

ANNEXE 5



Carrière d'argile Terreal de Cahaignes

**DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE
(I.C.P.E - Rubriques n°2510-1 et 2517-2)**

**PRESENTATION DU PROJET ALTERNATIF
AVANTAGES ET INCONVENIENTS**

Commune de Vexin-sur-Epte (27)

Juin 2023

ANNEXE 5 : ETUDE D'IMPACT

RESUME NON TECHNIQUE

La présente demande d’autorisation d’exploitation de carrière d’argile est présentée par la société TERREAL, dont le siège se trouve à Suresnes (92 150), 13-17 rue Pagès.

La société Terreal qui emploie environ 1 800 personnes en France (environ 3 300 dans le monde) est un acteur mondial dans le domaine des matériaux de construction en terre cuite. Elle détient notamment actuellement environ 35 % du marché de la terre cuite en France.

La présente demande d’autorisation est présentée afin d’assurer l’alimentation en matières premières argileuses de l’usine des Mureaux (Yvelines) et dans une moindre mesure de Bavent (Calvados).

Les usines des Mureaux et de Bavent fabriquent des tuiles et accessoires en terre cuite. L’argile est le composant majeur des masses céramiques préparées pour la fabrication des tuiles.

Le projet a fait l’objet d’une enquête publique menée du 30 mai 2022 au 14 juillet 2022 inclus. Suite à l’avis du Commissaire enquêteur en date du 15 août 2022, TERREAL a adressé à Monsieur le Préfet de l’Eure, en date du 29 août 2022, une demande d’ouverture d’une enquête complémentaire en application du II de l’article L.123-14 et de l’article R.123-23 du code de l’environnement afin de présenter les solutions alternatives ainsi que leurs avantages et inconvénients par rapport au projet initial.

Le présent résumé est mis à jour à partir des éléments du projet alternatif.

Les paragraphes ayant fait l’objet de modification par rapport à l’étude initiale sont écrits en bleu.

Localisation de l’exploitation

Le site objet de la demande est localisé :

- dans le département de l’Eure,
- à environ 15 km à vol d’oiseau au nord-est de la ville de la ville de Vernon,
- sur le territoire de la commune de Vexin-sur-Epte et de l’ancienne commune de Cahaignes, lieux-dits Le Pré Magnard, Le Vide Bouteille et Le Fer à Chambre.

Le site est localisé sur le plan page suivante.

La surface totale sollicitée est de **19 ha 69 a 23 ca.**

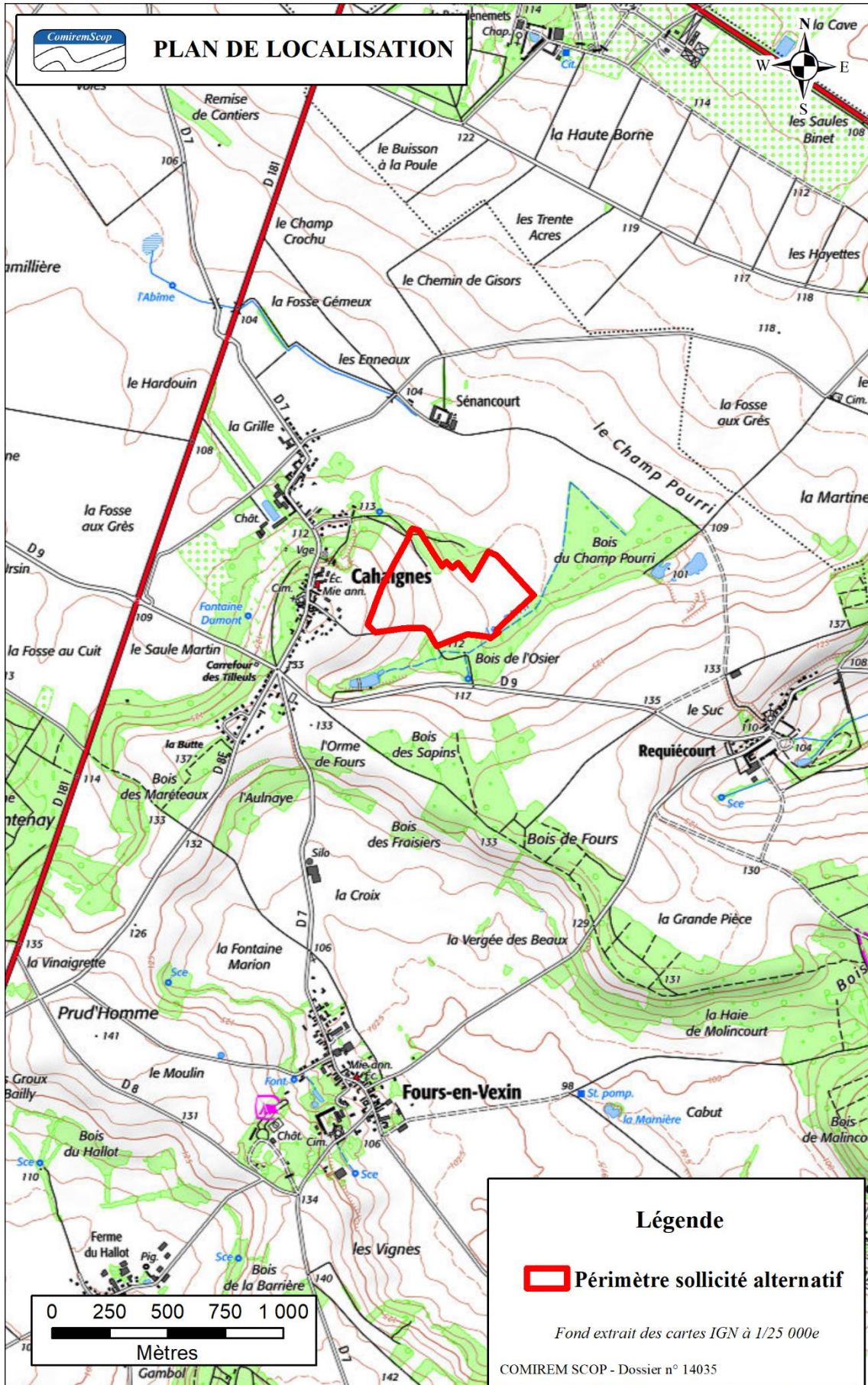
Destination de l’argile

L’argile extraite sera utilisée principalement par l’usine Terreal des Mureaux et dans une moindre mesure par l’usine de Bavent comme constituant des masses céramiques pour la fabrication de tuiles et accessoires en terre cuite en succession des matériaux provenant de la carrière de Chapet dans les Yvelines dont l’extension n’est plus possible au regard d’enjeux environnementaux élevés et de l’urbanisation progressive du secteur.

Nomenclature de l’activité

Au titre des installations classées pour la protection de l’environnement, l’activité relève du régime de l’autorisation.

Numéro	Désignation de l'activité	Régime	Rayon
2510 - 1	Exploitation de carrière	A	3 km
2517 - 2	Station de transit de produits minéraux solides <i>Surface supérieure à 5 000 m² mais inférieure à 10 000 m²</i>	D	-



Durée sollicitée et motivation de la demande

La demande d’autorisation porte sur **20 ans**.

Le groupe TERREAL, créé en 2002 de la fusion de trois sociétés majeures du domaine de la Terre Cuite, emploie environ 1 800 personnes en France, dont 170 sur le Pôle "tuiles Nord".

Au 31/12/2019, l'usine des Mureaux emploie 55 personnes, fait travailler plusieurs sous-traitants, dont une société de terrassement et de transport, ceci en totale autonomie grâce à l'approvisionnement en matières premières de qualité, qu'elle s'assure à partir de la carrière toute proche de Chapet.

Il en est de même pour l’usine de Bavent qui emploie 71 personnes au 01/01/2019 dans son usine proche de Caen.

La carrière de Chapet dans les Yvelines est la seule carrière alimentant l’usine des Mureaux en argile type Yprésien (indispensable aujourd’hui dans le mélange mis au point). Les possibilités d’extension s’étant avérées nulle sur cette carrière, Terreal souhaite sécuriser ses réserves et pérenniser l’alimentation en argile de l’usine des Mureaux en exploitant le site de Cahaignes (Commune de Vexin-sur-Epte).

D’autres sites ont été étudiés sur le secteur mais n’ont pas présenter les ressources suffisantes ou présentaient potentiellement des impacts plus forts que le présent projet.

Volumes et tonnages annuels mobilisés

Les volumes et tonnages moyens annuels mobilisés sont les suivants :

	Volume	Tonnage
Argile	20 000 m ³	40 000 t
Stérile	82 500 m ³	165 000 t

Les volumes et tonnages maximum annuels sont les suivants :

	Volume	Tonnage
Argile	30 000 m ³	60 000 t
Stérile	105 000 m ³	210 000 t

A partir de la troisième période quinquennale, des matériaux inertes d’origine externe à la carrière seront acceptés sur le site afin de permettre sa remise en état. Le volume annuel de matériaux externes inertes importés en carrière dans le cadre de la remise en état coordonnée du site sera en moyenne de 60 000 t (environ 40 000 m³) et au maximum de 90 000 t (environ 60 000 m³). Il s’agira de matériaux issus des rebuts inertes de l’usine ainsi que des matériaux inertes provenant de chantiers de terrassement alentours.

Régime administratif de l'exploitation

L'ensemble du projet est soumis à autorisation. Le rayon d'affichage du projet est de 3 km. Il est porté sur le plan page suivante.

Le rayon d'affichage recoupe le territoire des communes de :

- Authevernes
- Château sur Epte
- Les Thilliers en Vexin
- Vesly
- Vexin-sur-Epte

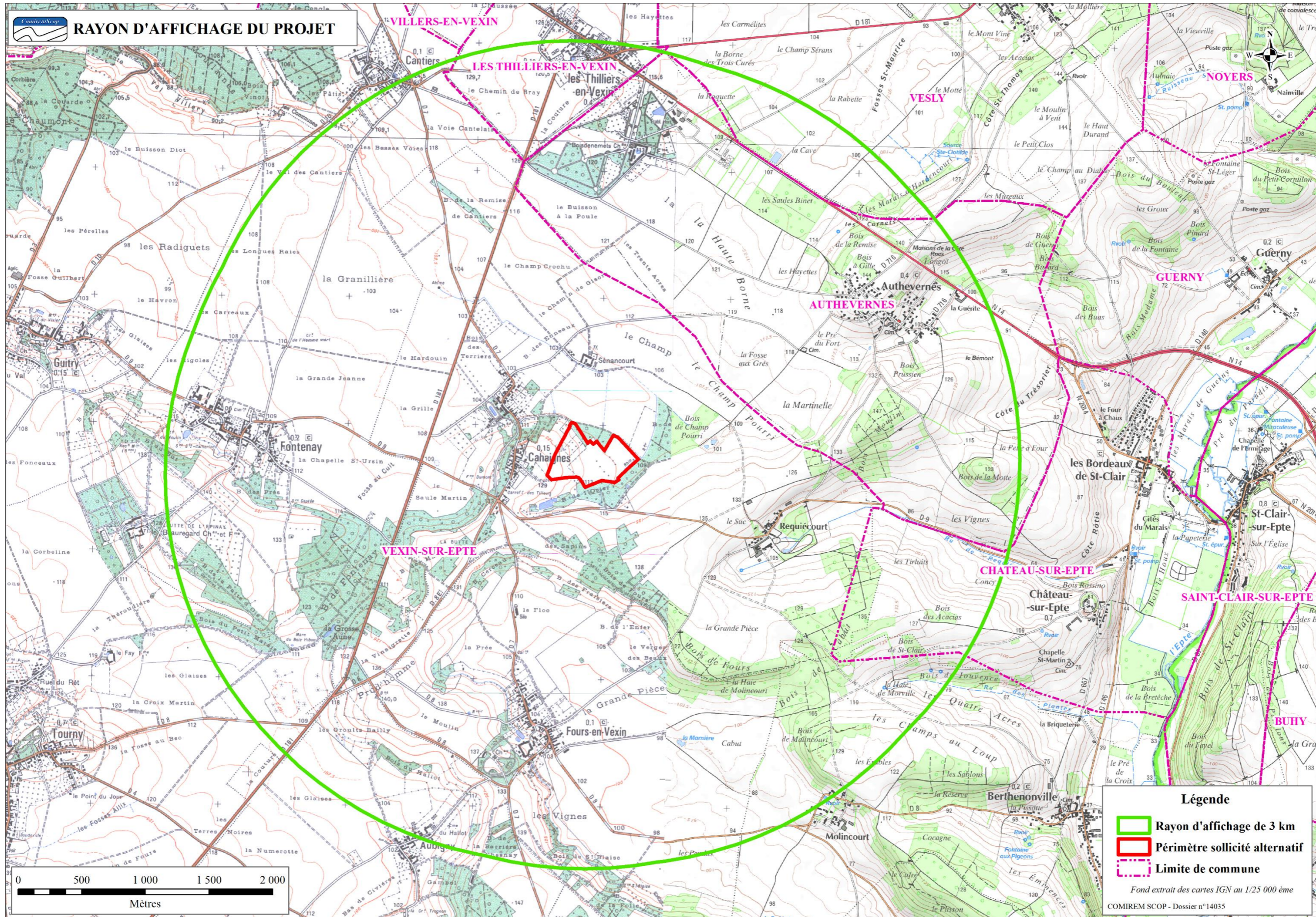
Adresse de la mairie où le dossier concernant la remise en état du sol peut être consulté :

Mairie de Vexin-sur-Epte

18 rue Grande
27 630 Écos

Tel. : 02 32 52 01 18
Mail : contact@vexin-sur-epte.fr

Notons que le Maire de Vexin-sur-Epte a été sollicité pour émettre un avis au projet de remise en état proposé par Terreal. L'avis n'a pas été transmis dans un délai de 45 jours.

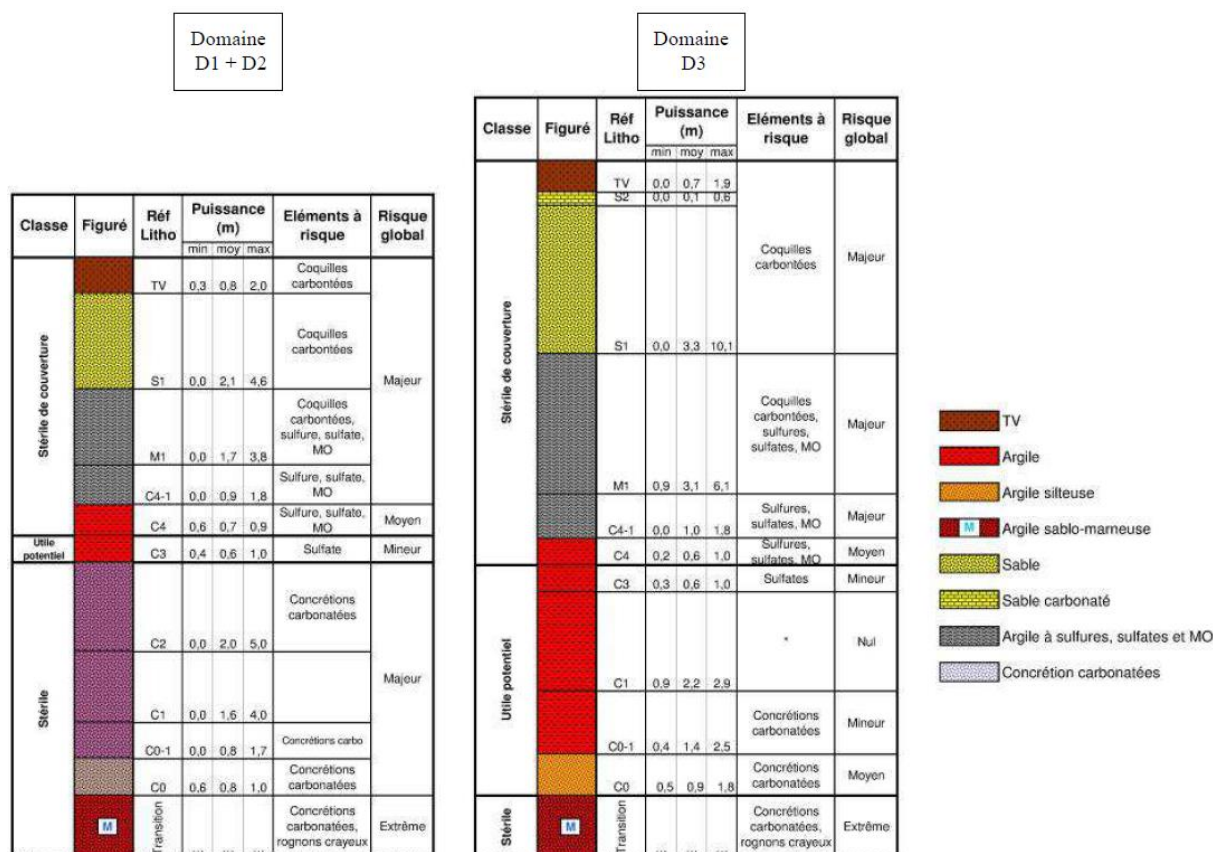


Caractéristiques du gisement

La demande d’autorisation porte sur l’extraction d’argiles jusqu’à la profondeur de 97 m NGF.

L’exploitation concernera des argiles d’âge Sparnacien (Yprésien inférieur). Ce sont les mêmes matériaux aujourd’hui exploités par Terreal sur la carrière de Chapet (Yvelines).

Le log stratigraphique suivant, établi par Terreal, présente la coupe du gisement.



L’activité comportera :

- Le décapage et le stockage de la terre végétale (notons qu’une petite surface devra être défrichée au nord-ouest du site avant décapage),
- Le décapage et le stockage temporaire ou la réutilisation immédiate dans le cadre de la remise en état de la couverture stérile
- L’extraction et le stockage temporaire de l’argile sur le site. [La plateforme de stockage des matériaux utiles sera localisée au nord-est de la zone d’extraction,](#)
- La reprise et le transport par camion de l’argile jusqu’à l’usine Terreal des Mureaux et dans une moindre mesure jusqu’à l’usine de Bavent,
- La remise en état coordonnée du sol.

La terre végétale et les stériles seront stockés sur site séparément. Ils seront utilisés pour la remise en état coordonnée du site.

Une fois la couverture stérile décapée à la pelle mécanique, les matériaux utiles seront extraits à la pelle mécanique et transportés par tombereaux jusqu’à l’aire de stockage située au nord-est du site. Les stocks seront stratifiés et nivelés au bouteur puis repris à la pelle mécanique ou au chargeur afin de charger les camions de transport.

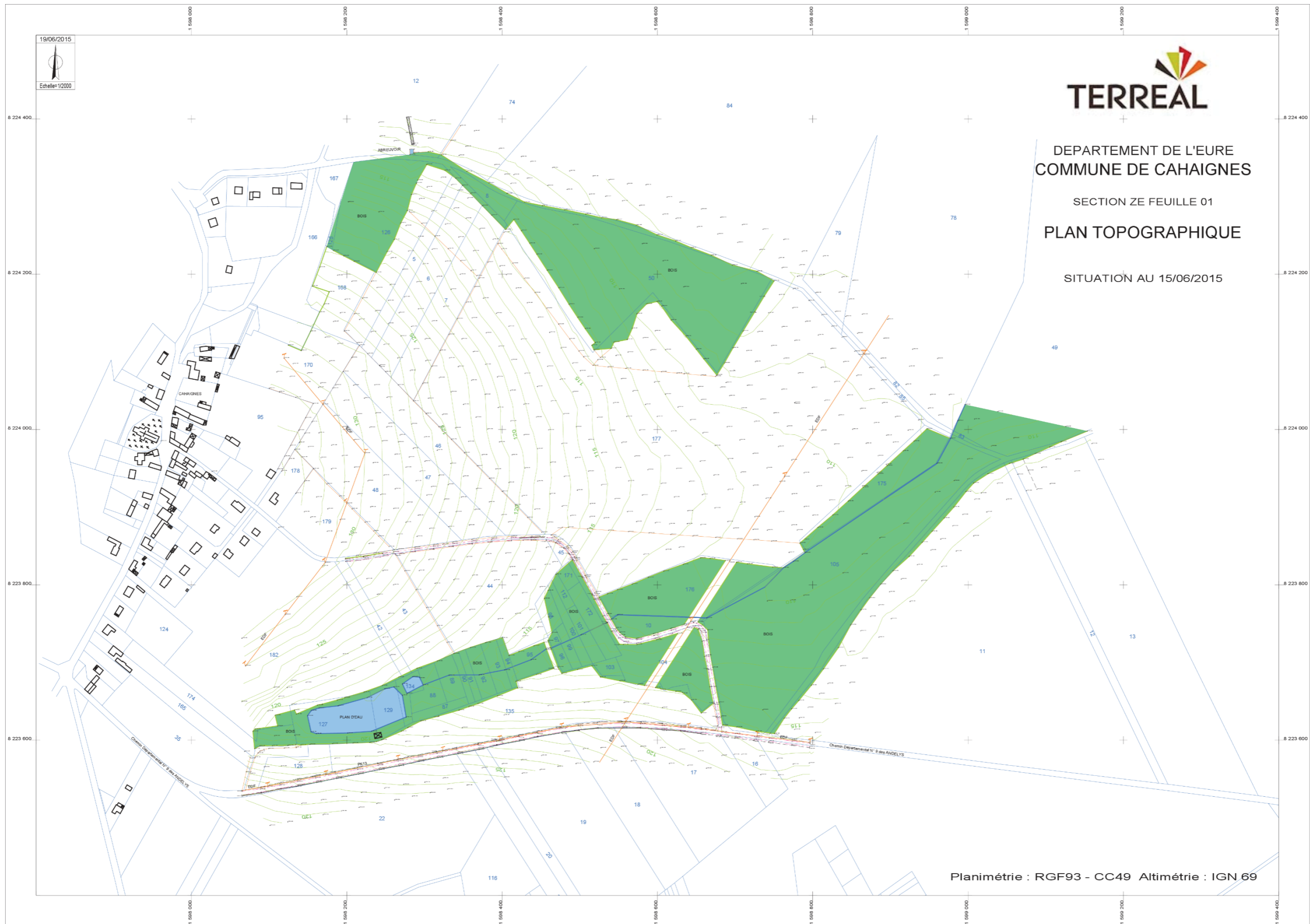
L’extraction est menée sur 1 à 2 campagnes par an d’une durée de 1 mois environ chacune.

La remise en état du site sera menée de façon coordonnée.

Données d’exploitation

Hauteur maximale des fronts de taille	: 5 m
Hauteur moyenne des fronts de taille	: 3 à 4 m
Nombre de fronts d’extraction	: environ 5 à 6
Hauteur maximale totale du front d’exploitation	: 17 m
Largeur minimum des banquettes	: 5 m
Cote minimale du fond de fouille	: 97 m NGF
Cote du terrain naturel au point le plus haut, cote actuelle	: environ 127 m NGF (sud-ouest du périmètre sollicité alternatif)
Cote du terrain naturel au point le plus bas, cote actuelle	: 108 m NGF

Le plan d’état initial du domaine sollicité est donné page suivante.



Mode d'exploitation

Dans un premier temps les matériaux de couverture seront décapés. Le décapage s'effectuera par enlèvement des matériaux sur une longueur équivalente au front de taille en exploitation. La terre végétale sera stockée séparément des matériaux stériles qui seront stockés temporairement ou utilisés immédiatement pour la remise en état du site.

La terre végétale sera stockée en merlons autour du site (merlons de hauteur inférieure à 2 m afin de conserver les qualités agronomiques de la terre végétale).

Les matériaux utiles (argile) seront exploités à la pelle mécanique puis transportés par tombereaux [jusqu'à l'aire de stockage située au nord-est du site](#).

La remise en état sera menée à l'avancement.

Il n'y aura pas de stockage d'hydrocarbures en carrière. Le ravitaillement des engins d'exploitation sera réalisé par camion citerne au-dessus d'une aire bétonnée étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures situé au niveau de la plateforme de stockage des matériaux utiles. Les camions de transport de matériaux utiles seront ravitaillés hors du site.

L'entretien des engins ne sera pas réalisé sur site. Si des opérations devaient être entreprises sur site, en cas de panne par exemple, toutes les mesures de précaution seront prises afin d'éviter une éventuelle pollution des sols et des eaux superficielles et souterraines.

Caractéristiques générales du site, état initial

Le projet est situé en milieu rural, à proximité du bourg de Cahaignes (commune de Vexin-sur-Epte), sur le flanc d'une colline à une altitude moyenne de 125 m NGF.

L'environnement est essentiellement agricole sur le secteur. Au droit du site on note essentiellement des surfaces cultivées et quelques prairies. Des boisements sont présents au nord du site ainsi qu'au sud et à l'est le long de la vallée du ru du Rhin. Ces boisements participent à masquer le site.

La future carrière est localisée entièrement à l'intérieur du bassin versant du ru du Rhin. Le ru du Rhin est alimenté par des sources localisées notamment en rive droite. Le Rhin se termine par une perte nommée l'Abîme à environ 1km au nord-ouest du site. Il ressort au niveau de la source du Gambon à environ 7 km au nord-ouest. Le Gambon est un affluent de la Seine.

Le sous-sol est constitué de formations sableuses et argileuses datant de l'Yprésien. Ces formations sont recouvertes au niveau du bourg de Cahaignes par les calcaires du Lutétien, ce qui n'est pas le cas au droit de la future carrière. Les formations recherchées par Terreal et qui sont utilisées pour la fabrication de tuiles et accessoires en terre cuite sont les argiles du Sparnacien (Yprésien inférieur).

L'ensemble de ces formations est recouvert par des limons des plateaux.

Les formations présentes au droit de la future carrière ne sont pas aquifères. Elles peuvent toutefois contenir de petits aquifères suspendus lorsque les matériaux sont plus sableux et perméables. **Notamment, des écoulements sont observés dans les formations plus sableuses situées au-dessus des argiles.** Par ailleurs le niveau d'argiles du Sparnacien constitue un niveau imperméable qui donne naissance à des sources notamment en rive droite du ru du Rhin (la carrière se trouve en rive gauche).

Le principal aquifère présent au droit du site est l'aquifère de la craie. Celui-ci est sous-jacent aux formations exploitées et restera protégé par des argiles et marnes inexploitable par Terreal.

Le site n'est pas localisé à l'intérieur d'un périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable. Le captage le plus proche est localisé à plus de 7 km du projet.

Concernant le milieu naturel, le site s'inscrit dans un secteur de grande culture parsemé de boqueteaux relictuels et de vallées. Les bois plus ou moins humides subsistants sur le site présentent une valeur patrimoniale moyenne à forte. Cet îlot boisé de nature est cerné par les « zones industrielles agricoles » dont il subit les influences dégradantes (intrants, lisières et habitats interstitiels inexistant...). D'autre part, les tentatives de valorisation des bois humides par la populiculture ou l'aménagement de plans d'eau d'agrément ont également participé à cette dégradation constante depuis les années 1950. Le site présente un intérêt patrimonial contrasté allant de faible pour les milieux agricoles intensifs (cultures, prairies améliorées), à plus ou moins fort pour les habitats hygrophiles, mares, boisements, mégaphorbiaies et prairies humides relictuelles.

Concernant le linéaire de la voie d'accès alternative, le tracé traverse des monocultures intensives (2/3) ou utilise des routes et chemins existants (1/3). Ce linéaire présente un intérêt patrimonial très faible pour la biodiversité. Les habitats présents sur le linéaire sont très peu favorables à l'accueil d'espèces protégées.

Le projet n'est pas situé à l'intérieur du périmètre d'une zone bénéficiant de protections (Natura 2000, Arrêté de protection de Biotope...). Elle est en partie recoupée par le périmètre d'une ZNIEFF de type 2 au sud.

Du point de vue paysager, le site s'inscrit dans l'entité paysagère du Vexin Normand et à l'intérieur de l'unité paysagère du Vexin bossu. Le Vexin bossu, développe des paysages vallonnés, marqués par l'érosion irrégulière des calcaires composant une partie du sous-sol. C'est le cas du site de Cahaignes qui se situe sur le flanc d'une colline sur laquelle est installé le bourg de Cahaignes.

Le périmètre sollicité est bordé par :

- la vallée du Rhin et ses boisements au sud et à l'est puis des parcelles agricoles,
- des parcelles cultivées et le bourg de Cahaignes à l'ouest,
- quelques boisements, et des parcelles agricoles au nord.

Il est par conséquent peu visible pour un observateur extérieur.

Le site n'est pas localisé à proximité d'un monument historique et il n'y a pas de vestiges archéologiques connus au droit de la surface sollicitée.

Conformité avec la réglementation

Cahaignes (commune de Vexin-sur-Epte) est pourvue d'une carte communale approuvée par délibération du Conseil Municipal le 10 Mars 2005 et par arrêté préfectoral du 5 Avril 2005. Le site se trouve dans une zone libellée A soit, une zone classée Construction non autorisée sauf exceptions prévues par la loi. Sont autorisées sur la zone : *Les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs, à l'activité agricole ou forestière, ou à la mise en valeur des richesses naturelles*. Les carrières sont autorisées au droit des parcelles objets de la présente demande.

Le projet est conforme à la réglementation et ne générera pas, par la mise en place de mesures, de pollutions affectant la qualité de l'air et de l'eau. Le projet est compatible avec le SDAGE Seine-Normandie. Notamment, le projet n'est pas localisé à l'intérieur d'un périmètre de protection de captage, il n'a pas d'impact direct sur un cours d'eau, la majorité des zones humides recensées ont été exclues du périmètre sollicité.

Le projet n'aura pas d'incidence sur le patrimoine culturel, le projet n'est pas situé dans le rayon de protection de 500 m d'un monument historique classé ou inscrit et il n'y a pas co-visibilité entre la carrière et un monument. Il n'y a pas de site archéologique connu recensé sur le domaine sollicité.

Impact de l'installation sur son environnement

Impact sur la ressource en eau profonde

Les formations argileuses de l'Yprésien qui seront exploitées sur la carrière ne sont pas aquifères. Elles peuvent cependant présenter des circulations d'eau dans les niveaux plus sableux, **notamment dans les formations recouvrant les argiles**. Les eaux circulant dans les formations lutétiennes et les sables de Cuise recouvrant le gisement seront captées et dirigées vers le fond de fouille où elles seront pompées en direction du bassin de décantation avant rejet au ru du Rhin. Ces arrivées d'eau devraient être limitées.

L'aquifère principal présent au droit du site est l'aquifère de la craie. Celui-ci restera protégé par des formations argileuses et marneuses inexploitable par Terreal car trop riches en

carbonates notamment. Terreal mettra en place 3 piézomètres dans la nappe de la craie afin d'assurer une surveillance qualitative des eaux souterraines.

Terreal met en place des mesures de protection des eaux afin de limiter les risques de pollution (plateforme de ravitaillement étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures, entretien régulier des engins, procédure d'intervention en cas de pollution accidentelle, gestion des matériaux inertes entrants destinés à la remise en état...).

L'exploitation n'aura pas d'impact sur la ressource en eau profonde. Elle n'aura par ailleurs pas d'impact sur un captage d'alimentation en eau potable.

Impact sur la ressource en eau superficielle, impact hydraulique

Le projet prévoyant la mise à nu de sols pour l'exploitation, il peut avoir un impact quantitatif et qualitatif sur les eaux superficielles.

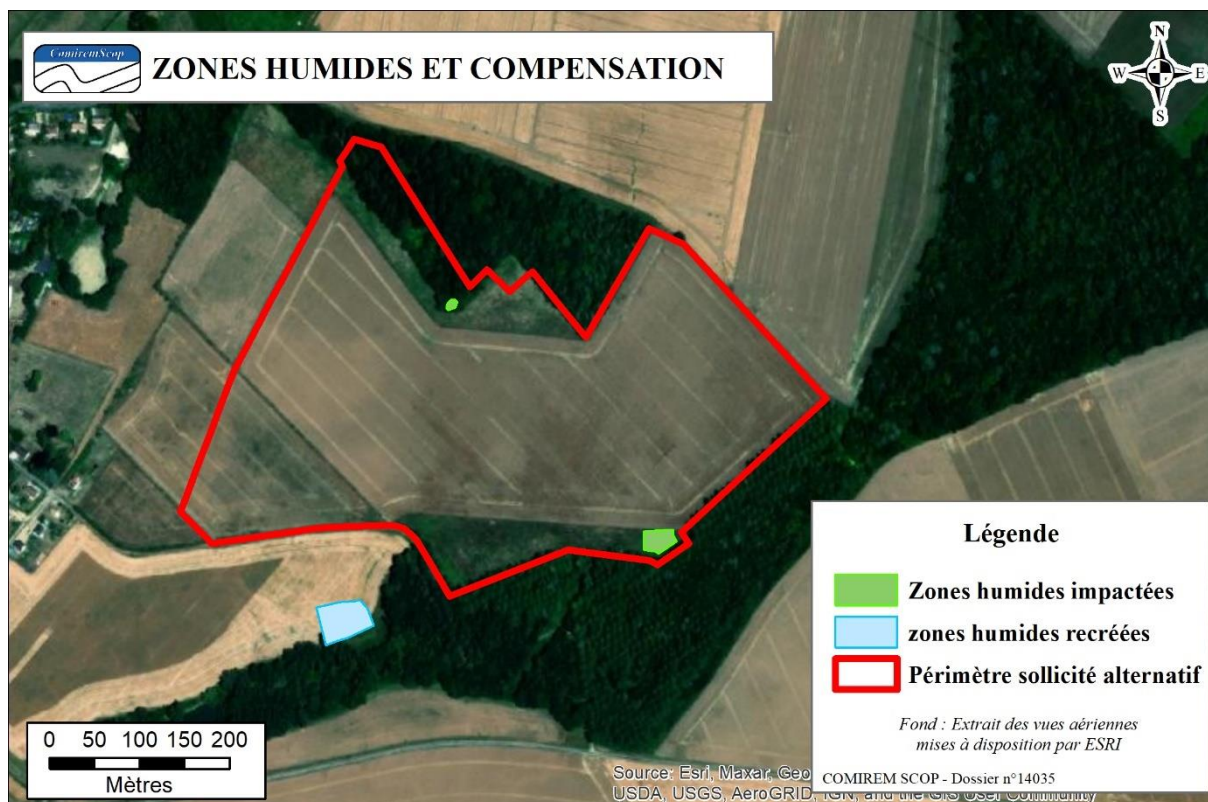
Toutes les mesures sont prises afin d'éviter une éventuelle dégradation de la qualité des eaux rejetées (plateforme de ravitaillement étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures, entretien régulier des engins, procédure d'intervention en cas de pollution accidentelle, bassins de rétention / décantation, regard à cloison siphonide en sortie du bassin de décantation...). Un premier bassin sera aménagé en fond de carrière. Celui-ci n'aura pas de rejet gravitaire en direction du milieu naturel. Il devra être pompé, limitant les risques de pollution ou d'inondation à l'aval. Après pompage, les eaux transiteront dans un bassin de rétention / décantation de 9 500 m² dont le rejet sera régulé et dirigé en direction du ru du Rhin afin d'assurer le respect de la qualité des eaux en sortie dans le milieu naturel.

D'un point de vue quantitatif, le bassin aménagé en fond de carrière retiendra les eaux de ruissellement. Celui-ci n'aura pas de rejet gravitaire vers l'extérieur. Par conséquent, en cas de pluie importante, l'eau sera stockée en fond de carrière. Elle sera ensuite pompée vers le bassin de rétention / décantation aménagé au nord-est du site. Ainsi le projet n'entraînera pas de risque d'inondation à l'aval par la mise à nue de sols.

Les eaux de ruissellement de la voirie alternative seront gérées par des fossés qui permettront au minimum un abattement des pluies courantes par infiltration et évapotranspiration et la rétention d'une pluie de période de retour centennale.

Au regard de la position topographique du site et de la nature argileuse des formations exploitées, il n'y a pas de risque de « captage » du cours d'eau du Rhin dans la carrière.

Le projet entraînera la destruction de 810 m² de zones humides. Afin de compenser cette destruction, Terreal a retenu une surface de 2 120 m² au sud du site qui sera utilisée pour la création d'une zone humide sur site. Cette surface est supérieure aux 150 % demandés par le SDAGE Seine-Normandie en compensation. La surface retenue est donnée sur la figure ci-dessous.



De par la mise en place de mesures de protection de la ressource en eau superficielle, le projet sera sans incidence significative sur la ressource en eau superficielle.

Impact sur l'air

Comme tout projet mettant en œuvre des engins de chantier, l’exploitation sera à l’origine de dégagement de gaz de combustion des moteurs thermiques. Elle ne sera pas à l’origine de l’émission d’odeurs.

L'exploitation pourra être à l'origine de l'émission de poussières du fait de son activité. En effet, les poussières seront mobilisées lors du passage des engins sur les pistes notamment. Les pistes seront par conséquent arrosées en période sèche afin de limiter la mobilisation de poussières.

Des prélèvements de poussières seront réalisés conformément à la réglementation en vigueur. [Un plan de surveillance sera mis en place dès le début de l’exploitation.](#)

Impact sur la circulation

Les engins d’exploitation n’emprunteront que des pistes internes. Ils n’auront pas accès au réseau public.

[Les camions de transport de matériaux utiles destinés à l’usine Terreal des Mureaux et dans une moindre mesure l’usine Terreal de Bavent emprunteront une voie privée puis une petite partie de la R.D. 7 pour rejoindre la R.D. 181.](#)

Terreal prévoit au maximum 16 aller-retour de camions par jour soit 32 passages en un point. Ce chiffre est un maximum et sera en règle générale moindre. Le chiffre moyen sera de 8 aller-retour par jour soit 16 passages en un point. Il passera à 12 aller-retour par jour (matériaux inertes) en 4^e période quinquennale.

Afin de limiter l'impact lié à l'augmentation du trafic, Terreal prévoit l'aménagement d'une voie privée qui permettra de rejoindre la R.D. 7 au nord-ouest du bourg de Cahaignes puis la R.D. 181. La voie privée sera éloignée d'au moins 200 m des habitations et permettra d'éviter le passage par le carrefour des Tilleuls.

Impact sonore

La carrière ne devra pas générer de bruits susceptibles d'apporter une nuisance aux habitants des bâtiments les plus proches.

La carrière sera implantée en milieu rural. Toutefois, la première habitation se situe à environ 120 m du périmètre sollicité alternatif et à environ 330 m de la zone d'extraction (extension maximale à 15 ans). Une modélisation a été réalisée afin de définir les mesures à mettre en place afin de limiter les impacts liés au bruit et assurer le respect de la réglementation.

Un merlon paysager de 3 m de hauteur sera mis en place le long des limites ouest et nord du périmètre sollicité afin d'atténuer les nuisances sonores de l'exploitation.

Des mesures de l'émergence sonore liée à l'exploitation seront réalisées conformément à la réglementation en zones à émergence réglementée et en limite de site.

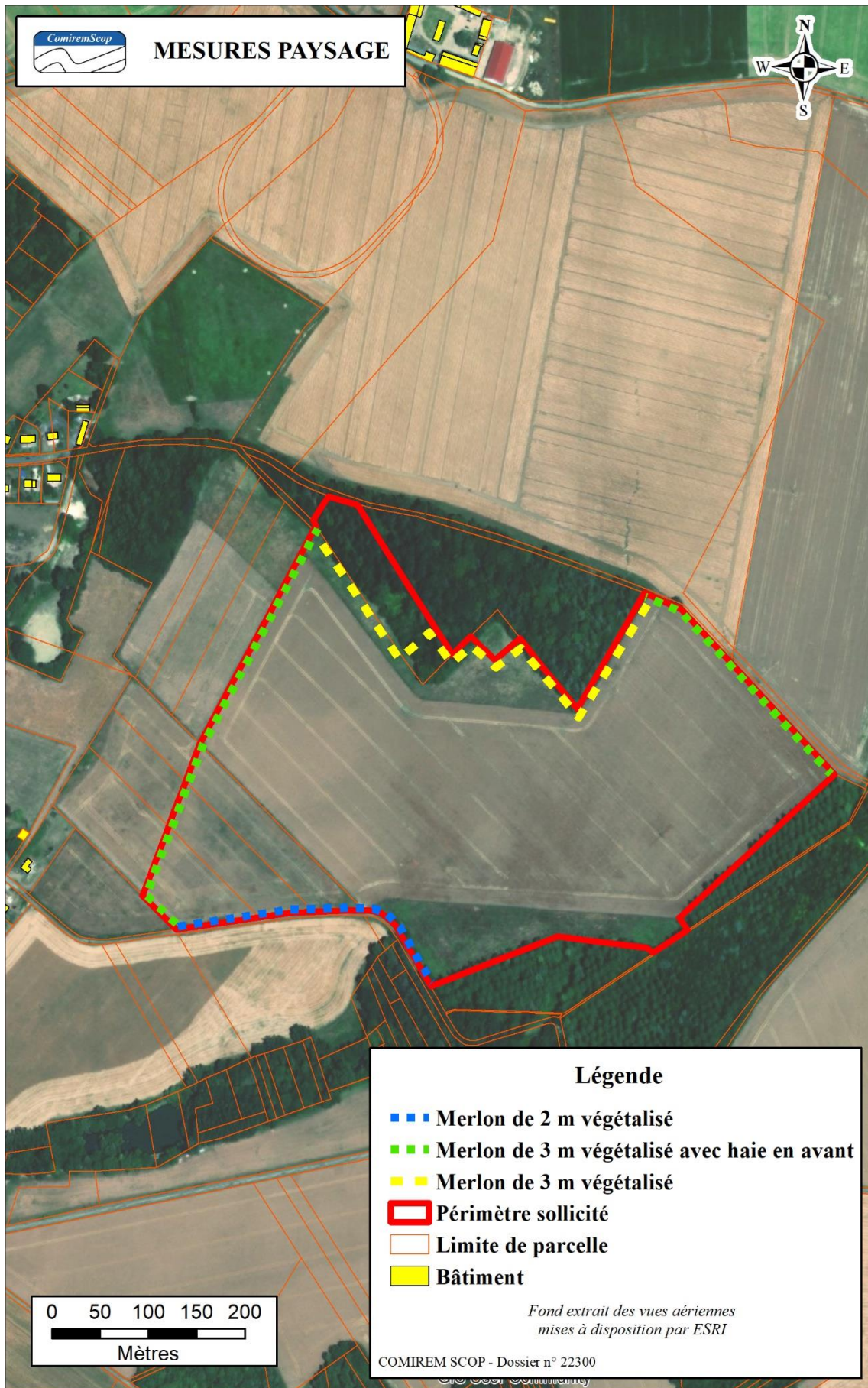
Incidence visuelle

La carrière est située en milieu rural et sera peu visible pour un observateur extérieur. En effet elle est bordée au sud-ouest, à l'ouest et pour partie au nord par des boisements.

La carrière sera visible depuis le chemin de l'Osier et de façon ponctuelle depuis le carrefour des Tilleuls à Cahaignes.

Afin de limiter son impact visuel, Terreal prévoit la mise en place d'un merlon paysager de 3 m précédé d'une haie le long des limites ouest et nord du site en direction de Cahaignes et de Sénancourt et un merlon paysager de 2 m le long du chemin de l'Osier.

Les merlons sont localisés sur la figure suivante.



Impact sur la flore et la faune

La mise en exploitation d’une surface peut avoir un impact sur les habitats naturels, la flore et la faune. Les habitudes de la faune seront légèrement modifiées par l’avancement du front d’exploitation.

Afin de limiter son impact, le projet est divisé en phases avec remise en état coordonnée des terrains. Les surfaces décapées seront strictement limitées aux besoins de l’exploitation et de gestion de la terre végétale de façon à limiter la destruction du biotope, à limiter l’investissement lié à la gestion des terres de découverte et à limiter le volume de ruissellement instantané se produisant sur les surfaces décapées.

Globalement, le projet d’exploitation impacte essentiellement des parcelles de cultures intensives ainsi que un peu plus de 1ha de « nature ordinaire » (bois, prairies, mégaphorbiaie, friches herbeuses).

Les habitats et les groupes d’espèces les plus sensibles sont épargnés par l’évitement de la quasi-totalité des zones à enjeux écologiques (bois et zones humides).

Suite à la mise en place du projet alternatif, 810 m² de zones humides seront impactés contre 1 142 m² dans le projet initial ainsi que 780 m² de boisement contre 4 630 m² dans le projet initial.

Après mise en place de mesures d’évitement et de limitation des impacts, les impacts résiduels sur les habitats, la flore et la faune sont rappelés dans le tableau suivant. Les impacts sur le bon état de conservation de toutes les espèces protégées susceptibles d’être impactées par le projet sont faibles.

Patrimoine naturel	Enjeux	Impacts	Mesures	Impact après mesures
Espaces agricoles (cultures intensives, prairies mésophiles et temporaires)	Faible	Faible	Remise en état post-exploitation	Faible
Mégaphorbiaie et prairie humide	Moyen mais superficie faible et mauvais état de conservation	Faible	Création d’une zone humide extensive (mégaphorbiaie)	Faible
Bois	Moyen à fort (bois hygrophiles)	Potentiellement assez fort	Habitats les plus intéressants préservés par les mesures d’évitement initiales des bois et des zones humides Passage à petite faune et barrière anti-franchissement des amphibiens	Faible
Flore	Moyen à assez fort			Faible
Invertébrés				Faible
Vertébrés				Faible

D’un point de vue réglementaire, les impacts résiduels après mesures sur les espèces et sites protégés sont résumés dans le tableau suivant.

Patrimoine naturel	Enjeux	Impacts	Mesures	Impact après mesures
Amphibiens	Assez fort	Potentiellement assez fort	Passage à petite faune et barrière anti-franchissement des amphibiens	Non significatif
Chiroptères	Moyen	Potentiellement moyen	Création d’une mare, aménagement du bassin et réhabilitation de la mare n°1	Non significatif
Avifaune	Moyen	Potentiellement moyen	Défrichage en période adaptée Reboisements post-exploitation	Non significatif
SRCE	Moyen	Potentiellement moyen	Plantation de 275m de haie bocagère constituant un habitat et un corridor entre les deux bois	Non significatif
Zones humides	Fort	Potentiellement fort	Création préalable d’une zone humide	Non significatif
Nature 2000	Fort	Potentiellement fort		Non significatif

Habitats les plus intéressants préservés par les mesures d’évitement initiales des bois et des zones humides

Au regard des éléments positifs apportés par le projet alternatif qui permet d’éviter les milieux au sud du projet et du chemin de l’Osier, les mesures passage à petite faune, barrière anti-amphibiens et de réhabilitation de la mare n° 1 ne seront pas réalisées.

La surface impactée par le projet de voirie alternative ne présente pas d’enjeux particulier.

Ainsi le projet n’a pas d’impact significatif sur les espèces légalement protégées de par l’ensemble des mesures de suppression et de limitation d’impacts mises en place.

Les terrains seront remis en état à l’avancement. Les espaces agricoles seront en partie réhabilités et un plan d’eau sera conservé.

Pollution accidentelle

Les sources de pollution potentielles sur le site seront :

- Les hydrocarbures
- Les matières en suspension

Les hydrocarbures

Le volume maximum de carburant susceptible d’être répandu sur le carreau de l’exploitation par un réservoir se vidant entièrement sera de 700 l. Le volume maximum d’huile hydraulique qu’un engin est susceptible de répandre sur le site sera limité à 600 l.

En cas de pollution accidentelle :

- *l'eau ne sera pas pompée et par conséquent ne sera pas rejetée en direction du milieu hydraulique superficiel. Par sécurité, une vanne de fermeture manuelle sera installée en sortie du bassin de rétention / décantation avant rejet au milieu naturel*
- *la zone polluée sera circonscrite par un barrage d’argile disponible sur place*
- *la zone polluée sera traitée à l’aide d’un absorbant fort ou à l’aide de feuilles et boudins absorbants*
- *la terre polluée sera collectée et transportée dans un centre de traitement dûment habilité*
- *l'eau polluée sera pompée et transportée dans un centre de traitement dûment habilité*

L’exploitation ne générera pas de déchets, l’entretien des engins et camions aura lieu hors site de la carrière. En cas d’intervention en carrière, suite à une panne par exemple, toutes les mesures seront prises pour assurer la protection du milieu naturel. Les opérations pourront être menées sur la plateforme bétonnée équipée d’un séparateur à hydrocarbures mise en place pour le ravitaillement des engins au droit de la plateforme de stockage des matériaux utiles.

Les engins d’exploitation seront ravitaillés sur le site au-dessus d’une plateforme bétonnée équipée d’un séparateur à hydrocarbures. Les camions de transport de matériaux utiles seront ravitaillés hors site.

Les matières en suspension

Les matières en suspension seront décantées dans des bassins de décantation. Les matières fines entraînées par les eaux de ruissellement seront retenues par un premier bassin de rétention décantation installé en fond de carrière. Ce bassin n’aura pas de rejet gravitaire vers l’extérieur, il devra être pompé. Les eaux seront ensuite dirigées vers un bassin de rétention / décantation de 9 500 m² mis en place au nord-est du site avant rejet vers le milieu naturel.

En cas de fortes pluies, les eaux du bassin de décantation en carrière ne seront pas pompées immédiatement afin de permettre une première décantation.

L’exploitation ne pourra pas être à l’origine d’une pollution majeure du milieu naturel.

Les eaux de ruissellement de la voie d’accès qui sera créée au nord seront gérées par des fossés à redans qui permettront de tamponner une pluie de période de retour centennale. Les matières en suspension seront décantées dans les fossés.

Incidence sur la santé humaine

L'exploitation ne générera pas de substances ni de gaz toxiques.

En période sèche les pistes seront arrosées si nécessaire à l'aide d'un tracteur équipé d'une tonne à eau et la vitesse des engins d'exploitation, tombereaux et camions de transport de matériaux utiles et inertes pourra être réduite afin de limiter l'envol de poussières.

L'exploitation n'aura pas d'incidence sur la qualité des eaux de surface et souterraines et ne recoupera pas d'aquifère.

L'exploitation n'aura pas d'incidence sur la santé humaine.

Raisons pour lesquelles le projet a été retenu

Le projet a été retenu pour les raisons suivantes :

- nécessité de pérenniser l'alimentation en argile de l'usine Terreal des Mureaux et dans une moindre mesure de l'usine de Bavent alimentée principalement par les carrières de Bavent (14) et de Amigny-Thereval (50),
- gisement de qualité permettant l'extraction d'argile, constituant essentiel à la fabrication des tuiles en terre cuite et semblable aux argiles de la carrière de Chapet alimentant aujourd'hui l'usine des Mureaux,
- absence de ressource de substitution connue à court terme dont l'exploitation aurait un impact inférieur à celui de la carrière de Cahaignes, une extension de l'actuelle carrière de Chapet (78) étant exclue,
- absence de carrière proche susceptible de fournir à l'usine Terreal une argile semblable dans des conditions économiquement acceptables,
- site présentant une quantité importante de matériaux de qualité, évitant la multiplication des sites d'extraction et par conséquent les impacts liés.

