinte concerne un habitat ou espèce non prioritaire au sein d'un site abritant également des habitats et espèces prioritaires, c'est la procédure du point 4) ci-dessus qui s'applique. Si l'intérêt public majeur est lié à la santé publique, à la sécurité publique ou à des avantages importants procurés à l'environnement, l'administration peut donner son accord au projet d'activité.

Si l'intérêt public majeur ne concerne pas la santé, la sécurité publique ou des avantages importants procurés à l'environnement, l'administration ne peut pas donner son accord avant d'avoir saisi la Commission européenne et reçu son avis sur le projet d'activité. Dans les deux cas, en cas d'autorisation de l'activité, les prescriptions mentionnées au point 4) ci-dessus s'appliquent (mesures compensatoires).

2.3- Le projet

Le projet ici étudié correspond à l'extension de la zone d'activités économiques et artisanales Ecoparc 4 portée par la Communauté d'Agglomération Seine Eure sur les communes d'Heudebouville, Vironvay et Fontaine-Bellenger dans le département de l'Eure.

Il se divise en deux zones géographiques appelées « Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger » au sud et « Site de Vironvay » au nord. La desserte intérieure de l'emprise sud s'inscrit dans la continuité des aménagements d'Ecoparc 3.

Les futures activités qui s'installeront sur la ZAC seront de nature suivante :

- Activités tertiaires et commerciales ;
- Activités industrielles.

Notons qu'une mesure d'évitement sur le site d'Heudebouville/Fontaine-Bellenger vis-à-vis des enjeux liés à la présence du Triton crêté a été validée en amont du dépôt, avec les services de l'Etat et la CASE. Toute la zone considérée en enjeu fort pour cette espèce a donc été évitée par le projet. L'analyse suivante des impacts de la ZAC Ecoparc IV sur les éléments écologiques ayant justifiés la désignation des sites Natura 2000 concernés par l'étude a donc été menée sur cette base.

Les plans de masse du projet pour chaque zone sont présentés dans les figures suivantes.

3- LOCALISATION DES SITES NATURA 2000 CONCERNÉS PAR L'ÉTUDE D'INCIDENCES

Au niveau du rayon de 5 km autour du site du projet, plusieurs sites Natura 2000 ont été recensés (cf. localisation sur la Figure 3). Il s'agit des sites suivants :

Tableau 1 : Sites Natura 2000 concernés par l'évaluation

Intitulé	Superficie totale du site	Distance par rapport au site du projet
Z.S.C. Vallée de l'Eure Site FR 2300128	2 697,22 ha	900 m
Z.S.C. Boucles de la Seine amont d'Amfreville à Gaillon Site FR 2300126	2 102 ha	1,4 km
Z.S.C. Les îles et berges de la Seine dans l'Eure Site FR 2302007	327 ha	2,6 km
Z.P.S. Les terrasses alluviales de la Seine Site FR 2312003	3 694 ha	4,2 km

Les habitats et/ou espèces ayant justifiés la désignation de ces sites sont présentés aux paragraphes suivants.

L'évaluation des incidences porte uniquement sur les éléments écologiques ayant justifiés la désignation des sites Natura 2000 concernés par l'étude. Ainsi, elle ne concerne pas les habitats naturels ou espèces qui ne sont pas d'intérêt communautaire même si ils sont protégés nationalement ou régionalement.

Enfin, les éléments d'intérêt européen pris en compte dans l'analyse des incidences doivent être « sensibles » au projet. Une espèce ou un habitat est dit sensible lorsque sa présence est fortement probable et régulière sur l'aire d'étude et que le développement du projet a une incidence potentielle sur l'état de conservation de l'espèce ou de l'habitat d'espèce ou de l'habitat concerné.

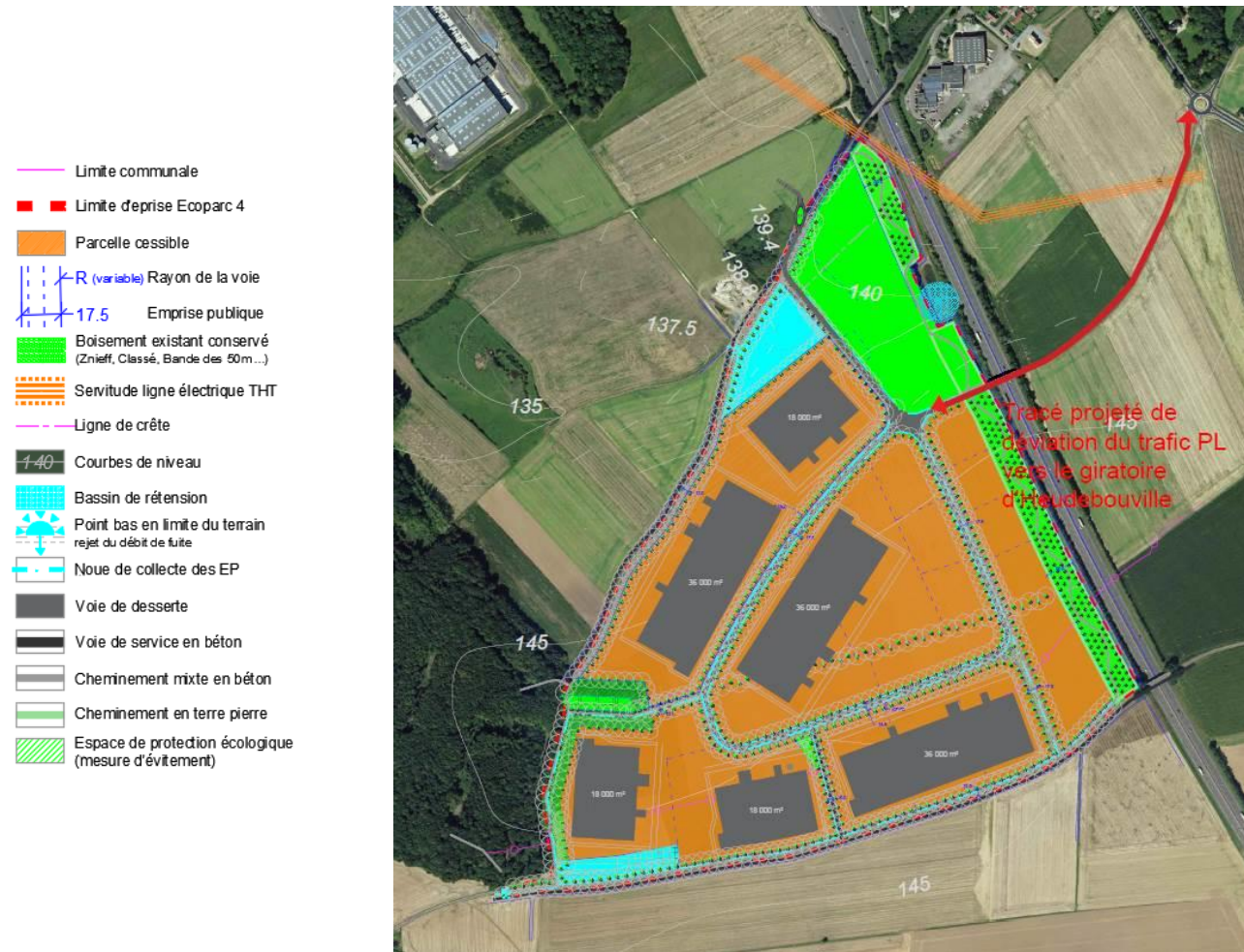


Figure 1 : Plan de masse du projet – site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger (source : Ingé-Infra)

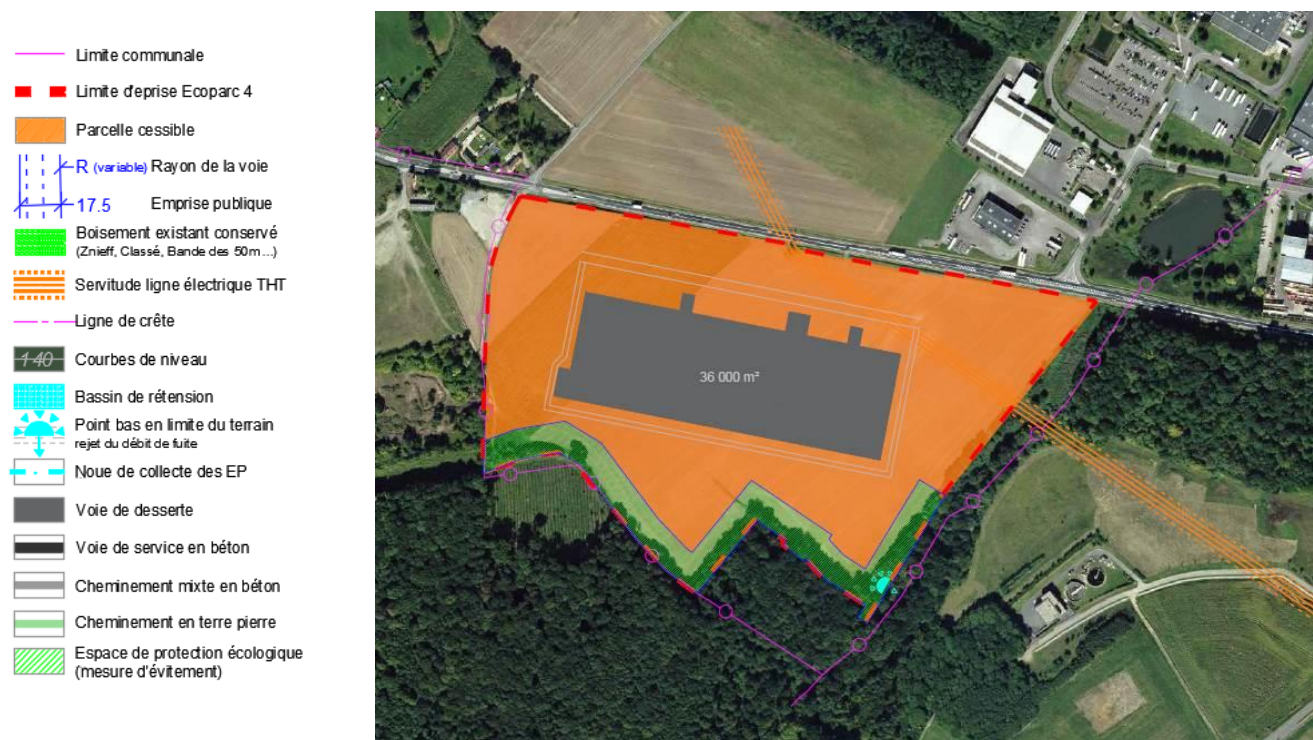


Figure 2 : Plan de masse du projet – site de Vironvay (source : Ingé-Infra)

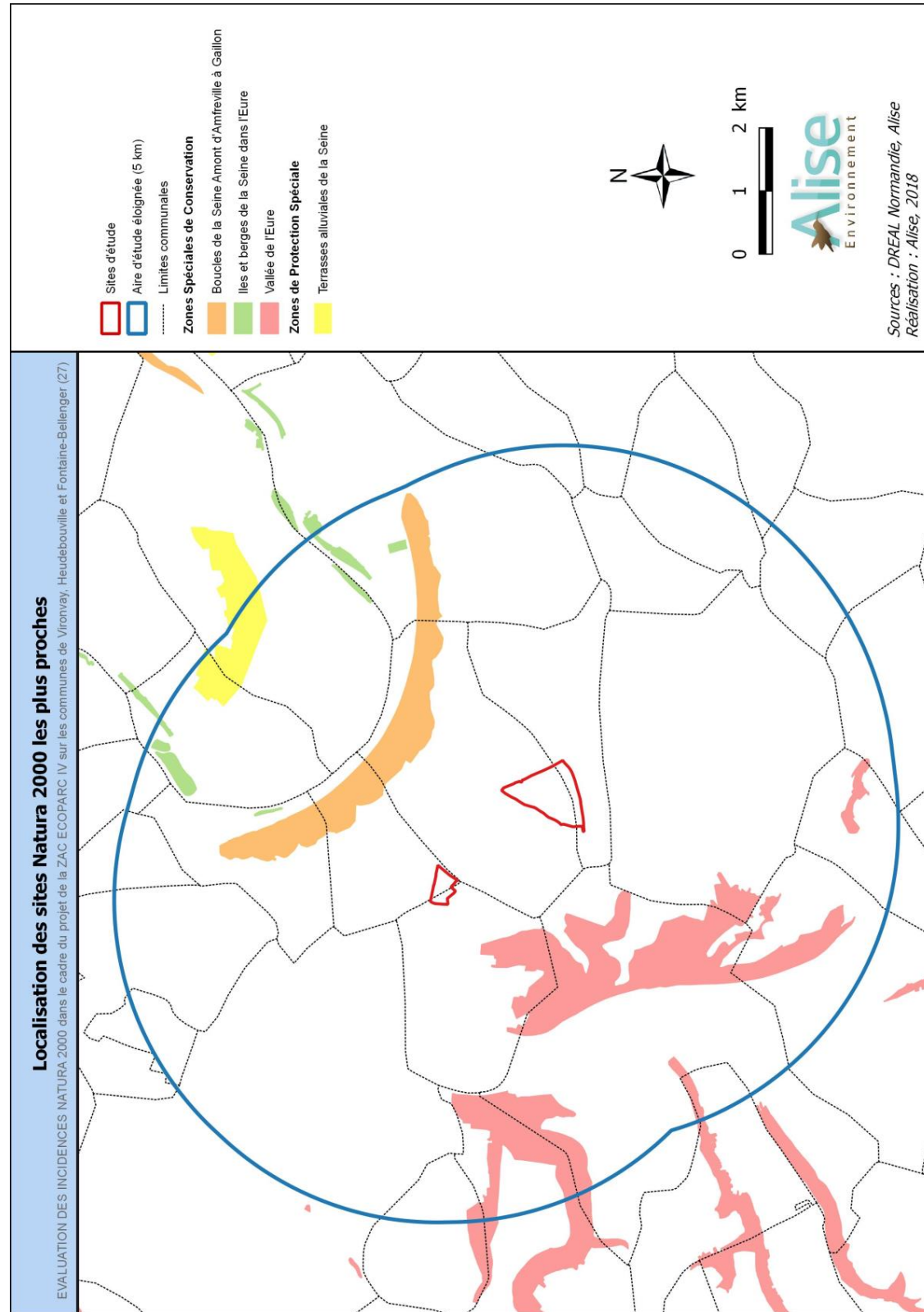


Figure 3 : Localisation des sites Natura 2000 les plus proches

ALISE - EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV sur les communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine-Bellenger (27) - 2018



3.1- Présentation de la ZSC « Vallée de l'Eure »

✓ Données de l'INPN

D'une superficie de 2697,22 ha, le site Natura 2000 « Vallée de l'Eure » constitue un couloir creusé dans le plateau crétacé du bassin parisien orienté sud nord. Les pentes de la vallée présentent des pelouses sur rendzine.

Alors que le climat haut normand est de type océanique tempéré, le sud de la vallée d'Eure se caractérise par un climat d'affinité méridionale (seulement 600mm de précipitations par an, températures estivales et ensoleillement nettement supérieur au reste de la Haute Normandie). L'orientation sud nord de la vallée et le caractère calcicole des pentes, permettent une remontée de ces influences méridionales tout le long de la vallée.

La vallée d'Eure possède sur ses deux versants des pelouses et bois calcicoles exceptionnels sur les plans botanique et entomologique. Ils constituent en effet des sites remarquables à orchidées (habitat prioritaire d'intérêt communautaire) et abritent plusieurs insectes d'intérêt communautaire dont *Callimorpha quadripunctata*, espèce prioritaire.

Outre ces espèces, les coteaux abritent de nombreuses espèces protégées et rares au niveau régional et national.

En plus de ce grand intérêt patrimonial, la vallée possède un intérêt biogéographique. Elle constitue en effet un couloir de remontée des influences méridionales et continentales. La vallée est ainsi pour plusieurs espèces la station la plus septentrionale ou occidentale et elle assure la transition entre l'aire du mésobromion et celui du xerobromion.

Le site est éclaté, et ne comprend que des bois et pelouses, le milieu interstitiel étant de médiocre qualité (cultures, urbanisation). Toutefois, le maintien de l'ensemble de ces pelouses et bois est nécessaire pour préserver la continuité biologique entre les différents éléments ; il est essentiel à la pérennité et au maintien de la biodiversité de l'ensemble.

Les pelouses calcaires sont menacées par l'embroussaillage lié à leur abandon. Les milieux forestiers sont peu menacés du fait des fortes pentes sur lesquelles ils se développent.

En terme d'occupation des sols, le site est composé de :

- Forêts caducifoliées pour 81%
- Pelouses sèches, steppes pour 15%
- Zones de plantations d'arbres (incluant les Vergers, Vignes, Dehesas) pour 2%
- Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées pour 1%
- Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines) pour 1%

a/ Habitats d'intérêt communautaire

Parmi ces habitats, 11 sont inscrits à la Directive Habitats dont 3 sont prioritaires (*). Il s'agit de :

Tableau 2 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur le site de la ZSC

Types d'habitats inscrits à l'Annexe I				Evaluation			
CODE - INTITULE	COUVERTURE	SUPERFICIE (ha)	QUALITE DES DONNEES	REPRESENTATIVITE	SUPERFICIE RELATIVE	CONSERVATION	GLOBALE
3140- Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara spp.</i>	-1%	-1					
4030- Landes sèches européennes	0,03%	0,78	Moyenne	Significative	2% ≥ p > 0	Moyenne	Significative
5130- Formations à <i>Juniperus communis</i> sur landes ou pelouses calcaires	0,48%	13,02	Bonne	Bonne	2% ≥ p > 0	Bonne	Bonne
6110*- Pelouse rupicoles calcaires ou basiphiles de l' <i>Alyso-Sedion albi</i>	0%	0,02	Moyenne	Non significative			
6210- Pelouses sèches semi-naturelle et faciès d'embuisonnement sur calcaires (<i>Festuco-Brometalia</i>) sites d'orchidée remarquables	13,97%	376,76	Bonne	Bonne	2% ≥ p > 0	Moyenne	Bonne
6510-Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	0,26%	7	Bonne	Bonne	2% ≥ p > 0	Bonne	Bonne
8160*- Eboulis médio-européens calcaires des étages collinéen à montagnard	0,14%	4,17	Bonne	Excellente	15% ≥ p > 2 %	Moyenne	Bonne
8310- Grottes non exploitées par le tourisme	0%	0 (25 grottes)	Bonne	Significative	2% ≥ p > 0	Bonne	Bonne
9120-Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à <i>Ilex</i> et parfois à <i>Taxus</i> (<i>Quercion robur-petraeae</i> ou <i>ilici-Fagenion</i>)	0,13%	3,57	Bonne	Significative	2% ≥ p > 0	Excellente	Bonne

ALISE - EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV sur les communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine-Belleuger (27) - 2018



b/ Espèces d'intérêt communautaire

La désignation du site est également justifiée par la présence de 7 espèces faunistiques inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitats. Le tableau suivant liste ces espèces.

Tableau 3 : Espèces inscrites à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil

CODE	NOM	STATUT	POPULATION				EVALUATION			
			UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE	
1065	<i>Euphryas aurinia</i>	Résidence	Individus	Rare	Moyenne	2% ≥ p > 0%	Moyenne	Non-isolée	Bonne	
1083	<i>Lucanus cervus</i>	Résidence	Individus	Commune	Médiocre	2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Significative	
1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Résidence	Individus	Rare	Moyenne	2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne	
1321	<i>Myotis emarginatus</i>	Résidence	Individus	Rare	Moyenne	Non significative				
1323	<i>Myotis bechsteinii</i>	Résidence	Individus	Rare	Moyenne	2% ≥ p > 0%	Moyenne	Non-isolée	Significative	
1324	<i>Myotis myotis</i>	Résidence	Individus	Présente	Moyenne	Non significative				
6199	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	Résidence	Individus	Commune	Médiocre	2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne	

ALISE - EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV sur les communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine-Belleuger (27) - 2018



✓ Données du DOCOB

a/ Présentation du site

Le site Natura 2000 de la "Vallée de l'Eure" se situe en région Haute-Normandie dans le département de l'Eure. Il s'étend sur 2696 ha, morcelé en de nombreux secteurs répartis tout le long de la vallée de l'Eure, de Montaure à Mesnil-sur-l'Estrée, ainsi que sur la partie de la vallée de l'Iton, en aval d'Evreux jusqu'à Amfreville-sur-Iton.

b/ Intérêt floristique du site

Les différents secteurs du site Natura 2000 de la "Vallée de l'Eure" abritent sur leurs versants des pelouses et bois calcicoles exceptionnels du point de vue du patrimoine naturel. Du fait de son grand intérêt patrimonial (sites remarquables à Orchidées, nombreuses espèces protégées et rares au niveau régional et national, espèces d'insectes d'intérêt communautaire), la vallée de l'Eure possède un intérêt biogéographique remarquable : certains habitats et espèces, en disjonction d'aire au sud du site, sont les uniques stations pour l'ensemble de la Haute-Normandie.

La vallée de l'Eure est considérée comme un corridor pour beaucoup d'espèces dites méridionales. Elle constitue en effet pour plusieurs espèces, la station la plus septentrionale ou occidentale de leur aire de répartition. Les coteaux de la vallée de l'Eure offrent un ensemble d'habitats contrastés et originaux. Ils constituent les derniers « postes avancés » d'espèces méditerranéennes qui n'atteignent pas la vallée de Seine.

Une trentaine de milieux naturels différents ont été identifiés pour une superficie de 2645 ha sur le site.

180 espèces floristiques d'intérêt patrimonial sont recensées sur le site dont :

- 20 espèces considérées comme exceptionnelles en Haute-Normandie ;
- 94 espèces considérées comme rares à très rares en Haute-Normandie ;
- 7 espèces protégées au niveau régional.

c/ Intérêt faunistique du site

Chiroptères

Le site Natura 2000 de la vallée de l'Eure présente ainsi :

- 4 chauves-souris inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats ;
- 6 chauves-souris inscrites à l'annexe IV de la Directive Habitats.

Amphibiens

Les espèces d'amphibiens présents sur le site Natura 2000 sont présentées dans le tableau ci-dessous avec leurs statuts de rareté (source : Synthèse des statuts de rareté 2013 et de la dynamique des espèces d'Amphibiens de Haute-Normandie au cours du 20ème siècle, OBHEN (2013) :

Tableau 4 : Liste des amphibiens sur le site Natura 2000

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut / rareté	Protection nationale	Liste rouge régionale	Directive Habitats
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	AC	X		Annexe IV
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	C	X		
Grenouille verte	<i>Pelophylax sp.</i>	C	X		
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	AC	X	NT	
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	C	X	LC	

Rareté : E, RR, R, AR, AC, PC = indice de rareté régionale du taxon / RR = très rare / R = rare / AR = assez rare / PC = peu commun

Liste rouge régionale : LC = préoccupation mineure / NT = Quasi-menacée

La Grenouille agile est retrouvée sur les habitats de pelouses calcaires à Evreux et à Heudreville-sur-Eure.

Par ailleurs, la mise en place d'une zone de 100 mètres autour du site Natura 2000 a mis en évidence la présence des espèces observées sur les communes du site Natura 2000, et susceptibles de fréquenter le site Natura 2000 de la Vallée de l'Eure selon les différents stades de leur cycle de vie :

- Le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) (inscrit à l'annexe II de la Directive Habitats);
- le Triton crêté (*Triturus cristatus*) (inscrit à l'annexe II de la Directive Habitats) ;
- la Rainette verte (*Hyla arborea*) (inscrite à l'annexe IV de la Directive Habitats) ;
- le Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*) ;
- le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) ;
- le Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*) ;
- la Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*);
- la Grenouille rieuse (*Rana ridibunda*);
- l'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*).

Le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) est une espèce d'amphibien inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats. Il est inscrit sur la liste rouge française avec le statut d'espèce vulnérable, et bénéficie d'une protection étendue aux milieux de reproduction, de repos et d'hivernage.

Il bénéficie également d'un Plan national d'actions en faveur du Sonneur à ventre jaune 2011-2015, notamment en raison du déclin rapide des populations à l'échelle européenne constatée entre 1989 et 2009 (source : PNA en faveur du Sonneur à ventre jaune *Bombina variegata* 2011-2015).

Ce crapaud de petite taille est en reproduction sur les ornières forestières et les points d'eau plus ou moins temporaires, peu profonds, ensoleillés et régulièrement curés du site Natura 2000 du Hom, sur la commune de la Vacherie. Il a également été observé en hibernation sur les coteaux du site Natura 2000 de la Vallée de l'Eure sur cette commune.

En danger critique d'extinction (liste rouge des Amphibiens et reptiles de Normandie), la population de cette espèce avoisine en 2014 sur le site du Hom environ 56 individus. Des prospections en marge du site sur la vallée de l'Iton en 2015 ont également été réalisées.

Reptiles

Les espèces de reptiles présents sur le site Natura 2000 sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5 : Liste des reptiles remarquables du site Natura 2000

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Rareté	Protection nationale	Liste rouge régionale	Directive Habitats
Coronelle lisse	<i>Coronella austriaca</i>	R	X	NT	Annexe IV
Lézard vert occidental	<i>Lacerta bilineata</i>	RR	X	NT	
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	AR	X		
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>	C	X		/
Lézard des souches	<i>Lacerta agilis</i>	RR	X	EN	
Couleuvre à collier	<i>Natrix natrix</i>	C	X		
Vipère pléiade	<i>Vipera berus</i>	AC	X	VU	

Rareté : E, RR, R, AR, AC, PC = indice de rareté régionale du taxon / RR = très rare / R = rare / AR = assez rare / PC = peu commun

Liste rouge régionale : LC = préoccupation mineure / NT = Quasi-menacée / EN = En danger

Le Lézard vert est retrouvé sur les habitats de pelouses calcaires à Ezy-sur-Eure en 2006, Pinterville en 2009, Evreux en 2010, Heudreville-sur-Eure en 2010, La Croix-Saint-Leuffroy en 2012.

La Coronelle lisse est retrouvée sur les pelouses calcaires à Heudreville-sur-Eure en 2009, à Jouy-sur-Eure en 2010, Ivry-la-Bataille en 2011, et à Neuilly en 2011.

Le Lézard des murailles sur pelouse calcaire dans le site Natura 2000 Evreux en 2010 et Ivry-la-Bataille en 2011. L'établissement d'une zone de 100 mètres autour du site Natura 2000 a par ailleurs mis en évidence la présence du Lézard vivipare à Ménilles.

Oiseaux

Suite à une extraction de la base de données issue du GONm, au total 175 espèces d'oiseaux ont été contactées sur les communes du site Natura 2000 de la Vallée de l'Eure au cours de la dernière décennie (liste non-exhaustive). Parmi les espèces recensées, 32 peuvent être considérées comme remarquables, car pouvant être inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, et pouvant présenter un statut de menace « quasi-menacé » (NT) ou « vulnérable » (VU).

Insectes

13 espèces de coléoptères remarquables ont été recensées sur le site Natura 2000 de la vallée de l'Eure. **Une espèce de coléoptère est inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats, Faune, Flore. Il s'agit du Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*).**

Il a été recensé sur le site Natura 2000 de la Vallée de l'Eure **28 espèces remarquables de Lépidoptères rhopalocères**. Ainsi, parmi les espèces recensées :

- 16 d'entre elles sont considérées comme étant en danger, assez rares à rares ;
- 15 d'entre elles sont classées en « espèces déterminantes ZNIEFF »2, c'est-à-dire en espèces dont la présence permet l'établissement d'une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique ;

Une espèce de Lépidoptère rhopalocère est inscrite à l'annexe II de la Directive Habitat, Faune, Flore. Il s'agit du Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*), qui n'a plus été observé sur le site Natura 2000 de la Vallée de l'Eure depuis les années 1995-2000.

3 espèces de Lépidoptères hétérocères remarquables ont été recensées sur les communes d'Evreux, Ivry-la-Bataille, et le Plessis-Hébert, à savoir :

- l'Ecaille striée (*Spiris striata* L.) : très rare ;
- la Zygène de la petite coronille (*Zygaena fausta*) : rare ;
- la Zygène de la coronille bigarrée (*Zygaena ephialtes*).

Une espèce de Lépidoptère hétérocère est inscrite à l'annexe II de la Directive Habitat, Faune, Flore. Il s'agit de l'Ecaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*).

24 espèces d'orthoptères remarquables ont été recensées sur les communes du site Natura 2000 de la Vallée de l'Eure. Ainsi, parmi les espèces recensées :

- 11 d'entre elles sont considérées comme étant exceptionnelles, assez rares à rares ;
- 11 d'entre elles sont classées en « espèces déterminantes ZNIEFF » ;
- 3 d'entre elles sont inscrites à la liste rouge régionale des orthoptéroïdes, validée en décembre 2013 par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN).

Il s'agit du Gomphocère tâcheté (*Myrmeleotettix maculatus* Thunberg), du Criquet des Grouettes (*Omocestus petraeus* Brisout), et du Phasme de France (*Clonopsis gallica*). 19 sont considérées comme étant patrimoniales en Haute-Normandie.

9 espèces d'odonates remarquables ont ainsi été recensées sur le site Natura 2000 de la Vallée de l'Eure. Ainsi, parmi les espèces recensées :

- Les 9 espèces sont considérées comme étant en danger, assez rares à rares ;
- 5 sont classées dans la liste rouge des odonates de Haute-Normandie et patrimoniales: l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*), le Gomphus à forceps (*Onychogomphus forcipatus*), le Gomphus vulgaire (*Gomphus vulgatissimus*), l'Orthétrum bleuissant (*Orthétrum coerulescens*), et la Naïade aux yeux rouges (*Erythromma najas*).
- 5 d'entre elles sont classées en « espèces déterminantes ZNIEFF »3, c'est-à-dire en espèces dont la présence permet l'établissement d'une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique ;
- 1 espèce, l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*), est inscrite à la Directive Habitat.

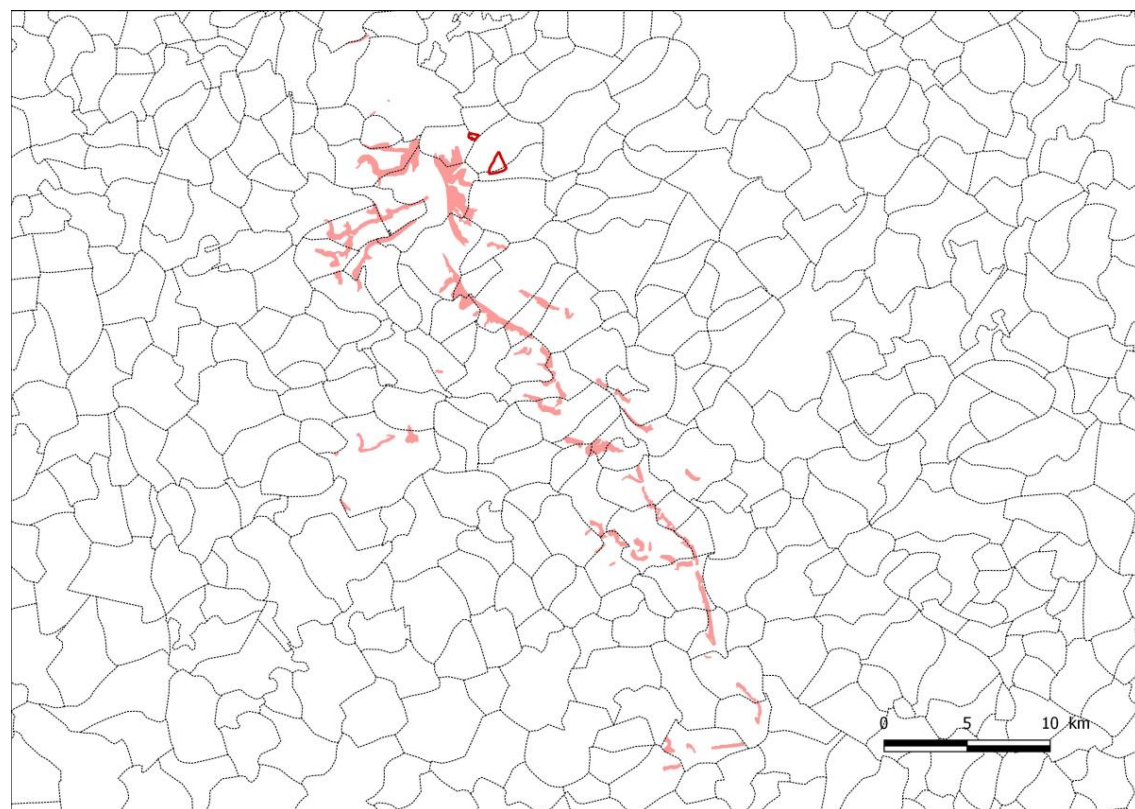


Figure 4 : Localisation de la ZSC « Vallée de l'Eure »

Ce site Natura 2000 est situé à environ 900 m du site du projet.

3.2- Présentation de la ZSC « Boucle de la Seine amont d'Amfreville à Gaillon »

✓ Données INPN

Le site s'étend sur les différents milieux de la vallée de la Seine entre Amfreville sous les Monts et Gaillon.

Le site regroupe l'ensemble des coteaux de la vallée de la Seine et une partie des terrasses alluviales dans lesquelles se sont maintenues des pelouses sèches sur sable.

L'éloignement géographique de certaines pelouses dans un contexte général très anthropique interdit de grouper toutes les pelouses dans un même ensemble pour constituer un site d'une seule tenant ; par ailleurs pour garantir le maintien d'un bon état de conservation des pelouses les plus riches, il importe de maintenir les phénomènes de relais d'une pelouse à l'autre et donc de conserver l'ensemble des pelouses existantes.

D'un point de vue biogéographique, la vallée de Seine constitue un couloir, où remontent des influences méridionales. Elle compte de ce fait de nombreuses espèces localisées en limite d'aire de répartition ainsi que des ensembles thermoclines remarquables pour la région. Sans doute grâce à cette particularité biogéographique, le site accueille deux espèces végétales endémiques : la Violette de Rouen (*Viola hispida*) et la Biscutelle de Neustrie (*Biscutella neustriaca*).

L'ensemble constitué des pelouses crayeuses sur coteaux est tout à fait remarquable. D'un point de vue patrimonial, il compte de nombreuses espèces protégées (essentiellement végétales), 5 espèces de l'annexe II de la directive habitats, dont 3 prioritaires. Plus de 20 espèces sont exceptionnelles pour la région et 30 sont classées très rares.

Sur les coteaux se développent notamment les habitats suivants :

- 6210 sous sa forme *Mesobromion erecti* avec des sites à orchidées remarquables (6210*)
- 6110* pelouses pionnières sur dalles calcaires
- 5110 et 5130 : formation à buis et formation à genévrier
- 8160* : éboulis crayeux.
- 9130 et 9120 hêtraies calcicoles sur calcaire et hêtraie à houx sur les formations plus argileuses
- 9180* forêt de ravin dans les secteurs plus abrupts et orientés au nord et à l'ouest.

La géomorphologie et les milieux en présence

Les méandres et leur évolution au cours des temps préhistoriques sont à l'origine de conditions édaphoclimatiques variées déterminant des milieux très contrastés avec une opposition forte entre les rives convexes et concaves du fleuve.

La rive concave subit l'érosion du fleuve qui a taillé des coteaux très abrupts dans le plateau crayeux, avec la présence de pitons et fronts rocheux. La forte pente induit des sols peu profonds, riches en calcaire actif, filtrants et particulièrement chauds quand ils sont exposés plein sud. Sur ces coteaux se développent des milieux calcicoles - bois et pelouses - particulièrement riches en espèces rares. L'argile à silex qui couvre la craie affleure au sommet des coteaux, dans les secteurs de moindre pente, permettant l'installation de milieux acidiphiles.

La rive convexe correspond à une zone de dépôt de part et d'autre de l'éperon rocheux qui constitue l'axe du méandre. Les périodes successives sont à l'origine de deux types d'alluvions :

- les alluvions anciennes, généralement grossières et de nature siliceuse.
- les alluvions modernes, plus fines et argileuses, correspondant au lit majeur actuel

Le fleuve a creusé des terrasses dans les alluvions anciennes sur lesquelles s'installent des milieux secs et silicoles, particulièrement originaux pour la région, pelouses en milieux

ouverts, chênaie acidiphile en milieu boisé. C'est le stade herbacé de ces milieux qui offre le plus d'intérêt avec des pelouses sèches sablo-calcaires particulièrement rares, inscrites à l'annexe I de la directive Habitats.

L'éligibilité du site :

L'objectif du site Natura 2000 réside principalement dans la conservation des pelouses :

- pelouses calcaires sur coteaux, réparties sur l'ensemble des rives concaves, le site inclut donc l'ensemble des coteaux
- pelouses sablo-calcaires : à ce jour, ces pelouses ont quasiment disparu de la vallée, du fait, de l'exploitation des granulats, de l'urbanisme, de l'agriculture ou du boisement. Le caractère très relictuel et fragmentaire de ces milieux oblige à proposer des enveloppes assez larges au sein desquelles les habitats visés par la directive occupe des surfaces restreintes situées dans des zones très anthropisées.

En terme d'occupation des sols, le site est composé de :

- Forêts caducifoliées à 63%
- Pelouses sèches, Steppes à 24%
- Prairies améliorées à 4%
- Autres terres arables à 3%
- Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines) à 3%
- Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes) à 1%
- Rochers intérieurs, éboulis rocheux, dunes intérieurs, neige ou glace permanente à 1%
- Forêts de résineux à 1%.

a/ Habitats d'intérêt communautaire

Parmi ces habitats, 18 sont inscrits à la Directive Habitats dont 6 sont prioritaires (*). Il s'agit de :

Tableau 6 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur le site de la ZSC

CODE - INTITULE	COUVERTURE	SUPERFICIE (ha)	QUALITE DES DONNEES	REPRESENTATIVITE	EVALUATION		
					SUPERFICIE RELATIVE	CONSERVATION	GLOBALE
3130- Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>Isoetes-Nanojuncetea</i>	0%	0,01	Bonne	Présence non significative			
3140- Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara spp.</i>	0,04%	0,8	Bonne	Présence non significative			
3150- Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou de l' <i>Hydrocharition</i>	0,06%	1,2	Bonne	Présence non significative			
4030- Landes sèches européennes	0%	0,04	Bonne	Présence non significative			
5110- Formations stables xérotrophes à <i>Buxus sempervirens</i> des pentes rocheuses (<i>Berberidion P.p</i>)	0,02%	0,47	Moyenne	Bonne	2% ≥ p > 0	Moyenne	Significative
5130- Formations à <i>Juniperus communis</i> sur landes ou pelouses calcaires	0,05%	1	Moyenne	Bonne	2% ≥ p > 0	Bonne	Bonne
6110*- Pelouse rupicole calcaire ou basiphile de l' <i>Alyso-Sedion albi</i>	0,29%	6	Médiocre	Bonne	2% ≥ p > 0	Excellente	Excellente
6120*- Pelouses calcaires de sables xériques	1,15%	24,2	Moyenne	Bonne	2% ≥ p > 0	Moyenne	Significative
6210- Pelouses sèches semi-naturelle et faciès d'embuisonnement sur calcaires (<i>Festuco-Brometalia</i>) * sites d'orchidée remarquables	23,2%	487	Moyenne	Excellente	2% ≥ p > 0	Bonne	Excellente
6230*- Formation herbeuses à <i>Nardus</i> , riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	1,38%	29	Moyenne	Bonne	2% ≥ p > 0	Bonne	Bonne
6430- Mégaphorbiaies hydrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin	0,24%	5	Moyenne	Présence non significative			
6510- Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	0,45%	9,4	Bonne	Significative	2% ≥ p > 0	Moyenne	Significative
8160*- Eboulis médio-européens calcaires des étages collinéen à montagnard	0,29%	6	Moyenne	Excellente	2% ≥ p > 0	Bonne	Excellente
8210- Pentées rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	0,1%	2	Moyenne	Bonne	2% ≥ p > 0	Bonne	Bonne
91E0*- Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	0,52%	11	Bonne	Présence non significative			
9120- Hétraies acidophiles atlantiques à sous-bois à <i>Ilex</i> et parfois à <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> ou <i>illici-Fagenion</i>)	0,52%	11	Moyenne	Présence non significative			
9130- Hétraies de l' <i>Asperulo-Fagetum</i>	15,32%	322	Moyenne	Bonne	2% ≥ p > 0	Bonne	Bonne
9180*- Forêts de pentes, éboulis ou ravins du <i>Tilio-Acerion</i>	1,19%	25	Moyenne	Significative	2% ≥ p > 0	Bonne	Bonne

b/ Espèces d'intérêt communautaire

La désignation du site est également justifiée par la présence de 3 espèces faunistiques et de 2 espèces floristiques inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitats. Les tableaux suivants listent ces espèces.

Tableau 7 : Invertébrés visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil

CODE	NOM	POPULATION			EVALUATION			GLOBALE	
		STATUT	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION		ISOLEMENT
1065	<i>Euphydryas aurinia</i>	Résidence	Individus	Présente	Moyenne	2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1083	<i>Lucanus cervus</i>	Résidence	Individus	Présente	Moyenne	Non significative			
6199	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	Résidence	Individus	Présente	Moyenne	2% ≥ p > 0%	Bonne	Isolée	Bonne

Tableau 8 : Plantes visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil

CODE	NOM	POPULATION			EVALUATION			GLOBALE	
		STATUT	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION		ISOLEMENT
1506	<i>Biscutella neustriaca</i>	Résidence	Individus	Présente	Bonne	100% ≥ p > 15%	Bonne	Presque Isolée	Excellente
1585	<i>Viola hispidula</i>	Résidence	Individus	Présente	Bonne	100% ≥ p > 15%	Bonne	Presque Isolée	Excellente

✓ Données DOCOB

a/ Présentation du site

Le site est désigné pour la préservation des coteaux calcaires et des dernières terrasses naturelles de la Seine. Morcelé, ce site a pour enjeu de préserver les pelouses des coteaux calcaires et des terrasses, ainsi que plusieurs espèces protégées comme la Violette de Rouen et la Biscutelle de Neustrie, qui ne poussent qu'en Haute Normandie.

b/ Intérêt floristique du site

Sur les terrasses alluviales de la Seine, une étude réalisée de 2003 à 2006 par le Conservatoire botanique de Bailleul a recensé 869 taxons dont 192 taxons de haute valeur patrimoniale. Lors de ces inventaires, 32 espèces, jusqu'alors présumées disparues ou absentes de Haute Normandie, ont été découvertes ou redécouvertes. Parmi les 869 taxons, 99 sont considérés comme non-indigènes ou adventices (soit 6%).

Parmi la flore patrimoniale, on compte quatre espèces protégées : La Biscutelle de Neustrie - *Biscutella neustriaca* (protection nationale et européenne) et l'Arnoséride naine (*Arnoseria minima*), l'Orobranche de la picride (*Orobranche picridis*), l'Utricaria citrine (*Utricularia australis*), protégées au niveau régional.

Les 188 autres taxons patrimoniaux correspondent à des espèces considérées comme menacées et/ou rares en Haute Normandie.

C'est au sein des milieux ouverts tels que les pelouses que la flore des terrasses alluviales présente au mieux ses particularités. Ces milieux abritent la grande majorité des espèces d'intérêt patrimonial. On peut également noter l'intérêt floristique de certains milieux aquatiques et humides, très ponctuels et le plus souvent associés aux plans d'eau artificiels issus de l'exploitation d'anciennes carrières. De même, les terrasses alluviales de la Seine abritent une flore messicole de grand intérêt.

Deux espèces floristiques d'intérêt communautaire ont été identifiées sur le site Natura 2000 "Boucles de la Seine Amont d'Amfreville à Gaillon" : La Violette de Rouen, présente uniquement sur les coteaux de la Seine et la Lunetière de Neustrie (ou Biscutelle de Neustrie) présente sur les coteaux calcaires et sur quelques zones de pelouses des terrasses alluviales de la Seine.

c/ Intérêt faunistique du site

28 espèces faunistiques d'intérêt communautaire, dont 13 espèces de l'Annexe II de la directive « Habitats », sont présentes sur ce site de la Directive habitats

Chiroptères

16 espèces de chauve-souris ont été recensées sur ce site, dont 4 espèces protégées à l'Annexe II de la Directive habitat.

Amphibiens

Les inventaires réalisés au printemps 2010 sur la vallée de la Seine amont ont permis d'identifier 10 espèces d'amphibiens, toutes protégées en France : Triton crêté, Triton palmé, Triton ponctué, Triton alpestre, Grenouille agile, Grenouilles vertes, Pélodyte ponctué, Crapaud calamite, Crapaud commun et la Grenouille rousse.

Le site de Bouafles a été recensé pour la présence du Pélodyte ponctué et du Crapaud calamite.

Les différents résultats de ces inventaires nous montrent clairement que les anciens sites de carrières récemment réaménagés ou en cours de réaménagement environnemental (Gaillon/Courcelles-Bouafles/Bernières-sur-Seine) accumulent un grand nombre d'espèces puisque l'on y retrouve, qualitativement, près de 95% de la biodiversité batrachologique. Ces sites sont intéressants pour la conservation des batraciens et notamment pour la préservation de deux espèces patrimoniales à l'échelle régionale : le Crapaud calamite (*Bufo calamita*) et le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*), identifiées uniquement en ces lieux.

Cette présence est liée au caractère pionnier des mares. En effet, ces terrains possèdent des milieux jeunes et un substrat meuble permettant un enfouissement aisé pour ces deux espèces.

Tous les amphibiens sont intégralement protégés au niveau national à l'exception de la Grenouille verte et de la Grenouille rousse qui bénéficient d'une protection partielle au titre de la loi du 10 juillet 1976.

Deux espèces d'amphibiens d'intérêt communautaire sont présents sur le site "Boucles de la Seine amont d'Amfreville à Gaillon" - secteur des terrasses alluviales : La Grenouille agile (annexe IV) et le Crapaud Calamite (annexe IV). Une autre espèce est présente à proximité immédiate: le Triton crêté (annexe II).

Reptiles

6 espèces de reptiles ont été répertoriées sur le site des boucles de la Seine amont d'Amfreville à Gaillon entre 2007 et 2009.

En l'état actuel des connaissances, deux espèces de reptiles d'intérêt communautaire sont recensées sur le site Natura 2000 "Boucles de la Seine amont d'Amfreville à Gaillon : le Lézard vert occidental (annexe IV) et le Lézard des murailles (annexe IV).

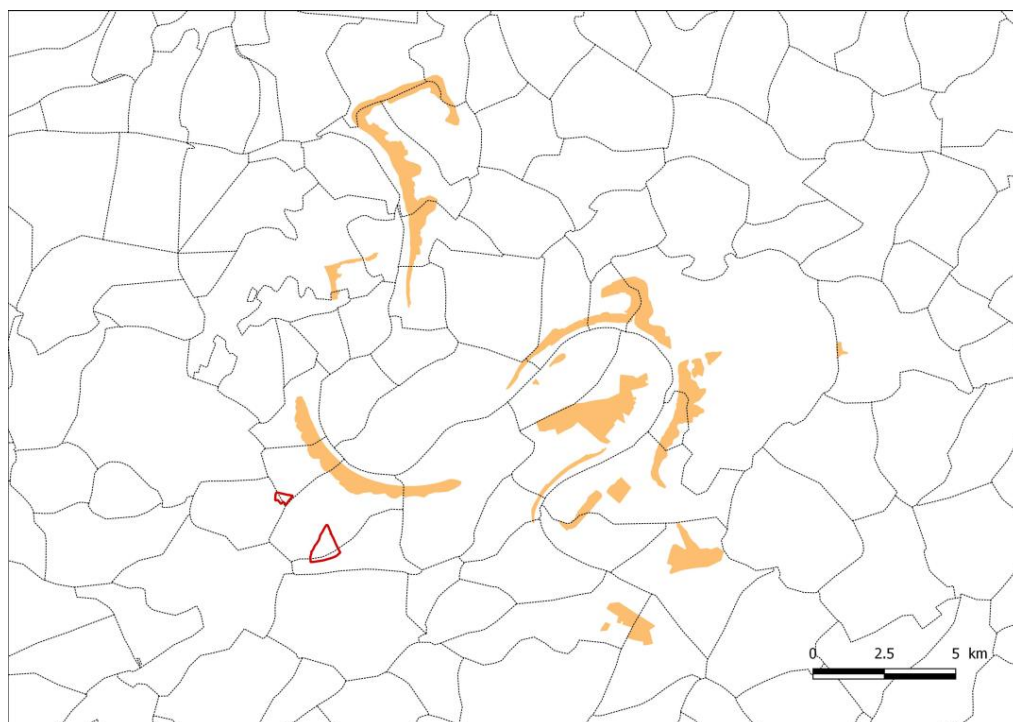


Figure 5 : Localisation de la ZSC « Boucle de la Seine amont d'Amfreville à Gaillon »

Cette Z.S.C se situe à environ 1,4 km du site du projet.

3.3- Présentation de la ZSC « Iles et berges de la Seine dans l'Eure »

✓ Données de l'INPN

D'une superficie de 327 ha, le site Natura 2000 des « îles et berges de la Seine dans l'Eure » s'étend dans les boucles de la Seine dans le département de l'Eure.

La Seine constitue un des grands fleuves d'Europe occidentale et à ce titre possède un potentiel remarquable de diversité de milieux aquatiques et rivulaires ; par ailleurs la capacité d'échanges et de transferts - hydriques, biologiques et énergétiques - que représente un tel fleuve lui donne un rôle écologique potentiel de premier ordre.

L'importance socio-économique de son bassin versant lui a valu depuis très longtemps une forte domestication avec de nombreux aménagements destinés à limiter les inondations et améliorer la navigation, l'existence de nombreuses pressions polluantes, urbaines, industrielles et agricoles.

Malgré cette pression anthropique, la Seine possède encore, notamment en amont de Rouen, des milieux naturels aquatiques et rivulaires dignes d'intérêt, notamment au niveau des îles qui ont été préservées.

Du point de vue géomorphologique, la Seine normande a creusé son lit au sein de la craie sénonienne du bassin parisien. Les grandes modifications climatiques du quaternaire ont induit des mouvements forts du fleuve, alternant érosion et dépôts d'alluvions, à l'origine des méandres actuels. Les milieux rivulaires concernés par le site se développent sur les alluvions récentes, argilo-limoneuses.

Les habitats d'intérêt communautaire se répartissent en 3 types de milieux :

- les milieux aquatiques et vasières :
 - rivières avec berges vaseuses et végétation du *Chenopodium rubri* (habitat 3270)
 - herbiers flottants à base de lentilles d'eau au niveau des bras mort (habitat 3150) ou de renoncules aquatiques en bordure du fleuve (habitat 3260)

Ces formations sont peu développées et réparties irrégulièrement le long du fleuve.

- **les groupements de hautes herbes du bord des eaux** (mégaphorbiaies, habitat 6430) qui se développent assez largement sur les berges et dans les trouées des boisements alluviaux; au sein de ces groupements se développent quelques espèces remarquables comme le séneçon des marais (protégé au niveau régional), la cuscute ou l'euphorbe des marais.
- **les forêts alluviales** : sans doute beaucoup plus développées autrefois, les forêts alluviales se limitent souvent aujourd'hui à des formations rivulaires, en situation pionnière. La strate arborée est essentiellement constituée de saule blanc, tandis que l'ortie, favorisée par le niveau trophique élevé des eaux du fleuve domine la strate herbacée. En certains endroits plus élevés, la saulaie laisse la place à l'aulnaie à la faveur de petits affluents ou de résurgences. Régulièrement inondée, cette forêt alluviale dite de bois tendre, est remplacée dans les secteurs plus élevés par une forêt dite de bois dur constituée de chênes pédonculés, de frênes et d'ormes. Ce type de boisement, spécifique aux grandes vallées, possède un grand intérêt patrimonial, elle est malheureusement très limitée en vallée de Seine et souvent dégradée par le développement d'espèces non alluviales comme les érables.

En terme d'occupation des sols, le site est composé de :

- Forêts caducifoliées pour 57%
- Marais (végétation de ceinture), Bas-marais, Tourbières pour 14%
- Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées pour 12%
- Autres terres arables pour 9%
- Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes) pour 8%

Parmi ces habitats, sept sont inscrits à la Directive Habitats (dont un est prioritaire) :

Tableau 9 : Liste des habitats naturels présents

HABITATS NATURELS PRESENTS	% COUVERT	SUPERFICIE RELATIVE ¹
Estuaires (1130)	0,03%	-
Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (91E0)	9,87 %	C ¹
HABITAT PRIORITAIRE		
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin (6430)	11,95 %	C
Forêts mixtes à <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> ou <i>Fraxinus angustifolia</i> , riveraines des grands fleuves (<i>Ulmion minoris</i>) (91F0)	25,85 %	C
Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>) (6510)	1,04 %	-
Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodium rubri</i> p.p. et du <i>Bidention</i> p.p (3270)	0,04 %	-
Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculon fluitantis</i> et du <i>Callitricho-Batrachion</i> (3260)	3,99 %	C
Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou <i>Hydrocharition</i> (3150)	0,14 %	-

✓ Données du DOCOB

a/ Présentation du site

Le site est très morcelé. Il s'étend sur 60 km du lit mineur de la Seine. Il comprend en partie 18 îles et des secteurs de berges particulièrement intéressants du fait de la présence des boisements spontanés.

Il a été divisé en quarante-trois secteurs spécifiquement pour le maintien des boisements alluviaux et des milieux associés dont les mégaphorbiaies.

b/ Intérêt floristique du site

17 espèces patrimoniales en Haute-Normandie ont été recensées durant les prospections sur le site. Par patrimoniales, on entend les espèces protégées et les espèces exceptionnelles à rares recensées dans le catalogue «Inventaire de la flore vasculaire de Haute-Normandie (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts » (CBNBL/CRP, 2005).

Ces espèces n'ont pas fait l'objet d'inventaires exhaustifs et sont signalées ici pour information et mémoire.

Parmi ces espèces on recense :

- 1 espèce protégée, le Sénéçon aquatique (*Senecio aquaticus*), très rare en Haute-Normandie, sur l'Île des trois Rois,
- 9 espèces inscrites en Liste Rouge régionale.

On peut également signaler la présence de plusieurs espèces considérées comme patrimoniales en Haute-Normandie (voir tableau ci-dessous) ou quelques espèces remarquables comme le Peuplier noir (*Populus nigra*), présent ponctuellement, l'Orme lisse

¹ Superficie relative : superficie du site couverte par le type d'habitat naturel par rapport à la superficie totale couverte par ce type d'habitat naturel sur le territoire national (en %). A=site remarquable pour cet habitat (15 à 100%); B=site très important pour cet habitat (2 à 15%); C=site important pour cet habitat (inférieur à 2%).

(*Ulmus laevis*), la Cardère poilue (*Dipsacus pilosus*). Ces espèces ont été cartographiées mais certaines particulièrement abondantes sur le site (Pariétaire officinale, Frêne oxyphylle, Cardamine impatiente, ...) n'ont pas fait l'objet de relevés exhaustifs des stations.

c/ Intérêt faunistique du site

28 espèces faunistiques d'intérêt communautaire, dont 13 espèces de l'Annexe II de la directive « Habitats », sont présentes sur ce site de la Directive habitats

Chiroptères

16 espèces de chauve-souris ont été recensées sur ce site, dont 4 espèces protégées à l'Annexe II de la Directive habitat.

Amphibiens

Les inventaires réalisés au printemps 2010 sur la vallée de la Seine amont ont permis d'identifier 10 espèces d'amphibiens, toutes protégées en France : Triton crêté, Triton palmé, Triton ponctué, Triton alpestre, Grenouille agile, Grenouilles vertes, Pélodyte ponctué, Crapaud calamite, Crapaud commun et la Grenouille rousse.

Les inventaires pour les îles et berges de la Seine ont été réalisés sur des milieux accessibles sans moyen de navigation, ainsi une grande partie des îles du site Natura 2000 n'ont pas été prospectées.

Le site de Bouafles a été recensé pour la présence du Pélodyte ponctué et du Crapaud calamite.

Les différents résultats de ces inventaires nous montrent clairement que les anciens sites de carrières récemment réaménagés ou en cours de réaménagement environnemental (Gaillon/Courcelles-Bouafles/Bernières-sur-Seine) accumulent un grand nombre d'espèces puisque l'on y retrouve, qualitativement, près de 95% de la biodiversité batrachologique. Ces sites sont intéressants pour la conservation des batraciens et notamment pour la préservation de deux espèces patrimoniales à l'échelle régionale : le Crapaud calamite (*Bufo calamita*) et le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*), identifiées uniquement en ces lieux.

Cette présence est liée au caractère pionnier des mares. En effet, ces terrains possèdent des milieux jeunes et un substrat meuble permettant un enfouissement aisé pour ces deux espèces.

Tous les amphibiens sont intégralement protégés au niveau national à l'exception de la Grenouille verte et de la Grenouille rousse qui bénéficient d'une protection partielle au titre de la loi du 10 juillet 1976.

Aucune espèce d'amphibiens d'intérêt communautaire n'a été recensée à ce jour sur le site "Îles et berges de la Seine dans l'Eure". Toutefois, les données pour ce site restent fragmentaires.

Poissons

5 espèces de poissons d'intérêt communautaire sont présents sur la Seine et l'utilisent pour les migrations :

- L'Alose feinte,
- La Grande Alose,
- Le Saumon atlantique,
- La Lamproie fluviatile,
- La Lamproie marine.

Insectes

Le site Natura 2000 semble accueillir encore un patrimoine d'arbres à cavités ou de vieux arbres favorables à l'entomofaune saproxylique, en particulier les vieux arbres têtards. Ainsi sur le site, le Lucane Cerf-Volant, espèce saproxylophage, relativement courante en France, a été observé en forêt de Tosny ainsi que dans les boisements alluviaux de Martot et de Venables.

La larve de cette espèce se développe dans les veilles souches de feuillus ou dans du bois pourri généralement au sol.

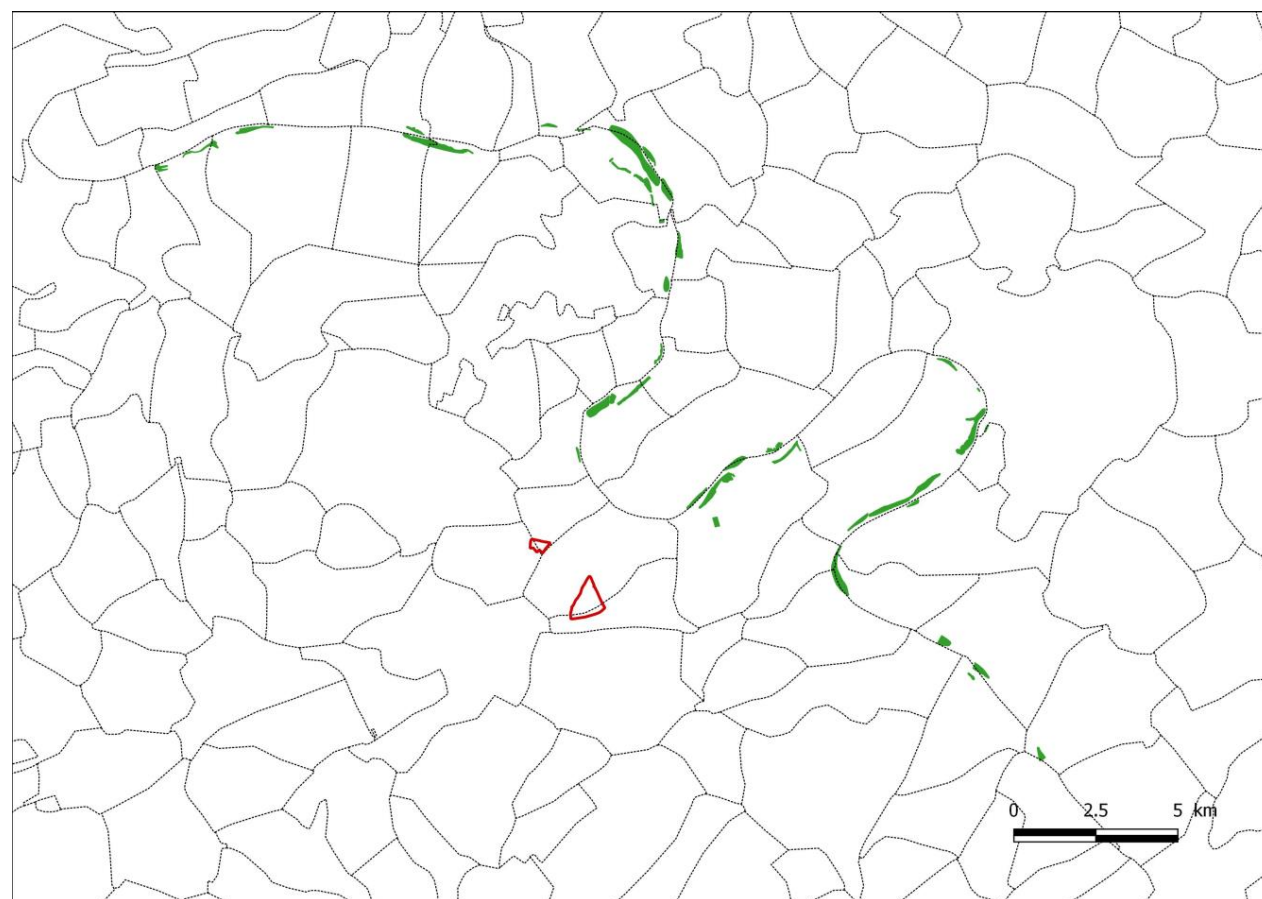


Figure 6 : Localisation de la ZSC « Iles et berges de la Seine dans l'Eure »

Ce site Natura 2000 est situé à environ 2,6 km du site du projet.

3.4- Présentation de la ZPS « Terrasses alluviales de la Seine »

✓ Données de l'INPN

D'une superficie de 3 694 ha, le site Natura 2000 des « Terrasses alluviales de la Seine » s'étend sur les terrasses alluviales de la Seine entre Poses et Vernon.

Le site est fortement artificialisé du fait de l'extraction des granulats issus des alluvions anciennes. Cette exploitation est à l'origine de nombreux plans d'eau artificiels et de zones caillouteuses. Ce sont ces plans d'eau, notamment dans la boucle de Poses, qui accueillent de nombreux oiseaux en migration. De même les terrains caillouteux créés par l'extraction de granulats jouent, pour l'œdicnème criard, le rôle des anciennes pelouses sèches silicoles.

Concernant les plans d'eau la vulnérabilité du site est relativement faible, elle tient essentiellement à deux facteurs principaux: la fréquentation du public et la qualité de l'eau, s'agissant de plans d'eau néoformés, ils peuvent ne pas posséder des facteurs de régulation assurant le maintien d'une bonne qualité d'eau. Une étude sur le sujet est actuellement en cours.

Par ailleurs, l'ensemble de la zone se trouve dans un environnement socio-économique en évolution (effet vallée de Seine entre la région parisienne et Rouen), donnant une certaine vulnérabilité du site vis à vis de l'urbanisme (habitations et industries).

En tant que zone d'accueil des oiseaux migrateurs, la ZPS constitue une zone d'intérêt national pour plusieurs espèces hivernantes ou en migration, notamment : le fuligule milouin, le fuligule morillon, la foulque macroule, le garrot à œil d'or, le pluvier doré, le vanneau huppé,...

Comme zone de nidification, les plans d'eau accueillent quelques espèces ou colonies intéressantes comme le martin pêcheur, l'hirondelle des rivages, la mouette mélanocéphale, la sterne Pierregarin, le grand cormoran, sans pour autant atteindre un niveau national. Ce sont les milieux secs des terrasses alluviales qui présentent le plus grand intérêt avec la nidification d'une trentaine de couples d'œdicnème criard; constituant une des zones les plus importantes pour l'espèce au nord de la Loire. En plus de l'œdicnème le site accueille plusieurs couples d'engoulevents et de pie-grièches écorcheurs.

En terme d'occupation des sols, le site est composé de :

- Autres terres arables pour 31%
- Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes) pour 20%
- Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines) pour 18%
- Forêts caducifoliées pour 10%
- Pelouses sèches, Steppes pour 5%
- Prairies améliorées pour 5%
- Forêt artificielle en monoculture (ex : Plantations de peupliers ou d'Arbres exotiques) pour 5%
- Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées pour 4%
- Forêts de résineux pour 2%

Les espèces présentes sur la ZPS « Terrasses alluviales de la Seine » sont les suivantes :

Tableau 10 : Liste des espèces inscrites à L'Annexe I de la Directive Oiseaux présentes sur la ZPS « Terrasses alluviales de la Seine »

OISEAUX	UTILISATION DU SITE
Aigrette garzette (<i>Egretta garzetta</i>)	Hivernage
Avocette élégante (<i>Recurvirostra avosetta</i>)	Etape migratoire
Balbusard pêcheur (<i>Pandion haliaetus</i>)	Etape migratoire
Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)	Hivernage
Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>)	Hivernage
Butor étoilé (<i>Botaurus stellaris</i>)	Hivernage
Combattant varié (<i>Philomachus pugnax</i>)	Etape migratoire
Echasse blanche (<i>Himantopus himantopus</i>)	Hivernage. Etape migratoire
Faucon pèlerin (<i>Falco peregrinus</i>)	Reproduction
Fuligule nyroca (<i>Aythya nyroca</i>)	Hivernage
Guifette noire (<i>Chlidonias niger</i>)	Etape migratoire
Martin-pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>)	Reproduction
Mouette mélanocéphale (<i>Larus melanocephalus</i>)	Reproduction
Œdicnème criard (<i>Burhinus oedicanus</i>)	Reproduction
Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>)	Reproduction
Plongeon arctique (<i>Gavia arctica</i>)	Hivernage
Plongeon imbrin (<i>Gavia immer</i>)	Hivernage
Pluvier doré (<i>Pluvialis apricaria</i>)	Hivernage. Etape migratoire
Sterne pierregarin (<i>Sterna hirundo</i>)	Reproduction

✓ Données du DOCOB

a/ Présentation du site

Ce site est spécifique à la préservation des oiseaux. Bien que d'origine humaine, les nombreux étangs présents dans la vallée de Seine accueillent de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau. Une espèce extrêmement rare et également présente sur les terrasses : l'Œdicnème criard.

b/ Intérêt ornithologique du site

Sur l'ensemble de la ZPS, 297 taxons ont été observés au moins une fois (Thiebault et al., 2010), ce qui en fait le site ornithologique le plus riche de Haute-Normandie juste derrière la Baie de Seine en termes de nombre d'espèces observées. Parmi les 297 taxons, on recense 285 espèces, 7 sous espèces et 5 hybrides (notamment de Fuligule).

Le territoire regroupe ainsi :

- 53% des taxons observés en France (560 taxons).
- 67% des taxons déjà observés au moins une fois en Normandie par le GONm (441 taxons).

Concernant les espèces d'intérêt communautaire, sur les 297 taxons observés sur le territoire :
 - 74 espèces sont des espèces de l'annexe I de la directive Oiseaux¹³,
 - 83 espèces sont des migratrices donc correspondent à la définition de l'article 4.2 de la Directive Oiseaux.

Parmi les 297 taxons, on note 137 espèces régulières (c'est-à-dire des espèces observées tous les ans), soit 47% des taxons du site.

Parmi ces taxons régulièrement présents sur le site :

- 29 sont inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux,
- 53 correspondent à la définition de l'article 4.2,
- 55 sont des espèces sans statut européen¹⁴

Parmi ces 297 taxons, certaines espèces sont occasionnelles (c'est-à-dire, observée moins de 10 fois sur le site en 30 ans ou 5 ans, souvent en petit nombre, et en général à l'occasion d'évènements notamment climatiques particuliers) ou irrégulières (espèces non observées tous les ans et en effectif faible).

Ainsi 141 taxons sont considérés comme occasionnels ou irréguliers sur le site dont :

- 41 taxons appartenant à la liste d'oiseaux de l'annexe I de la Directive,
- 28 taxons correspondant à la définition de l'article 4.2 de la Directive Oiseaux,
- 72 taxons n'ayant pas de statut européen (pas d'inscription à l'annexe I ou l'article 4.2).

Les espèces occasionnelles ou régulières d'intérêt communautaire (annexe I ou article 4.2) ne peuvent être prises en compte lors de l'élaboration de ce document d'objectifs. Parmi ces taxons occasionnels, signalons : Torcol fourmilier, Rôle des genêts, Sterne caugek, Oie des neiges, Milan royal, Hibou des marais, Grue cendrée, Grand Corbeau, Circaète Jean-le-blanc, Busard cendré...

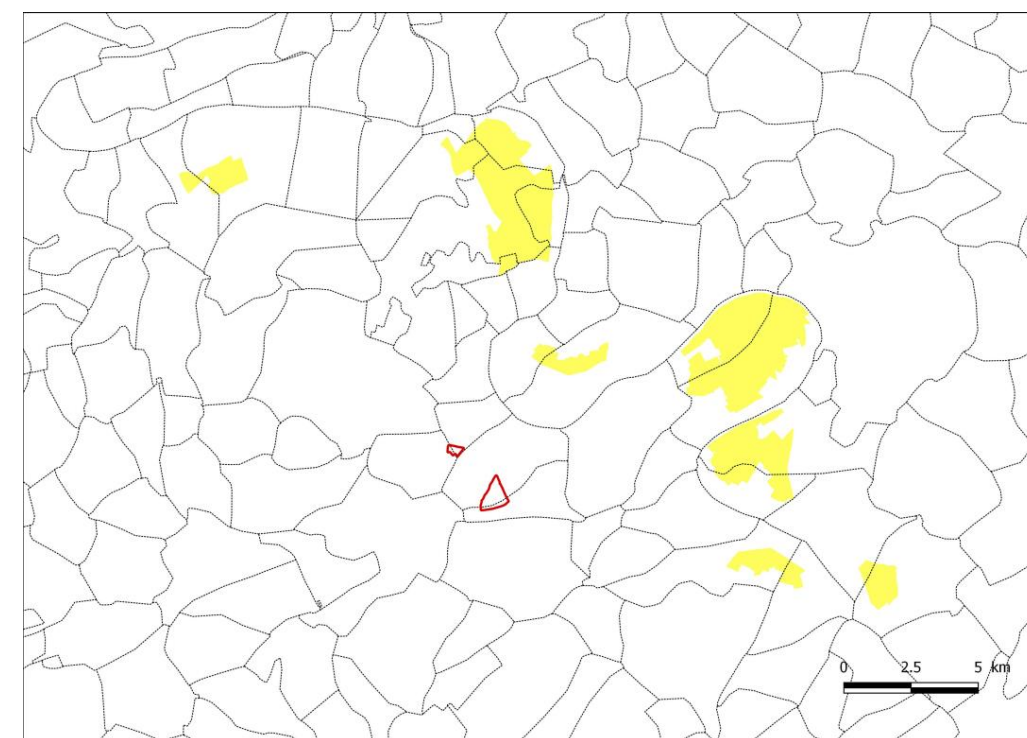


Figure 7 : Localisation de la ZPS « Terrasses alluviales de la Seine »

Ce site Natura 2000 est situé à environ 4,2 km du site du projet.

4- ÉVALUATION DU SITE DU PROJET POUR LES HABITATS D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

Les prospections réalisées sur le site d'étude n'ont pas mis en évidence la présence d'habitat d'intérêt communautaire éligible au titre des sites Natura 2000 « Vallée de l'Eure », « Boucles de la Seine amont d'Amfreville à Gaillon » et « Iles et berges de la Seine dans l'Eure ».

Le site d'étude ne présente aucun habitat d'intérêt communautaire.

De par sa nature, le projet de la ZAC ECOPARC IV n'engendrera pas d'incidence directe ou indirecte sur les habitats d'intérêt communautaire éligibles au titre des ZSC concernées.

5- ÉVALUATION DU SITE DU PROJET POUR LES ESPÈCES D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

A partir de la bibliographie et des prospections terrain, il est possible d'évaluer les potentialités d'accueil du site pour les espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 « Vallée de l'Eure », « Boucles de la Seine amont d'Amfreville à Gaillon » et « Terrasses alluviales de la Seine ». Les Tableau 11 et Tableau 12 correspondent à l'évaluation du site du projet vis-à-vis des espèces, inscrites à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE ou à l'Annexe 1 de la Directive 79/409/CEE.

Tableau 11 : Evaluation du site du projet pour les espèces d'intérêt communautaire de l'Annexe II de la Directive Habitats

Groupe	Espèce	Site	Evaluation du site pour les espèces
Flore	Biscutelle de Neustrie (<i>Biscutella neustriaca</i>)	Z.S.C. « Boucles de la Seine amont d'Amfreville à Gaillon »	La Biscutelle de Neustrie est une espèce endémique de la Vallée de la Seine. Cette espèce se retrouve principalement sur les pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires. Les habitats présents sur le site d'étude ne sont pas favorables à cette espèce. L'espèce est surtout localisée entre Amfreville-sous-les-Monts et les Andelys, sur des pelouses xériques acidoclines sur sables alluviaux. POTENTIALITES D'ACCUEIL DU SITE NULLES
	Violette de Rouen (<i>Viola hispida</i>)		<i>Viola hispida</i> est une plante vivace hémicryptophyte de courte durée de vie. Elle se développe dans les éboulis et pierriers des falaises crayeuses de la vallée de la Seine. L'espèce est fortement menacée et trouve refuge dans les marnières et carrières de craie abandonnées disséminées le long de la Seine. Le site du projet ne présente pas d'habitats favorables à cette espèce. POTENTIALITES D'ACCUEIL DU SITE NULLES

Groupe	Espèce	Site	Evaluation du site pour les espèces
Insectes	Écaille chinée (<i>Euplagia quadripunctaria</i>)	Z.S.C. « Boucles de la Seine amont d'Amfreville à Gaillon » et Z.S.C. « Vallée de l'Eure »	<i>Callimorpha quadripunctaria</i> fréquente un grand nombre de milieux humides ou xériques ainsi que des milieux anthropisés. Le site d'étude pourrait potentiellement fournir des habitats à l'espèce (diversité de milieux présents). POTENTIALITES D'ACCUEIL DU SITE MODEREES
	Damier de la Succise (<i>Euphydryas aurinia</i>)		Les habitats favorables à cette espèce (coteaux, prairies humides) ne sont pas présents sur le site d'étude. Le DOCOB mentionne la présence de cette espèce uniquement au niveau des coteaux calcaires où sa plante hôte est présente. POTENTIALITES D'ACCUEIL DU SITE NULLES
	Lucane cerf-volant (<i>Lucanus cervus</i>)		L'habitat larvaire de <i>Lucanus cervus</i> est le système racinaire de souche ou d'arbres dépérissant. Le site du projet présente des habitats susceptibles d'accueillir cette espèce (boisements sur le site ou à proximité). POTENTIALITES D'ACCUEIL DU SITE MODEREES
Chiroptères	Grand Rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>), Murin à oreilles échanquées (<i>Myotis emarginatus</i>), Murin de Bechstein (<i>Myotis bechsteinii</i>), Grand Murin (<i>Myotis myotis</i>)	Z.S.C. « Vallée de l'Eure »	Ces espèces sont inféodées aux boisements de feuillus entrecoupés de zones humides, notamment en vallées alluviales. Les habitats présents sur le site d'étude sont donc en partie favorables à leur développement avec la présence de boisements en limite. POTENTIALITES D'ACCUEIL DU SITE MODEREES

Tableau 12 : Evaluation du site du projet pour les espèces d'intérêt communautaire de l'Annexe I de la Directive Oiseaux

Groupe	Milieu de vie	Espèces	Site	Evaluation du site pour les espèces
Oiseaux	Milieux secs plus ou moins embroussaillés	Pie-grièche écorcheur	Z.P.S. « Terrasses alluviales de la Seine »	Des habitats de type milieux sec plus ou moins embroussaillés sont présents sur le site d'étude, notamment au niveau des friches, jachères et prairies de fauche du site de Heudebouville. POTENTIALITES D'ACCUEIL DU SITE MODEREES

Groupe	Milieux de vie	Espèces	Site	Evaluation du site pour les espèces
	Roselières	Butor étoilé, Busard des roseaux		Aucun habitat de type roselière n'est présent sur le site d'étude. Ces espèces n'ont pas été contactées lors des inventaires. POTENTIALITES D'ACCUEIL DU SITE NULLES
	Vasières	Combattant varié, Avocette élégante, Aigrette garzette		Aucun habitat de type vasière n'est présent sur le site d'étude. POTENTIALITES D'ACCUEIL DU SITE NULLES
	Hauts fonds végétalisés	Echasse blanche, Plongeon arctique et imbrin		Aucun habitat de type hauts fonds végétalisés n'est présent sur le site d'étude. POTENTIALITES D'ACCUEIL DU SITE NULLES
	Berges abruptes	Martin-pêcheur d'Europe		Aucun habitat de type berges abruptes n'est présent sur le site d'étude. POTENTIALITES D'ACCUEIL DU SITE NULLES
	Cultures et prairies	Pluvier doré, Busard Saint-Martin, Faucon pèlerin		Des habitats de type cultures et prairies sont présents sur le site d'étude. Les cultures occupent en effet une grande partie des deux zones (Heudebouville et Vironvay). Notons que le Busard Saint-Martin a été observé une fois en période de reproduction et le Pluvier doré une fois en période d'hivernage sur le site de Heudebouville. POTENTIALITES D'ACCUEIL DU SITE MODEREES à FORTES (présences avérées du Busard Saint-Martin et du Pluvier doré).
	Plans d'eau	Guifette noire, Balbuzard pêcheur, Mouette mélanocéphale, Sterne pierregarin		Aucun habitat de type plan d'eau n'est présent sur le site d'étude. POTENTIALITES D'ACCUEIL DU SITE NULLES
	Milieu sableux	Œdicnème criard		Des habitats de type ouvert avec une végétation rase sont présents sur le site d'étude (cultures). Notons que l'Œdicnème criard a été recensé une fois en période de reproduction sur le site de Vironvay. POTENTIALITES D'ACCUEIL DU SITE FORTES (présence avérée de l'Œdicnème criard)

6- BILAN DES PROSPECTIONS

L'évaluation a mis en évidence l'absence d'habitat et d'espèce floristique appartenant à la directive Habitats sur le site d'étude. L'enjeu du site pour les habitats et la flore d'intérêt communautaire est donc faible.

Concernant la faune, les potentialités d'accueil sont nulles à fortes. En effet, il existe des habitats favorables à la présence de certaines espèces d'intérêt communautaire ayant désignés les sites Natura 2000, notamment l'Œdicnème criard, le Busard Saint-Martin et le Pluvier doré, contactés tous les trois sur le site d'étude. Ces habitats correspondent à des milieux ouverts tels que les cultures et les zones prairiales.

Notons que d'autres habitats pourraient être favorables à la présence d'autres espèces faunistiques d'intérêt communautaire telles que l'Écaille chinée, le Lucane cerf-volant, la Pie-grièche écorcheur et des espèces de chiroptères (présence de boisements, de zones de friches et de prairies, etc.).

7- ANALYSE DES INCIDENCES DIRECTES ET INDIRECTES, TEMPORAIRES ET PERMANENTES DU PROJET

L'analyse des incidences est ciblée sur les enjeux d'intérêt communautaire. L'évaluation porte sur les risques de détérioration des habitats et de perturbation des espèces.

L'analyse des incidences porte sur toutes les phases du projet : aménagement, utilisation, entretien et démantèlement tout en restant proportionnée selon les enjeux identifiés.

7.1- Généralités

7.1.1- Incidences directes

Elles traduisent les effets provoqués par le projet. Elles affectent les habitats et espèces proches du projet. Parmi les incidences directes, on peut distinguer celles dues à la construction et au démantèlement même du projet (emprise des constructions, modification du régime hydraulique,...) et celles liées à l'exploitation et à l'entretien de l'équipement (pollution de l'eau, de l'air et de sols,...).

7.1.2- Incidences indirectes

Elles ont pour cause l'effet d'une incidence directe. Elles peuvent concerner des habitats et espèces plus éloignés du projet ou apparaître dans un délai plus ou moins long, mais leurs conséquences peuvent être aussi importantes que les incidences directes. Elles peuvent concerner un facteur conditionnant l'existence du site qui, par son évolution, peut provoquer la disparition d'habitats ou d'espèces.

7.1.3- Incidences temporaires et permanentes

Les incidences permanentes sont liées au résultat des travaux ou à des incidences fonctionnelles qui se manifestent tout au long de la vie du site.

Les incidences temporaires sont limitées dans le temps : soit elles disparaissent immédiatement après cessation de la cause, soit leur intensité s'atténue progressivement jusqu'à disparaître. On identifiera particulièrement les travaux de construction et de démantèlement qui entraînent généralement des incidences temporaires, mais significatives.

Les habitats et espèces font ici l'objet d'une évaluation des incidences des aménagements projetés sur leur état de conservation. Les incidences sont identifiées sous deux aspects :

- ⇒ Impacts permanents (directs et indirects) ;
- ⇒ Impacts temporaires (directs et indirects).

7.2- Incidences du projet sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire

7.2.1- Les habitats d'intérêt communautaire

Aucun habitat ni espèce floristique appartenant à la directive Habitats et éligible au titre des sites Natura 2000 « Vallée de l'Eure », « Boucles de la Seine amont d'Amfreville à Gaillon » et « Iles et berges de la Seine dans l'Eure » n'a été recensé. Aucune incidence ne sera donc engendrée sur les habitats d'intérêt communautaire et les espèces floristiques d'intérêt communautaire.

7.2.2- Les espèces d'intérêt communautaire

3 espèces d'intérêt communautaire, et ayant justifié la désignation du site Natura 2000 « Terrasses alluviales de la Seine », ont été contactées sur le site : **l'Édicnème criard**, considéré comme non-nicheur sur le site, le **Busard Saint-Martin**, nicheur possible sur le site et le **Pluvier doré**, recensé en période hivernale sur le site. Les potentialités d'accueil sur le site d'étude sont donc nulles à fortes (cf. Tableau 13).

Le projet aura des impacts directs sur le Busard Saint-Martin, seule espèce possiblement nicheuse sur le site d'étude et ayant justifiée la désignation du site Natura 2000 « Terrasses alluviales de la Seine ».

En effet, la réalisation du projet entraînera la destruction des cultures, habitat de prédilection pour la possible reproduction du Busard Saint-Martin.

Notons qu'**une autre espèce d'intérêt communautaire, mais n'étant pas éligible au titre des ZSC concernées par cette étude**, a été également recensée sur le site : **le Triton crêté**.

Le projet de création de la ZAC ECOPARC IV n'engendrera pas de perte d'habitats aquatiques ni terrestres pour cette espèce dans la mesure où une mesure d'évitement de toute la zone à enjeu pour le Triton crêté a été intégrée dans le projet (les habitats correspondant à une mare, des boisements, des friches et des zones prairiales seront donc maintenus au sein de cet espace préservé).

Certaines autres espèces sont susceptibles de fréquenter le site en raison de la présence d'habitats potentiellement favorables à leur développement. En effet, **l'Écaille chinée** par exemple peut potentiellement fréquenter le site d'étude en raison de la présence d'une grande diversité de milieux, la **Pie-grièche écorcheur** en raison de la présence de friches, jachères et prairies ou encore le **Lucane cerf-volant et des chiroptères**, en raison de la présence de boisements sur le site et à proximité immédiate.

Le projet n'engendrera pas de perte d'habitats pour ces espèces. En effet, une partie des zones de prairies, les friches et les boisements seront maintenus.

Tableau 13 : Espèces d'intérêt communautaire potentiellement présents sur le site

Espèces	Présence de l'espèce sur le site du projet	Potentialités d'accueil du site du projet pour ces espèces
FLORE		
Biscutelle de Neustrie	Absente	Nulles
Violette de Rouen	Absente	Nulles
INSECTES		
Ecaille chinée	Absente	Modérées
Lucane cerf-volant	Absente	Modérées
Damier de la Succise	Absente	Nulles
CHIROPTERES		
Grand Rhinolophe, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein, Grand Murin	Absente	Modérées

OISEAUX		
Œdicnème criard, Busard Saint-Martin et Pluvier doré	Présentes	Fortes
Autres espèces	Absentes	Nulles à modérées

Remarque : sur les 3 espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire présentes sur le site et ayant désignées la ZPS concernée, seule 1 est nicheuse possible (le Busard Saint-Martin).

L'impact direct du projet sur le Busard Saint-Martin sera assez fort sur le site d'étude. Cette espèce possiblement nicheuse sur le site et d'intérêt communautaire car étant éligible au titre de la ZPS « Terrasses alluviales de la Seine » verra ses habitats de reproduction éventuelle en partie détruits.

En revanche, l'impact du projet sur l'Œdicnème criard sera faible car il est considéré comme non-nicheur sur le site (cette espèce n'a été contactée qu'une fois en période de reproduction sur un biotope favorable mais non pérenne). Il sera également faible sur le Pluvier doré, non-nicheur (uniquement hivernant) sur le site.

De plus, les habitats terrestres et aquatiques du Triton crêté, espèce d'amphibien d'intérêt communautaire n'étant pas éligible au titre des ZSC concernées mais recensé sur le site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger, seront préservés. L'impact du projet sur le Triton crêté sera donc faible.

Enfin, des habitats susceptibles d'accueillir des espèces d'intérêt communautaire comme l'Écaille chinée, le Lucane cerf-volant, la Pie-grièche écorcheur et des chiroptères seront également maintenus. L'impact du projet sur ces espèces potentiellement présentes est donc faible.

8- MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION DES IMPACTS DU PROJET

Au regard du projet de la ZAC ECOPARC IV, des mesures d'évitement et de réduction des incidences du projet sont à prévoir pour les espèces d'intérêt communautaire.

8.1- Mesures concernant les habitats et la flore

Dans la mesure où aucune incidence sur les habitats ni la flore d'intérêt communautaire n'a été recensée sur le site d'étude, aucune mesure n'est à prévoir.

8.2- Mesures concernant la faune

Afin d'éviter ou réduire les impacts du projet sur les espèces faunistiques d'intérêt communautaire, plusieurs mesures seront mises en œuvre :

8.2.1- Mesure d'évitement

Mesure E1 : Maintien des habitats de reproduction et des habitats terrestres du Triton crêté				
Site concerné	Heudebouville/Fontaine-Bellenger		Vironvay	
		X		
Type	Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement/suivi
	X			
Compartiment biologique	Habitats/flore	Faune terrestre	Avifaune	Chiroptères
	X	X (triton crêté)	X	X
Phase projet	Construction / chantier		Exploitation	
	X		X	

Cette mesure d'évitement permet le maintien d'environ 8 ha au nord du site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger (Figure 8). Cet ensemble est constitué de la mare temporaire permettant l'éventuelle reproduction du **Triton crêté**, observé à cet endroit, ainsi que des habitats terrestres à proximité lui permettant d'accomplir le reste de son cycle de vie comme l'hivernage (saulaies, frênaies, friches, prairies). La conservation de ces habitats sans intervention est primordiale pour cette espèce inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitats.