Tableau récapitulatif des effets de l'exploitation, séquence ERC

Les tableaux suivants récapitulent les effets de l'installation sur l'environnement et les populations voisines ainsi que les mesures prévues pour les supprimer, les limiter ou les compenser (séquence ERC).

Thématique		Niveau des enjeux	Temporaire (T) Permanent (P)	Mesures de réduction et d'évitement	Niveau de l'impact résiduel	Mesures de compensation	Niveau de l'impact résiduel
Eaux	Eaux superficielles	Moyen	T	Un premier bassin de rétention et de décantation sera mis en place en fond de carrière. Il permettra une première décantation des eaux de ruissellement. Il sera pompé dès que nécessaire. Le rejet sera dirigé vers un bassin de décantation de 9 500 m ² placé au nord-est du site. Ces ouvrages permettront aux particules fines argileuses de décanter avant rejet vers le ruisseau du Rhin. Le bassin comprendra un regard équipé d'une cloison siphonée et d'une vanne de fermeture. Afin d'assurer la protection de la qualité des eaux superficielles contre une éventuelle pollution, plusieurs mesures sont prises : outre les bassins de décantation : ravitaillement des engins au-dessus d'une plateforme bétonnée étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures, maintenance des engins hors carrière, pas de stockage de carburant ou produits polluants en carrière, présence de kits adsorbants dans les engins... <i>Les eaux de ruissellement de la nouvelle voirie seront gérées par des fossés à redans qui permettront de tamponner une pluie centennale</i>	Non significatif	Sans objet	Non significatif
	Eaux souterraines	Faible	T	L'exploitation ne recoupera pas d'aquifère. Les niveaux argileux et marneux peu perméables présents sous les formations exploitées ne seront pas extraits. Ces horizons joueront le rôle de barrière étanche en cas de pollution accidentelle. Afin d'assurer la protection de la qualité des eaux souterraines contre une éventuelle pollution, plusieurs mesures sont prises : ravitaillement des engins au-dessus d'une plateforme bétonnée étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures, maintenance des engins hors carrière, pas de stockage de carburant ou produits polluants en carrière, présence de kits adsorbants dans les engins...	Non significatif	Sans objet	Non significatif
Circulation, routes		Moyen	T	<i>Les camions de transport de matériaux sortiront du site par une voie privée pour rejoindre la RD7. Ils emprunteront une voie enrobée équipée d'un dérotteur / laveur de roue qui permettra le nettoyage des roues des camions. Les chauffeurs devront s'arrêter au croisement voie privée / VC 28 et avant de s'engager sur la RD 7. La RD 7 sera recalibrée par Terreal jusqu'au croisement avec la RD 181.</i>	Très faible	Sans objet	Très faible
Climat, air	Climat, qualité de l'air, odeurs	Très faible	T	Seuls les gaz d'échappement des engins d'exploitation et de transport pourront entraîner une pollution très limitée de l'air. Afin de limiter ce risque, les engins seront entretenus et les moteurs réglés devant respecter les normes en vigueur. Le projet n'aura pas d'impact sur le climat	Nul	Sans objet	Nul
	Poussières	Faible	T	Afin d'éviter l'envol de poussières lors de la circulation des engins, les pistes seront arrosées en période sèche. Un tracteur équipé d'une tonne à eau sera disponible sur le site lors des période d'exploitation. Des analyses de poussières seront réalisées conformément à la réglementation en vigueur. <i>Un plan de surveillance des poussières dans l'environnement sera mis en place.</i>	Très faible	Sans objet	Très faible
	Odeurs	Nul	T	La carrière ne sera pas à l'origine d'émission d'odeurs.	Nul	Sans objet	Nul
Bruit		Moyen	T	Les engins seront récents et réglementairement insonorisés. L'exploitation sera limitée à 1 à 2 campagnes d'un mois environ par an. <i>Un merlon végétalisé de 3 m sera mis en place le long des limites ouest et nord du périmètre sollicité, en direction des habitations les plus proches du bourg de Cahaignes et de Sénancourt.</i>	Très faible	Sans objet	Très faible
Déchets		Faible	T	La carrière entrainera la production de très peu de déchets. Les déchets seront dirigés vers l'usine des Mureaux pour être triés. La maintenance des véhicules sera réalisée hors carrière dans la mesure du possible.	Non significatif	Sans objet	Non significatif
Paysage, incidence visuelle		Moyen	T	Le site est localisé en milieu rural. <i>Un merlon végétalisé sera mis en place le long d'une partie du périmètre sollicité afin d'atténuer l'impact du site notamment depuis Cahaignes et depuis le chemin de l'Osier. Une haie sera mise en place au nord-est du site entre les deux bois existants en avant du merlon ainsi qu'en direction de l'ouest en avant du merlon également. Des plantations complémentaires seront réalisées dans le bois au nord.</i> La surface défrichée sera reboisée. Un plan d'eau sera créé au nord-est du périmètre. La cote des terrains sera rattrapée, Globalement l'aspect des terrains se rapprochera de la situation actuelle.	Très faible	Sans objet	Très faible

Thématique		Niveau des enjeux	Temporaire (T) Permanent (P)	Mesures de réduction et d'évitement	Niveau de l'impact résiduel	Mesures de compensation	Niveau de l'impact résiduel
Faune, flore, habitats	Cultures	Faible	T	Le site a été retenu par rapport à d'autres sites potentiellement intéressants du point de vue géologique. Le site n'est pas localisé à l'intérieur d'une zone naturelle sensible ou bénéficiant de protections réglementaires. Les secteurs les plus sensibles du site (Bois, zones humides) ont été majoritairement exclus de la surface du projet. Le projet est fractionné dans le temps. L'ensemble de la surface ne sera pas décapée durant la même période. Des bandes de protection périphérique non exploitées de 10 m de largeur seront conservées tout autour du site. Ces bandes accueilleront un merlon végétalisé et seront entretenues de façon extensive. Une haie bocagère de 275 m sera mise en place au nord-est du site dès le début de l'exploitation. Elle reliera les deux bois existants à l'est et au nord. <i>Elle sera interrompue uniquement au droit de l'entrée du site.</i> La surface défrichée sera reboisée. Création d'un bassin en eau aménagé dont la berge est sera aménagée. Les clôtures installées autour du site permettront le passage de la petite faune. <i>La surface qui sera occupée par la nouvelle voie d'accès ne présente pas d'enjeux particuliers.</i>	Faible	Création d'une zone humide de 2120 m ² sur site	Faible
	Mégaphorbiaie et prairie humide	Faible	P		Faible		Faible
	Bois	Potentiellement assez fort	T		Faible		Faible
	Espèces flore	Potentiellement assez fort	T		Faible		Faible
	Espèces invertébrés	Potentiellement assez fort	T		Faible		Faible
	Espèces vertébrés	Potentiellement assez fort	T		Faible		Faible
	Amphibiens et reptiles	Potentiellement assez fort	T		Non significatif		Non significatif
	Chiroptères	Potentiellement moyen			Non significatif		Non significatif
	Avifaune	Potentiellement moyen	T		Non significatif		Non significatif
	SRCE	Potentiellement moyen	P		Non significatif		Non significatif
	Natura 2000	Potentiellement fort	Sans objet		Sans objet		Non significatif
	Zones humides	Potentiellement fort	P		Evitement de la majorité des zones humides Création d'un plan d'eau dans le cadre du réaménagement de la carrière		Non significatif voir positif	Non significatif voir positif

Thématique	Niveau des enjeux	Temporaire (T) Permanent (P)	Mesures de réduction et d'évitement	Niveau de l'impact résiduel	Mesures de compensation	Niveau de l'impact résiduel
Emissions lumineuses	Très faible	T	L'extraction sera menée uniquement le jour.	Nul		Nul
Agriculture	Très faible	T	L'exploitation sera menée par phases, l'ensemble du site ne sera pas mis en exploitation dans sa totalité simultanément et la remise en état sera coordonnée à l'avancement. L'agriculteur continuera à exploiter une partie des terres. Une fois remises en état, les parcelles retrouveront pour partie leur vocation agricole Le plan d'eau pourra avoir une fonction d'irrigation pour l'agriculture	Très faible	Sans objet	Très faible
Bâti, vibrations	Nul	T	L'exploitation sera menée à la pelle mécanique, il ne sera pas fait utilisation d'explosifs.	Nul	Sans objet	Nul
Patrimoine culturel	Très faible	T	Le site ne présente pas de vestiges historiques visibles ou connus. Une reconnaissance archéologique est en cours (mars 2023) à la demande de la DRAC. En cas de découverte, Terreal s'engage à avertir la DRAC. Il n'y a pas de monuments historiques à proximité du site. Le périmètre sollicité ne se situe pas à l'intérieur d'un périmètre de protection de monument historique.	Nul	Sans objet	Nul

Etat final du site

Le sol sera entièrement reconstitué à l'avancement à l'aide des stériles de découverte, des stériles d'exploitation (matériaux ne pouvant être utilisés dans le processus de l'usine) et de matériaux inertes externes. La terre végétale préalablement stockée séparément des stériles sera régalée sur le stérile rapporté afin d'assurer une bonne reprise de la végétation.

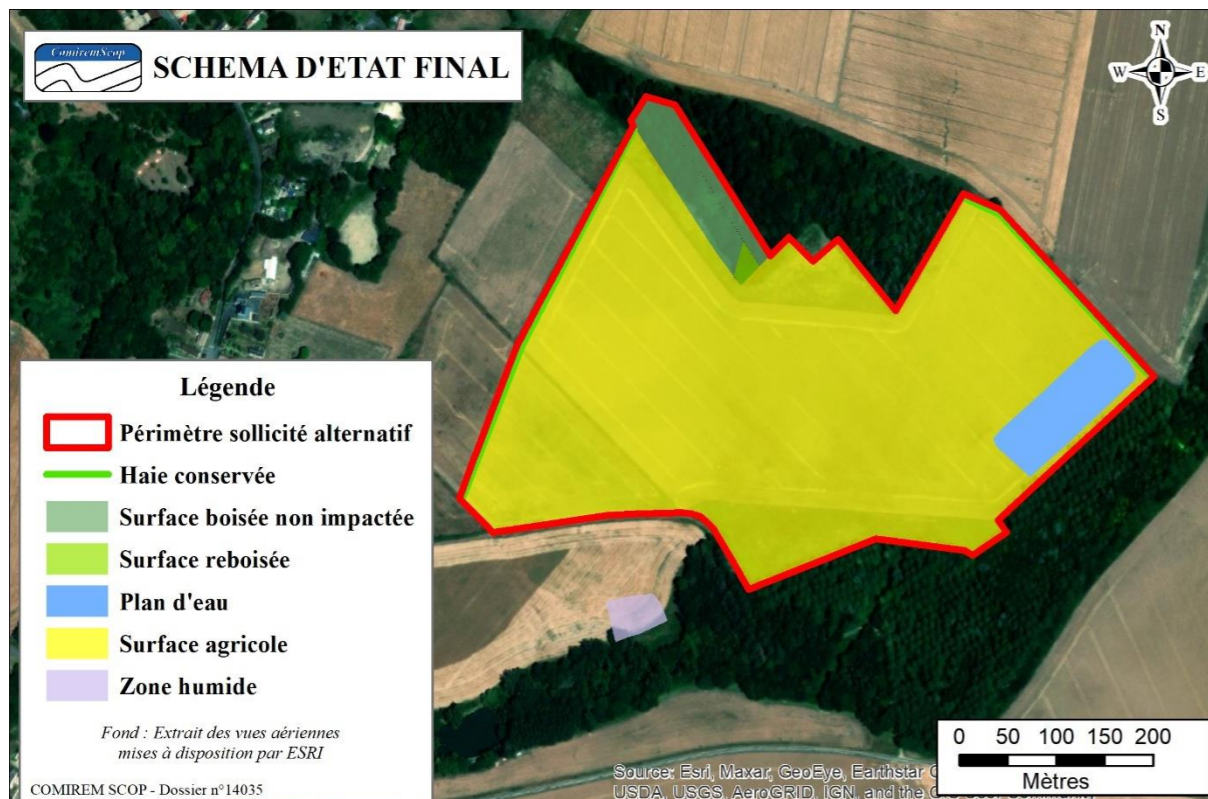
La cote initiale des terrains sera rattrapée et la forme globale des terrains sera la même qu'aujourd'hui. Les zones remblayées seront raccordées au terrain naturel de façon harmonieuse, sans discontinuités. Le plan topographique d'état final est donné page suivante.

Les terrains seront rendus à l'agriculture.


Au nord-est du périmètre le plan d'eau qui servira de bassin de décantation durant l'exploitation sera conservé. Sa surface sera de 9 500 m². La berge Est sera aménagée (berges sinueuses en pente douce) afin d'être le plus accueillant possible pour la biodiversité (amphibiens notamment). L'entretien de la berge est et de ses abords sera réalisé en gestion extensive par giro-broyage triennal en alternance. Le bassin sera conservé en plan d'eau à vocation naturelle ou sera utilisé pour un usage agricole.

Une surface de 780 m² de bois sera défrichée au nord du périmètre sollicité. Cette surface sera reboisée. Les plantations seront réalisées avec des **essences forestières locales adaptées aux sols et au contexte écologique**.

Le schéma de l'occupation future des terrain est donné ci-dessous. Le plan topographique final est donné page suivante.






TERREAL
 Terre de votre Imagination

Terreal Cahaignes
 Projet d'ouverture de carrière
 Etat final

Date: 13-Oct-22
 système Lambert 93 CC 49
 Scale: 1: 3 500

La voirie créée pour desservir la carrière sera démantelée et les terrains rendus à l’agriculture.

A l’exception de la présence d’un plan d’eau, le site retrouvera globalement son état actuel.

Notons que le Maire de Vexin-sur-Epte a été sollicité pour émettre un avis au projet de remise en état proposé par Terreal. L’avis n’a pas été transmis dans un délai de 45 jours. Les propriétaires des terrains ont émis un avis favorable au projet de remise en état du site.

II.	ETUDE D'IMPACT : ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT	65
II.1.	LOCALISATION, CONTEXTE GEOGRAPHIQUE	66
II.2.	CONTEXTE CLIMATIQUE.....	69
II.3.	CONTEXTE HYDROLOGIQUE.....	70
II.3.1.	<i>Hydrographie, milieu aquatique</i>	70
II.3.2.	<i>Masse d'eau superficielle</i>	74
II.3.3.	<i>Qualité des eaux de surface</i>	74
II.3.4.	<i>Zones humides</i>	76
II.3.4.1.	Etude de la flore	77
II.3.4.2.	Etude des sols.....	79
II.3.4.3.	Cartographie des zones humides.....	80
II.3.4.4.	Expertise complémentaire dans le cadre du projet alternatif.....	82
II.4.	CONTEXTE GEOLOGIQUE	84
II.4.1.	<i>Données géologiques et stratigraphiques</i>	84
II.4.2.	<i>Données pédologiques</i>	89
II.4.3.	<i>Cavités et Mouvements de terrain recensés</i>	90
II.4.4.	<i>Inventaire national du patrimoine géologique</i>	91
II.4.5.	<i>Pollution des sols</i>	93
II.4.6.	<i>Sismicité</i>	94
II.5.	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE.....	95
II.5.1.	<i>Aquifères tertiaires</i>	95
II.5.2.	<i>Nappe de la craie (Crétacé)</i>	96
II.5.3.	<i>Risques de remontée de nappe</i>	96
II.5.4.	<i>Hydrogéologie locale</i>	97
II.5.4.1.	Formations tertiaires	97
II.5.4.2.	Nappe de la craie crétacé.....	98
II.5.5.	<i>Captages A.E.P. (Alimentation en Eau Potable)</i>	99
II.5.6.	<i>Puits et forages aux abords du site</i>	101
II.6.	PAYSAGE	102
II.6.1.	<i>Unité paysagère</i>	102
II.6.2.	<i>Visibilité du site</i>	103
II.7.	APERÇU FLORISTIQUE ET FAUNISTIQUE.....	107
II.7.1.	<i>Localisation de la zone d'étude</i>	107
II.7.2.	<i>Contexte écologique</i>	108
II.7.2.1.	Définition des différents zonages.....	108
II.7.3.	<i>Statuts de la zone d'étude</i>	112
II.7.4.	<i>Contexte écologique local</i>	115
II.7.5.	<i>Méthodes</i>	117
II.7.6.	<i>Résultats des inventaires</i>	117
II.7.6.1.	Flore supérieure	117
II.7.6.2.	Flore inférieure	162
II.7.6.3.	Faune	164
II.7.7.	<i>Synthèse et conclusion du diagnostic patrimonial</i>	188
II.7.8.	<i>Analyse des contraintes légales</i>	190
II.7.8.1.	Espèces légalement protégées	190
II.7.8.2.	Directive habitat et espaces réglementés	191
II.7.9.	<i>Expertise complémentaire menée dans le cadre du projet alternatif</i>	194
II.7.9.1.	Flore supérieure	194
II.7.9.2.	Flore inférieure	201
II.7.9.3.	Faune	201
II.7.9.4.	Conclusion du diagnostic patrimonial complémentaire.....	202
II.7.9.5.	Analyse des contraintes légales.....	202
II.8.	PRESSION ACOUSTIQUE NATURELLE, BRUIT DE FOND.....	203
II.9.	QUALITE DE L'AIR	207
II.10.	PATRIMOINE CULTUREL.....	210
II.10.1.	<i>Monuments historiques inscrits et classés</i>	210
II.10.2.	<i>Vestiges historiques et archéologiques</i>	212
II.10.3.	<i>Chemins de randonnée</i>	214
II.11.	RESEAUX AERIENS ET ENTERRES, SERVITUDES	214
II.12.	CIRCULATION	215
II.13.	APERÇU SOCIO-ECONOMIQUE SUR L'ENVIRONNEMENT DE L'EXPLOITATION	216
II.13.1.	<i>Environnement humain, données statistiques</i>	216
II.13.2.	<i>Activités</i>	217

II.14.	SCENARIO DE REFERENCE	218
II.14.1.	Définition d'un scénario de référence	218
II.14.2.	Facteurs influençant l'évolution du site.....	218
II.14.2.1.	Les activités humaines.....	218
II.14.2.2.	La dynamique naturelle d'évolution des écosystèmes.....	219
II.14.2.3.	Le changement climatique	219
II.14.3.	Evolution probable du scénario en l'absence de mise en œuvre du projet.....	219
II.15.	COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION ET AUTRES REGLEMENTATIONS.....	221
II.15.1.	Loi sur l'eau du 3 janvier 1992 codifiée et modifiée, Art. L. 210 et suivants du Code de l'Environnement	221
II.15.1.1.	Rubriques Loi sur l'Eau concernées par le projet	221
II.15.1.2.	Compatibilité d'un point de vue quantitatif	222
II.15.1.3.	Compatibilité d'un point de vue qualitatif.....	222
II.15.2.	S.D.A.G.E. du bassin Seine-Normandie.....	224
II.15.3.	SAGE.....	227
II.15.4.	Périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable	228
II.15.5.	Domaines sensibles ou bénéficiant de protections spéciales hors Natura 2000	229
II.15.6.	Sites NATURA 2000	234
II.15.7.	Code rural, code forestier.....	236
II.15.8.	Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE).....	236
II.15.9.	Appellations d'Origine Contrôlée	238
II.15.10.	Document d'urbanisme	241
II.15.11.	Schéma de Cohérence Territoriale de Seine Normandie Agglomération	241
II.15.12.	D.D.R.M.	242
II.15.13.	P.P.R.I.	243
II.15.14.	Schéma Départemental et Régional des Carrières de l'Eure (Normandie).....	243
III.	ETUDE D'IMPACT : ANALYSE DES EFFETS DIRECTS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS DE L'EXPLOITATION SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE.....	247
III.1.	METHODOLOGIE.....	248
III.2.	IMPACT DE L'EXPLOITATION SUR LA RESSOURCE EN EAU SUPERFICIELLE	249
III.2.1.	Pollution chronique	249
III.2.1.1.	Hydrocarbures.....	249
III.2.1.2.	Particules argileuses	250
III.2.1.3.	Matériaux inertes importés en carrière	252
III.2.2.	Pollution accidentelle	253
III.2.2.1.	Hydrocarbures.....	253
III.2.2.2.	Matières en suspension.....	255
III.2.3.	Pollution par acte de malveillance	255
III.2.4.	Contrôle de la qualité de l'eau en sortie du bassin de décantation.....	256
III.2.5.	Impact quantitatif sur les écoulements superficiels.....	256
III.2.5.1.	Carrière.....	256
III.2.5.2.	Voirie alternative	257
III.2.6.	Impact sur les cours d'eau.....	259
III.2.7.	Impacts sur les zones humides	260
III.2.7.1.	Impact direct sur les zones humides	260
III.2.7.2.	Impact indirect sur les zones humides	262
III.2.8.	Risque d'inondation du site	263
III.2.9.	Devenir des eaux usées	263
III.3.	IMPACT SUR LE SOL ET LE SOUS-SOL	264
III.3.1.	Impact physique	264
III.3.2.	Impact sur la qualité des sols et du sous-sol	264
III.4.	IMPACT DE L'EXPLOITATION SUR LA RESSOURCE EN EAU PROFONDE.....	265
III.4.1.	Géologie de la carrière	265
III.4.2.	Impacts sur les écoulements souterrains	265
III.4.2.1.	Aquifère du Lutétien.....	265
III.4.2.2.	Aquifères de l'Yprésien.....	267
III.4.2.3.	Aquifère de la craie Crétacé	267
III.4.2.4.	Surveillance par piézomètres	268
III.4.3.	Impacts sur le ru du Rhin	269

III.5.	IMPACT SUR LA CIRCULATION.....	270
III.5.1.	<i>Plan de circulation interne</i>	270
III.5.2.	<i>Plan de circulation externe</i>	272
III.5.3.	<i>Aménagement de l'accès à la carrière</i>	274
III.5.4.	<i>Dangers de la circulation, nuisances</i>	276
III.5.4.1.	Risque d'accident de la circulation au débouché de la carrière	276
III.5.4.2.	Nuisance liée à l'augmentation de la circulation sur le réseau public.....	278
III.5.4.3.	<i>Nuisance liée à la dégradation des chaussées</i>	279
III.5.4.4.	Nuisance sonore liée à la circulation interne et externe.....	280
III.5.4.5.	Emission de poussières liée à la circulation.....	280
III.6.	IMPACT SUR L'AIR, ODEURS.....	281
III.6.1.	<i>Emissions gazeuses</i>	281
III.6.2.	<i>Emission de poussières</i>	281
III.7.	IMPACT SUR LE CLIMAT.....	285
III.7.1.	<i>Impact global</i>	285
III.7.2.	<i>Emissions de CO₂</i>	286
III.7.2.1.	Hypothèses retenues.....	286
III.7.2.2.	Rejet global lié aux terrassements et au transport.....	286
III.8.	VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	287
III.9.	EMISSIONS DE CHALEUR ET DE RADIATIONS	287
III.10.	BRUIT DE L'EXPLOITATION	288
III.11.	IMPACTS SUR LA FLORE ET LA FAUNE.....	294
III.11.1.	<i>Méthode</i>	294
III.11.1.1.	Rappels	294
III.11.1.2.	Méthode, sur le patrimoine naturel.....	295
III.11.1.3.	Prise en compte des contraintes réglementaires.....	297
III.11.2.	<i>Impact sur les habitats naturels</i>	297
III.11.2.1.	Impacts directs	297
III.11.2.2.	Création de nouveaux habitats.....	302
III.11.2.3.	Altération des habitats environnants le site.....	302
III.11.2.4.	Perturbation des équilibres biologiques locaux	303
III.11.3.	<i>Impact sur les espèces</i>	304
III.11.3.1.	Impact sur la flore.....	304
III.11.3.2.	Impact sur la faune	305
III.11.4.	<i>Synthèse des impacts sur le patrimoine naturel</i>	315
III.12.	EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES ZONES NATURA 2000	317
III.12.1.	<i>Rappels</i>	317
III.12.1.1.	La directive habitats	317
III.12.1.2.	La directive oiseaux	317
III.12.1.3.	Le réseau Natura 2000.....	317
III.12.2.	<i>Les sites les plus proches</i>	318
III.12.3.	<i>Les espèces et les habitats Natura 2000 sur la zone d'étude</i>	318
III.12.4.	<i>Conclusions</i>	319
III.13.	IMPACT DE L'EXPLOITATION SUR L'AGRICULTURE.....	320
III.14.	DECHETS D'EXPLOITATION.....	321
III.14.1.	<i>Huiles, graisses</i>	321
III.14.2.	<i>Déchets de type ménagers</i>	321
III.14.3.	<i>Eaux usées</i>	321
III.14.4.	<i>Déchets inertes et terres non polluées de la carrière</i>	322
III.15.	INCIDENCE SOCIALE DU PROJET.....	322

III.16.	IMPACT SUR LE PATRIMOINE CULTUREL.....	323
III.17.	IMPACT SUR LE PAYSAGE.....	323
III.17.1.	<i>Environnement du site et caractéristiques paysagères.....</i>	323
III.17.2.	<i>Mesures d'intégration paysagère en cours d'exploitation.....</i>	324
III.17.2.1.	Incidence visuelle lointaine.....	324
III.17.2.2.	Incidence visuelle proche.....	332
III.17.3.	<i>Insertion finale du site dans son environnement.....</i>	335
III.17.4.	<i>Références de sites réaménagés par l'exploitant.....</i>	335
III.18.	EMISSIONS LUMINEUSES.....	336
III.19.	IMPACT DE L'EXPLOITATION SUR LES TERRAINS VOISINS, VIBRATIONS.....	336
III.19.1.	<i>Vibrations.....</i>	336
III.19.2.	<i>Stabilité.....</i>	337
III.20.	IMPACT SUR LES RESEAUX.....	341
III.21.	IMPACT SUR LA SANTE HUMAINE.....	341
III.22.	UTILISATION RATIONNELLE DE L'ENERGIE.....	342
III.23.	UTILISATION DES RESSOURCES NATURELLES.....	342
III.24.	TABLEAU RECAPITULATIF DES EFFETS DE L'EXPLOITATION – SEQUENCE ERC.....	342
III.25.	IMPACTS CUMULES AVEC LES AUTRES PROJETS CONNUS.....	345
III.25.1.	<i>Autres projets connus.....</i>	345
III.25.2.	<i>Impacts pouvant être cumulés avec le projet.....</i>	345
III.25.2.1.	Impacts cumulés sur les eaux.....	347
III.25.2.2.	Impacts cumulés sur le climat.....	347
III.25.2.3.	Impacts cumulés sur le paysage.....	348
III.25.2.4.	Impacts cumulés sur le patrimoine naturel.....	348
III.25.2.5.	Impacts cumulés sur l'agriculture.....	348
III.25.2.6.	Impacts cumulés sur la circulation.....	348
III.25.2.7.	Impacts cumulés sur le voisinage (bruit, poussières).....	349
IV.	ETUDE D'IMPACT : VOLET SANITAIRE.....	351
IV.1.	OBJECTIF DE LA DEMARCHE, METHODE UTILISEE.....	352
IV.2.	ETAT INITIAL DU SITE.....	353
IV.3.	IDENTIFICATION DES DANGERS.....	353
IV.3.1.	<i>Caractéristiques physiques et chimiques des matières produites.....</i>	353
IV.3.1.1.	Description de l'activité.....	353
IV.3.1.2.	Description de la roche exploitée.....	354
IV.3.1.3.	Description de la silice.....	354
IV.3.2.	<i>Substances polluantes préexistant à l'activité extractive.....</i>	355
IV.3.2.1.	Gaz et substances toxiques diverses.....	355
IV.3.2.2.	Poussières dans l'air.....	355
IV.3.2.3.	Silice alvéolaire.....	356
IV.3.2.4.	Polluants de l'eau.....	357
IV.3.3.	<i>Substances polluantes résultant de l'exploitation.....</i>	357
IV.3.3.1.	Poussière.....	358
IV.3.3.2.	Gaz de combustion des engins d'exploitation et de transport (pour mémoire).....	361
IV.3.3.3.	Suspensions argilo-sableuses dans l'eau.....	362
IV.3.3.4.	Hydrocarbures.....	362
IV.3.4.	<i>Fonctionnement de l'exploitation en mode normal.....</i>	362
IV.3.4.1.	Fonctionnement par temps sec.....	362
IV.3.4.2.	Fonctionnement par temps de pluie.....	363
IV.3.5.	<i>Fonctionnement de l'exploitation en mode dégradé.....</i>	363
IV.3.5.1.	Agents toxiques pouvant être émis dans l'atmosphère.....	363
IV.3.5.2.	Agents toxiques pouvant être émis dans l'eau.....	363
IV.3.6.	<i>Voie d'exposition.....</i>	365
IV.3.6.1.	Fonctionnement en mode normal.....	365
IV.3.6.2.	Fonctionnement en mode dégradé.....	365
IV.3.6.3.	Toxicité.....	365
IV.3.6.4.	Type d'atteinte.....	366
IV.3.6.5.	Devenir de la poussière dans l'environnement.....	367
IV.3.6.6.	Devenir du gaz carbonique dans l'environnement.....	367
IV.3.6.7.	Devenir des matières en suspension dans le réseau hydrographique.....	368
IV.3.6.8.	Devenir des hydrocarbures dans l'environnement.....	368
IV.3.7.	<i>Fonctionnement en mode dégradé, scénario catastrophe.....</i>	368
IV.3.7.1.	Cas de la tornade.....	368
IV.3.7.2.	Cas d'une précipitation de période de retour centennale.....	369
IV.3.7.3.	Cas d'un séisme majeur.....	369
IV.4.	DEFINITION DES RELATIONS DOSE-EFFET.....	369
IV.4.1.	<i>Effets toxiques à seuil.....</i>	370
IV.4.2.	<i>Effet toxique sans seuil.....</i>	370

IV.5.	EVALUATION DES RISQUES POUR LES POPULATIONS EXPOSEES	370
IV.5.1.	<i>Description des populations exposées</i>	370
IV.5.1.1.	Localisation des populations exposées.....	370
IV.5.1.2.	Description générale du milieu exposé	370
IV.5.1.3.	Populations dans le domaine d'exposition chronique.....	372
IV.5.1.4.	Sous-groupes particuliers	372
IV.5.1.5.	Populations dans le domaine d'exposition accidentelle.....	372
IV.5.1.6.	Projection d'aménagements	373
IV.5.1.7.	Description des pratiques des populations	373
IV.5.1.8.	Usages sensibles	373
IV.5.2.	<i>Scénarii d'exposition des populations</i>	373
IV.5.2.1.	Incidence du projet sur les populations en mode de fonctionnement normal	374
IV.5.2.2.	Incidence du projet sur les populations en mode de fonctionnement dégradé	374
IV.6.	CARACTERISATION DES RISQUES	374
IV.6.1.	<i>Populations exposées</i>	374
IV.6.2.	<i>Evaluation de l'exposition</i>	375
IV.6.3.	<i>Évaluation qualitative du risque pour l'homme</i>	375
IV.6.3.1.	Risque de contamination chronique.....	375
IV.6.3.2.	Durée de l'exposition.....	375
IV.6.4.	<i>Évaluation quantitative du risque</i>	376
IV.7.	EXPOSITION AUX BRUITS	376
IV.8.	EXPOSITION AUX VIBRATIONS	377
IV.9.	CONCLUSION, SURVEILLANCE SANITAIRE	379
IV.9.1.	<i>Risque encouru par la population</i>	379
IV.9.2.	<i>Contrôle de la qualité de l'air</i>	379
IV.9.3.	<i>Contrôle de l'émergence des bruits de carrière</i>	379
IV.9.4.	<i>Contrôle de la qualité de l'eau</i>	379
IV.9.5.	<i>Avis du C.S.E. de Terreal</i>	380
V.	RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETÉ RETENU	381
V.1.	MAINTIEN DE L'ACTIVITE DE L'USINE DES MUREAUX	382
V.2.	SITUATION DE L'EXPLOITATION ET REDUCTION DES TRANSPORTS ROUTIERS.....	382
V.3.	QUALITE DE LA MATIERE PREMIERE.....	382
V.4.	IMPACT FAIBLE SUR L'ENVIRONNEMENT	382
V.5.	SOLUTION ALTERNATIVE.....	383
VI.	MESURES ENVISAGEES POUR SUPPRIMER, LIMITER ET COMPENSER LES INCONVENIENTS DE L'EXPLOITATION.....	391
VI.1.	MESURES VISANT A LIMITER LES EFFETS DE L'EXPLOITATION	392
VI.1.1.	<i>Impact sur la ressource en eau superficielle</i>	392
VI.1.1.1.	Pollution par hydrocarbures.....	392
VI.1.1.2.	Pollution par matières en suspension	393
VI.1.1.3.	Pollution matériaux inertes importés en carrière	393
VI.1.1.4.	Pollution par produits chimiques.....	393
VI.1.1.5.	Pollution par eaux usées.....	393
VI.1.1.6.	Pollution par acte de malveillance.....	394
VI.1.2.	<i>Impact quantitatif sur les écoulements superficiels</i>	394
VI.1.3.	<i>Impact sur les zones humides</i>	394
VI.1.4.	<i>Impact sur le sol et le sous-sol</i>	394
VI.1.5.	<i>Impact sur la ressource en eau profonde</i>	395
VI.1.6.	<i>Impact sur la circulation</i>	395
VI.1.6.1.	Circulation interne	395
VI.1.6.2.	Circulation externe	395
VI.1.7.	<i>Impact sur l'air</i>	396
VI.1.8.	<i>Bruit de l'exploitation</i>	397
VI.1.9.	<i>Impact sur les habitats naturels, la flore et la faune</i>	397
VI.1.10.	<i>Impacts sur l'agriculture</i>	398
VI.1.11.	<i>Déchets d'exploitation</i>	398
VI.1.12.	<i>Impact sur le patrimoine culturel</i>	399
VI.1.13.	<i>Impact sur le paysage</i>	399
VI.1.14.	<i>Impact sur la luminosité</i>	399

VI.1.15.	<i>Impact sur le bâti voisin, vibrations.....</i>	399
VI.1.16.	<i>Impact sur les réseaux.....</i>	399
VI.1.17.	<i>Impact sur la santé humaine.....</i>	400
VI.2.	COUT DES MESURES DESTINEES A REDUIRE L'IMPACT DE L'EXPLOITATION SUR L'ENVIRONNEMENT	400
VI.3.	MODALITES DE SUIVI DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION PROPOSEES, MESURES	
	CORRECTIVES EVENTUELLES	400
VI.3.1.	<i>Suivi des mesures</i>	400
VI.3.2.	<i>Mesures correctives éventuelles.....</i>	401
VII.	CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE	403
VII.1.	ETAT FINAL DU SITE.....	404
VII.1.1.	<i>Dispositions à prendre pour la remise en état.....</i>	404
VII.1.2.	<i>Forme du terrain</i>	404
VII.1.3.	<i>Aspect paysager final</i>	406
VII.1.3.1.	<i>Topographie.....</i>	406
VII.1.3.2.	<i>Plan d'eau créé</i>	406
VII.1.3.3.	<i>Surfaces agricoles</i>	406
VII.1.3.4.	<i>Boisements</i>	406
VII.1.3.5.	<i>Plan d'état final.....</i>	407
VII.2.	COUT DE LA REMISE EN ETAT DU SITE	408
VII.3.	EXEMPLES DE REMISES EN ETAT REALISEES PAR TERREAL	408
VIII.	METHODES UTILISEES POUR L'EVALUATION DES EFFETS DE L'EXPLOITATION SUR L'ENVIRONNEMENT	413
	.....	413

II. ETUDE D'IMPACT : ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

La présente étude d'impact a été mise à jour en avril-mai 2023 dans le cadre du projet alternatif proposé par TERREAL.

L'ensemble des figures ont été mises à jour avec le nouveau périmètre.

Les paragraphes ayant fait l'objet de modification par rapport à l'étude initiale sont écrits en bleu.

Auteur de l'étude d'impact :

COMIREM SCOP
26 rue Hubert le Sellier de Chezelles
36 130 Déols

II.1. LOCALISATION, CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

La commune de Cahaignes est située au nord-est du département de l'Eure, à environ 60 km au nord-ouest de Paris. Elle fait partie de la commune nouvelle de Vexin-sur-Epte dont elle est une des communes déléguées.

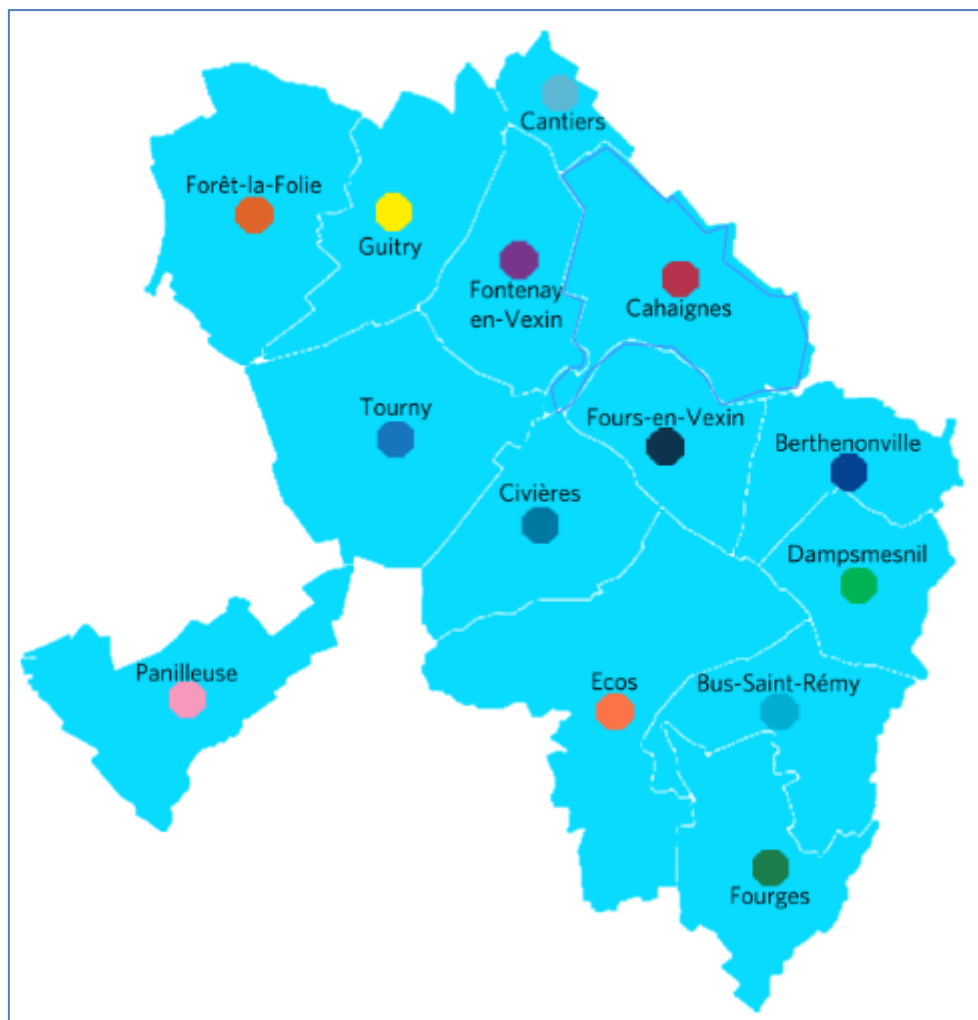


Figure 29 : Commune nouvelle de Vexin-sur-Epte et ses communes déléguées

La future exploitation est localisée à quelques centaines de mètres à l'est du centre-bourg du village de Cahaignes.

On accède aujourd'hui aux parcelles concernées par la future carrière à partir du centre bourg de Cahaignes en empruntant le C.R. 7 dit de Cahaignes à Feuguerolles ou chemin de l'Osier.

Le site de la carrière se trouve en versant de plateau, entre les cotes 107 à l'est et 133 m NGF à l'ouest et couvre un peu moins de 20 hectares. La topographie y forme une pente vers le nord-est.

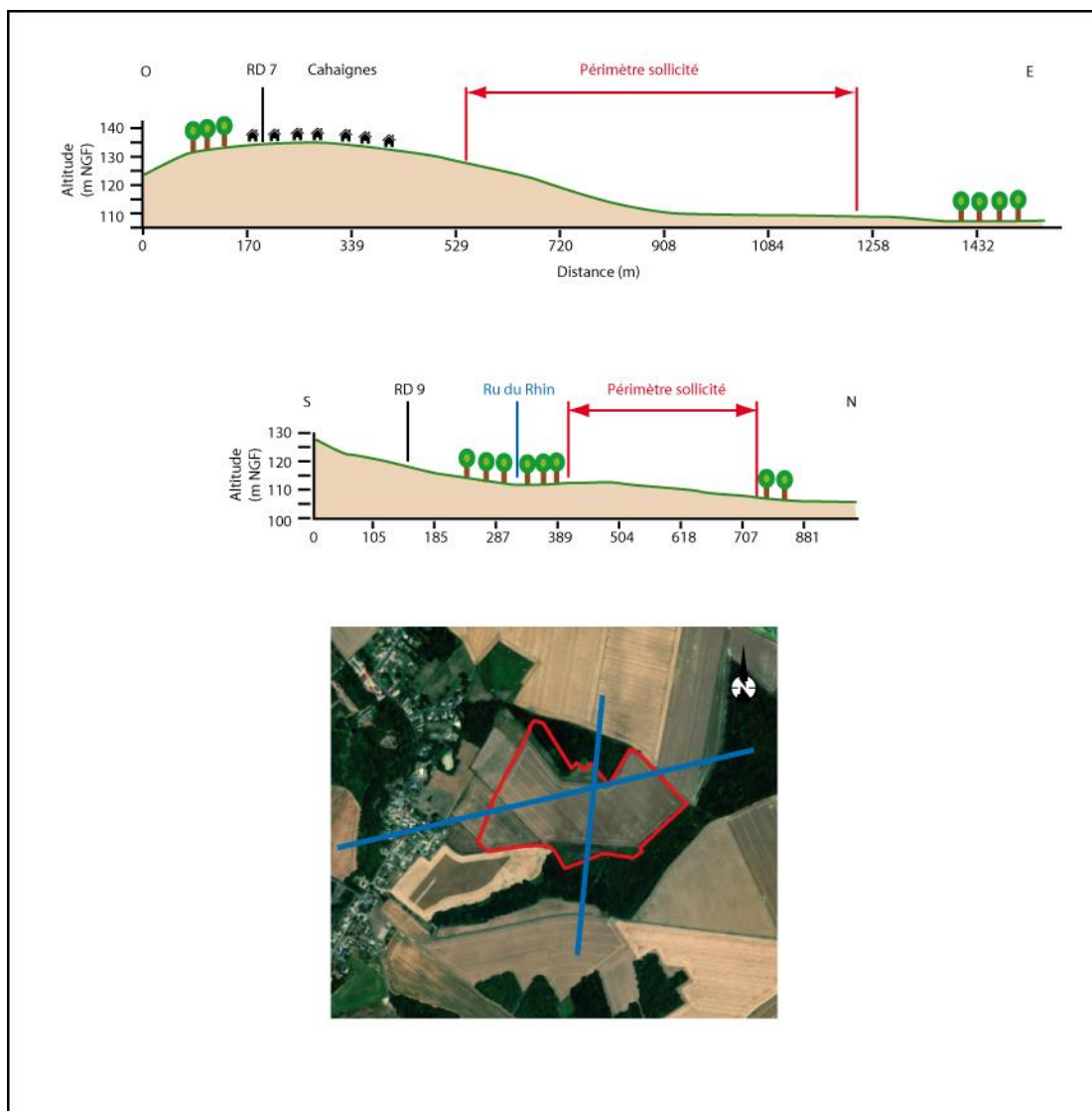


Figure 30 : Profil topographique au niveau du site (échelle verticale accentuée)

L'exploitation aura lieu "en fosse" limitant les impacts, en particulier visuel et sonore.

Les photographies d'environnement ci-après, montrent le cadre paysager du site. L'occupation du sol autour du domaine sollicité est essentiellement agricole.

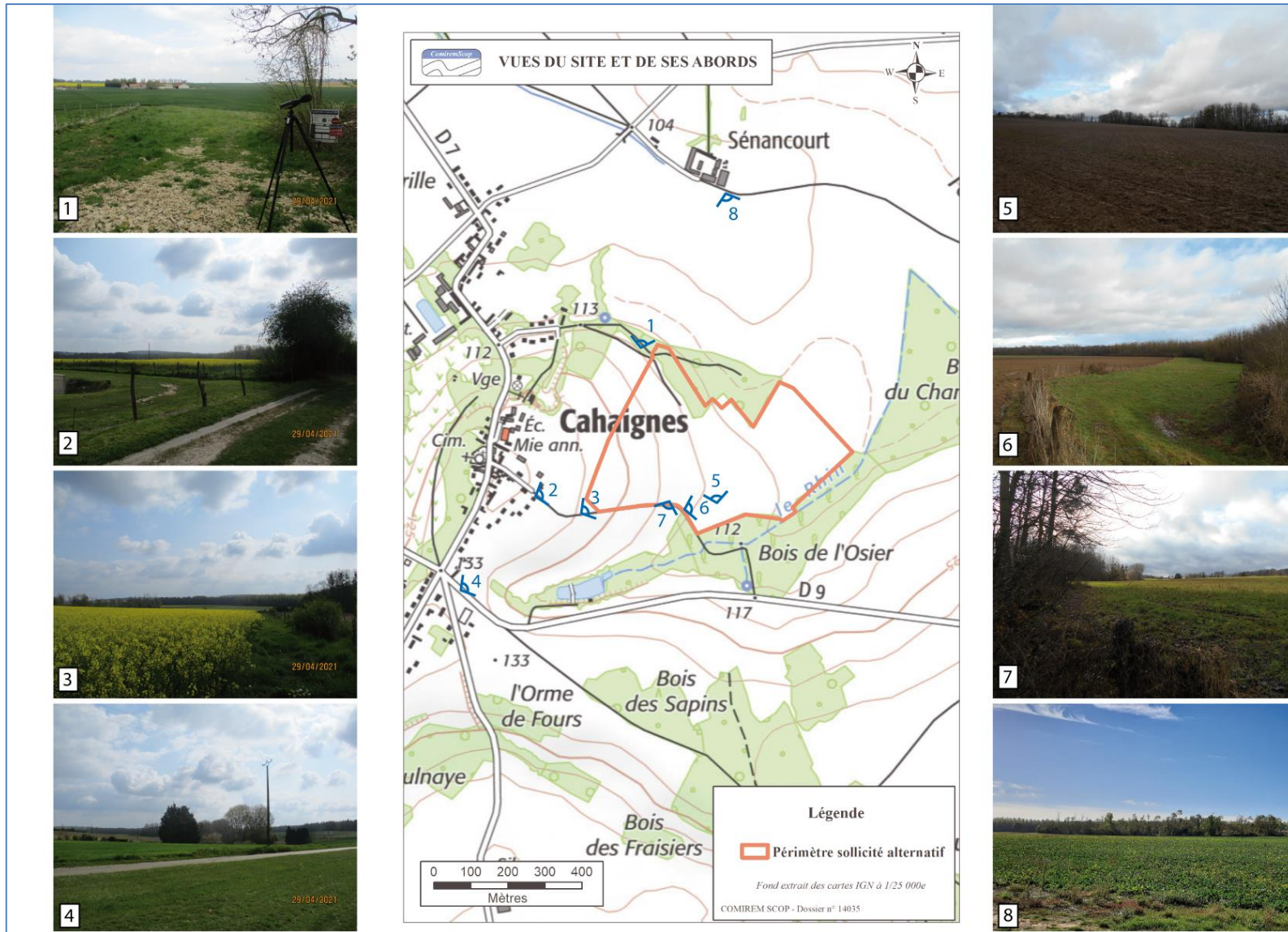


Figure 31 : Photographies d'environnement du site

II.2. CONTEXTE CLIMATIQUE

Le climat de l'Eure est de type océanique tempéré, légèrement dégradé par quelques influences continentales. C'est particulièrement le cas sur le Vexin où le climat est plus marqué par l'influence continentale que sur le reste du département.

La hauteur moyenne de précipitations est de 604,6 mm (station Météo-France d'Evreux, normales 1981-2010). Les précipitations sont assez bien réparties au long de l'année. Elles sont toutefois légèrement plus importantes en octobre et en décembre

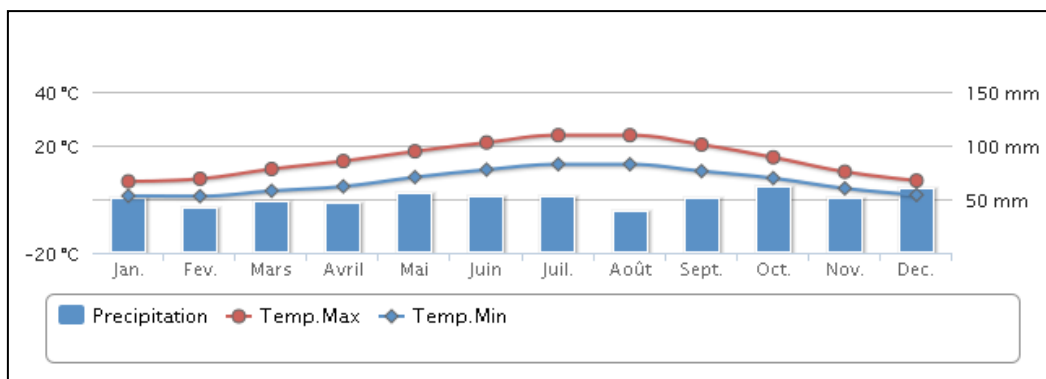
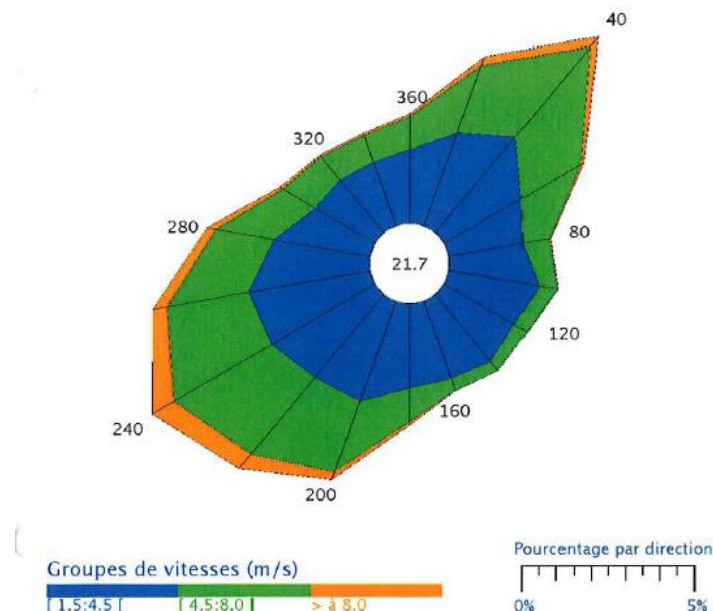


Figure 32 : Normales à la station météo d'Evreux (Source : Météo-France)

La température minimale moyenne est de 6,6 °C et la température maximale moyenne est de 15,0 °C (normales 1981-2010).