Cette mesure a d'ores-et-déjà été validée par le maître d'ouvrage. La totalité de la zone à enjeu fort pour le Triton sera donc évitée et la route pour l'entrée de ZAC est donc déplacée à l'ouest de cette zone de préservation, au niveau du chemin agricole existant.

Cette zone de préservation sera également bénéfique à divers groupes :

- Pour l'avifaune et notamment l'Alouette des champs et le **Busard Saint-Martin**, le maintien de cette zone permettra de préserver les zones ouvertes et semi-ouvertes s'y trouvant et donc des habitats favorables à leur reproduction.

- Cette zone regroupant des habitats variés (ouverts, semi-ouverts, humides et boisés) sera également favorable à la reproduction de nombreuses autres espèces d'oiseaux, d'insectes, de mammifères terrestres...
- Le maintien de cette zone sera également bénéfique aux chiroptères recensés sur le site, ses derniers exploitant le secteur comme terrain de chasse.
- Les stations de flore d'intérêt patrimonial recensées dans cette zone (Chlore perfoliée et Gesse sans feuilles) seront également maintenues, tout comme le reste du cortège floristique présent.

8.2.2- Mesure de réduction

Mesure R2 : Adaptation de la phase de préparation des terrains aux sensibilités des sites				
Site concerné	Heudebouville/Fontaine-Bellenger		Vironvay	
		X		X
Type	Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement/suivi
		X		
Compartiment biologique	Habitats/flore	Faune terrestre	Avifaune	Chiroptères
		X (triton crêté)	X (Busard Saint Martin)	X
Phase projet	Construction / chantier		Exploitation	
	X		X	

La réalisation des travaux de préparation des terrains **en période automnale ou hivernale** permettra de limiter les impacts sur les oiseaux nicheurs et d'intérêt patrimonial notamment. En effet, les travaux au niveau des habitats d'enjeu modéré seront ainsi menés hors période de nidification des espèces pour limiter le risque de destruction de nids, d'individus ou de dérangement. L'intervention en automne ou hiver sera également favorable à la faune terrestre.


Concernant les chauves-souris :


- la période de forte fréquentation chiroptérologique (périodes de transit migratoire et de reproduction) s'étale d'avril à septembre. Il est donc recommandé de prévoir la majorité des travaux d'octobre à mars (sauf pour l'abattage des arbres mais le projet ne sera pas concerné).
- Il faudra exclure l'entrepôt de matériaux ou d'engins à proximité des lisières des sites. En effet, si un axe de transit utilisé par les chiroptères est modifié (encombré, interrompu ...), elles peuvent en abandonner l'usage. Aussi, cette mesure permettra de maintenir le rôle des corridors de transit pendant la phase de chantier.

Le travail de nuit est à proscrire entre début avril et début octobre.

Afin d'assouplir ces conditions, la mesure d'accompagnement A1 pourra être mise en œuvre.

Réalisation des travaux de préparation des terrains	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Avifaune												
Chiroptères												
Autre faune terrestre												

Période Défavorable 

Période favorable 

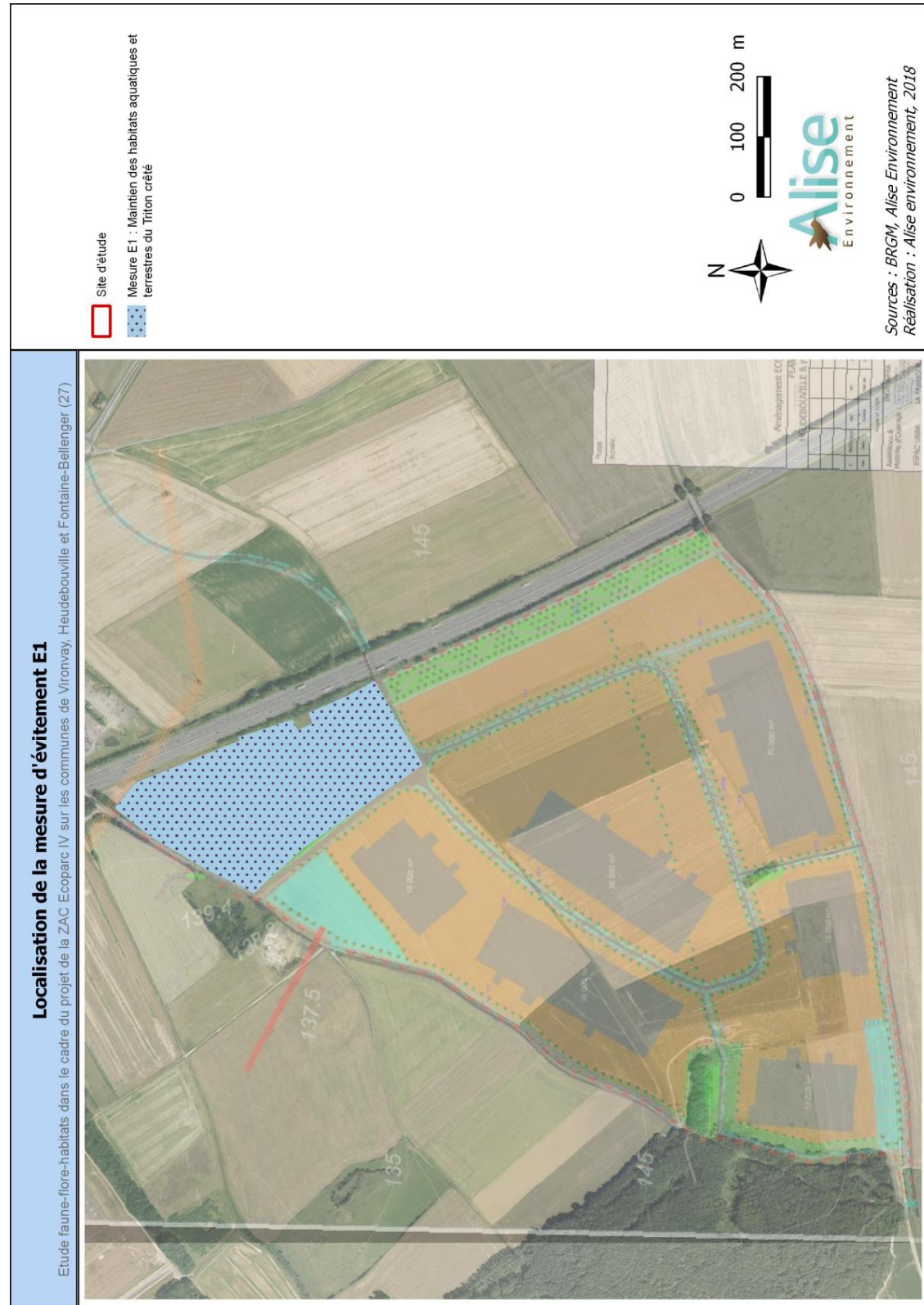


Figure 8 : Localisation de la mesure d'évitement E1

ALISE - EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV sur les communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine-Bellenger (27) - 2018



9- IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'ÉVITEMENT ET DE REDUCTION

Le Tableau 14 met en évidence les impacts résiduels pour chaque compartiment biologique d'intérêt communautaire après mise en place des mesures d'évitement et de réduction des impacts du projet.

Tableau 14 : Synthèse des impacts résiduels avec mesures d'évitement et de réduction

	Impacts potentiels du projet sur le site	Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction	Principaux impacts résiduels
Habitats	0	0	/
Flore	0	0	/
Ecaille chinée	0	0	/
Damier de la Succise	0	0	/
Lucane cerf-volant	0	0	/
Grand Rhinolophe, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein, Grand Murin	0	0	/
Oiseaux : Busard Saint-Martin	---	Perte d'habitats	Non significatifs (une partie de son habitat est maintenue grâce à la mesure d'évitement E1)
Oiseaux : Œdicnème criard, Pluvier doré	0	0	/
Autres oiseaux	0	0	/

---- : impact résiduel négatif fort / --- : impact résiduel négatif assez fort / -- : impact résiduel négatif modéré / - : impact résiduel négatif faible / 0 : impact résiduel nul

10- MESURES DE COMPENSATION DES IMPACTS RESIDUELS DU PROJET

Etant donné qu'aucun impact résiduel significatif n'a été identifié, la mise en œuvre de mesure compensatoire n'est pas nécessaire dans le cadre de ce projet.

11- MESURE D'ACCOMPAGNEMENT

Plusieurs mesures d'accompagnement sont proposées en compléments des mesures évoquées précédemment :

Mesure A1 : Suivi environnemental pré-chantier (cette mesure permet la mise en œuvre de la mesure de réduction R2)				
Site concerné	Heudebouville/Fontaine-Bellenger		Vironvay	
		X		X
Type	Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement/suivi
				X
Compartiment biologique	Habitats/flore	Faune terrestre	Avifaune	Chiroptères
		X	X	X
Phase projet	Construction / chantier		Exploitation	
	X			

Un suivi environnemental précédent la préparation des terrains sera réalisé permettant d'orienter et d'adapter en temps réel les travaux (découverte d'espèces ou d'habitats sensibles, consignes, balisage, aire de manœuvre, dépôt de matériel ...). En fonction de la période de démarrage des travaux, des préconisations concernant la réduction d'impacts sont apportées (ci-dessous).

Réduction optimale des impacts liés au chantier	Eviter la période début mars à septembre pour les travaux de préparation des terrains.
En cas de contraintes temporelles et/ou techniques	Eviter la période de début mars à septembre pour toutes les destructions de milieux et si le chantier prévoit de déborder en période de reproduction, prévoir les interventions les moins perturbatrices pendant cette période.
En dernier recours, dans le cas où la réalisation du chantier ne pourrait techniquement pas éviter de destruction de milieux durant la saison de reproduction	Démarrer les actions de destruction de milieux avant la période de reproduction et poursuivre de manière à ce que les espèces intègrent ces dérangements et modifications de milieux (activité régulière sur site,... en veillant à ce que toute période d'interruption éventuelle ne permette pas l'attraction d'espèce affectionnant ces milieux). L'objectif étant d'éviter que certaines espèces débutent leur reproduction sur les parcelles concernées et qu'une reprise d'intervention trop tardive n'engendre l'interruption, l'échec et donc une perte d'énergie significative pour le ou les espèces concernées. Dérangées avant de s'installer pour la reproduction, elles rechercheront un autre site mais ne perdront pas d'énergie par un échec en cours de saison de reproduction.

Mesure A2 : Suivi du Triton crêté				
Site concerné	Heudebouville/Fontaine-Bellenger		Vironvay	
		X		
Type	Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement/suivi
				X
Compartiment biologique	Habitats/flore	Amphibiens	Avifaune	Chiroptères
		X		
Phase projet	Construction / chantier		Exploitation	
			X	

Un suivi des espèces présentes et en particulier du Triton crêté avec évaluation de leur reproduction et évaluation du comportement des espèces vis-à-vis du projet. Il sera réalisé sur les 5 premières années à raison de 3 passages de terrain par an (3 au printemps dont 2 nocturnes).

Mesure A3 : Aménagements sur la zone préservée de Heudebouville/Fontaine-Bellenger				
Site concerné	Heudebouville/Fontaine-Bellenger		Vironvay	
		X		
Type	Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement/suivi
				X
Compartiment biologique	Habitats/flore	Amphibiens	Avifaune	Chiroptères
	X	X	X	X
Phase projet	Construction / chantier		Exploitation	
			X	

La création d'une seconde mare dans la zone préservée de Heudebouville/Fontaine-Bellenger est proposée. En effet, celle existante commençant à s'atterir, la création d'une nouvelle permettrait de créer un autre habitat favorable au Triton crêté. Le curage par phase de celle existante peut également être envisagé en parallèle.

De plus, la création d'une marche haute (« merlon ») au niveau de la route d'entrée de ZAC entre la mare temporaire et le futur bassin de récupération d'eaux pluviales permettrait d'inciter les amphibiens à ne pas traverser cette route mais à se déplacer plutôt au sein de la zone préservée.

Ces aménagements sont localisés en Figure 9.

Mesure A4 : Aménagements sur le bassin de récupération d'eaux pluviales au nord du site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

Site concerné	Heudebouville/Fontaine-Bellenger		Vironvay	
	X			
Type	Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement/suivi
				X
Compartiment biologique	Habitats/flore	Faune terrestre	Avifaune	Chiroptères
	X	X	X	X
Phase projet	Construction / chantier		Exploitation	
			X	

Les bassins d'eaux pluviales représentent des pièges pour l'ensemble de la petite faune et pour les amphibiens en particulier, qui sont incapables de s'en échapper. Il existe des mesures permettant de réduire ce problème, notamment la mise en place de rampes d'échappement.

La présente recommandation concerne la mise en place d'échappatoires permettant aux amphibiens de sortir du bassin de rétention situé au nord du site Heudebouville/Fontaine-Bellenger (Figure 9). Il s'agit d'une **rampe en géotextile**, d'une largeur de 15 à 20 cm, assurant une bonne accroche des amphibiens et des reptiles

La rampe doit mener directement à l'extérieur. L'élément inférieur doit atteindre le fond du bassin. Un trajet direct du bassin jusqu'à la sortie, sans changements de direction est souhaitable. Plusieurs rampes seront à installer sur chaque bassin du site.



Photo 1 : Rampe d'échappement en géotextile (source : www.karch.ch)

De plus, le projet prévoit la fermeture du bassin de récupération d'eaux pluviales par la mise en place d'une clôture. Cette fermeture crée une limite physique au déplacement des espèces au sein du site. Le choix des clôtures se portera sur des **clôtures grande maille**, permettant le passage de la petite faune.

Contexte : plusieurs espèces d'amphibiens et mammifères terrestres ont été identifiées au sein du site (Grenouille verte, Grenouille agile, Triton palmé, et Triton crêté, Lièvre d'Europe, Lapin de garenne,...).

Objectif : Permettre la circulation des espèces entre les abords du bassin et l'extérieur.

Espèces cibles : amphibiens et mammifères terrestres.

Aspects techniques : il sera installé un grillage en treillis soudé ou noué (cf. photo ci-dessous) sur l'ensemble du périmètre du bassin.

Ce type de matériel présente plusieurs avantages, les mailles sont suffisamment petites pour retenir les grands mammifères (chevreuil, sanglier) qui pourraient porter atteinte au matériel installé.

La figure ci-dessous illustre un type de clôture permettant la circulation de la petite faune.



Photo 2 : Exemple de grillage de type Ursus (grillage à mouton) (directclotures.com)

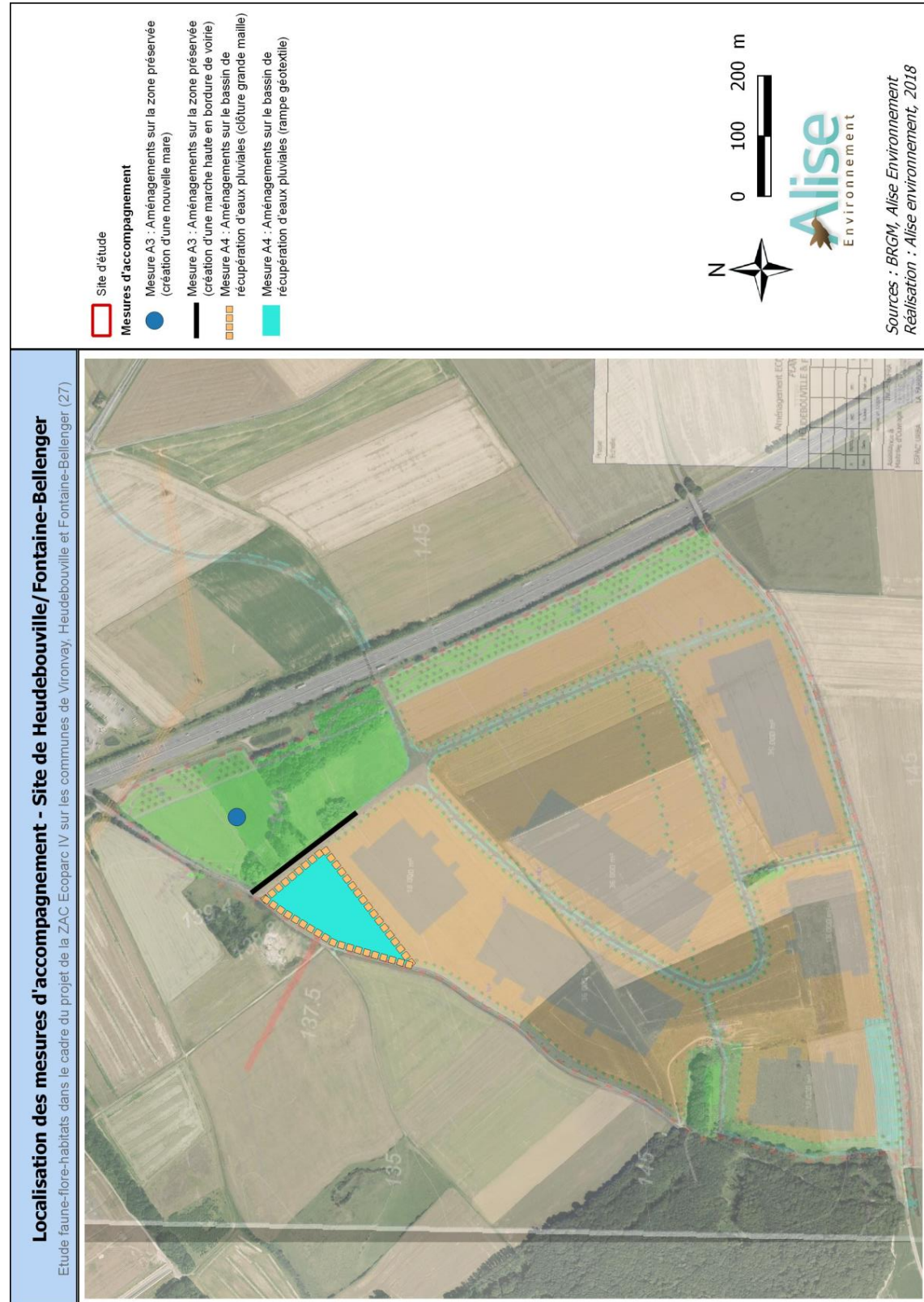


Figure 9 : Localisation des mesures d'accompagnement – Site de Heudebouville/Fontaine-Bellenger

ALISE - EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 dans le cadre du projet de la ZAC ECOPARC IV sur les communes de Vironvay, Heudebouville et Fontaine-Bellenger (27) - 2018



12- SYNTHÈSE DES INCIDENCES DU PROJET

Le Tableau 15 synthétise, pour les habitats et chaque espèce d'intérêt communautaire concernée, une synthèse des incidences possibles et une quantification de l'incidence après prise en compte des mesures déjà intégrées au projet.

Tableau 15 : Synthèse des incidences du projet sur les espèces et habitats d'intérêt communautaire

Nom de l'espèce	Incidences	Durée	Quantification de l'incidence après mise en place des mesures adéquates
Habitats	Aucune	Incidences directe, temporaire Incidences indirecte et temporaire	Nulle
Flore	Aucune		Nulle
Ecaille chinée	Aucune		Nulle
Lucane cerf-volant	Aucune		Nulle
Damier de la Succise	Aucune		Nulle
Chiroptères	Aucune		Nulle
Oiseaux : Busard Saint-Martin	Assez forte (perte d'habitats)		Non-significative
Oiseaux : Œdicnème criard et Pluvier doré	Aucune		Nulle
Autres oiseaux	Aucune		Nulle

13- CONCLUSION DE L'INCIDENCE DU PROJET SUR LES SITES NATURA 2000

A l'issue de la précédente analyse et après mise en place des mesures adéquates, on peut conclure à l'absence d'atteinte du projet sur l'état de conservation des espèces et de l'habitat d'intérêt communautaire ayant désignés les sites Natura 2000 concernés par la présente étude.

14- ANALYSE DES MÉTHODES UTILISÉES POUR ÉVALUER LES INCIDENCES DU PROJET

Différentes méthodes ont été utilisées afin d'évaluer les incidences du projet :

- **Une enquête de terrain effectuée par ALISE** en 2017 et 2018. Des prospections ont été réalisées afin de recenser les espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 et la capacité d'accueil des habitats en vue de l'évaluation des incidences. Ces prospections ont permis de réaliser un « état zéro » de la zone d'étude ;
- **La consultation de divers documents** relatifs aux habitats et espèces justifiant la désignation du site Natura 2000 (DOCOB, atlas existants,...).

15- BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages, documentation, études :

- ✓ **BENSETTITI F., RAMEAU J.-C. & CHEVALLIER H. (coord.)** (2001) : - Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes : 339 p. et 423 p. + cédérom.
- ✓ **BENSETTITI F., BIORET F., ROLAND J. & LACOSTE J.-P. (coord.)** (2004) : Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p. + cédérom.
- ✓ **BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & HAURY J. (coord.)** (2002) : - Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 - Habitats humides. MATE/MAP/ MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 p. + cédérom.
- ✓ **BENSETTITI F., BOULLET V., CHAUAUDRET-LABORIE C. DENIAUD J. (coord)** (2005) : - Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes : 445 p. et 487 p. + cédérom.
- ✓ **BENSETTITI F., HERARD-LOGEREAU K., VAN ES J. & BALMAIN C. (coord.)** (2004) : - Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 5 - Habitats rocheux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 381 p. + cédérom.
- ✓ **BENSETTITI F., GAUDILLAT V., MALENGREAU D. & QUÉRÉ E. (coord.)** (2002). « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 6 - Espèces végétales. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 271 p. + cédérom.
- ✓ **BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.)**, 2002. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p. + cédérom.
- ✓ **DEPARTEMENT DE L'EURE** (2012) : - Document d'objectifs des sites Natura 2000 de la vallée de Seine Amont « Iles et berges de la Seine dans l'Eure » FR2302007, « Boucles de la Seine amont d'Amfreville à Gaillon » FR2300126, « Terrasses alluviales de la Seine » FR2312003. 618 p.
- ✓ **DOCUMENT D'OBJECTIFS DU SITE NATURA 2000 « VALLEE DE L'EURE »** - Tome 1 - Etat des lieux et objectifs de développement durable. 154 p.
- ✓ **LOUVEL J., GAUDILLAT V., PONCET L.** (2013) : - EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.
- ✓ **MINISTERE 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. 62 p.

Sites Internet consultés :

INPN : <http://inpn.mnhn.fr/accueil/index>

DREAL Normandie : <http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/>

Géoportail : <http://www.geoportail.gouv.fr/accueil>

16- RÉDACTEURS ET INTERVENANTS DU DOSSIER

REDACTION	NOM PRENOM	SOCIETE	COORDONNEES
Inventaires, cartographie et rédaction	DUMONT Claire CENIER Audrey SOUANNAVONG Vatsana MADELAINE Anaïs NOEL Nicolas	ALISE environnement	102, rue du Bois Tison 76 160 SAINT-JACQUES-SUR-DARNETAL Tél : 02 35 61 30 19 Fax : 02 35 66 30 47 www.alise-environnement.fr
Relecture	NOEL Nicolas		

5 - Etude sur le potentiel en énergies renouvelables, ALISE Environnement, décembre 2018



Etude d'impact

Extension de la zone d'activités économiques d'Ecoparc 4

Etude de faisabilité sur le potentiel de développement des énergies renouvelables

Décembre 2018



SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION	8
1.1 - Le contenu du diagnostic	8
1.2 - La démarche d'élaboration de l'étude	8
1.2.1 - OBJECTIFS	8
1.2.2 - ENERGIES RENOUVELABLES ET DE RECUPERATION A PRENDRE EN COMPTE	8
1.2.3 - APPROCHE METHODOLOGIQUE.....	9
2 - LES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES EN TERMES D'ENERGIE ET DE CLIMAT	10
2.1 - Schéma régional climat air énergie – SRCAE.....	10
2.1.1 - CONSOMMATION ENERGETIQUE.....	10
2.1.2 - LES ORIENTATIONS DU SRCAE DE HAUTE-NORMANDIE	11
2.1.3 - LES OBJECTIFS DU SRCAE DE HAUTE-NORMANDIE.....	15
2.2 - Plan climat énergie territorial du département de l'eure	15
2.2.1 - LES PLAN CLIMAT ENERGIE TERRITORIAL.....	15
2.2.2 - LE BILAN CARBONE DU DEPARTEMENT DE L'EURE.....	16
2.2.3 - LE PLAN D'ACTION DU PCET DU DEPARTEMENT DE L'EURE.....	17
2.3 - Plan climat énergie territorial de la communauté d'agglomération Seine Eure	19
2.3.1 - LE BILAN CARBONE DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION SEINE EURE	19
2.3.2 - LE PLAN D'ACTION DU PCET DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION SEINE-EURE	19
2.3.3 - LE SCHEMA DIRECTEUR DES ENERGIES RENOUVELABLES DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION SEINE-EURE.....	23
3 - PRESENTATION DU PROJET	25
3.1 - Description générale du projet	25
3.1.1 - LOCALISATION	25
3.1.2 - PERIMETRE D'ETUDE	26
3.2 - Objectifs et justifications du projet.....	28
3.3 - Caractéristiques du site	29
4 - LES SOURCES D'ENERGIE DISPONIBLES OU MOBILISABLES	31
4.1 - Les énergies fossiles	31
4.1.1 - L'ELECTRICITE	31
4.1.2 - LE GAZ NATUREL	31
4.1.3 - LE FIOUL.....	31
4.1.4 - LE GAZ PROPANE EN BOUTEILLE OU EN CITERNE.....	31

4.2 - Les énergies renouvelables	31
4.2.1 - L'ENERGIE EOLIENNE (PRODUCTION D'ELECTRICITE)	31
4.2.2 - L'ENERGIE SOLAIRE (PRODUCTION D'ELECTRICITE ET DE CHALEUR).....	32
4.2.3 - LA GEOTHERMIE (PRODUCTION DE CHALEUR ET D'ELECTRICITE)	32
4.2.4 - L'ENERGIE HYDRAULIQUE (PRODUCTION D'ELECTRICITE).....	32
4.2.5 - LA BIOMASSE (PRODUCTION DE CHALEUR ET D'ELECTRICITE).....	32
4.3 - Réflexion sur l'échelle de production	32
4.4 - Mix énergétique	33
5 - L'ETUDE DU POTENTIEL DE LA ZONE D'ETUDE VIS-A-VIS DES ENERGIES RENEUVELABLES	35
5.1 - Energie éolienne	35
5.1.1 - PRESENTATION DE LA FILIERE	35
5.1.2 - POTENTIALITE DU SITE	36
5.1.3 - CONCLUSION	38
5.2 - Energie solaire	38
5.2.1 - PRESENTATION DE LA FILIERE	38
5.2.2 - POTENTIALITE DU SITE	40
5.2.3 - CONCLUSION	42
5.3 - Energie géothermique	43
5.3.1 - PRESENTATION DE LA FILIERE	43
5.3.2 - POTENTIALITE DU SITE	46
5.3.3 - CONCLUSION	47
5.4 - Energie aérothermique	47
5.4.1 - PRESENTATION DE LA FILIERE	48
5.4.2 - POTENTIALITE DU SITE	48
5.4.3 - CONCLUSION	48
5.5 - Énergie hydraulique – hydroélectrique	49
5.5.1 - PRESENTATION DE LA FILIERE	49
5.5.2 - POTENTIALITE DU SITE	50
5.5.3 - CONCLUSION	52
5.6 - Biomasse	52
5.6.1 - PRESENTATION DE LA FILIERE	52
5.6.2 - POTENTIALITE DU SITE	54
5.6.3 - CONCLUSION	59
5.7 - Récupération de la chaleur fatale	59
5.7.1 - PRESENTATION DE LA FILIERE	59
5.7.2 - POTENTIALITE DU SITE	61

5.7.3 - CONCLUSION	61
5.8 - Etude d'opportunité de raccordement a un réseau de chaleur alimenté par les énergies renouvelables	61
5.8.1 - PRESENTATION DE LA FILIERE	61
5.8.2 - POTENTIALITE DU SITE	64
5.9 - Synthèse	65
6 - ETUDE DE L'IMPACT DE LA MOBILISATION DES ENERGIES RENEUVELABLES	67
6.1 - Les usages énergétiques attendus	67
6.2 - Les usages liés aux bâtiments	67
6.3 - Les autres usages	68
6.3.1 - L'ECLAIRAGE PUBLIC.....	68
6.3.2 - LES TRANSPORTS.....	68
6.3.3 - L'ENERGIE GRISE.....	68
6.4 - Les niveaux de performances énergétiques	68
6.4.1 - DEFINITION DES NIVEAUX DE PERFORMANCE ENERGETIQUES.....	68
6.4.2 - LES HYPOTHESES DE TRAVAIL	71
6.5 - définitions des consommations	72
6.5.1 - LES BATIMENTS DU SECTEUR TERTIAIRE ET COMMERCIAL	73
6.5.2 - LES BATIMENTS DU SECTEUR INDUSTRIEL	74
6.5.3 - LA REPARTITION DES CONSOMMATIONS	74
6.6 - Comparatif des hypothèses pour la desserte en chauffage et eau chaude sanitaire et en production d'électricité	76
6.6.1 - LES DIFFERENTES HYPOTHESES ENVISAGEABLES.....	76
6.6.2 - COMPARAISON DES COUTS D'INVESTISSEMENT	78
6.6.3 - COMPARAISON DES COUTS DE LA FACTURE ENERGETIQUE.....	79
6.6.4 - COMPARAISON DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE.....	87
6.7 - Synthèse	89
7 - PISTES DE MESURES COMPENSATOIRES	90
7.1 - Principe de la compensation carbone	90
7.1.1 - COMPENSATION CARBONE VOLONTAIRE.....	90
7.1.2 - DES MESURES COMPENSATOIRES A L'ECHELLE LOCALE.....	90
8 - CONCLUSION	92

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Bilan de la production d'énergie renouvelables en Haute-Normandie.....	11
Figure 2 : Répartition par secteur des orientations du SRCAE de Haute-Normandie.....	12
Figure 2 : Répartition de la production des filières renouvelables de la CASE fin 2014	23
Figure 2 : Projection de production par filières renouvelables à 2030	24
Figure 3 : Localisation du site d'étude à l'échelle régionale.....	25
Figure 4 : Ecoparc 4 - Périmètre du site d'étude.....	28
Figure 5 : Schéma de principe d'une éolienne	36
Figure 6 : Synthèse des servitudes aéronautiques militaires en Haute-Normandie (Janvier 2011)	37
Figure 7 : zones propices à l'implantation d'éoliennes en Haute-Normandie (Janvier 2011)	37
Figure 8 : Schéma de principe des panneaux solaires photovoltaïques	39
Figure 9 : Schéma de principe des panneaux solaires thermiques	40
Figure 10 : Carte d'ensoleillement de la France.....	41
Figure 11 : Estimation de la puissance du gisement solaire en France.....	42
Figure 12 : Synthèse des techniques de géothermie	45
Figure 13 : Cartes des ressources géothermiques en France.....	46
Figure 14 : Les différents types de géothermie superficielle	47
Figure 15 : Schéma de principe de l'aérothermie	48
Figure 16 : Schéma de principe d'une centrale hydraulique.....	50
Figure 17 : Les différentes énergies marines	50
Figure 18 : Réseau hydrographique autour du site d'étude	51
Figure 19 : Schéma de principe de la filière bois énergie.....	53
Figure 20 : Schéma de principe de la méthanisation	54
Figure 21 : Localisation des chaufferies collectives en Haute-Normandie (2015)	55
Figure 22 : Localisation des chaufferies industrielles en Haute-Normandie (2015)	56
Figure 23 : Localisation des plates-formes en Normandie (2016)	57
Figure 24 : Unités de méthanisation dans la région Haute-Normandie.....	58
Figure 25 : Unités de méthanisation dans le département de l'Eure.....	58
Figure 26 : Pompe à chaleur électrique : principe de fonctionnement	60
Figure 27 : Pompe à chaleur gaz à absorption : principe de fonctionnement	60
Figure 28 : Schéma d'aménagement sur les communes d'Heudebouville et Fontaine-Bellenger	71
Figure 29 : Schéma d'aménagement sur la commune de Vironvay.....	71
Figure 30 : Répartition des consommations d'énergie par secteur d'activité sur l'ensemble de la ZAC ECOPARC IV selon le Cepmax.....	75
Figure 31 : Répartition des consommations énergétiques par type d'usage sur l'ensemble de la ZAC ECOPARC IV tous secteurs confondus.....	76
Figure 32 : Coût d'investissement de chaque hypothèse	79
Figure 33 : Coût de la facture énergétique de chaque hypothèse sur une année.....	81
Figure 34 : Coût de la facture énergétique de chaque hypothèse sur 20 ans	83
Figure 35 : Coût d'entretien de chaque hypothèse sur une année.....	84
Figure 36 : Coût d'entretien pour chaque hypothèse sur 20 ans.....	85

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Bilan de la production d'énergie renouvelable en Haute-Normandie	11
Tableau 2 : Orientation du SRCAE De Haute-Normandie concernant les secteurs du bâtiment, des transports, de l'agriculture, de l'industrie, des énergies renouvelables et de l'adaptation	14
Tableau 3 : Répartition des émissions départementale de GES par secteur	16
Tableau 4 : Les actions du PCET du département de l'Eure	18
Tableau 5 : Répartition des émissions de GES du périmètre "Territoire" de la CASE pour l'année 2011	19
Tableau 6 : Les actions du PCET de la Communauté d'Agglomération Seine-Eure.....	22
Tableau 7 : Localisation géographique de l'installation	25
Tableau 8 : Localisation géographique de l'installation	26
Tableau 9 : Localisation géographique de l'installation	26
Tableau 10 : Parcelles cadastrales concernées par le périmètre d'étude.....	28
Tableau 11 : Tableau des différentes énergies renouvelables ainsi que l'échelle la plus courante de mise en place des systèmes considérés	33
Tableau 12 : Moyenne du vent moyen	37
Tableau 13 : Durée d'ensoleillement moyen sur une année	41
Tableau 14 : Facteur de correction applicable à la production photovoltaïque	42
Tableau 15 : Différents types de géothermie.....	44
Tableau 16 : Températures minimales moyennes mensuelles.....	48
Tableau 17 : Installations d'unités de méthanisation en région Haute-Normandie	57
Tableau 18 : Installations d'unités de méthanisation dans le département de l'Eure.....	58
Tableau 19 : Gisement de chaleur fatale en GWh selon la gamme de température en région Haute-Normandie.....	61
Tableau 20 : Répartition de la chaleur fatale industrielle (> 100 °C) par secteur industriel	61
Tableau 21 : Les possibilités d'approvisionnement des réseaux de chaleur.....	62
Tableau 22 : Avantages des réseaux de chaleur	63
Tableau 23 : Modulations applicables au "Cepmax" en fonction du contenu CO2 du réseau	63
Tableau 24 : Atouts et contraintes des énergies renouvelables étudiées	66
Tableau 25 : Emprise au sol de la ZAC ECOPARC IV	72
Tableau 26 : Surface chauffée par secteur de la ZAC ECOPARC IV	72
Tableau 27 : Calcul des coefficients CEPmax et Bbiomax	73
Tableau 28 : Calcul des coefficients CEPmax et Bbiomax	74
Tableau 29 : Répartition des consommations énergétique sur l'ensemble de la ZAC Ecoparc 4	75
Tableau 30 : Hypothèse envisagée pour l'alimentation en chauffage, ECS et électricité pour la ZAC Ecoparc 4	77
Tableau 31 : Coût d'investissement des différents types d'installation envisagés	78
Tableau 32 : Coût d'investissement de chaque hypothèse.....	78
Tableau 33 : Coût des énergies dites "traditionnelles"	80
Tableau 34 : Coût de la facture énergétique pour chaque type d'installation sur une année	80
Tableau 35 : Coût de la facture énergétique de chaque hypothèse	81
Tableau 36 : Evolution des prix sur 20 ans	82
Tableau 37 : Coût de la facture énergétique pour chaque type d'installation sur 20 ans	82
Tableau 38 : Coût de la facture énergétique pour chaque hypothèse sur 20 ans	82
Tableau 39 : coût d'entretien de chaque type d'installation sur une année	83
Tableau 40 : Coût d'entretien pour chaque hypothèse sur une année	84
Tableau 41 : Coût d'entretien pour chaque type d'installation sur 20 ans.....	85
Tableau 42 : Coût d'entretien pour chaque hypothèse sur 20 ans.....	85
Tableau 43 : Coût global de chaque hypothèse sur 20 ans.....	86

Tableau 44 : Empreinte carbone des énergies.....	87
Tableau 45 : Synthèse des hypothèses envisagées pour la ZAC Ecoparc 4.....	89

1. Introduction

1.1 - LE CONTENU DU DIAGNOSTIC

Dans le cadre d'un projet d'extension de la Zone d'Aménagement Concertée (ZAC) Ecoparc 4 sur les communes d'Heudebouville, Vironvay et Fontaine-Bellenger (27), la Communauté d'Agglomération Seine-Eure a confié au bureau d'études « ALISE Environnement » la réalisation de l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergie renouvelable. En effet, selon l'article L300-1 du Code de l'Urbanisme, « toute action ou opération d'aménagement faisant l'objet d'une évaluation environnementale doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel en énergie renouvelable ».

Ce diagnostic passe par une analyse des différentes politiques environnementales en termes d'énergie et de climat concernant le territoire du projet, une présentation du projet et un inventaire de ses besoins en énergie, une réflexion sur le potentiel de développement des énergies renouvelables en fonction de l'échelle considérée et des atouts et contraintes de chaque énergie. En fonction du diagnostic des potentialités ainsi définies, différentes hypothèses d'utilisation d'énergie renouvelable sont alors proposées.

1.2 - LA DEMARCHE D'ELABORATION DE L'ETUDE

1.2.1 - OBJECTIFS

Cette étude de faisabilité sur le potentiel de développement des énergies renouvelables doit permettre d'analyser différentes ressources énergétiques renouvelables pertinentes pour alimenter l'opération d'extension de la ZAC Ecoparc 4.

L'objectif est de réduire les consommations d'énergies traditionnelles et ainsi limiter l'impact carbone du projet en accord avec les politiques environnementales en termes d'énergie et de climat aux échelles régionales, départementales et locales.

Les conclusions de cette étude visent à permettre :

- Un affinage des stratégies urbaines et architecturales intégrant au mieux le potentiel de développement en énergie renouvelable.
- L'étude de certaines solutions énergétiques, comme par exemple le raccordement à un réseau de chaleur/froid.

1.2.2 - ENERGIES RENOUVELABLES ET DE RECUPERATION A PRENDRE EN COMPTE

Selon l'article L300-1 du Code de l'Urbanisme, l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables doit porter sur le « potentiel de développement en énergie renouvelable de la zone ».

Sont considérées comme énergies renouvelables, les sources d'énergie à l'article L211-2 du Code de l'Energie :

« Les sources énergétiques renouvelables sont les énergies éoliennes, solaire, géothermique, aérothermique, hydrothermique, marine, hydraulique, ainsi que les énergies issues de la biomasse, du gaz de décharge, du gaz de stations d'épuration d'eaux usées et du biogaz. La biomasse est la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales issues de la terre et de la mer, de la sylviculture et des industries connexes, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers. ».

De plus, l'article R712-1 du Code de l'Energie définit les énergies de récupération comme : « la fraction non biodégradable des déchets ménagers ou assimilés, des déchets des collectivités, des déchets

industriels, des résidus de papeterie et de raffinerie, les gaz de récupération et la récupération de chaleur sur eaux usées ou de chaleur fatale à l'exclusion de la chaleur produite par une installation de cogénération pour la part issue d'énergie fossile. »

1.2.3 - APPROCHE METHODOLOGIQUE

L'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables comprend 4 étapes.

➤ **Etape 1 : Définition des politiques environnementales présente sur le territoire**

Une description des politiques environnementales permet de connaître les besoins énergétiques présents sur le territoire ainsi que les orientations politiques en termes d'adaptation au changement climatique et de diminution des émissions de gaz à effet de serre.

➤ **Etape 2 : Définitions des ressources en énergies renouvelables**

L'analyse des atouts et contraintes de chaque énergie renouvelable ainsi que la pertinence entre l'échelle du projet et chaque énergies renouvelables, permet la réalisation d'un diagnostic de faisabilité quant à l'utilisation des ressources en énergies renouvelables pour le projet.

➤ **Etape 3 : Définition des besoins en énergies**

Une description du projet permet d'estimer les besoins énergétique qui lui sont associés, en fonction des surfaces et volumes utilisés et des activités prévues.

➤ **Etape 4 : Les ressources permettant de combler les besoins : Présentation des solutions**

En fonction des ressources en énergies renouvelables étudiées précédemment, des hypothèses seront proposées afin d'apprécier la faisabilité technique, financière et juridique de chaque solution.

2. Les politiques environnementales en termes d'énergie et de climat

2.1 - SCHEMA REGIONAL CLIMAT AIR ENERGIE – SRCAE

Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE), créé par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, constitue un document stratégique fixant les orientations régionales en matière de maîtrise de consommation d'énergie, de développement des énergies renouvelables, d'amélioration de la qualité de l'air, d'atténuation des effets du changement climatique et d'adaptation. Le SRCAE de la région Haute-Normandie a été arrêté le 21 mars 2013 par le Préfet de la région Haute-Normandie, suite à l'approbation du Conseil régional le 18 mars 2013.

2.1.1 - CONSOMMATION ENERGETIQUE

2.1.1.1 Secteurs

En Haute-Normandie, toutes énergies confondues, la consommation d'énergie s'élève à 102 TWh_{ef} d'énergie finale en 2005. Avec 36 % des consommations, l'industrie manufacturière (hors raffinerie) est le premier secteur de consommation régionale. La branche de la chimie et de la parachimie totalise près de la moitié de ces consommations. Viennent ensuite les consommations des bâtiments résidentiels et tertiaires (21%), puis des transports (12%). Ce classement sectoriel est différent de ce qui est observé à l'échelle nationale, en raison de la prédominance de l'industrie dans la région.

2.1.1.2 Système énergétique

Le bilan régional des consommations énergétiques finales est marqué par la prépondérance des produits pétroliers (29%) liée aux transports (44% des consommations) et du gaz (24%), utilisé principalement dans l'industrie (70% des consommations, raffineries comprises). La consommation en bois et combustibles renouvelables (5%) est équivalente à la moyenne nationale.

2.1.1.3 Le développement des énergies renouvelables

La principale production d'énergie renouvelable de la région est la biomasse qui, en 2013, produit respectivement 96% de la chaleur renouvelable et 28 % de l'électricité renouvelable. Quant à l'éolien, qui représente, en 2013, 55% de la production régionale d'électricité renouvelable.

		Production	
		En GWh	En %
Electricité	Eolien	697	14,6
	Photovoltaïque	31	0,6
	Hydraulique	91	1,9
	Biomasse	355	7,4
	Déchets ménagers	99	2,1
	SOUS-TOTAL ELEC	1 273	26,7
Chaleur	Géothermie	8	0,2
	Biomasse	3 128	65,5
	Solaire	6	0,1
	Aérothermie	74	1,6
	SOUS-TOTAL CHALEUR	3 216	67,3
Carburants	Bioéthanol et biodiesel	286	6,0
TOTAL		4 776	100

Tableau 1 : Bilan de la production d'énergie renouvelable en Haute-Normandie

Source : SRCAE de Haute-Normandie

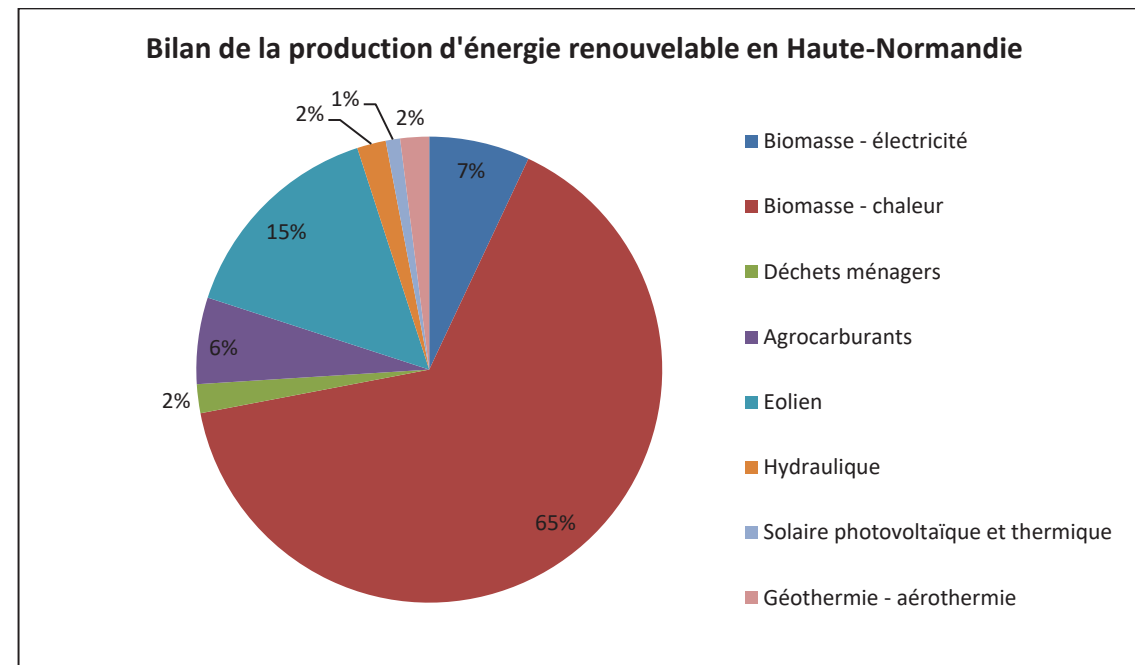


Figure 1 : Bilan de la production d'énergie renouvelables en Haute-Normandie

Source : SRCAE Haute-Normandie

En Haute-Normandie, en 2013, la production électrique d'origine renouvelable et la production thermique d'origine renouvelable s'élèvent respectivement à 1 273 GWh et 3 216 GWh. La production thermique d'origine renouvelable est 2,5 fois plus importante que la production électrique d'origine renouvelable. De plus, l'éolien domine la production électrique d'origine renouvelable tandis que c'est la biomasse qui domine la production thermique d'origine renouvelable.

2.1.2 - LES ORIENTATIONS DU SRCAE DE HAUTE-NORMANDIE

Un total de 41 orientations stratégiques a été défini dans le SRCAE pour la région Haute-Normandie, répartie sur l'ensemble des secteurs de la manière suivante :

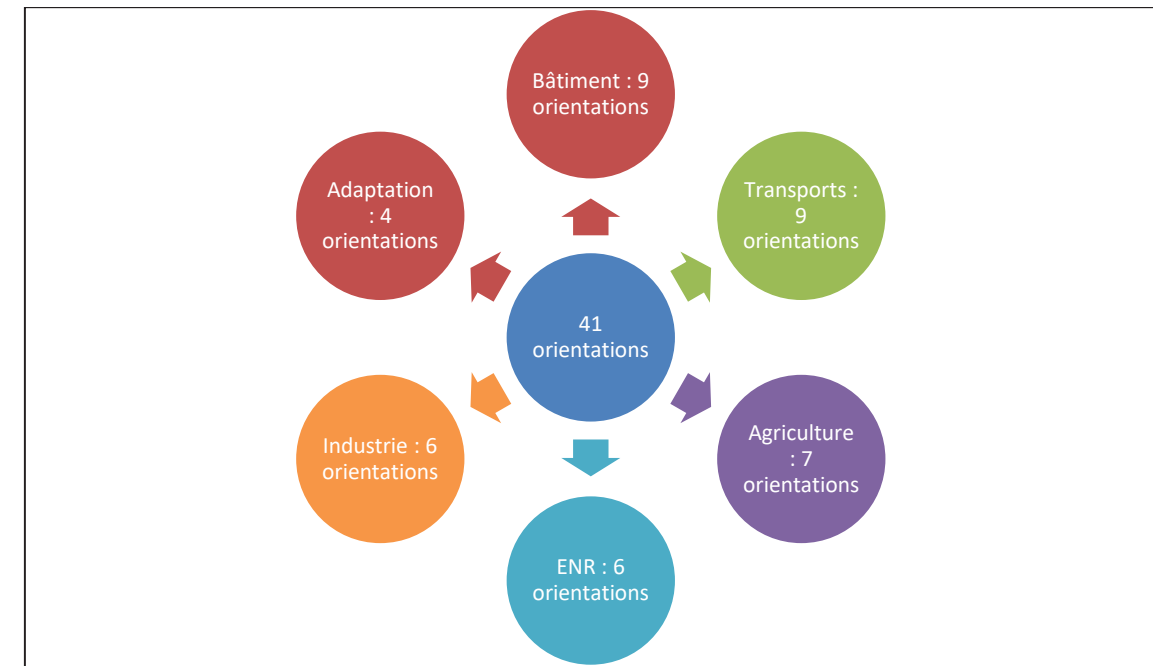


Figure 2 : Répartition par secteur des orientations du SRCAE de Haute-Normandie

Source : SRCAE de Haute-Normandie

Parmi ces orientations, celles liées au secteur du bâtiment, des transports, de l'agriculture, des énergies renouvelables, de l'industrie et de l'adaptation sont présentées ci-après. Les orientations concernant le plus la présente étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables sont les propositions BAT2, BAT7, BAT9, TRA7, AGRI2, IND1, IND3, ENR1, ENR2, ENR3, ENR4, ENR5, ENR6, ADAPT3.

Thème	Orientations
Bâtiment	BAT 1 – Sensibiliser et informer les utilisateurs à la sobriété énergétique (comportement et usages) et à la qualité de l'air.
	BAT 2 – Améliorer la gestion énergétique des systèmes et des bâtiments (usage, maintenance et suivi).
	BAT 3 – Renforcer et généraliser le conseil pour une réhabilitation ambitieuse des bâtiments.
	BAT 4 – Développer l'ingénierie financière pour une politique ambitieuse de réhabilitation.
	BAT 5 – Former et qualifier les acteurs du bâtiment à la réhabilitation énergétique globale et performante.
	BAT 6 – Lutter contre la précarité énergétique.
Transports Voyageurs	BAT 7 – Renforcer l'accompagnement pour l'intégration des ENR dans le bâtiment.
	BAT 8 – Favoriser le renouvellement des systèmes individuels de bois domestiques par des systèmes performants contribuant à la préservation de la qualité de l'air.
	BAT 9 – Construire et rénover des bâtiments performants et sobres en carbone intégrant les impacts de la conception à la fin de vie.
	TRA 1 – Limiter l'étalement urbain, densifier des centres urbains et centre-bourgs et permettre une plus grande mixité sociale et fonctionnelle.
	TRA 2 – Aménager la ville et les territoires pour développer les modes actifs.
Transports marchandises	TRA 3 – Favoriser le report modal vers les transports en commun.
	TRA 4 – Limiter les besoins de déplacements et réduire l'usage individuel de la voiture.
	TRA 5 – Favoriser le recours prioritaire à des véhicules moins émetteurs et moins consommateurs.
	TRA 6 – Favoriser le report modal du transport de marchandises vers les modes ferroviaire, fluvial et maritime.
	TRA 7 – Réduire les impacts énergétiques et environnementaux du transport routier.
Transports routiers	TRA 8 – Organiser et optimiser la logistique urbaine.
	TRA 9 – Réduire les risques de surexposition à la pollution routière.
Agriculture	AGRI 1 – Réduire l'usage des intrants dans les exploitations et adapter le mode de gestion des effluents.
	AGRI 2 – Améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments et des machines agricoles.
	AGRI 3 – Décliner et mettre en œuvre les travaux de recherche sur le territoire.
	AGRI 4 – Promouvoir et développer une agriculture de proximité, biologique et intégrée.
	AGRI 5 – Préserver les prairies, les espaces boisés et les espaces naturels.
	AGRI 6 – Développer des cultures énergétiques durables.
	AGRI 7 – Encourager des comportements d'achats plus responsables.
Industrie	IND 1 – Développer les mesures d'efficacité énergétique dans les entreprises.
	IND 2 – Développer la stratégie et les pratiques managériales de gestion de l'énergie et des flux au sein des entreprises.
	IND 3 – Favoriser des actions exemplaires de réduction des émissions de polluants atmosphériques et des odeurs.
	IND 4 – Développer l'écologie industrielle.
	IND 5 – Encourager la mutation de l'économie régionale en développant des éco-produits des éco-activités.
	IND 6 – Positionner la Haute-Normandie sur le développement des technologies innovantes contribuant à la transition vers une société décarbonée.
ENR	ENR 1 – Mobiliser efficacement le potentiel éolien terrestre.
	ENR 2 – Développer des chaudières biomasse industrielles et collectives à haute performance environnementale.
	ENR 3 – Structurer et développer les filières biomasse en région.
	ENR 4 – Structurer une filière et valoriser le potentiel de méthanisation.
	ENR 5 – Développer la production d'énergie électrique solaire.

Thème	Orientations
Adaptation au changement climatique	ENR 6 – Développer la récupération et la mutualisation des énergies fatales.
	ADAPT 1 – Observer et étudier les changements climatiques et leurs impacts sur le territoire.
	ADAPT 2 – Coordonner et renforcer la coopération entre acteurs locaux et organiser la gestion des risques climatiques sur le territoire.
	ADAPT 3 – Intégrer la composante « Adaptation » dans les politiques locales et les documents d'aménagement.
	ADAPT 4 – Promouvoir une culture du risque climatique en Haute-Normandie.

Tableau 2 : Orientation du SRCAE De Haute-Normandie concernant les secteurs du bâtiment, des transports, de l'agriculture, de l'industrie, des énergies renouvelables et de l'adaptation

Source : SRCAE de Haute-Normandie

2.1.3 - LES OBJECTIFS DU SRCAE DE HAUTE-NORMANDIE

S'appuyant sur l'expertise scientifique du Groupe Intergouvernemental d'Expert sur le Climat (GIEC), la communauté internationale s'est engagée en faveur de la réduction des émissions de gaz à effet de serre aux horizons 2050 et 2100.

Afin de remplir ses engagements, l'Union Européenne a fait adopter par le Conseil Européen en 2007 trois objectifs dans le cadre du paquet « énergie-climat » qui ont servi de base pour les engagements français du Grenelle : le 3x20.

- 20 % de réduction des émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2020 ;
- 20 % des consommations d'énergie provenant de sources renouvelables en 2020. L'objectif français issu du Grenelle I étant de 23 % ;
- 20 % d'amélioration de l'efficacité énergétique.

Le SRCAE de Haute-Normandie présente une scénarisation des perspectives régionales, visant à définir le niveau d'ambition de la région en terme de réduction d'émissions de gaz à effet de serre, d'efficacité énergétique et de production d'énergie renouvelable.

Selon le scénario régional, en 2020, les perspectives attendues respectent le 3x20 :

- **Contribuer à l'atténuation du changement climatique par une réduction des émissions de gaz à effet de serre de plus de 20% ;**
- Réduire les émissions de poussière PM10 de plus de 30% et celles de Nox de plus de 40% afin d'améliorer la qualité de l'air en région, en particulier dans les zones sensibles ;
- **Réduire la consommation d'énergie du territoire de 20% ;**
- **Multiplier par trois la production d'énergie renouvelable sur le territoire afin d'atteindre un taux d'intégration de 16% de la consommation d'énergie finale ;**
- Anticiper et favoriser l'adaptation des territoires de la région aux changements climatiques.

2.2 - PLAN CLIMAT ENERGIE TERRITORIAL DU DEPARTEMENT DE L'EURE

2.2.1 - LES PLAN CLIMAT ENERGIE TERRITORIAL

Un Plan Climat Energie Territorial (PCET) est un projet territorial de développement durable qui a pour finalité la lutte contre le changement climatique. Institué par le Plan Climat national et repris par les lois Grenelle I et II, le PCET est un cadre d'engagement pour le territoire. Le PCET vise deux objectifs :

- Atténuer les effets du changement climatique en réduisant les émissions de gaz à effet de serre ;
- Adapter le territoire aux effets du changement climatique en anticipant les évolutions et les impacts.

De plus, un PCET comporte des objectifs chiffrés de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation du territoire dans des temps donnés.

- Pour 2020, respecter le paquet « énergie-climat » des 3x20 ;
- Pour 2050, respecter le protocole de Kyoto en divisant par 4 les émissions de gaz à effet de serre par rapport aux émissions de 1990.

L'atteinte de ces objectifs implique d'engager un effort soutenu dès aujourd'hui et de poser les bases d'un travail prospectif et collectif avec une ambition : faire émerger une vision du territoire à long terme et la trajectoire pour l'atteindre.

2.2.2 - LE BILAN CARBONE DU DEPARTEMENT DE L'EURE

En 2005, les émissions de gaz à effet de serre départementales ont été estimées à 5 300 kteCO₂, soit rapporté à l'habitant 8,6 teCO₂/an (contre 15,4 teCO₂/an pour un haut-normand et 6,7 teCO₂/an pour un français).

Secteurs	Emissions GES	
	kteCO ₂	%
Résidentiel	762	14
Tertiaire	212	4
Transport	1440	27
Industrie	1696	32
Agriculture	1204	23
TOTAL	5314	100

Tableau 3 : Répartition des émissions départementales de GES par secteur

Source : PCET du département de l'Eure

Les émissions de gaz à effet de serre traduisent les spécificités du territoire. Les trois principaux secteurs émetteurs sont les suivants :

- L'industrie (~ 32% du total) :

Le profil des émissions de GES est relativement conforme à celui des consommations (forte représentations de la branche « Chimie et parachimie » notamment).

- Transport (~ 23% du total) :

Les émissions de GES du Transport sont essentiellement dues à la part des poids lourds dans la mesure où ceux-ci utilisent exclusivement du diesel dont le facteur d'émission GES est supérieur à celui de l'essence.

➤ Agriculture (23% du total) :

Le poids de l'agriculture est plus significatif dans le bilan des émissions de GES qu'il ne l'est dans le bilan des consommations énergétique (23% contre 2%). Ce résultat s'explique par le poids des émissions non énergétiques. En effet, près de 2/3 des émissions (60%) ont été réalisées au niveau des sols agricoles. Ces émissions peuvent être directes par vaporisation au moment de l'épandage, ou indirectes après lessivage ou redéposition. Près de 1/3 des émissions (32%) sont liées au cheptel. Elles peuvent provenir des déjections (production par le bétail, élimination par l'exploitant), mais aussi de la digestion des animaux, processus entraînant des rejets de méthane, dont le pouvoir réchauffant global (PRG) est 21 fois supérieur à celui du CO2.

2.2.3 - LE PLAN D'ACTION DU PCET DU DEPARTEMENT DE L'EURE

Le PCET du département de l'Eure a défini 21 actions sur 7 secteurs clés pour atteindre les objectifs en cohérence avec le cadre régional, national et européen de la lutte contre le changement climatique. Ces 21 actions sont les suivantes :

Axes	Actions
Axe 1 – Patrimoine du Conseil général	Action 1 – Exemplarité des collèges
	Action 2 – Tendre vers un usage sobre des ressources énergétiques dans les collèges
	Action 3 – Construire des bâtiments publics performants et exemplaires sur le plan énergétique
	Action 4 – Chantiers routiers sobres en carbone
	Action 5 – Récupération des Certificats d'Economies d'Énergie (CEE)
Axe 2 – Déplacements et mobilité des services du Conseil général	Action 6 – Tendre vers le « zéro phyto » dans la gestion des espaces verts départementaux
	Action 7 – Engager un Plan de Déplacement Administration (PDA)
	Action 8 – Informer sur les risques naturels liés aux changements climatiques
Axe 3 – Organisation du territoire et mobilité	Action 9 – faciliter les déplacements des Eurois
	Action 10 – Mettre en œuvre un schéma des mobilités
Axe 4 – Habitat et logement	Action 11 – Développement du covoiturage
	Action 12 – Optimiser/adapter la thématique énergie dans le plan départemental de l'habitat (PDH)
	Action 13 – Fonds d'avance garanti par le Département
	Action 14 A – Optimiser l'usage des logements de basse consommation énergétique
	Action 14 B – Lutter contre la précarité énergétique à l'échelle départementale
Axe 5 – Développement économique	Action 15 – Promouvoir et financer les Espaces Info Énergie (EIE)
	Action 16 – Lancer un appel à projets « Accompagnement/incitation des territoires pour une mise en œuvre des principes de l'économie circulaire
Axe 6 – Production d'énergies renouvelables	Action 17 – Favoriser le développement des compétences des professionnels de la filière bâtiment
	Action 18 – Etudier les effets du changement climatique sur l'agriculture et sur la forêt
Axe 7 – Communication et sensibilisation	Action 19 – Promouvoir et accompagner les énergies renouvelables
	Action 20 – Lancer un appel à projet « Territoire à Énergie Positive (TEPos) »
	Action 21 – Renforcer les actions de mobilisation et d'éducation du jeune public et de ses encadrants aux enjeux énergie-climat

Tableau 4 : Les actions du PCET du département de l'Eure

Source : PCET du département de l'Eure

2.3 - PLAN CLIMAT ENERGIE TERRITORIAL DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION SEINE EURE

2.3.1 - LE BILAN CARBONE DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION SEINE EURE

Le volume global des émissions de GES du territoire de l'agglomération s'élève à 921 kteqCO2 pour l'année 2011. Le diagnostic des émissions souligne le poids des secteurs de l'industrie et des transports (principalement les déplacements de personnes en véhicules particuliers). Industrie (282 kteqCO2) et transports (voyageurs et marchandises, 267+128 kteqCO2) concentrent 75% des émissions de GES du territoire.

Parmi les autres secteurs émetteurs, le bâtiment est responsable d'une part importante des émissions. En additionnant les émissions du résidentiel, du tertiaire, de la construction de bâtiments, on obtient un total de 17% pour le secteur du bâtiment (157 kteqCO2). Près de la moitié de ces émissions proviennent de la consommation d'énergies fossiles dans le logement (la consommation de fioul, gaz et GPL dans le secteur résidentiel est à l'origine de l'émission de 73 kteqCO2). Le bilan hors Industrie-Transports-Bâtiment, qui représente environ 8% du total, est partagé entre les déchets, la production d'énergie et l'agriculture.

Secteurs	Emissions GES	
	téqCO2	%
Procédés industriels	281 989	31
Déplacements de personnes	266 967	29
Transport de marchandises	128 430	14
Résidentiel	96 584	10
Tertiaire	36 123	4
Fabrication des futurs déchets	32 659	4
Construction et voirie	31 142	3
Industries de l'énergie	25 856	3
Fin de vie des déchets	10 070	1
Agriculture et pêche	11 045	1
TOTAL	920 865	100

Tableau 5 : Répartition des émissions de GES du périmètre "Territoire" de la CASE pour l'année 2011

Source : PCET de la Communauté d'Agglomération Seine-Eure

2.3.2 - LE PLAN D'ACTION DU PCET DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION SEINE-EURE

Le PCET doit porter une vision stratégique de long terme pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'adaptation du territoire aux évolutions du climat et du secteur énergétique. Il s'agit d'organiser la réalisation de la contribution du territoire aux objectifs nationaux et régionaux. La réflexion sur les engagements du PCET de la collectivité a été structurée par les objectifs de référence. Le PCET a été modernisé en 2015 pour devenir le Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) dans le cadre de la loi transition énergétique. Ce dernier est actuellement en cours d'élaboration par la Communauté d'Agglomération. Le PCET de la Communauté d'Agglomération Seine-Eure a défini 42 actions sur 10 thématiques pour atteindre les objectifs en cohérence avec le cadre régional, national et européen de la lutte contre le changement climatique.

Ces 42 actions sont les suivantes :

Etude de faisabilité sur le potentiel de développement des énergies renouvelables – Ecoparc 4

Thématique	Axe	Intitulé de l'action
Thématique 1 - Adaptation aux impacts du changement climatique sur le territoire	Axe 1 - Aménager le territoire en s'adaptant à l'évolution du climat	Action 1 - Réfléchir les aménagements d'espaces verts et l'intégration du végétal en milieu urbain au regard des enjeux climatiques.
	Axe 2 - Evaluer l'impact lié au changement climatique sur le territoire	Action 2 - Restaurer et aménager les zones naturelles de stockage d'eau.
	Axe 3 - Prévenir les risques liés aux changements climatiques	Action 3 - Mesurer, étudier et communiquer sur la question de la qualité de l'air sur le territoire. Action 4 - Accompagner la mise en œuvre du réseau d'observation départemental sur les impacts du changement climatique sur l'agriculture et la forêt. Action 5 - Elaboration d'une stratégie locale pour la gestion des risques d'inondation.
Thématique 2 - Actions transversales	Axe 4 - Circuit court	Action 6 - Mise en place d'un réseau « commerce de proximité » et la promotion des produits du terroir.
	Axe 5 - Préserver l'espace	Action 7 - Promouvoir et accompagner le développement de l'agriculture biologique et des pratiques et productions agricoles durables nécessitant une moindre consommation d'intrants. Action 8 - Soutenir le développement et la consommation de produits biologiques, de proximité ou provenant du commerce équitable. Action 9 - Réduire la consommation de produits phytosanitaires sur le territoire ou conduire une démarche « Zéro Phyto » sur le territoire. Action 10 - Préserver le foncier agricole et favoriser la création de nouvelles activités agricoles. Action 11 - Promouvoir l'utilisation du bois dans la construction.
Thématique 3 - Energie et bâtiment du territoire	Axe 6 - Accompagnement des particuliers	Action 12 - Communication grand public : Soutenir une mise en commun/mise en cohérence du fonctionnement EIE/PIG/ADIL/Architecte conseil. Action 13 - Accompagnement et sensibilisation à la maîtrise de l'énergie.
	Axe 7 - Développer les compétences des particuliers	Action 14 - Soutenir le dispositif des chèques énergies de la Région Haute-Normandie en apportant un complément financier. Action 15 - Avoir une réflexion sur la création de plateformes locales de la rénovation de l'habitat privé (conseils aux particuliers, réseau d'entreprises, moyens de financement...).
Thématique 4 - Energie et bâtiments publics	Axe 8 - Accompagnement des communes	Action 16 - Appliquer des clauses d'insertion aux opérations de rénovation des bâtiments. Former les personnes en insertion professionnelle aux nouvelles « exigences énergétiques » de la construction (BBC...).
	Axe 9 - Accompagnement des communes	Action 17 - Inciter/Aider les artisans à se former. Action 18 - Accompagner les communes dans leurs projets d'écoquartiers : inciter à une démarche Approche Environnementale de l'Urbanisme (AEU) dans les opérations d'aménagement. Prise en charge des études AEUE par la CASE. Action 20 - Inciter et aider les communes à la rénovation des bâtiments publics.

Thématique	Axe	Intitulé de l'action
Thématique 5 - Energies renouvelables	Axe 9 - Consommations des communes/exemplarité de la CASE	Action 19 – Intégrer une ambition énergie-GES supérieure à la réglementation dans les marchés publics de construction (techniques/matériaux innovants et locaux) ; sensibiliser les élus à la construction de bâtiments exemplaires.
	Axe 10 - Formation auprès des collectivités	Action 21 – Poursuivre l'organisation d'une conférence des maires/élus/techniciens de l'agglomération sur la gestion énergétique des équipements publics à un rythme annuel. Action 22 – Etablir le schéma directeur Energies Renouvelables sur le territoire de la CASE. Action 23 – Aider les particuliers à accéder au réseau de chaleur de Louviers. Action 24 – Promouvoir la filière bois énergie : Mettre en place des actions de communication ainsi qu'une aide financière pour les chaufferies bois communales inférieures à 100 kW (conditionnée par la fourniture de bois local).
Thématique 6 - Industrie	Axe 11 - Développer les énergies renouvelables sur le territoire	Action 25 – Réaliser une étude des flux (besoins et approvisionnement énergétique, flux de ressources, gestion des déchets, etc.) d'une zone d'activités pilote pour préfigurer une réflexion sur l'économie circulaire à l'échelle d'une zone. Action 26 – Mise en place d'une Charte de responsabilité sociétale des entreprises.
	Axe 12 - Accompagner les entreprises du territoire vers les opérations de réduction des consommations d'énergie	Action 27 – Promouvoir le conseil en énergie et les réflexions de maîtrise de l'énergie pour les acteurs économiques du territoire. Action 28 – Intégrer des limites au développement des places de stationnement urbain (SCoT et PDU).
Thématique 7 - Mobilité	Axe 13 - Orienter les activités économiques vers les filières sobres en énergie	Action 29 – Favoriser la densification urbaine autour des axes structurants de transports en commun collectif. Action 30 – Aménager des aires de covoiturage sur le territoire.
	Axe 14 - Urbanisme	Action 31 – Mise en œuvre du schéma directeur vélo.
	Axe 15 - Encourager et faciliter les modes de déplacements doux	Action 32 – Développer le fret fluvial sur le territoire.
	Axe 16 - Réduire le fret autoroutier	Action 33 – Accompagner les entreprises dans la réalisation de leurs Plan de Déplacements Entreprise (PDE) et Plan de Déplacements Inter-Entreprise (PDIE).
	Axe 17 - Entreprise	Action 34 – Impulser/Accompagner le développement des conciergeries dans les entreprises. Action 35 – Mise en place d'un Bus à Haut Niveau de Service (BHNS).
	Axe 18 - Développer l'offre de transport en commun	Action 36 – Restructuration et développement du réseau urbain sur l'ensemble du territoire. Action 37 – Mise en œuvre du programme de réduction des déchets.
Thématique 8 - Déchets	Axe 19 - Améliorer la gestion des déchets	Action 38 – Mettre en place une tarification incitative liée à la production des déchets.
	Axe 20 - Amélioration de l'éclairage public	Action 39 – Mettre en place une aide pour mener les actions sur l'éclairage public suite aux diagnostics. Mener les actions issues du diagnostic de l'éclairage public.
Thématique 9 - Patrimoine	Axe 21 - Exemplarité de l'Agglomération	Action 40 – Souscrire à un fournisseur d'électricité écologique et responsable (100% renouvelable) pour les bâtiments de l'Agglomération.

Thématique	Axe	Intitulé de l'action
Thématique 10 - Vie du PCET	Axe 22 - Déclinaison du PCET	Action 41 – Inciter/Accompagner les communes dans la mise en place de démarche Energie-Climat.
	Axe 23 - Suivi des actions du PCET et de Cit'ergie	Action 42 – Mise en place et suivi des actions du PCET et de Cit'ergie. Création d'un événement annuel de présentation des avancées de ces deux programmes d'actions.

Tableau 6 : Les actions du PCET de la Communauté d'Agglomération Seine-Eure

Source : PCET de la Communauté d'Agglomération Seine-Eure, 2014

2.3.3 - LE SCHEMA DIRECTEUR DES ENERGIES RENOUVELABLES DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION SEINE-EURE

Dans la continuité du Plan Climat Energie Territorial, la communauté d'agglomération Seine-Eure (CASE) s'est engagée dans la réalisation d'un schéma directeur des énergies renouvelables afin d'améliorer ses connaissances sur les différentes énergies renouvelables utilisées sur son territoire ainsi que sur leur potentiel de développement local. Un état des lieux de la production des filières renouvelables en 2014 a été dressé, la figure ci-dessous présente les chiffres de cette production par filière sur le territoire de la CASE. La proportion des énergies renouvelables atteint 625 340 MWh/an en 2014, ce qui correspond à 23% de la consommation totale du territoire.

Production des filières renouvelables à fin 2014

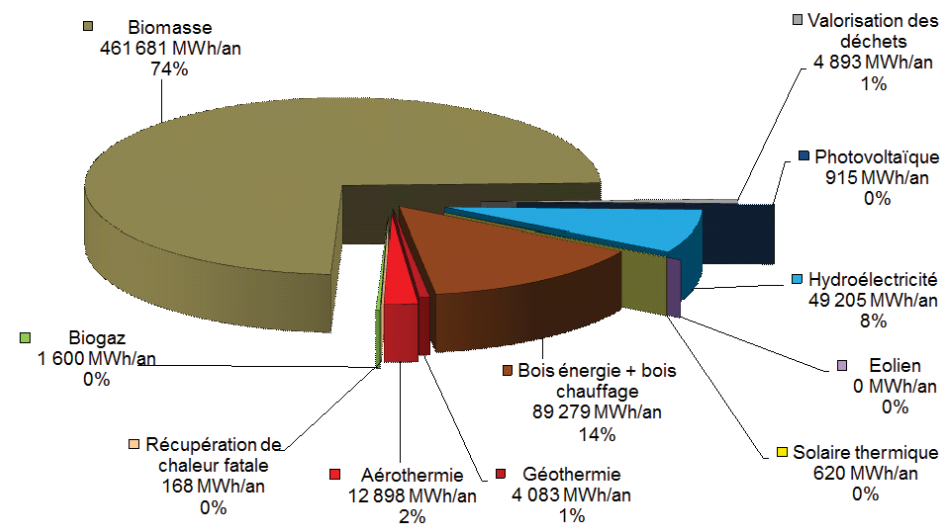


Figure 3 : Répartition de la production des filières renouvelables de la CASE fin 2014

Source : Etude sur les énergies renouvelables sur le territoire de la CASE, 2016

L'étude identifie les ressources non exploitées et les scénarios volontaristes à l'horizon 2030. La CASE souhaite s'engager dans la transition énergétique et se donne des objectifs construits en fonction des orientations du SRCAE, des conclusions de la concertation avec les acteurs et de la volonté politique. Selon ces projections, l'objectif de production serait d'atteindre 1 039 350 MWh/an, soit 48% de la consommation totale du territoire. Les pourcentages d'exploitation des potentiels théoriques sont présentés dans le diagramme ci-dessous, la filière la plus exploitée serait celle de la valorisation des déchets et de la biomasse (avec 97% d'exploitation des potentiels théoriques en 2030).

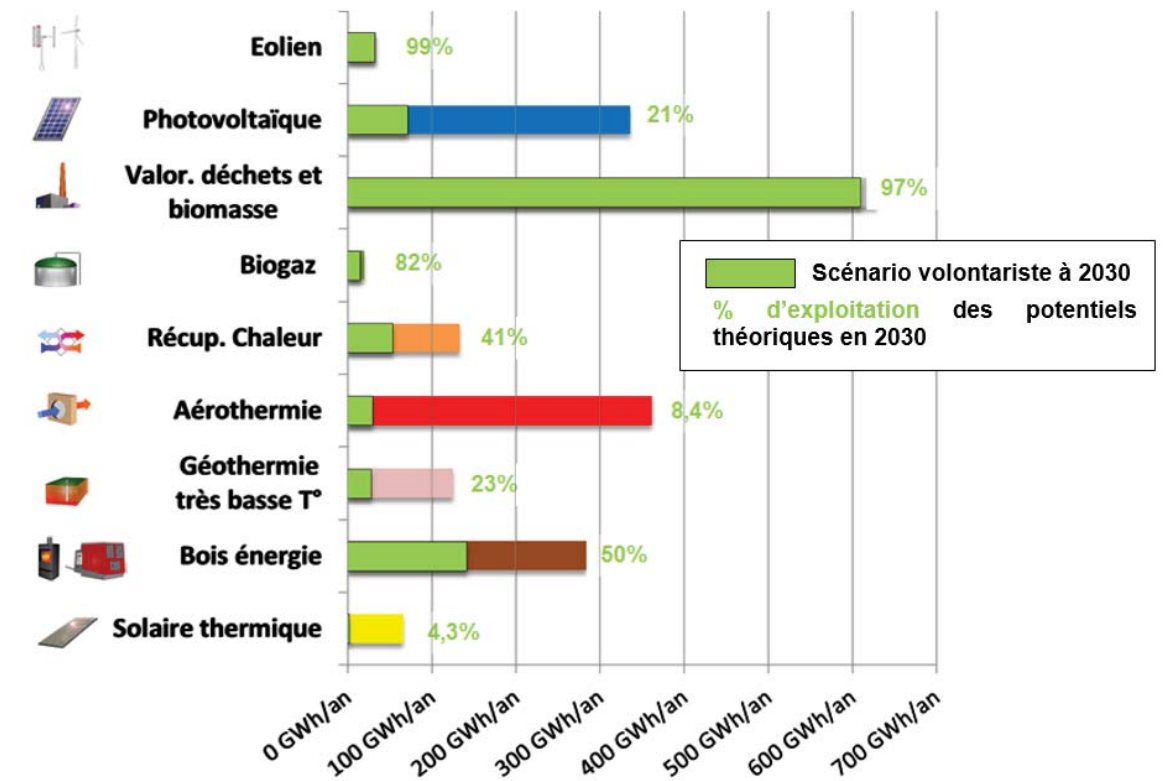


Figure 4 : Projection de production par filières renouvelables à 2030

Source : Etude sur les énergies renouvelables sur le territoire de la CASE, 2016

3. Présentation du projet

3.1 - DESCRIPTION GENERALE DU PROJET

3.1.1 - LOCALISATION

Le site d'étude se situe dans le département de l'Eure (27), en région Normandie sur les communes d'Heudebouville, Vironvay et Fontaine-Bellenger.

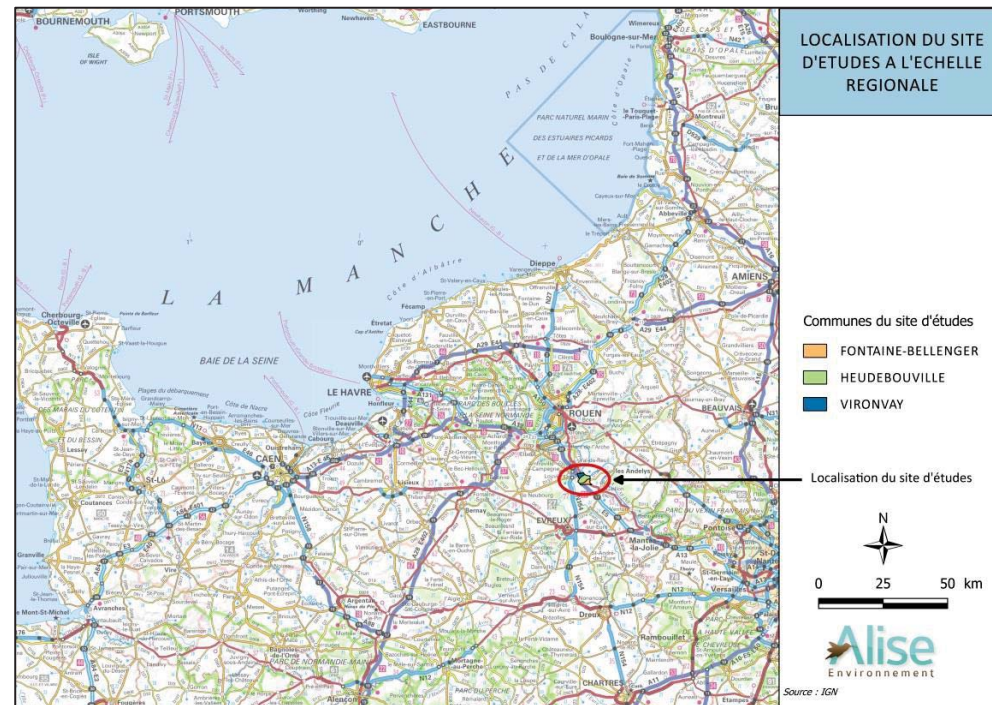


Figure 5 : Localisation du site d'étude à l'échelle régionale

Source : IGN

Région	Normandie
Département	Eure
Arrondissement	Bernay
Canton	Heudebouville
Intercommunalité	Communauté d'Agglomération Seine-Eure
Commune	Beuzeville
Communes voisines	Acquigny, Alizay, Amfreville-sous-les-Monts, Amfreville-sur-Iton, Andé, Connelles, Crasville, Criquebeuf-sur-Seine, Herqueville, Igoville, Incarville, Le Bec-Thomas, La Haye-le-Comte, La Haye-Malherbe, La Vacherie, Le Manoir, Le Mesnil-Jourdain, Les Damps, Léry, Le Vaudreuil, Louviers, Martot, Pinterville, Pîtres, Pont-de-l'Arche, Porte-de-Seine, Poses, Quatremare, Saint-Cyr-la Campagne, Saint-Didier-des-Bois, Saint-Germain-de-Pasquier, Saint-Etienne-du-Vauvray, Saint-Pierre-du-Vauvray, Surtauvilla, Surville, Terres de Bord, Val-de-Reuil, Vironvay, Vraiville

Tableau 7 : Localisation géographique de l'installation

Source : Communauté d'Agglomération Seine-Eure

Région	Normandie
Département	Eure
Arrondissement	Les Andelys
Canton	Louviers
Intercommunalité	Communauté d'Agglomération Seine-Eure
Commune	Vironvay
Communes voisines	Acquigny, Alizay, Amfreville-sous-les-Monts, Amfreville-sur-Iton, Andé, Connelles, Crasville, Criquebeuf-sur-Seine, Herqueville, Heudebouville, Igoville, Incarville, Le Bec-Thomas, La Haye-le-Comte, La Haye-Malherbe, La Vacherie, Le Manoir, Le Mesnil-Jourdain, Les Damps, Léry, Le Vaudreuil, Louviers, Martot, Pinterville, Pîtres, Pont-de-l'Arche, Porte-de-Seine, Poses, Quatremare, Saint-Cyr-la Campagne, Saint-Didier-des-Bois, Saint-Germain-de-Pasquier, Saint-Etienne-du-Vauvray, Saint-Pierre-du-Vauvray, Surtauvilla, Surville, Terres de Bord, Val-de-Reuil, Vraiville

Tableau 8 : Localisation géographique de l'installation

Source : Communauté d'Agglomération Seine-Eure

Région	Normandie
Département	Eure
Arrondissement	Les Andelys
Canton	Gaillon
Intercommunalité	Communauté de communes Eure-Madrie-Seine
Commune	Fontaine Bellenger
Communes voisines	Ailly, Autheuil Authouillet, Cailly sur Eure, Champenard, Clef Vallée d'Eure, Courcelles sur Seine, Gaillon, Heudreville sur Eure, Le Val d'Hazey, Les Trois Lacs, Saint Etienne sous Bailleul, Saint Julien de la Liègue, Saint Pierre de Bailleul, Saint Pierre la Garenne, Villers sur le Roule

Tableau 9 : Localisation géographique de l'installation

Source : Communauté d'Agglomération Seine-Eure

3.1.2 - PERIMETRE D'ETUDE

Le périmètre d'étude englobe 64 parcelles cadastrales. Le périmètre d'étude porte sur les parcelles cadastrales suivantes :

Parcelle	Lieu-dit	Surface (m²)	
VIRONVAY			
ZB 144	LES MARES CHOUX	58 290	
ZB 145		4 350	
ZB 146		11 800	
ZB 147		24 020	
ZB 148		10 400	
ZB 149		6 020	
ZB 150		3 310	
ZB 151		28 130	
ZB 152		3 190	
ZB 153		2 600	
ZB 154		1 670	
HEUDEBOUVILLE			
ZD 34		LA FOSSE AU BOUT	5 820
ZD 35			4 610
ZD 36	1 000		

Parcelle	Lieu-dit	Surface (m²)
ZD 37		7 230
ZD 40		168 580
ZD 41		19 500
ZD 42		3 700
ZD 43	LES HAUTES COUDRES	11 000
ZD 44		4 100
ZD 45		12 030
ZD 47		19 700
ZD 48		2 660
ZD 50		24 140
ZD 100	LE POIRIER A MAITRE JACQUES	15 365
ZD 101		535
ZD 102		18 577
ZD 103		3 425
ZD 51		43 300
ZD 52		11 000
ZD 53	LA FOSSETTE	30 000
ZD 54		33 450
ZD 55		4 300
ZD 56		24 510
ZD 67		11 360
ZD 68		10 840
ZD 69		4 430
ZD 70		2 000
ZD 71		3 930
ZD 72		7 580
ZD 73	LA CHEVALLERIE	18 400
ZD 74		11 160
ZD 75		8 780
D 78		1 250
D 79		1 350
D 83		19 010
D 84		7 835
D 85		3 905
FONTAINE BELLENGER		
ZA 5		2 440
ZA 6	LA FOSSE AU BOUT	1 350
ZA 7		35 900
ZA 10		2 850

Parcelle	Lieu-dit	Surface (m²)
ZA 11		27 210
ZA 12		11 620
ZA 32		1 630
ZA 33		11 980
ZA 34		1 850
ZA 35		8 000
ZA 36	LES HAYETTES	10 310
ZA 37		5 800
ZA 38		11 030
ZA 39		5 360
ZA 40		5 310

Tableau 10 : Parcelles cadastrales concernées par le périmètre d'étude

La superficie totale de la zone d'étude est d'environ 88 hectares.