Les vents dominants sont de secteur sud-ouest et nord-est² selon les données issues de la station de Jamericourt (60).

La figure ci-contre présente un extrait de la rose des vents. Elle se trouve dans son intégralité en annexe 11.

Figure 33 : Extrait de la rose des vents de la station de Jamericourt (Source : Météo-France)

² Statistiques Météo-France, station de Jamericourt (60), période 1991-2010

II.3. CONTEXTE HYDROLOGIQUE

II.3.1. Hydrographie, milieu aquatique

Sur le secteur, le réseau hydrographique est peu développé.

Le contexte hydrographique du site et de ses abords est donné sur la figure page suivante.

Le site présente en pied de pente au sud-ouest une retenue d'eau, alimentant un ru nommé Le Rhin. Celui-ci s'écoule en limites sud et est du site. Le ru est également alimenté par une source située à proximité du croisement entre la R.D.9 et le C.R.7 ainsi que d'autres sources notées en rive est dans le Bois de l'Osier.



Photo 1 : Vue sur le ru du Rhin à l'aval des plans d'eau au sud du projet



Photo 2 : Vue sur le ru du Rhin dans le Bois de l'Osier

Le Rhin se termine par une perte nommée l'Abîme à environ 1km au nord-ouest. D'après les données bibliographiques, le traçage des eaux du ru Le Rhin (ID : T720) par de la fluorescéine/Uranine a donné un résultat positif 48h après l'injection, les traceurs apparaissaient au niveau de la source du Gambon, à environ 7 km au nord-ouest.

Le bassin versant du Gambon / ru Le Rhin est reporté sur la figure en page suivante.

Il couvre une superficie estimée à 103 km², où l'occupation des sols y est principalement rurale avec une dominante pour la culture des céréales et oléo-protéagineux. Aucun site industriel majeur n'est présent.

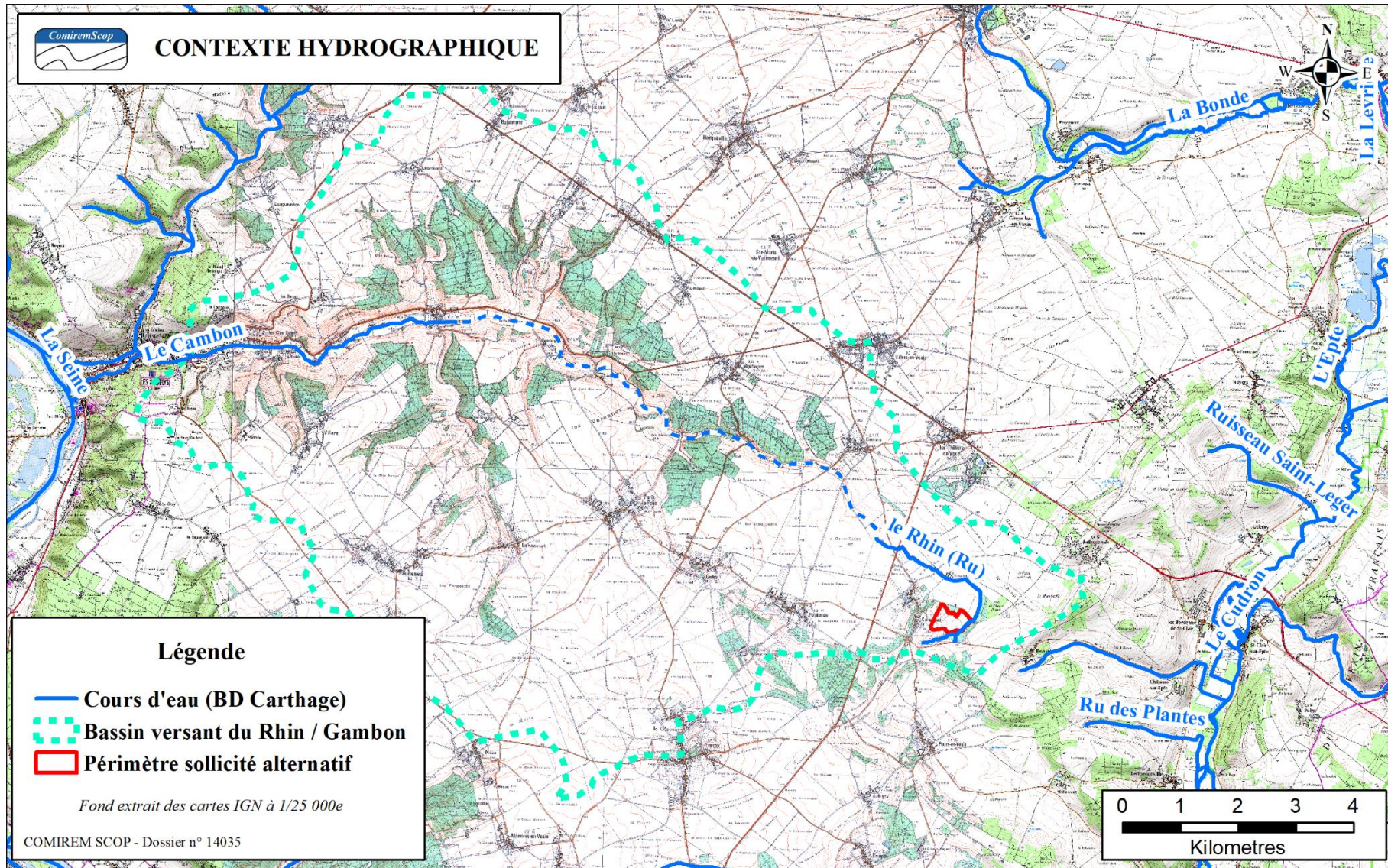


Figure 34 : Cartographie du bassin versant du Gambon / ru. Le Rhin

Le Gambon se jette dans la Seine au niveau de la ville des Andély à environ 18 km à l'aval hydrologique du site. Le site est par conséquent inclus plus largement dans le bassin versant de la Seine.

D'après la cartographie des cours d'eau du département de l'Eure publiée par la DDTM de l'Eure, Le Rhin est classé comme cours d'eau.

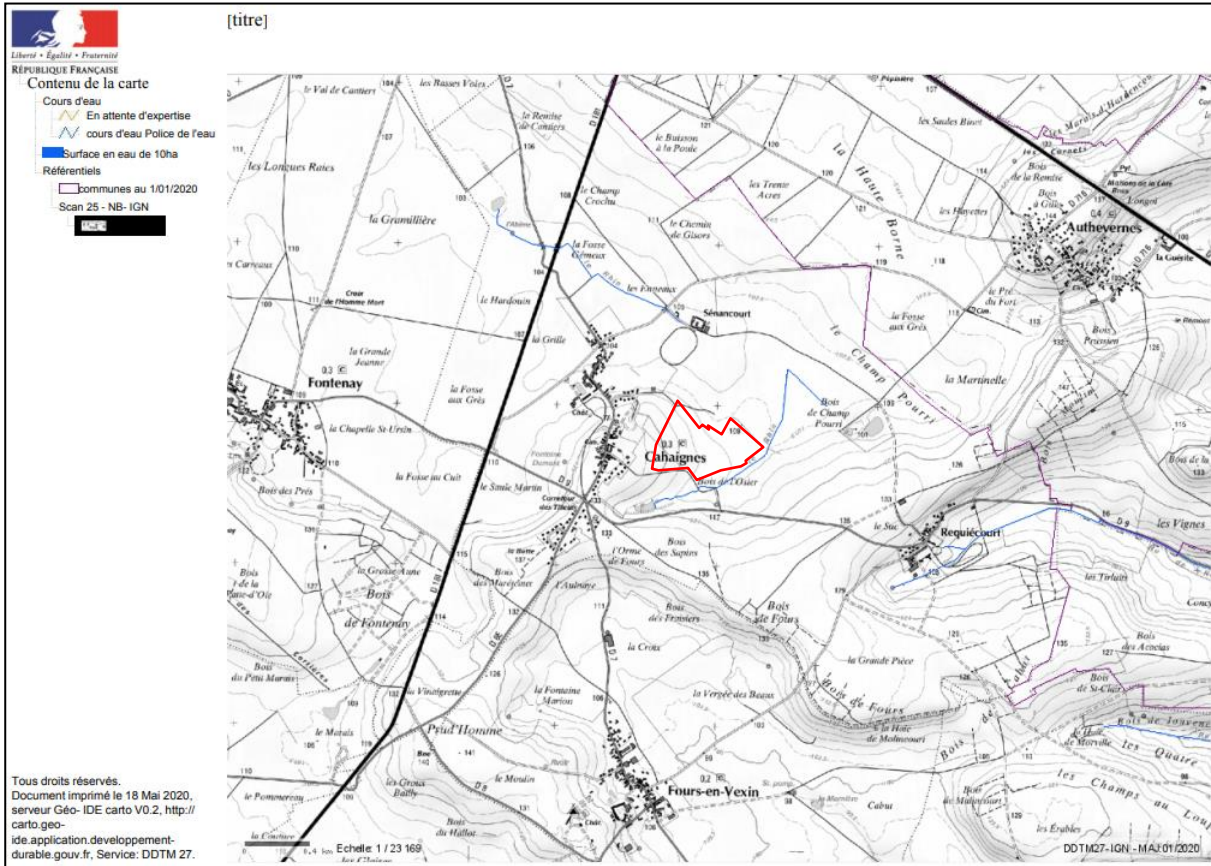


Figure 35 : Extrait de la cartographie des cours d'eau de l'Eure (Source : DDTM 27)

La figure page suivante présente le bassin versant intercepté par le projet. La surface du bassin versant intercepté, projet compris, est d'environ 25 ha. Les sources observées ou supposées sont également localisées sur la figure. On notera que la quasi-totalité des sources sont localisées en rive droite du Rhin.

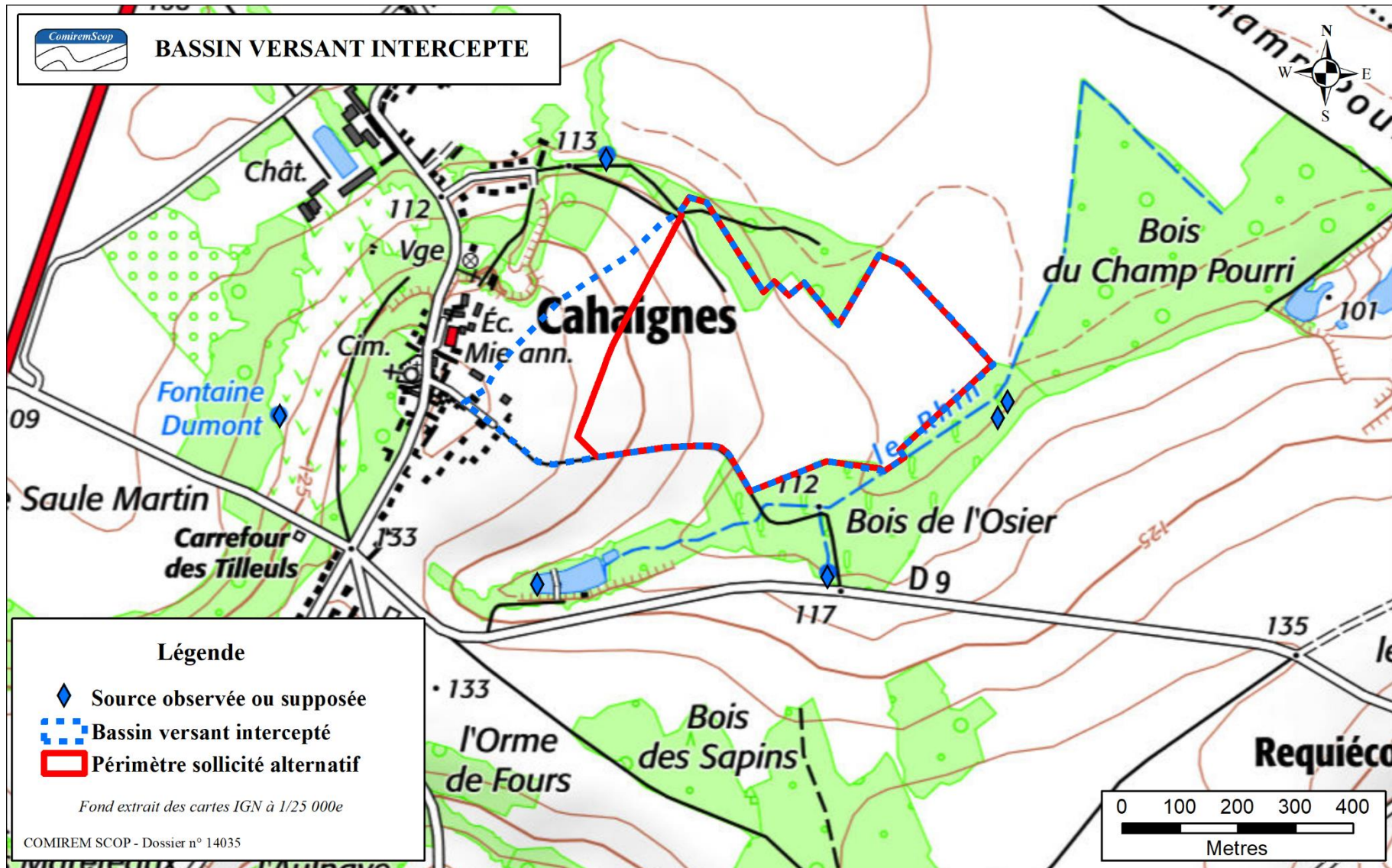


Figure 36 : Bassin versant intercepté par le projet

II.3.2. Masse d'eau superficielle

La masse d'eau superficielle concernée par le projet est la masse d'eau n° FRHR230C-H3219000 nommée « Le Gambon ».

L'état écologique de la masse d'eau en 2019 est moyen.

Le SDAGE 2022-2027 fixe un objectif « moins strict » à la masse d'eau du Gambon pour 2027 en raison de la faisabilité technique et des coûts disproportionnés pour atteindre le bon état. L'élément concerné par l'objectif moins strict est le paramètre IBD (Indice Biologique Diatomées). L'objectif visé en 2027 est la non dégradation de ce paramètre.

II.3.3. Qualité des eaux de surface

La qualité des eaux du Gambon, cours d'eau s'écoulant à l'aval du ru Le Rhin, est donnée à la station de Les Andelys 1, à l'aval du projet (source : qualité des cours d'eau en France, Agences de l'Eau), Le projet se trouvant proche de la source du ru alimentant directement le Gambon, il n'existe pas de données en amont du projet.

La masse d'eau superficielle concernée est « Le Gambon ».

	2019	2015
Etat Ecologique	Bon	Moyen
Etat Biologique		
Poissons	-	-
Diatomées	-	Moyen
Invertébrés benthiques	Très bon	Très bon
Etat Physico-chimique		
Oxygène <i>(teneur et saturation en O₂, DBO, carbone org.)</i>	Très bon	Bon
Nutriments (PO ₄ , phos. Total, NH ₄ , NO ₂ , NO ₃ .)	Bon	Bon
Température	Très bon	Très bon
Acidification	Très bon	Très bon
Polluants spécifiques	Bon	-

Très Bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
----------	-----	-------	----------	---------

Tableau 9 : Qualité physico-chimique et hydrobiologique des eaux du ruisseau du Gambon en aval du site³

Des analyses ont été réalisées le 21 août 2014 sur le ru le Rhin, à l'aval d'une des sources observées. Le point de prélèvement est localisé sur la figure page suivante.

³ Source : Agence de l'eau Seine-Normandie

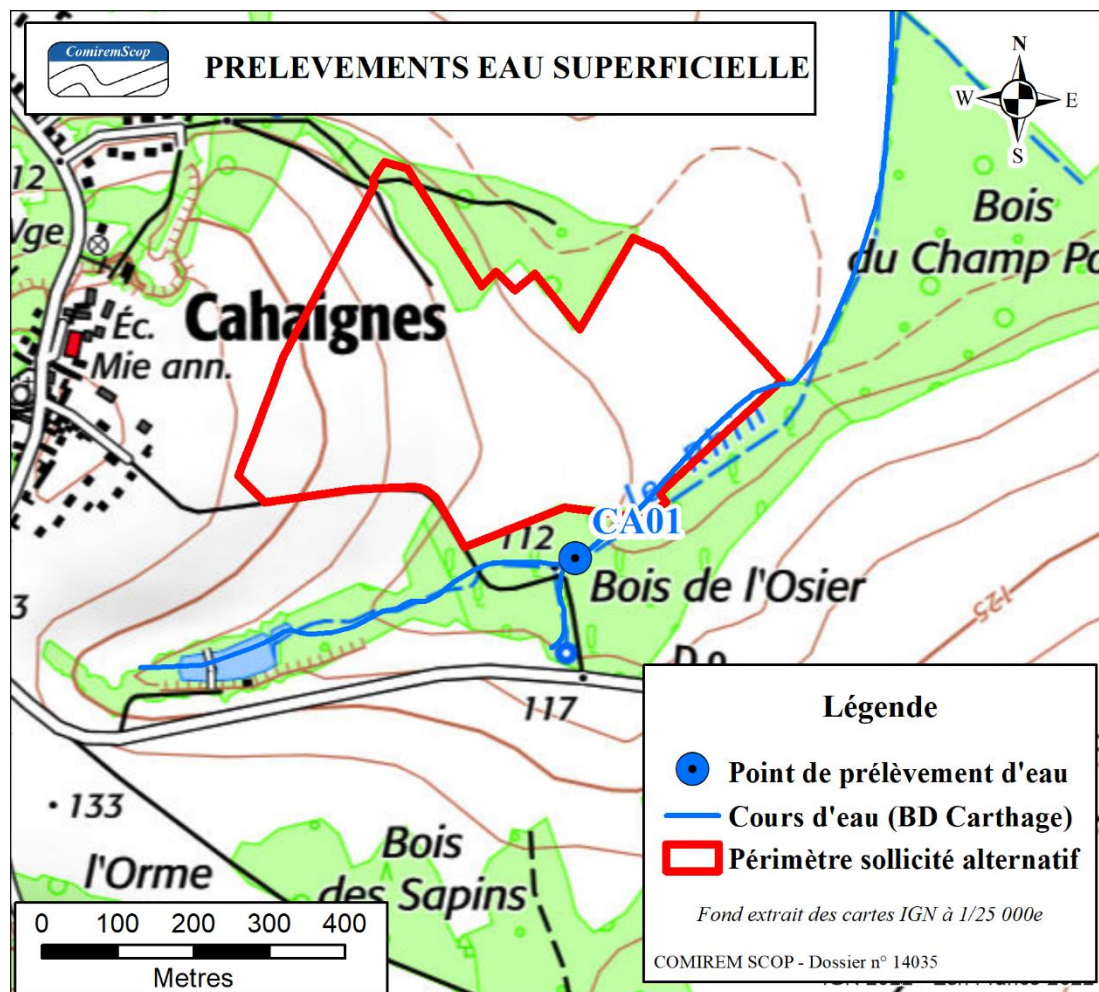


Figure 37 : Localisation du point de prélèvement d'eau superficielle

Les résultats d'analyses sont donnés **annexe 12**. Ils sont résumés dans le tableau page suivante.

	CA01 Le Rhin
pH	7,82
Température (°C)	15,0
Conductivité (µS) à 25°C	641
Oxygène dissous (mg/l)	6,58
(En %)	67
Ammonium (mg/l)	< 0,026
Nitrate (mg/l)	31
Nitrite (mg/l)	< 0,032
Phosphore total (mg P/l)	0,09
DBO5 (mg/l)	< 1,0
DCO (mg/l)	17
COT (mg/l)	4,3
MES (mg/l)	63
Arsenic (µg/l)	< 10
Cadmium (µg/l)	< 0,2
Chrome (µg/l)	< 4,0
Cuivre (µg/l)	< 4,0
Mercure (µg/l)	< 0,1
Nickel (µg/l)	< 10
Plomb (µg/l)	< 10
Zinc (µg/l)	< 4,0
Hydrocarbures totaux (µg/l)	< 50

Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais

Tableau 10 : Résultats des analyses d'eau réalisés sur le Rhin

A l'exception des paramètres MES (dégradation qui peut être due à la méthode de prélèvement) et du taux de saturation en oxygène, la qualité des eaux de surfaces du ru le Rhin est bonne à très bonne pour les paramètres analysés.

On notera que la valeur obtenue pour le paramètre MES (matières en suspension) est probablement due à la méthode de prélèvement et au faible débit du ru lors du prélèvement (faible hauteur d'eau).

II.3.4. Zones humides

Les eaux de ruissellement des parcelles sollicitées s'écoulent vers le ru Le Rhin et vers le nord-est suivant la topographie du site. Le site et ses abords présentent plusieurs milieux naturels aquatiques à savoir des zones humides et un ru. Les zones humides ont fait l'objet d'une expertise réalisée par Pierre Dufrêne, écologue. Les résultats de cette étude sont détaillés ci-après et intégrés au diagnostic écologique global du site donné en **annexe 13**. Cette étude a été réalisée sur le périmètre sollicité en 2021, alors plus étendu que celui actuellement sollicité.

Ces zones humides sont essentiellement localisées aux abords du projet. En effet, celles-ci ont été rapidement retirées du projet afin de ne pas les impacter.

II.3.4.1. Etude de la flore

Groupements végétaux

Les groupements végétaux sont décrits en détail dans le chapitre sur les unités de végétation de l'annexe 13 et au chapitre II.7.

Trois d'entre eux sont indicateurs de zones humides :

- les mégaphorbiaies du *Filipendulion* ;
- les bois hygrophiles du *Carici pendulae – Fraxinetum* et leur faciès sylvicole de peupleraies ;
- les prairies humides dégradées des *Agrostietea stoloniferae*.

Espèces indicatrices

59 espèces de plantes indicatrices des zones humides ont été recensées sur la zone d'étude. Celles-ci sont localisées au niveau des groupements végétaux caractéristiques des zones humides (mégaphorbiaies, bois hygrophiles, mares, étangs...). Parmi ces espèces, seule la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*) présente un recouvrement notable en dehors des groupements végétaux indicateurs notamment dans les prairies mésophiles fraîches au Sud du Bois du Marais mais sans atteindre le seuil nécessaire à la caractérisation des zones humides.

Noms scientifiques	Noms français	Dufrêne (2019)	Simont (2013)
<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753	Agrostide stolonifère	1	
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., 1790	Aulne glutineux	1	1
<i>Angelica sylvestris</i> subsp. <i>sylvestris</i> L., 1753	Angélique sauvage	1	1
<i>Argentina anserina</i> (L.) Rydb., 1899	Potentille des oies	1	
<i>Betula pubescens</i> Ehrh., 1791	Bouleau pubescent	1	
<i>Caltha palustris</i> L., 1753	Populage des marais	1	1
<i>Cardamine amara</i> L., 1753	Cardamine amère		1
<i>Cardamine pratensis</i> L., 1753	Cardamine des prés		1
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh., 1789	Laiche des marais	1	
<i>Carex otrubae</i> Podp., 1922	Laiche cuivrée	1	
<i>Carex paniculata</i> L., 1755	Laiche paniculée		1
<i>Carex pendula</i> Huds., 1762	Laiche pendante	1	1
<i>Carex remota</i> L., 1755	Laiche espacée	1	
<i>Carex riparia</i> Curtis, 1783	Laiche des rives	1	
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop., 1769	Cirse maraîcher	1	1
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des marais	1	1
<i>Convolvulus sepium</i> subsp. <i>sepium</i> L., 1753	Liseron des haies	1	1
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó, 1962	Orchis tacheté		1
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv., 1812	Canche cespiteuse	1	1
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P.Fuchs, 1959	Dryopteris de Chartreuse	1	1

<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A.Gray, 1848	Dryoptéris dilaté	1	1
<i>Epilobium hirsutum</i> L., 1753	Epilobe hérissé	1	1
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb., 1771	Epilobe à petites fleurs	1	
<i>Eupatorium cannabinum</i> L., 1753	Eupatoire chanvrine	1	1
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim., 1879	Reine-des-prés	1	1
<i>Glyceria notata</i> Chevall., 1827	Glycérie pliée	1	
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L., 1753	Gnaphale des marais	1	1
<i>Helosciadium nodiflorum</i> (L.) W.D.J.Koch, 1824	Ache faux-cresson	1	1
<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753	Iris jaune	1	1
<i>Juncus articulatus</i> L., 1753	Jonc à fruits luisants	1	
<i>Juncus bufonius</i> L., 1753	Jonc des crapauds		1
<i>Juncus effusus</i> L., 1753	Jonc épars	1	1
<i>Juncus inflexus</i> L., 1753	Jonc glauque	1	1
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793	Lotier des fanges	1	
<i>Lycopus europaeus</i> L., 1753	Lycophe d'Europe	1	
<i>Lysimachia nummularia</i> L., 1753	Herbe-aux-écus	1	
<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753	Salicaire commune	1	
<i>Mentha aquatica</i> L., 1753	Menthe aquatique	1	1
<i>Nasturtium officinale</i> W.T.Aiton, 1812	Cresson de fontaine	1	1
<i>Persicaria amphibia</i> (L.) Gray, 1821	Renouée amphibie	1	
<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre, 1800	Renouée à feuilles de patience	1	
<i>Phalaris arundinacea</i> subsp. <i>arundinacea</i> L., 1753	Baldingère	1	1
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau commun		1
<i>Populus alba</i> L., 1753	Peuplier blanc		1
<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	Renoncule rampante	1	1
<i>Ranunculus sceleratus</i> L., 1753	Renoncule scélérate	1	
<i>Ribes rubrum</i> L., 1753	Groseillier rouge	1	1
<i>Rubus caesius</i> L., 1753	Ronce bleuâtre	1	1
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray, 1770	Patience agglomérée	1	
<i>Rumex sanguineus</i> L., 1753	Patience des bois	1	1
<i>Salix alba</i> L., 1753	Saule blanc	1	
<i>Salix cinerea</i> L., 1753	Saule cendré	1	1
<i>Schedonorus giganteus</i> (L.) Holub, 1998	Fétuque géante	1	
<i>Scrophularia auriculata</i> L., 1753	Scrofulaire aquatique	1	1
<i>Solanum dulcamara</i> L., 1753	Morelle douce-amère	1	1
<i>Sonchus palustris</i> L., 1753	Laiteron des marais	1	
<i>Symphytum officinale</i> L., 1753	Consoude officinale	1	1
<i>Typha latifolia</i> L., 1753	Massette à larges feuilles	1	
<i>Veronica beccabunga</i> L., 1753	Cresson de cheval	1	1

Tableau 11 : Liste des espèces indicatrices observées sur la zone d'étude (Source : Pierre Dufrière)

Les espèces indicatrices de zones humides ne forment pas de recouvrement significatif en dehors des groupements végétaux hygrophiles eux-mêmes indicateurs de zones humides.

II.3.4.2. Etude des sols

L'atlas des zones humides potentielles de la DREAL Normandie ne signale aucune zone humide mais seulement des territoires prédisposés sur le périmètre d'étude. Le Bois de l'Osier, en grande partie très humide, n'est pas signalé comme tel dans l'atlas.

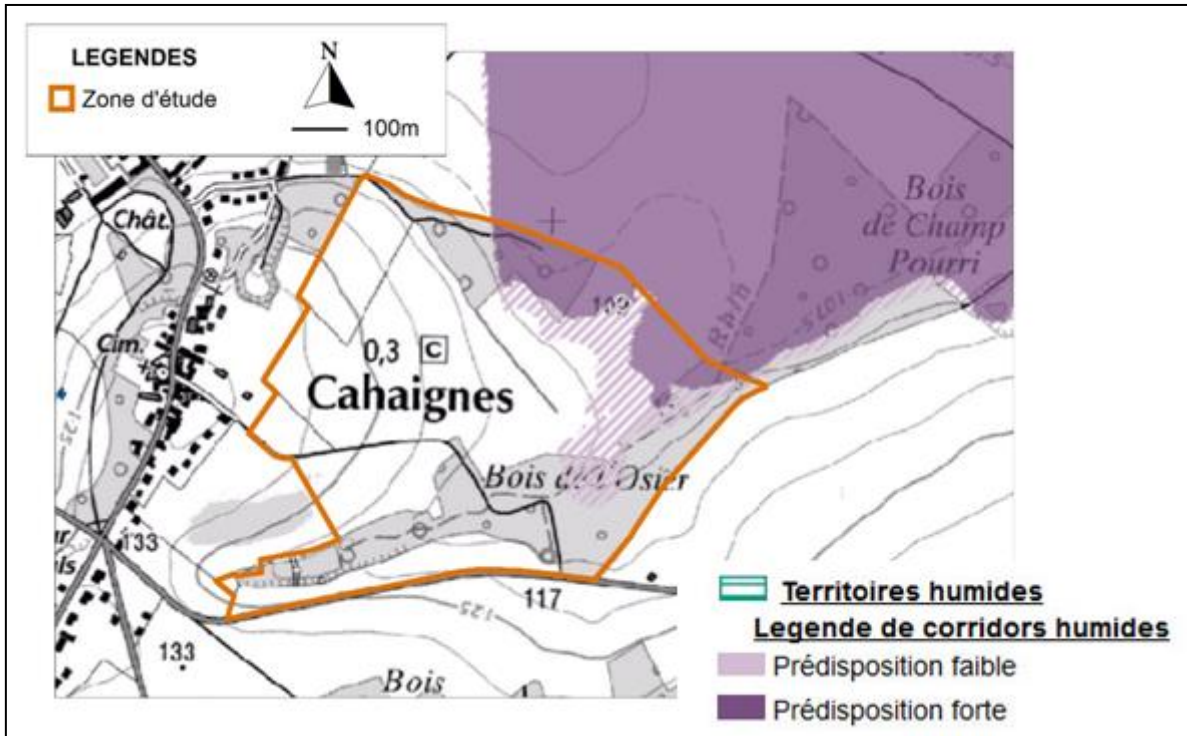


Figure 38 : Extrait de l'atlas des zones humides potentielles (DREAL, 2019)

17 stations d'étude comportant des relevés phytosociologiques (12 relevés) et/ou des sondages pédologiques (16 sondages à la tarière) ont été réalisés afin de confirmer et/ou vérifier la présence / absence de zones humides sur le terrain.

Dans la plupart des cas on observe une corrélation entre la végétation indicatrice de zones humides et le caractère hydromorphe des sols. Cependant, on observe sur le site une certaine disjonction pour :

- les profils 13, 14 (en dehors de la surface exploitée dans le cadre du périmètre alternatif) et 16 qui montrent une hydromorphie assez marquée en profondeur et une flore prairiale mésophile où seule la Renoncule rampante, qui présente un recouvrement faible et non significatif, indique une certaine fraîcheur du sol. Cette situation s'explique par les tentatives d'amélioration agronomique mises en œuvre (drainage, labours, semis, engrais). Ces parcelles ne sont pas des zones humides au sens de l'arrêté du Conseil d'Etat (végétation spontanée mésophile et hydromorphie significative seulement en profondeur de type IVc). Ce sont sans doute des zones humides dégradées ;
- les profils 5 et 7 (hors périmètre sollicité) où la flore spontanée est éparse sur ces friches post-culturelles. Néanmoins, là aussi on constate l'absence d'espèces indicatrices comme par exemple le Jonc des crapauds (*Juncus bufonius*), espèce banale et fréquente, typique des friches post-culturelles humides et un pseudogley profond (type IVc). Ces

parcelles ne sont pas des zones humides au sens de l'arrêté mais là encore probablement des zones humides dégradées.

- Sur le profil 9 localisé au niveau du point bas de la culture de Colza et à proximité immédiate de la petite prairie humide dégradée, aucune trace d'hydromorphie n'a été observé, même en profondeur. A l'instar de la friche post-cultural mésophile (cf. description des unités de végétation), la culture de Colza est microtopographiquement plus élevée que la prairie humide adjacente. Cette différence est suffisante pour expliquer l'absence de traces d'hydromorphie.

D'autre part, les cultures en « zones humides » présentent des symptômes visuels caractéristiques : différence de hauteur entre les parties hygrophiles et non hygrophiles, jaunissement...

La culture de Colza est homogène et « bien venante » sur la totalité de la parcelle ce qui confirme le diagnostic et l'absence de zone humide. Soulignons par ailleurs que cette parcelle est à priori drainée dans sa totalité. Le même constat peut être fait au niveau de la parcelle cultivée en blé.

Les sondages pédologiques sont reportés sur la carte page suivante qui synthétise également les résultats de l'expertise zones humides.

II.3.4.3. Cartographie des zones humides

La figure suivante localise les zones humides recensées sur le site et ses abords.

Le ru Le Rhin ne sera pas touché par l'exploitation. Le passage du Rhin par les camions au moyen d'un pont cadre est supprimé dans la version alternative du projet, l'accès à la carrière se faisant par le nord du site.

La mare n°4 au nord-ouest du périmètre sollicité reste incluse à l'intérieur du périmètre sollicité mais **hors surface d'extraction**. Elle ne sera par conséquent pas impactée dans le cadre du projet alternatif.

Le projet excluant d'emblée l'essentiel des parties boisées humides, la contrainte zones humides apparait comme très ponctuelle.

Dans le cadre du projet alternatif, seuls 810 m² de zones humides seront impactés.

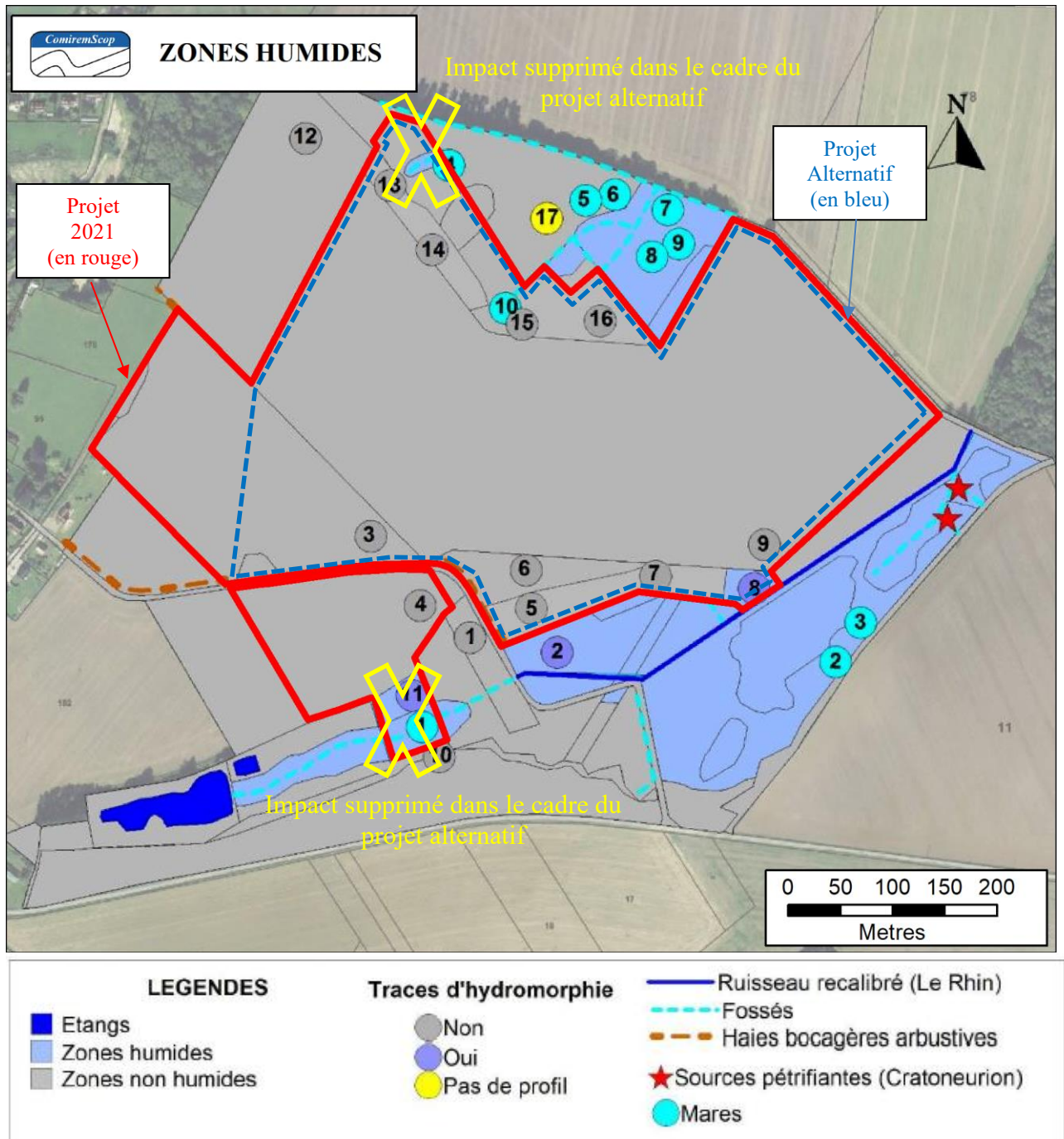


Figure 39 : Synthèse des zones humides (Source : Pierre Dufrêne)

II.3.4.4. Expertise complémentaire dans le cadre du projet alternatif

Dans le cadre du projet alternatif, un expertise complémentaire a été réalisée sur l'emprise du tracé du nouvel accès proposé.

L'atlas des zones humides potentielles signale des territoires prédisposés à l'Est du périmètre. Toutefois, cet atlas est une enveloppe d'alerte qui ne présage pas de la présence effective de zones humides que seule une vérification de terrain permet de confirmer.

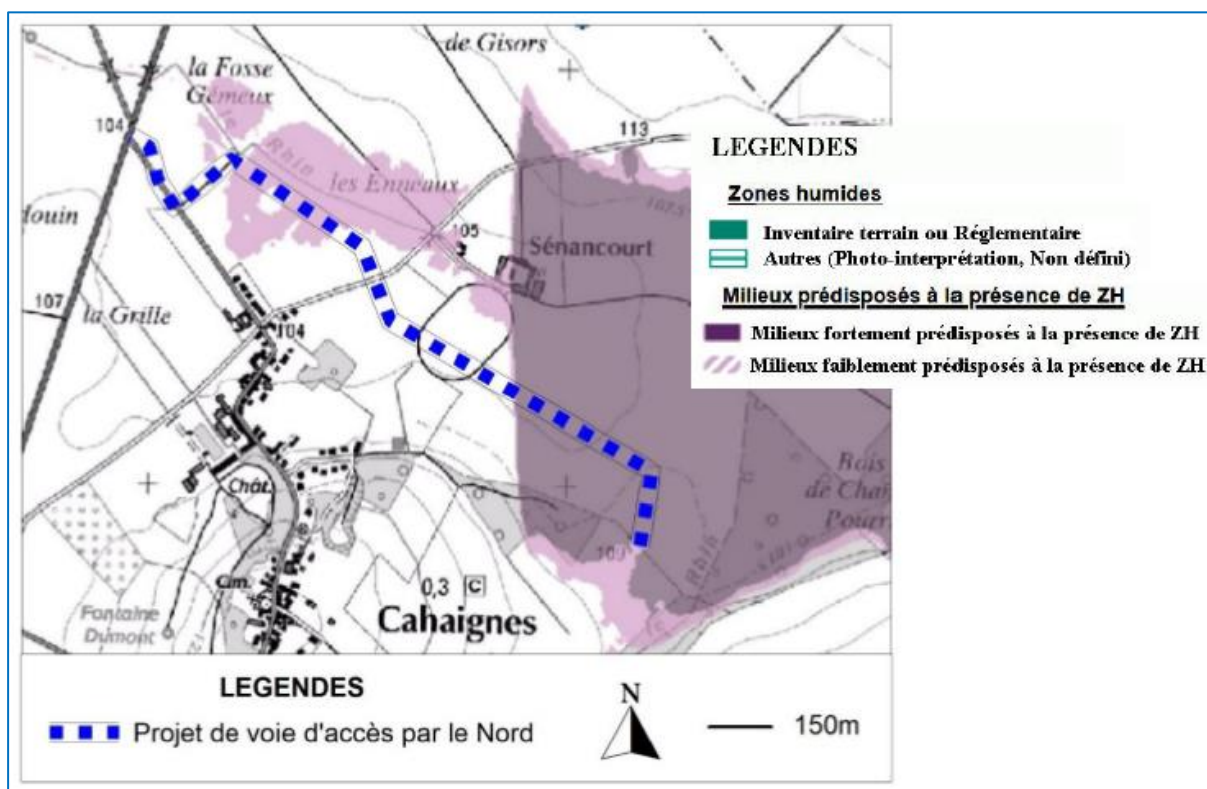


Figure 40 : Extrait de l'atlas des zones potentiellement humides de Normandie (DREAL, 2022)

Une expertise a donc été menée sur le terrain en octobre 2022.

Les groupements végétaux observables sur les marges du site (bermes herbeuses et flore adventice des cultures) sont caractéristiques de végétations mésophiles rudérales nitrophiles et calcicoles.

Le périmètre du projet n'héberge aucun groupement végétal indicateur.

Deux espèces indicatrices de zone humide (Liseron des haies et Renouée à feuilles de patience) ont été inventoriées mais leur présence n'est pas significative (présence ponctuelle, pas de recouvrement).

Noms scientifiques	Noms français	Localisation et populations sur le site
<i>Convolvulus sepium</i>	Liseron des haies	Quelques pieds dans le fossé bordant la RD7 au Nord-Ouest du tracé
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Renouée à feuilles de patience	Quelques pieds en bordure du chemin herbeux à l'Est du tracé

5 sondages pédologiques ont été réalisés et répartis sur l'ensemble du linéaire du projet. Leurs photographies sont exposées en annexe de l'étude.

On observe sur le site une pente Sud - Nord qui assure un bon drainage des eaux superficielles.

Quelques traces d'hydromorphie ont été observées sur 3 des 5 profils réalisés. Ces traces sont non significatives (trop peu marquées) ou trop profondes pour rattacher les profils à des catégories MEDDE indicatrices de zones humides.

Les constats effectués sur les groupements végétaux, la flore indicatrice et les sols montrent l'absence de zones humides sur le linéaire du tracé.

II.4. CONTEXTE GEOLOGIQUE

II.4.1. Données géologiques et stratigraphiques

L'Eure se situe au nord-ouest du bassin de Paris, un bassin sédimentaire composé principalement de terrains sédimentaires du Mésozoïque et du Cénozoïque.

D'après la carte géologique n°125 (Gisors), le village de Cahaignes se situe sur les formations calcaires du Lutétien, niveau surplombant l'Yprésien que l'on retrouve au droit du site. Ces formations sont en partie recouvertes par des limons des plateaux.

Au droit du projet les sondages ont mis en évidence des sables possiblement associés au Lutétien inférieur. D'après la notice de la carte géologique il s'agit des sables graveleux à Bryozoaires de Cahaignes. Ce sont des sables grossiers, quartzeux, glauconieux à intercalations de lits ou de rognons de calcaires gréseux. On y observe des débris de silex et des fossiles remaniés verdés. Ces sables présentent des stratifications obliques très nombreuses et des stratifications entrecroisées de grande ampleur (décamétrique). Les passées calcaires peuvent contenir jusqu'à 17 % de sable quartzeux plus fin. L'ensemble de ces sables est pauvre en minéraux lourds. L'épaisseur de ces sables peut atteindre 5 à 10 m dans l'axe du chenal (Cahaignes).

Ces sables du Lutétien reposent sur les formations de l'Yprésien supérieur, il s'agit de sables dont l'épaisseur peut dépasser 40 m, mais en raison des chenaux creusés par la mer au Lutétien inférieur, ils avoisinent d'avantage les 5 m ou moins au niveau de la commune de Cahaignes. Il s'agit des sables de Cuise qui ont été localement différenciés sur la carte géologique en deux faciès superposés avec à la base un ensemble surtout sableux et au sommet des calcaires sableux.

Sous l'Yprésien supérieur nous retrouvons les formations de l'Yprésien inférieur (Sparnacien) dont la puissance moyenne est de 7 m mais peut atteindre jusqu'à 15 m vers Montjavoult et Gisors. Ces formations argileuses renferment les matériaux recherchés par la société Terreal. Elles présentent une séquence argileuse s'enrichissant du mur vers le toit et présentant des « pollutions » plus ou moins importantes selon les niveaux en carbonates et sulfates. La base correspond aux argiles plastiques sur lesquelles reposent les fausses glaises.

Les formations yprésiennes reposent sur les sables thanétiens qui reposent à leur tour sur les calcaires du Dano-Montien qui constituent la base des formations cénozoïques. Ces derniers reposent sur la craie du Crétacé sous jacente.

On notera sur la carte géologique la présence d'une faille orientée nord-ouest/sud-est à environ 700 m au nord-est du projet qui affecte les formations yprésiennes comme le montre la carte structurale de l'Yprésien en page suivante. Il s'agit d'une faille de direction armoricaine, qui se raccorderait à la faille de la Seine vers les Andelys avec un rejet atténué au niveau de celle-ci. Son rejet au niveau de Harquency et Château-sur-Epte serait de 20 à 25 m (aux environs du projet). Son rejet est atténué vers la Chapelle-en-Vexin où il se réduit localement à quelques mètres avant d'augmenter à nouveau plus au sud (45 à 50 m au nord-ouest d'Omerville). Le secteur à l'étude est également possiblement affecté par l'anticlinal de la Chapelle-en-Vexin probablement ébauché au cours de l'Eocène. On note en effet une réduction d'épaisseur au niveau des sables de Cuise et des calcaires lutétiens sur ce dôme. La tectonique régionale était probablement encore active au début et au cours du Bartonien.

Un extrait de la Carte géologique au 1/50 000^{ème} de la France⁴ est donné en page suivante.

Au droit du projet, une campagne de forage a été réalisée en 2013 au sein de formations sparnaciennes. 3 domaines notés D1, D2 et D3, présentant des variations de faciès de la couche exploitable ont pu être définis. Le domaine D3 est celui présentant la majorité de matériaux valorisables.

La répartition géographique des différents domaines au droit du projet est présentée en **Figure 41**.

Deux logs moyens, respectivement représentatif des secteurs D1+D2 et D3, récapitulent les informations issues des sondages et sont accompagnés d'une coupe rendant compte de l'effet de couverture. Les matériaux potentiellement valorisables sont représentés par deux familles de matériaux : des argiles silteuses et des argiles (majoritaires).