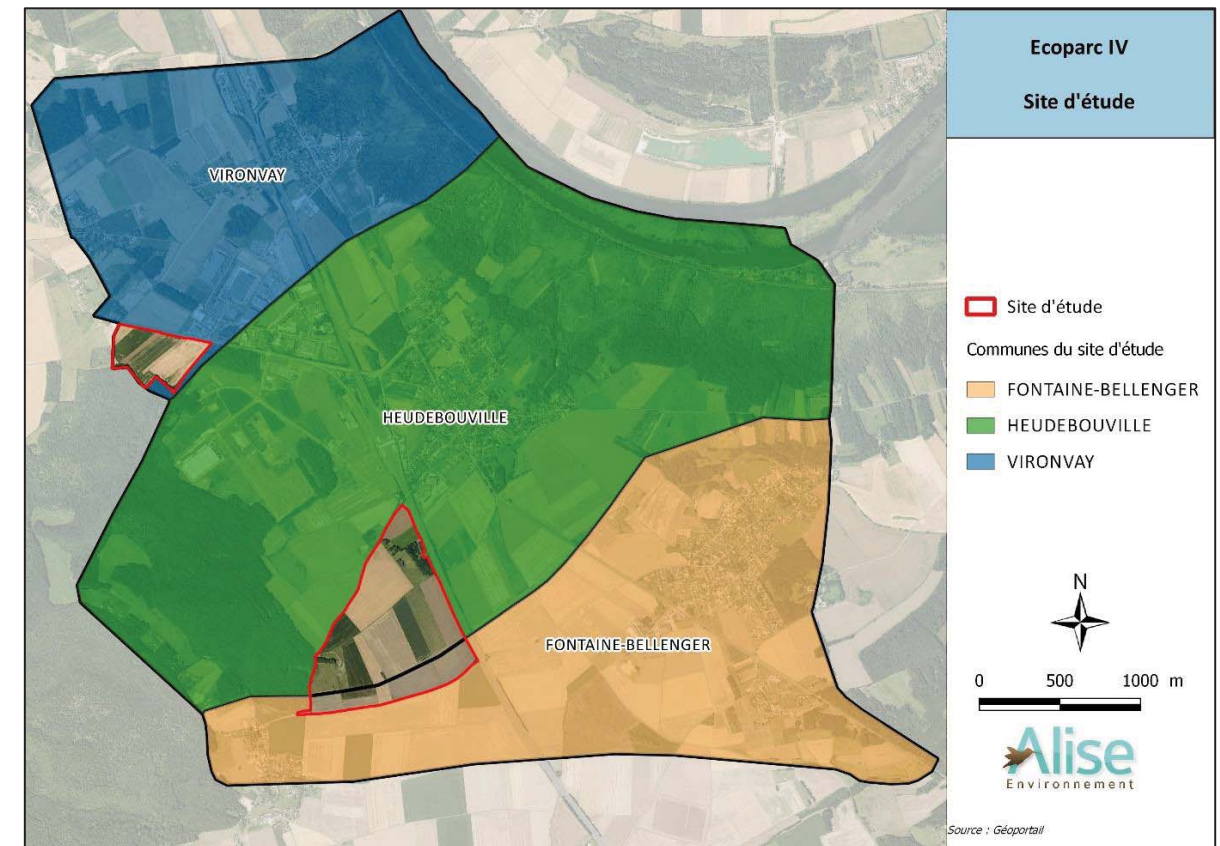


Figure 6 : Ecoparc 4 - Périmètre du site d'étude

Source : géoportail

3.2 - OBJECTIFS ET JUSTIFICATIONS DU PROJET

L'opération qui fait l'objet de ce présent dossier de création de ZAC consiste en la viabilisation et l'urbanisation d'un territoire de 58 hectares environ situé sur les communes d'Heudebouville, Vironvay

et Fontaine-Bellenger, au sud de la Communauté d'Agglomération Seine-Eure (CASE), au nord du département de l'Eure.

Les trois communes sont traversées par l'autoroute A13. Le vieux bourg d'Heudebouville se trouve à l'est de l'A13, alors que le périmètre d'Ecoparc 4 se trouve à l'Ouest de l'A13, en continuation des Zones d'Activités Ecoparc 1, Ecoparc 2 et Ecoparc 3. La future ZAC Ecoparc 4 jouxte Ecoparc 3 et Ecoparc 1 respectivement pour la partie sud et la partie nord de la future ZAC. Le périmètre d'Ecoparc 4 prend place sur des terres agricoles.

Suite à la saturation des sites industriels historiques à Val de Reuil et Louviers, et à la demande croissante de parcelles d'activités, la Communauté de Communes Seine Eure développe sur son territoire des sites économiques tels que les Ecoparc 1, 2, 3 et 4 sur la commune d'Heudebouville dans un premier temps puis désormais sur les communes de Vironvay et Fontaine-Bellenger pour Ecoparc 4.

Ce développement a commencé dans les années 80 avec l'aménagement de l'Ecoparc 1, puis le lancement d'études sur Ecoparc 2 et 3 en 2003 et actuellement avec l'aménagement de l'Ecoparc 4. Pour la programmation de l'Ecoparc 4, il s'agit de grandes parcelles dédiées à la logistique. L'aménagement s'appuie sur le respect d'un certain nombre de principes urbanistiques, paysagers et VRD.

La CASE envisage de mettre en œuvre une opération d'aménagement permettant le développement d'activités économiques porteuses d'emplois, par le biais d'une procédure de ZAC.

L'approche de la CASE dans le cadre de la réalisation de ce projet, se veut globale, et concilie l'environnement, les déplacements, les enjeux économiques et la qualité urbaine, dans une démarche prenant en compte toutes les problématiques d'une Zone d'Activités à proximité du milieu urbain.

De par sa bonne desserte et son positionnement stratégique, cette opération devrait permettre de conforter le pôle Ecoparc en tant que pôle important de développement économique du sud de la CASE.

3.3 - CARACTERISTIQUES DU SITE

Le département de l'Eure se trouve dans le nord-ouest du Bassin parisien. La ZAC d'Ecoparc 4 se trouve sur un plateau tabulaire entre la vallée de la Seine et la vallée de l'Eure. La partie sud d'Ecoparc 4 est délimitée au nord par Ecoparc 3, à l'Est par l'autoroute A13, à l'ouest par l'espace naturel du Bois d'Ingremare et au sud par la rue Marinette. La partie nord se situe sur la commune de Vironvay. D'un point de vue hydrographique, la ZAC s'inscrit dans le bassin versant de l'Eure, rivière qui se trouve à environ 3 km à l'est, cependant, aucun écoulement de surface ne se manifeste à proximité du site sur le plateau. De plus, le périmètre de la future ZAC se trouve en dehors des zones inondables répertoriées par la DREAL.

La ZAC Ecoparc 4 prend place sur les communes d'Heudebouville, Vironvay et Fontaine-Bellenger, au sud de Val-de-Reuil et de l'agglomération rouennaise, dans un paysage charnière entre les terres agricoles et les zones urbaines.

De l'autre côté de l'A13, le vieux bourg d'Heudebouville est typique des villages-rue, qui se développent le long de la RD 6015, ancienne RN 15 qui liait Paris et Mantes-la-Jolie à Val-de-Reuil et Rouen.

L'espace résidentiel du village est séparé de l'espace économique par l'autoroute. En effet, le parc d'activité Ecoparc s'est développé depuis plus de 30 ans à l'ouest de l'autoroute, alors que le développement économique initial de la commune s'est fait à proximité et le long de la RD 6015, axe de desserte historique de la commune.

La RD 6015 est actuellement très fréquentée. On relève notamment un fort trafic de poids-lourds, qui soit se répartit sur l'ensemble de la commune, soit est un trafic de transit polarisé par l'échangeur A13, soit un trafic lié en partie à l'activité économique d'Ecoparc.

L'impact de la future ZAC Ecoparc 4, situé à l'ouest de l'autoroute, sur les quartiers résidentiels de la commune situés à l'est, est relatif : les riverains subissant essentiellement les nuisances sonores de l'autoroute.

Le site d'Ecoparc 4 prend place sur un plateau agricole qui surplombe la vallée de la Seine à l'Est et la vallée de l'Eure à l'Ouest. Le périmètre de la future ZAC d'Ecoparc 4 est majoritairement occupé par des terres agricoles. La CASE souhaite mettre en valeur ce paysage agricole existant. Pour cette raison, une bande de 50 mètres de large le long de l'autoroute est dédiée à l'agriculture.

En plus des terres agricoles, plusieurs boisements composent les limites d'Ecoparc 4.

4. Les sources d'énergie disponibles ou mobilisables

4.1 - LES ENERGIES FOSSILES

Les choix énergétiques pourront intégrer les énergies suivantes :

4.1.1 - L'ELECTRICITE

En France, l'électricité est produite pour la majorité à partir des ressources fossiles (uranium, gaz, charbon, fioul, etc.). Néanmoins, en 2011, 11% de l'électricité produite en France était d'origine renouvelable (hydraulique, éolien, photovoltaïque, etc.).

L'énergie électrique est difficilement stockable. Cependant, elle a l'avantage d'être simple à utiliser. L'impact de l'électricité sur l'environnement est principalement lié au mauvais rendement de production de l'électricité. En effet, seulement un tiers de l'énergie qui entre dans une centrale ressortira sous forme d'électricité. Les deux tiers restants sont dans la plupart des cas perdus. Ce mauvais rendement conduit l'électricité à être une grande consommatrice de ressources fossiles. Il convient de réserver l'électricité aux usages spécifiques.

4.1.2 - LE GAZ NATUREL

Le gaz naturel est une énergie fossile comme le fioul. Sa combustion rejette cependant légèrement moins de CO₂ que le fioul à énergie produite équivalente. Le gaz naturel est acheminé par des canalisations terrestres, ou sous forme liquéfiée par voie maritime. Le raccordement du territoire en fait une énergie facile d'accès et moins chère que le fioul.

4.1.3 - LE FIOUL

Le fioul a tendance à disparaître dans les installations neuves depuis maintenant plusieurs années. Initialement peu cher, il a connu ses dernières années des augmentations très importantes, directement indexées sur le cours du pétrole.

D'autre part, le fioul a un impact important sur le dérèglement climatique par ses rejets carbonés, et parfois soufrés. C'est également une source fossile qu'il serait nécessaire de préserver davantage pour des utilisations plus spécifiques.

4.1.4 - LE GAZ PROPANE EN BOUTEILLE OU EN CITERNE

Le gaz en bouteille ou en citerne peut également être utilisé lorsque le gaz naturel n'est pas disponible. Ce gaz est directement issu du pétrole et son utilisation constitue également un appauvrissement des ressources. Il est plus polluant que le gaz naturel mais moins que le fioul.

Dans le cas où les citernes ne sont pas enterrées, l'impact visuel des citernes de propane peut être particulièrement fort.

4.2 - LES ENERGIES RENOUVELABLES

Les énergies renouvelables représentent les sources énergétiques qui peuvent être utilisées sans que leurs réserves ne s'épuisent. En d'autres termes, les énergies renouvelables doivent globalement avoir une vitesse de régénération supérieure à la vitesse d'utilisation.

4.2.1 - L'ENERGIE EOLIENNE (PRODUCTION D'ELECTRICITE)

L'énergie éolienne est une énergie liée indirectement au soleil. En effet, le mouvement des vents et donc de l'énergie contenue dans les vents et récupérée par les éoliennes provient directement des

différences de températures des zones de l'atmosphère et donc du soleil. Tant que la Terre disposera d'une atmosphère et que le soleil l'éclairera, l'énergie éolienne pourra être utilisée.

4.2.2 - L'ENERGIE SOLAIRE (PRODUCTION D'ELECTRICITE ET DE CHALEUR)

L'énergie solaire provient directement du soleil. Elle se décline sous la forme de photovoltaïque (production d'électricité) et thermique (production d'eau chaude, chauffage). L'énergie solaire photovoltaïque pourra être utilisée sur le projet.

L'énergie solaire photovoltaïque et thermique est considérée comme une énergie renouvelable car la durée de vie du soleil est inépuisable. Cette énergie peut être envisagée comme infiniment disponible.

4.2.3 - LA GEOTHERMIE (PRODUCTION DE CHALEUR ET D'ELECTRICITE)

L'énergie issue de la chaleur de la terre peut également être considérée comme de l'énergie renouvelable car la quantité d'énergie stockée dépasse également de loin toutes nos échelles de temps humaines. Elle peut cependant être récupérée lorsque les failles particulières lui permettent de remonter proche de la surface. Certaines régions sont concernées par ce cas de figure.

De plus, l'énergie solaire stockée en partie superficielle du sous-sol et les nappes peu profonde peut être captée pour la production de chauffage.

4.2.4 - L'ENERGIE HYDRAULIQUE (PRODUCTION D'ELECTRICITE)

L'énergie hydraulique a également pour origine le soleil, elle est en effet issue du cycle de l'eau (évaporation, précipitation). L'énergie hydraulique marémotrice n'est pas uniquement liée au soleil, les mouvements sont issus en partie de la force gravitationnelle de la lune.

4.2.5 - LA BIOMASSE (PRODUCTION DE CHALEUR ET D'ELECTRICITE)

La biomasse représente l'énergie issue d'organismes vivants. En général, lorsque l'on parle de biomasse en énergie, on parle de bois ou de biogaz issu de la digestion anaérobie de composés biologique.

L'énergie issue de la biomasse est une énergie solaire indirecte.

Le bois est l'une des sources énergétiques les plus intéressantes actuellement :

- C'est une énergie renouvelable ;
- Neutre pour l'effet de serre dans le cadre d'une gestion raisonnée. Sa combustion aura un impact neutre sur l'effet de serre puisque le CO₂ dégagé par sa combustion sera remobilisé par la biomasse en croissance grâce à la photosynthèse ;
- Bon marché ;
- Performant.

Cependant, quelques difficultés peuvent être mises en avant :

- ✓ La manutention et modes de vie. Il convient de choisir la technique la plus adaptée en fonction du futur utilisateur ;
- ✓ Le traitement des fumées ;
- ✓ L'approvisionnement des chaudières en bois : coûts, déplacements, etc.

4.3 - REFLEXION SUR L'ECHELLE DE PRODUCTION

Le tableau ci-après issu du guide des études sur les énergies renouvelables dans les nouveaux aménagements, synthétise les différents systèmes et échelles pour la mise en place d'énergie

renouvelable. Les couleurs donnent une indication sur la probabilité d'existence de marges de manœuvre à l'échelle de l'aménagement (vert : probable, jaune : possible, orange : peu probable).

Energie	Utilisation	Système et échelle pour la mise en place	
Eolien	Electricité	Petit éolien	Bâtiment/Quartier
		Grand éolien	> Ville
Solaire thermique	Chaleur	Panneaux solaires thermiques (indépendants)	Bâtiment
		Ensemble de panneaux solaires thermiques (rassemblés en un site ou diffus sur plusieurs bâtiments), avec réseau de chaleur	Quartier/Ville
		Ensemble de panneaux solaires thermiques (rassemblés en un site ou diffus sur plusieurs bâtiments), avec réseau de chaleur	Quartier/Ville
Solaire photovoltaïque	Electricité	Panneaux solaires photovoltaïques (indépendants)	Bâtiment
		Ferme solaire photovoltaïque	Quartier/Ville
Géothermie	Chaleur/Froid	Géothermie superficielle avec pompe à chaleur	Bâtiment
		Géothermie sur sondes (éventuellement avec réseau de chaleur basse température)	Quartier/Ville
		Géothermie profonde (avec réseau de chaleur/froid)	Ville
Aérothermie	Chaleur/Froid	Pompe à chaleur	Bâtiment
Hydrothermie	Chaleur/Froid	Réseau de chaleur/froid et pompe à chaleur	Quartier/Ville
Marine	Electricité	Hydroliennes, usine marémotrice, usine houlomotrice,...	>Ville
Hydraulique	Electricité	Petit hydraulique	Quartier/Ville
		Grand hydraulique	>Ville
Biomasse	Chaleur/Electricité	Chaudière biomasse individuelle ou d'immeuble (avec ou sans cogénération)	Bâtiment
		Chaudière biomasse collective (avec ou sans cogénération), avec réseau de chaleur	Quartier/Ville
Biogaz, gaz de décharge, gaz de récupération de l'industrie	Chaleur/Electricité	Injection dans le réseau de distribution de gaz	>Ville
		Combustion sur le lieu de production	Bâtiment
		Chaudière gaz collective (avec ou sans cogénération), avec réseau de chaleur	Quartier/Ville
Chaleur fatale de l'incinération des déchets	Chaleur/Electricité	Turbine électrique et/ou chaleur distribuée par un réseau	Quartier/Ville
Chaleur fatale des industries	Chaleur/Electricité	Turbine électrique et/ou chaleur distribuée par un réseau	Quartier/Ville
Chaleur des eaux usées	Chaleur	Système de récupération (échangeur) et pompe à chaleur	Bâtiment
		Système de récupération (échangeur), réseau de chaleur basse température et PAC.	Quartier
Chaleur des bâtiments (y.c. datacenters)	Chaleur	Réseau de chaleur basse température et PAC.	Quartier/Ville

Tableau 11 : Tableau des différentes énergies renouvelables ainsi que l'échelle la plus courante de mise en place des systèmes considérés

Source : Etudes sur les énergies renouvelables dans les nouveaux aménagements, Conseil pour la mise en œuvre de l'article L300-1 du Code de l'Urbanisme

4.4 - MIX ENERGETIQUE

Le terme mix énergétique (ou bouquet énergétique) désigne la répartition des différentes sources d'énergies primaires utilisées pour les besoins énergétiques dans une zone géographique donnée. Il inclut les énergies fossiles, le nucléaire, les déchets non renouvelables et les diverses énergies

renouvelables. Ces énergies primaires sont utilisées pour produire de l'électricité, des carburants pour les transports, de la chaleur ou du froid pour l'habitat ou l'industrie, etc.

Pour chaque région ou chaque pays, la composition du mix énergétique dépend :

- De la disponibilité des ressources exploitables sur le territoire ou de la possibilité d'en importer ;
- De l'ampleur et de la nature des besoins énergétiques à couvrir ;
- Des choix politiques qui découlent du contexte historiques, économique et social, démographique, environnemental et géopolitique.

Force est de constater que, dans le mix énergétique au niveau mondial, une source d'énergie se démarque plus que les autres : l'énergie fossile. Au niveau mondial, le bouquet énergétique est ainsi dominé à plus de 80% par le pétrole, le gaz et le charbon.

Concernant la France, on remarque que la situation est quelque peu différente. Ainsi, en 2015 son bouquet énergétique primaire se composait à 42,5% de nucléaire, à 30,6% de pétrole, à 14,2% de gaz, à 3,3% de charbon et à 9,4% d'énergies renouvelables et déchets, selon l'édition 2016 des « Chiffres clés de l'énergie » du ministère de l'Environnement.

Plus particulièrement, au sein de cette dernière catégorie, c'est le bois énergie qui s'impose comme étant la première source consommée en France, en représentant 3,8% du mix total, devant l'électricité d'origine hydraulique (environ 2%). De leur côté, l'éolien et le solaire représentent respectivement 0,7% et à 0,3% du bouquet énergétique français.

Enfin, si le nucléaire détient près de la moitié des parts du mix énergétique de l'Hexagone, il constitue aujourd'hui un grand point de discorde au sein de la société française. Dans sa loi de transition énergétique de 2015, le gouvernement français s'est fixé comme objectif de diviser par deux la consommation totale d'énergie du pays d'ici à 2050, en faisant notamment passer de 75% à 50% en 2025 la part de l'électricité tirée du nucléaire. Dans le même temps, l'ambition affichée est d'augmenter à 32% la part des énergies renouvelables à l'horizon 2030.

5. L'étude du potentiel de la zone d'étude vis-à-vis des énergies renouvelables

5.1 - ENERGIE EOLIENNE

5.1.1 - PRESENTATION DE LA FILIERE

L'énergie éolienne est une source d'énergie qui dépend du vent. Cette énergie permet de fabriquer de l'électricité dans les éoliennes, appelées aussi aérogénérateurs, grâce à la force du vent.

Une éolienne est composée de quatre parties :

- Le mât ;
- L'hélice ;
- La nacelle qui contient l'alternateur producteur d'électricité ;
- Les lignes électriques qui évacuent et transportent l'énergie électrique (lorsqu'elle est raccordée au réseau).

C'est une énergie qui n'émet aucun gaz à effet de serre pour la production d'électricité. En revanche, l'installation et la construction des éoliennes émettent des gaz à effet de serre. Enfin, sa matière première, le vent, est disponible partout dans le monde.

Sous l'effet du vent, l'hélice se met en marche. Ses pales tournent. Elles peuvent mesurer de 5 à 90 mètres de diamètre. L'hélice est située au bout d'un mât dont la hauteur varie entre 10 et 100 mètres de haut. L'hélice entraîne un axe dans la nacelle, relié à un alternateur. Grâce à l'énergie fournie, par la rotation de l'axe, l'alternateur produit un courant électrique alternatif. Enfin, un transformateur situé à l'intérieur du mât élève la tension du courant électrique produit par l'alternateur pour qu'il puisse être plus facilement transporté dans les lignes à moyenne tension du réseau. Pour pouvoir démarrer, une éolienne nécessite une vitesse de vent minimale d'environ 10 à 15 km/h. Cependant, pour des raisons de sécurité, l'éolienne s'arrête automatiquement de fonctionner lorsque le vent dépasse 90 km/h. La vitesse optimale est de 50 km/h.

On distingue différents types d'éoliennes :

- Le grand éolien ;
- Le petit éolien.

5.1.1.1 Le grand éolien

On distingue les types d'éoliennes en fonction de leur puissance et de leur taille :

- Le « grand éolien » (puissance supérieure à 350 kW), pour lequel on utilise des machines à axe horizontal munies, dans la plupart des applications, d'un rotor tripale ;
- Le « moyen éolien » pour les machines entre 36 kW et 350 kW.

5.1.1.2 Le petit éolien

Selon l'Ademe, le « petit éolien » désigne les éoliennes dont la hauteur du mât est inférieure à 35 mètres et dont la puissance varie de 0,1 à 36 kW. On distingue :

- Le « micro éolien », pour les machines inférieures à 1 kW ;
- Le « petit éolien », pour les machines entre 1 et 36 kW.

Cependant, en France, le petit éolien reste peu développé.

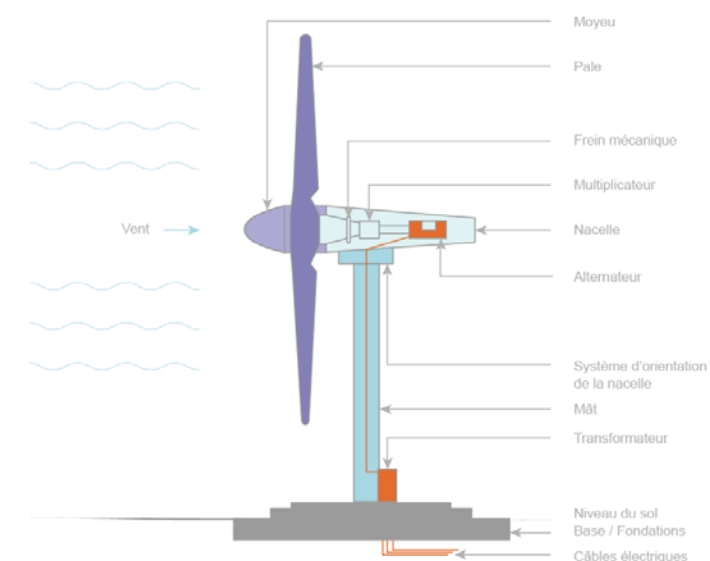


Figure 7 : Schéma de principe d'une éolienne

Source : Connaissance des énergies

5.1.2 - POTENTIALITE DU SITE

Selon le « Schéma Régional Eolien » (SRE) de Haute-Normandie, pour ce qui est de l'éolien terrestre, le site d'étude n'est pas situé dans une zone favorable au grand et petit éolien. Selon le document « Contraintes Défense » de janvier 2010 élaboré par la Zone Aérienne de Défense Nord (ZAD Nord), le site d'étude se situe à la limite entre le rayon de 20 km et le rayon de 30 km des radars défense (Evreux). En effet, une éolienne est non seulement un obstacle à la navigation aérienne mais également à la propagation des ondes. A ce titre, les aérogénérateurs perturbent le fonctionnement des radars. Trois effets sont identifiés en pratique :

- L'effet de masque des rotors ;
- La création de faux échos ;
- La création de fausses pistes par effet Doppler.

Les conséquences sont une dégradation de la détection et un défaut d'intégrité de l'information radar. Celles-ci sont particulièrement préjudiciables pour l'exécution de missions Défense réalisées à partir d'un radar telles que : la sûreté aérienne, l'évaluation de la menace, le contrôle aérien, l'assistance de vol, ainsi que la recherche et le sauvetage d'aéronefs, mission prioritaire de service public de l'Armée de l'air.

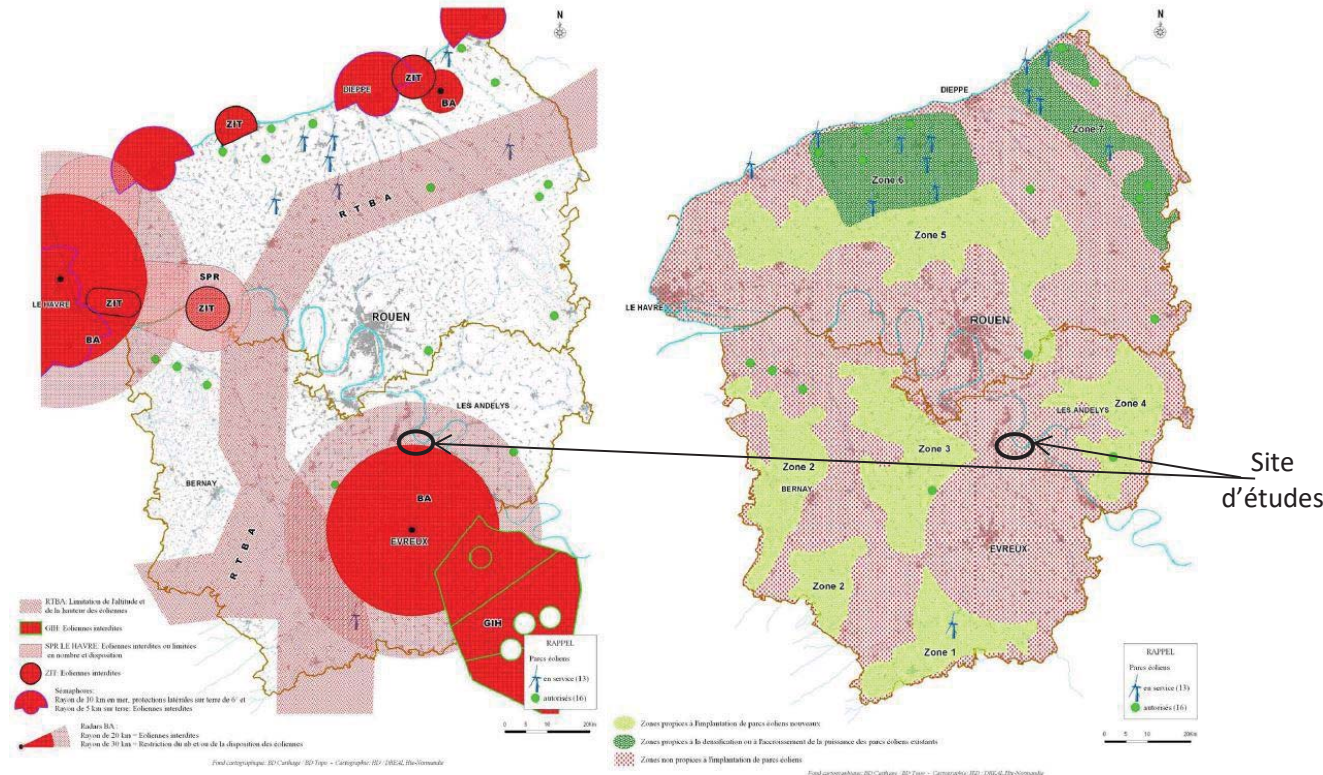


Figure 8 : Synthèse des servitudes aéronautiques militaires en Haute-Normandie (Janvier 2011)

Source : SRE de Haute-Normandie

Figure 9 : zones propices à l'implantation d'éoliennes en Haute-Normandie (Janvier 2011)

Source : SRE de Haute-Normandie

Les données climatiques proviennent de la station de Evreux située à environ 25 km au sud du site d'étude. Le tableau suivant indique les moyennes mensuelles de la vitesse du vent relevées à la station de Evreux.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Vitesse moyenne du vent (km/h)	17.0	15.9	15.7	14.9	13.8	12.8	13.3	13.0	13.5	14.8	15.0	16.1	14.7

Tableau 12 : Moyenne du vent moyen

Source : Météo France, station de Evreux (de 1991 à 2010)

La vitesse des vents est en moyenne sur une année de 14,7 km/h sur le site d'étude. Rappelons néanmoins que les éoliennes supérieures à 12m sont des ICPE et doivent faire l'objet d'une autorisation environnementale.

5.1.3 - CONCLUSION

5.1.3.1 Le grand éolien

Le grand éolien n'est pas une solution envisageable à l'échelle d'une ZAC compte tenu de la vocation du projet et des contraintes règlementaires et environnementales liées à de telles installations. De plus, selon le SRE de Haute-Normandie, le site d'étude n'est pas situé dans une zone favorable à l'implantation d'éoliennes terrestres. De plus, en ce qui concerne les données climatiques relevées à la station de Evreux, la vitesse moyenne du vent est de 14,7 km/h. Cependant, une éolienne nécessite une vitesse de vent minimale d'environ 10 à 15 km/h pour démarrer. La vitesse moyenne du vent sur une année n'est pas assez importante pour assurer le bon fonctionnement d'une éolienne.

5.1.3.2 Le petit éolien

Selon le SRE de Haute-Normandie, le site d'étude n'est pas situé dans une zone favorable à l'implantation d'éoliennes terrestre. Cela s'explique par la proximité avec les radars défense basse altitude de la base militaire de Evreux. De plus, en ce qui concerne les données climatiques relevées à la station de Evreux, la vitesse moyenne du vent est de 14,7 km/h. Cependant, une éolienne nécessite une vitesse de vent minimale d'environ 10 à 15 km/h pour démarrer. La vitesse moyenne du vent sur une année n'est pas assez importante pour assurer le bon fonctionnement d'une éolienne. En revanche, l'installation de micros-éolienne semble être un champ à ne pas négliger localement. Si un emplacement devait être prédéfini, il devrait se situer sur un point haut de l'opération comme par exemple les toits des bâtiments avec l'implantation de micros éoliennes. Enfin, l'impact visuel de cette solution énergétique devra être étudié et être en concordance avec les prescriptions architecturales et paysagères de la ZAC.

5.2 - ENERGIE SOLAIRE

5.2.1 - PRESENTATION DE LA FILIERE

L'énergie solaire est une source d'énergie qui dépend du soleil. Cette énergie permet de fabriquer de l'électricité à partir des panneaux photovoltaïques ou de fabriquer de la chaleur à partir de panneaux thermiques grâce à la lumière du soleil captée par des panneaux solaires.

Le soleil demeure notre plus grande source d'énergie même si elle est intermittente.

- Il existe différents types de panneaux solaires :
- Les panneaux solaires photovoltaïques ;
 - Les panneaux solaires thermiques.

5.2.1.1 Le fonctionnement des panneaux solaires photovoltaïques

Les panneaux solaires photovoltaïques sont un moyen de production d'électricité grâce à la lumière du soleil.

Trois éléments sont nécessaires à une installation photovoltaïque : des panneaux solaires, un onduleur et un capteur. Ces trois éléments permettent de récupérer l'énergie transmise par le soleil, de la transformer en électricité puis de la distribuer. Lorsque les panneaux solaires sont directement intégrés au toit, ils convertissent directement la lumière en courant électrique continu grâce au silicium, un matériau conducteur contenu dans chaque cellule, qui libère des électrons. L'onduleur permet ensuite de transformer l'électricité obtenue en courant alternatif compatible avec le réseau. Enfin, le compteur mesure la quantité de courant injectée dans le réseau.

Par la suite, l'électricité est consommée par les appareils électriques. Si l'installation n'est pas raccordée au réseau, elle peut être stockée dans des batteries. Sinon, la production d'électricité peut être injectée dans le réseau, EDF ayant l'obligation de rachat de cette électricité. Lorsque la production de photovoltaïque est insuffisante, le réseau fournit l'électricité nécessaire.

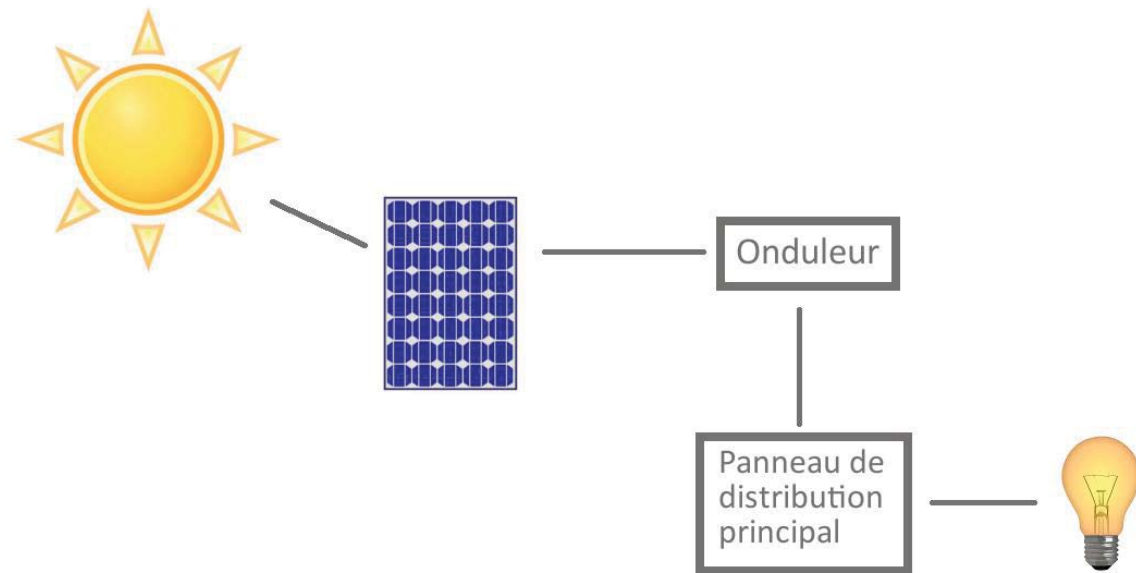


Figure 10 : Schéma de principe des panneaux solaires photovoltaïques

Source : Engie

5.2.1.2 Le fonctionnement des panneaux solaires thermiques

Les panneaux solaires thermiques sont un moyen de produire l'eau chaude grâce à la lumière du soleil. Les panneaux solaires thermiques contiennent des capteurs thermiques qui transforment l'énergie du soleil en chaleur. Cette eau chaude sera ensuite utilisée de trois façons possibles :

- En tant qu'eau chaude sanitaire ;
- Dans un système de chauffage central à eau chaude ;
- Dans un système combiné associant eau chaude sanitaire et chauffage central.

Il existe plusieurs types de capteurs solaires thermiques :

- Les capteurs à eau : la chaleur est absorbée par un liquide caloporteur, qui circule dans des tubes munis d'ailettes. Ce sont ces ailettes qui captent la chaleur. Il existe plusieurs types de capteur à eau : les capteurs non vitrés, les capteurs vitrés, les collecteurs à tubes sous vide.
- Les capteurs à air : c'est de l'air qui est chauffé lorsqu'il circule dans les tubes. Il permet ensuite de chauffer le bâtiment, mais est aussi utilisé à des fins industrielles.

Les panneaux solaires thermiques, placés sur les toits, sont reliés à un système situé à l'intérieur de bâtiment. Il se compose de :

- Un circuit hydraulique, contenant un liquide caloporteur, qui relie les panneaux au reste de l'installation ;
- Un système d'énergie d'appoint pour relayer l'énergie solaire ;
- Un système de distribution de l'eau chaude ;
- Un dispositif de stockage de l'eau chaude, dans le cas d'un chauffe-eau solaire (ballon, etc.) ;
- Des émetteurs de chaleur dans le cas d'un chauffage central : radiateur, plancher chauffant, etc.

Le circuit hydraulique est fermé : le liquide caloporteur chauffé par les capteurs solaires, cède sa chaleur à l'eau du circuit de distribution. Une fois refroidi, il retourne vers les panneaux solaires pour être à nouveau chauffé.

Le circuit de chauffage central est également fermé. En effet, l'eau chauffée par le liquide caloporteur est transportée vers les radiateurs ou le plancher chauffant. Une fois refroidie, elle retourne vers le circuit hydraulique.

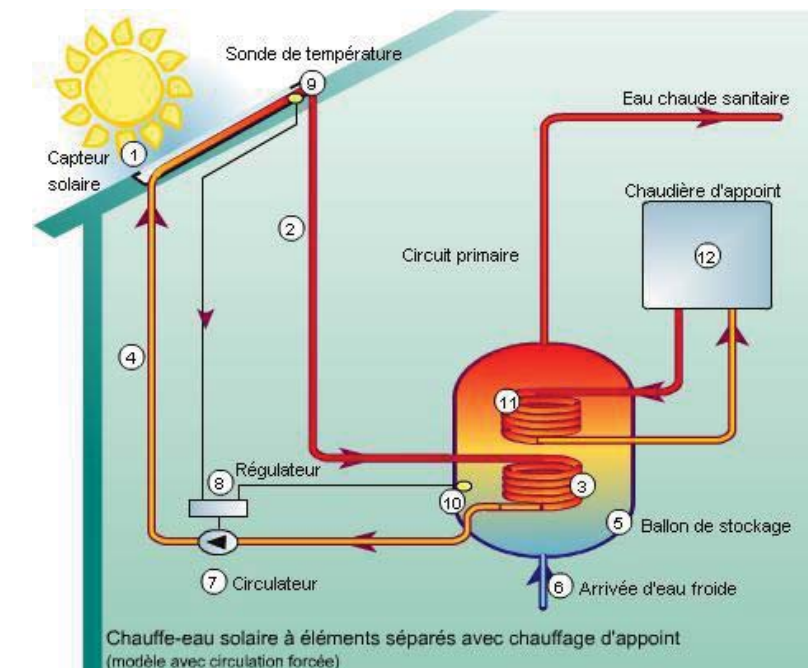


Figure 11 : Schéma de principe des panneaux solaires thermiques

Source : les énergies renouvelables

5.2.2 - POTENTIALITE DU SITE

5.2.2.1 Le solaire photovoltaïque

Selon les données météorologiques de la station de Evreux, la durée d'ensoleillement cumulée sur une année est de 1 684,4 heures. Le tableau suivant indique la durée d'ensoleillement moyen sur une année relevée à la station de Evreux.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Durée d'ensoleillement moyen (heures)	65,6	79,9	122,4	166,6	192,1	212,4	216,3	205,0	169,6	122,1	72,7	59,8	140,375

Tableau 13 : Durée d'ensoleillement moyen sur une année

Source : Météo France, station de Evreux (de 1991 à 2010)

La durée d'ensoleillement moyen sur une année, relevée à la station de Evreux est de 140,375 heures.

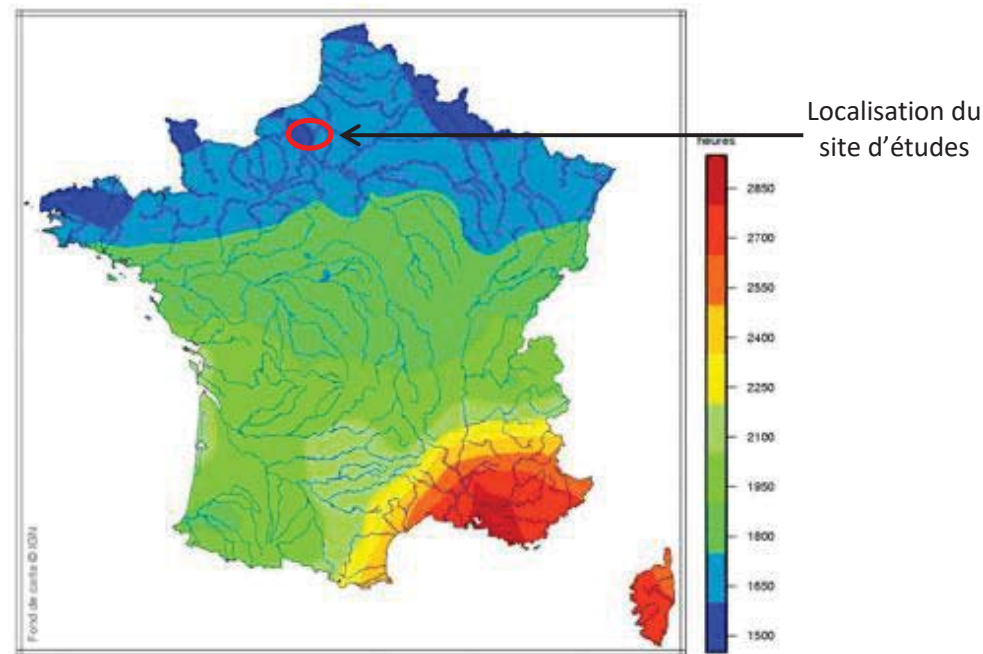


Figure 12 : Carte d'ensoleillement de la France

Source : Météo France

A l'échelle de la ZAC, la surface de toitures globales est assimilable à l'emprise au sol de la ZAC et est d'environ 354 465 m² (cf. Tableau 25, 6.4.2 -71).

La production maximale sera obtenue avec les panneaux à 30° orientés pleins sud.

	Module à l'horizontal	Inclinaison à 30°	Inclinaison de 60°	Module à la verticale
Orientation Est	0,93	0,90	0,78	0,55
Orientation Sud-Est	0,93	0,96	0,88	0,66
Orientation Sud	0,93	1,00	0,91	0,68
Orientation Sud-Ouest	0,93	0,96	0,88	0,66
Orientation Ouest	0,93	0,90	0,78	0,55

Tableau 14 : Facteur de correction applicable à la production photovoltaïque

Source : www.photovoltaïque.info

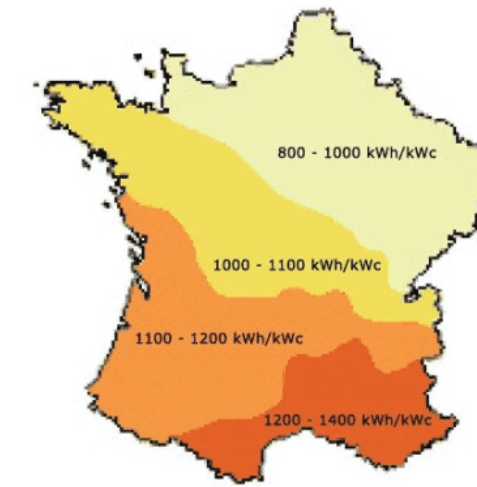


Figure 13 : Estimation de la puissance du gisement solaire en France

Source : www.solaire-guide.fr

Dans la partie nord-est de la France, où se situe notamment le site d'études, une toiture solaire orientée vers le sud et inclinée à 30° recevrait une quantité de soleil de 800 à 1000 kWh annuelle par kWc installé.

5.2.2.2 Le solaire thermique

Selon les données climatologiques de la station de Evreux, relevées entre 1991 et 2010, les durées d'ensoleillement moyennes mensuelles oscillent entre 59,8 h et 216,3 h par mois en moyenne selon les mois. La durée d'ensoleillement moyenne annuelle sur le site d'études est d'environ 1 685 heures.

5.2.3 - CONCLUSION

Les contraintes techniques pour la pose de capteurs solaires sont les suivantes : l'orientation des capteurs solaires doit être au sud (+/- 35°) pour que la performance soit optimale. La pose de capteurs solaires peut avoir une incidence paysagère, elle est donc à adapter aux zones concernées par un périmètre de protection au titre de patrimoine.

5.2.3.1 Le solaire photovoltaïque

Le gisement solaire sur les communes d'Heudebouville, Vironvay et Fontaine-Bellenger est suffisant pour envisager le solaire photovoltaïque comme une des solutions énergétiques de la ZAC.

5.2.3.2 Le solaire thermique

Le gisement solaire sur les communes d'Heudebouville, Vironvay et Fontaine-Bellenger est suffisant pour envisager le solaire thermique comme une des solutions énergétiques de la ZAC. En revanche, le solaire thermique est utilisation pour la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire ce qui ne semble pas adapté à la future ZAC Ecoparc 4 qui est destiné à accueillir des bâtiments de logistique.

5.3 - ENERGIE GEOTHERMIQUE

5.3.1 - PRESENTATION DE LA FILIERE

La géothermie est l'exploitation de la chaleur stockée dans le sous-sol. L'utilisation des ressources géothermales se décompose en deux grandes familles : la production d'électricité et la production de chaleur. En fonction de la ressource, de la technique utilisée et de ses besoins, les applications sont multiples.

A la différence des énergies fossiles, la géothermie est présente dans tous les sous-sols et sous tous les climats. Ses usages sont variés, car elle présente une large gamme de température et de profondeurs.

On distingue généralement :

- « La géothermie très basse énergie » (température inférieure à 30°C) ne permet pas une utilisation directe de la chaleur par simple échange. Elle nécessite la mise en œuvre de pompes à chaleur (PAC) qui prélèvent cette énergie basse température dans le proche sous-sol ou dans les nappes phréatiques peu profondes pour l'augmenter à une température suffisante pour le chauffage ou la climatisation. Son fonctionnement est le suivant : des capteurs enterrés horizontalement ou verticalement en sous-sol captent les calories du sol ou de la nappe phréatique via un fluide caloporteur. Les échanges de chaleur entre fluides s'effectuent par l'intermédiaire d'une PAC eau/eau ou eau/sol.
- « La géothermie basse et moyenne énergie » repose sur l'utilisation directe de la chaleur de l'eau chaude contenue dans les aquifères profonds, dont la température est comprise entre 30 et 150 °C.
- « La géothermie haute énergie » est utilisée pour la production d'électricité. Cette production d'électricité d'origine géothermique est possible sur les réservoirs dont la température est comprise entre 150 et 350 °C et permettant des débits de production de fluides suffisants.

Type de géothermie	Caractéristiques	Utilisations
Très basse énergie	Terrains à moins de 100 m de profondeur (avec ou sans nappe d'eau) Température < 30°C	Chauffage et rafraîchissement de locaux avec une pompe à chaleur
Basse énergie	30°C < Température < 350°C	Chauffage urbain, utilisations industrielles, thermalisme, balnéothérapie
Moyenne et haute énergie	180°C < Température < 350°C	Production d'électricité
Géothermie profonde	Roches chaudes sèches à plus de 3 000 mètres de profondeur	Au stade de la recherche, pour l'électricité ou le chauffage

Tableau 15 : Différents types de géothermie

Source : ADEME Haute-Normandie

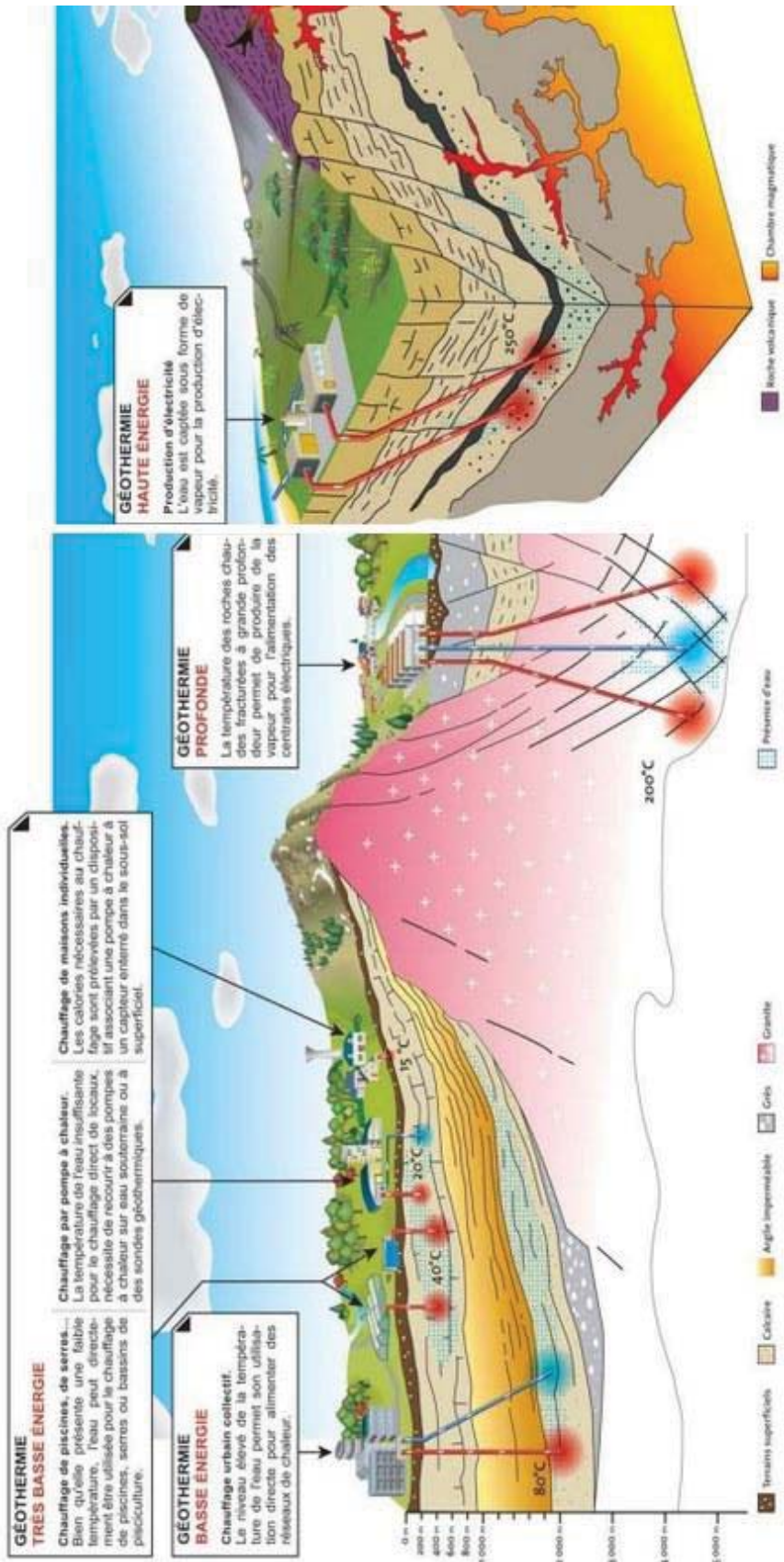


Figure 14 : Synthèse des techniques de géothermie

Source : ADEME/BRGM

5.3.2 - POTENTIALITE DU SITE

D'un point de vue géologique, la Haute-Normandie fait partie intégrante du Bassin Parisien. Ce territoire est constitué d'une succession de dépôts sédimentaires alternativement meubles et cohérents affleurants en une suite d'auréoles concentriques : les terrains les plus anciens affleurent à la périphérie et les plus récents occupent le centre. Cette forme caractéristique en « pile d'assiettes » est soumise à la subsidence (enfouissement progressif sous l'effet de la pression des terrains). Ces formations de couverture reposent sur un socle essentiellement granitique.

En Haute-Normandie, on recense plusieurs aquifères (couche de terrain ou roche suffisamment poreuse et perméable pour contenir une nappe d'eau souterraine) favorables à l'exploitation de la géothermie sur nappe. Concernant le sous-sol, la région possède un potentiel géothermique très basse température équivalent à celui de la région parisienne notamment pour les nappes de la craie. Ce potentiel est évalué à plus de 2 000 MW. Au moins la moitié de cette capacité concerne la craie qui couvre plus de 50% du territoire.

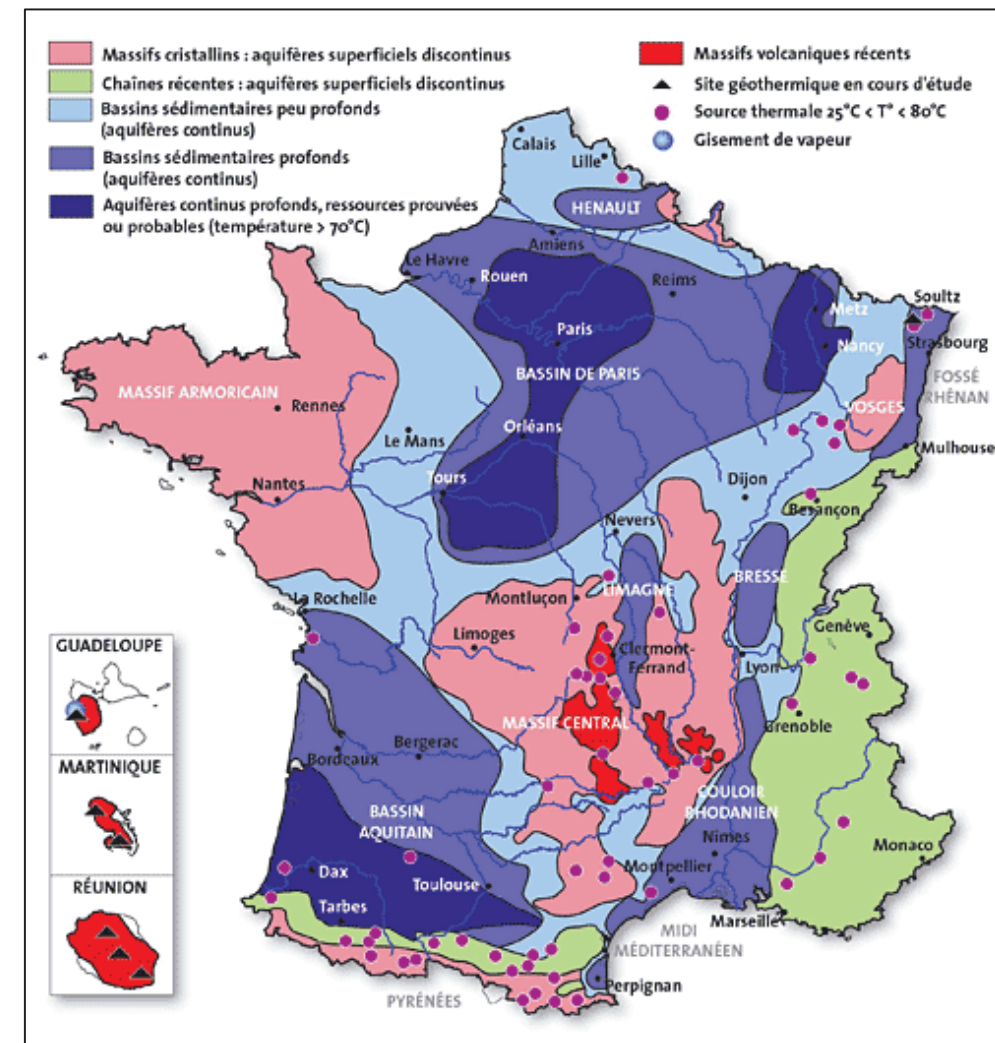


Figure 15 : Cartes des ressources géothermiques en France

Source : BRGM

Les communes d'Heudebouville, Vironvay et Fontaine-Bellenger se situent sur des aquifères continus profonds avec des ressources prouvées (température > 70°). Les communes du site d'étude sont dans

une zone favorable à l'exploitation des eaux chaudes profondes. De plus, l'exploitation par PAC sur aquifères ou sondes géothermiques présente un réel potentiel. En effet, la PAC sur nappe aquifère ou sur sonde géothermique cumule des avantages en termes environnementaux. Le coefficient de performance (COP) de la PAC est un des plus élevés et donc un des plus profitables pour l'environnement.

Une étude de l'ADEME recensait en 2011 une vingtaine de réalisations d'importance (hors particuliers) en Haute-Normandie, en matière d'installation de chauffage par PAC géothermique sur nappe phréatique. Selon l'Observatoire Climat-Energies de Haute-Normandie, environ 12 installations, dont la plupart sur nappe, de géothermie ont été mises en place. En effet, en Haute-Normandie, l'énergie du sol, de l'eau de mer ou des nappes nécessite la mise en œuvre de PAC du fait de la présence d'une nappe de craie particulièrement productive.

5.3.3 - CONCLUSION

Aujourd'hui, la très basse énergie géothermale est particulièrement adaptée au petit tertiaire et à l'habitat individuel neuf. L'installation de champs de capteurs enterrés, c'est-à-dire plusieurs sondes géothermiques alimentant une ou plusieurs PAC, ou le captage d'aquifères peu profonds permettraient notamment de chauffer des ensembles d'habitat collectif, des maisons de retraite, des bâtiments tertiaires ou des équipements plus importants.

Cependant, les installations de géothermie nécessitent des emprises au sol relativement importantes :

- Pour les capteurs horizontaux, la surface à mobiliser est de 1,5 à 2 fois la surface à chauffer. Cette solution est donc réservée aux grandes parcelles.
- Pour les capteurs verticaux (sondes ou forages), l'emprise au sol est plus réduite mais des distances minimales doivent être respectées : 5m par rapport aux arbres, 3m par rapport aux fondations des maisons, 10m par rapport aux sondes entre elles.

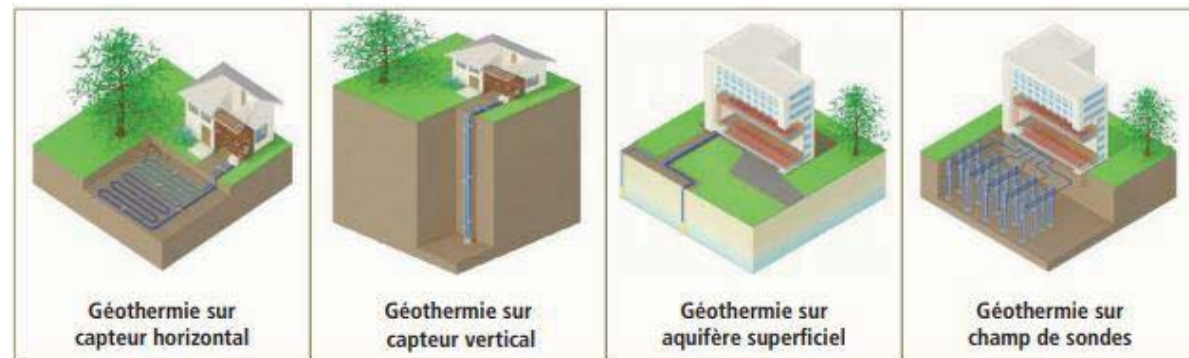


Figure 16 : Les différents types de géothermie superficielle

Source : ADEME/BRGM

L'utilisation de capteurs verticaux est donc préconisée pour la géothermie sur le projet de la ZAC. Des sondages locaux sont nécessaires pour mesurer le potentiel exact de la nappe.

Il est donc envisageable d'utiliser l'énergie géothermique très basse énergie à l'échelle de la ZAC Eco parc 4.

5.4 - ENERGIE AEROTHERMIQUE

5.4.1 - PRESENTATION DE LA FILIERE

L'aérothermie fonctionne sur un principe similaire à la géothermie, à la différence que les calories sont captées dans l'air plutôt que dans le sol. Une pompe à chaleur capte la chaleur de l'air qu'elle compresse pour monter la température de l'air ou d'un fluide caloporteur circulant dans le bâtiment. La pompe à chaleur fonctionne à l'électricité et sa performance est mesurée par un coefficient de performance (COP) correspondant au kWh de chaleur produit par rapport au kWh électrique consommé.

L'ADEME conseille que la COP soit supérieure à 3,4 pour que l'installation d'un tel système soit valable.

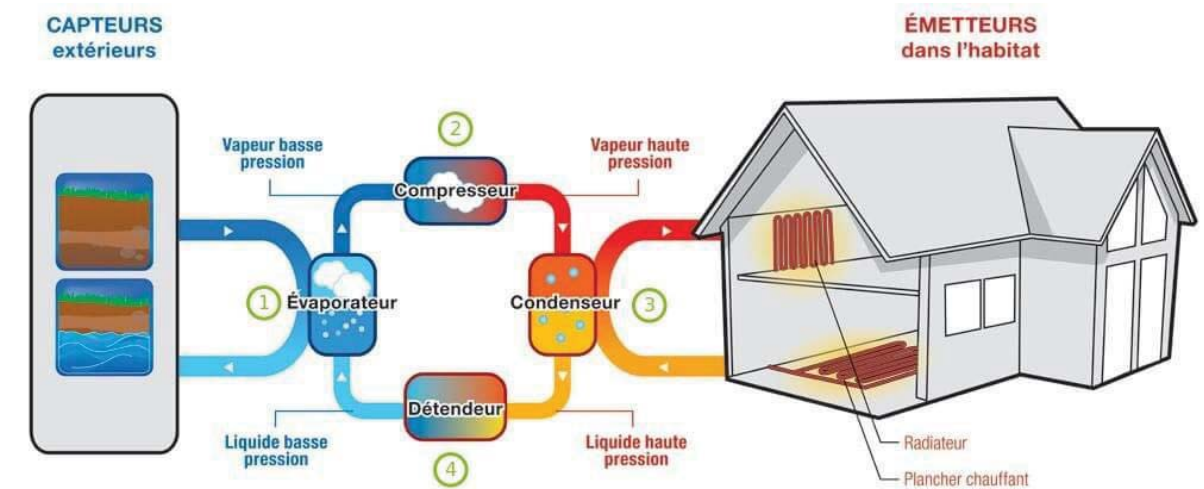


Figure 17 : Schéma de principe de l'aérothermie

Source : les énergies renouvelables

5.4.2 - POTENTIALITE DU SITE

Le rendement de l'aérothermie est inversement proportionnel à l'écart de température entre l'intérieur chauffé et l'extérieur où l'air est puisé.

Selon les données climatiques de la station de Evreux, relevées entre 1991 et 2010, les températures minimales moyennes mensuelles sont les suivantes :

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Températures min moyennes mensuelles (°C)	1,5	1,5	3,4	5,0	8,5	11,2	13,2	13,3	10,5	7,8	4,3	1,5	6,8

Tableau 16 : Températures minimales moyennes mensuelles

Source : Météo France, station de Evreux (27)

Le nombre moyen annuel de jours où les températures maximales sont en dessous de 0°C est de 5,1 et le nombre moyen de jours annuels où les températures minimales sont inférieures à -5°C est de 8,0 jours. Il gèle donc rarement.

5.4.3 - CONCLUSION

Les températures rendent possible l'installation de système d'aérothermie à condition que le système soit bien dimensionné et complété par une installation de chauffage complémentaire.

Une attention devra être portée au modèle de pompe à chaleur utilisé, le cas échéant, ces dernières pouvant engendrer un bruit de fond et un impact visuel sur les façades.

5.5 - ENERGIE HYDRAULIQUE – HYDROELECTRIQUE

5.5.1 - PRESENTATION DE LA FILIERE

L'énergie hydraulique permet de fabriquer de l'électricité grâce à la force de l'eau. Cette force dépend soit de la hauteur de la chute d'eau soit du débit des fleuves et des rivières.

On distingue le grand hydraulique, le petit hydraulique et les énergies marines.

5.5.1.1 Grand hydraulique

A l'image des moulins à eau de jadis, l'hydroélectricité ou production d'électricité par captage de l'eau est apparue au milieu du 19^{ème} siècle. L'eau fait tourner une turbine qui entraîne un générateur électrique qui injecte les kilowattheures sur le réseau.

L'énergie hydraulique représente 19% de la production totale d'électricité dans le monde et 13% en France. C'est la source d'énergie renouvelable la plus utilisée. Cependant, tout le potentiel hydroélectrique mondial n'est pas encore exploité.

5.5.1.2 Petit hydraulique

Si toutes les installations de petite puissance sont regroupées sous le terme de petite centrale hydraulique (PCH), on distingue :

- La pico-centrale : inférieure à 20 kW ;
- La microcentrale : de 20 kW à 500 kW ;
- La mini-centrale : de 500 kW à 2 MW ;
- La petite centrale : de 2 à 10 MW.

Construite au fil de l'eau, la petite hydroélectricité ne demande ni retenues ni vidanges ponctuelles susceptibles de perturber l'hydrologie, la biologie ou la qualité de l'eau.

Les microcentrales hydroélectriques fonctionnent comme les grandes centrales des barrages qui exploitent l'énergie des fleuves.

Le potentiel français de création de PCH est estimé à au moins 1 000 MW.

Energie décentralisée, la petite hydroélectricité maintien ou crée une activité économique dans les zones rurales.

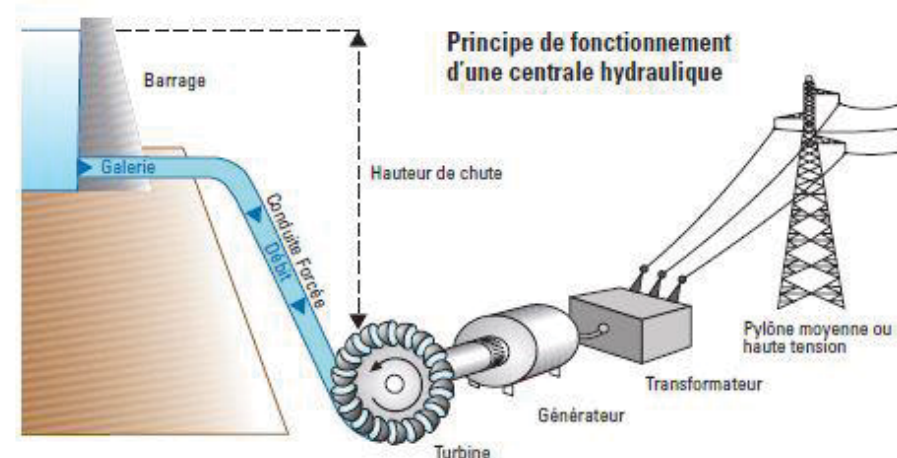


Figure 18 : Schéma de principe d'une centrale hydraulique

Source : L'encyclopédie de l'énergie

5.5.1.3 Les énergies marines

Les énergies marines dépendent des ressources naturelles des eaux de la mer et des océans. Elles permettent de produire de l'électricité grâce aux flux naturels d'énergie des courants et des marées, et à la matière marine, exploités dans différents types d'installations.

L'eau recouvre une grande partie de notre planète, principalement à travers les mers et les océans. Elle constitue donc une source d'énergie importante, aujourd'hui encore peu exploitée. Elles n'émettent aucun gaz à effet de serre et leur matière première est disponible dans de nombreux pays du monde.

La mer est un milieu riche en flux énergétique pouvant être exploitées sous diverses formes :

- Energies des courants marins ;
- Energie des marées ;
- Energie des vagues ;
- Energie éolienne en mer ;
- Energie thermique des mers ;
- Biomasse marine ;
- Energie osmotique.

La France dispose d'importantes ressources d'énergie marine. En effet, la France possède un potentiel énergétique exploitable parmi les plus importants au niveau mondial.

Hormis l'éolien en mer, ces énergies marines, qui représentent un gisement significatif, ne sont pas encore exploitées de manière industrielle. Enfin, un effort de long terme pourrait porter les technologies des énergies marines sur des trajectoires de décroissance des coûts de même nature que celles observées pour l'éolien et le photovoltaïque.

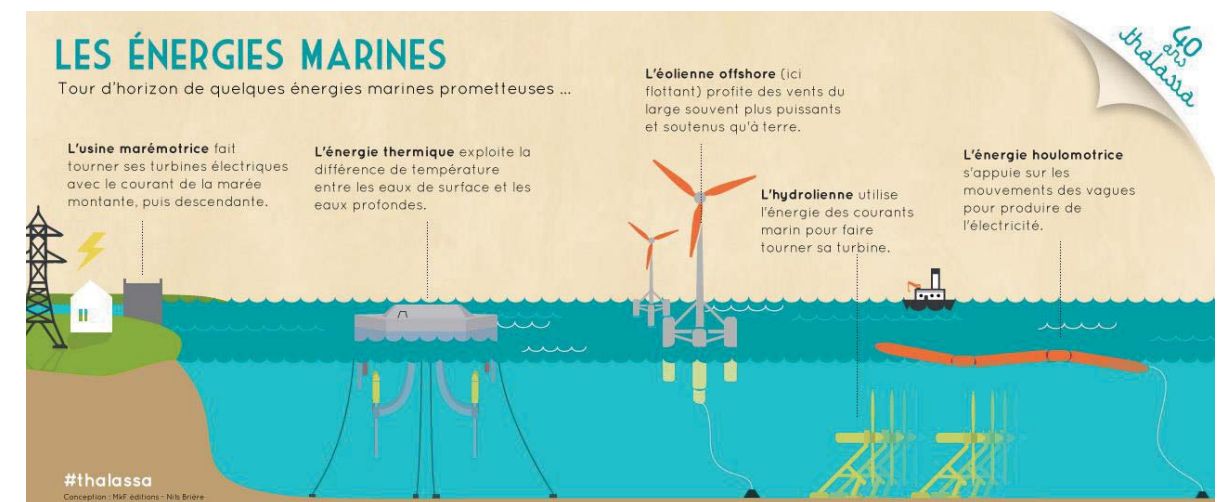


Figure 19 : Les différentes énergies marines

Source : Les énergies marines

5.5.2 - POTENTIALITE DU SITE

5.5.2.1 Le grand hydraulique – le petit hydraulique

Le gisement hydraulique dépend de l'existence de cours présentant un débit et/ou une chute d'eau suffisante.

Les cours d'eau les plus proches de la ZAC sont les suivants :

- L'Eure à environ 3 km à l'ouest du site d'étude ;
- La Seine à environ 3 km au Nord du site d'étude.

Le site d'études d'Ecoparc 4 n'est traversé par aucun cours d'eau.

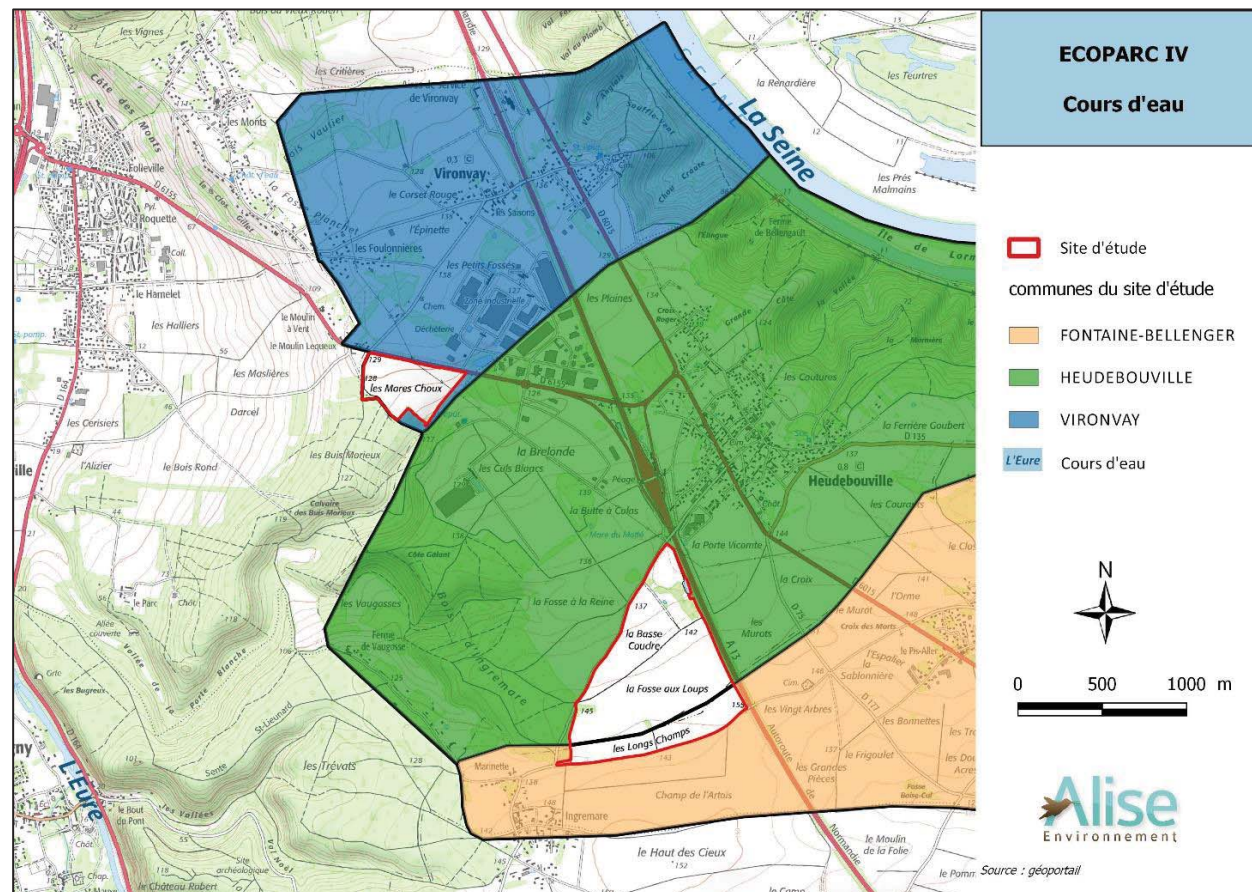


Figure 20 : Réseau hydrographique autour du site d'étude

Source : Géoportail

De plus, la puissance électrique d'un aménagement hydroélectrique est directement donnée par sa hauteur de chute et son débit :

$$P = H \times Q \times \rho \times g \times r$$

Avec :

- P puissance produite (en kW) ;
- H la hauteur de chute (m) ;
- Q le débit de l'installation (m3/s) ;
- ρ la masse volumique de l'eau (103kg/m3) ;
- G la constante d'accélération de la gravité (9,81 m/s²) ;
- r le rendement de l'installation (aux alentours de 0,8 pour les centrales hydroélectriques).

Hors régions montagneuses, les hauteurs de chute sont faibles. Ainsi, la puissance d'une installation hydroélectrique pour la ZAC Ecoparc 4 serait faible.

5.5.2.2 Les énergies marines

Le site d'étude n'est pas situé sur une commune du littoral. Les énergies marines ne sont pas une solution envisageable sur la future ZAC Ecoparc 4.

5.5.3 - CONCLUSION

5.5.3.1 Le grand hydraulique

Le grand hydraulique n'est pas une solution envisageable à l'échelle de la ZAC.

5.5.3.2 Le petit hydraulique

Au vu de la faiblesse du débit des cours d'eau voisins du site d'étude, de la faible hauteur de chute et du niveau élevé d'investissement nécessaire à l'exploitation hydraulique, la zone d'étude ne présente pas de potentiel hydroélectrique.

De plus, la proximité des cours d'eau n'est pas directe, ce qui est également un facteur limitant pour la production d'hydroélectricité sur Ecoparc 4.

Enfin, les contraintes environnementales liées à l'exploitation hydroélectrique sont importantes.

5.5.3.3 Les énergies marines

Le site d'étude n'est pas situé sur une commune du littoral. Les énergies marines ne sont pas une solution envisageable sur la future ZAC Ecoparc 4.

5.6 - BIOMASSE

5.6.1 - PRESENTATION DE LA FILIERE

5.6.1.1 La filière bois énergie

Le bois est la première source d'énergie renouvelable utilisée en France, où la ressource est présente en quantité. Le bois énergie est donc appelé à contribuer largement aux objectifs énergétiques et climatiques français. Au-delà de sa contribution au développement des énergies renouvelables, la biomasse énergie, et principalement l'utilisation du bois, présente plusieurs avantages :

- Elle constitue une ressource abondante et locale : le taux de prélèvement de bois ne représente actuellement qu'environ la moitié de l'accroissement naturel de la forêt en France ;
- Elle émet peu de CO₂ par rapport aux énergies fossiles ;
- Elle est compétitive : pour le particulier, le prix du bois bûche est en moyenne deux fois moins cher que le gaz naturel et près de trois fois moins cher que le fioul ;
- Elle est créatrice d'emplois : 85 000 emplois potentiels en 2015, dont une part importante pour l'approvisionnement, c'est-à-dire des emplois locaux et non délocalisables ;
- Elle implique des acteurs locaux, et donc impulse une dynamique territoriale.

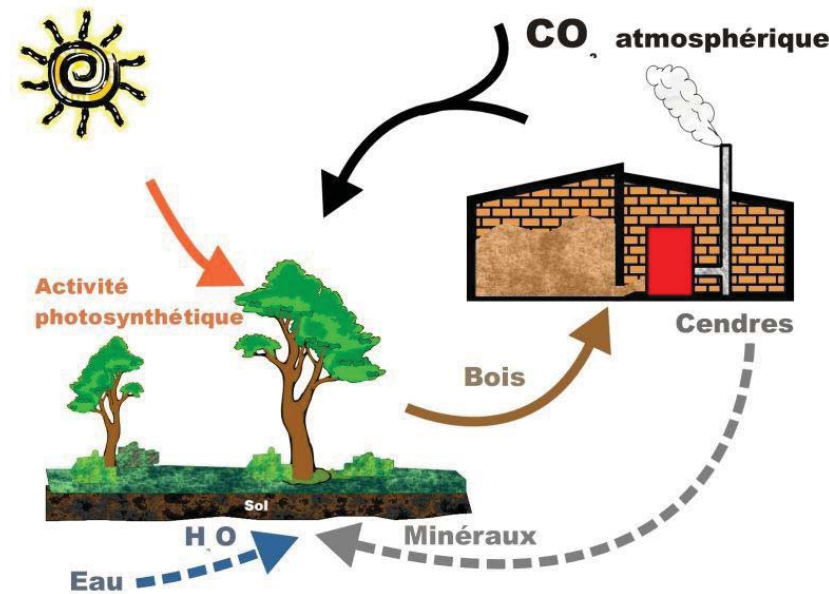


Figure 21 : Schéma de principe de la filière bois énergie

Source : Biomasse Normandie

❖ Bois bûches

Une démarche de qualité régionale a été mise en place par « Professionbois », l'interprofession forêt-bois normande, avec la création de la marque Normandie Bois Bûche. Elle identifie les professionnels de la région Normandie du bois de chauffage engagés dans une démarche de qualité des produits et des services. Le site www.normandieboisbuche.com permet de localiser les fournisseurs de bois bûche engagés dans cette démarche.

❖ Granulés de bois

Les granulés de bois sont fabriqués avec de la sciure issue de l'industrie du bois : ces sciures sont transformées en granulés par pressage si elles sont sèches, elles sont préalablement séchées avant compression si elles sont humides. Dans les deux cas, les granulés ne comportent pas d'additifs. Le granulé bois est un produit beaucoup plus homogène que la plaquette, donc plus facilement utilisable, mais il nécessite plus d'énergie pour sa fabrication. Le bois granulé peut être livré en sac ou en vrac.

5.6.1.2 Biogaz

Le biogaz est une énergie renouvelable produite grâce à un procédé biologique : la méthanisation. « La méthanisation est un procédé biologique permettant de valoriser des matières organiques, en produisant une énergie renouvelable, le biogaz, et un fertilisant, le digestat. En l'absence d'oxygène (digestion anaérobie), les bactéries dégradent partiellement la matière organique. » (Source : www.aile.asso.fr)

Les intérêts de la méthanisation sont multiples :

- Valoriser la matière organique fermentescible du territoire ;
- Produire une énergie renouvelable et locale ;
- Produire un fertilisant, le digestat, substituable aux engrais minéraux ;
- Recycler et restituer au sol la matière organique et les éléments fertilisants ;
- Réduire la production de gaz à effet de serre.

Le biogaz peut être valorisé en alimentant une unité de cogénération qui produira de l'électricité (35 à 40%) et de la chaleur renouvelable (45 à 50%).

Un projet de méthanisation peut s'envisager à l'échelle d'une exploitation agricole ou à une échelle territoriale plus étendue.

Le schéma suivant résume l'organisation d'une filière locale structurée de méthanisation :

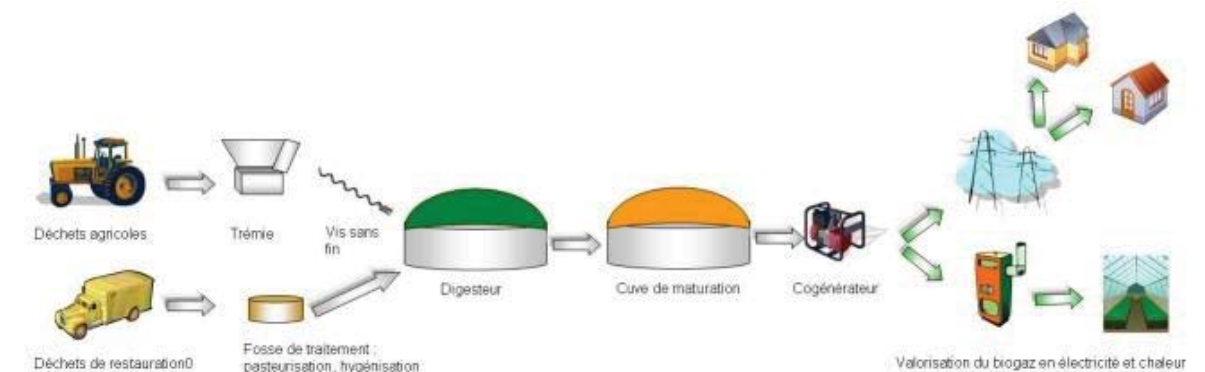


Figure 22 : Schéma de principe de la méthanisation

Source : Biogaz énergies renouvelables

5.6.2 - POTENTIALITE DU SITE

5.6.2.1 La filière Bois-Energie

La filière Bois-Energie connaît un développement historique en Haute-Normandie.

Suite à la réalisation de toutes ces opérations, il est possible de tirer aujourd'hui un bilan plus que satisfaisant sur l'utilisation du Bois-Energie. C'est incontestablement une source d'énergie renouvelable moderne et compétitive pour l'industrie, les collectivités et le tertiaire.

La forêt s'étend sur 226 000 hectares en Haute-Normandie, ce qui représente un taux de boisement de 18%. Ce taux est inférieur à la moyenne métropolitaine qui est de 27 %. En Seine-Maritime, le taux de boisement est de 16% pour 21% dans l'Eure.

De plus, la Haute-Normandie compte environ 13 300 km de haies boisées.

Le volume de bois sur pied de la forêt haut-normande est de 42 millions de m³ (IGN 2013) (hors branche inférieure à 7 cm de diamètre). Il est composé de 85% de feuillus et à 15% de résineux.

Comme dans le reste du territoire national, la forêt publique représente un quart de la surface forestière, soit 63 700 hectares. Sa particularité est d’être essentiellement domaniale (forêt appartenant au domaine privé de l’Etat) (55 000 ha), et surtout implanté en Seine-Maritime.

Dans l’Eure, la forêt privée occupe une place plus importante : 106 000 hectares pour seulement 54 000 hectares en Seine-Maritime (Source : ONF – IFN).

En Normandie, le stock de bois sur pied est estimé à 110 millions de tonnes. Sa production annuelle représente près de 4,5 millions de tonnes de bois valorisables, aujourd’hui mobilisées aux deux tiers seulement.

Encore assez peu développées en France, les chaufferies collectives au bois présentent l’avantage de permettre la valorisation de grandes quantités de bois dans des conditions de performances énergétiques et écologiques optimales.

Cependant, la filière Bois-Energies est assez bien développée en Haute-Normandie, à la fois dans son usage traditionnel (bois bûches) quand dans des utilisations plus modernes (bois déchiqueté, bois granulé).

Localisation des chaufferies collectives en Haute-Normandie en 2015

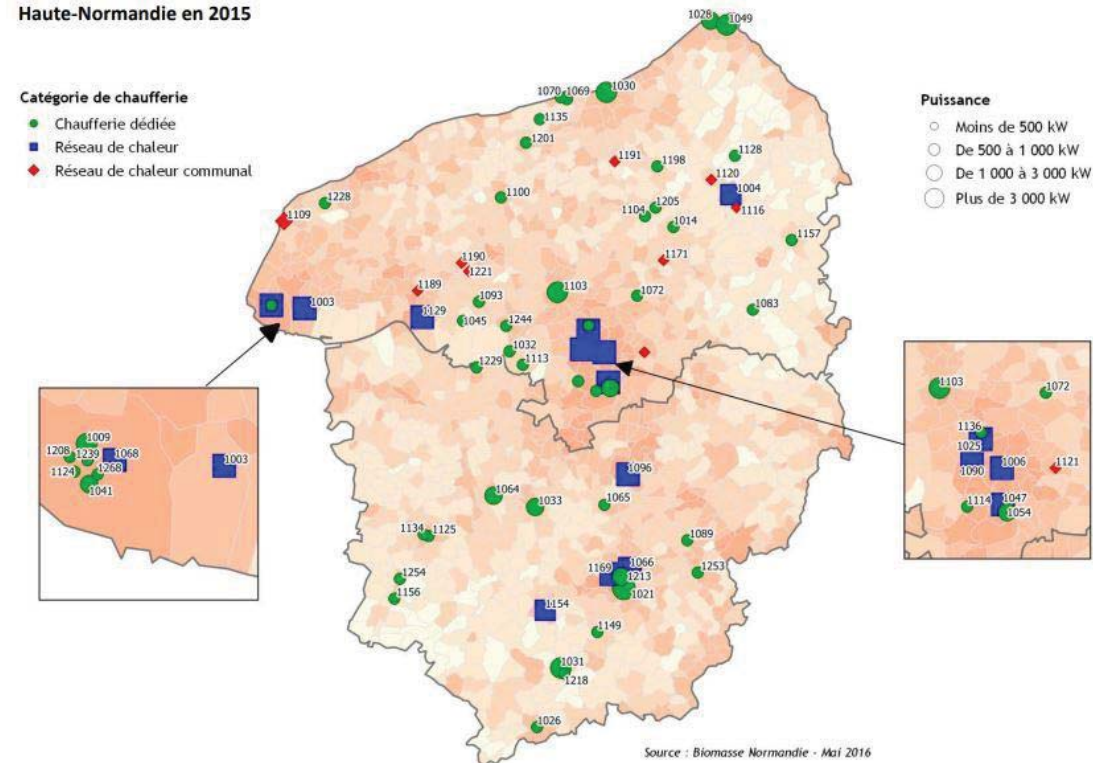


Figure 23 : Localisation des chaufferies collectives en Haute-Normandie (2015)

Source : Biomasse Normandie

En Haute-Normandie, à l’issue de l’année 2015, on dénombre 70 opérations de chaufferies collectives au bois en fonctionnement. L’ensemble des chaufferies en fonctionnement à la fin 2014 représente une puissance installée de 111 500 kW. Ces installations ont consommé près de 126 000 tonnes de bois (en année pleine moyenne) et permettent la réduction de 77 000 tonnes de CO₂ par an.

Localisation des chaufferies industrielles en Haute-Normandie en 2015

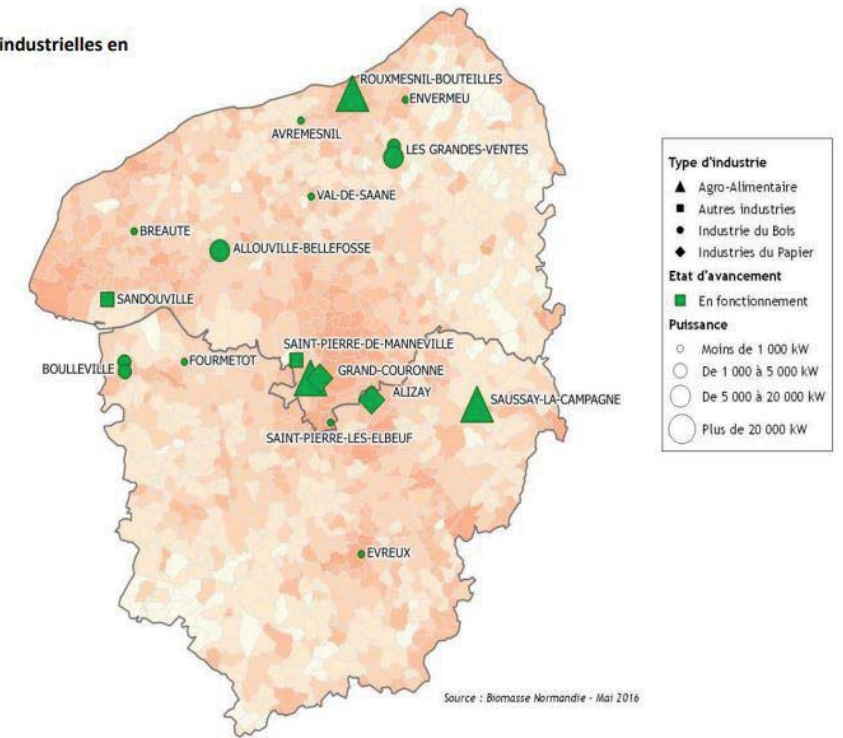


Figure 24 : Localisation des chaufferies industrielles en Haute-Normandie (2015)

Source : Biomasse Normandie

En Haute-Normandie, à l’issue de l’année 2015, on dénombre 18 opérations de chaufferies industrielles au bois en fonctionnement. L’ensemble des chaufferies industrielles en fonctionnement fin 2015 représente une puissance installée d’environ 327 000 kW et de consommations de bois de 660 000 tonnes, soit 142 000 tep/an de bois (dont on estime 519 000 tonnes en provenance de Normandie).