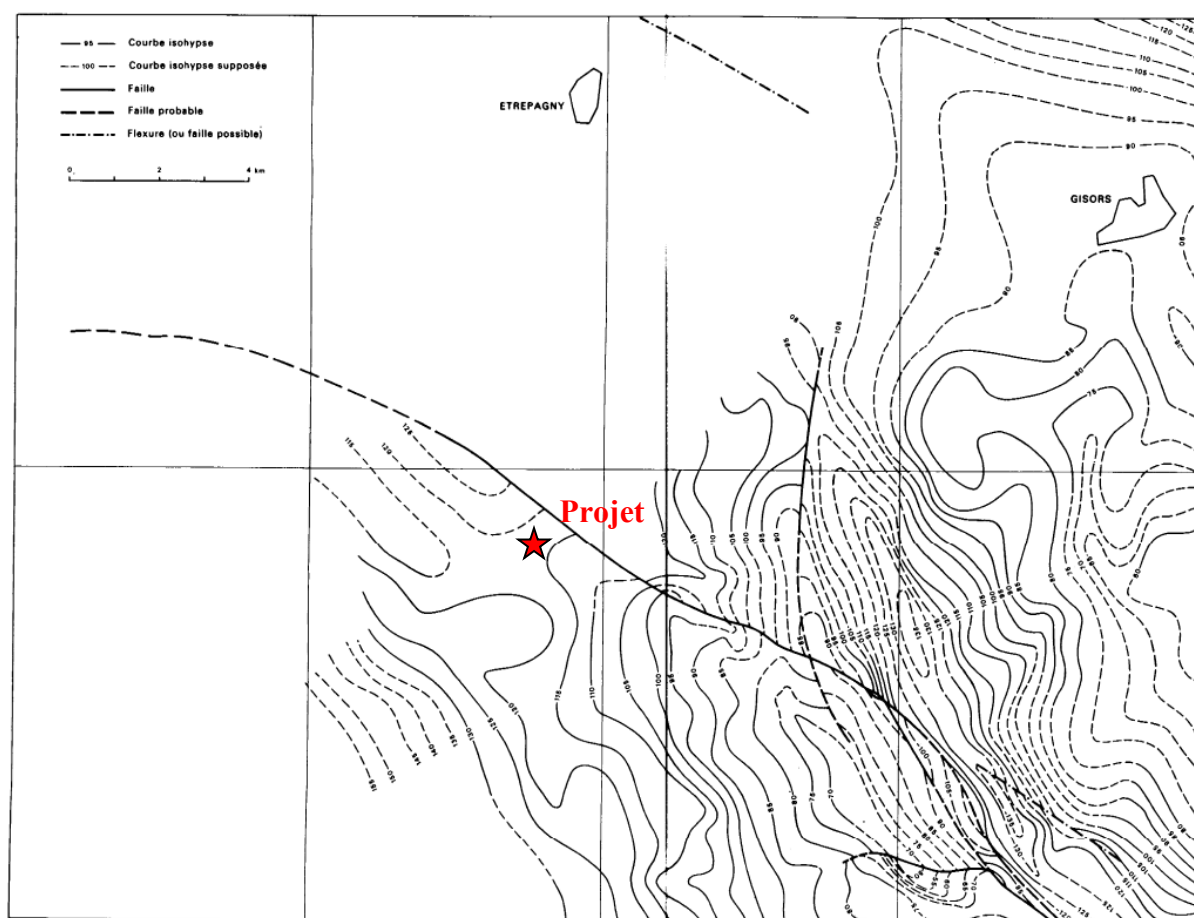
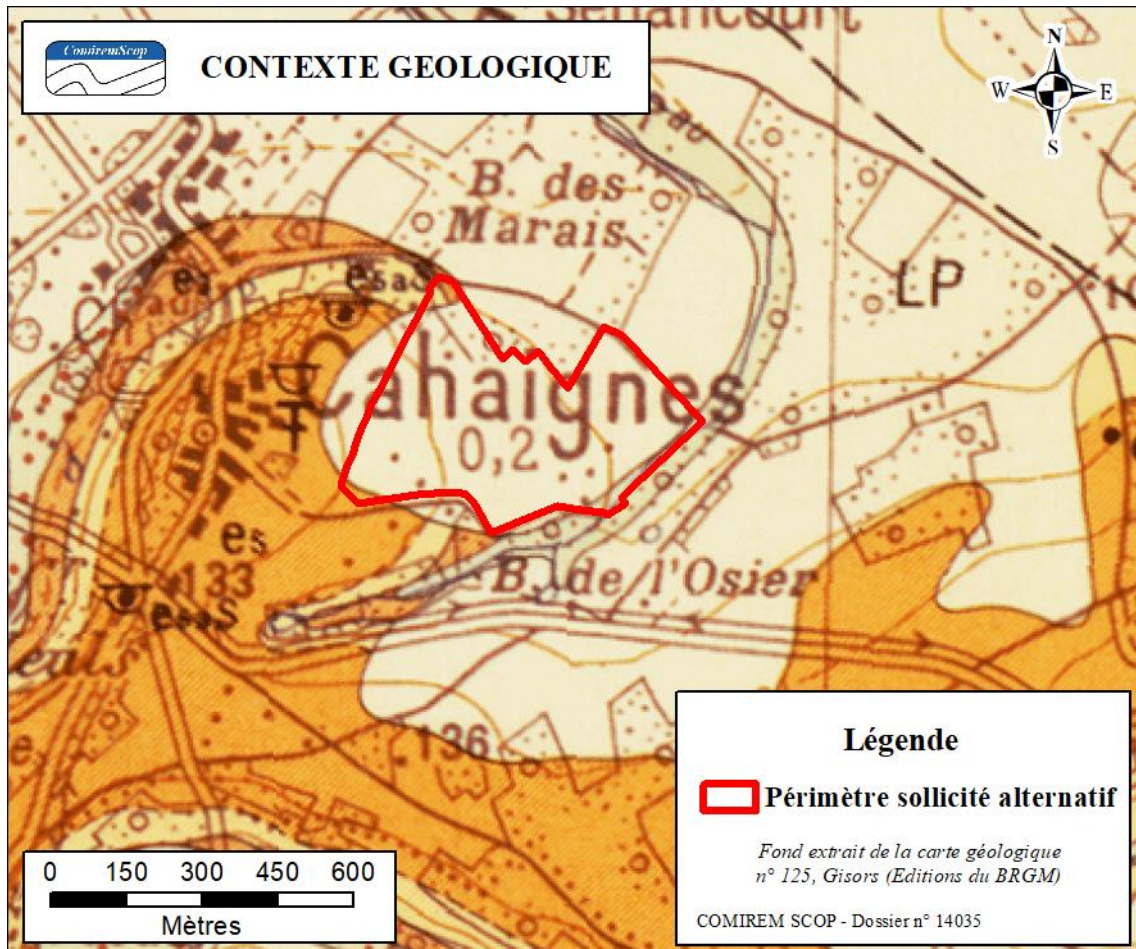


Figure 41 : Carte structurale du toit du Sparnacien (source : BRGM, notice carte n°125)

⁴ Carte géologique de la France au 1/50 000^{ème} n° 125, Gisors, Edition BRGM



<div style="border: 1px solid black; background-color: #fff9c4; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;">LP</div>	<p>LP – Limons indifférenciés LP₁ LP₂ LP₃ LP₄ LP₅ – (indications ponctuelles):</p>
<div style="border: 1px solid black; background-color: #fff9c4; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto; display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> C v v y v y a </div>	<p>Colluvions indifférenciées : limons, silex, fragments de craie et de calcaires, sables, argile, etc ... a – Colluvions mêlées à des terrains tertiaires glissés : argile, sable et calcaire, de l'Yprésien au Lutétien (certains versants des vallées de l'Epte et de l'Aubette, versant oriental du vallon de Pierrepont)</p>
<div style="border: 1px solid black; background-color: #fff9c4; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto; display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> ARs | Rs </div>	<p>Rs – Formations résiduelles à silex, solfluées sur les pentes dans une large mesure a – Formation résiduelle à silex à matrice d'argile et de sable grossier issu des "Sables de Lozère" ARs – Formation résiduelle à silex brunis dans la masse</p>
<div style="border: 1px solid black; background-color: #fff9c4; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> es <div style="font-size: 0.8em; margin-left: 5px;"> esc esb esaC esaS </div> </div>	<p>es – Lutétien (30 à 35 m) Notations ponctuelles dans le Lutétien : es₁ – Lutétien supérieur Calcaire à Potamidés et Marnes et Caillasses supérieures calcaire à <i>Discorinopsis kerfornei</i> (biozone biarritzienne) Marnes et Caillasses inférieures Calcaire à Cérithes es₂ – Lutétien moyen : Calcaires à Miliolites, <i>Orbitolites complanatus</i> et <i>Fabularia discolithes</i> es₃ – Lutétien inférieur : es₃C – calcaire sableux à <i>Nummulites laevigatus</i> es₃S – sables graveleux à Bryozoaires de Cahaignes</p>
<div style="border: 1px solid black; background-color: #fff9c4; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> es₄ <div style="font-size: 0.8em; margin-left: 5px;"> b a </div> </div>	<p>es₄ – Yprésien supérieur, faciès "Cuisien" (5 à 40 m) : es₄b – calcaires sableux et grès dolomitiques ou calcaires, faciès sommital du niveau de Pierrefonds (sommet du "niveau d'Hérouval") es₄a – sables fauves et grès de la partie moyenne du niveau de Pierrefonds (base du "niveau d'Hérouval") falun gréseux à <i>Nummulites planulatus</i> et <i>Alveolina oblonga</i> de la base du niveau de Pierrefonds – Sables quartzeux jaunâtres du niveau d'Aizy à <i>Ostrea rarilamella</i> – Sables argileux jaunâtres et verdâtres du niveau de Varengenville</p>
<div style="border: 1px solid black; background-color: #fff9c4; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto; display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> es₅ </div>	<p>Yprésien inférieur, faciès "Sparnacien" (5 à 15 m) : – Fausses glaises et Sables de Sinceny sables à galets avellanaires, poudingues à <i>Cyrena cuneiformis</i>, <i>Tympanotonos funatus</i> et bois silicifiés (Dangu, Beaujardin), faluns argileux à débris d'Huitres et de Cyrènes argile à lignite avec cristaux de gypse argile grise et bleuâtre à débris d'Huitres et de Cyrènes – Argile plastique bariolée du Vexin et Marnes à rognons</p>

Figure 42 : Extrait de la carte géologique de Gisors (Source : BRGM)

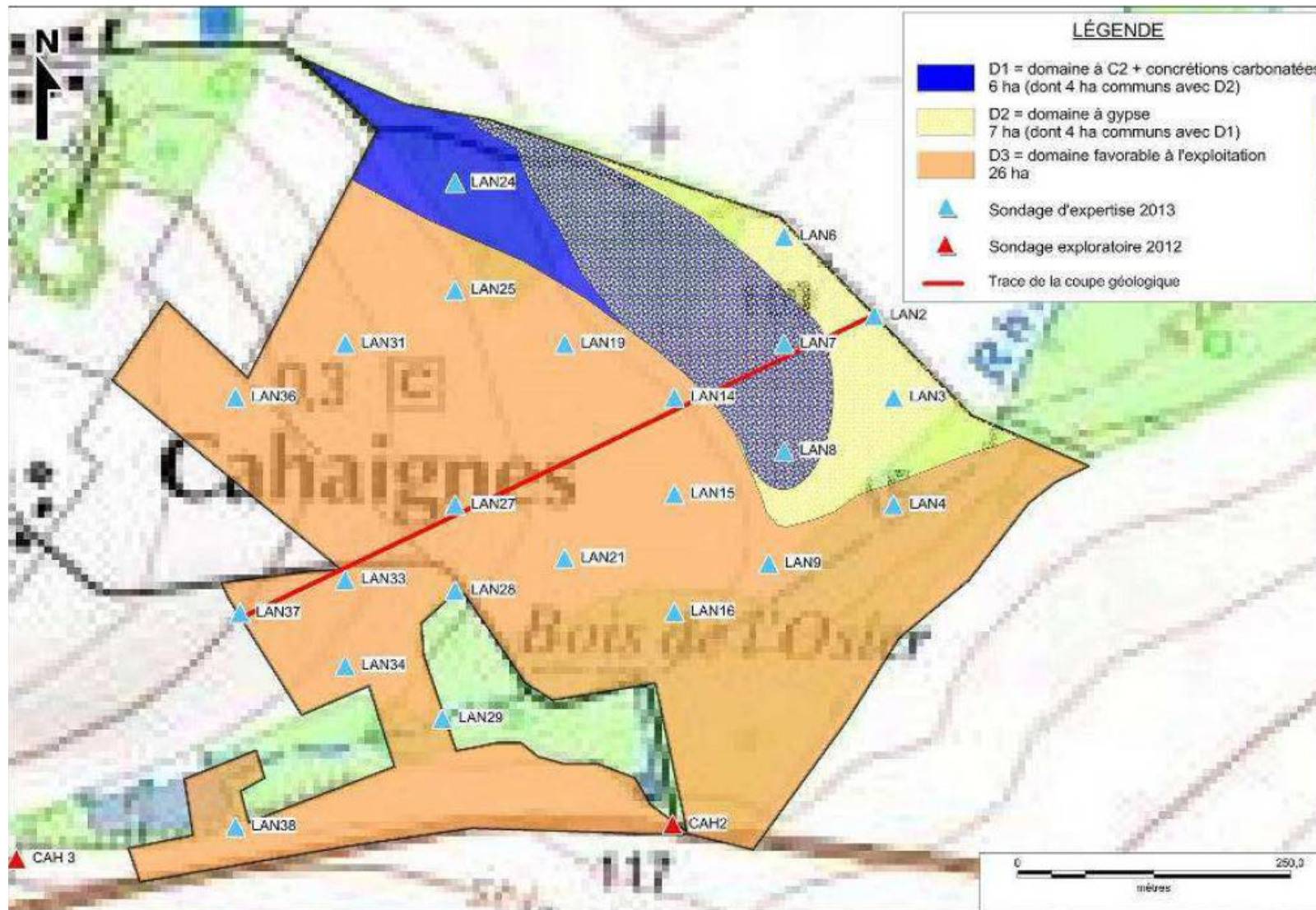


Figure 43 : Plan d'implantation des sondages et représentation des trois domaines définis (Source : TERREAL)

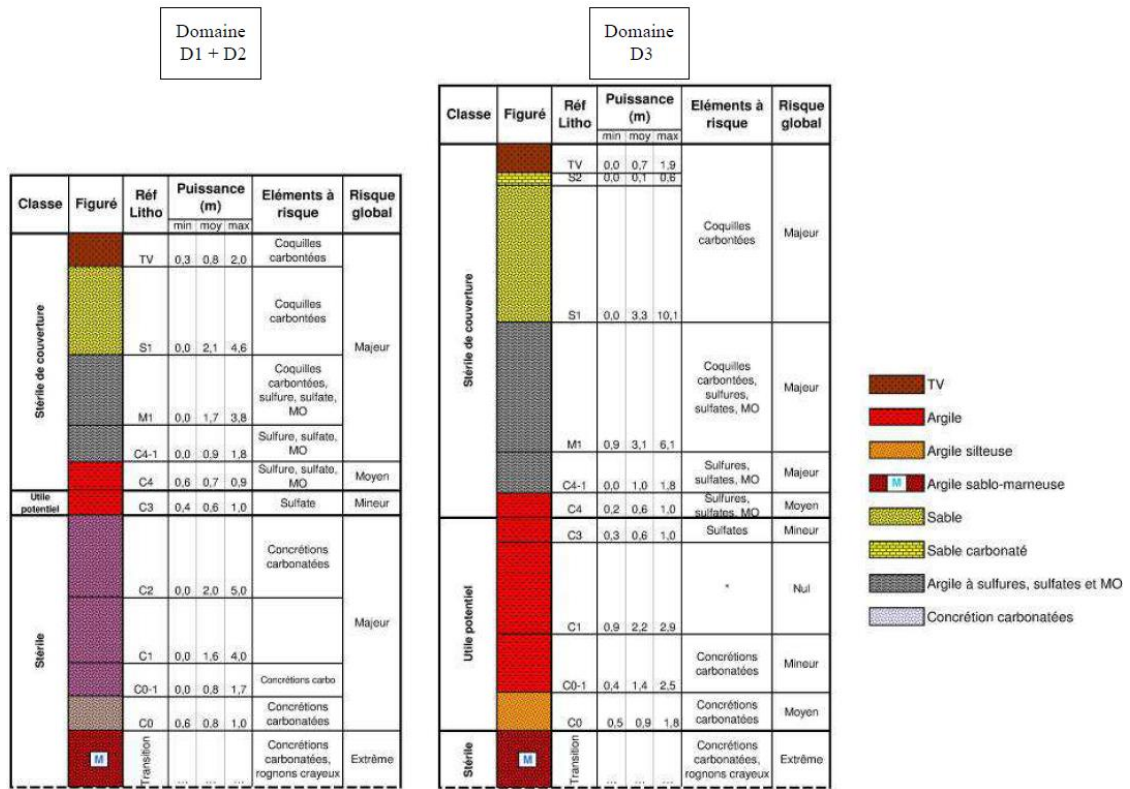


Figure 44 : Logs moyens représentatif des domaines D1+D2 et du domaine D3 (Source : TERREAL)

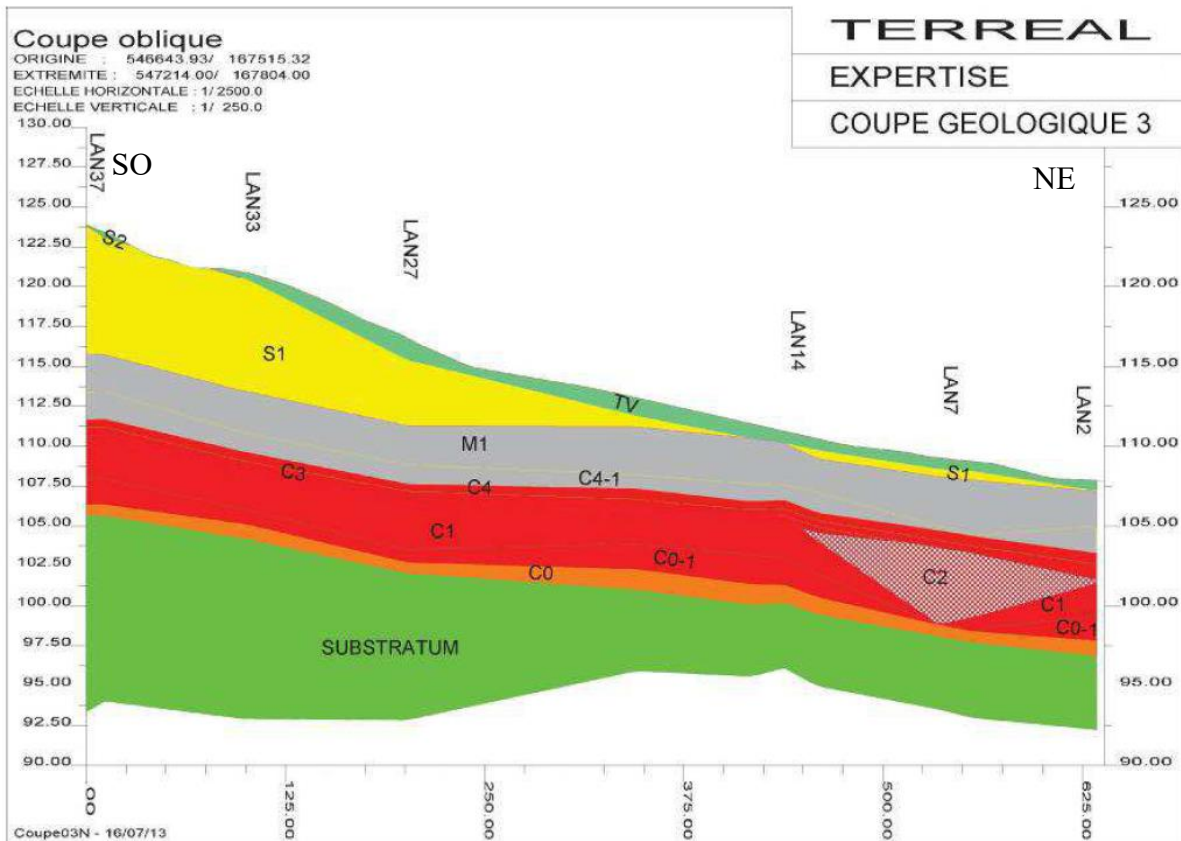


Figure 45 : Coupe longitudinale du gisement traduisant l'effet de couverture

A partir des données bibliographiques et des campagnes de sondages réalisées au droit du site par la société Terreal, il est possible de réaliser une coupe synthétique de la géologie au droit de la commune de Cahaignes. Notons que l'échelle verticale est accentuée par rapport à l'échelle horizontale.

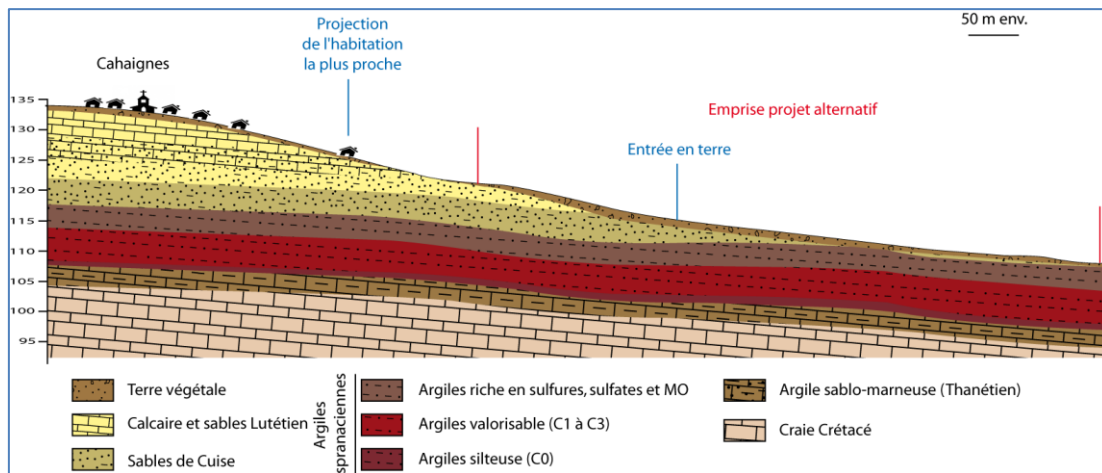


Figure 46 : Coupe géologique schématique de la commune de Cahaignes

II.4.2. Données pédologiques

La carte des sols⁵ au droit du site indique des sols profonds, limoneux, souvent lessivés, parfois hydromorphes, issus de loess, des plateaux du Vexin normand. Les luvisols y sont majoritaires.

A l'ouest et au sud on trouve des Sols souvent calcaires, parfois rédoxiques, des sommets des formations tertiaires calcaires du Vexin bossu majoritairement représentés par des brunisols.

La carte page suivante issue de Geoportail présente la carte des sols au droit du site.

Par ailleurs, dans le cadre de la définition des zones humides, 16 sondages pédologiques ont été réalisés sur le site afin de vérifier la présence de sols typiques de zones humides. Les profils sont donnés dans les documents de l'expertise faune-flore en annexe 13.

⁵ Source : Geoportail

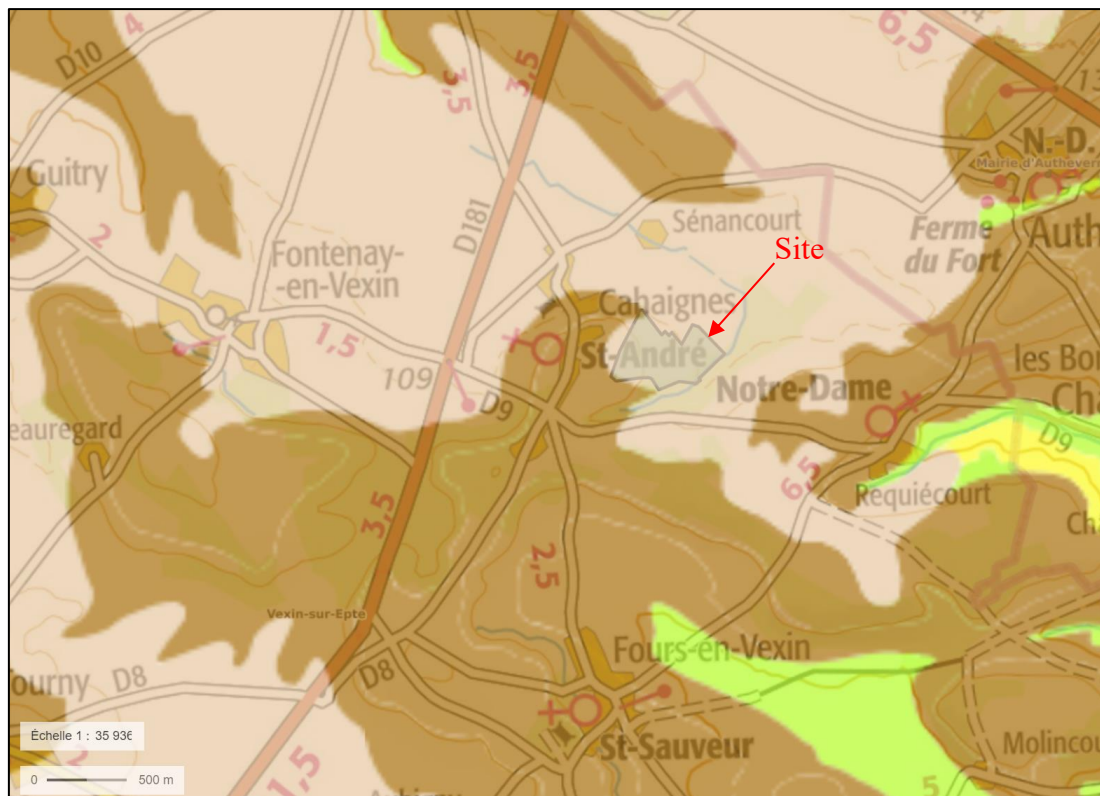


Figure 47 : Unités cartographiques des sols au droit du site (Source : Geoportail)

II.4.3. Cavités et Mouvements de terrain recensés

On note plusieurs mouvements de terrains recensés au voisinage du projet⁶. Il s'agit de mouvements de terrains liés à des effondrements qui pourraient être à mettre en lien avec les formations crétacées présentant des réseaux karstiques.

Par ailleurs les cavités recensées dans le secteur, indiquent plusieurs pertes et entonnoirs (référéncés sur Géorisques comme des carrières et des cavités naturelles), ceux-ci sont également en lien avec les réseaux karstiques des formations du Crétacé.

⁶ Source : www.georisques.gouv.fr

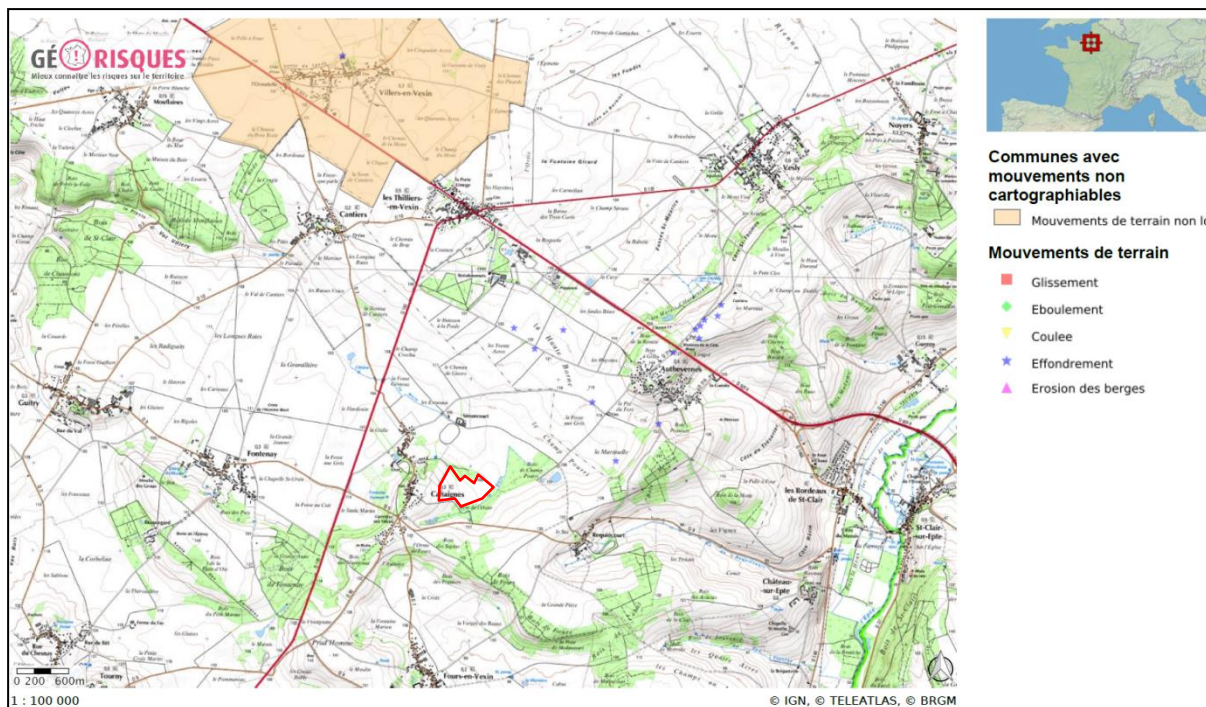


Figure 48 : Mouvements de terrains recensés au voisinage du projet (sources Géorisques)

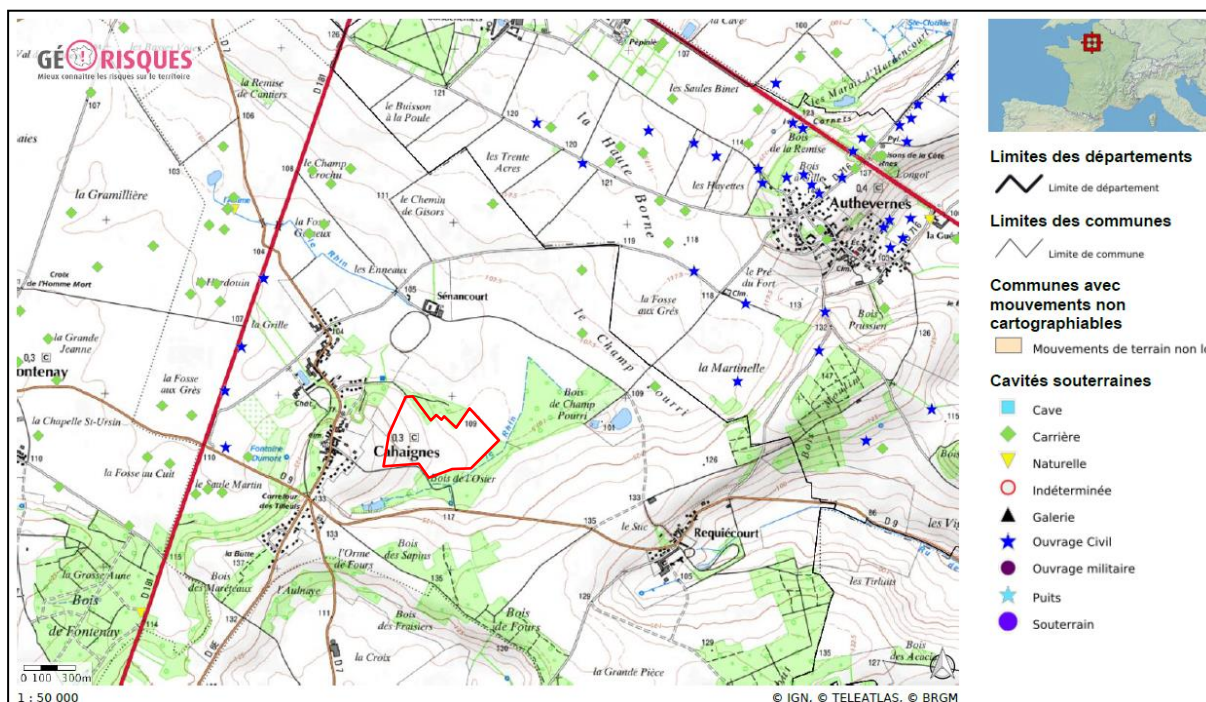


Figure 49 : Cavités recensées au voisinage du projet (sources Géorisques)

II.4.4. Inventaire national du patrimoine géologique

La surface projet n'est pas incluse à l'intérieur d'un site recensé dans l'Inventaire National du Patrimoine Géologique. Les sites les plus proches sont reportés sur la figure suivante.



Figure 50 : Localisation des sites de l'INPG proches du projet

II.4.5. Pollution des sols

Les parcelles objets de la présente demande n'ont jamais été occupées par une activité autre que l'agriculture.

Il existe un site BASIAS localisé à proximité du projet⁷, il s'agit du terrain de la Maladrerie sur l'ancienne commune de Cahaignes localisé à 500 m à l'ouest du site. L'activité BASIAS recensée sur le site est une « activité de dépôt d'immondices et dépotoir à vidanges ». L'activité est terminée depuis 1987.

Il n'y a pas de site BASOL localisé sur ou à proximité du projet.

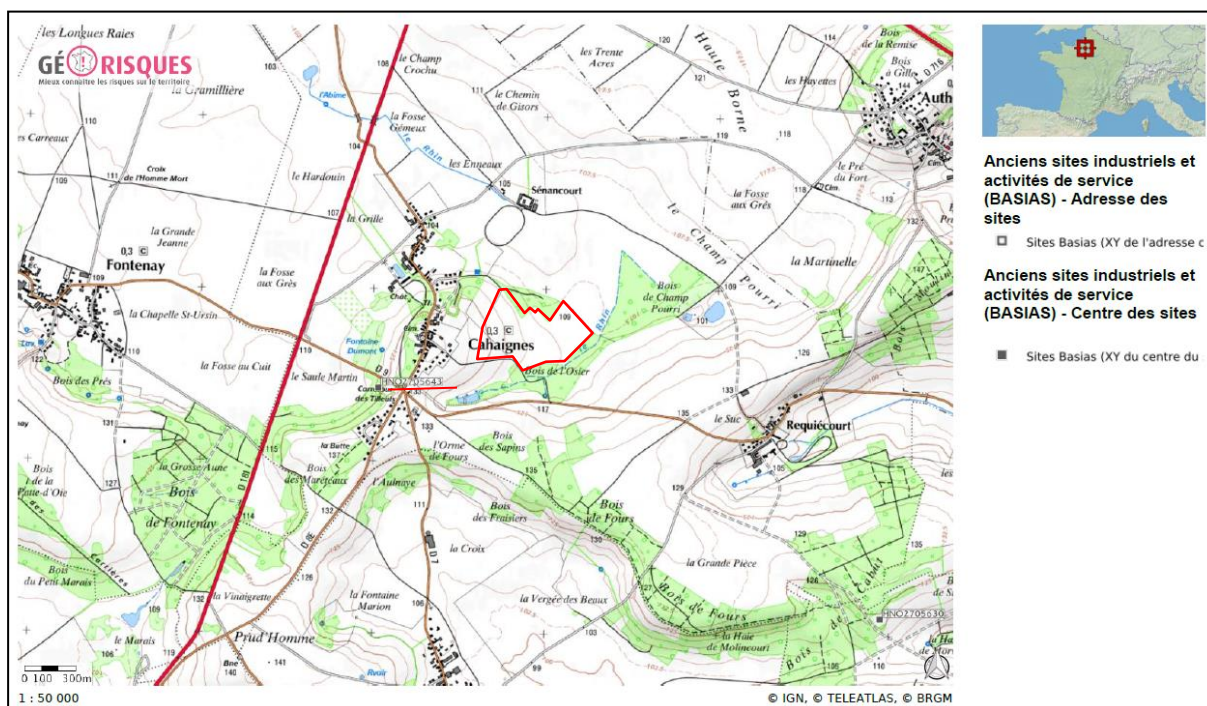


Figure 51 : Cartographie des anciens sites industriels, activités de service et sites et sols pollués (Source : Géorisques)

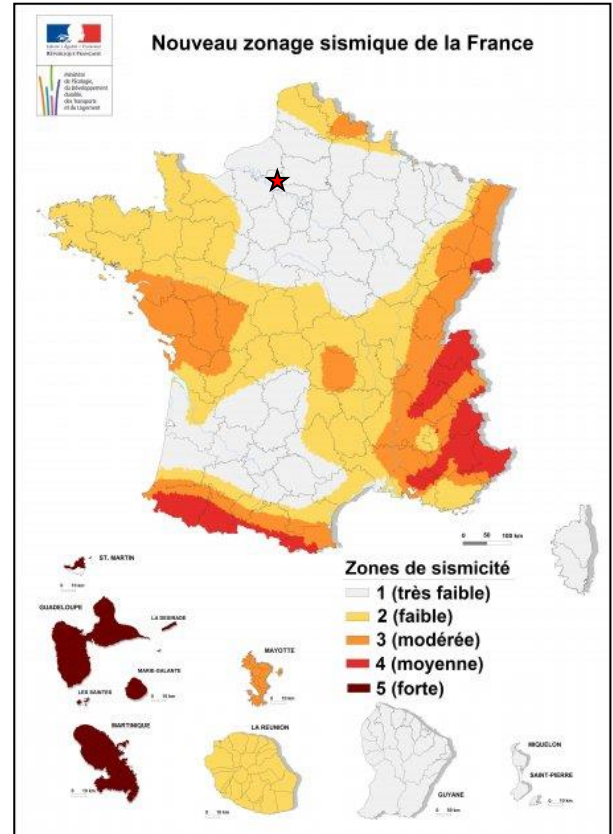
⁷ Source : www.georisques.gouv.fr

II.4.6. Sismicité

Cahaignes et plus globalement la commune de Vexin-sur-Epte se situent en zone de sismicité 1 (très faible) d'après la carte du zonage sismique de la France⁸.

Les séismes ne sont cependant pas exclus.

Figure 52 : Nouveau zonage sismique de la France



⁸ Aléa sismique de la France, BRGM, Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des transports et du Logement, 2010

II.5. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Sur le secteur on note la présence de deux aquifères :

- Aquifère Tertiaire (Sables du Stampien, calcaires du Lutétien, sables de Cuise)
- Aquifère Crétacé (nappe de la craie)

Ces deux aquifères sont géologiquement distincts mais communiquent du fait de l'érosion des formations tertiaires permettant l'écoulement de ces eaux vers l'aquifère crétacé et par la présence de cavités karstiques localement effondrées dans l'aquifère crétacé qui déstabilisent les formations imperméables à la base de l'aquifère tertiaire permettant ainsi la mise en communication des deux aquifères.

II.5.1. Aquifères tertiaires

Aux abords du site à l'étude, on note que les couches tertiaires telles que les sables du Stampien, les calcaires du Lutécien et les sables de Cuise (couche stérile de surface pour l'exploitation à venir) peuvent, localement, tenir le rôle d'aquifères.

Le sommet des sables de Cuise est en principe argileux (argile de Laon) et devrait constituer un niveau imperméable entre les calcaires plus ou moins sableux lutétiens et les sables de Cuise mais, le plus souvent, ce sommet est argilo-sableux et les deux nappes, lorsqu'elles existent, forment un aquifère unique. Au droit du site les sondages n'ont pas recoupé de calcaires mais plutôt des sables calcaires.

Si, dans la partie orientale du Vexin, les nappes du calcaire lutétien et des sables de Cuise sont bien développées, elles deviennent plutôt perchées dans la partie occidentale. Les nappes sont alors limitées en petites unités constituées de buttes tertiaires telles qu'à Fontenay (butte de la Patte d'Oie) ou à Cahaignes où l'écoulement est radial divergent (écoulement vers la périphérie des buttes).

Les sources s'y formant sont des sources de déversement : les argiles sparnaciennes (qui font l'objet de cette demande d'exploitation) servent de substratum imperméable bloquant l'écoulement de la nappe, qui n'a d'autre choix que de ruisseler en surface. Le ru Le Rhin qui traverse le site en est un exemple : il est alimenté par plusieurs sources semblant se trouver à l'interface entre les sables de Cuise et les argiles sparnaciennes. Ces sources ont été observées en rive droite du ruisseau, la future carrière se trouvant en rive gauche.

Le débit moyen de ces sources est de l'ordre de 1 à 3 l/s et seul le système Lutétien-Cuisien est exploité à des fins alimentaires et agricoles importantes.

A noter que les couches du Tertiaire peuvent comporter des aquifères suspendus, compartimentés, aux caractéristiques hydrogéologiques médiocres (transmissivité et coefficient d'emmagasinement faibles), c'est-à-dire qu'ils ne contiennent que très peu d'eau et que les circulations y sont difficiles.

II.5.2. Nappe de la craie (Crétacé)

Les couches du Tertiaire ne sont pas les seules à comporter des nappes : la plus importante de la région, la nappe de la craie (que l'on retrouve dans une majeure partie du bassin de Paris) est contenue dans les couches du Crétacé.

La craie présente une double perméabilité d'interstice et de fissures ; ces dernières, via des phénomènes de dissolution, peuvent former des réseaux karstiques plus ou moins développés (d'où la présence d'un risque d'effondrement de cavité au niveau de la commune de Cahaignes ainsi que la perte du ru du Rhin au lieu dit l'Abime).

La nappe est captive sous les terrains tertiaire et libre dès lors que les terrains du Crétacé affleurent. Les sources sont nombreuses et sont généralement des sources d'émergence (la topographie vient recouper la surface piézométrique de la nappe) avec des débits pour la plupart assez faibles par rapport à ce qui est connu ailleurs.

La nappe de la craie satisfait une majeure partie des besoins en eau des agglomérations telles que Gisors ainsi que de la plupart des syndicats de communes. Notons aussi que certains captages atteignent des débits conséquents comme à Villers-en-Vexin (à environ 5 km du site à vol d'oiseau) où le débit atteignait 243 m³/h au captage.

Comme expliqué dans la description de l'hydrographie locale (II.3.1), le ru Le Rhin disparaît au niveau de l'Abîme et ses eaux refont surface quelques kilomètres plus au nord-ouest, à l'exutoire du Gambon, à l'interface avec les couches du Crétacé. Cela met en évidence un mélange des eaux des nappes du Tertiaire avec celles de la nappe de la craie via des écoulements de surface tel que le ru Le Rhin.

II.5.3. Risques de remontée de nappe

Selon le BRGM, le site se situe dans une zone ne présentant pas de risques de débordement de nappe ou de débordement de cave. Seuls les abords du ru du Rhin sont concernés par de tels risques.

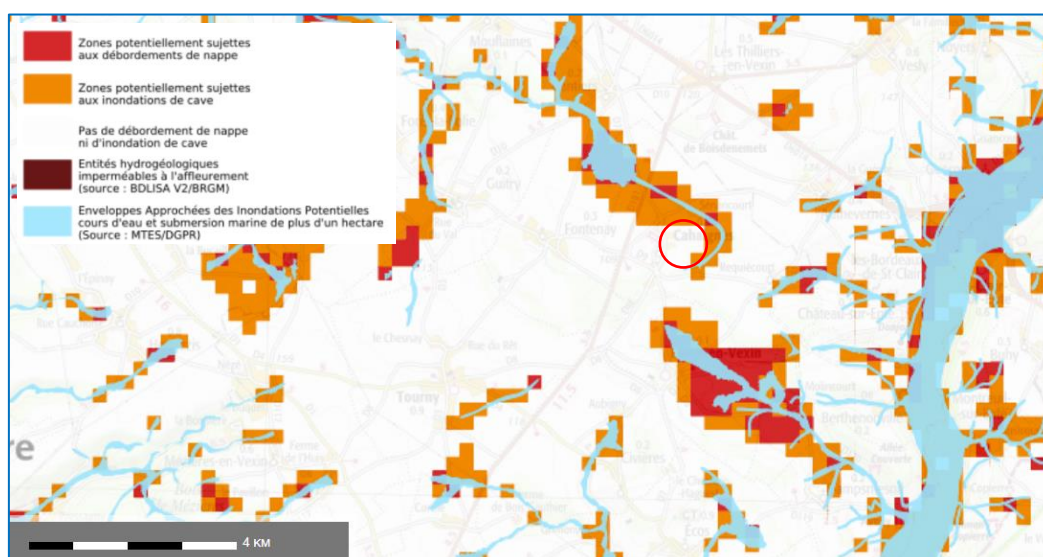


Figure 53 : Sensibilité aux remontées de nappes (Source : BRGM)

II.5.4. Hydrogéologie locale

Au droit du site on retrouve des formations tertiaires dont une partie (argiles du Sparnacien) seront exploitées. Ces formations recouvrent les formations secondaires du Crétacé.

II.5.4.1. Formations tertiaires

Les formations tertiaires au droit du site peuvent renfermer de petits aquifères dits suspendus dont le substratum est constitué par les argiles du Sparnacien, peu perméables. Ces petits aquifères très discontinus sont dépendants de la pluviométrie et donnent naissance à des sources observés aux abords des buttes tertiaires. La banque de données du sous-sol du BRGM indique la présence de plusieurs sources aux abords du projet. Deux de ces sources donnent naissance notamment au ru du Rhin au sud du projet. L'une d'elle alimente un petit plan d'eau.

Les sources sont localisées sur la figure suivante. On notera que toutes les sources observées sont localisées en rive droite du ruisseau du Rhin.

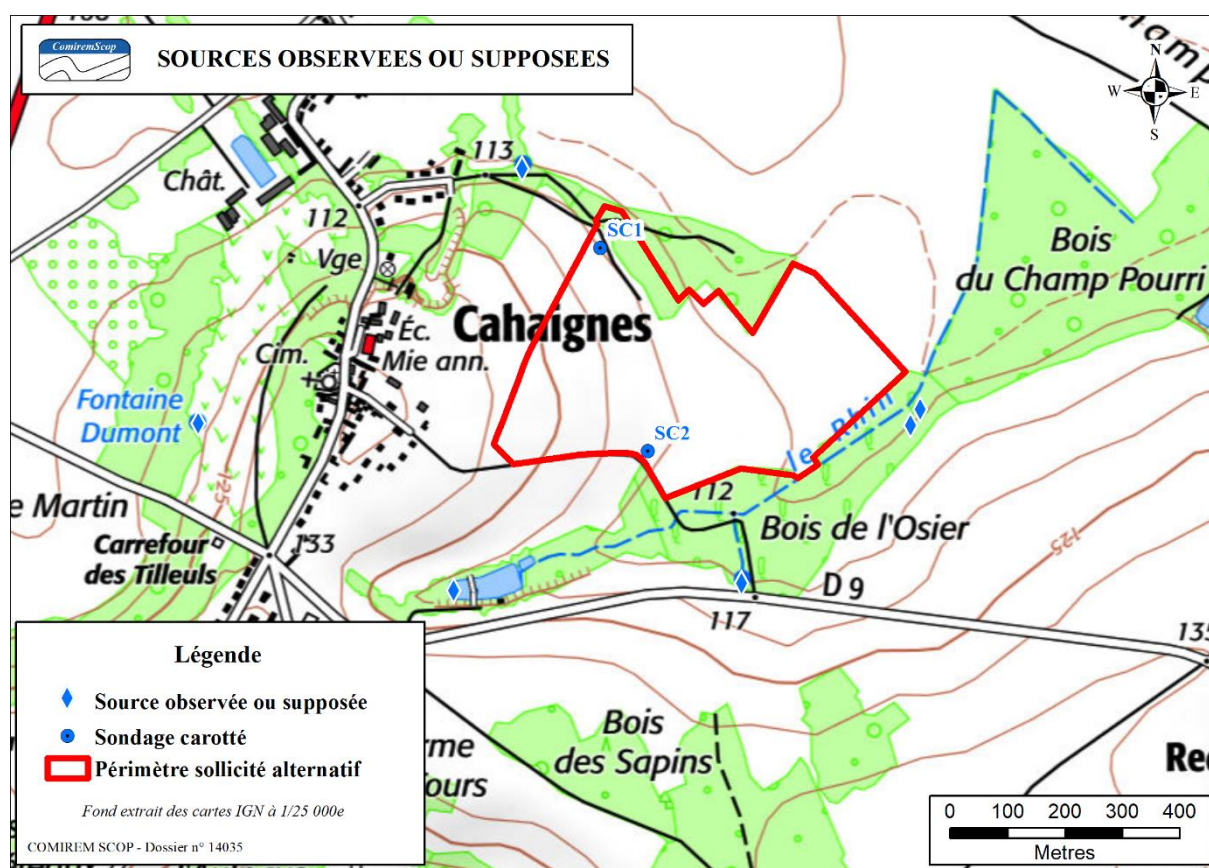


Figure 54 : Localisation des sources observées ou supposées aux abords du site (Source : BRGM et relevés terrain)

Dans le cadre de études complémentaires menées sur le site, des niveaux d'eau ont été relevés dans les sondages carottés réalisés vers 113,96 mNGF en SC1 (nord du périmètre sollicité) et 115,32 mNGF en SC2 (sud du périmètre sollicité). Les sondages sont localisés sur la figure précédente.

Ces niveaux d'eau sont dus à des circulations dans les formations plus sableuses recouvrant les argiles qui seront exploitées. En effet, ces argiles quasi imperméables ne renferment pas d'aquifère et empêchent les eaux de s'infiltrer plus en profondeur. Celles-ci circulent alors au toit des argiles et alimentent les sources telle celle observée au nord-ouest du périmètre sollicité.

II.5.4.2. Nappe de la craie crétacé

Plusieurs cartes piézométriques sont disponibles sur le site du SIGES Seine-Normandie pour la nappe de la craie sous-jacente aux formations tertiaires.

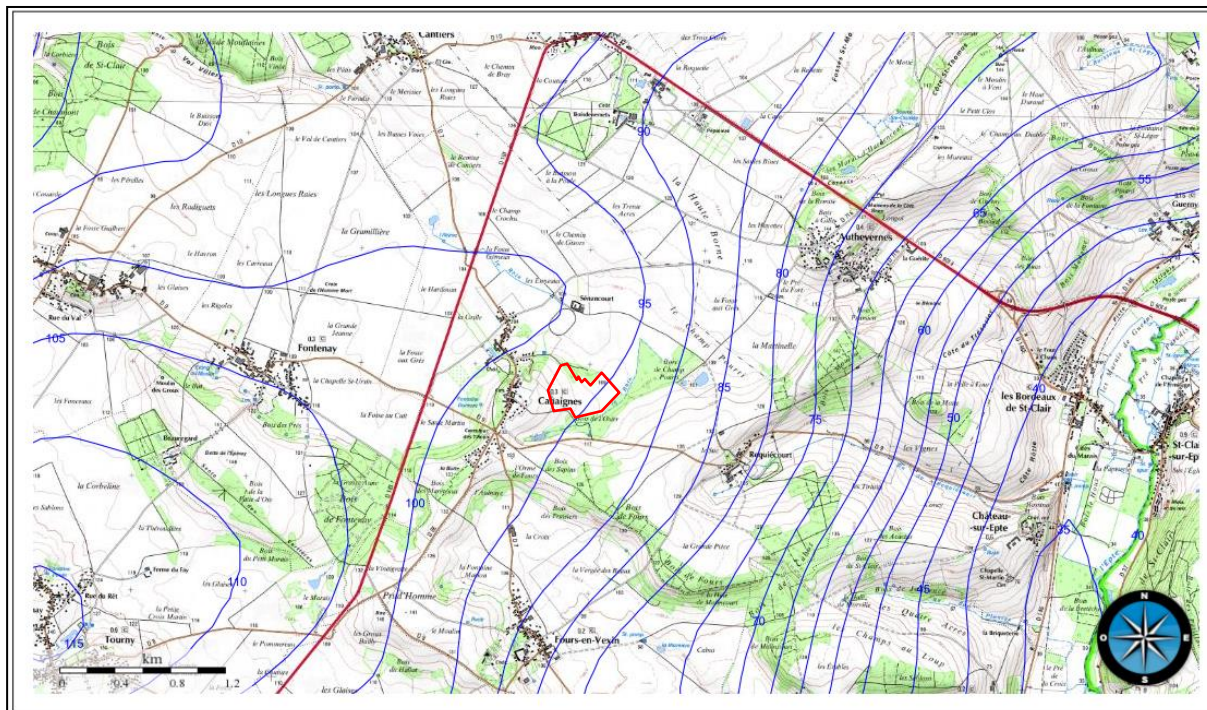


Figure 55 : Piézométrie de la nappe de la craie, hautes eaux 2001 (Source : SIGES SN)

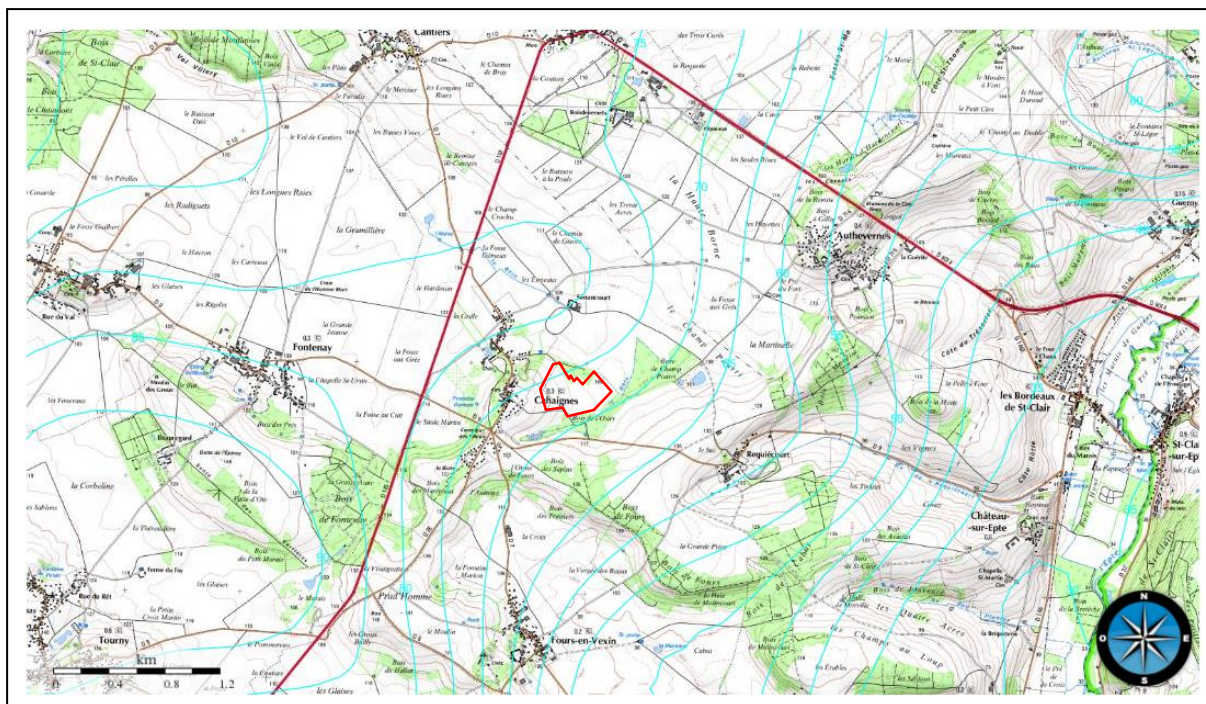


Figure 56 : Piézométrie de la nappe de la craie, basses eaux 2001 (Source : SIGES SN)

D’après les données piézométriques disponibles on constate qu’au droit du site, la cote de la nappe de la craie se situerait :

- Vers 95 m NGF en moyenne en période de hautes eaux,
- Vers 73 m NGF en moyenne en période de basses eaux.