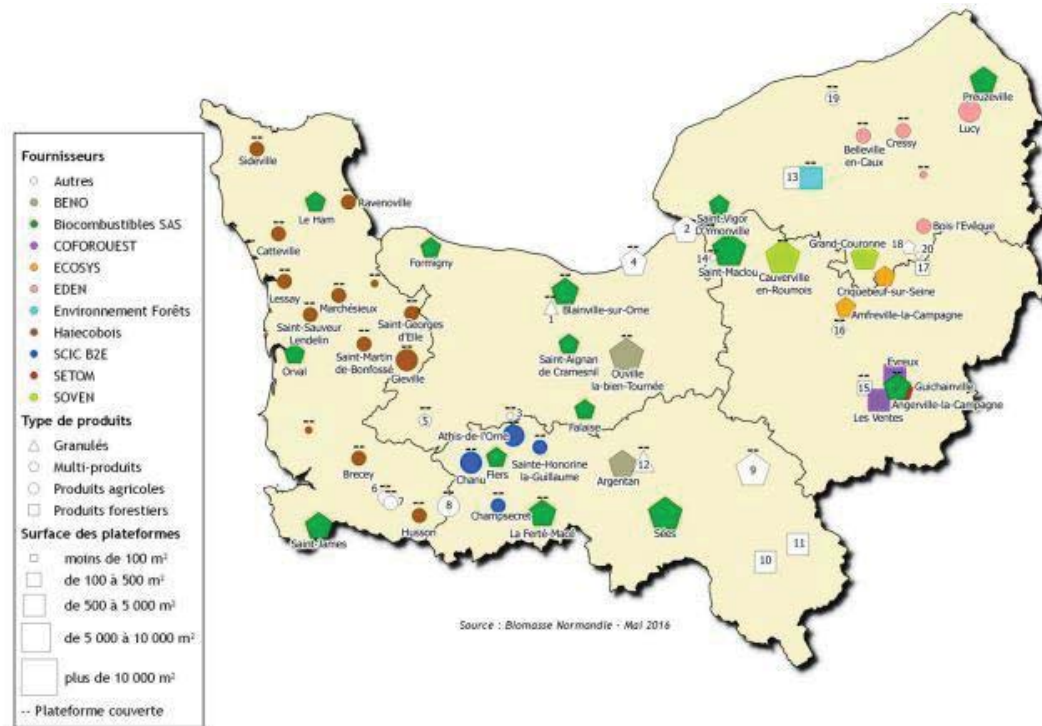


Figure 25 : Localisation des plates-formes en Normandie (2016)

Source : Biomasse Normandie

Les structures qui approvisionnent les chaufferies collectives en Normandie s'appuient sur un réseau identifié de près de 66 plates-formes dont 25 sont implantées sur le territoire haut-normand.

La filière bois énergie est très présente sur le territoire de la CASE. Selon l'étude de 2016 sur les énergies renouvelables sur le territoire de l'agglomération Seine-Eure, 14% de la production des filières renouvelables sont issus du bois énergie et bois chauffage (89 279MWh/an) et 74% sont issus de la biomasse (461 681 MWh/an).

5.6.2.2 Méthanisation

Cette filière présente depuis longtemps sur le territoire régional poursuit son développement. En effet, à l'instar du développement national, la filière méthanisation connaît un essor important en Haute-Normandie. Dans cette région, 19 installations de méthanisations sont recensées dont 9 dans le département de l'Eure.

Installations de méthanisation en région Haute-Normandie	
A la ferme	7
Centralisée	3
Industrielle	7
STEP	1
Déchets ménagers et assimilés	1
Autres	0
TOTAL	19

Tableau 17 : Installations d'unités de méthanisation en région Haute-Normandie

Source : SINOE

Installations de méthanisation dans le département de l'Eure	
A la ferme	5
Centralisée	2
Industrielle	1
STEP	1
Déchets ménagers et assimilés	0
Autres	0
TOTAL	9

Tableau 18 : Installations d'unités de méthanisation dans le département de l'Eure



Figure 26 : Unités de méthanisation dans la région Haute-Normandie



Figure 27 : Unités de méthanisation dans le département de l'Eure

Source : SINOE

L'unité de méthanisation la plus proche du site d'étude est l'unité de méthanisation centralisée Biogaz de Gaillon située à une dizaine de kilomètre à l'est.

5.6.3 - CONCLUSION

5.6.3.1 La filière Bois-Energie

L'intégration de la filière bois énergie est envisageable sur le site pour le chauffage des bâtiments. Cependant, cette installation nécessite de prévoir un espace pour la chaufferie et le stockage du combustible.

A noter que, en chauffage individuel, les problèmes de pollution atmosphérique induits par la combustion du bois par des installations individuelles peu performantes doivent être pris en compte dans le cadre du développement de la biomasse. Selon les résultats du programme européen Carbosol (coordonné par la CNRS), la combustion mal contrôlée de biomasse est responsable en hiver de 50 à 70% de la pollution carbonnée particulaire en Europe.

5.6.3.2 Méthanisation

Une plateforme de méthanisation par voie sèche n'est pas une solution envisageable à l'échelle d'une ZAC compte tenu de la vocation du projet et des contraintes réglementaires liées à de telles installations. Une étude de faisabilité à l'échelle de l'agglomération est en cours pour l'installation d'un méthaniseur sur la commune d'Alizay. Le raccordement à ce potentiel futur méthaniseur ne semble pas envisageable à cause de l'éloignement géographique. En revanche, l'acheminement des déchets verts par camion, par exemple, semble une alternative envisageable pour alimenter ce potentiel futur méthaniseur.

5.7 - RECUPERATION DE LA CHALEUR FATALE

5.7.1 - PRESENTATION DE LA FILIERE

Face aux enjeux de la Transition Energétique et à un secteur Industrie qui représente plus de 20% des consommations énergétiques de la France, l'accompagnement des acteurs industriels dans leurs efforts de réduction des consommations d'énergie est essentiel. Ceci d'autant plus, qu'à production égale, un potentiel d'efficacité énergétique de l'industrie atteignable d'ici 2030 est estimé à 20%. Ainsi, la récupération et la valorisation de la chaleur fatale issue de l'industrie constituent un potentiel d'économies d'énergie à exploiter.

Lors du fonctionnement d'un procédé de production ou de transformation, l'énergie thermique produite grâce à l'énergie apportée n'est pas utilisée en totalité. Une partie de la chaleur est inévitablement rejetée. C'est en raison de ce caractère inéluctable qu'on parle de « chaleur fatale », couramment appelée aussi « chaleur perdue ». Cependant, cette appellation est en partie erronée puisque la chaleur fatale peut être récupérée. C'est seulement si elle n'est pas récupérée qu'elle est perdue.

La récupération de la chaleur fatale conduit à deux axes de valorisation thermique complémentaire :

- Une valorisation en interne, pour répondre à des besoins de chaleur propres à l'entreprise ;
- Une valorisation en externe, pour répondre à des besoins de chaleur d'autres entreprises, ou plus largement, d'un territoire, via un réseau de chaleur.

Au-delà d'une valorisation thermique, la chaleur récupérée peut aussi être transformée en électricité, également pour un usage interne ou externe.

Ainsi, les procédés industriels peuvent être mis en synergie : la chaleur récupérée sur un procédé peut servir à en alimenter un autre. Ils peuvent aussi constituer une source d'approvisionnement en chaleur pour un bassin industrielle, tertiaire ou résidentiel. Cette perspective, est d'autant plus intéressante que l'optimisation énergétique et son rôle crucial dans la lutte contre le réchauffement climatique nécessite une cohérence d'action entre tous les acteurs.

Les pompes à chaleur permettent d'élever le niveau thermique de la chaleur récupérée, et de satisfaire des besoins en chaleur de température plus élevée. Deux types de pompes à chaleur existent :

- Les pompes à chaleur à compression électrique ;
- Les pompes à chaleur à compression thermique.

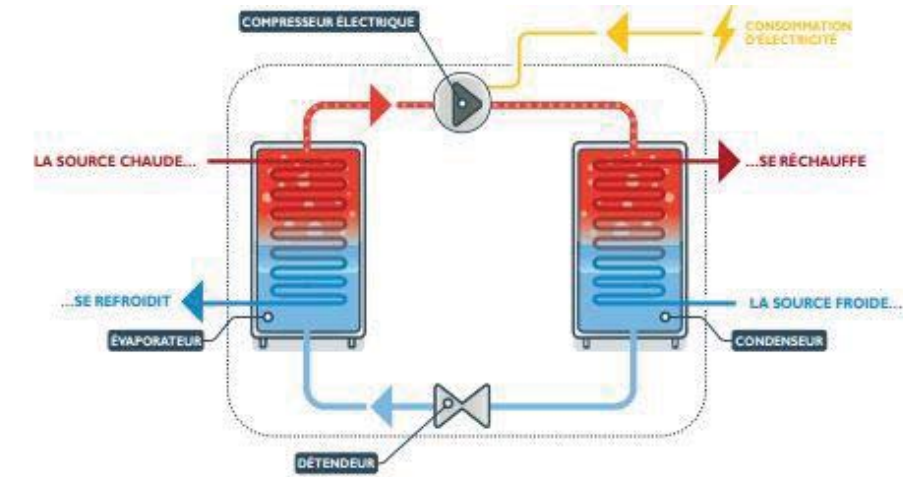


Figure 28 : Pompe à chaleur électrique : principe de fonctionnement

Source : ADEME

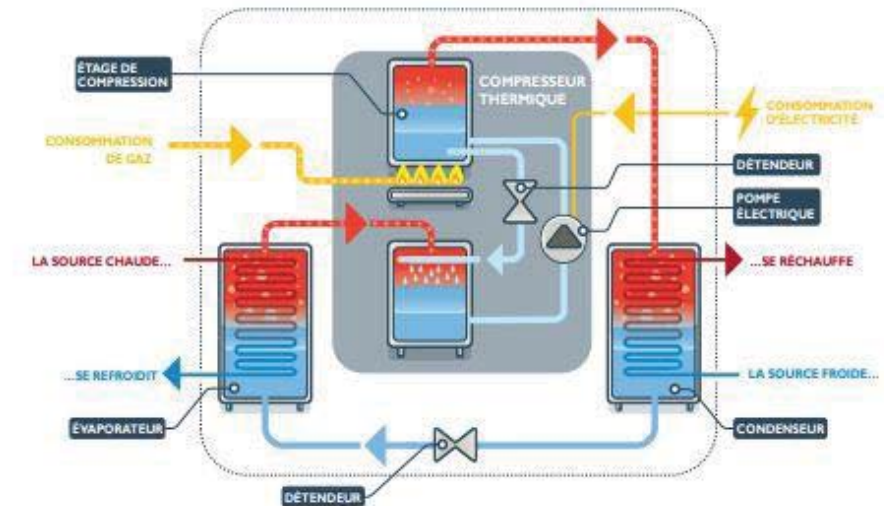


Figure 29 : Pompe à chaleur gaz à absorption : principe de fonctionnement

Source : ADEME

5.7.2 - POTENTIALITE DU SITE

Au niveau national, 16% de la combustion de combustibles dans l'industrie, soit 51 TWh sont rejetés sous forme de chaleur fatale > 100°C. Les ¾ du gisement concernent 4 grands secteurs d'activité :

- La chimie-plastiques (dont la plasturgie) ;
- Les matériaux non métalliques (le verre, le ciment) ;
- L'agro-alimentaire ;
- Les métaux (dont la sidérurgie).

Ce gisement provient des fumées de fours, des buées de séchoirs et des fumées de chaudières. Dans la région Haute-Normandie, le gisement de chaleur fatale (> 100 °C) est estimé à 5 110 GWh est se place en troisième position dans le classement par région.

	Gisement de chaleur fatale en GWh selon la gamme de température					Total
	100-199 °C	200-299 °C	300-399°C	400-499°C	>500 °C	
Haute-Normandie	2 660	1 330	640	320	160	5 110

Tableau 19 : Gisement de chaleur fatale en GWh selon la gamme de température en région Haute-Normandie

Source : ADEME

Répartition de la chaleur fatale industrielle (> 100 °C) par secteur industriel	
Secteur	%
Autres (dont raffinage et secret-statistique)	42
Minéraux métalliques	38
Industrie agro-alimentaire	7
Papier, carton	13

Tableau 20 : Répartition de la chaleur fatale industrielle (> 100 °C) par secteur industriel

Source : ADEME

5.7.3 - CONCLUSION

La région Haute-Normandie présente un réel intérêt pour la récupération de la chaleur fatale. En revanche, au vu des activités prévues sur la ZAC Ecoparc 4 (activités de logistique), la solution énergétique de récupération de la chaleur fatale ne semble pas une solution appropriée.

5.8 - ETUDE D'OPPORTUNITE DE RACCORDEMENT A UN RESEAU DE CHALEUR ALIMENTE PAR LES ENERGIES RENOUVELABLES

L'un des objectifs de l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement des énergies renouvelables est de vérifier la possibilité de raccordement de la ZAC à un réseau de chaleur.

5.8.1 - PRESENTATION DE LA FILIERE

5.8.1.1 Définition

Un réseau de chaleur est un ensemble d'installations qui produit et distribue la chaleur à plusieurs bâtiments pour répondre aux besoins en chauffage et en eau chaude sanitaire.

Cette définition doit être complétée par une définition qui distingue deux types de réseaux :

- La chaufferie dédiée qui utilise un réseau pour distribuer de la chaleur à des bâtiments appartenant au même maître d'ouvrage ;
- Le producteur de chaleur qui exploite la chaufferie est juridiquement distinct des usagers consommateurs de la chaleur. C'est le réseau de chaleur au sens juridique.

5.8.1.2 Un ensemble énergétique

Les réseaux de chaleur ont l'avantage de pouvoir mettre en œuvre un ensemble énergétique en tête de réseau. Il est possible de mobiliser différentes ressources énergétiques permettant de garantir des prix stables, une sécurité dans l'approvisionnement et d'assurer une flexibilité saisonnière.

Le tableau suivant résume les possibilités d'approvisionnement.

		Définition	Intérêt environnemental
Energies renouvelables et de récupération	Bois énergie	Valorisation par combustion de produits bois	Impact neutre sur l'effet de serre
	Biogaz	Produit à partir de matières organiques ou de digesteur de stations d'épuration	Valorisation d'une ressource énergétique locale non fossile
	Chaleur issue de cogénération	Production simultanée de chaleur et d'électricité	Amélioration du rendement et réduction des émissions de CO2 par rapport à la production dissociée
	Géothermie profonde	Exploitation d'aquifères profonds, adaptée à de grosses installations, concentrées aujourd'hui dans le Bassin Parisien	Récupération de chaleur
	Usines d'incinération des ordures ménagères	Valorisation de la chaleur produite par la combustion des déchets	Valorisation d'une ressource énergétique locale non fossile
Energies fossiles	Gaz naturel, fioul, charbon	Energies fossiles valorisées par combustion	Aucun en dehors de la cogénération. Impact fort sur l'effet de serre

Tableau 21 : Les possibilités d'approvisionnement des réseaux de chaleur

Source : Cerema Ouest

5.8.1.3 Avantages des réseaux de chaleur

Le tableau suivant résume les avantages des réseaux de chaleur :

Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Réduction des émissions de polluants par la plus grande maîtrise de la combustion de systèmes centralisés et performants. ➤ Mobilisation des énergies renouvelables et notamment la biomasse : réduction de l'utilisation d'énergie fossiles et donc des émissions de gaz à effet de serre.
Optimisation énergétique	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Les réseaux permettent d'utiliser de la chaleur non valorisée et optimisent donc le bilan énergétique de sites ou de quartiers.
Service aux usagers	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Distribution d'une chaleur dont le prix et les disponibilités sont attractifs par rapport à des systèmes indépendants peu maîtrisés. ➤ Exploitation centralisée indépendante des usagers.

Aménagement urbain	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dans le cadre d'aménagements de nouveaux quartiers ou de réhabilitations de quartiers existants, ce type d'installation apparaît comme un outil pertinent face à l'augmentation des prix des énergies fossiles et à la nécessaire démarche d'optimisation énergétique des territoires pour réduire l'impact environnemental et la dépendance liée aux énergies fossiles.
---------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tableau 22 : Avantages des réseaux de chaleur

Source : Cerema Ouest

Les principales difficultés relèvent :

- De l'investissement ;
- De la difficulté du dimensionnement, notamment lié au phasage d'opération sur un quartier neuf.

5.8.1.4 Valorisation des réseaux de chaleur en énergies renouvelables dans la RT 2012

La RT 2012 valorise les réseaux de chaleur émettant peu de CO2 par kWh distribué. Ces réseaux doivent mobiliser des énergies renouvelables et de récupération dans leur mix énergétique.

Le tableau suivant présente les coefficients applicables pour moduler le coefficient « Cepmax » en fonction du contenu CO2 du réseau, dans le cas de bâtiments raccordés à un réseau de chaleur :

Contenu CO2 du réseau g/kWh	< 50	Entre 50 et 100	Entre 100 et 150	>150
Modulation du coefficient « Cepmax »	+ 30 %	+ 20 %	+ 10 %	+ 0 %

Tableau 23 : Modulations applicables au "Cepmax" en fonction du contenu CO2 du réseau

Source : Cerema Ouest

Le coefficient « Cepmax » correspond à la consommation maximale d'énergie primaire d'un bâtiment. Conformément à l'article 4 de la Loi Grenelle I, la valeur du coefficient « Cepmax » s'élève à 50 kWh/m² d'énergie primaire par an, modulé selon la localisation géographique, l'altitude, le type d'usage du bâtiment, la surface moyenne des logements et les émissions de gaz à effet de serre pour le bois énergie et les réseaux de chaleur les moins émetteurs de CO2.

La conséquence directe est une modulation favorable de la limite haute de consommation d'énergie primaire pour les bâtiments raccordés à un réseau.

5.8.1.5 Intérêts en milieu rural et en milieu urbain peu dense

De plus en plus de collectivités souhaitent développer ces réseaux de chaleur, même dans un contexte urbain peu dense.

L'optimisation énergétique n'est alors pas le premier facteur décisionnel.

L'aménagement du territoire, la mobilisation de ressources locales comme le bois énergie, la mise en place de filières économiques locales créatrices d'emploi de proximité et non délocalisables sont quelques-uns de ces facteurs.

Outre la mobilisation d'énergies renouvelables, un autre avantage technique peut être identifié : le raccordement à un système centralisé évite la dispersion de générateurs de chaleur dont l'entretien, la fiabilité et donc l'impact environnemental sont toujours moins maîtrisés qu'un décentralisé.

5.8.2 - POTENTIALITE DU SITE

Comme illustré précédemment, en 2015, la chaufferie collective fonctionnant en réseau de chaleur la plus proche du site d'étude se situe sur la commune de Louviers à environ 7 km à l'ouest. (Source : Biomasse Normandie).

Il n'existe pas de potentiel de raccordement de la zone d'aménagement à un réseau de chaleur existant puisque les réseaux déjà existant sont trop éloignés de la zone d'étude.

5.9 - SYNTHÈSE

Les choix réalisés dans le cadre d'un aménagement représentent un engagement sur le long terme. En matière d'énergie, les conséquences directes de ces choix sont le coût pour les usagers (niveau et stabilité), l'impact sur le climat (émissions de gaz à effet de serre) et sur l'environnement (qualité de l'air, impact paysager,...). Le panel des solutions est large est chaque solution dispose de ses atouts et de ses limites. Le tableau suivant décrit en première approche les systèmes d'énergies renouvelables présentant une pertinence technique à l'échelle de l'opération.

Filière	Contexte local	Production	Contraintes pour le projet
Energie éolienne	Grand éolien	Electricité	Non adapté à l'échelle du projet. Contraintes réglementaires et environnementales très fortes.
	Petit éolien (micros-éoliennes)	Electricité	Impact paysager potentiel
Energie solaire	Panneaux solaires photovoltaïques	Electricité	Orientation et inclinaison des toits à étudier Incidence paysagère à étudier
	Panneaux solaires thermiques	Chauffage et eau chaude sanitaire	Non adapté au projet (activité de logistique). Orientation et inclinaison des toits à étudier Incidence paysagère à étudier
Energie géothermique	Ensoleillement suffisant Adapté pour l'alimentation des bâtiments et l'éclairage public	Chauffage	Contraintes réglementaires pour les forages
Energie aérothermique	Potentiel existant mais à préciser Préconisation de capteurs verticaux Peu de températures très froides	Chauffage	Risque de gêne sonore et visuelle
Energie hydraulique	Grand hydraulique	Electricité	Non adapté à l'échelle du projet. Contraintes réglementaire et environnementales très fortes
	Petit hydraulique	Electricité	Contraintes environnementales fortes
Energie marine	Pas de ressources au niveau ou à proximité du site d'étude	Electricité	Non adapté à l'échelle du projet. Contraintes réglementaires et environnementales très fortes
Biomasse	Pas de ressources au niveau ou à proximité du site d'étude	Chauffage	Prévoir un espace suffisant pour la chaufferie et le stockage du combustible
	Ressources locales existantes	Chauffage	

Filière	Contexte local	Production	Contraintes pour le projet
Méthanisation	Ressources existantes grâce aux nombreuses activités agricoles. Région favorables au développement de la méthanisation Etude de faisabilité en cours à l'échelle de la Communauté d'Agglomération de la CASE.	Chauffage et électricité	Non adapté à l'échelle du projet. Impact olfactif et visuel fort. Consommation d'espace.
	Pas de ressources existantes ou prévues au niveau du site d'étude (activité de logistique)	Chauffage	Pas d'activité industrielle à proximité du site d'étude
Récupération de la chaleur fatale	Il n'existe pas de réseau de chaleur à proximité.	Chauffage	Eloignement géographique

Tableau 24 : Atouts et contraintes des énergies renouvelables étudiées

6. Etude de l'impact de la mobilisation des énergies renouvelables

Dans le chapitre précédent, nous avons étudié le potentiel de la ZAC Ecoparc 4 vis-à-vis des énergies renouvelables. Dans ce chapitre, nous allons définir les niveaux de consommations énergétiques attendus sur le quartier de manière exhaustive, afin de comparer l'impact environnemental de ces solutions.

Il s'agit :

- D'évaluer la totalité des consommations énergétiques du futur quartier en fin d'opération ;
- De définir des hypothèses d'approvisionnement en énergie mobilisant les énergies renouvelables pour répondre à ces besoins ;
- D'évaluer l'impact environnemental de ces hypothèses ;
- D'évaluer l'impact financier de ces hypothèses.

6.1 - LES USAGES ENERGETIQUES ATTENDUS

Plusieurs types d'usages de l'énergie peuvent être distingués sur une opération d'aménagement :

- L'énergie liée au fonctionnement des bâtiments ;
- L'éclairage public ;
- L'énergie consommée par les transports ;
- L'énergie grise mobilisée par la construction des bâtiments.

6.2 - LES USAGES LIES AUX BATIMENTS

Les bâtiments ont des besoins énergétiques qui peuvent être décomposés en besoin de :

- Chauffage ;
- Production d'eau chaude sanitaire ;
- Climatisation ;
- Electricité technique : éclairage, ventilation, process, etc.
- Electricité domestique : bureautique, électroménager, HIFI, etc.

Cette étude va permettre d'évaluer les besoins énergétiques globaux grâce à des hypothèses de consommations énergétiques, en fonction des typologies de bâtiments envisagés sur la zone Ecoparc 4.

6.3 - LES AUTRES USAGES

6.3.1 - L'ECLAIRAGE PUBLIC

Ce poste est supporté directement par les collectivités.

6.3.2 - LES TRANSPORTS

Ces consommations d'énergie liées aux véhicules individuels et au transport collectif ont un impact sur l'effet de serre qu'il convient d'évaluer.

Dans la suite de notre réflexion, nous n'intégrerons pas les transports, par manque de données, mais ils sont importants à considérer dans l'optique d'une diminution globale de l'impact énergétique globale de la future extension d'Ecoparc 4.

6.3.3 - L'ENERGIE GRISE

L'énergie grise peut être définie comme l'énergie fossile nécessaire à la fabrication et au transport des matériaux. Dans le cadre de la réalisation d'une ZAC, qui va nécessiter une forte mobilisation des métiers du bâtiment, il peut être intéressant d'encourager l'usage de matériaux à faible énergie grise et dont la mise en œuvre limite les risques sur la santé des ouvriers et des utilisateurs des bâtiments. Dans la suite de notre réflexion, nous n'intégrerons pas l'énergie grise des matériaux mais ils sont importants à considérer dans l'optique d'une diminution globale de l'impact énergétique global de la future ZAC.

6.4 - LES NIVEAUX DE PERFORMANCES ENERGETIQUES

6.4.1 - DEFINITION DES NIVEAUX DE PERFORMANCE ENERGETIQUES

D'une part, l'évolution de la réglementation thermique nous incite à définir des hypothèses de consommations énergétiques de références cohérentes avec le « standard » de la RT 2012.

D'autre part, la future réglementation thermique RT 2020 imposera le standard passif.

- RT 2012 : niveau minimal réglementaire depuis janvier 2013 pour tous les logements (équivalents d'un niveau BBC au sens de la RT 2005) ;
- Passif : Objectif de niveau réglementaire RT 2020.

6.4.1.1 La RT 2012

Conformément à l'article 4 de la loi Grenelle I, la RT 2012 a pour objectif de limiter la consommation d'énergie primaire des bâtiments neufs.

Ainsi, depuis le 1^{er} janvier 2013, tout bâtiment doit respecter la réglementation thermique fixée par les arrêtés suivants :

- L'arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments ;
- L'arrêté du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des autres bâtiments.

Ces arrêtés concernent les bâtiments suivants :

- Bâtiments universitaires d'enseignement et de recherche ;
- Hôtels ;
- Restaurants ;
- Commerces ;
- Gymnases ;
- Salles de sports, y compris les vestiaires ;
- Etablissements de santé ;
- Etablissements d'hébergement pour personnes âgées, y compris les établissements hospitaliers pour personnes âgées et personnes âgées dépendantes ;
- Aéroports ;
- Tribunaux ;
- Palais de justice ;
- Bâtiments à usage industriel ou artisanal.

Les bâtiments de la ZAC Ecoparc 4 sont donc concernés par cette réglementation.

La RT 2012 implique trois exigences de résultats :

- Efficacité énergétique du bâti

L'exigence d'efficacité énergétique minimale du bâti est définie par le coefficient « Bbiomax » (besoins bioclimatiques du bâti). Cette exigence impose une limitation simultanée du besoin en énergie pour les composantes liées à la conception du bâti (chauffage, refroidissement et éclairage), imposant ainsi son optimisation indépendamment des systèmes énergétiques mis en œuvre.

- La consommation énergétique du bâtiment

L'exigence de la consommation conventionnelle maximale d'énergie primaire se traduit par le coefficient « Cepmax », portant sur les consommations de chauffage, de refroidissement, d'éclairage, de production d'eau chaude sanitaire et d'auxiliaire (pompes et ventilateurs).

- Le confort d'été dans les bâtiments non climatisés

A l'instar de la RT 2005, la RT 2012 définit des catégories de bâtiments dans lesquels il est possible d'assurer un bon niveau de confort en été sans avoir à recourir à un système actif de refroidissement. Pour ces bâtiments, la réglementation impose que la température la plus chaude atteinte dans les locaux, au cours d'une séquence de 5 jours très chauds d'été n'excède pas un certain seuil.

6.4.1.2 La RT 2020

La RT 2020 réunit un ensemble de normes visant à construire des bâtiments à énergie positive et des maisons passives. Un bâtiment répondant aux directives de la RT 2020 doit avoir une consommation de chauffage inférieure à 12 kWh/an.m² et une consommation totale en énergie (chauffage, eau chaude sanitaire, éclairage et appareils électriques) inférieure à 100 kWh/an.m². Les normes RT 2020 visent le zéro gaspillage énergétique, ainsi que la production d'énergie. Elles rendent également l'utilisateur acteur de la transition énergétique.

La RT 2020 va mettre en œuvre le concept de bâtiment à énergie positive, appelé aussi « BEPOS » au sein du Plan Bâtiment Durable. Les bâtiments à énergie positive sont des bâtiments qui produisent plus d'énergie (électricité, chauffage) qu'ils n'en consomment. La réalisation d'habitat à énergie positive reprend les principes de la maison passive, en y incluant en plus des éléments de productions énergétiques tels que :

- Une ventilation avec la récupération de chaleur sur l'air vicié ;
- Une isolation thermique renforcée ;
- Une captation efficace de l'énergie solaire de façon passive ;
- Des fenêtres de haute qualité ;
- La limitation des consommations énergétiques des appareils ménagers ;
- La récupération des eaux pluviales.

Afin qu'un bâtiment à énergie positive puisse créer davantage d'énergie, la RT 2020 s'appuie sur le principe des énergies renouvelables. Un ou plusieurs dispositifs doivent être installés pour développer la production d'énergie et encourager l'autoconsommation énergétique. Parmi les différentes installations favorisant la production d'énergie, on retrouve :

- **Le puit canadien :**

Le puit canadien est une installation de ventilation naturelle qui consiste à faire passer, avant qu'il ne pénètre dans un bâtiment, une partie de l'air neuf de renouvellement par des tuyaux enterrés dans le sol, à une profondeur de l'ordre de 1 à 2 mètres. En effet, en hiver, le sol à cette profondeur est plus chaud que la température extérieure. L'air froid est donc préchauffé lors de son passage dans les tuyaux. En été, le sol est à l'inverse plus froid que la température extérieure. Ce système va donc utiliser la fraîcheur relative du sol pour tempérer l'air entrant dans le bâtiment.

- **Les panneaux solaires thermiques ;**
- **Le poêle à bois :**

On distingue le poêle à bûches et le poêle à granulés de bois. Le poêle à bûches sert principalement de chauffage d'appoint et peut venir s'ajouter à un système de chauffage central. Quant au poêle à granulés, il s'inscrit comme un appareil autonome puisqu'il est raccordé à un réservoir à granulés qui permet d'obtenir une autonomie allant jusqu'à une semaine complète.

- **Le ballon thermodynamique :**

Le ballon thermodynamique fonctionne comme une pompe à chaleur aérothermique. En effet, le ballon utilise les calories présentes dans l'air afin de chauffer un liquide caloporteur. Ce fluide restitue ensuite la chaleur au ballon pour produire de l'eau chaude sanitaire.

La RT 2020 prévoit que tous les nouveaux logements construits dès 2020 seront obligatoirement à énergie positive. Pour cela, il faut préparer le secteur du bâtiment à la conception de l'énergie positive.

6.4.2 - LES HYPOTHESES DE TRAVAIL

Les surfaces dédiées aux différents secteurs d'activités de la future ZAC Ecoparc 4 sont les suivantes:

- Le secteur tertiaire et artisanal (PME) : 91 280 m²
- Le secteur industriel (logistique): 617 650 m²

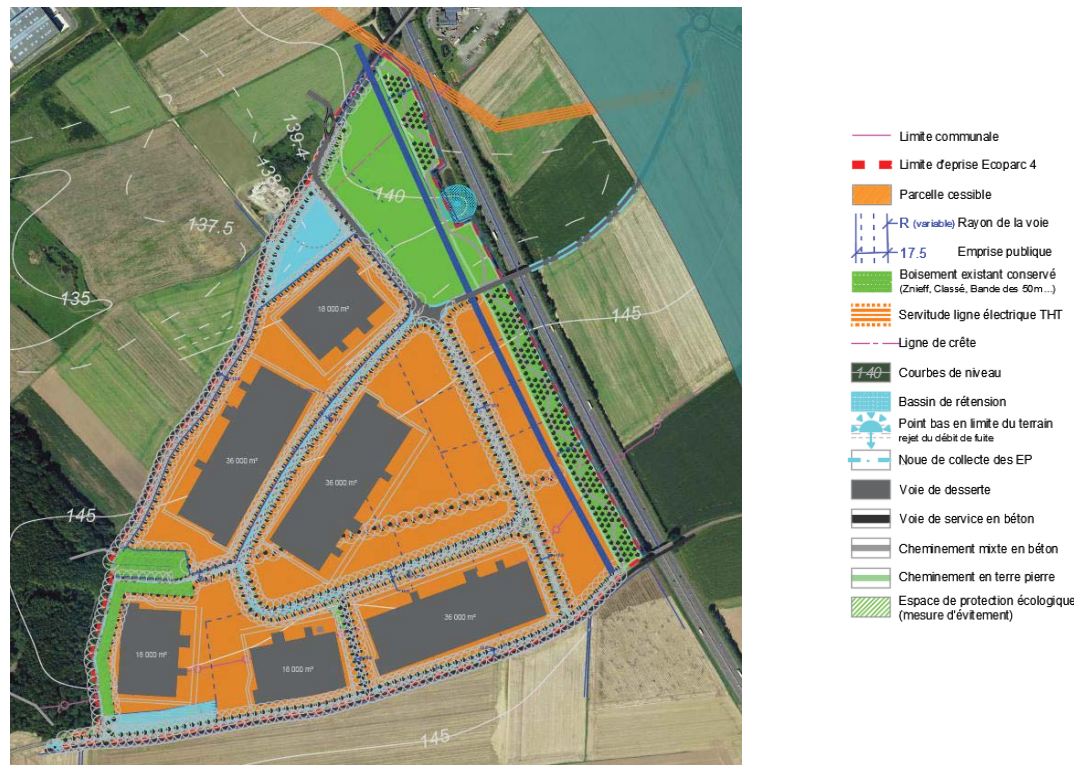


Figure 30 : Schéma d'aménagement sur les communes d'Heudebouville et Fontaine-Bellenger

Source : Indications architecturales et paysagères



Figure 31 : Schéma d'aménagement sur la commune de Vironvay

Source : Indications architecturales et paysagères

- Hypothèse 1 : le bâti représente 50 % de la surface de la parcelle. L'emprise au sol est de 353 965 m².

Secteur	SHON (m ²)
Tertiaire et commercial	45 640
Industriel	308 825
Total	354 465

Tableau 25 : Emprise au sol de la ZAC ECOPARC IV

Source : Plan d'aménagement de la ZAC ECOPARC IV

- Hypothèse 2 : La surface thermique d'un bâtiment, telle que définie dans l'annexe III de l'arrêté du 28 décembre 2012, correspond à la surface utile de ce bâtiment au sens de la RT, multiplié par 1,1 (commerce, industrie et artisanat). On considère que l'ensemble de la SHON ne constitue pas une surface thermique. En effet, pour les secteurs tertiaire et commercial, artisanal et industriel, la majorité des locaux comprennent des espaces de stockage ou manutention non chauffés. Ainsi, nous pouvons prendre l'hypothèse d'une surface thermique de l'ordre de 60% environ de la SHON pour ce type de bâtiment. De plus, nous appliquons le coefficient de 1,1 (commerce, industrie et artisanat).

- Surface thermique secteur tertiaire et commercial : 30 122,4 m²
- Surface thermique secteur industriel : 203 824,5 m²

Secteur	SHON _{RT} (m ²)
Tertiaire et commercial	30 122,4
Industriel	203 824,5
Total	233 946,9

Tableau 26 : Surface chauffée par secteur de la ZAC ECOPARC IV

- Hypothèse 3 : Le nombre de niveaux des bâtiments ne dépassera pas 2 niveaux.

6.5 - DEFINITIONS DES CONSOMMATIONS

L'estimation des consommations de l'opération est réalisée sur la base des consommations réglementaires RT 2012 maximales (CEPmax). La valeur du CEPmax dépend de plusieurs facteurs dont l'usage du bâtiment.

Les tableaux suivants détaillent les hypothèses de calcul permettant d'estimer le CEPmax en fonction de plusieurs paramètres qui sont le département, la zone climatique, l'altitude, le type de construction (neuve ou en rénovation), le nombre de niveaux du bâtiment, le type de bâtiment (commerce, industrie ou artisanat), la catégorie du bâtiment (climatisation ou non), la surface thermique, la

principale source d'énergie utilisée, la présence ou non d'un réseau de chaleur/froid. Cet outil permettant de calculer le CEPmax a été développé par Bourgogne Bâtiment Durable.

6.5.1 - LES BATIMENTS DU SECTEUR TERTIAIRE ET COMMERCIAL

Département ?	27 - Eure
Zone climatique ?	H1a
Altitude (m) ?	0 à 400 m
Type de construction ?	Construction neuve
Nombre de niveaux du bâtiment (Nniv) ?	2
Type de bâtiment ?	Commerces
Catégorie de bâtiment ?	CE2
Surface thermique S _{RT} (m ²) ?	30122,4
Source d'énergie principale utilisée ?	Autre source d'énergie (gaz, fioul, électricité...)
Réseau de chaleur ?	00 - Aucun réseau de chaleur
Réseau de froid ?	00 - Aucun réseau de froid
Bbio _{maxmoyen} =	250,00
M _{bgéo} =	0,90
M _{balt} =	0,00
M _{bsurf} =	0,00
Bbio _{max} =	225,00
Besoin bioclimatique conventionnel maximal en énergie d'un bâtiment pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage artificiel des locaux, sans dimension et exprimé en nombre de points.	
M _{ctype} =	10,40
M _{cgéo} =	1,00
M _{calt} =	0,00
M _{csurf} =	0,00
M _{cGES} =	0,00
Cep _{max} (kWh _{ep} /an.m ² S _{RT}) =	520,00
Consommation conventionnelle maximale d'énergie primaire d'un bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage artificiel des locaux, les auxiliaires de chauffage, de refroidissement, d'eau chaude sanitaire et de ventilation, déduction faite de l'électricité produite à demeure.	

Tableau 27 : Calcul des coefficients CEPmax et Bbiomax

Source : Bourgogne Bâtiment Durable

Le CEPmax pour les bâtiments du secteur tertiaire et commercial est de 520,00 kWh_{ep}/an.m²S_{RT}.
Le coefficient Bbio_{max} pour les bâtiments du secteur tertiaire et commercial est de 225.

6.5.2 - LES BATIMENTS DU SECTEUR INDUSTRIEL

Département ?	27 - Eure
Zone climatique ?	H1a
Altitude (m) ?	0 à 400 m
Type de construction ?	Construction neuve
Nombre de niveaux du bâtiment (Nniv) ?	2
Type de bâtiment ?	Industrie ou Artisanat (3x8 h)
Catégorie de bâtiment ?	CE2
Surface thermique S _{RT} (m ²) ?	203824,5
Source d'énergie principale utilisée ?	Autre source d'énergie (gaz, fioul, électricité...)
Réseau de chaleur ?	00 - Aucun réseau de chaleur
Réseau de froid ?	00 - Aucun réseau de froid
Bbio _{maxmoyen} =	320,00
M _{bgéo} =	1,00
M _{balt} =	0,00
M _{bsurf} =	0,00
Bbio _{max} =	320,00
Besoin bioclimatique conventionnel maximal en énergie d'un bâtiment pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage artificiel des locaux, sans dimension et exprimé en nombre de points.	
M _{ctype} =	8,00
M _{cgéo} =	1,00
M _{calt} =	0,00
M _{csurf} =	0,00
M _{cGES} =	0,00
Cep _{max} (kWh _{ep} /an.m ² S _{RT}) =	400,00
Consommation conventionnelle maximale d'énergie primaire d'un bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage artificiel des locaux, les auxiliaires de chauffage, de refroidissement, d'eau chaude sanitaire et de ventilation, déduction faite de l'électricité produite à demeure.	

Tableau 28 : Calcul des coefficients CEPmax et Bbiomax

Source : Bourgogne Bâtiment Durable

Le CEPmax pour les bâtiments du secteur industriel (3x8h) est de 400 kWh_{ep}/an.m²S_{RT}.
Le coefficient Bbio_{max} pour les bâtiments du secteur industriel (3x8h) est de 320.

6.5.3 - LA REPARTITION DES CONSOMMATIONS

Le CEPmax englobe les 5 postes réglementaires :

- Chauffage ;
- Eau chaude sanitaire (ECS) ;
- Refroidissement ;
- Electricité spécifique ;
- Autres usages.