Le sens d’écoulement est dirigé vers le sud-est en direction de l’Epte avec un dôme piézométrique au nord de Cahaignes.

Notons que l’exploitation, dont la cote de fond de fouille sera au maximum de 97 m NGF, n’atteindra pas la craie qui restera protégée par quelques mètres de matériaux argilo-calcaires qui ne peuvent être incorporés au mélange des usines Terreal.

II.5.5. Captages A.E.P. (Alimentation en Eau Potable)

Le projet n'est pas inclus dans un périmètre de protection d'un captage d'alimentation en eau potable.

Les captages les plus proches du site (compris dans un rayon de 15 km autour du projet) ainsi que leurs périmètres de protection sont répertoriés dans le tableau page suivante.

La future carrière se situe en amont hydrogéologique des captages La Pelle à Four à Harquency et Radeval n°1 et 2 à Les Andelys qui captent l’eau dans le niveau de craie du Vexin Normand à proximité du Gambon où les eaux du ru Le Rhin s’écoulent.

Terreal prend toutes les précautions afin de ne pas dégrader la qualité des eaux superficielles et souterraines. Les mesures prises sont détaillées dans le chapitre III.

La figure suivante est issue des données transmises par l'ARS Haute-Normandie. Elle montre l'absence de captages d'alimentation en eau potable à proximité du projet.

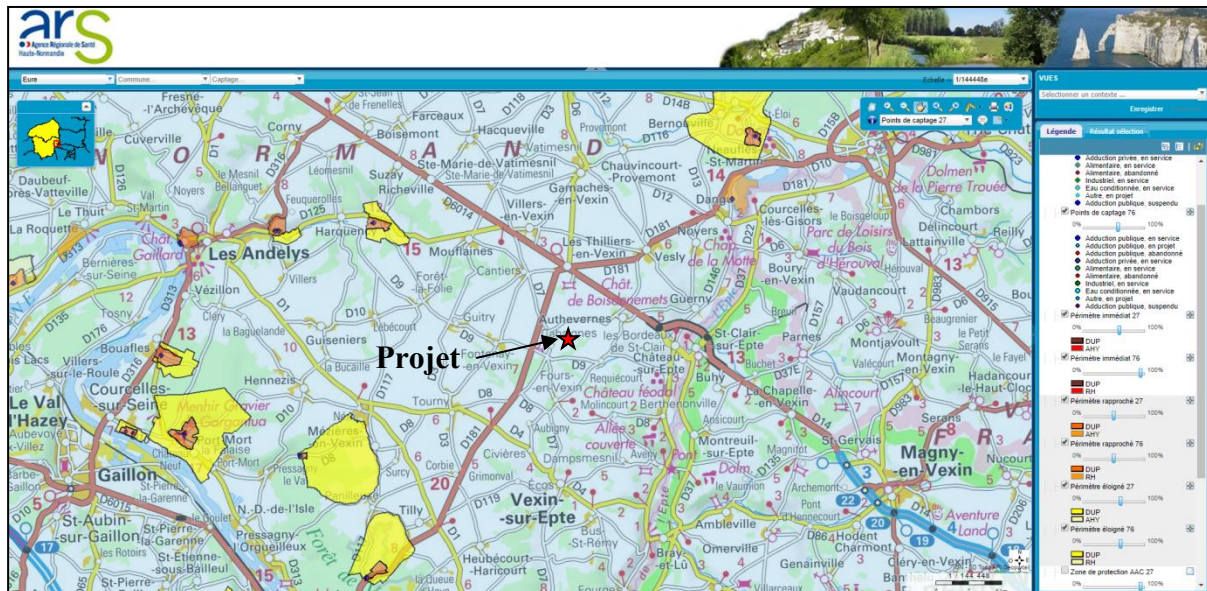


Figure 57 : Localisation des captages AEP et de leur périmètre de protection dans le département de l'Eure

Captage	Commune	Code BSS	Aquifère	profondeur	Distance au site sollicité
La Prairie des Rosières	Saint Clair sur-Epte	BSS000JQWY	Crétacé	35 m	7,3 km au nord-est
Bray-en-Lû	Bray-et-Lû	BSS000JQWQ	Crétacé	14 m	8 km au sud-est
La source Gratte sel	Ambleville		Source		8,9 km au sud-est
La Pelle à Four	Harquency	BSS000JPZB	Crétacé	40 m	9 km au nord-ouest
Le Haras	Dangu	BSS000JQCM	Crétacé	30 m	9 km au nord-est
Boucagny	Chaussy	-	Crétacé	?	10,1 km au sud-est
Omerville	Omerville	BSS000JRCT	Crétacé	17,2 m	10,6 km au sud-est
Pressagny le Val	Notre Dame de l'Isle	BSS000JQNZ	Crétacé	34 m	11,3 km au sud-ouest
La Lévière	Bezu-saint-Eloi	BSS000JQGX	Crétacé	36 m	11,4 km au nord-est
Le Bois de Bruyères	Tilly	BSS000LECK	Crétacé	70 m	12 km au sud
Fernand-Meigniel	St Gervais	BSS000JRCS	Crétacé	15,7 m	12 km au sud-est

Captage	Commune	Code BSS	Aquifère	profondeur	Distance au site sollicité
Radeval puit n°1	Les Andelys	BSS000JPYH	Crétacé	35 m	12,2 km à l'ouest
Radeval puit n°2	Les Andelys	BSS000JPXL	Crétacé	35 m	12,3 km à l'ouest
Golfe Villarceaux	Chaussy	BSS000LEPR	Crétacé	76,6 m	12,7 km au sud-est
Du bois	Chaussy	BSS000LEQQ	Crétacé	59,5 m	13,4 km au sud-est
La Roche-Guyon	La Roche-Guyon	BSS000LELU	Crétacé	30 m	14,1 km au sud
L'Abbaye	Haute-Isle	BSS000LELY	Crétacé	26 m	14,7 km au sud-est

Tableau 12 : Listes des captages AEP dans un rayon de 15 km

II.5.6. Puits et forages aux abords du site

La banque de données du sous-sol du BRGM recense les puits et forages déclarés.

3 puits sont recensés au droit du bourg de Cahaignes dans la banque de données du sous-sol du BRGM, un au centre et deux au nord. La profondeur atteinte par ces ouvrages varie de 11 à 20 m.

Cela ne signifie pas qu'il n'existe pas d'autres puits aux abords du site et notamment au droit du bourg de Cahaignes. Toutefois l'absence de déclaration de ces ouvrages ne permet pas d'en faire l'inventaire.

II.6. PAYSAGE

II.6.1. Unité paysagère

Le site est localisé en milieu rural agricole ouvert. Les parcelles sont majoritairement occupées par des cultures et des prairies. Quelques parcelles boisées subsistent autour du site, notamment le long du ru du Rhin et au sud du périmètre sollicité. La vue aérienne ci-dessous montre le contexte rural du site.

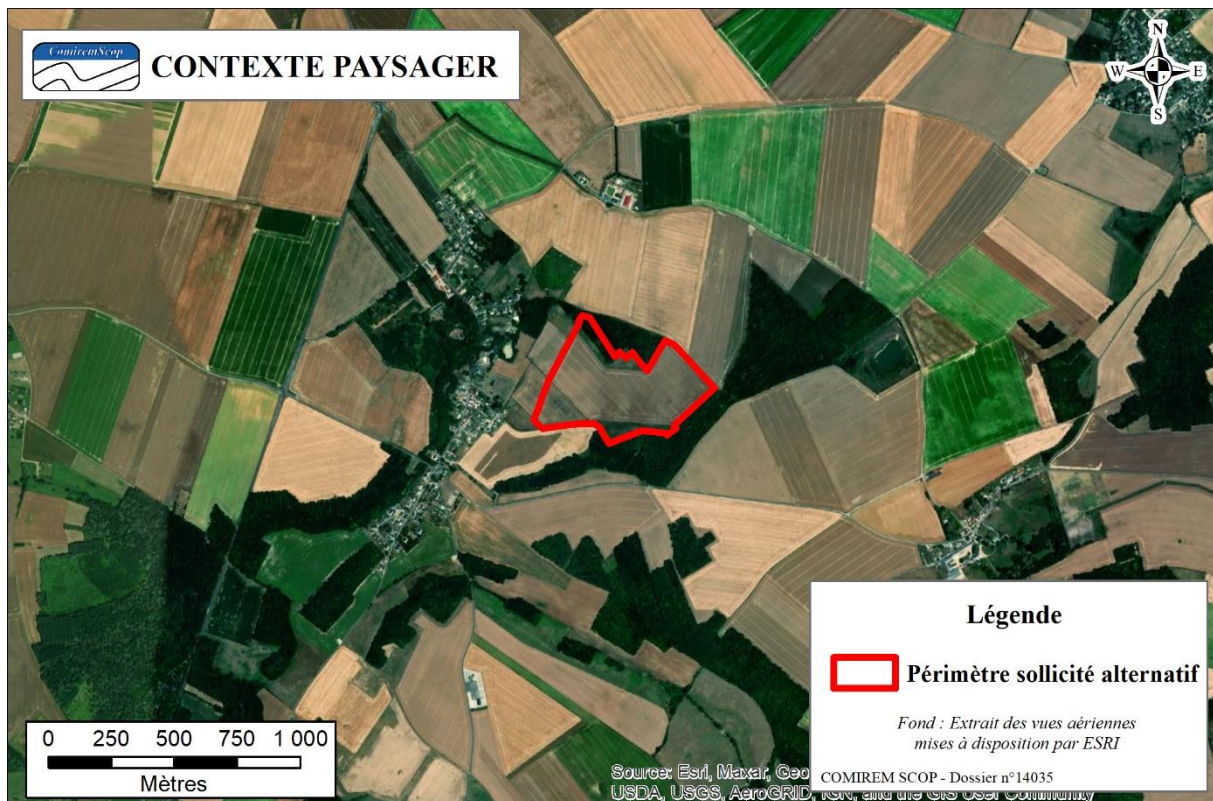


Figure 58 : Contexte paysager du site

Cahaignes se situe à l'intérieur de l'entité paysagère du Vexin Normand. Cet ensemble se divise en quatre unités de paysages :

- La vallée de l'Epte
- Le plateau du Vexin
- Le Vexin bossu
- La vallée du Gambon

Le site à l'étude est localisé à l'intérieur de l'unité paysagère du Vexin bossu, en marge des vallées de la Seine et de l'Epte. En termes d'unités de paysages elle se situe entre l'unité du plateau du Vexin, caractérisée par un relief de plateaux aux larges ondulations et de grandes cultures et la vallée de l'Epte, caractérisée par ses prairies humides et ses coteaux.

Le Vexin bossu, développe des paysages plus vallonnés, marqués par l'érosion irrégulière des calcaires composant une partie du sous-sol, avec une agriculture moins unitaire (mélange de

cultures de céréales et oléo-protéagineux et de prairies) en raison de la moins grande qualité des terres.

Le périmètre sollicité est bordé par :

- la vallée du Rhin au sud et à l'est puis des parcelles agricoles,
- des parcelles cultivées et le bourg de Cahaignes à l'ouest,
- quelques boisements, et des parcelles agricoles au nord.

II.6.2. Visibilité du site

Le site est localisé sur les contreforts d'une butte sur laquelle est installé le bourg de Cahaignes.

Au regard du projet, de sa position, de la topographie et de la nature des paysages locaux, un périmètre d'étude d'environ 1 km a été retenu.

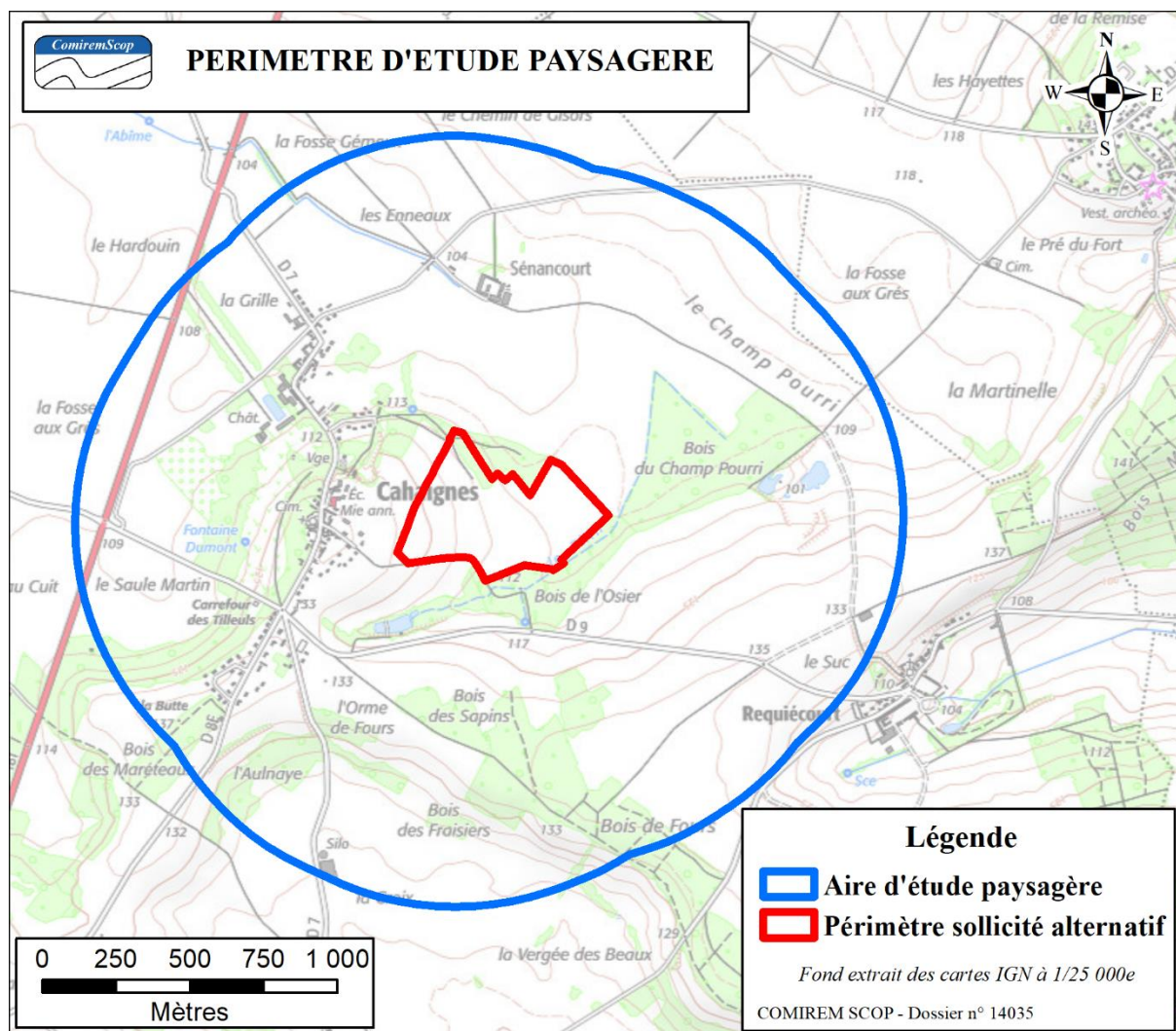


Figure 59 : Périmètre d'étude de l'étude paysagère

De par la topographie, la présence de bois et de haies, le site présente peu de covisibilités. En direction du sud les vues vers le site sont atténuées du fait de la présence de boisement tout le long du ru du Rhin. On note de nombreux bois au sud du site (bois de Fontenay, bois des Maréteaux, bois des Sapins, Bois de Fours...). Ceux-ci participent à atténuer la covisibilité entre le site et les habitations proches ou les axes routiers.

Depuis le nord, l'absence de boisements au nord-est du site et l'abattage récent d'arbres par le propriétaire des terrains au niveau du bois existant permettent quelques vues sur le site.

Enfin le site est légèrement visible depuis le carrefour des Tilleuls. La future zone carrière n'est quasiment pas visible du fait de la pente orientée vers le nord-est.

La voie d'accès alternative n'est pas prise en compte sur la figure suivante, son impact étant celui d'un chemin classique.

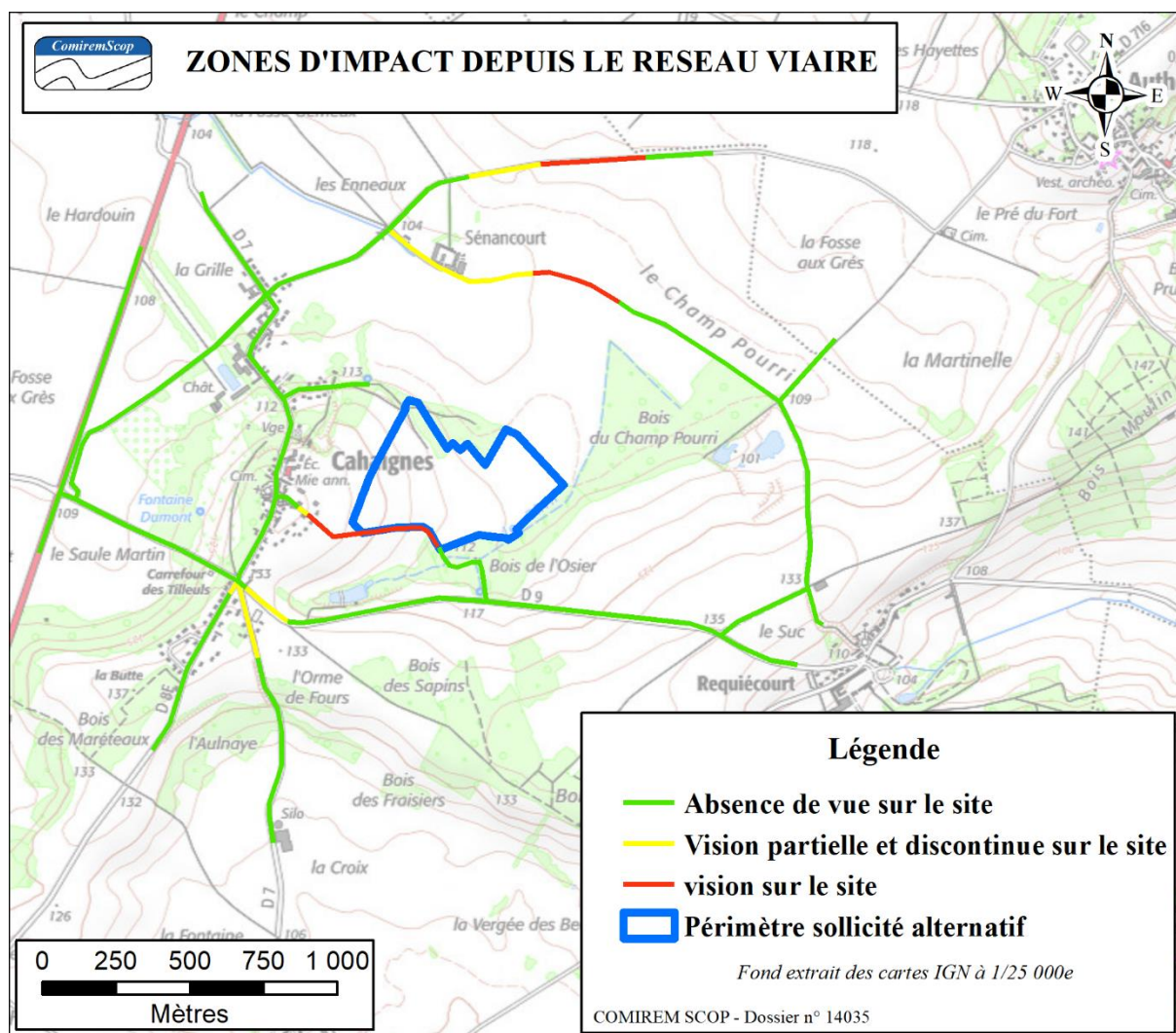


Figure 60 : Cartographie des zones d'impact depuis le réseau viaire et les zones habitées proches

Les vues page suivante montrent les vues depuis des points proches ou éloignés du site et montrent que celui-ci est majoritairement masqué.

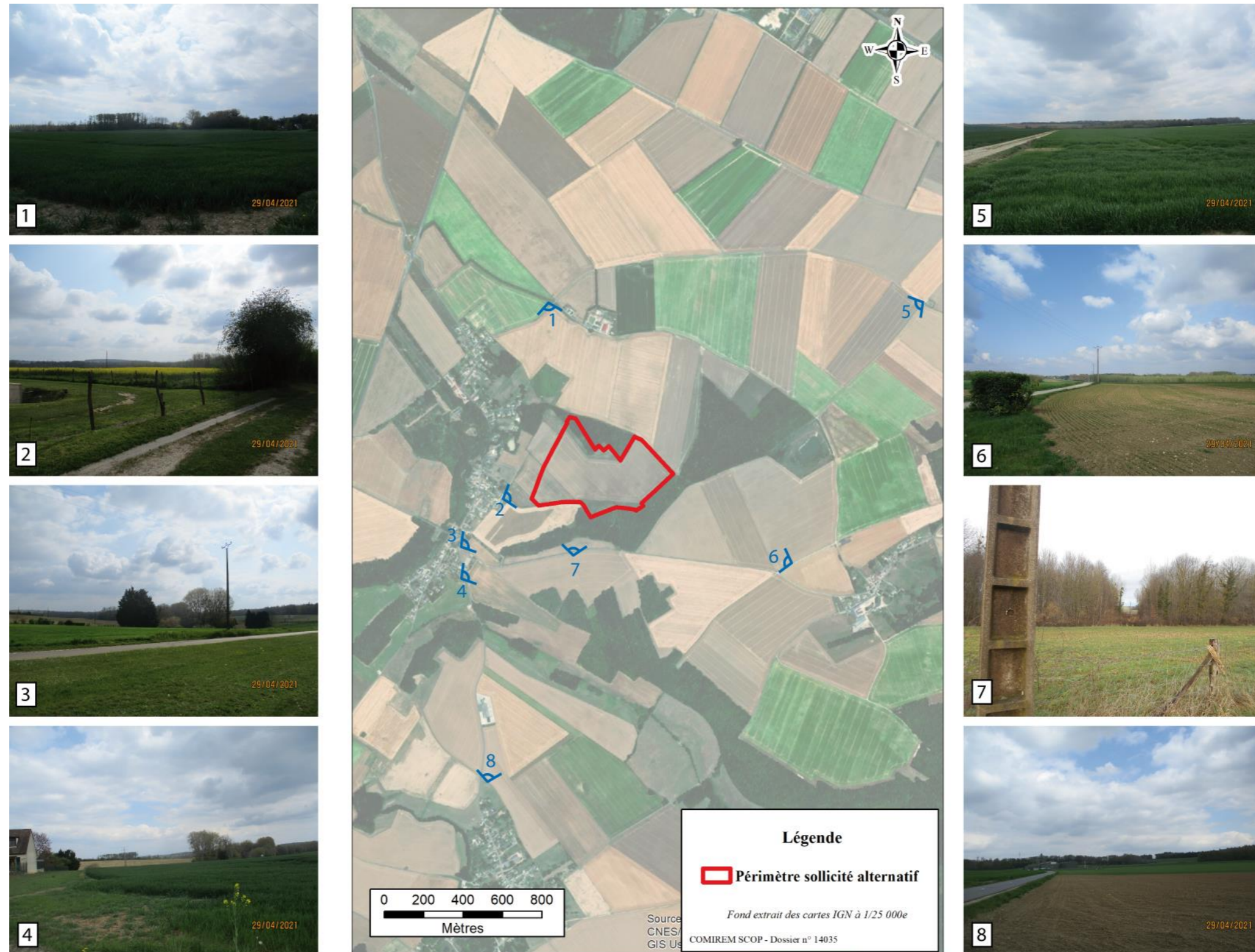


Figure 61 : Vues proches ou lointaines en direction du site

Depuis les points de vue 5, 6 et 8, le site n'est pas visible car masqué par les boisements et/ou la topographie.

Depuis les points 3, 4 et 7 le site est très partiellement visible. La carrière restera masquée par un merlon paysager mis en place le long du chemin de l'Osier.

Depuis le point 1 et Sénancourt, une trouée à travers le bois laisse entrevoir le site en partie. Depuis la route menant de Cahaignes à Authevernes, le site est en partie visible. L'entrée alternative du site sera en partie visible mais en grande partie masquée par un merlon paysager et une haie en avant de celui-ci. L'impact reste limité et ponctuel.

Enfin depuis les habitations proches du point de vue 2, le site est partiellement visible. Toutefois, il sera en grande partie masqué par la topographie et un merlon paysager.

II.7. APERÇU FLORISTIQUE ET FAUNISTIQUE

L'aperçu floristique et faunistique du site a été réalisé par le bureau d'étude Pierre Dufrêne à la demande de TERREAL. L'étude complète est donnée en **annexe 13**. La majeure partie de l'étude est reproduite ici. Lorsque ce n'est pas le cas, il est indiqué de se reporter à l'annexe.

II.7.1. Localisation de la zone d'étude

Située en Haute-Normandie dans le département de l'Eure (27), la zone d'étude est localisée à la limite de l'Île-de-France dans le Vexin normand. Cette région naturelle se caractérise par un plateau calcaire bosselé dominé par l'agriculture intensive entrecoupé de vallées et de boisements.

La maîtrise foncière TERREAL couvre une superficie d'environ 35ha mais la zone d'étude a été étendue à environ 45ha.

Au Sud du périmètre un vallon humide boisé (« Bois de l'Osier ») est drainé par le petit ruisseau du Rhin. Le cœur du site est cultivé de manière intensive. Plus ponctuellement, des prairies mésohygrophiles améliorées et dégradées ainsi que quelques friches herbeuses et mégaphorbiaies résiduelles occupent l'interface entre la culture et les bois.



Figure 62 : Localisation de la zone d'étude sur fond aérien (Source : Geoportail)

II.7.2. Contexte écologique

II.7.2.1. Définition des différents zonages

Les ZNIEFF

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sont établies suivant une méthodologie nationale, en fonction de leur richesse ou de leur valeur en tant que refuges pour les espèces rares ou relictuelles pour la région (circulaire du 14 Mai 1991 du ministère chargé de l'environnement).

On distingue deux types de zones :

- les **ZNIEFF de type I**: ce sont des sites remarquables, de superficie généralement limitée qui concentrent un nombre élevé d'espèces animales ou originales, rares ou menacées, ou caractéristiques du patrimoine régional ou national;
- les **ZNIEFF de type II**: ce sont généralement de grands ensembles naturels diversifiés, sensibles et peu modifiés, qui correspondent à une unité géomorphologique ou à une formation végétale homogène de grande taille.

En tant que telles, les ZNIEFF n'ont pas de valeur juridique directe et ne constituent pas de documents opposables au tiers. Toutefois, les ZNIEFF de type 1 doivent faire l'objet d'une attention toute particulière lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement ou de gestion. Les ZNIEFF de type 2 doivent être prises en compte systématiquement dans les programmes de développement afin de respecter la dynamique d'ensemble des milieux.

L'inventaire ZNIEFF vise les objectifs suivants :

- le recensement et l'inventaire, aussi exhaustifs que possible, d'espaces naturels dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème, soit sur la présence d'espèces de plantes ou d'animaux rares ou menacés;
- la constitution d'une base de connaissances accessible à tous et consultable avant tout projet, afin d'améliorer la prise en compte de l'espace naturel et d'éviter autant que possible que certains enjeux environnementaux ne soient trop tardivement révélés.

Les protections réglementaires

Les réserves naturelles régionales ou nationales (RNR & RNN)

Les réserves naturelles s'appliquent à des parties du territoire dont la faune, la flore, le sol, les eaux, les gisements de minéraux ou de fossiles ou le milieu naturel présente une importance particulière qu'il convient de soustraire à toute intervention artificielle susceptible de la dégrader.

Les territoires classés en réserve naturelle ne peuvent être ni détruits ni modifiés dans leur état ou dans leur aspect, sauf autorisation spéciale du préfet, ou dans certains cas, du ministre chargé de la protection de la nature. Le décret de classement d'une RNN peut soumettre à un régime particulier voire interdire, à l'intérieur de la réserve, toute action susceptible de nuire au

développement naturel de la faune et de la flore ou au patrimoine géologique et, plus généralement, d'altérer le caractère de la réserve.

Les activités pouvant être réglementées ou interdites sont notamment : la chasse, la pêche, les activités agricoles, forestières et pastorales, industrielles, minières et commerciales, l'exécution de travaux publics ou privés, l'extraction de matériaux concessibles ou non, l'utilisation des eaux, la circulation du public, la divagation des animaux domestiques et le survol de la réserve.

Les arrêtés de protection de biotope (APPB)

Afin de prévenir la disparition des espèces figurant sur la liste prévue à l'article R211.1 (espèces protégées), le Préfet peut fixer, par arrêté, les mesures tendant à favoriser, sur tout ou partie du territoire d'un département (à l'exclusion du domaine public maritime), la conservation des biotopes tels que mares, marécages, marais, haies, bosquets, landes, dunes, pelouses ou toutes autres formations naturelles, peu exploitées par l'homme, dans la mesure où ces biotopes ou ces formations sont nécessaires à l'alimentation, la reproduction, le repos ou la survie des espèces (art. 4 du décret n°77-1295 du 25 Novembre 1977).

Un arrêté de protection de biotopes peut interdire ou réglementer certaines activités susceptibles de nuire à la conservation des biotopes nécessaires aux espèces protégées.

Les interdictions édictées dans les APB ne doivent pas être formulées de façon générale, imprécise ou absolue et ne doivent pas être trop lourdes. Les finalités poursuivies n'étant pas les mêmes que lors de l'institution d'une réserve naturelle, l'APB ne peut pas imposer systématiquement les mêmes servitudes qu'en réserve naturelle.

Les espaces naturels sensibles (ENS)

Un "Espace naturel Sensible" est une notion définie par la loi du 18 Juillet 1985, modifiée par celle du 2 Février 1995. Le texte officiel dispose "qu'afin de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels, le Département est compétent pour élaborer et mettre en œuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles, boisés ou non".

Les parcs naturels

Ce classement ne concerne en IDF que les Parcs Naturels Régionaux (PNR). Les Parcs Naturels Régionaux ont été créés par décret du 1er Mars 1967 pour donner des outils spécifiques d'aménagement et de développement du territoire, à l'équilibre fragile et au patrimoine naturel et culturel riche et menacé, faisant l'objet d'un projet de développement fondé sur la préservation et la valorisation du patrimoine.

Le PNR est régi par sa charte, mise en œuvre sur le territoire du parc par un syndicat mixte de gestion. Elle définit les domaines d'intervention du syndicat mixte et les engagements de l'Etat et des collectivités territoriales permettant de mettre en œuvre les orientations de protection, de mise en valeur et de développement qu'elle détermine.

La charte n'entraîne aucune servitude ni réglementation directes à l'égard des citoyens. En revanche, les schémas de cohérence territoriale (SCOT), les plans locaux d'urbanisme (PLU) ou tout document d'urbanisme en tenant lieu ainsi que les cartes communales doivent être compatibles avec les orientations et les mesures de la charte du parc. Le Parc donne son avis lors des études ou des notices d'impact des aménagements, ouvrages ou travaux envisagés sur le territoire du parc.

Engagements internationaux

Convention de Ramsar

La convention de Ramsar, relative à la conservation des zones humides d'importance internationale a été signée le 2 Février 1971 à Ramsar en Iran et ratifiée par la France en Octobre 1986. Elle vise à favoriser la conservation des zones humides de valeur internationale du point de vue écologique, botanique, géologique, limnologique ou hydrographique et en premier lieu les zones humides ayant une importance internationale pour les oiseaux d'eau en toute saison.

L'inscription d'une zone humide sur la " liste Ramsar " est faite sans préjudice des droits exclusifs de souveraineté des Etats concernés. Les zones concernées ne sont juridiquement protégées que si elles sont par ailleurs soumises à un régime particulier de protection de droit national. Il s'agit généralement de réserves naturelles. En France, la désignation de sites Ramsar se fait aujourd'hui aussi en lien avec l'outil Natura 2000, dont la mise en œuvre et la constitution du réseau progressent.

Inventaires Natura 2000

La "Directive habitat"

Le décret n°95-631 du 5 mai 1995 relatif à la conservation des habitats naturels et des habitats d'espèces sauvages d'intérêt communautaire définit le cadre de la mise en œuvre de la directive CEE 92-43 du 21 mai 1992 dite "directive habitat" concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvage.

La procédure établie une liste nationale des sites susceptibles d'être reconnus d'importance communautaire (Site d'Intérêt Communautaire - SIC) et d'être désignés ultérieurement par la France comme Zone Spéciale de Conservation (ZSC) en application des articles 3 et 4 de la directive et appelés, à ce titre, à faire partie du réseau européen "NATURA 2000".

Le contrat Natura 2000 relève d'une démarche volontaire, désireuse de participer activement au développement durable d'un territoire remarquable par sa biodiversité. Il est conclu pour cinq ans entre le préfet et le titulaire de droits réels ou personnels conférant la jouissance des terrains concernés (propriétaire, personne bénéficiant d'une convention, d'un bail civil...).

Les Zones d'Importance Communautaire pour les Oiseaux (ZICO)

Les Zones d'Importance Communautaire pour les Oiseaux (ZICO) correspondent à un site de grand intérêt ornithologique (aires de reproduction, de mue, d'hivernage, zones de relais de migration) d'importance internationale ou européenne". Elles constituent le premier inventaire des sites de valeur européenne pour l'avifaune, établi en phase préalable de la mise en œuvre de la directive CEE n°79/409/ du 2 Avril 1979 ("directive oiseaux") concernant la conservation des oiseaux sauvages.

En France, les inventaires des ZICO ont été établis en 1980 par le Muséum National d'Histoire Naturelle et complétés jusqu'en 1992 par la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO). Il s'agit d'un outil de connaissance appelé à être modifié et n'a pas en lui-même de valeur juridique de protection réglementaire. Pour autant, il est recommandé une attention particulière aux espèces qui ont servi à la définition de ces zones.

La "Directive oiseaux"

Les Zones de Protection Spéciale (ZPS) sont des espaces protégés préalablement identifiés au titre de l'inventaire des ZICO. Elles visent à assurer la préservation durable de toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage et de leurs habitats dans la cadre de la "directive oiseaux". Les ZPS ont vocation à intégrer le réseau NATURA2000 avec les mêmes valeurs juridiques que celles imposées par la "Directive habitats".

Le Réseau NATURA2000

Le réseau Natura 2000 formera à terme un ensemble européen réunissant les ZSC et les ZPS. Dans les sites de ce réseau, les états membres s'engagent à maintenir dans un état de conservation favorable les habitats et espèces concernés. Dans ce contexte, la France a choisi la contractualisation sur la base des préconisations contenues dans les Documents d'Objectifs (DOCOB). La protection des sites Natura 2000 a une valeur réglementaire sans pour autant être opposable au projet.

II.7.3. Statuts de la zone d'étude

La figure suivante montre les différents zonages inscrits au titre du patrimoine naturel (ZNIEFF 1 et 2) au niveau de la zone d'étude.

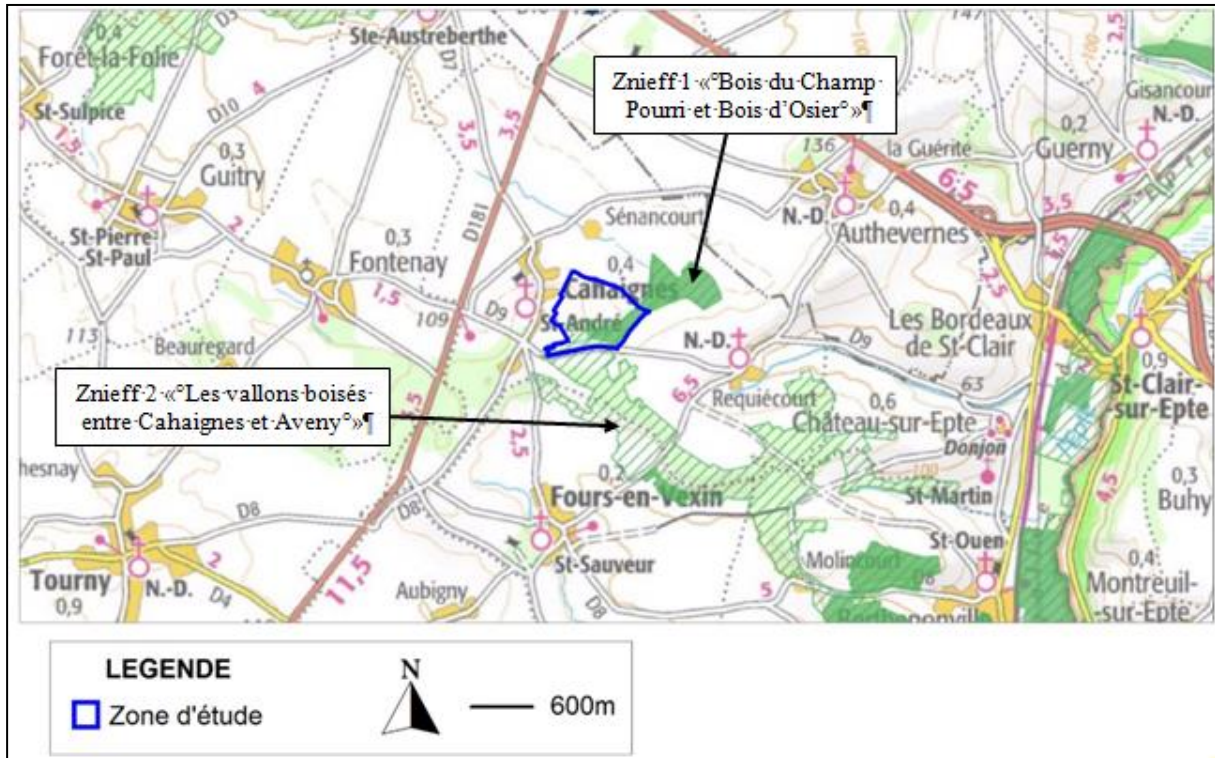


Figure 63 : Inventaire du patrimoine naturel aux alentours de la zone d'étude (Source : DREAL, 2019)

Cette figure montre que la zone d'étude recoupe deux ZNIEFFs au Sud :

- ZNIEFF de type 1 « Le Bois du Champ pourri et le Bois de l'Osier » dont un extrait du descriptif de la fiche de synthèse est fourni ci-dessous ;

*« Les bois du champ pourri et d'osier sont bordés au nord par le ruisseau du Rhin qui prend sa source à une 100aine de mètres en amont sur la commune de Cahaignes. Une partie des eaux ruisselle au sein du bois d'osier et stagne en fonction de la topographie du milieu. Celui-ci est d'ailleurs nettement plus humide que le bois du champ pourri et laisse apparaître un substrat tourbeux. Ces deux bois sont constitués d'une peupleraie au sein de laquelle s'est installée une aulnaie frênaie. Les essences rencontrées sont le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), le Peuplier (*Populus sp.*) et le Saule cendré (*Salix cinerea*). La présence de nombreux jeunes ormes (*Ulmus minor*) traduit une rudéralisation et un assèchement de certains secteurs. La strate herbacée est diversifiée, allant d'un cortège d'espèces mésohygrophiles jusqu'aux espèces hygrophiles ... En lisière forestière ou à la faveur de coupes, se trouve un mélange de mégaphorbiaie et de roselière à Roseau commun (*Phragmites australis*), Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*) et Lycoper d'Europe (*Lycopus europaeus*). C'est d'ailleurs, dans ces secteurs qu'a été observée une espèce exceptionnelle et patrimoniale, le Laiteron des marais (*Sonchus palustris*), grande astéracée pouvant atteindre 3 mètres de haut. Si l'aulnaie-frênaie*

résulte d'une évolution secondaire, cet habitat reste néanmoins déterminant et est, de plus, communautaire. Le Pigeon colombin (Columba oenas) et la Buse variable (Buteo buteo), deux oiseaux peu communs, nichent dans ces bois. Le ruisseau du Rhin, partiellement curé, n'accueillait qu'une végétation clairsemée avec des petites stations d'Ache nodiflore (Apium nodiflorum) et sur les berges quelques espèces classiques des cours d'eau comme la Scrofulaire aquatique (Scrofularia auriculata), l'Epilobe hirsute (Epilobium hirsutum), L'iris faux-acore (Iris pseudacorus), ainsi que la Grande Berle (Sium latifolium), espèce exceptionnelle en Haute-Normandie. Ce ruisseau est également un site de reproduction du Cordulégastre annelé (Cordulegaster boltonii), grande libellule noire et jaune rare dans la région ... »

- ZNIEFF de type 2 « Les vallons boisés entre Cahaignes et Aveny » dont un extrait du descriptif de la fiche de synthèse est fourni ci-dessous.

« Cet ensemble principalement boisé se situe entre Cahaignes et Aveny, inclus quelques bois situés dans la vallée de l'Epte. L'ensemble un corridor boisé contraste très fortement avec l'agriculture environnante et constitue un corridor boisé et humide. Les bois sont diversifiés avec la chênaie charmaie qui domine, des érablières, des frênaies, et des bois d'aulnes et de frênes qui constituent un habitat déterminant. A la faveur d'un substrat imperméable, de nombreuses sources suintent sur les coteaux (bois de Four, bois de la Réserve, bois de la Garenne) où sont notés la Laïche pendante (Carex pendula), assez rare et l'Iris fétide (Iris foetidissima) et la Prèle d'Ivoire (Equisetum telmateia), les deux dernières étant déterminantes. Quelques coteaux et ourlets forestiers calcicoles se maintiennent malgré la progression des grandes cultures. Ceux-ci accueillent un cortège d'espèces calcicoles déterminantes : la Fléole de Boehmer (Phléole phleoides), la Chlore perfoliée (Blackstonia perfoliata), le Muscari à Toupet (Muscari comosum). En fond de vallon et sur l'Epte, plusieurs espèces déterminantes ont été observées dont 2 très rares, le Laiteron des marais (Sonchus palustris) et la Grande Berle (Sium latifolium) ainsi que la Sagittaire flèche-d'eau (Sagittaria sagittifolia) qui est rare. Les mares et ruisseaux constituent des sites de reproduction pour de nombreux insectes aquatiques, une dizaine d'espèces de libellules sont notées dans ce secteur, 3 sont considérées comme déterminantes le Cordulégastre annelé (Cordulegaster boltonii), l'Agriion vert (Erythromma viridulum) et l'Orthétrum (Orthetrum coerulescens). Les amphibiens trouvent également ici des sites de reproduction, les milieux boisés adjacents constituant des sites de chasse et d'hivernage. De nombreuses espèces d'oiseaux ont été notées : pics, grimpeaux, sîtelles, fringilles, fauvettes...Elles trouvent ici des zones de refuge. Les secteurs plus humides peuvent être utilisés comme halte migratoire. Outre son intérêt écologique l'ensemble du site présente un rôle dans la régulation des eaux. La forte pression agricole entraîne un mitage régulier de ces habitats boisés, les quelques pelouses calcicoles ont pratiquement toutes disparues. »

On notera la présence à l'Est du grand ensemble naturel de la vallée de l'Epte connectée à la vallée du Rhin par le corridor boisé matérialisé par la ZNIEFF de type 2 « Les vallons boisés entre Cahaignes et Aveny » mais n'appartenant pas au même bassin versant.

Le site est localisé sur le plateau entre le bourg de Cahaignes et la vallée du Rhin qu'il recoupe en partie. Bien que dégradée (populiculture, étang de pêche artificiel en amont, rudéralisation par les intrants agricoles, busage en aval...), cette petite vallée constitue un espace naturel relictuel et remarquable dans ce contexte agricole intensif.

D'un point de vue réglementaire, on relève uniquement une ZSC dans un rayon de 5 et 10km : « FR2300152 Vallée de l'Epte », pour sa partie Normande et « FR1102014 Vallée de l'Epte francilienne » pour sa partie localisée en Ile-de-France.

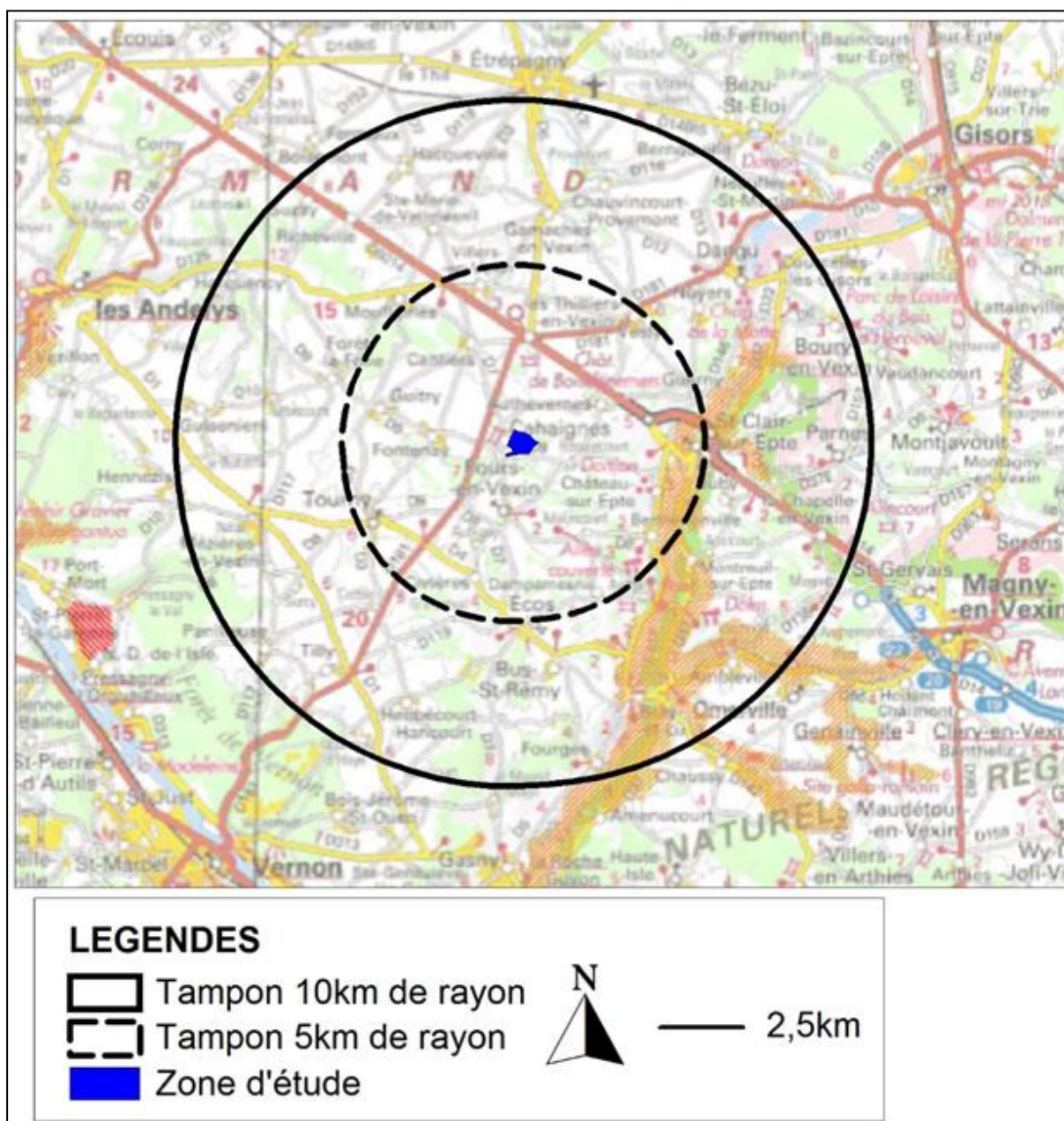


Figure 64 : Contexte réglementaire aux alentours de la zone d'étude (Source : DREAL, 2019)

Le résumé de la fiche synthétique de cette Zone Spéciale de Conservation (ZSC) indique :

« La vallée de l'Epte constitue une entité écologique de grande importance à l'échelon du bassin parisien présentant des milieux humides et des coteaux ayant conservé leurs caractères naturels. L'Epte et ses affluents sont caractérisés par la présence d'habitats naturels et d'espèces remarquables (espèces piscicoles, habitats alluviaux). Les coteaux présentent, pour leur part, un ensemble de milieux ouverts ou semi-ouverts d'une grande richesse écologique mais aussi paysagère. »

Aucune inscription réglementaire n'est à signaler sur la zone d'étude et les contraintes réglementaires vis-à-vis du projet apparaissent comme faibles et non significatives.

II.7.4. Contexte écologique local

Le contexte écologique local a été appréhendé à partir du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE). La figure suivante présente un extrait de ce schéma.

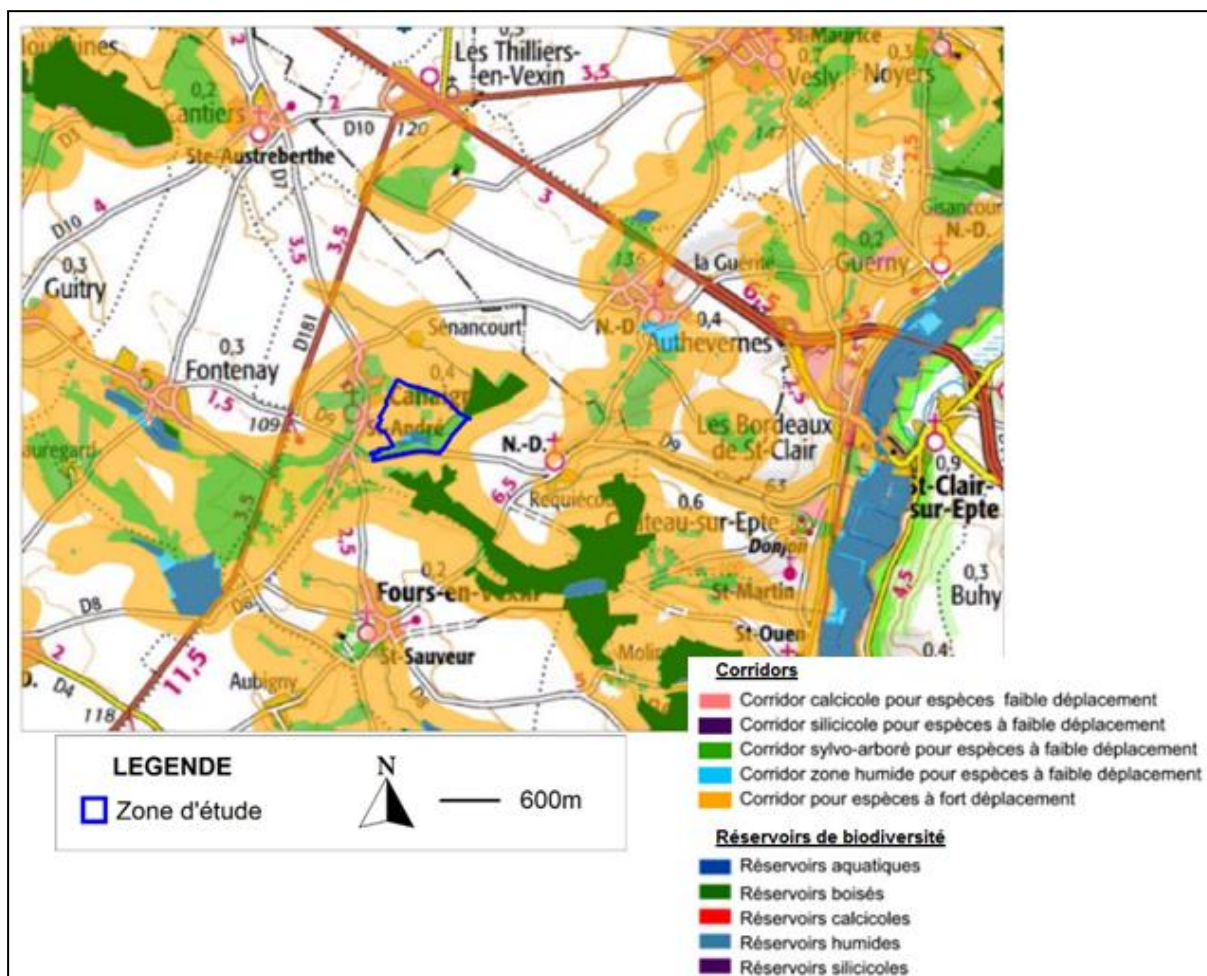


Figure 65 : Extrait du SRCE (Source : application CARMEN)

A l'instar du constat fait pour les ZNIEFFs et les espaces réglementaires, la figure précédente montre l'importance des trames boisées relictuelles sur le plateau agricole ainsi que celle des zones humides, notamment au niveau des vallées, aussi bien en tant que corridors que de réservoirs de biodiversité.