Le tableau suivant résume les consommations énergétiques par secteurs d'activité ainsi que par types d'usages sur l'ensemble de l'extension de la ZAC Ecoparc 4 :

Usages	Chauffage		ECS		Refroidissement		Electricité spécifique		Autres usages	
	%	kWh _{EF} /an. .m ²	%	kWh _{EF} /an. m ²	%	kWh _{EF} /an. m ²	%	kWh _{EF} /an. m ²	%	kWh _{EF} /an. .m ²
Secteur tertiaire et commerciale	50%	260	10%	52	5%	26	25%	130	10%	52
Secteur industriel (3x8h)	10%	40	5%	20	5%	20	60%	240	20%	80
Total (kWh_{EF}/an.m²)	300		72		46		370		132	

Tableau 29 : Répartition des consommations énergétique sur l'ensemble de la ZAC Ecoparc 4

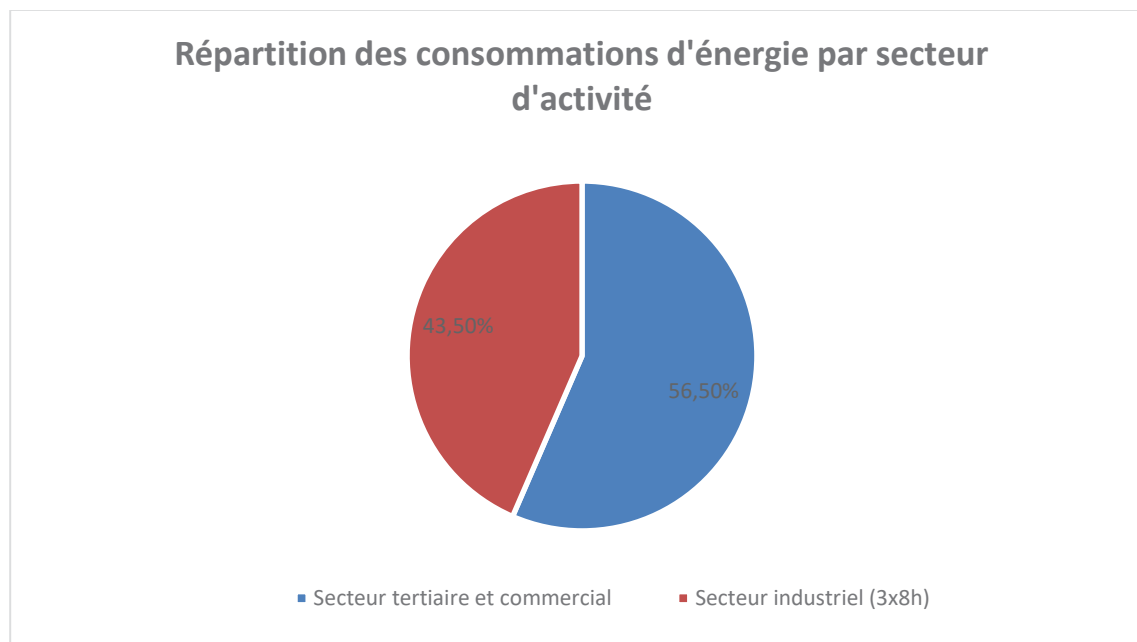


Figure 32 : Répartition des consommations d'énergie par secteur d'activité sur l'ensemble de la ZAC ECOPARC IV selon le Cepmax

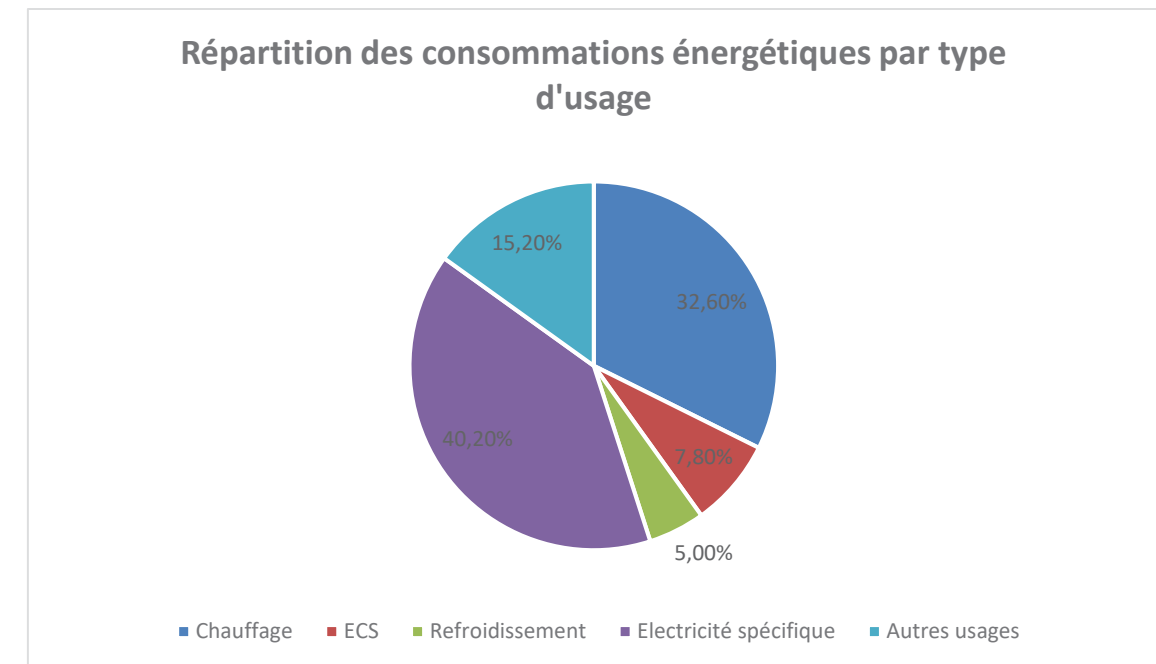


Figure 33 : Répartition des consommations énergétiques par type d'usage sur l'ensemble de la ZAC ECOPARC IV tous secteurs confondus

6.6 - COMPARATIF DES HYPOTHESES POUR LA DESSERTE EN CHAUFFAGE ET EAU CHAUDE SANITAIRE ET EN PRODUCTION D'ELECTRICITE

Nous devons étudier différentes hypothèses pour la desserte en chauffage, eau chaude sanitaire et électricité de la zone d'étude pour la ZAC Ecoparc 4. Nous pouvons analyser 3 hypothèses, pour le niveau de performance RT 2012 sur l'ensemble des bâtiments du projet.

6.6.1 - LES DIFFERENTES HYPOTHESES ENVISAGEABLES

Quatre hypothèses sont envisagées pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire et la production d'électricité nécessaire sur le projet de la future ZAC Ecoparc 4. Ces hypothèses sont émises en fonction des ressources présentes localement et qui ont été développées dans la partie précédente :

- **Hypothèse 1** : Cette hypothèse intègre une chaudière et l'installation de panneaux solaires photovoltaïques.
 - **Chauffage** : une chaudière gaz à condensation dans chaque bâtiment de la ZAC Ecoparc IV.
 - **ECS** : Une chaudière gaz à condensation dans chaque bâtiment de la ZAC Ecoparc 4.
 - **Production d'électricité** : 30% de panneaux solaires photovoltaïques et 70% de réseau EDF.
- **Hypothèse 2** : Cette hypothèse intègre une chaudière à granulés de bois, ainsi que la mise en place d'un réservoir de surface pour le stockage de granulés mais aussi l'installation d'un système d'alimentation de la chaudière. Elle intègre également un chauffe-eau thermodynamique l'installation de panneaux solaires photovoltaïques.
 - **Chauffage** : une chaudière à granulés de bois dans chaque bâtiment de la ZAC Ecoparc 4 avec la mise en place d'un réservoir de stockage des granulés et d'un système d'alimentation de la chaudière.
 - **ECS** : un chauffe-eau thermodynamique dans chaque bâtiment de la ZAC Ecoparc 4.
 - **Production d'électricité** : 30% de panneaux solaires photovoltaïques et 70% de réseau EDF.
- **Hypothèse 3** : Cette hypothèse intègre une pompe à chaleur géothermique et l'installation de panneaux solaires photovoltaïques.
 - **Chauffage** : une pompe à chaleur géothermique pour chaque bâtiment de la ZAC Ecoparc 4.
 - **ECS** : Une pompe à chaleur géothermique pour chaque bâtiment de la ZAC Ecoparc 4.
 - **Production d'électricité** : 30% de panneaux solaires photovoltaïques et 70% de réseau EDF.

Le tableau suivant résume les trois hypothèses envisagées pour la desserte en chauffage, eau chaude sanitaire et production d'électricité pour le projet de la ZAC Ecoparc 4.

	Chauffage	ECS	Electricité
Hypothèse 1	Chaudière gaz à condensation	Chaudière gaz à condensation	30% de panneaux solaires photovoltaïques + 70% de réseau EDF
Hypothèse 2	Chaudière à granulés de bois	Chauffe-eau thermodynamique	30% de panneaux solaires photovoltaïques + 70% de réseau EDF
Hypothèse 3	Pompe à chaleur géothermique	Pompe à chaleur géothermique	30% de panneaux solaires photovoltaïques + 70% de réseau EDF

Tableau 30 : Hypothèse envisagée pour l'alimentation en chauffage, ECS et électricité pour la ZAC Ecoparc 4

6.6.2 - COMPARAISON DES COÛTS D'INVESTISSEMENT

Pour chaque hypothèse envisagée, les coûts d'investissement ont été étudiés couvrant les appareils de production de chaleur pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire et l'électricité pour les 3 hypothèses. Le raccordement au réseau EDF n'est pas pris en compte dans le coût d'investissement puisqu'il est déjà pris en compte dans le coût de la ZAC. Dans les coûts d'investissements sont pris en compte :

- Le coût du matériel.
- Le coût de la main d'œuvre.
- Les aides et les subventions possibles.

Type d'installation	Investissement (€/unité)
Chaudière gaz à condensation	3 400 €
Chaudière à granulés de bois	7 000 €
Chauffe-eau thermodynamique	1 280 €
Pompe à chaleur géothermique	15 600 €
Panneaux solaires photovoltaïques	6 000 €

Tableau 31 : Coût d'investissement des différents types d'installation envisagés

Source : www.quelleenergie.fr

A partir de ces coûts d'investissement pour chaque type d'installation, il est possible de déterminer le coût d'investissement de chaque hypothèse envisagée dans le paragraphe précédent.

Hypothèse	Investissement (€)
Hypothèse 1	9 400 €
Hypothèse 2	14 280 €
Hypothèse 3	21 600 €

Tableau 32 : Coût d'investissement de chaque hypothèse

Source : www.quelleenergie.fr

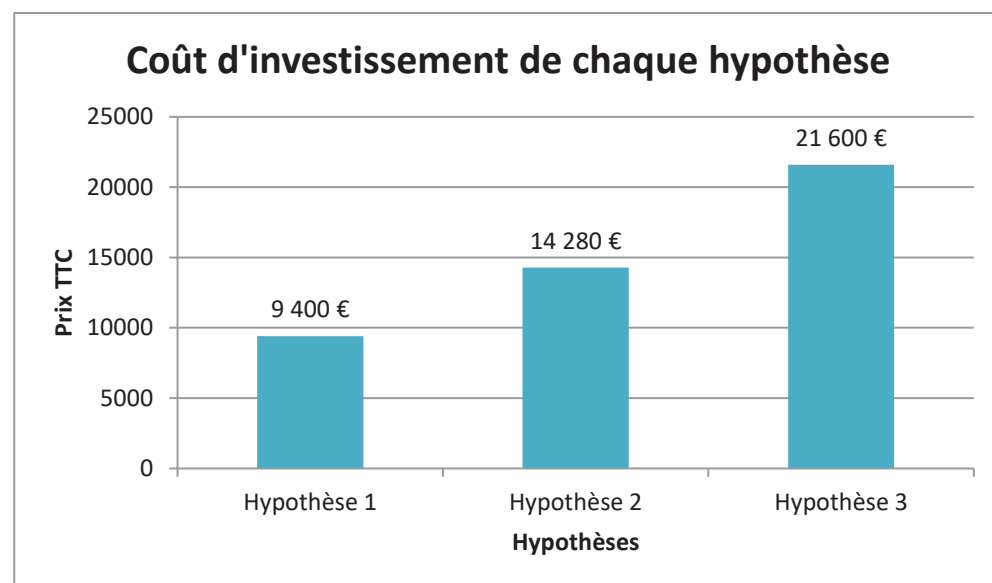


Figure 34 : Coût d'investissement de chaque hypothèse

Source : www.quelleenergie.fr

Au regard des estimations faites, l'hypothèse chaudière gaz à condensation pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire combiné à des panneaux solaires photovoltaïques pour la production d'électricité (hypothèse 1) présente le coût d'investissement le plus intéressant. Cependant, l'hypothèse pompe à chaleur géothermique pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire combiné à des panneaux solaires photovoltaïques pour la production d'électricité (hypothèse 3) semble l'hypothèse la moins intéressante en terme d'investissement. Cela est dû au coût d'investissement élevé de la pompe à chaleur géothermique (15 600 €).

En revanche, il n'est pas précisé si le coût d'investissement peut diminuer lors d'un achat global. Dans l'étude, le coût d'investissement est calculé pour une installation.

6.6.3 - COMPARAISON DES COUTS DE LA FACTURE ENERGETIQUE

6.6.3.1 Les prix de base

Pour mener à bien l'analyse de l'opportunité économique d'une installation d'énergie renouvelable, nous avons décliné nos estimations de consommations énergétiques en une estimation de la facture énergétique à l'échelle de la ZAC.

Les hypothèses de coût des énergies dites « traditionnelles » gaz et électricité sont résumés dans le tableau ci-dessous et sont issues du site www.EDF.fr.

	Puissance souscrite	Prix du kWh unique (€ TTC)	Abonnement/an (€TTC)
Gaz	0 – 6 000 kWh	0,0758	119,28
	6 001 – 11 000 kWh	0,0606	234,12
	11 001 – 300 000 kWh	0,0596	244,56
Electricité (tarif bleu), Option Base (TTC)	3 kVA	0,1546	67,04
	9 kVA	0,1483	118,74
	15 kVA	0,1483	115,63
	24 kVA	0,1483	214,58
	36 kVA	0,1483	287,22
Electricité (tarif vert), Option Base (TTC)	6 kVA	0,1410	120,61
	9 kVA	0,1472	128,49
	15 kVA	0,1488	155,63
	24 kVA	0,1488	214,58
	36 kVA	0,1488	287,22
Granulé bois		0,075	Prix de la tonne livré en vrac : 267 €

Tableau 33 : Coût des énergies dites "traditionnelles"

Source : EDF & www.lemarchédubois.com

6.6.3.2 Comparaison des coûts de la facture énergétique sur une année

La facture énergétique correspond à l'ensemble des consommations d'énergie (électricité, gaz, etc.). De plus, d'un pays à l'autre le prix de l'énergie peut varier. En effet, l'Etat peut appliquer plus ou moins de taxes. Des taxes peuvent être appliquées dans le but de pousser les consommateurs et les producteurs vers les énergies renouvelables.

Le tableau suivant récapitule la facture énergétique des différents types d'installation envisagés :

Type d'installation	Coût de la facture énergétique (€/an)
Chaudière gaz à condensation	1 400 €
Chaudière à granulés de bois	1 300 €
Chauffe-eau thermodynamique	2 500 €
Pompe à chaleur géothermique	1 800 €
Panneaux solaires photovoltaïques	850 €

Tableau 34 : Coût de la facture énergétique pour chaque type d'installation sur une année

Source : www.quelleenergie.fr

A partir de ces coûts de la facture énergétique pour chaque type d'installation, il est possible de déterminer le coût de la facture énergétique de chaque hypothèse envisagée dans les paragraphes précédents.

Hypothèse	Coût de la facture énergétique (€/an)
Hypothèse 1	2 250 €
Hypothèse 2	4 650 €
Hypothèse 3	2 650 €

Tableau 35 : Coût de la facture énergétique de chaque hypothèse

Source : www.quelleenergie.fr

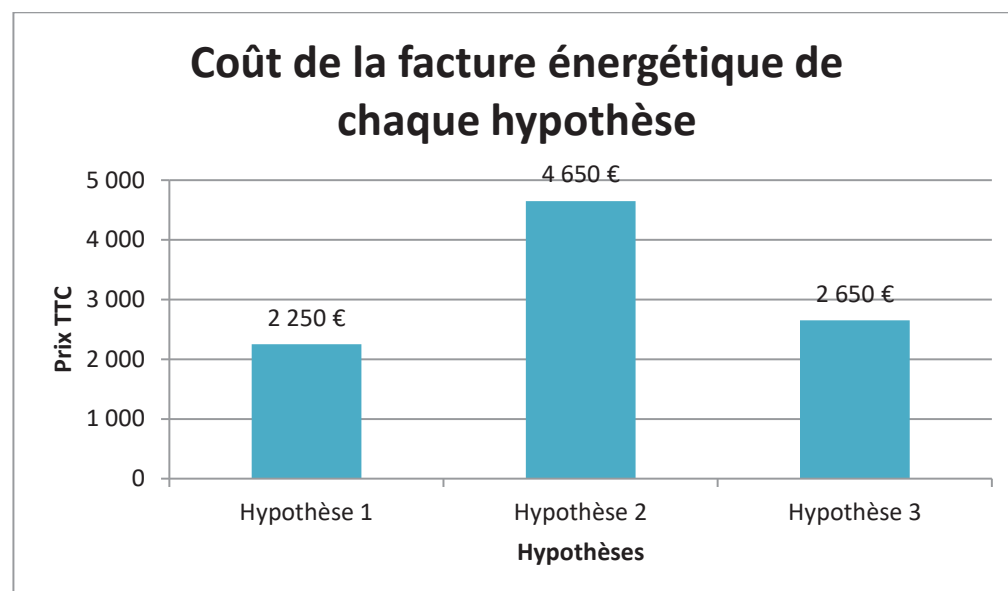


Figure 35 : Coût de la facture énergétique de chaque hypothèse sur une année

Source : www.quelleenergie.fr

Au regard de ces estimations, l’hypothèse chaudière gaz à condensation pour le chauffage et l’eau chaude sanitaire combiné à des panneaux solaires photovoltaïques pour la production d’électricité (hypothèse 1) présente le coût de la facture énergétique le plus intéressant. Cependant, l’hypothèse chaudière à granulés de bois et chauffe-eau thermodynamique respectivement pour le chauffage et l’eau chaude sanitaire combiné à des panneaux solaires photovoltaïques pour la production d’électricité (hypothèse 2) semble l’hypothèse la moins intéressante en terme de coût de la facture énergétique. Cela est dû au coût de la facture énergétique élevé du chauffe-eau thermodynamique (2 500 €).

6.6.3.3 Evolution des prix

L’augmentation des prix de l’énergie a un impact décisif sur le coût du chauffage et de l’eau chaude sanitaire sur une longue période. Les hypothèses retenues sont basées sur les augmentations passées constatées durant les 10 dernières années.

	Energie fossile	Electricité	Gaz	Bois	Entretien
Taux d’augmentation sur 20 ans	+ 6%	+ 5%	+ 6%	+ 4%	+ 2%

Tableau 36 : Evolution des prix sur 20 ans

6.6.3.4 Comparaison des coûts de la facture énergétique sur 20 ans

L’étude des coûts de la facture énergétique sur une année ne reflète pas les évolutions des futurs prix des énergies, notamment la forte inflation des énergies fossiles. C’est pourquoi nous allons étudier les coûts de la facture énergétique sur une période de 20 ans, ce qui correspond à la durée de vie moyenne des systèmes de production de chauffage et d’eau chaude sanitaire en appliquant les taux d’inflation proposés dans le paragraphe précédent.

Type d’installation	Coût de la facture énergétique (en € sur 20 ans)
Chaudière gaz à condensation	29 700 €
Chaudière à granulés de bois	26 500 €
Chauffe-eau thermodynamique	50 600 €
Pompe à chaleur géothermique	36 500 €
Panneaux solaires photovoltaïques	17 000 €

Tableau 37 : Coût de la facture énergétique pour chaque type d’installation sur 20 ans

Source : www.quelleenergie.fr

A partir de ces coûts de la facture énergétique pour chaque type d’installation, il est possible de déterminer le coût de la facture énergétique de chaque hypothèse envisagée dans les paragraphes précédents sur une période de 20 ans en prenant en compte le taux d’inflation des énergies.

Hypothèse	Coût de la facture énergétique (en € sur 20 ans)
Hypothèse 1	46 700 €
Hypothèse 2	94 100 €
Hypothèse 3	53 500 €

Tableau 38 : Coût de la facture énergétique pour chaque hypothèse sur 20 ans

Source : www.quelleenergie.fr

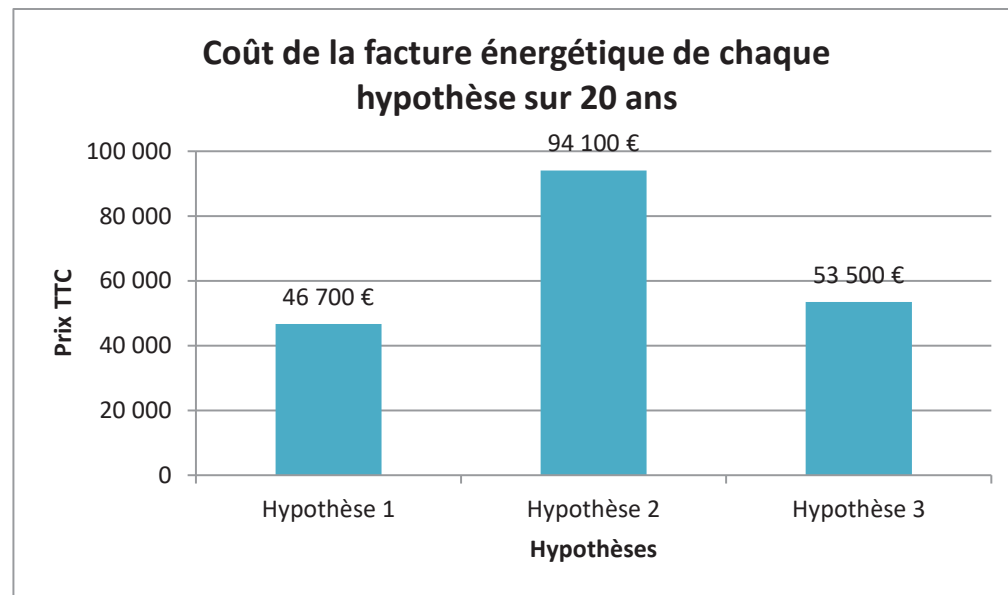


Figure 36 : Coût de la facture énergétique de chaque hypothèse sur 20 ans

Source : www.quelleenergie.fr

Au regard de ces estimations, l’hypothèse chaudière gaz à condensation pour le chauffage et l’eau chaude sanitaire combiné à des panneaux solaires photovoltaïques pour la production d’électricité (hypothèse 1) présente le coût de la facture énergétique le plus intéressant. Cependant, l’hypothèse chaudière à granulé de bois et chauffe-eau thermodynamique respectivement pour le chauffage et l’eau chaude sanitaire combiné à des panneaux solaires photovoltaïques pour la production d’électricité (hypothèse 2) semble l’hypothèse la moins intéressante en terme de coût de la facture énergétique. Cela est dû au coût de la facture énergétique élevé du chauffe-eau thermodynamique (2 500 €).

6.6.3.5 Comparaison des coûts d’entretien

a) Comparaison des coûts d’entretien sur une année

La plupart des installations nécessitent au minimum un entretien par an. Ces frais d’entretien annuel sont également à prendre en compte du point de vue financier.

Type d’installation	Coût d’entretien (en €/an)
Chaudière gaz à condensation	115 €/an
Chaudière à granulés de bois	310 €/an
Chauffe-eau thermodynamique	Entretien possible par l’utilisateur
Pompe à chaleur géothermique	200 €/an
Panneaux solaires photovoltaïques	300 €/an

Tableau 39 : coût d’entretien de chaque type d’installation sur une année

Source : www.quelleenergie.fr

A partir de ces coûts d’entretien pour chaque type d’installation, il est possible de déterminer le coût d’entretien de chaque hypothèse envisagée dans les paragraphes précédents sur une année.

Hypothèse	Coût d’entretien (en €/an)
Hypothèse 1	415 €/an
Hypothèse 2	610 €/an
Hypothèse 3	500 €/an

Tableau 40 : Coût d’entretien pour chaque hypothèse sur une année

Source : www.quelleenergie.fr

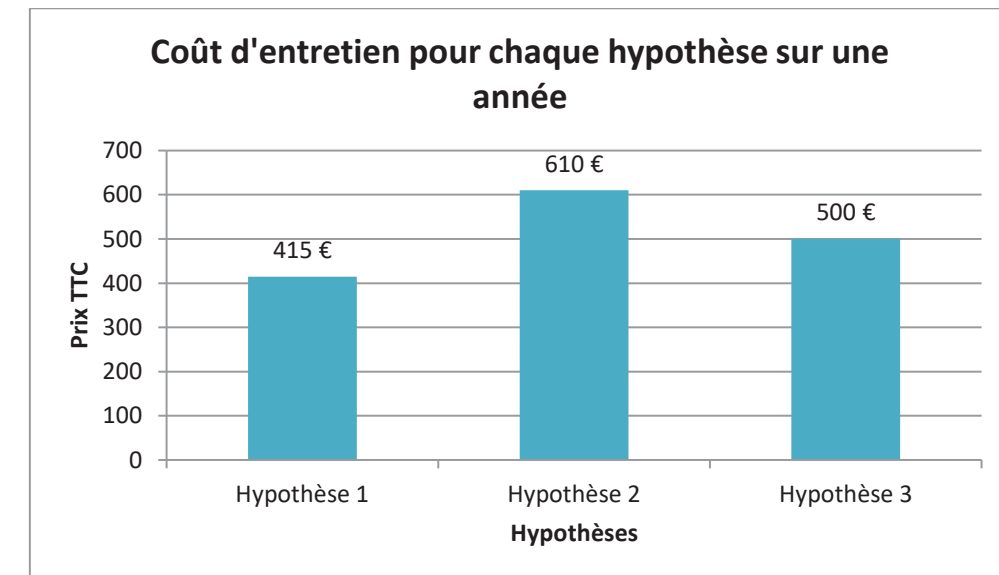


Figure 37 : Coût d’entretien de chaque hypothèse sur une année

Source : www.quelleenergie.fr

Au regard de ces estimations, l’hypothèse chaudière gaz à condensation pour le chauffage et l’eau chaude sanitaire combiné à des panneaux solaires photovoltaïques pour la production d’électricité (hypothèse 1) présente le coût d’entretien le plus intéressant. Cependant, l’hypothèse chaudière à granulé de bois et chauffe-eau thermodynamique respectivement pour le chauffage et l’eau chaude sanitaire combiné à des panneaux solaires photovoltaïques pour la production d’électricité (hypothèse 2) semble l’hypothèse la moins intéressante en terme de coût d’entretien.

b) Comparaison des coûts d’entretien sur 20 ans

L’étude des coûts d’entretien sur une année ne reflète pas l’évolution des futurs prix des coûts d’entretien. C’est pourquoi nous allons étudier les coûts d’entretien sur une période de 20 ans, ce qui correspond à la durée de vie moyenne des systèmes de production de chauffage et d’eau chaude sanitaire en appliquant les taux d’inflations. Le taux d’inflation du coût d’entretien (tableau ***) a été pris en compte dans les calculs des coûts d’entretien sur 20 ans.

Type d’installation	Coût d’entretien (en € sur 20 ans)
Chaudière gaz à condensation	2 350 €
Chaudière à granulés de bois	6 320 €
Chauffe-eau thermodynamique	Entretien possible par l’utilisateur
Pompe à chaleur géothermique	4 080 €

Panneaux solaires photovoltaïques	6 120 €
-----------------------------------	---------

Tableau 41 : Coût d'entretien pour chaque type d'installation sur 20 ans

Source : www.quelleenergie.fr

A partir de ces coûts d'entretien pour chaque type d'installation, il est possible de déterminer le coût d'entretien de chaque hypothèse envisagée dans les paragraphes précédents sur une période de 20 ans en prenant en compte le taux d'inflation des énergies.

Hypothèse	Coût d'entretien (en € sur 20 ans)
Hypothèse 1	8 470 €
Hypothèse 2	12 440 €
Hypothèse 3	10 200 €

Tableau 42 : Coût d'entretien pour chaque hypothèse sur 20 ans

Source : www.quelleenergie.fr

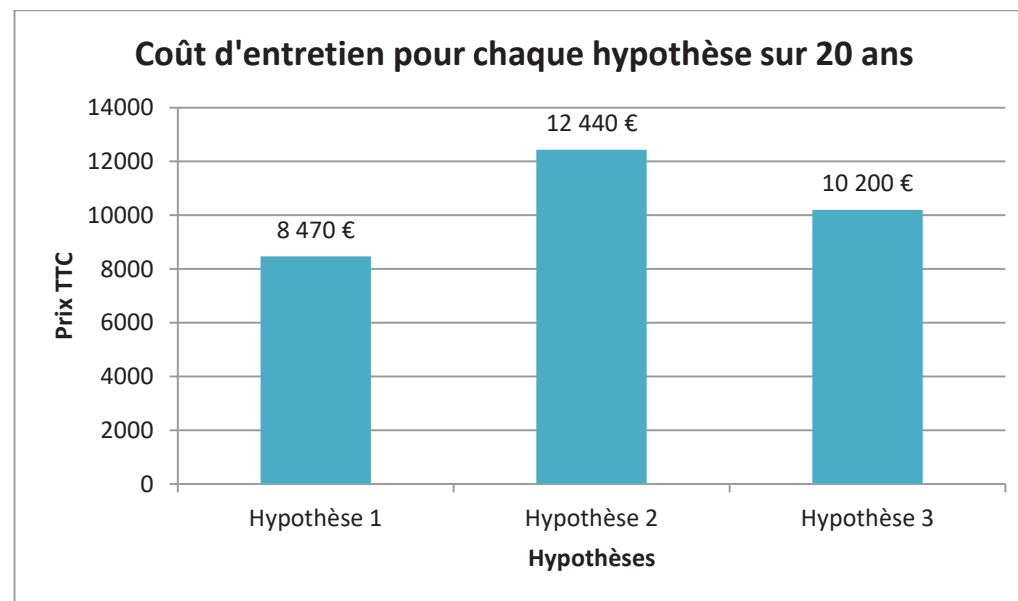


Figure 38 : Coût d'entretien pour chaque hypothèse sur 20 ans

Source : www.quelleenergie.fr

Au regard de ces estimations, l'hypothèse chaudière gaz à condensation pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire combiné à des panneaux solaires photovoltaïques pour la production d'électricité (hypothèse 1) présente le coût d'entretien sur 20 ans le plus intéressant. Cependant, l'hypothèse chaudière à granulés de bois et chauffe-eau thermodynamique respectivement pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire combiné à des panneaux solaires photovoltaïques pour la production d'électricité (hypothèse 2) semble l'hypothèse la moins intéressante en terme de coût d'entretien sur 20 ans.

6.6.3.6 Coût global sur une période de 20 ans

L'étude des coûts globaux sur une année ne reflète pas les évolutions des futurs prix des coûts globaux. C'est pourquoi nous allons étudier les coûts globaux sur une période de 20 ans, ce qui correspond à la durée de vie moyenne des systèmes de production de chauffage et d'eau chaude sanitaire en appliquant les taux d'inflations.

Le coût global est la somme du coût d'investissement, du coût de la facture énergétique sur 20 ans et le coût d'entretien sur une période de 20 ans.

Hypothèse	Coût d'investissement (en €)	Coût de la facture énergétique (en € sur 20 ans)	Coût d'entretien (en € sur 20 ans)	Coût global (en € sur 20 ans)
Hypothèse 1	9 400 €	46 700 €	8 470 €	64 570 €
Hypothèse 2	14 280 €	94 100 €	12 440 €	120 820 €
Hypothèse 3	21 600 €	53 500 €	10 200 €	85 300 €

Tableau 43 : Coût global de chaque hypothèse sur 20 ans

Source : www.quelleenergie.fr

Sur les 3 hypothèses, l'hypothèse intégrant une chaudière gaz à condensation pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire combiné à des panneaux solaires photovoltaïques pour la production d'électricité (hypothèse 1) semble l'hypothèse la plus pertinente du point de vue du coût global sur une période de 20 ans. Viennent ensuite les hypothèses « pompe à chaleur géothermique + panneaux solaires photovoltaïques » (hypothèse 3) et « chaudière à granulés de bois + chauffe-eau thermodynamique combiné à des panneaux solaires photovoltaïques pour la production d'électricité » (hypothèse 2).

6.6.4 - COMPARAISON DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

6.6.4.1 L’empreinte carbone

Afin de comparer les hypothèses étudiées, l’empreinte carbone est un indicateur important. D’après l’annexe 4 de l’arrêté du 15 septembre 2006, le tableau ci-dessous présente l’empreinte carbone de chaque énergie. L’empreinte carbone correspond à la mesure du volume de dioxyde de carbone (CO₂) émis par combustion d’énergies fossiles, par les entreprises ou les êtres vivants. Le calcul de l’empreinte carbone aide à définir les stratégies et les solutions les mieux adaptées à chaque secteur d’activité et de participer ainsi plus efficacement à la diminution des émissions de gaz à effet de serre. Le calcul de l’empreinte carbone permet aussi de compenser ses émissions de CO₂. L’empreinte carbone est exprimée en kgCO₂/kWh, c’est-à-dire la quantité de CO₂ en kilogramme qu’émet 1 kWh d’électricité.

Empreinte carbone	kgCO ₂ /kWh
Bois, biomasse	0,013
Gaz naturel	0,234
Fioul domestique	0,300
Charbon	0,384
Gaz propane ou butane	0,274
Autres combustibles fossiles	0,320
Electricité d’origine renouvelable utilisée dans le bâtiment	0
Electricité (hors électricité d’origine renouvelable utilisée dans le bâtiment)	0,180

Tableau 44 : Empreinte carbone des énergies

Source : Annexe 4 – Arrêté du 15 septembre 2006 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existant proposés à la vente en France métropolitaine

a) Hypothèse 1 (Gaz + panneaux solaires)

L’hypothèse 1 intègre une chaudière gaz à condensation pour le chauffage et l’eau chaude sanitaire des bâtiments de la ZAC Ecoparc 4. La zone sera alimentée en électricité à 30% par des panneaux solaires photovoltaïques, permettant de fournir une partie de l’électricité en auto consommation, et à 70% par le réseau électrique EDF.

- Chauffage pour l’ensemble de la ZAC : 300 kWh_{EF}/an.m² (Tableau 29)
- ECS pour l’ensemble de la ZAC : 72 kWh_{EF}/an.m² (Tableau 29)
- Electricité spécifique pour l’ensemble de la ZAC : 370 kWh_{EF}/an.m² (Tableau 29)

La chaudière gaz à condensation sera alimentée par du gaz propane ou butane.

Au total les émissions de gaz à effet de serre pour l’hypothèse 1 sont de 148,55 kgCO₂/an.m²_{SRT}.

b) Hypothèse 2 (Chaudière à granulés bois + chauffe-eau thermodynamique + panneaux solaires)

L’hypothèse 2 intègre une chaudière à granulés de bois pour le chauffage et un chauffe-eau thermodynamique pour l’eau chaude sanitaire des bâtiments de la ZAC d’Ecoparc 4. Le chauffe-eau thermodynamique pourra être alimenté par les panneaux solaires photovoltaïques ou le réseau EDF. En effet, la zone sera alimentée en électricité à 30% par des panneaux solaires photovoltaïques et à 70% par le réseau électrique EDF.

- Chauffage pour l’ensemble de la ZAC : 300 kWh_{EF}/an.m² (Tableau 29)
- ECS pour l’ensemble de la ZAC : 72 kWh_{EF}/an.m² (Tableau 29)
- Electricité spécifique pour l’ensemble de la ZAC : 370 kWh_{EF}/an.m² (Tableau 29)

Au total les émissions de gaz à effet de serre pour l’hypothèse 2 sont de 50,52 kgCO₂/an.m²_{SRT}.

c) Hypothèse 3 (Pompe à chaleur géothermique + panneaux solaires)

L’hypothèse 3 intègre une pompe à chaleur géothermique pour le chauffage et l’eau chaude sanitaire des bâtiments de la ZAC d’Ecoparc 4. La zone sera alimentée en électricité à 30% par des panneaux solaires photovoltaïques et à 70% par le réseau électrique EDF.

- Chauffage pour l’ensemble de la ZAC : 300 kWh_{EF}/an.m² (Tableau 29)
- ECS pour l’ensemble de la ZAC : 72 kWh_{EF}/an.m² (Tableau 29)
- Electricité spécifique pour l’ensemble de la ZAC : 370 kWh_{EF}/an.m² (Tableau 29)

Au total les émissions de gaz à effet de serre pour l’hypothèse 3 sont de 46,62 kgCO₂/an.m²_{SRT}.

6.6.4.2 Synthèse des émissions de gaz à effet de serre

6.7 - SYNTHÈSE

Les choix réalisés dans le cadre d'un aménagement représentent un engagement sur le long terme. Le panel des solutions est large et chaque solution dispose de ses atouts et de ses limites. Le tableau suivant décrit les hypothèses d'énergies renouvelables présentant une pertinence financière et environnementale à l'échelle de l'opération :

	Hypothèse 1	Hypothèse 2	Hypothèse 3
Chauffage	Chaudière gaz à condensation	Chaudière à granulés de bois	Pompe à chaleur géothermique
Eau chaude sanitaire	Chaudière gaz à condensation	Chauffe-eau thermodynamique	Pompe à chaleur géothermique
Electricité	30% de panneaux solaires photovoltaïques + 70% de réseau EDF	30% de panneaux solaires photovoltaïques + 70% de réseau EDF	30% de panneaux solaires photovoltaïques + 70% de réseau EDF
Coût global en € sur 20 ans	64 570	120 820	85 300
Emission de CO2/an	148,55 kgCO2/an.m ² SRT	50,52 kgCO2/an.m ² SRT	46,62 kgCO2/an.m ² SRT
Recours aux EnR	Faible	Important	Important
Adaptabilité à un changement d'énergie	Modérée	Forte	Forte
Analyse	Hypothèse à pertinence faible	Hypothèse à pertinence modérée	Hypothèse à pertinence forte

Tableau 45 : Synthèse des hypothèses envisagées pour la ZAC Ecoparc 4

7. Pistes de mesures compensatoires

7.1 - PRINCIPE DE LA COMPENSATION CARBONE

L'usage des énergies renouvelables en substitution des énergies fossiles, parallèlement à l'effort collectif de réduction de la consommation énergétique, contribue à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Le recours aux énergies renouvelables est une des solutions permettant de réduire l'impact sur l'effet de serre des besoins en énergie.

7.1.1 - COMPENSATION CARBONE VOLONTAIRE

Une démarche parallèle à la réduction des consommations énergétiques et au développement des énergies renouvelables est la compensation carbone volontaire.

Dans le système de compensation carbone volontaire, le climat mondial est appréhendé dans la globalité. Un volume de gaz à effet de serre émis dans un pays peut être « compensé » par une action qui permet de réduire un volume équivalent de gaz à effet de serre ailleurs, dans le cadre d'un projet d'efficacité énergétique ou de mise en place d'énergie renouvelable en substitution d'une énergie fossile. Par exemple, le fioul peut être remplacé par la biomasse.

Les quatre étapes de la compensation carbone sont :

- Le calcul des émissions de CO2 du demandeur issues de ses déplacements, le chauffage de son habitat ou encore le fonctionnement de son entreprise ;
- La recommandation pour réduire autant que possible ces émissions ;
- L'achat d'unités carbone issues d'un projet d'efficacité énergétique ou d'énergie renouvelable ;
- Le suivi et le contrôle du projet.

7.1.1.1 La compensation carbone volontaire par des actions locales

Une piste complémentaire peut être envisager la mise en œuvre d'actions locales, permettant de prendre conscience du poids des mesures compensatoire locales telles que la mise en œuvre de capteurs photovoltaïques ou l'implantation de nouveaux boisements.

7.1.2 - DES MESURES COMPENSATOIRES A L'ECHELLE LOCALE

7.1.2.1 La compensation photovoltaïque

L'énergie relative à l'électricité représente une part importante des consommations prévisionnelles en énergie finale. Pour cela, envisager une production locale d'électricité semble cohérent avec l'objectif de compenser les impacts environnementaux de l'opération.

La production locale d'électricité est envisageable en ayant recours à l'installation de capteurs solaires photovoltaïques. De plus, le photovoltaïque constitue une excellente utilisation des toitures de bâtiments. En effet, toute toiture présentant une pente de 15° minimum, orientée sud, et ne faisant pas l'objet d'ombres portées, peut permettre d'implanter du photovoltaïque.

La construction de bâtiments neufs équipés de grandes toitures, constitue une occasion rare d'intégrer du photovoltaïque au bâti à grande échelle. Les locations de toitures pour l'implantation de panneaux raccordés au réseau sont aujourd'hui une chose courante. Des privés, des particuliers ou des collectivités peuvent investir dans des mètres carrés d'installations photovoltaïques, et recevoir la part correspondante des bénéfices de la vente des kilowattheures produits, tandis que le propriétaire du bâtiment reçoit un loyer pour la mise à disposition de sa toiture ou utiliser l'électricité produite en autoconsommation, c'est-à-dire sans revente de l'électricité à EDF.

La surface disponible de la future ZAC Ecoparc 4 ne sera pas suffisante à couvrir 100 % des consommations électriques de l'opération.

De plus, la production locale d'électricité grâce à des capteurs solaires photovoltaïques permettrait :

- De diminuer la consommation d'énergie finale ;
- De réduire les émissions de CO2.

7.1.2.2 La plantation de biomasse : vers la création d'un puit de carbone

Le cycle de carbone implique la biomasse comme capteur de carbone. En effet, la photosynthèse permet aux plantes de capter du CO2 le jour pour assurer leur croissance. Ainsi, la plantation de biomasse et notamment d'arbres proches du site d'étude peut être une piste envisageable pour stocker du carbone :

- A long terme puisque les arbres ont une durée de vie de 80 ans dans le cadre d'une exploitation forestière ;
- A court terme puisque la décomposition de la biomasse réalimente le cycle du carbone en libérant le CO2 dans l'atmosphère ou en le stockant dans le sol.

Une plantation de biomasse à proximité du site d'étude peut être une piste de compensation à l'échelle locale.

8. Conclusion

Cette étude sur le potentiel de développement en énergies renouvelables du projet de la ZAC Ecoparc 4, située sur les communes d'Heudebouville, Vironvay et Fontaine-Bellenger dans le département de l'Eure, constitue une première approche de faisabilité technique et de comparatif technico-économique et environnemental destinée à explorer les solutions énergétiques envisageables et proposer une stratégie.

Cette première étude a permis de montrer que le raccordement de la ZAC Ecoparc 4 à un réseau de chaleur, celui de Louviers notamment, ne semble pas un choix pertinent à cause de l'éloignement géographique.

De plus, cette étude montre que le recours aux énergies renouvelables permettrait de réduire certains besoins énergétiques mais surtout les émissions de gaz à effet de serre. Le recours à la biomasse, au solaire actif pour la production d'électricité ou encore à la géothermie pour le chauffage ainsi que la production d'eau chaude sanitaire sont des solutions à envisager.

Plusieurs hypothèses d'approvisionnement en énergie mobilisant les énergies renouvelables ont été étudiées :

- **Hypothèse 1** : Chaudière gaz à condensation (chauffage + ECS) + 30% de panneaux solaires photovoltaïques + 70% réseau EDF (production d'électricité) ;
- **Hypothèse 2** : Chaudière à granulés de bois (chauffage) + chauffe-eau thermodynamique (ECS) + 30% panneaux solaires photovoltaïques + 70% réseau EDF (production d'électricité) ;
- **Hypothèse 3** : Pompe à chaleur géothermique (Chauffage + ECS) + 30% de panneaux solaires photovoltaïques + 70% réseau EDF (production d'électricité).

Différentes conclusions peuvent être réalisées des hypothèses présentées :

- La pertinence financière des systèmes est liée aux investissements réalisés et aux consommations énergétiques. En effet, le niveau de performance énergétique retenu, la RT 2012, est un niveau élevé limitant ainsi les consommations énergétiques. Cette limitation énergétique engendre qu'un système très performant mais nécessitant un coût d'entretien ou de facture énergétique important qui n'est pas forcément le plus pertinent du point de vue financier. C'est le cas de l'hypothèse 2, intégrant une chaudière à granulés de bois pour le chauffage et un chauffe-eau thermodynamique pour l'eau chaude sanitaire.
- Le taux d'inflation des énergies peut jouer un rôle important dans la pertinence du choix des énergies sur le long terme. Ainsi, plus un système à recours à une énergie thermique renouvelable, plus ces coûts d'exploitation sur le long terme seront stables.
- L'impact environnemental est, quant à lui, conditionné par le choix des systèmes énergétiques. La performance énergétique joue également un rôle mais de manière moins importante.

Sur la base d'une analyse multicritère, et sous réserve des hypothèses considérées, la solution la plus pertinente semble l'hypothèse 3, c'est-à-dire le recours à une pompe à chaleur géothermique pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire. En ce qui concerne la production d'électricité, l'installation de panneaux solaires photovoltaïques pourrait alimenter en parti la future ZAC Ecoparc 4 soit en autoconsommation ou bien avec une revente de l'électricité à EDF ; EDF ayant obligation de rachat de l'électricité provenant de panneaux solaires photovoltaïques.

Dans une démarche énergétique pertinente, il est important de réaliser en amont de la desserte énergétique un travail sur l'enveloppe des bâtiments chauffés : optimisation de l'isolation, implantation bioclimatique, etc. En effet, l'énergie la moins chère et la moins polluante est l'énergie que l'on ne consomme pas. Ainsi, avant de mener une réflexion pour consommer mieux, une réflexion sur chaque bâtiment devra être menée pour consommer moins.

6 - Accord de raccordement de la STEP, CASE, décembre 2018

7 - Accord de raccordement au réseau eau pluviale, CASE, décembre 2018