L'intensification agricole et le paysage d'openfield sont déjà anciens comme le montre le cliché de 1955 de la figure suivante. On remarque sur cette carte que le bosquet localisé au Nord est un fragment de l'ancien « Bois des Marais », entre la ferme de Sénancourt et le site, qui a été entièrement défriché (et très probablement drainé) dans les années 60. C'est au cours de cette période que le Rhin a été recalibré sur ce secteur puis busé dans les années 80.

Cette photographie témoigne du « grignotage » important de la trame boisée qui a eu lieu au cours des années 1960 et 1970 et de la simplification à outrance de la trame écologique qui, couplée à l'intensification, sont à l'origine de la régression drastique et généralisée de la « nature ordinaire ».

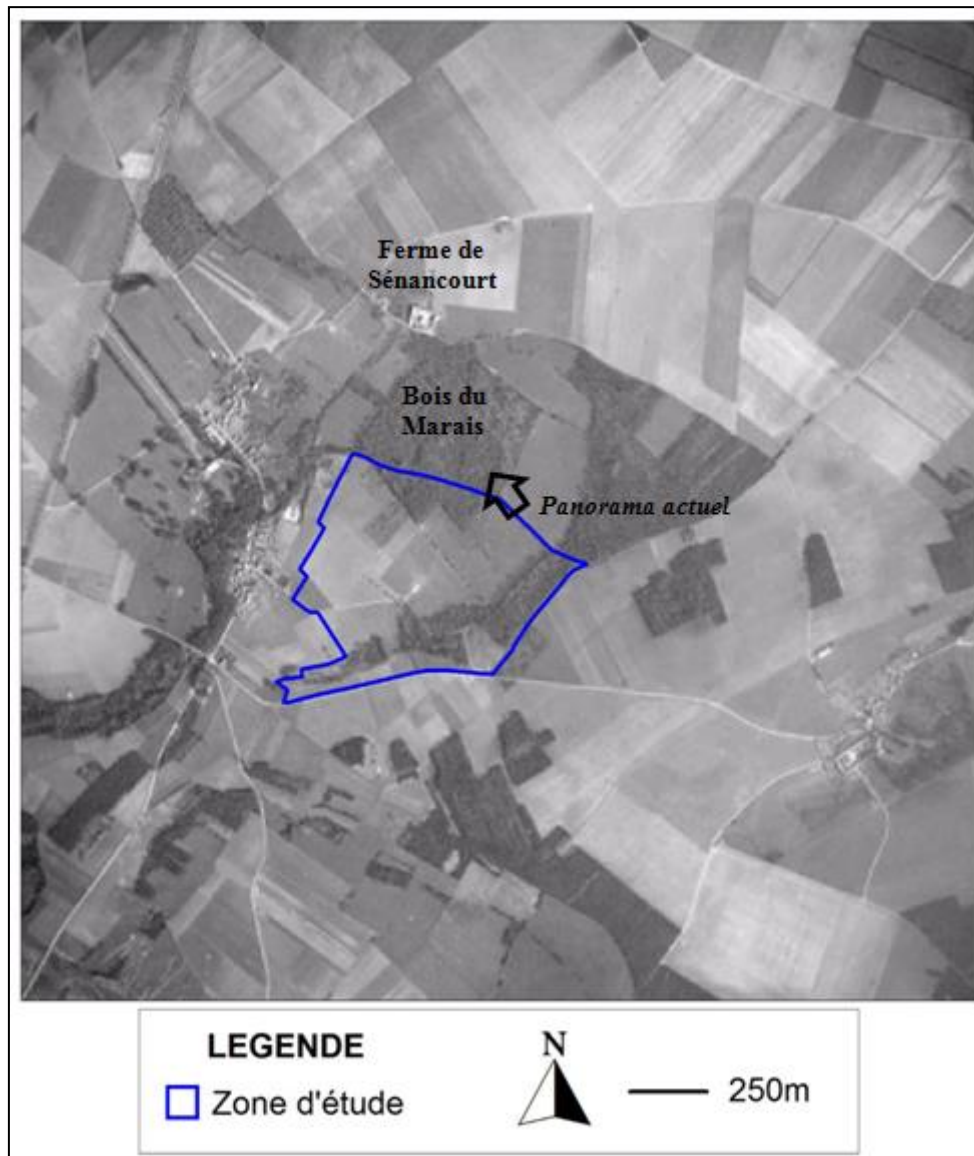


Figure 66 : Photographie aérienne de 1955 (Source : Geoportail)



Photo 3 : Panorama actuel sur la ferme de Senancourt « au travers » de l'ancien bois du Marais (Source : Pierre Dufrêne)

Les éléments locaux en termes de corridors écologiques présentent une contrainte faible et non significative vis-à-vis du projet.

II.7.5. Méthodes

L'ensemble des méthodes mises en œuvre par Pierre Dufrêne est détaillé dans le rapport de diagnostic écologique donné en annexe 13. Elles ne sont pas rappelées ici afin de ne pas alourdir le texte.

II.7.6. Résultats des inventaires

II.7.6.1. Flore supérieure

Description des unités écologiques cartographiées

La figure suivante montre l'occupation du sol sur la zone d'étude après vérification sur le terrain.

Le site est essentiellement composé de cultures intensives et de boisements frais à humides. Sur les marges de ces derniers, on observe quelques prairies mésohygrophiles, friches, ourlets et mégaphorbiaies.

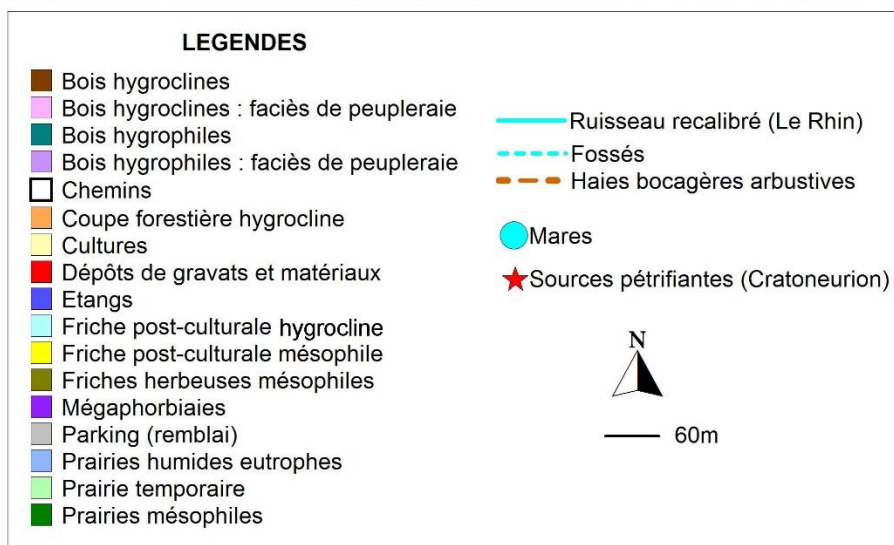


Figure 67 : Plan d’occupation du sol (Source : Pierre Dufrière)

Ce secteur montre un pendage d’Ouest en Est. L’eau qui percole au travers des calcaires et sables lutétiens peut ruisseler au contact entre les sables de Cuise et les couches argileuses peu perméables sous-jacentes. Ces ruissellements sont à l’origine d’un niveau de source sur les pourtours du site en rive droite du ru du Rhin au niveau du Bois de l’Osier (sources du Rhin) et probablement du fragment relictuel du Bois du Marais au Nord de la zone d’étude.

Les parcelles cultivées sont drainées et s’évacuent dans la partie Nord par un réseau de fossés. Trois ouvrages ont été observés au niveau du Bois du Marais mais aucun n’a été découvert dans la partie Sud qui fait pourtant sans doute également l’objet de drainages.



Sortie de drain n°1

Sortie de drain n°2

Collecteur n°3

Photo 4 : Vues sur des sorties de drains agricoles (Source : Pierre Dufrêne)

L'ouvrage numéro 3 est probablement un collecteur évacuant l'ensemble des eaux drainées sur le Bois du Marais vers le Rhin par un busage. La carte suivante montre la localisation des ouvrages hydrauliques et des résurgences observées sur le site.

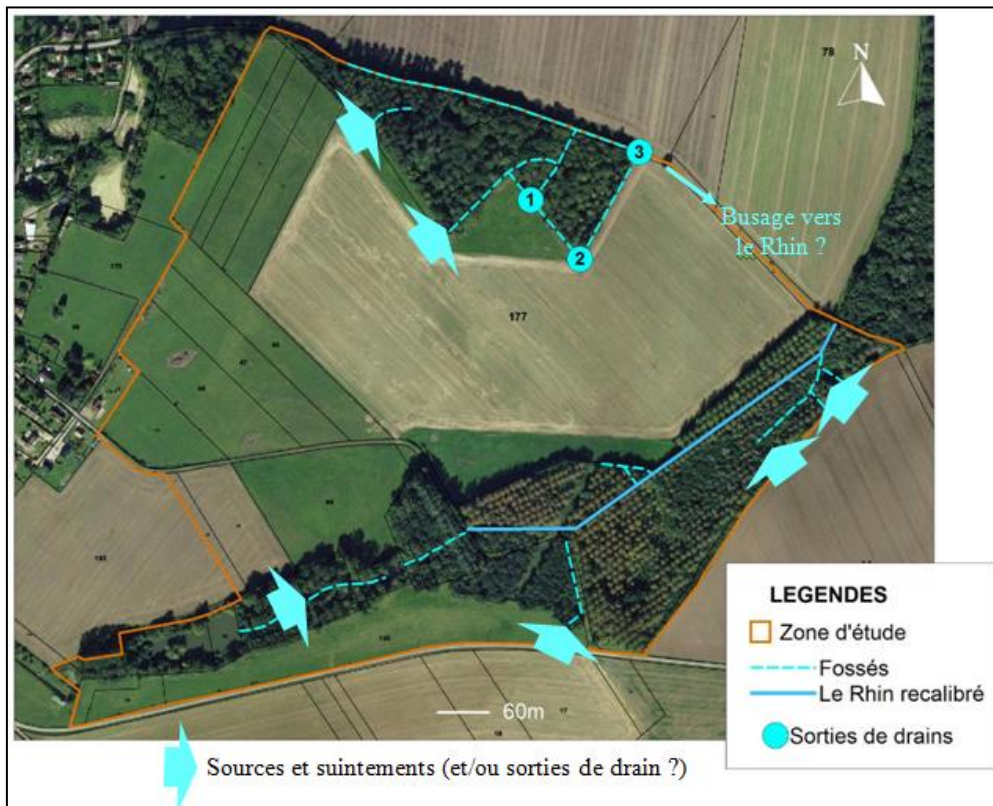


Figure 68 : Localisation des sources et sorties de drains agricoles observés (Source : Pierre Dufrêne)

Ces résurgences sont chargées en carbonates qui se déposent sur le bois mort au sol, les racines... (sources tufeuses).

La carte et le tableau suivants précisent la localisation des sondages pédologiques et des relevés phytosociologiques réalisés.

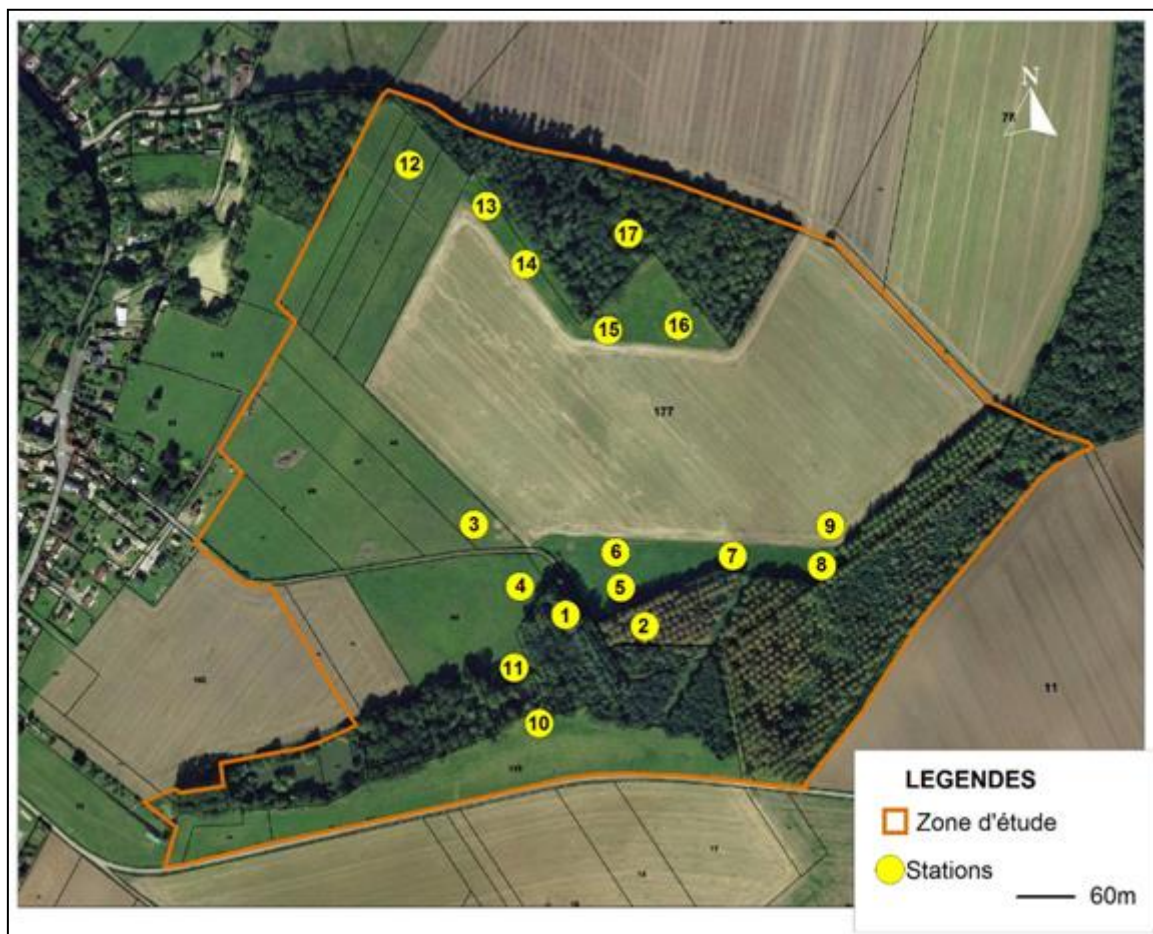


Figure 69 : Localisation des stations d'étude de la flore et des sols (Source : Pierre Dufrêne)

Stations	Relevés phytosociologiques	Sondages pédologiques	Types d'habitats
1	OUI	OUI	Bois hygrocline à Ail aux ours
2	OUI	OUI	Peupleraie hygrophile
3	OUI	OUI	Champ de petit-pois non cultivé en 2019
4	OUI	OUI	Champ de blé
5	OUI	OUI	Friche post-cultural mésohygrophile
6	NON	OUI	Friche post-cultural mésophile
7	NON	OUI	Friche post-cultural mésohygrophile
8	OUI	OUI	Prairie mésohygrophile dégradée
9	OUI	OUI	Champ de Colza
10	NON	OUI	Champ de Colza
11	OUI	OUI	Mégaphorbiaie
12	OUI	OUI	Prairie mésophile temporaire
13	OUI	OUI	Prairie mésohygrophile dégradée
14	NON	OUI	Prairie mésohygrophile dégradée
15	NON	OUI	Prairie mésophile
16	OUI	OUI	Prairie mésohygrophile dégradée
17	OUI	NON	Bois hygrocline à Ail aux ours

Tableau 13 : Caractéristiques des stations d'études de la flore et des sols

Le tableau suivant montre les résultats des relevés phytosociologiques réalisés dans les cultures (relevé 4 et 9), les friches post-cultural (relevé 5 et 3), la prairie temporaire (relevé 12), les prairies hygroclines (relevé 13) et les prairies humides dégradées (relevé 8).

Stations	4	9	5	3	12	13	8
Hygrophiles indicatrices de zones humides							
<i>Agrostis stolonifera</i>	2
<i>Ranunculus repens</i>	.		1	.	.	1	3
Espèces des prairies mésophiles de fauche							
<i>Geranium dissectum</i>	+	.
<i>Trifolium dubium</i>	+	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	.		.	+	+	+	.
Prairiales mésophiles							
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.		.	.	1	.	.
<i>Cerastium fontanum subsp. vulgare</i>	.		.	.	+	.	.
<i>Agrostis capillaris</i>	.		.	+	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	.		.	1	1	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.		+	2	2	.	+
<i>Taraxacum sp</i>	1		.	5	3	2	+
<i>Holcus lanatus</i>	.		1		2	3	1
<i>Alopecurus pratensis</i>	.		+		.	1	2
<i>Ranunculus acris</i>	.		.		2	1	.
<i>Schedonorus arundinaceus</i>	.		.		2	.	1
<i>Elytrigia repens</i>	1
<i>Poa trivialis</i>	.		.		2	.	.
<i>Poa pratensis</i>	.		.		1	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	.		.		1	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	.		.		.	+	.
Espèces des pâtures							
<i>Cerastium glomeratum</i>	.		.		.	+	.
<i>Bellis perennis</i>	.		.	+	.	+	.
<i>Trifolium repens</i>	.		.		2	1	.
<i>Lolium perenne</i>	.		+	2	.	.	+
<i>Cirsium arvense</i>	.		2		.	1	1
<i>Rumex obtusifolius</i>	.		2		.	1	+
<i>Urtica dioica</i>	.		.		.	+	1
<i>Rumex crispus</i>	.		.		.	+	+
<i>Cirsium vulgare</i>	+
<i>Carex hirta</i>
Espèces cultivées et compagnes des cultures							
<i>Triticum aestivum</i>	5		.	.	.	.	.
<i>Brassica napus</i>	.	5	2	.	.	.	.
<i>Pisum sativum</i>	.		.	2	.	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.		+
<i>Cardamine hirsuta</i>	.		2	.	.	.	.
<i>Senecio vulgaris</i>	.		1	.	.	.	.
<i>Sonchus asper</i>	.		1	.	.	.	.
<i>Stellaria media</i>	.		+

Tableau 14 : Tableau diagonalisé des relevés phytosociologiques des habitats ouverts

Sous nos climats, et à quelques exceptions près, l'évolution naturelle de la végétation en l'absence de gestion agro-pastorale, mène à des stades forestiers (photographies hors site sur cette page). Ces différents stades structurels de la dynamique forment une « série de végétation » dont les caractéristiques dépendent des conditions stationnelles : mésophiles, hygrophiles, calcaires, acidiphiles, etc.

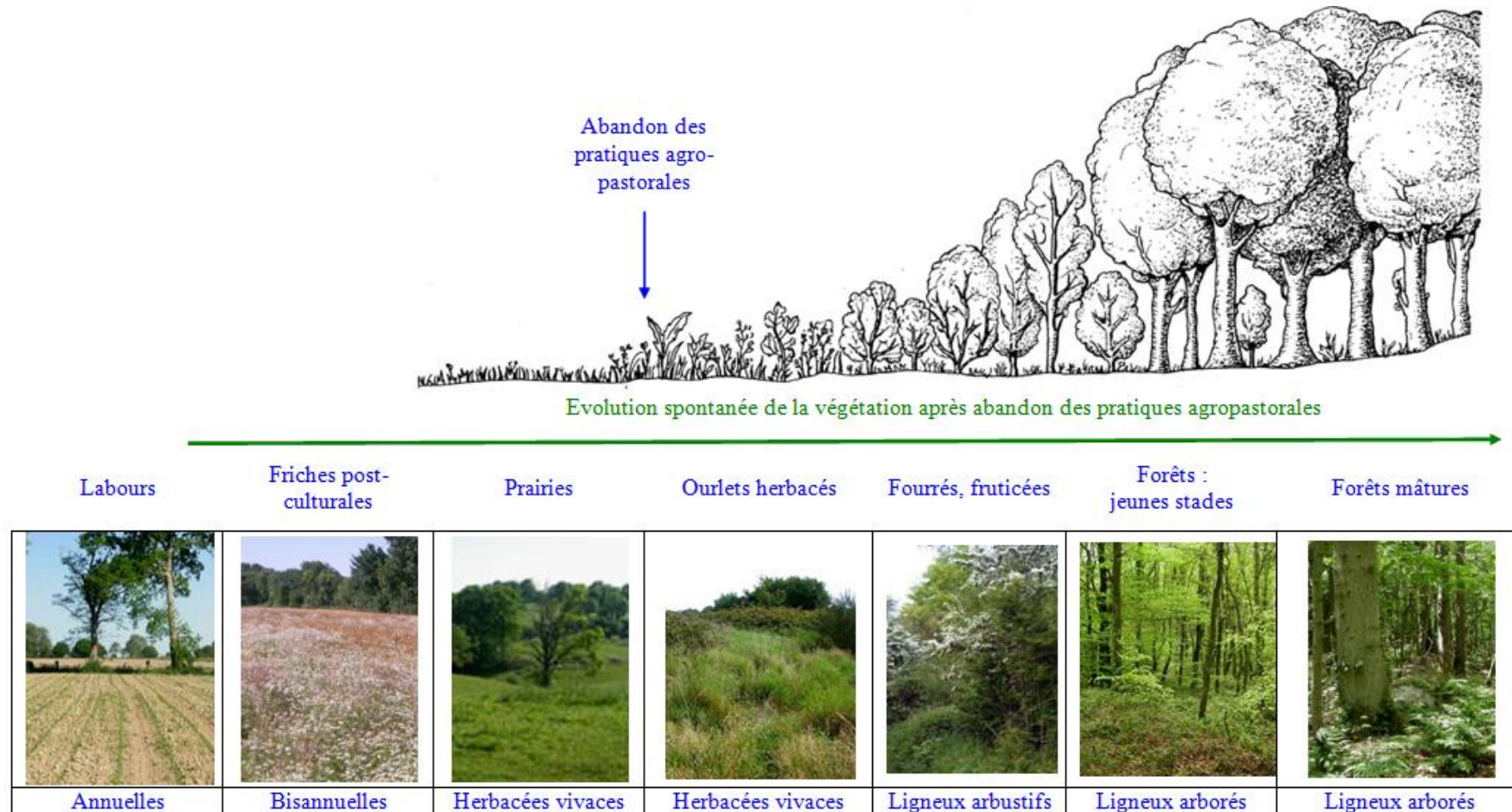


Figure 70 : Evolution progressive spontanée de la végétation sous nos climats et types biologiques dominants pour chaque stade dynamique (Source : Pierre Dufrêne)

Série de végétation mésophile

Cultures

Code EUNIS II.1 Monocultures intensives

Code Corine Biotopes 82.11 Grandes cultures

Relevé n°4 et 9 « Parcelles hébergeant sur les marges une végétation fragmentaire et éparse d'annuelles adventices des Stellarietea mediae »

Le site comporte en 2019 une grande parcelle cultivée en Colza (*Brassica napus* var. *napus*), une parcelle cultivée en blé (*Triticum aestivum*) et une friche post-culturale issue d'une ancienne culture de Petit-pois (*Pisum sativum*) non mise en culture cette année mais labourée en fin de saison.



Photo 5 : Vue par l'angle nord-est du site de la parcelle en Colza (Source : Pierre Dufrêne)



Photo 6 : Parcelle en blé le long du Bois de l'Osieret labourée en fin de saison (source : Pierre Dufrêne)

Dans les parcelles cultivées, la flore adventice se cantonne sur les marges où les quantités de phytocides sont moindres. Dans bien des cas, elles sont d'une telle « propreté » qu'elles excluent quasiment toute biodiversité en leur sein.

Cette flore est composée d'espèces ubiquistes banales compagne des cultures. Quelques photographies de plantes observées par Pierre Dufrêne sont données ci-après.



Folle avoine
(*Avena fatua*)



Laitue scariole
(*Lactuca serriola*)



Grand coquelicot
(*Papaver rhoeas*)



Euphorbe réveil-matin
(*Euphorbia helioscopia*)



Vulpin des champs
(*Alopecurus myosuroides*)



Prêle des champs
(*Equisetum arvense*)

Prairie temporaire

Code EUNIS E2.6 Prairies améliorées, réensemencées et fortement fertilisées
Code Corine Biotopes 81 Prairies améliorées

Relevé n°12 « Association végétale non définie des *Arrhenatheretea elatioris* »

Cette parcelle héberge une végétation prairiale montrant une forte intensification. Le recouvrement important du pissenlit témoigne d'une perturbation du sol récente. Le cortège floristique est composé d'espèce banale des prairies mésophiles.



Photo 7 : Vue sur la parcelle de prairie mésophile améliorée (Source : Pierre Dufrêne)



Photo 8 : Aperçu du tapis végétal avec abondance de pissenlits (Source : Pierre Dufrêne)

Friche post cultural mésophile

Code EUNIS 11.52 Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles

Code Corine Biotopes 87.1 Terrains en friche

Relevés n°3 « Parcelles cultivées en friche hébergeant des adventices annuelles des cultures des Stellarietea mediae et des bisannuelles des friches anthropiques (association non définie) »

Le relevé n°3 a été réalisé dans une friche post-cultural mésophile au sein d'une parcelle cultivée en Petit-pois en 2018 mais non cultivée en 2019. Toutefois celle-ci a été labourée en fin de saison et, de ce fait, a finalement été cartographiée en culture.

L'absence d'adventice des cultures et l'importance de prairiales résiduelles suggèrent que la culture de Petit-pois réalisée en 2018 est issue du labour d'une prairie. Observez à nouveau

l'importance du pissenlit sur cette station, cette espèce étant favorisée par la perturbation du sol.



Photo 9 : Aperçu de la parcelle en début de saison (Source : Pierre Dufrêne)



Photo 10 : Aperçu de la parcelle labourée en fin de saison (Source : Pierre Dufrêne)

Le long du Bois de l'Osier, une tentative de mise en culture en Colza a été réalisée en 2018 sur une parcelle bordant le bois mais celle-ci n'a pas été cultivée en 2019, probablement en raison de l'hydromorphie trop importante de la partie basse.



Photo 11 : Aperçu de la parcelle en friche le long du Bois de l'Osier, vue vers l'Est (Source : Pierre Dufrêne)



Photo 12 : Aperçu de la parcelle en friche le long du Bois de l'Osier, vue vers l'ouest à partir du fond de la parcelle (Source : Pierre Dufrière)

De nombreux pieds de Colza se sont développés en 2019 de manière subspontanée. Quasiment absent de la partie basse mésohygrophile, leur abondance dans la partie mésophile était en adéquation avec une limite microtopographique bien visible sur le terrain, moins perceptible sur les photographies ci-dessus.

Une flore adventice banale s'est également développée spontanément : Pied-de-coq (*Echinochloa crus-galli*), Chénopode blanc (*Chenopodium album*), Linaire bâtarde (*Kicksia spuria*), etc.

Friches herbeuses mésophiles

Code EUNIS E2.2 Prairies de fauche de basse et moyenne altitude

Codes Corine Biotopes 38.2 Prairies de fauche de basse altitude

« Arrhénathéraie rudérale proche de l'Heracleo-Brometum et présente le long de la lisière Sud du Bois de l'Osier et, plus ponctuellement, du Bois du Marais et à l'Ouest du site »



Photo 13 : Vue sur l'ourlet herbacé au sud du Bois de l'Osier (Source : Pierre Dufrière)

Le tapis végétal de ces formations est dominé par les graminées comme l'Avoine élevée (*Arrhenatherum elatius*) mais aussi le Dactyle (*Dactylis glomerata*), le Brome mou (*Bromus hordeaceus*), etc.

Au niveau des lisières du Bois de l'Osier, le cortège floristique est peu diversifié.

La petite friche herbeuse localisée à l'Ouest à côté du dépôt de gravats montre une tendance calcicole et un cortège floristique beaucoup plus varié incorporant des espèces des friches et pelouses calcicoles: Avoine blanchâtre (*Trisetum flavescens*), panicaut (*Eryngium campestre*), Orchis pyramidale (*Anacamptis pyramidalis*), Ophrys abeille (*Ophrys apifera*), Marguerite (*Leucanthemum ircutianum*), Carotte sauvage (*Daucus carota*), Vesce des moissons (*Vicia segetalis*), etc.



Photo 14 : Aperçu de la petite friche herbeuse calcicole (Source : Pierre Dufrêne)



Avoine blanchâtre
(*Trisetum flavescens*)



Ophrys abeille
(*Ophrys apifera*)



Panicaut
(*Eryngium campestre*)

Haies bocagères arbustives et lisières mésophiles

Code EUNIS E3.11 Fourrés médio-européen sur sol riche

Codes Corine Biotopes 31.81 Fourrés médio-européen sur sol fertile

« Haies bocagères arbustives rudérales du *Fraxino excelsioris – Sambucetum nigrae* »

De petites haies bocagères arbustives résiduelles ont été cartographiées, notamment le long du chemin. Elles sont bordées d'une lisière herbeuse dont la composition floristique est proche des friches herbeuses mésophiles décrites précédemment.

Ces haies comportent une strate arbustive classique à base de Prunellier (*Prunus spinosa*), d'Aubépine (*Crataegus monogyna*), d'Orme champêtre (*Ulmus minor*), de ronces (*Rubus ssp.*), de Clématite des haies (*Clematis vitalba*), Bryone dioïque (*Bryonia cretica* subsp. *dioica*), etc.



Bryone dioïque (*Bryonia cretica* subsp. *dioica*)



Clématite des haies (*Clematis vitalba*)

Série de végétation hygrocline

Friche post-culturale mésohygrophile

Code Corine Biotopes 87.1 Terrains en friche

Relevé n°5 « Parcelle hébergeant des adventices annuelles des cultures des Stellarietea mediae et des bisannuelles des friches anthropiques (association non définie) ».

Il s'agit ici de la partie basse de la parcelle dont la partie haute mésophile a été traitée dans la série de végétation précédente. La flore montre également un cortège d'adventices des cultures et/ou des sols remaniés comme la Patience à feuilles obtuses (*Rumex obtusifolius*) ou le Chardon des champs (*Cirsium arvense*).

L'hydromorphie de la parcelle visible dans le sondage pédologique n'est pas perceptible dans le cortège floristique où seule la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*) témoigne d'une certaine fraîcheur du sol. Cette espèce est par ailleurs également favorisée par la perturbation du sol.

Prairies hygroclines

Code EUNIS E2.1 pâturages permanents mésotrophes

Codes Corine Biotopes 38 Prairies mésophiles

Relevé n°13 « Prairies hygroclines améliorées, perturbées et mal caractérisées fauchées ou pâturées (association non définie) »

Des prairies hygroclines bordent le Bois du Marais. Dans le cortège floristique, seule la relative abondance par endroit de la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*) atteste de la fraîcheur du sol sur ces parcelles. Cependant, les sondages pédologiques ont montré une hydromorphie assez prononcée.



Photo 15 : Aperçu des pâtures hygroclines bordant le Bois du Marais (Source : Pierre Dufrêne)



Photo 16 : Aperçu du relevé n° 13 (Source : Pierre Dufrêne)

Il est probable que ces parcelles aient fait l'objet d'amélioration historique importante (labour, réensemencement, drainage, engrais...) voir d'une mise en culture par le passé. L'abondance du Pissenlit, de la Patience à feuilles obtuses et, par endroit, de la Renoncule rampante, indique une perturbation du sol.

Le régime d'exploitation (fauche ou pâture) sur ces parcelles semble variable car le cortège floristique ne montre pas de tendance bien nette. Ces prairies n'ont pas été pâturées en 2019.

Bois, coupe forestière, ourlets et faciès de peupleraies hygroclines

Code EUNIS G1.A1 Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à *Quercus*, *Fraxinus* et *Carp*.

Codes Corine Biotopes 41.2 Chênaies-Charmaies

- **41.233 Frênaies-Chênaies à *Ail aux ours***

Relevé n°1 et 17 « *Frênaies-Chênaies hygroclines des sols lourds à bonne réserve hydrique (mais non engorgés), faciès à *Ail aux ours* neutrobasicline de l'Adoxo – *Fraxinetum allietosum ursinum* »*

- **37.72 Franges des bords boisés ombragés**

« *Ourlets nitroclines sur sols plus ou moins humides du *Brachypodio - Festucetum giganteae* se développant sur les marges des Frênaies-Chênaies »*

Cette unité occupe une superficie importante sur le site. Elle présente des faciès dégradée à taillis de Sycomore et de Noisetier ainsi que par l'introduction de peupliers (relevé n°1).



Photo 17 : Aspect de ces bois hygroclines en début de saison en amont de la mare n°1 (Source : Pierre Dufrêne)



Photo 18 : Aspect du relevé n°1 au Bois de l'Osier, taillis de Sycomore et Noisetier et Peuplier (à droite) sur un tapis d'Ail aux ours (Source : Pierre Dufrêne)

Le cortège floristique montre trois groupes écologiques :

- des neutroclines à plus ou moins large amplitude comme la Laïche des bois (*Carex sylvatica*), le Sceau de Salomon (*Polygonatum multiflorum*), l'Aspérule odorante (*Galium odoratum*), l'Euphorbe des bois (*Euphorbia amygdaloides*), la Renoncule tête d'or (*Ranunculus auricomus*), la Violette de Reichenbach (*Viola reichenbachiana*), etc.



Aspérule odorante
(*Galium odoratum*)



Renoncule tête d'or
(*Ranunculus auricomus*)



Violette de Reichenbach
(*Viola reichenbachiana*)



- des nitrophytes comme le Gouet tâcheté (*Arum maculatum*), le Sureau noir (*Sambucus nigra*), le Rosier des champs (*Rosa arvensis*), Listère à feuilles ovales (*Listeria ovata*), etc.



Listère à feuilles ovales (*Neottia ovata*), une orchidée forestière nitrophile

- des hydroclines comme l'Ail aux ours (*Allium ursinum*), la Parisette (*Paris quadrifolia*), la Circée de Paris (*Circaea lutetiana*), la Moscatelline (*Adoxa moschatellina*), le Groseiller rouge (*Ribes rubrum*), la Primevère élevée (*Primula elatior*), etc.



Groseiller rouge
(*Ribes rubrum*)



Primevère élevée
(*Primula elatior*)

Les relevés phytosociologiques réalisés dans les bois hygroclynes sont donnés dans le tableau suivant.

Stations	1	17
Espèce plantée		
<i>Populus x canadensis</i>	2A	.
Ligneux		
<i>Crataegus monogyna</i>	+	.
<i>Corylus avellana</i>	1a 1H	3a +H
<i>Acer pseudoplatanus</i>	5A 2a 2H	1a 2H
<i>Fraxinus excelsior</i>	1	4A
<i>Prunus avium</i>	.	2A
<i>Ulmus glabra</i>	.	1A 1a
<i>Acer platanoides</i>	.	+
<i>Tillia platyphyllos</i>	.	2A
<i>Quercus robur</i>	.	3A
Forestières mésophiles d'humus doux (neutroclines)		
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	.
<i>Ribes uva-crispa</i>	1	.
<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	2	.
<i>Carex sylvatica</i>	+	+
<i>Polygonatum multiflorum</i>	+	+
<i>Rubus sp.</i>	2	1
<i>Hedera helix</i>	4	5
<i>Anemone nemorosa</i>	.	1
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	.	+
<i>Milium effusum</i>	.	+
<i>Dioscorea communis</i>	.	+
<i>Galium odoratum</i>	.	+
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	1
Nitrophytes		
<i>Sambucus nigra</i>	+	+a
<i>Arum maculatum</i>	+	1

<i>Arctium minus</i>	.	+
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	1
<i>Neottia ovata</i>	.	+
<i>Rosa arvensis</i>	.	+
<i>Ulmus minor</i>	.	1a
<i>Galium aparine</i>	.	+
<i>Geranium robertianum</i>	.	+
<i>Glechoma hederacea</i>	.	.
<i>Urtica dioica</i>	.	.
Forêtiers des sols frais (hygroclines)		
<i>Allium ursinum</i>	4	1
<i>Paris quadrifolia</i>	+	1
<i>Primula elatior</i>	.	+
<i>Adoxa moschatellina</i>	.	+
Hygrophiles indicatrices des zones humides		
<i>Ribes rubrum</i>	+	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	+
<i>Circaea lutetiana</i>	.	1
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	+
<i>Rubus caesius</i>	.	1

Tableau 15 : Relevés phytosociologiques réalisés dans les bois hygroclines (Source : Pierre Dufrêne)

Pour les espèces ligneuses, il est précisé : A = strate arborée a = strate arbustive H = strate herbacée.



Parisette
(*Paris quadrifolia*)



Moscatelline
(*Adoxa moschatellina*)



Aspect du relevé n°17 au Bois du Marais

L'interface entre les boisements et les cultures présente une lisière « coupée au couteau » peu propice au développement d'ourlets. On y observe des fourrés arbustifs denses de l'ormaise rudérale similaire aux végétation des haies bocagères arbustives rudérales (*Fraxino excelsioris* – *Sambucetum nigrae*).



Photo 19 : Lisière du Bois de l'Osier à l'est du site (Source : Pierre Dufrêne)

Ces fourrés arbustifs denses en lisière sont favorables à l'installation de certains passereaux comme l'Hypolais polyglotte, la Fauvette des jardins ou encore la Fauvette grisette.

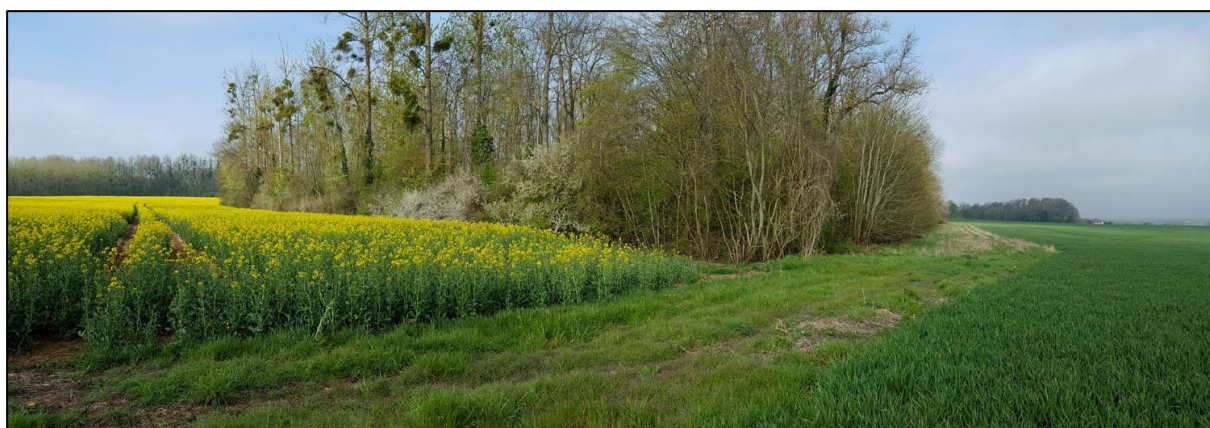


Photo 20 : Lisières du Bois du Marais au nord du site (Source : Pierre Dufrêne)

C'est au niveau des lisières internes du Bois de l'Osier le long du chemin que l'on trouve des végétations d'ourlets herbacés plus ou moins ombragés caractérisés par des hygro-nitrophiles comme l'Alliaire officinale (*Alliaria petiolata*), l'Epière des bois (*Stachys sylvatica*), la Grande ortie (*Urtica dioica*), l'Herbe à robert (*Geranium robertianum*), la Fétuque géante (*Schedonorus giganteus*), etc.



Aspect d'un ourlet



Vue rapprochée

Ce groupement végétal est également un habitat d'intérêt communautaire. Il est dans un état de conservation dégradé sur le site, fortement rudéralisé par la présence du chemin.



Dépôts sauvages le long du chemin



Alliaire officinale
(*Alliaria petiolata*)



Herbe à Robert
(*Geranium robertianum*)



Fétuque géante
(*Festuca gigantea*)



Epière des bois
(*Stachys sylvatica*)

Série de végétation hygrophile

Prairies humides eutrophes

Code EUNIS E3.4 Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses

Codes Corine Biotopes 37.2 Prairies humides eutrophes

Relevé n°8 « Prairie humide relictuelle et perturbée à Renoncule rampante et prairie humide relictuelle à grands joncs du Bois du Marais (association non définie) »

Cette unité regroupe deux prairies humides relictuelles et dégradées.



Photo 21 : Aperçu de la végétation du relevé n°8, les grosses touffes que l'on aperçoit ne sont pas des grands joncs mais du Vulpin des prés (Source : Pierre Dufrêne)



Photo 22 : Vue la prairie humide relictuelle du Bois de l'Osier, la limite avec la prairie hydrocline est nettement marquée par l'abondance du pissenlit et la présence / absence des hygrophiles (Source : Pierre Dufrêne)

Le cortège floristique est cependant caractéristique des prairies humides au sens large des *Agrostietea stoloniferae*.

Il comporte de nombreuses prairiales hygrophiles : Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), Laïche cuivrée (*Carex otrubae*), Patience crépue (*Rumex crispus*), Patience agglomérée (*Rumex*

conglomeratus), Fétuque des prés (*Schedonorus pratensis*), Jonc glauque (*Juncus inflexus*), Jonc à fruits luisants (*Juncus articulatus*), Agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*), etc.



Patience crépue
(*Rumex crispus*)



Patience agglomérée
(*Rumex conglomeratus*)



Fétuque des prés
(*Schedonorus pratensis*)



Oreillettes non ciliées
distinguant (entre autres) cette
fétuque de la Fétuque roseau



Laïche cuivrée
(*Carex otrubae*)

Mégaphorbiaies

Code EUNIS E3.4 Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses

Codes Corine Biotopes 37.1 Communautés à Reine des prés et communautés associées

« Mégaphorbiaies du *Thalictro-Filipendulion* à Chardon potager et Laïteron des marais (*Cirsio oleracei* - *Sonchetum palustris*) se développant sous la ligne à haute tension ou issue d'une ancienne prairie humide relictuelle au niveau de la mare n°1 (*Valeriano repentis* - *Cirsietum oleracei*) ».



**Photo 23 : Aperçu de la mégaphorbiaie en début de saison sous la ligne à haute tension
(Source : Pierre Dufrêne)**



**Photo 24 : Aperçu de la mégaphorbiaie plus tard en saison sous la ligne à haute tension
(Source : Pierre Dufrêne)**

L'association à Chardon maraîcher (*Cirsium oleraceum*) et Laiteron des marais (*Sonchus palustris*) est parfois considérée comme une variante de l'association type des mégaphorbiaie neutrobasiophiles. La station est très hydromorphe et les héliophytes des mégaphorbiaies structurent le cortège floristique : Chardon maraîcher (*Cirsium oleraceum*), Laiteron des marais (*Sonchus palustris*), Reine des prés (*Filipendula ulmaria*), Laîche des marais (*Carex acutiformis*), Iris jaune (*Iris pseudacorus*), Menthe aquatique (*Mentha aquatica*), etc.



Chardon maraîcher
(*Cirsium oleraceum*)



Laiteron des marais
(*Sonchus palustris*)



Reine des prés
(*Filipendula ulmaria*)



Laîche des marais
(*Carex acutiformis*)

Ce groupement végétal rare héberge une plante remarquable très rare en Haute-Normandie (le Laiteron des marais) et c'est également un habitat d'intérêt communautaire.

Une petite mégaphorbiaie s'est également développée à l'issue de l'abandon d'un fragment de prairie humide relictuelle qui n'est plus exploitée. Le relevé ci-dessous montre la composition du cortège floristique.

Stations	11
Indicatrices de zones humides	
<i>Ranunculus repens</i>	2
<i>Epilobium parviflorum</i>	1
<i>Juncus effusus</i>	+
<i>Alnus glutinosa</i>	1
<i>Cirsium palustre</i>	+
<i>Epilobium tetragonum subsp. tetragonum</i>	+
<i>Hypericum tetrapterum</i>	+
<i>Juncus inflexus</i>	1
<i>Lythrum salicaria</i>	1
<i>Rumex conglomeratus</i>	+
<i>Symphytum officinale</i>	1
Ubiquistes prairiales mésophiles	
<i>Ranunculus acris</i>	1
<i>Poa trivialis</i>	3
<i>Holcus lanatus</i>	2
Espèces des pâtures	
<i>Rumex obtusifolius</i>	1
<i>Urtica dioica</i>	1
<i>Carex hirta</i>	1

Tableau 16 : Relevé phytosociologique n°11 réalisé dans la mégaphorbiaie (Source : Pierre Dufrêne)

Le cortège floristique est caractérisé par les grands hélrophytes comme la Salicaire (*Lythrum salicaria*), le Chardon des marais (*Cirsium palustre*), l'Epilobe à petites fleurs (*Epilobium parviflorum*), les grands joncs, etc.

La présence de la culture proche favorise la rudéralisation (intrans) et les nitrophytes comme le Liseron des haies (*Convolvulus sepium*) ou la Grande ortie (*Urtica dioica*).



Photo 25 : Aspect de la mégaphorbiaie (Source : Pierre Dufrêne)



Salicaire
(*Lythrum salicaria*)



Chardon des marais
(*Cirsium palustre*)



Liseron des haie
(*Convolvulus sepium* s.s.)

Bois et faciès de peupleraies hygrophiles

Code EUNIS G1.21 Forêts riveraines à *Fraxinus* et *Alnus*, sur sols inondés par les crues mais drainés aux basses eaux

Codes Corine Biotopes 44.315 Forêts de Frênes et d'Aulnes à Grande prêle

« Aulnaies-Frênaies hygrophiles dégradées à Laiche pendante de l'*Equiseto telmateiae* – *Fraxinetum* (ex. *Carici pendulae* – *Fraxinetum*) se développant au sein de vieilles peupleraies »



Faciès très inondé en amont de la mare n°1



Faciès de peupleraie (relevé n°2)

Le vallon du ruisseau du Rhin récolte différentes sources et suintements. Une tentative de valorisation de ce secteur très hygrophile a été tentée par la plantation de peupliers dans la fin des années 60. Des Aulnaies-Frénaies hygrophiles à Laiche pendante plus ou moins dégradées se sont développées conjointement dans les trouées de ces peupleraies accompagnées d'espèces pionnières comme le Saule blanc (*Salix alba*) et le Tremble (*Populus tremula*).



Taillis hygrophile au sein des peupleraies du Bois de l'Osier : observez l'abondance de la laiche pendante (*Carex pendula*)



Faciès montrant la formation de gouilles temporaires



Faciès d'Aulnaie à ronces



Laiche pendante (*Carex pendula*)



Saule blanc (*Salix alba*)

Mares et étangs

Code EUNIS C1 Eaux dormantes de surface

Codes Corine Biotopes 22.1 Eaux douces stagnantes

« Etang de pêche artificiel et petit étang annexe ainsi que nombreuses mares et mares temporaires »

La partie amont du ruisseau du Rhin a fait l'objet d'un important aménagement d'agrément avec la création d'un étang de pêche. Les berges de cet étang, abruptes et artificielles, ne sont pas favorables à la biodiversité. Cependant, cet habitat artificiel est utilisé par diverses espèces aquatiques, amphibiens comme le Crapaud commun (*Bufo bufo*) ou diverses libellules.



Photo 26 : Vue sur l'étang de pêche (Source : Pierre Dufrêne)

Les abords de l'étang sont également très artificialisés (chemins, plantations ornementales, bâtis précaires...).



Photo 27 : Plantations ornementales aux abords de l'étang (Source : Pierre Dufrêne)

Sur le petit étang en aval et en exutoire du grand étang, des pontes de Grenouille rousse et agile ont été découvertes. Celui-ci présente aussi des berges abruptes et il est de plus très ombragé.



Photo 28 : Vue sur le petit étang à l'aval (Source : Pierre Dufrêne)

La mare n°1 en aval des étangs est ombragée et présente un atterrissement important.

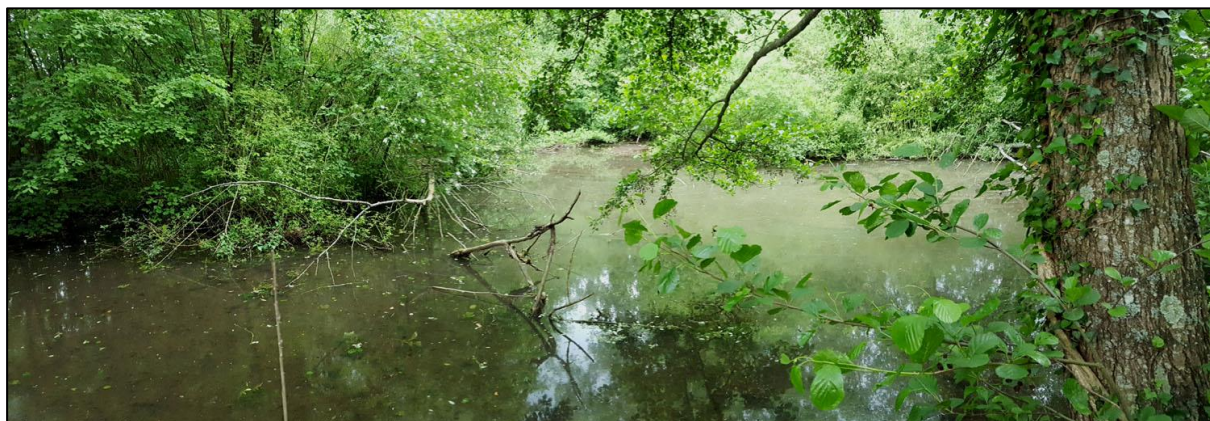


Photo 29 : Vue sur la mare n°1 par l'aval à partir du chemin résiduel traversant le bois (Source : Pierre Dufrêne)



Vue sur la mare n°1 par l'amont en début de saison



Vue sur l'exutoire de la mare n°1 installée sur le Rhin



Populage des marais (*Caltha palustris*) sur la mare n°1

Photo 30 : Vues sur la mare n° 1 (Source : Pierre Dufrêne)

Deux mares forestières proches l'une de l'autre sont présentes sur la marge Est du Bois de l'Osier où 5 espèces d'amphibiens se reproduisent et notamment les deux espèces de tritons qui n'ont pas été observées ailleurs sur les autres points d'eau du site (Triton palmé et Triton alpestre).



Photo 31 : Vues sur la mare n° 2 à gauche et la mare n°3 à droite (Source : Pierre Dufrêne)

1. Dans le Bois du Marais, la plupart des mares sont temporaires et peu profondes (mare 4, 5, 6, 8 et 9), susceptibles d'héberger des populations de Salamandre mais peu favorables aux amphibiens. Seule la mare n°7 est plus profonde et des pontes de Grenouille agile et rousse y ont été observées.



Photo 32 : Vues des mares n° 4, 5, 6 et 7 (Source : Pierre Dufrêne)



Photo 33 : Vues des mares n° 8 et 9 (Source : Pierre Dufrêne)

La mare n°10 est une ancienne mare prairiale atterrie et temporaire où se développent diverses espèces amphibies comme le Cresson de fontaine (*Nasturtium officinale*) ou la Glycérie pliée (*Glyceria notata*).



Photo 34 : Vues sur la mare n°10 (Source : Pierre Dufrêne)

Ru, fossés et sources

Codes Corine Biotopes

- 24.14 Zone supérieure des rivières de plaine
- 24.16 Cours d'eau intermittents
- 54.12 Sources pétifiantes avec formation de travertins (*Cratoneurion*)

Le Rhin est un ru fortement artificialisé par la création de deux étangs et d'une mare en amont du site, et par un recalibrage en aval. Il n'héberge aucune végétation aquatique.



Photo 35 : Vues sur le Rhin (Source : Pierre Dufrêne)

Un écoulement au sein des boisements s’est reconstitué en parallèle du Rhin recalibré. Celui-ci recueille les suintements et les écoulements en provenance des sources tufeuses. Ces sources pétifiantes qui présentent des peuplements bryophytiques (*Cratoneurion*) sont des habitats d’intérêt communautaire prioritaire.

Sur le site, toutes les sources n’appartiennent pas à cette catégorie.

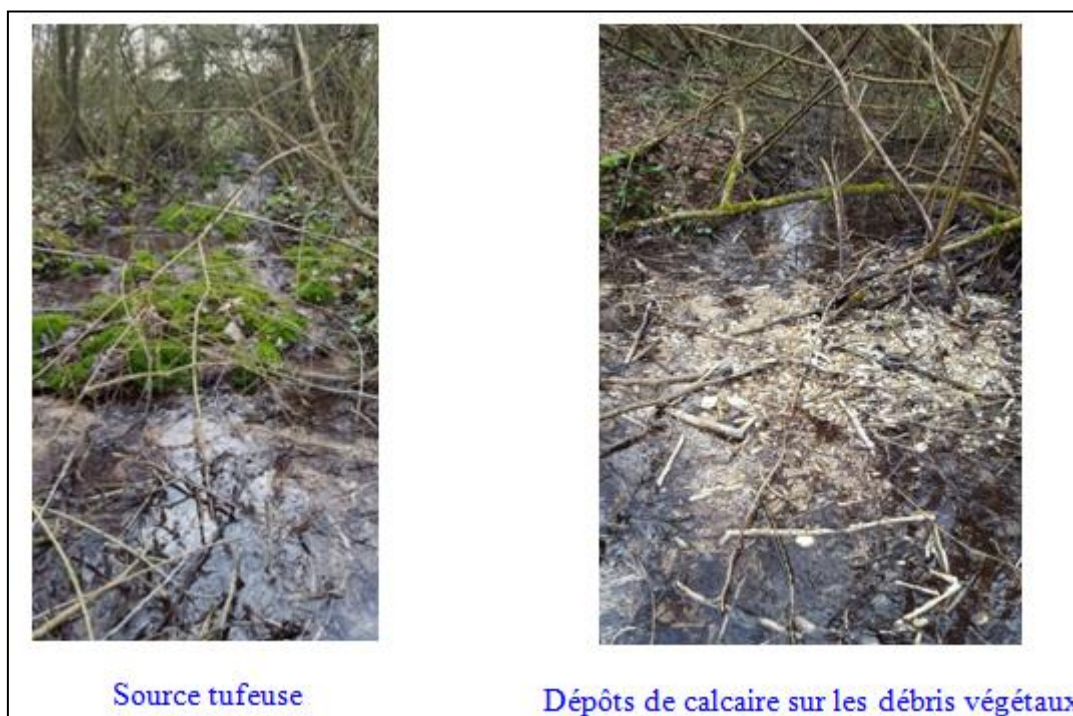




Photo 36 : Vue sur les sources le long du Rhin (Source : Pierre Dufrêne)



Photo 37 : Vue sur les fossés de drainage aux abords du site (Source : Pierre Dufrêne)

Dépôts de gravats et de matériaux, parking

Code EUNIS E5.1 Végétations herbacées anthropiques

Codes Corine Biotopes 87.2 Zones rudérales

Deux dépôts ont été cartographiés, un dépôt de vieux poteaux électriques EDF en béton et un dépôt de gravats divers.



Photo 38 : Vue sur un dépôt de poteaux en béton (Source : Pierre Dufrêne)

Chemins

Code EUNIS E2.2 Prairies de fauche de basse et moyenne altitude

Codes Corine Biotopes 38 Prairies mésophiles

- **38.1 / 87.2 Pâtures mésophiles / zones rudérales**

« Prairies-pelouses piétinées des bords de chemin, de route, des stades, des pelouses urbaines du *Lolio-Plantaginetum* »

- **38.2 Prairies de fauche de basse altitude**

« Bernes herbeuses mésophiles rudérales girobroyées apparentées aux prairies de fauche de l'*Heracleo-Brometum* »

- **38.2 Prairies de fauche de basse altitude**

« Bernes herbeuses hygrocines rudérales girobroyées dominées par la Fétuque roseau (*Dactylido-Festucetum arundinaceae*) »

Code EUNIS E5.1 Végétations herbacées anthropiques

87 Terrains en friche et terrains vagues 87.2 Zones rudérales

« Végétation à annuelles très piétinée sur sols argileux ou limoneux à *Renouée des oiseaux* et *Matricaire discoïde* (*Polygono-Matricarietum*) des chemins, parkings... »

Les bernes de routes et les chemins hébergent des végétations prairiales artificielles.



Berne de route à Fétuque roseau et bande piétinée à Ray-grass et Grand plantain



Berne herbeuse du chemin agricole occupées par une prairie de fauche rudérale, avec parfois des espèces calcicoles comme la peu commune Epière raide (*Stachys recta*) illustrée ci-dessus

Photo 39 : Vues de bermes de routes et chemins (Source : Pierre Dufrêne)



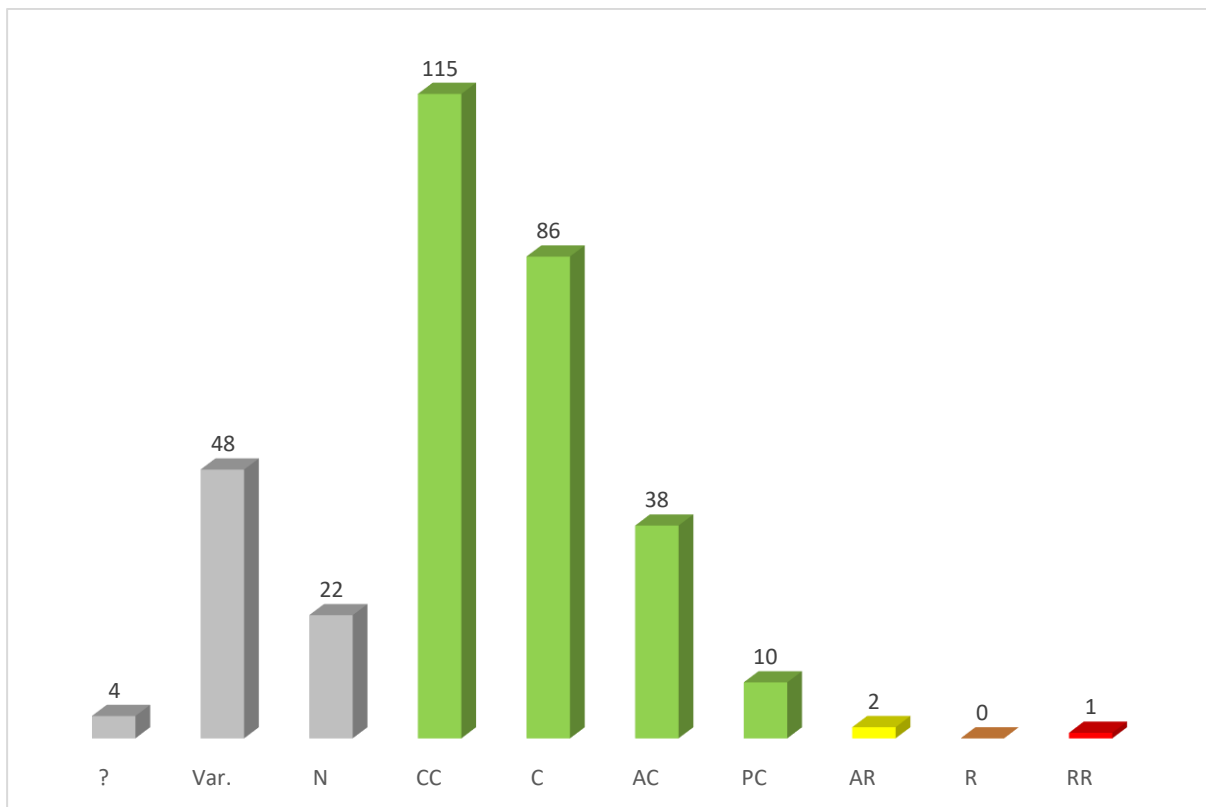
Photo 40 : Vue de végétation piétinée du chemin traversant le Bois de l'Osier (Source : Pierre Dufrêne)

Analyse patrimoniale

Espèces

Au total, **252 espèces ou sous espèces autochtones ont été observés** (cf. annexe). Ce chiffre est assez élevé mais en rapport avec la superficie et la diversité des habitats, moyenne à assez forte sur la zone d'étude. A ces 252 taxons, il faut ajouter 4 indéterminées, 22 N (naturalisées, cultivées, plantées, subspontanées...) et 48 formes ou variétés. L'étude Simont (2013), lors d'un premier diagnostic avait recensé 156 espèces ou sous-espèces autochtones. 19 de ces taxons n'ont pas été retrouvés et la présente étude a permis d'ajouter 97 taxons.

Cependant, rappelons que la richesse spécifique (le nombre d'espèces), n'est pas le principal critère pour établir la valeur patrimoniale qui est surtout basée sur la rareté des taxons. D'autre part, les espèces allochtones, plantées, subspontanées et naturalisées ne sont pas prises en compte.



(? = indéterminées N. = naturalisées, cultivées, subspontanées, plantées, adventices... Var. = variétés et formes CC = très communes C = communes AC = assez communes PC = peu communes AR = assez rares R = rares TR = très rares)

Figure 71 : Répartition des espèces végétales recensées par classes de statut défini dans cette étude

D'un point de vue qualitatif, l'inventaire met en évidence un patrimoine floristique moyen à ponctuellement fort (station à Laiteron des marais).

Au total, seulement 3 taxons sont susceptibles de présenter un intérêt patrimonial modéré (espèces assez rares dans la région) à fort (espèces très rares) sur la zone d'étude.

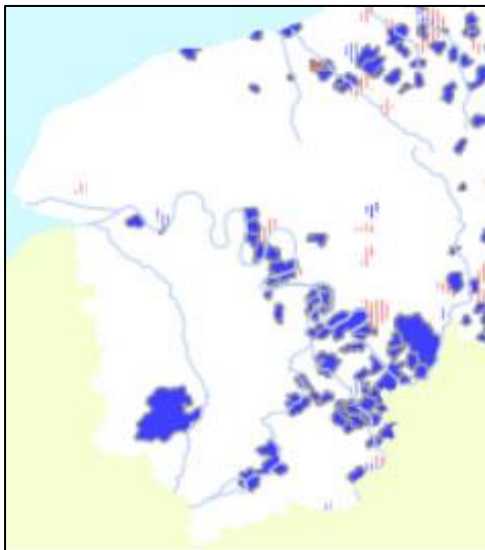
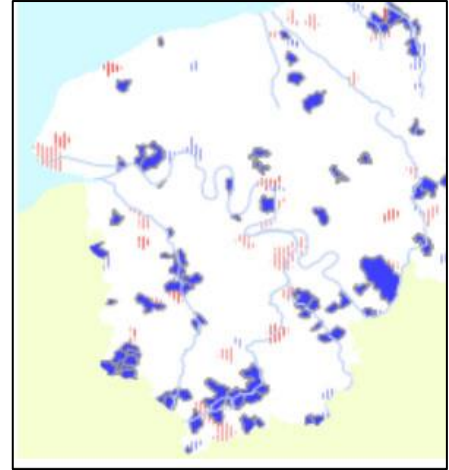
Noms scientifiques	Noms français	HN	LR	Simont (2013)	Dufrène (2019)
<i>Cardamine amara</i> L., 1753	Cardamine amère	AR	NT	OUI	NON
<i>Kickxia spuria</i> (L.) Dumort., 1827	Linaires bâtarde	AR	LC	NON	OUI
<i>Sonchus palustris</i> L., 1753	Laiteron des marais	RR	CR	NON	OUI

HN = statuts de rareté en Haute-Normandie LR = Statut sur la liste rouge

Tableau 17 : Liste des espèces remarquables en Haute-Normandie et types d'habitats

Quelques pieds de Cardamine amère (*Cardamine amara*) ont été observés par Simont (2013) à l'angle de la prairie humide à grands joncs bordant le Bois du marais. Cette espèce n'a pas été revue en 2019.

Figure 72 : Répartition en Haute Normandie de la Cardamine amère (CBN Bailleul, Digitale2, 2019)



Quelques pieds de Linaire bâtarde (*Kickxia spuria*) ont été observés dans la friche post-culturelle bordant le champ de Colza. Seulement assez rare en Haute-Normandie, cette adventice des cultures présente un intérêt patrimonial limité. La forme observée est un morphe sélectionné par les herbicides de l'agriculture intensive qui présente un port multicaule dressé et des feuilles à face supérieure glabre.

Figure 73 : Répartition en Haute Normandie de la Linaire bâtarde (CBN Bailleul, Digitale2, 2019)



Photo 41 : Linaire bâtarde, *Kickxia spuria* (Source : Pierre Dufrêne)



Figure 74 : Localisation des espèces végétales patrimoniales sur la zone d'étude (Source : Pierre Dufrêne)

L'espèce la plus intéressante est sans conteste le Laiteron des marais (*Sonchus palustris*). Ce grand laiteron est une hygrophiles des mégaphorbiaies très rares en Haute-Normandie et classé en danger critique d'extinction (CR) dans la liste rouge.

En fin de saison, cette espèce dépasse les deux mètres de haut mais elle se détecte facilement à son feuillage caractéristique au printemps.



Photo 42 : Stations de Laiteron des marais le long du chemin (Source : Pierre Dufrêne)

L'espèce est présente le long du chemin mais surtout au niveau de la mégaphorbiaie sous la ligne à haute tension où elle forme une belle population.

Figure 75 : Répartition en Haute-Normandie du Laiteron des marais (CBN Bailleul, Digitale2, 2019)



Plus anecdotiquement, un pied mal venant a été découvert dans la friche post-culture mésohygrophile proche de la mégaphorbiaie.

La flore présente un intérêt patrimonial moyen à ponctuellement fort au niveau de la mégaphorbiaie à Laiteron des marais.

Habitats naturels

Le tableau suivant récapitule de manière presque exhaustive les associations végétales répertoriées sur le site (référentiels phytosociologiques : CBN Brest (2014), CBN Bailleul (2014), Fernez & Causse (2015)) parfois de manière ponctuelle, linéaire ou fragmentaire. Les groupements végétaux occupant sur le site des surfaces importantes sont indiqués en gras dans le tableau. L'artificialité des habitats a été établie à partir des constatations effectuées sur le terrain pour chaque habitat et d'après l'échelle du CBN bailleul (2014) fournie en annexe.

VEGETATIONS	ALLIANCES	ASSOCIATIONS	Corinne Biotope	Zones humides	Artificialité	Valeur patrimoniale	Directive Habitats
SERIE HYGROPHILE							
Aulnaie-Frênaie des suintements et sources sur dépôts tufeux actifs	<i>Alnion incanae</i>	<i>Equiseto telmateiae – Fraxinetum (ex. Carici pendulae – Fraxinetum)</i>	44.315	OUI	M	Forte	91E0*-8
Peupleraies	Sylvofaciès dégradé de l'association précédente				H	Assez forte	NON
Mégaphorbiaies neutrobasiophiles des dépressions sujettes à inondations phréatiques	<i>Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae</i>	<i>Cirsio oleracei - Sonchetum palustris</i>	37.1	OUI	M	Forte	6430.1
		<i>Valeriano repentis - Cirsietum oleracei</i>	37.1	OUI	H	Assez forte	6430.1
Prairies humides courtement inondables perturbées et mal caractérisées	<i>Agrostietea stoloniferae</i>	Association non définie	37.2	OUI	H	Assez forte	NON
SERIE HYGROCLINE							
Chênaies-Frênaies hygroclines des sols lourds à bonne réserve hydrique (mais non engorgés), faciès à Ail aux ours neutrocline à basicline	<i>Fraxino excelsioris - Quercion roboris</i>	<i>Adoxo – Fraxinetum allietosum ursinum</i>	41.233	NON	M	Moyenne	NON
Peupleraies	Sylvofaciès dégradé de l'association précédente				H	Moyenne	NON
Ourlet mésohygrophile, hémisciaphile, basicline, nitrocline, mésotrophile à méso-eutrophile. Sol argileux, calcaire et frais.	<i>Impatienti noli-tangere - Stachyion sylvaticae</i>	<i>Brachypodio sylvatici - Festucetum giganteae</i>	37.72	NON	M	Moyenne	6430-7
Prairies hygroclines améliorées, perturbées et mal caractérisées	<i>Arrhenatheretalia elatioris</i>	Association non définie	38	NON	H	Moyenne	NON
SERIE MESOPHILE							
Haies bocagères et fourrés neutrophiles et rudérales (lisières externes des boisements)	<i>Prunetalia spinosae</i>	<i>Fraxino excelsioris – Sambucetum nigrae</i>	31.81	NON	H	Moyenne	NON
Friches et bermes herbeuses nitrophiles girobroyées	<i>Rumici obtusifolii - Arrhenatherenion elatioris</i>	<i>Heracleo-Brometum rudérale</i>	38.22	NON	H	Moyenne	NON

Végétation appauvrie et peu différenciée compagne des cultures	<i>Stellarietea mediae</i>	Associations fragmentaires le plus souvent mal caractérisées en marge des parcelles cultivées	82 ou 87.1	NON	A	Faible	NON
VEGETATION ANTHROPIQUES DES BERMES DE CHEMINS ET DE ROUTES							
Prairies-pelouses piétinées à Ray-grass et Grand plantain des prairies surpâturées, des bords de chemin et de routes	<i>Cynosurion cristati</i>	<i>Lolio-Plantaginetum majoris</i>	38.1 / 87.2	NON	X	Faible	NON
Prairie fauchée hydrocline, eutrophile, neutrobasiphile, sur sol argileux des bords de routes et des prairies sursemées	<i>Rumici obtusifolii - Arrhenatherenion elatioris</i>	<i>Dactylido glomeratae - Festucetum arundinaceae</i>	38.22	NON	X	Faible	6510.7
Végétation très piétinée à Renouée des oiseaux et Matricaire discoïde des chemins, des parkings, des bords de routes...	<i>Polygono arenastris - Poetea annuae</i>	<i>Polygono avicularis - Matricarietum matricarioidis (= Poo annuae - Coronopodetum squamati)</i>	87.2	NON	X	Faible	NON
HABITATS AQUATIQUES							
Mares et étangs	<i>Phragmiti-Caricetea elatae</i>	Peuplement fragmentaire de Populage des marais et d'Iris jaune de la mare n°1	22.1	OUI	H ou M	Assez forte	NON
Sources et suintements pétrifiants localisées à l'Est du Bois de l'Osier	<i>Cratoneurion</i>	<i>Cratoneuretum filicino - commutati</i>	54.12	OUI	F	Forte	7220*
Le Rhin	Le ruisseau « Le Rhin » n'héberge aucune végétation aquatique		24.14	OUI	H	Assez forte	NON
Fossés et ru temporaires	Cours d'eau intermittents		24.16	OUI	H	Moyenne	NON

F = habitats faiblement influencés par l'homme M = habitats modérément influencés par l'homme H = habitats hautement influencés par l'homme
 X = habitats extrêmement influencés par l'homme A = végétations artificiel plantées ou semées

Tableau 18 : Liste des groupements végétaux observés sur le site ou à proximité immédiate

Les habitats observés sur le site montrent une situation contrastée avec d'une part, des unités agricoles intensives d'un intérêt médiocre (cultures, prairies temporaires, prairies plus ou moins humides améliorées et dégradées) et, d'autre part, des prairies, mégaphorbiaies et boisements hygrophiles d'un intérêt assez fort à fort. Entre les deux, des boisements hydroclines, mares, friches herbeuses mésophiles et ourlets représentent une nature plus ordinaire d'un intérêt moyen à assez fort.



Photo 43 : Vues d'habitats naturels du site et de ses abords (Source : Pierre Dufrêne)

Les habitats naturels présentent sur le site un intérêt patrimonial contrasté allant de faible pour les habitats anthropiques artificiels comme les cultures intensives à fort pour les habitats hygrophiles mais dégradés par une influence anthropique importante (populiculture, intrants agricoles, création d'étangs...).

Espèces invasives

4 espèces exotiques envahissantes avérées ou potentielles ont été inventoriées sur le site ou à proximité immédiate.

Les espèces en « veille » sont des espèces à surveiller susceptibles de devenir envahissantes mais non incluses dans la liste EEE (Espèces Exotiques Envahissantes) de Normandie (Douville & Waymel, 2019).

Globalement, ces espèces sont faiblement représentées sur le site et cantonnées à des stations ponctuelles à l'exclusion du Sycomore assez abondant dans les boisements hygroclynes où il constitue des recrus et taillis de recolonisation.

Noms scientifiques	Noms français	Invasivité	Importance sur le site
<i>Prunus laurocerasus</i> L., 1753	Laurier cerise	Avérée	Introduit sur les pourtours de l'étang de pêche
<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Robinier faux-acacia	Avérée	Introduit ponctuellement
<i>Acer pseudoplatanus</i> L., 1753	Erable sycomore	Potentielle	Dispersé au sein des boisements pas trop humides
<i>Lathyrus latifolius</i> L., 1753	Gesse à larges feuilles	Potentielle	Une station ponctuelle
<i>Matricaria discoidea</i> DC., 1838	Matricaire discoïde	Veille	Chemin piétiné et parking

Tableau 19 : Liste des espèces exotiques envahissantes avérées, potentielles et en veille

Soulignons qu'à l'exclusion des espèces aquatiques ou amphibies, la plupart des espèces exotiques végétales envahissantes se développent surtout dans des habitats anthropiques très rudéraux comme les bernes de routes, les friches anthropiques, les bourrelets de curage, etc.

Elles sont le plus souvent (mais pas toujours) peu ou pas invasives lorsque les habitats présentent un fort degré de naturalité.

Photo 44 : Gesse à larges feuilles, *Lathyrus latifolia* (Source : Pierre Dufrêne)



II.7.6.2. Flore inférieure

L'étude des **champignons**, **lichens**, **algues** et **mousses** n'est en général pas abordée dans les dossiers réglementaires (sauf cas particuliers où des enjeux seraient pressentis), et ces groupes n'ont pas fait l'objet d'une étude détaillée par ailleurs peu pertinente compte tenu du potentiel local en terme d'habitat. Peu d'espèces d'**algues** se développent en zone continentale en eau douce, parfois en milieu terrestre sur la terre ou les troncs d'arbres.

Les mousses (Bryophytes) et les lichens (champignons lichénisés) sont autotrophes et se rencontrent sur divers types de substrats : sol, bois mort, écorce, rochers, substrats artificiels, etc.

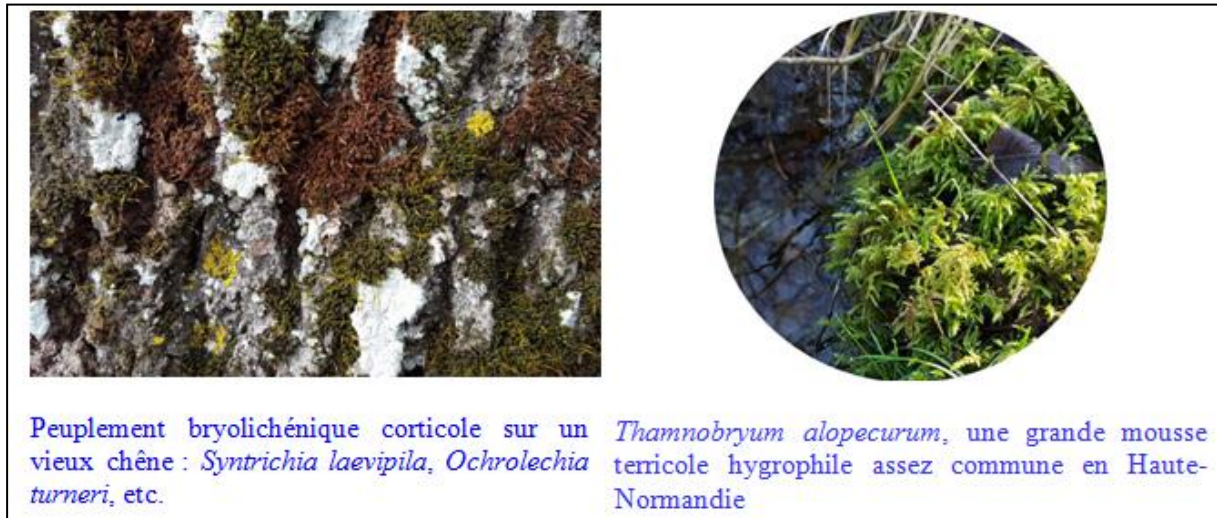


Photo 45 : Vues de mousses (Source : Pierre Dufrêne)

Palustriella commutata (= *Cratoneurion commutatum*) est la mousse qui a donné son nom à l'alliance phytosociologique des sources tufeuses à travertins du *Cratoneurion*. Cette espèce est probablement assez rare à rare en Haute-Normandie.



Figure 76 : Vue de *Palustriella commutata* et répartition (Source : Pierre Dufrêne)

Pour les peuplements lichéniques, les potentialités sont surtout corticoles.



Photo 46 : Vues de lichens (Source : Pierre Dufrêne)

Les **champignons** (hors lichens) ne sont pas autotrophes. Beaucoup sont saprophytes ou parasites. La présence de vieilles peupleraies est favorable aux champignons lignicoles qui se développent sur le bois mort au sol ou sur pied.



Photo 47 : Vues de champignons lignicoles (Source : Pierre Dufrêne)

A l’instar de la flore supérieure, la zone d’étude présente des potentialités contrastées pour la flore inférieure, faibles dans les milieux anthropiques tels que les cultures intensives ou les prairies temporaire ou hygroclines améliorées, moyennes à fortes dans les habitats d’une plus grande naturalité.

II.7.6.3. Faune

Vertébrés

Avifaune

40 espèces d'oiseaux ont été contactées en 2019 sur la zone d’étude ou à proximité dont 14 n’avaient pas été observées en 2013 par Simont. 7 espèces observées par Simont (2013) n’ont pas été revues. La liste de ces espèces et leurs statuts sont donnés en annexe. Cette richesse spécifique est moyenne. 33 d’entre elles sont des nicheurs avérés ou potentiels sur le site. Les 7 autres sont des espèces de passage ou nichant à proximité. Le tableau suivant montre la synthèse des 10 IPA réalisés où 35 espèces ont été contactées (en grisé les espèces non nicheuses sur le site).

Noms français	Noms scientifiques	Total
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)</i>	14
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs Linnaeus, 1758</i>	14
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita (Vieillot, 1887)</i>	14
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758</i>	13
Faisan de colchide	<i>Phasianus colchicus Linnaeus, 1758</i>	11,5
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus Linnaeus, 1758</i>	11,5
Merle noir	<i>Turdus merula Linnaeus, 1758</i>	11
Mésange charbonnière	<i>Parus major Linnaeus, 1758</i>	11
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)</i>	10
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)</i>	10
Grive draine	<i>Turdus viscivorus Linnaeus, 1758</i>	9

Corneille noire	<i>Corvus corone Linnaeus, 1758</i>	8
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major (Linnaeus, 1758)</i>	5
Pic vert	<i>Picus viridis Linnaeus, 1758</i>	5
Buse variable	<i>Buteo buteo (Linnaeus, 1758)</i>	4,5
Coucou gris	<i>Cuculus canorus Linnaeus, 1758</i>	3
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla C.L. Brehm, 1820</i>	3
Sitelle torchepot	<i>Sitta europaea Linnaeus, 1758</i>	3
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)</i>	2,5
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis (Linnaeus, 1758)</i>	2
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos C. L. Brehm, 1831</i>	2
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta (Vieillot, 1817)</i>	2
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus (Linnaeus, 1758)</i>	2
Moineau domestique	<i>Passer domesticus (Linnaeus, 1758)</i>	2
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto (Frisvaldszky, 1838)</i>	2
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella Linnaeus, 1758</i>	1
Chouette hulotte	<i>Strix aluco Linnaeus, 1758</i>	1
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis Latham, 1787</i>	1
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius (Linnaeus, 1758)</i>	1
Hirondelle de cheminée	<i>Hirundo rustica Linnaeus, 1758</i>	1
Pie bavarde	<i>Pica pica (Linnaeus, 1758)</i>	1
Verdier	<i>Chloris chloris (Linnaeus, 1758)</i>	1
Choucas	<i>Corvus monedula Linnaeus, 1758</i>	0,5
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina (Linnaeus, 1758)</i>	0,5
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros (S. G. Gmelin, 1774)</i>	0,5

Tableau 20 : Cumul des 10 IPA réalisés sur le site (Source : Pierre Dufrêne)

Cinq autres espèces n'ont pas été contactées durant les IPA mais ont été ajoutées lors des diverses prospections réalisées sur le site : Pigeon colombin, Canard colvert, Poule d'eau, Faucon crécerelle et Fauvette des jardins.

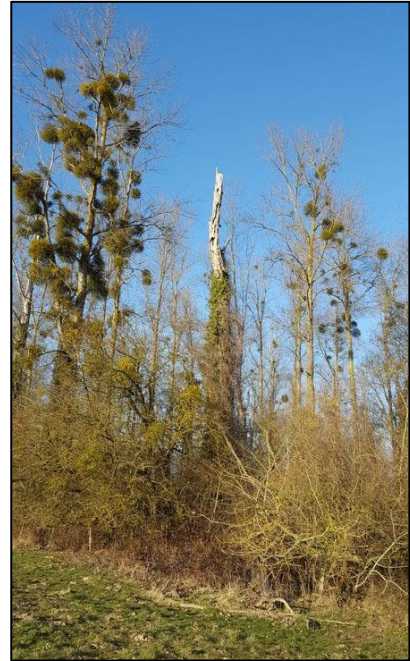
Le cumul des IPA montre l'importance des espèces ubiquistes inféodées aux ligneux et fréquentes aussi bien dans des milieux naturels comme le bocage, les bois que dans les jardins urbains : Merle noir, Pigeon ramier, Pinson des arbres, Rouge gorge, Troglodyte, Mésange charbonnière, etc.

Les espèces plus strictement forestières arrivent en bonne place : Buse variable, très présente sur le site, Pic épeiche, Sittelle, Grimpereaux, etc.

A souligner un chant de Pigeon colombin entendu en début de saison lors du 1^{er} passage réalisé sur le site (Février) mais qui n'a plus été contacté par la suite.

Cette espèce peu commune en Haute-Normandie est signalée comme nicheuse dans la fiche ZNIEFF du Bois de l'Osier.

Photo 48 : Chandelle de peuplier mort perforée de loges de pic (Source : Pierre Dufrêne)



Plus ponctuellement, on relève un petit cortège des milieux buissonnants et/ou semi-ouvert avec en tête de file l'Hypolaïs polyglotte dont plusieurs couples nichent dans les fourrés arbustifs bordant les lisières externes des boisements. C'est également dans cet habitat que la Fauvette des jardins et la Linotte mélodieuse ont été contactées. Le Bruant jaune a été ponctuellement entendu dans la partie Ouest du site au niveau des résidus de haies arbustives bordées de prairies.



Photo 49 : Fourrés arbustifs denses en lisière des boisements : l'habitat de prédilection sur le site de l'Hypolaïs polyglotte (Source : Pierre Dufrêne)

Enfin, un petit cortège d'espèces anthropophiles nichent à proximité du site au niveau des habitations et des jardins : Moineau domestique, Rougequeue noir, Tourterelle turque et Verdier d'Europe. C'est également au niveau du village de Cahaignes que nichent l'Hirondelle de cheminée et le Choucas des tours.

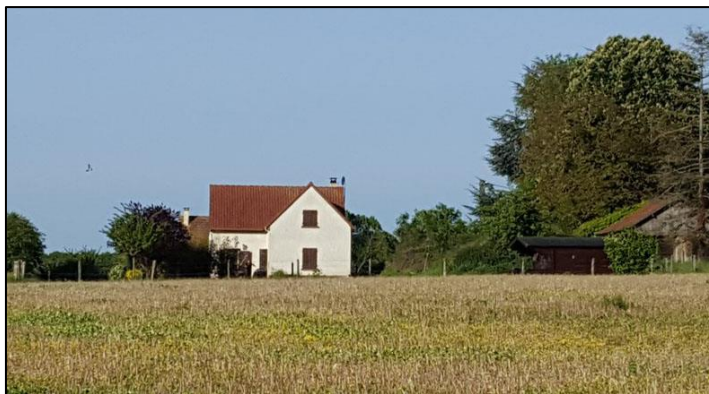


Photo 50 : Habitations et jardins proches de la zone d'étude (Source : Pierre Dufrêne)

On notera l'absence des espèces spécialisées de la plaine agricole comme l'Alouette des champs ou le Bruant proyer qui n'ont pas été contactées au niveau des parcelles cultivées en Colza, en blé mais également sur les parcelles cultivées à proximité immédiate du site.

Le faucon crécerelle n'a été contacté qu'une seule fois chassant sur la parcelle cultivée au Sud du Bois de l'Osier.

D'un point de vue qualitatif, **toutes les espèces nicheuses avérées ou potentielles sur le site sont assez communes, communes ou très communes dans la région.**

On relève parmi celles-ci six espèces signalées dans les listes rouges régionales et/ou nationales. A l'exception du Pigeon colombin dont la nidification est très incertaine (un seul contact en Février), **toutes sont des nicheuses communes ou très communes dans la région et par conséquent ne présentent pas de contrainte significative** (cf. § méthodes, annexe 13).

Noms français	Noms scientifiques	NHN	LRR	LRN
Sitelle torchepot	<i>Sitta europaea</i> L., 1758	C	NT	LC
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i> Linnaeus, 1758	TC	NT	LC
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i> (Boddaert, 1783)	TC	NT	NT
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	AC	VU	LC
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i> (Linnaeus, 1758)	TC	VU	VU (A2b)
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i> Linnaeus, 1758	TC	EN	VU (A2b)

NHN = statut régional des nicheurs LRR = Liste rouge régionale LRN = Liste rouge nationale

La régression de ces oiseaux banaux découle essentiellement de la simplification et de la dégradation généralisée de la nature ordinaire, et notamment de l'intensification agricole à outrance qui a transformé les campagnes en « zone industrielle agricole ».

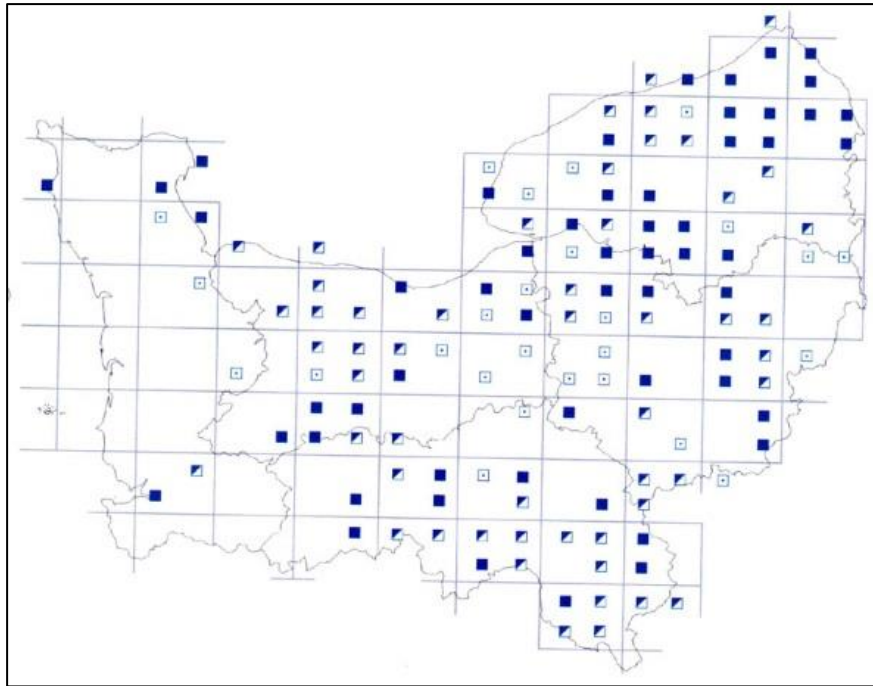


Figure 77 : Répartition en Normandie du Pigeon colombin en période de nidification (GONm, 2009)

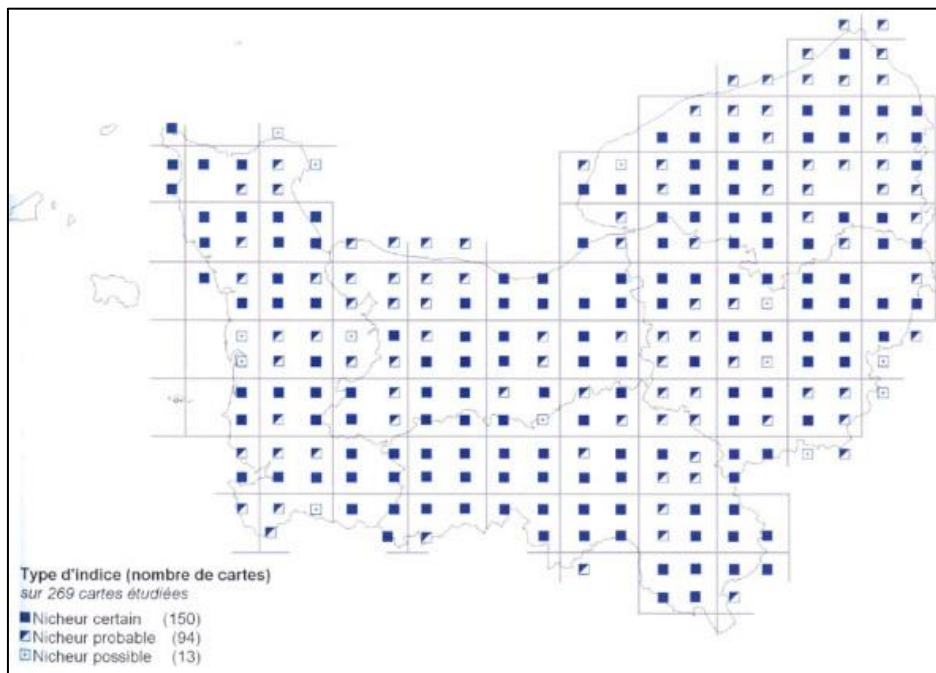


Figure 78 : Répartition en Normandie du Bruant jaune en période de nidification (GONm, 2009)

L'intérêt patrimonial de la zone d'étude pour l'avifaune nicheuse est moyen.

Mammifères

Quatre espèces de mammifère à l'exclusion des Chiroptères ont été recensées sur la zone d'étude. Ce faible résultat reflète surtout la difficulté à étudier les mammifères, en particulier les micromammifères.

En effet, l'inventaire des petites espèces nécessite la mise en œuvre de méthodes lourdes qui sortent du cadre de cette étude (piégeage par exemple) sauf dans le cas de la découverte de pelotes de Chouette effraie qui permettent dans ce cas de compléter l'inventaire. De même, les espèces de taille importante, aux mœurs nocturnes, ne sont pas facilement observables mais la présence d'indices permet parfois de les détecter (traces, fèces, etc.).

Noms vernaculaires	Indices	Statuts	LRR	LRN	Gibier*	Protection**	Directive Habitats
Blaireau européen (Simont, 2013)	Terrier	C	LC	LC	Article 1	-	non
Chevreuril européen	Visuel traces	AC	LC	LC	Article 1	-	non
Ecureuil roux	Visuel	C	LC	LC	-	Article 2	non
Sanglier	Traces Fouilles	C	LC	LC	Article 1	-	non
Taupe d'Europe	Taupinière	C	LC	LC	Non réglementée	Non réglementée	non

*Arrêté du 26.06.87 ** Arrêté du 23.04.07 LRR = Liste rouge régionale LRN = Liste rouge nationale TC = espèce très commune en Basse-Normandie C = commune AC = Assez commune AR = assez rare R = rare TR = très rare

Tableau 21 : Liste des mammifères (hors chiroptères) identifiés sur le site ou à proximité et statuts (Source : Pierre Dufrêne)

Le Chevreuil et le Sanglier sont abondants sur le secteur comme en témoigne les nombreuses traces et coulées observées.



Photo 51 : Vues de coulées (Source : Pierre Dufrêne)



Fouille de Sanglier

Fèces de Sanglier

Trace de Sanglier

Taupinières

Deux Chevreuils dans une prairie

Photo 52 : Vues d'indices de la présence de mammifères (Source : Pierre Dufrêne)

A noter, la présence de l'Ecureuil roux observé visuellement mais dont aucun nid n'a été découvert malgré une recherche spécifique avant la pousse des feuillages. L'espèce est probablement favorisée par les plantations de conifères de l'étang de pêche.



Photo 53 : Ecureuil roux, bois de l'Osier (Source : Pierre Dufrêne)

La zone d'étude présente un intérêt patrimonial moyen pour les mammifères (hors Chiroptères).

Parmi les chauves-souris, plusieurs espèces sont anthropophiles et présentes en zones urbaines et péri-urbaines. Elles gîtent dans les bâtiments, modernes ou anciens. Les potentialités d'accueil en termes de gîtes artificiels sont nuls sur le site et moyens au niveau du bourg de Cahaignes (vieux bâtis et bâtis modernes). Les potentialités en gîtes arboricoles sont moyennes sur le site au niveau des boisements, par exemple dans les loges de pic des vieux peupliers ou des chandelles d'arbres morts. La figure ci-dessous illustre les différentes possibilités de gîtes arboricoles.

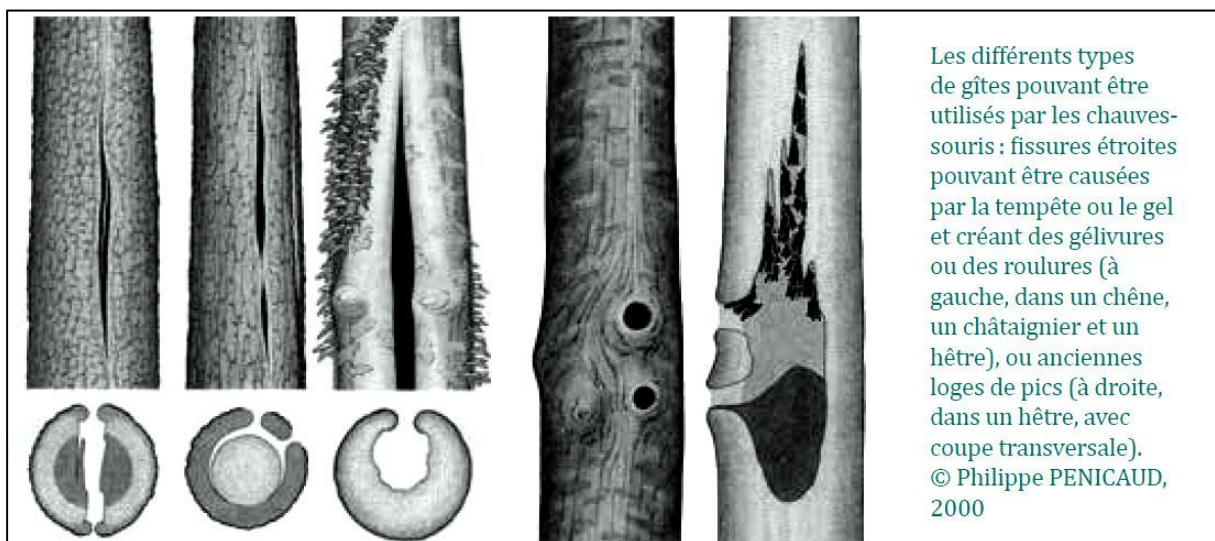


Figure 79 : Exemple de gîtes arboricoles (in Lois, 2017)

Les Chiroptères utilisent préférentiellement le réseau bocager dont elles suivent les lisières pour chasser comme l'illustre le schéma ci-dessous. C'est pourquoi les enregistreurs ont été posés en lisière des boisements, au niveau de friches constituant des territoires de chasse favorables.

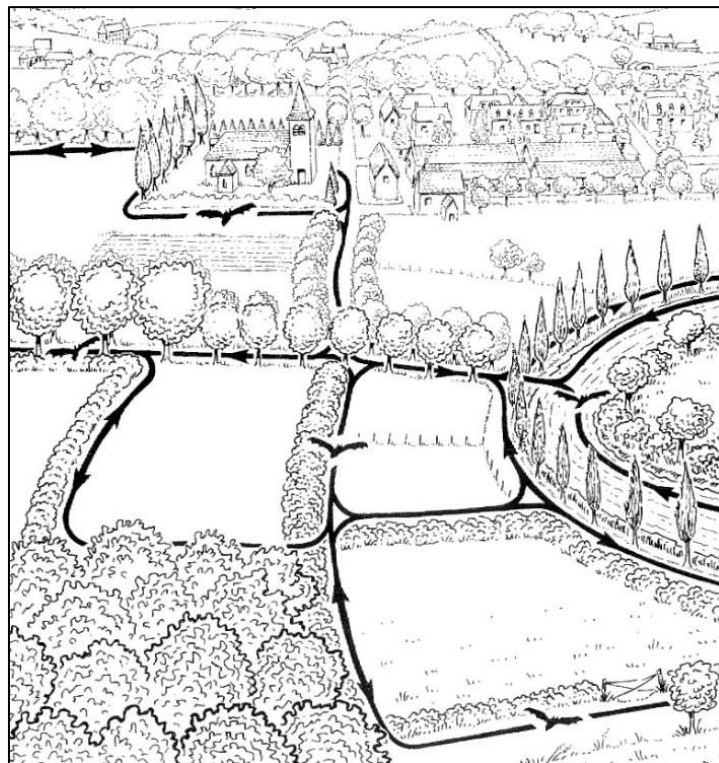


Figure 80 : Utilisation du paysage par les chiroptères (Arthur & Lemaire, 1999)

Les résultats quantitatifs des enregistreurs automatiques d'ultrasons posés sur le site (deux points d'enregistrement d'environ une heure) sont les suivants :

	Station d'enregistrement n°1	Station d'enregistrement n°2
Total contacts pour 1h	42	11

Tableau 22 : Résultats quantitatifs de l'activité chiroptérologique (Source : Pierre Dufrêne)

Ces résultats montrent une activité modérée.

L'activité chiroptérologique relevée sur le site est quantitativement modérée.

D'un point de vue qualitatif, toutes les séquences enregistrées ne sont pas identifiables, essentiellement en raison de leur durée et/ou de la mauvaise qualité de l'enregistrement, notamment lorsque la distance au micro est trop grande. La majorité des contacts enregistrés concerne deux espèces anthropophiles et notamment la Pipistrelle commune.

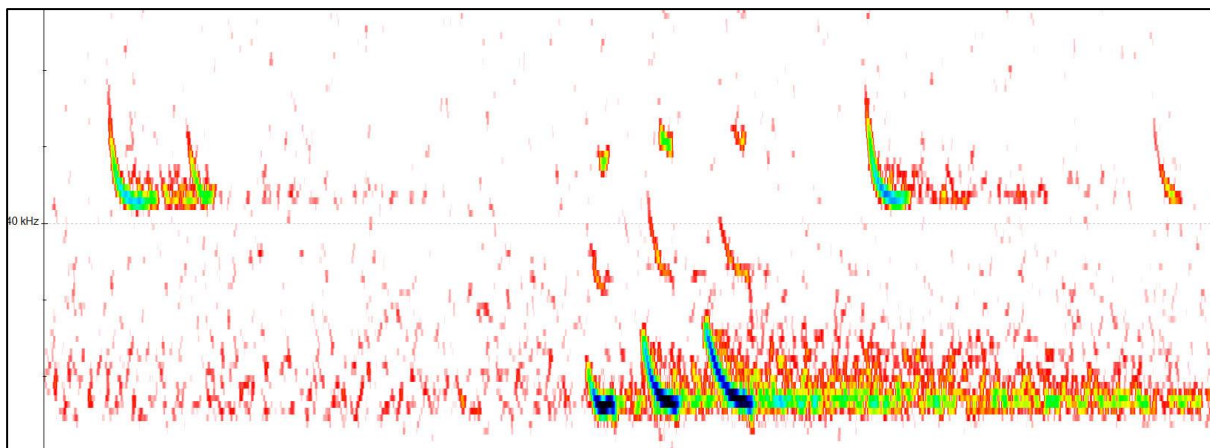


Figure 81 : Spectrographe d'un enregistrement de Pipistrelle commune comportant deux individus, l'un d'entre eux émettant des cris sociaux (Source : Pierre Dufrière)

Les résultats détaillés de l'analyse de l'ensemble des séquences est fourni dans le tableau suivant.

Stations d'enregistrement	1	2	D240x
Espèces			
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	15	8	
<i>cf. Pipistrellus kuhlii</i>	0	1	
<i>SEROT</i>	24	0	
<i>cf. Eptesicus serotinus</i>	2	0	
<i>Myotis groupe mystacinus / daubentonii</i>	0	0	1
<i>Plecotus species</i>	0	0	1
Total contact pour 1h	42	11	

Tableau 23 : Résultats qualitatifs (Source : Pierre Dufrière)

Deux contacts ponctuels ont également été enregistrés lors des écoutes nocturnes des Orthoptères réalisées à l'aide d'un détecteur à ultrasons (D240x) : un murin du groupe moustache / Daubenton et un oreillard. Aucune espèce n'a été inventoriée par Simont (2013).

Noms vernaculaires	Statuts régionaux		Statuts légaux Européen et Français		
	Rareté (GMN)	LRR	Directive Habitat	Protection France	LRN
Pipistrelle commune	TC	LC	Annexe IV	Article 2	NT
cf. Pipistrelle de Kuhl	PC	LC	Annexe IV	Article 2	LC
cf. Sérotine commune	C	LC	Annexe IV	Article 2	NT
Murin groupe moustache / daubenton			Annexe IV	Article 2	
Oreillard indéterminé			Annexe IV	Article 2	

* Arrêté du 23.04.07 LRR = Liste rouge régionale LRN = Liste rouge nationale TC = espèce très commune en Basse-Normandie C = commune AC = Assez commune AR = assez rare R = rare TR = très rare

Tableau 24 : Listes et statuts des espèces de Chiroptères inventoriées sur le site (Source : Pierre Dufrière)

La zone d'étude présente un intérêt patrimonial moyen pour les Chiroptères.

Amphibiens et reptiles

8 espèces d'Amphibiens ont été inventoriées en 2019, soit 4 espèces de plus que dans le diagnostic précédent (Simont, 2013) ainsi qu'un contact ponctuel de Reptile (lézard indéterminé).

De nombreux points d'eau sont des sites de reproduction qui associés aux boisements frais à humides, aux prairies et lisières herbeuses, constituent un secteur très favorable aux Amphibiens.

Noms vernaculaires	Statuts	LRR	LRN	DH	Protection	Dufrêne (2019)	Simon t 2013
Triton palmé	TC	TC	LC	non	Article 2	1	
Grenouille agile	AC	LC	LC	IV	Article 2	1	1
Crapaud accoucheur	AR	VU	LC	IV	Article 2	1	
Crapaud commun s.s.	TC		LC	non	Article 2	1	1
Salamandre tachetée	C	LC	LC	non	Article 2	1	1
Triton alpestre	C	LC	LC	non	Article 2	1	
Grenouille verte de Roesel	C	LC	LC	V	Article 5	1	
Grenouille rousse	AC	NT	LC	V	Article 5	1	1
Lézard des murailles ou	AR	LC	LC	IV	Article 2	?	
Lézard vivipare	AC	NT	LC	non	Article 2	?	

Tableau 25 : Liste des Amphibiens et des Reptiles identifiés sur le site ou à proximité et statuts (Source : Pierre Dufrêne)

Les points d'eau comme le grand étang de pêche ne sont en général pas les plus favorables aux Amphibiens à l'exception des grenouilles vertes et du Crapaud commun (*Bufo bufo* subsp. *bufo*) qui apprécie ces grandes pièces d'eau. Ce dernier se reproduit également sur le petit étang annexe ainsi que dans les deux mares forestières du Bois de l'Osier (mare n°2 et n°3).

Cependant, c'est également au niveau de l'étang de pêche qu'un chant de Crapaud accoucheur (*Alytes obstetricans*) a été entendu.



Photo 54 : Accouplement nocturne de Crapaud commun sur la mare n°2

Les grenouilles brunes, Grenouille agile (*Rana dalmatina*) et rousse (*Rana temporaria*) semblent former des populations importantes sur le site où de nombreuses pontes ont été notées sur 5 points d'eau différents.



Photo 55 : Pontes de Grenouille agile, isolées et immergées, attachées à une branchette

Ces pontes se repèrent souvent plus facilement de nuit à la lampe que de jour où les reflets de l'eau masquent leur présence.



Pontes de Grenouille rousse mare n°7, nombreuses et groupées en amas flottants à la surface



Amas de pontes de Grenouille rousse sur la mare n°1

Photo 56 : Vues de pontes de Grenouille rousse (Source : Pierre Dufrière)

Le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) a été observé sur les mares 2, 3 et 7 mais le Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*) uniquement sur la mare n°2.

Des larves de Salamandre (*Salamandra salamandra*) ont été observées sur de nombreux points d'eau. Cette espèce est capable d'utiliser des points d'eau plus temporaires, mares ou simples gouilles ou suintements, abondant sur le site.



Photo 57 : Larve de Salamandre, bien plus fréquemment observée que les adultes (Source : Pierre Dufrêne)

Un Lézard (des murailles ou vivipare) a été ponctuellement observé le 01 Août sur un dépôt de poteaux électriques en béton.

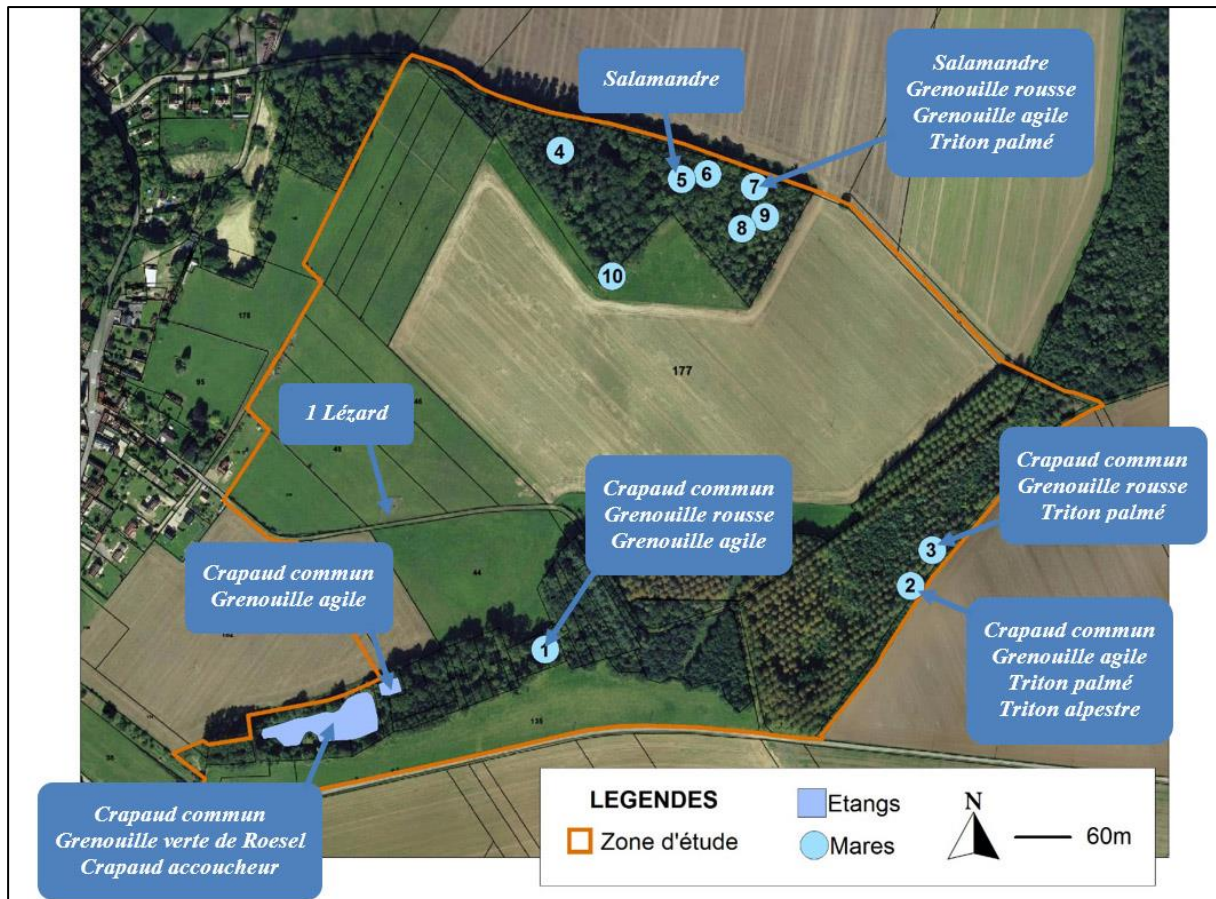


Figure 82 : Localisation des espèces d'Amphibien et Reptile inventoriées (Source : Pierre Dufrêne)

Avec 8 espèces observées et plusieurs site de reproduction, la zone d'étude présente un intérêt patrimonial fort pour les amphibiens mais faible pour les reptiles.

Invertébrés

Lépidoptères, Orthoptères et Odonates

36 espèces d'invertébrés ont été inventoriées en 2019 sur le site parmi les trois ordres d'insectes classiquement étudiés dans le cadre des études d'impacts, soit 28 espèces de plus que dans le diagnostic 2013. 6 espèces observées en 2013 n'ont pas été revues en 2019. Les 36 espèces observées en 2019 se répartissent de la façon suivante :

- 16 Lépidoptères Rhopalocères (papillons de jour);
- 13 Orthoptères (sauterelles, grillons et criquets);
- 7 Odonate (libellules et demoiselles).

Les tableaux suivants récapitulent les listes de toutes les espèces observées en 2019 et 2013 ainsi que leurs statuts.

Noms scientifiques	Noms français	Statuts	LRR	LRN	Dufrêne (2019)	Simont (2013)
<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)	La Petite Tortue	TC	LC	LC	1	
<i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)	L'Aurore	TC	LC	LC	1	
<i>Aricia agestis</i> D., 1775	Argus brun	C	LC	LC	1	
<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)	Azuré des Nerpruns	TC	LC	LC	1	
<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	Fadet commun	TC	LC	LC		1
<i>Colias crocea</i> Geoffroy, 1785	Souci (Le)	TC	LC	LC		1
<i>Cynthia cardui</i> (Linnaeus, 1758)	La Belle-Dame	TC	LC	LC		1
<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	Le Citron	TC	LC	LC	1	
<i>Inachis io</i> (Linnaeus, 1758)	Paon-du-jour	TC	LC	LC	1	
<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	Satyre (M), Mégère (F)	TC	LC	LC	1	
<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	Myrtil	TC	LC	LC	1	1
<i>Ochlodes venatus</i> Bremer, 1853	Sylvaine (La)	TC	LC	LC	1	
<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	Tircis	TC	LC	LC	1	1
<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Piérider du Chou	TC	LC	LC	1	
<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	Piérider du Navet	TC	LC	LC	1	
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	Piérider de la Rave	TC	LC	LC	1	1
<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)	Le Robert le diable	TC	LC	LC	1	1
<i>Pyronia tithonus</i> (Linnaeus, 1767)	Amaryllis	TC	LC	LC	1	
<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)	Hespérie de la Houque	C	LC	LC		1
<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	Vulcain	TC	LC	LC	1	1

LRR = Liste rouge régionale LRN = Liste rouge France HN = rareté en Haute-Normandie

Tableau 26 : Liste des espèces de papillons de jour inventoriés et statuts (Source : Pierre Dufrêne)

16 espèces de papillons de jour ont été inventoriées sur la zone d'étude, 20 en ajoutant les 4 espèces observées en 2013 mais non revues en 2019, ce qui constitue une richesse spécifique assez élevée. **Toutefois, les densités de population sur le site sont faibles et toutes les espèces sont communes ou très communes.**



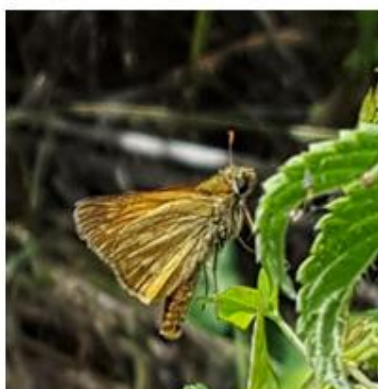
Amaryllis (*Pyronia tithonus*),
capturé au filet



Répartition en Normandie (Dardenne & al., 2008)



C-blanc (*Polygonia c-album*)



Sylvaine (*Ochlodes venatus*)



Satyre (*Lasiommata megera*)



Piéride de la rave
(*Pieris rapae*)



Azuré des nerpruns
(*Celastrina argiolus*)



Collier de corail
(*Aricia agestis*)

Photo 58 : Vues de Papillons de jour (Source : Pierre Dufrêne)

Le site présente un intérêt globalement moyen pour les papillons de jour.

Le peuplement d'Orthoptères découvert sur le site a été une véritable surprise. En effet, le nombre d'espèces est important (13 espèces inventoriées) mais de plus, plusieurs taxons remarquables ont été recensés alors que les potentialités d'accueil semblaient plutôt faibles pour ce groupe d'espèces.

Noms scientifiques	Noms français	Statuts	LRR	LRN	Dufrêne (2019)	Simont (2013)
<i>Chorthippus albomarginatus</i> (Degeer, 1773)	Criquet marginé	TC	LC	4	1	
<i>Conocephalus fuscus</i> (Fabricius, 1793)	Conocéphale bigarré	TC	LC	4	1	1
<i>Euchorthippus declivus</i> (Brisout de Bameville, 1848)	Criquet des mouillères	AR	LC	4	1	
<i>Gomphocerippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	Criquet mélodieux	TC	LC	4	1	
<i>Leptophyes punctatissima</i> (Bosc, 1792)	Leptophye ponctuée	TC	LC	4	1	
<i>Nemobius sylvestris</i> (Bosc, 1792)	Grillon des bois	TC	LC	4	1	
<i>Oecanthus pellucens</i> (Scopoli, 1763)	Grillon d'Italie	AR	LC	4	1	
<i>Pholidoptera griseoptera</i> (Degeer, 1773)	Decticelle cendrée	TC	LC	4	1	
<i>Pseudochorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	Criquet des pâtures	TC	LC	4	1	1
<i>Roeseliana roeselii</i> (Hagenbach, 1822)	Decticelle bariolée	TC	LC	4	1	
<i>Ruspolia nitidula</i> (Scopoli, 1786)	Conocéphale gracieux	TR	LC	4	1	
<i>Tessellana tessellata</i> (Charpentier, 1825)	Decticelle carroyée	R	LC/DZ	4	1	
<i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus 1758)	Grande sauterelle verte	TC	LC	4	1	

Tableau 27 : Liste des espèces d'Orthoptères et statuts (Pierre Dufrêne)

Certaines espèces de sauterelles peuvent être entendues et identifiées à l'oreille comme la Grande sauterelle verte qui stridule fortement, mais d'autres sont beaucoup plus difficiles à entendre et nécessite une bonne oreille. Le détecteur devient alors un outil indispensable en prenant de l'âge (parfois même pour la Grande sauterelle verte...). Par ailleurs, certaines espèces comme la Leptophye ponctuée sont totalement inaudibles. Ces sauterelles étant souvent localisées dans les ronciers ou les arbustes, leur détection à vue est alors quasi impossible.

L'écoute des enregistrements en expansion de temps x10 est caractéristique et permet d'identifier les différentes espèces. La visualisation des spectrogrammes permet de confirmer si nécessaire l'identification.

L'inventaire nocturne réalisé au détecteur à ultrasons (D240x) a ainsi permis d'ajouter plusieurs espèces de sauterelles dont deux espèces remarquables en Haute-Normandie : le Conocéphale gracieux et la Decticelle carroyée.

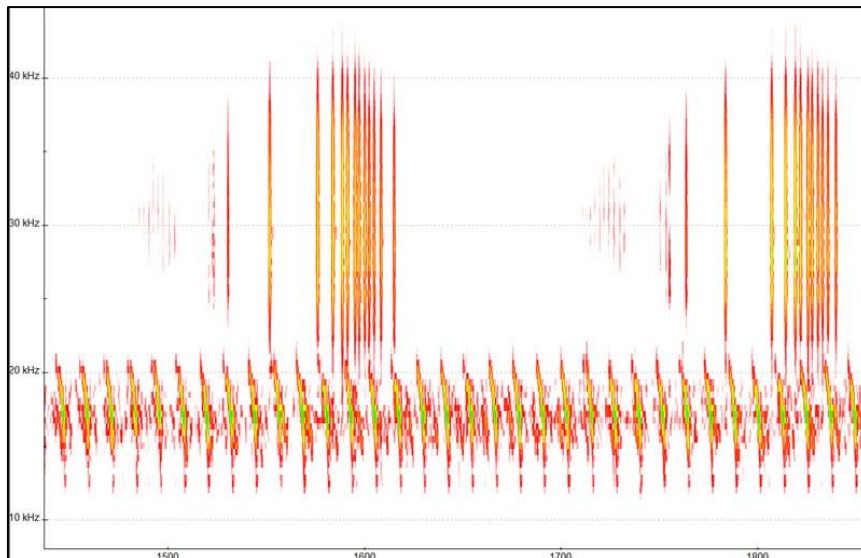


Figure 83 : Spectrogramme montrant en bas la stridulation continue et très régulière du Conocéphale gracieux et au-dessus la stridulation de la Decticelle carroyée, deux espèces remarquables inventoriées grâce aux écoutes nocturnes au détecteur à ultrasons

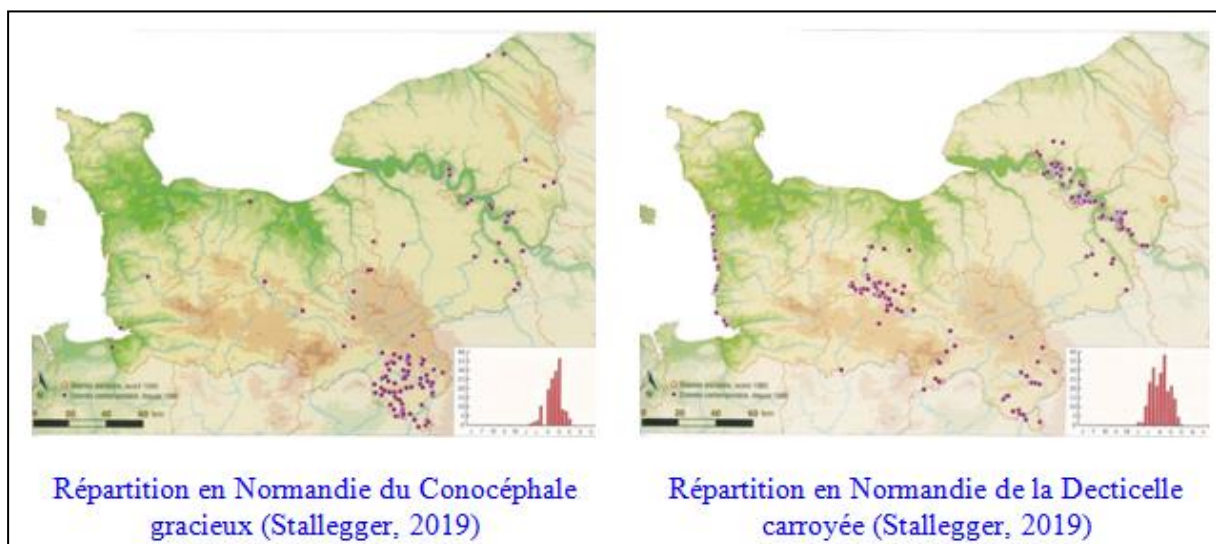


Figure 84 : Répartition en Normandie du Conocéphale gracieux et de la Decticelle carroyée (Source : Stallegger, 2019)

Les espèces les plus banales et non arboricoles (au moins à l'état larvaire), se détectent également à vue dans la végétation herbeuse.



Photo 59 : Vues de sauterelles (Source : Pierre Dufrêne)

Les criquets ont été observés à vue et/ou capturés au filet. Certaines espèces se détectent et s'identifient surtout à l'oreille par l'écoute comme par exemple le Criquet mélodieux (*Gomphocerippus biguttulus*) dont la stridulation le distingue facilement de deux autres espèces très semblables morphologiquement (*G. brunneus & mollis*).

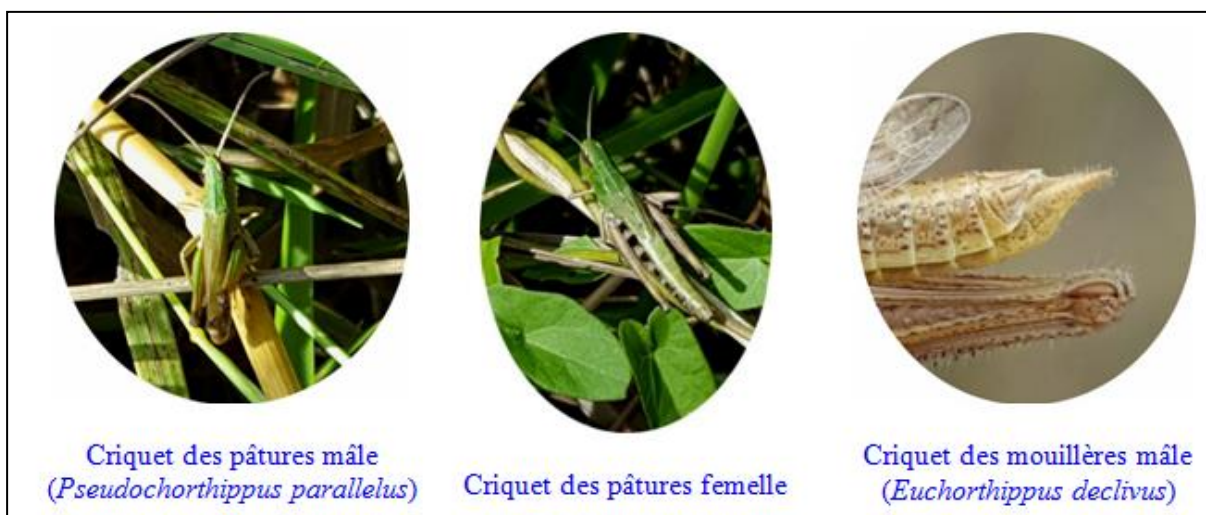


Photo 60 : Vues de criquets (Source : Pierre Dufrêne)

Les friches herbeuses en lisière des boisements constituent les principaux habitats de prédilection du peuplement orthoptérique avec, pour les sauterelles arboricoles, les fourrés arbustifs et les ronciers adjacents. Toutefois, c'est au niveau des bernes herbeuses du chemin traversant le site que le peuplement s'est avéré le plus intéressant avec la présence de plusieurs espèces assez à très rares dans la région. C'est également à ce niveau que le Grillon d'Italie a été entendu lors des écoutes nocturnes.

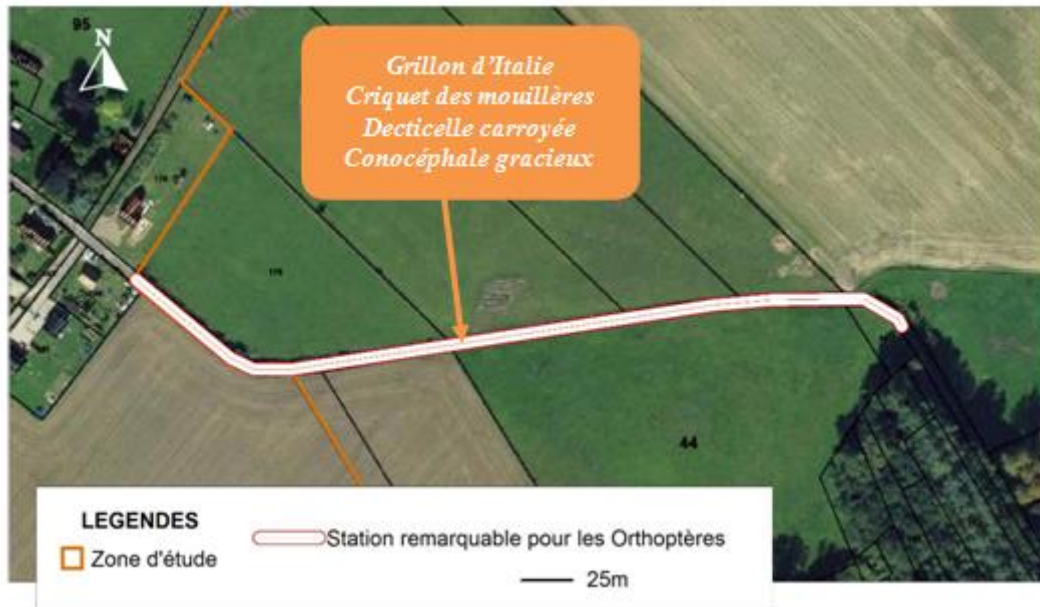


Figure 85 : Localisation des espèces remarquables d'Orthoptères (Source : Pierre Dufrière)

A noter que les espèces typiques des milieux herbeux humides telles que le Criquet ensanglanté ou le Conocéphale des roseaux n'ont pas été découvertes sur le site.

Le site présente un intérêt globalement moyen pour les Orthoptères, mais ponctuellement assez fort pour les Orthoptères au niveau des bermes herbeuses du chemin agricole traversant le site.

Les points d'eau du site sont très ombragés et une seule espèce très commune en Haute-Normandie, le *Sympétrum sanguin*, a été contactée sur le périmètre du projet *sensu stricto* (maîtrise foncière TERREAL) sur la mare n°1. Toutes les autres ont été observées sur le grand étang de pêche.



Photo 61 : *Sympétrum sanguin*, *Sympetrum sanguineum* (Source : Pierre Dufrière)

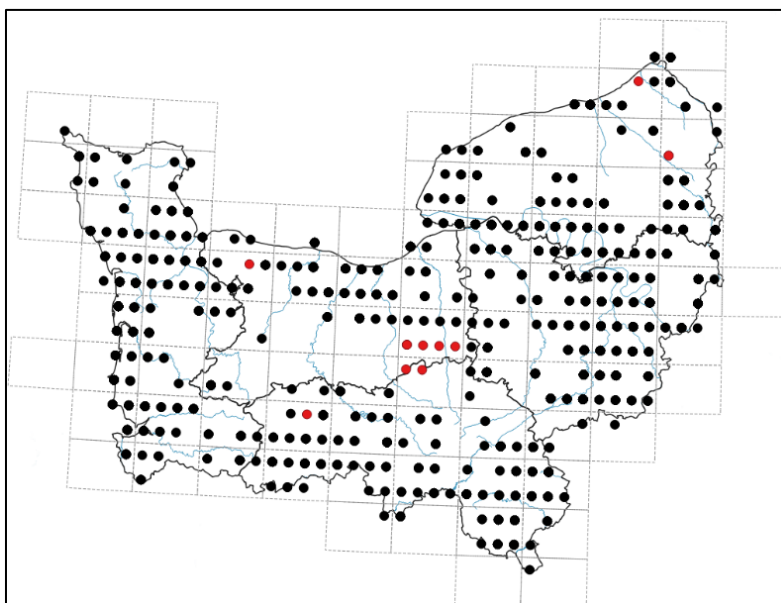


Figure 86 : Répartition en Normandie du *Sympetrum sanguineum* (Cercion, 2019)

Le Cordulégastre annelé observé en 2013 par Simont n’a pas été revu. Cette grande libellule très rare en Haute-Normandie est inféodée aux rivières et, d’après la fiche ZNIEFF, elle se reproduit sur le Rhin. Cependant, la configuration du Rhin trop ombragé sur le site ne semble pas favorable à cette espèce directive et il s’agissait probablement d’un individu erratique.

Noms scientifiques	Noms français	Statuts	LRR	LRN	Dufrêne (2019)	Simont (2013)
<i>Aeshna cyanea</i> (O.F. Müller, 1764)	Aeshne bleue	C	LC	LC		1
<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	Anax empereur	C	LC	LC	1	
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1780)	Caloptéryx éclatant	C	LC	LC	1	
<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	Agrion jouvencelle	TC	LC	LC	1	
<i>Cordulegaster boltonii</i> Donovan	Cordulégastre annelé	TR	NT	LC		1
<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	Agrion porte-coupe	TC	LC	LC	1	
<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	Agrion élégant	TC	LC	LC	1	
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	Agrion à larges pattes	C	LC	LC	1	
<i>Sympetrum sanguineum</i> (O.F. Müller, 1764)	Sympétrum rouge-sang	TC	LC	LC	1	1

Tableau 28 : Liste des odonates observés sur le site (Source : Pierre Dufrêne)

Le site présente un intérêt globalement faible pour les Odonates, malgré des potentialités non valorisées au niveau des points d’eau et du Rhin.

Autres invertébrés

Parmi les autres invertébrés, 15 espèces à priori toutes banales ont été inventoriées et sont illustrées ci-dessous ainsi que plusieurs espèces non identifiées.

Noms scientifiques	Noms français	Groupes
<i>Camptogramma bilineata</i> (Linnaeus, 1758)	Brocatelle d'or	<i>Lepidoptera</i>
<i>Euclidia glyphica</i> (Linnaeus, 1758)	Glyphe	<i>Lepidoptera</i>
<i>Tyta luctuosa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Funèbre	<i>Lepidoptera</i>
<i>Arion rufus</i> (Linnaeus, 1758)	Grande loche	<i>Gasteropoda</i>
<i>Cepaea hortensis</i> (O.F. Müller, 1774)	Escargot des jardins	<i>Gasteropoda</i>
<i>Arion subfuscus</i> (Draparnaud, 1805)	Loche roussâtre	<i>Gasteropoda</i>
<i>Deroceras reticulatum</i> (O.F. Müller, 1774)	Loche laiteuse	<i>Gasteropoda</i>
<i>Theba pisana</i> (O.F. Müller, 1774)	Escargot des dunes	<i>Gasteropoda</i>
<i>Pyrochroa serraticornis</i>		<i>Coleoptera Pyrochoidae</i>
<i>Malachius bipustulatus</i>		<i>Coleoptera Malachiidae</i>
<i>Oedemera nobilis</i>		<i>Coleoptera Oedemeridae</i>
<i>Oedemera lurida</i>		<i>Coleoptera Oedemeridae</i>
<i>Drilus flavescens</i>		<i>Coleoptera Drilidae</i>
<i>Eristalis tenax</i>		<i>Diptera Syrphidae</i>
<i>Volucella zonaria</i>		<i>Diptera Syrphidae</i>

Tableau 29 : Liste des autres invertébrés inventoriés (Source : Pierre Dufrêne)



Grande loche (*Arion rufus*)



Loche roussâtre (*Arion subfuscus*)



Jeune caréné d'Escargot des dunes
(*Theba pisana*)



Loche laiteuse (*Deroceras reticulatum*)



Oedemera nobilis



Coleoptera Nitidulidae



Oedemera lurida et ...
Nitidulidae



Pyrochroa serraticornis



Malachius bipustulatus



Drilus flavescens



Galle sur un saule



Galles sur l'Aulne



Araignée

Photo 62 : Vues de divers invertébrés observés (Source : Pierre dufrêne)



Syrphini



Volucella zonata (rare ?)



Eristalis tenax



Hyménoptères en fin de saison sur une ombelle d'Apiacée



Hymenoptera



Hyménoptère en chassant un autre



Heteroptera (punaise)



La Funèbre (*Tyta luctuosa*)



Brocatelle d'or (*Camptogramma bilineata*) capturée au filet

Photo 63 : Vue de divers invertébrés observés (source : Pierre Dufrêne)

Les autres invertébrés n'ont pas été étudiés en détail, mais à l'instar des trois ordres d'insectes du précédent, **le site présente pour les autres invertébrés des potentialités moyennes à peut être ponctuellement fortes pour les insectes inféodés aux zones humides et aux bois morts : Syrphidae, Coléoptères...**

II.7.7. Synthèse et conclusion du diagnostic patrimonial

La carte suivante synthétise l'analyse de la valeur patrimoniale écologique effectuée. Rappelons que celle-ci doit être différenciée de l'analyse des contraintes réglementaires qui seront traitées dans les paragraphes suivant.

Le site s'inscrit dans un secteur de grande culture parsemé de boqueteaux relictuels et de vallées. Les bois plus ou moins humides subsistants sur le site présentent une valeur patrimoniale moyenne à forte. Cet îlot boisé de nature est cerné par les « zones industrielles agricoles » dont il subit les influences dégradantes (intrants, lisières et habitats interstitiels inexistant...). D'autre part, les tentatives de valorisation des bois humides par la populiculture ou l'aménagement de plans d'eau d'agrément ont également participé à cette dégradation constante depuis les années 1950.

Le site présente un intérêt patrimonial contrasté allant de faible pour les milieux agricoles intensifs (cultures, prairies améliorées), à plus ou moins fort pour les habitats hygrophiles, mares, boisements, mégaphorbiaies et prairies humides relictuelles.

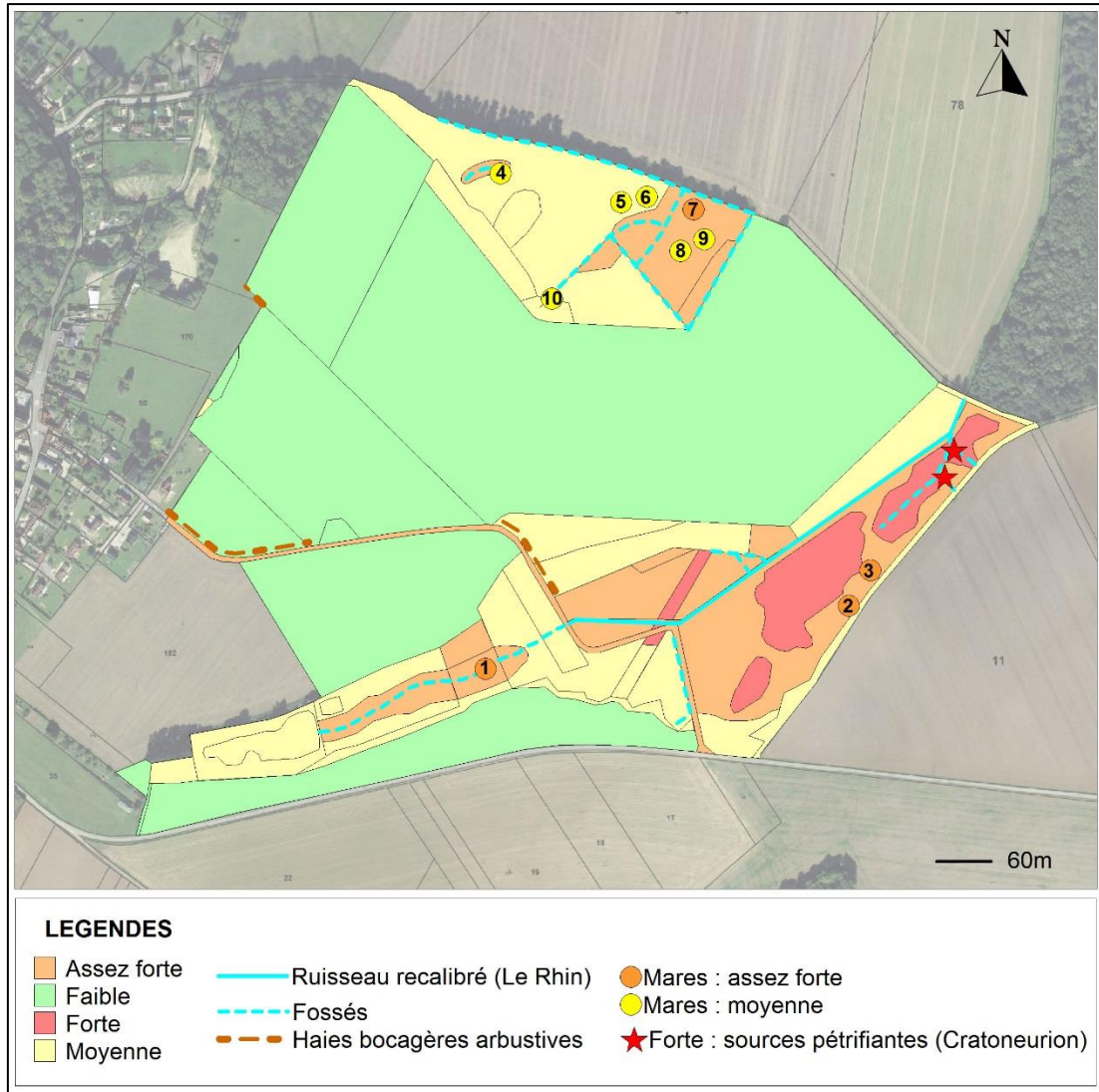


Figure 87 : Synthèse sur la valeur patrimoniale écologique du site (Source : Pierre Dufrière)

II.7.8. Analyse des contraintes légales

Les contraintes légales doivent être différenciées de la valeur patrimoniale écologique (cf. méthodes). **En effet, la présence d'espèces protégées ou d'intérêt communautaire mais banales ne confère aucune valeur patrimoniale écologique mais peut induire une contrainte légale.**

II.7.8.1. Espèces légalement protégées

22 oiseaux potentiellement nicheurs, 1 reptile, 6 amphibiens et 6 mammifères dont 5 chauves-souris légalement protégés ont été recensés dans l'étude.

Groupes	Protection régionale	Protection nationale
Oiseaux nicheurs	0	22
Mammifères	0	6
Amphibiens	0	6
Reptiles	0	1
Invertébrés	0	0
Flore supérieure	0	0
Flore inférieure	0	0
Total	0	35

Tableau 30 : Nombre d'espèces à « statut légal » par groupe systématique observées sur le site (Source : Pierre Dufrêne)

Parmi les 22 espèces d'oiseaux potentiellement nicheuses sur le site et légalement protégées, 20 sont communes à abondantes en Haute-Normandie. 2 sont assez communes, la Buse variable et le Faucon crécerelle. On relève également 4 espèces signalées dans les listes rouges régionales et/ou nationales.

Espèces	Statuts nicheurs	LRR	LRN
Sitelle torchepot	C	NT	LC
Fauvette des jardins	TC	NT	NT
Linotte mélodieuse	TC	VU	VU
Bruant jaune	TC	EN	VU

LRR = Liste rouge régionale LRN = Liste rouge nationale, pour les catégories UICN se reporter au paragraphe méthode

Tableau 31 : Liste des oiseaux potentiellement nicheurs sur le site, légalement protégées et présentant un statut sur les listes rouges régionales et nationales (Source : Pierre Dufrêne)

Toutes ces espèces sont banales dans la région et ne présentent pas de valeur patrimoniale. D'autre part, elles sont inféodées aux ligneux (arbres ou arbustes) et par conséquent présentent des contraintes faibles vis-à-vis du projet qui épargne la totalité des habitats ligneux du site.

La problématique est identique pour les mammifères, Ecureuil roux et Chiroptères, espèces banales dont les gîtes et les territoires de chasse sont épargnés par le projet.

Les sites de reproduction des amphibiens et leurs milieux de vie sont également préservés et les 6 espèces protégées de ce groupe constituent là encore une contrainte faible qui ne nécessite pas l'établissement de dossier de dérogation.

Seule la station de lézard (vivipare ou des murailles) au niveau du dépôt de poteaux électriques en béton est directement concernée par le projet. Mais il semble que l'agriculteur a évacué ce dépôt en cours d'année avant de labourer cette parcelle.

Les espèces légalement protégées constituent une contrainte faible et ne justifient pas la constitution de dossiers de dérogation dans la mesure où leurs milieux de vie ne seront pas impactés par le projet.

II.7.8.2. Directive habitat et espaces réglementés

Espèces d'intérêt communautaire

Aucune espèce de l'annexe 2 de la Directive habitats, « espèces animales et végétales d'intérêt communautaire, dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation », n'a été observé sur le site et la zone d'étude.

Habitats d'intérêt communautaire

Trois habitats d'intérêt communautaire ont été recensés sur le site dont deux sont des habitats prioritaires (*).

- 91E0* Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*

De jeunes stades de recolonisation des forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (association de l'*Equiseto telmateiae* – *Fraxinetum* = ex. *Carici pendulae* – *Fraxinetum*) se sont développés au sein des peupleraies dans les trouées laissées par la mortalité et/ou en sous-étage.

Cet habitat est aussi présent sous une forme dégradée en faciès sylvicole de peupleraies.

Photo 64 : Aspect du faciès pionnier de cet habitat forestier au sein de la peupleraie (Source : Pierre Dufrene)



- **7220* Sources pétrifiantes avec formation de travertins (*Cratoneurion commutati*)**

Les résurgences observées à l'Est du Bois de l'Osier sont dans un état de conservation dégradé. En effet, ce secteur a été fortement perturbé lors de la plantation des peupliers et du recalibrage du Rhin dans les années soixante et est soumis depuis aux effluents agricoles de la plaine cultivée adjacente.



**Photo 65 : Résurgence à l'est du Bois de l'Osier
(Source : Pierre Dufrêne)**



Photo 66 : *Palustriella commutata* (= *Cratoneurion commutatum*), la mousse caractéristique des sources pétrifiantes

- **6430 Mégaphorbiaies hydrophiles d'ourlets planitiaies**

Cet habitat est présent sous deux formes sur le site :

- d'une part les mégaphorbiaies du *Filipendulion* ;
- et, d'autre part, les lisières herbeuses ombragées internes des boisements hydroclines au niveau du Bois de l'Osier (*Brachypodio sylvatici - Festucetum giganteae*).



Photo 67 : Laiteron des marais (à gauche) et Ourlet à Fétuque géante (à droite)
(Source : Pierre Dufrêne)

Sites d'intérêt communautaire les plus proches

Aucun espace réglementé n'est présent dans un rayon de 10km autour du site à l'exclusion d'une ZSC (cf. contexte réglementaire).

Cette ZSC est intitulée « FR2300152 Vallée de l'Epte », pour sa partie Normande et « FR1102014 Vallée de l'Epte francilienne » pour sa partie localisée en Ile-de-France.

Ce site a été désigné pour la conservation de neuf habitats et dix espèces. Rappelons que aucune espèce d'intérêt communautaire n'est présente sur la zone d'étude mais deux des neuf habitats ayant servi à désigner ce site sont présents sur la zone d'étude :

- 6430 Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires
- 91E0* Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*

La zone d'étude présente des contraintes faibles vis à vis des espaces réglementés ainsi que de la Directive Habitats et du réseau Natura 2000 car le projet laisse intacts la quasi totalité des parties boisées du site et notamment les habitats de la directive.

Cependant, il conviendra d'apprécier les impacts de la future exploitation sur les résurgences et les écoulements qui alimentent en eau le Bois de l'Osier par la rive gauche, la plupart des sources se situant sur la rive droite non impactée par le projet.

II.7.9. Expertise complémentaire menée dans le cadre du projet alternatif

Dans le cadre du projet alternatif, une expertise habitats, flore, faune a été menée le long du tracé de la future voie d'accès à la carrière.

II.7.9.1. Flore supérieure

Description des unités écologiques cartographiées

La figure suivante montre l'occupation du sol sur la zone d'étude après vérification sur le terrain. Deux linéaires ont été distinguées.

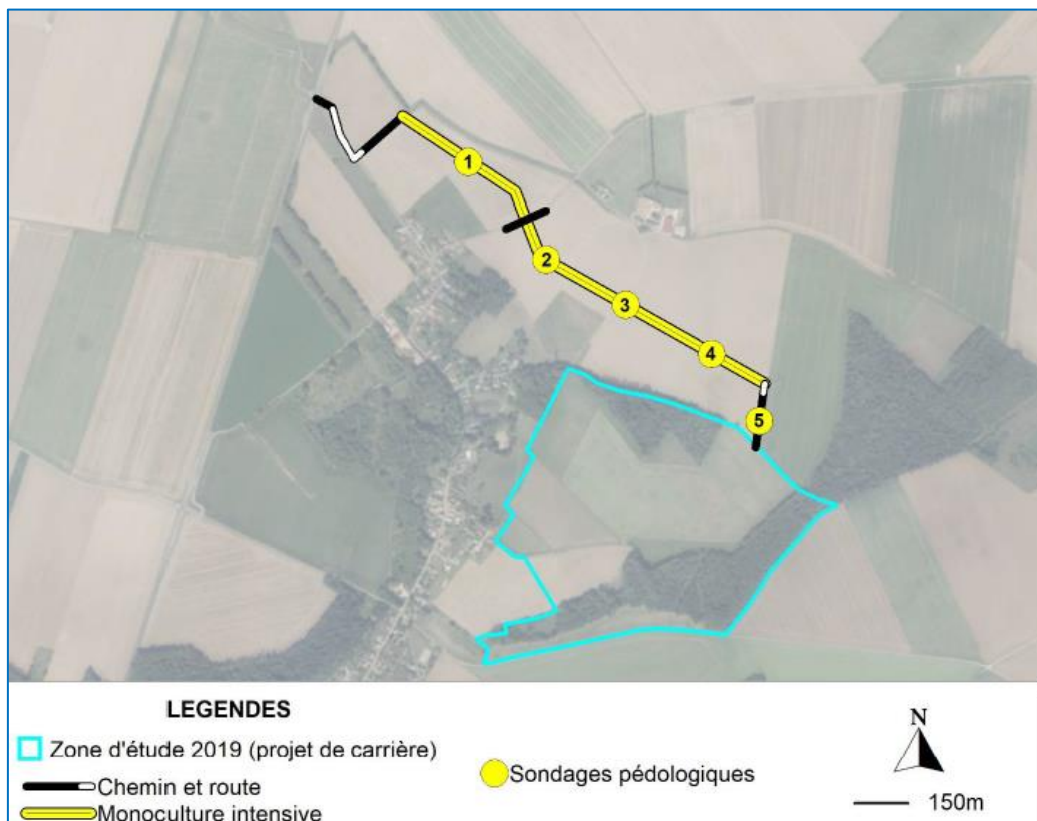


Figure 88 : Localisation des unités écologiques (Source : Pierre Dufrêne)

Monocultures intensives

Code EUNIS II.11 Grandes monocultures intensives

Code Corine Biotope : 82.11 Grandes cultures

Linéaire : 1280 mètres

Groupements végétaux : végétation adventice des cultures éparses (*Stellarietea mediae*)

Zones humides : **Groupement non indicateur**

Natura 2000 : Non

Environ 2/3 du linéaire du projet traverse des monocultures intensives.

Les parcelles sont actuellement cultivées en maïs sur la partie Nord-Ouest et en betterave sur la partie Sud-Est. Toutefois, le type de culture varie souvent d'une année à l'autre sur une même parcelle.



Vue sur la plaine agricole traversée par la voie d'accès au Sud-Est du projet (champs de betterave)

La végétation spontanée est absente des parcelles de culture traitées par les phytocides. Quelques adventices des cultures banales se développent de manière sporadique, essentiellement en marge où les traitements sont moindres : Véronique de Perse (*Veronica persica*), Euphorbe réveille-matin (*Euphorbia helioscopia*), Mouron rouge (*Lysimachia arvensis*), Géranium découpé (*Geranium dissectum*), Séneçon commun (*Senecio vulgaris*), Mercuriale annuelle (*Mercurialis annua*), Matricaire inodore (*Tripleurospermum inodorum*), Chénopode blanc (*Chenopodium album*), Renouée faux-liseron (*Fallopia convolvulus*), etc.



En raison des conditions météorologiques particulières cette année, le maïs n'a pas été récolté sur la partie Nord-Ouest du tracé



Mouron rouge, Renouée faux-liseron et Renouée des oiseaux



Mercuriale annuelle



Séneçon commun, Géranium découpé et Renouée des oiseaux

Chemins et bermes herbeuses

Code EUNIS : E2.2 Prairies de fauche de basse et moyenne altitude x E5.11 Habitats des plaines colonisés par de hautes herbacées nitrophiles

Code Corine Biotope : 38.2 Prairies de fauche de basse altitude x 87.2 Zones rudérales

Linéaires : 570 mètres

Groupements végétaux : « Friches herbeuses rudérales » (Arrhenatheretalia x Galio-Urticetea x Dauco-Melitotia) des bermes de chemins et de routes

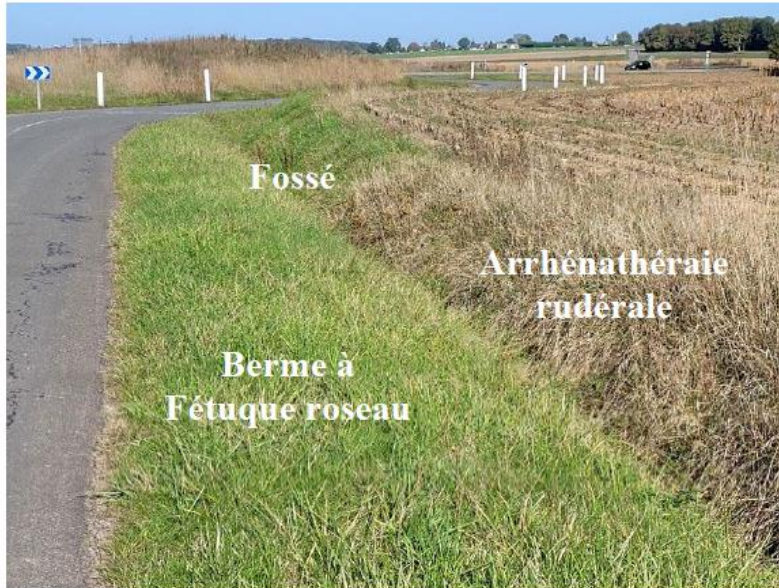
Zones humides : **Groupements non indicateurs**

Natura 2000 : Non

On observe diverses bermes et chemins herbeux sur le site dont le cortège floristique est hétérogène et comporte :

- Un fond graminéen dense de Dactyle (*Dactylis glomerata*), de Fétuque roseau (*Schedonorus arundinaceus*) ou encore d'Avoine élevée (*Arrhenatherum elatius*) accompagné de prairiales mésophiles ubiquistes comme le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), le Pissenlit (*Taraxacum*), la Berce des prés (*Heracleum sphondylium*), etc. groupe caractéristique des Arrhenatheretalia) ;
- Des rudérales des ourlets nitrophiles comme l'Armoise commune (*Artemisia vulgaris*), la Grande ortie (*Urtica dioica*), le Géranium des Pyrénées (*Geranium pyrenaicum*), le Compagnon blanc (*Glechoma hederacea*), etc. (groupe caractéristique des Galio-Urticetea) ;
- Des bisannuelles des friches anthropiques calcicoles comme la Carotte (*Daucus carota*), la Picride fausse-épervière (*Picris hieracioides*), la Picride fausse vipérine (*Helminthotheca echioides*), etc. (groupe caractéristique du Dauco-Melitotia) ;

- des groupements des sols piétinées avec le Ray-grass (*Lolium perenne*), Grand plantain (*Plantago major*), Pissenlit (*Taraxacum* sp.), Renouée à fruits déprimés (*Polygonum aviculare* subsp. *depressum*), etc. (associations du Polygono-Matricarietum et du Lolio-Plantaginetum).



Bermes de la RD7 au Nord-Ouest du périmètre



Chemin agricole au Nord-Ouest

Végétation des sols piétinés sur le chemin agricole au Nord-Ouest du site



Bermes de la Rue des Enneaux



Chemin agricole herbeux à l'Est du périmètre



Carotte sauvage



Picride fausse-vipérine



Picride fausse-épervière

Espèces des friches anthropiques



Grande ortie



Géranium des Pyrénées



Compagnon blanc
(photographie hors site)

Espèces des friches nitrophiles



Ray-grass



Grand plantain



Renouée à fruit déprimé



Pissenlit



Berce des prés

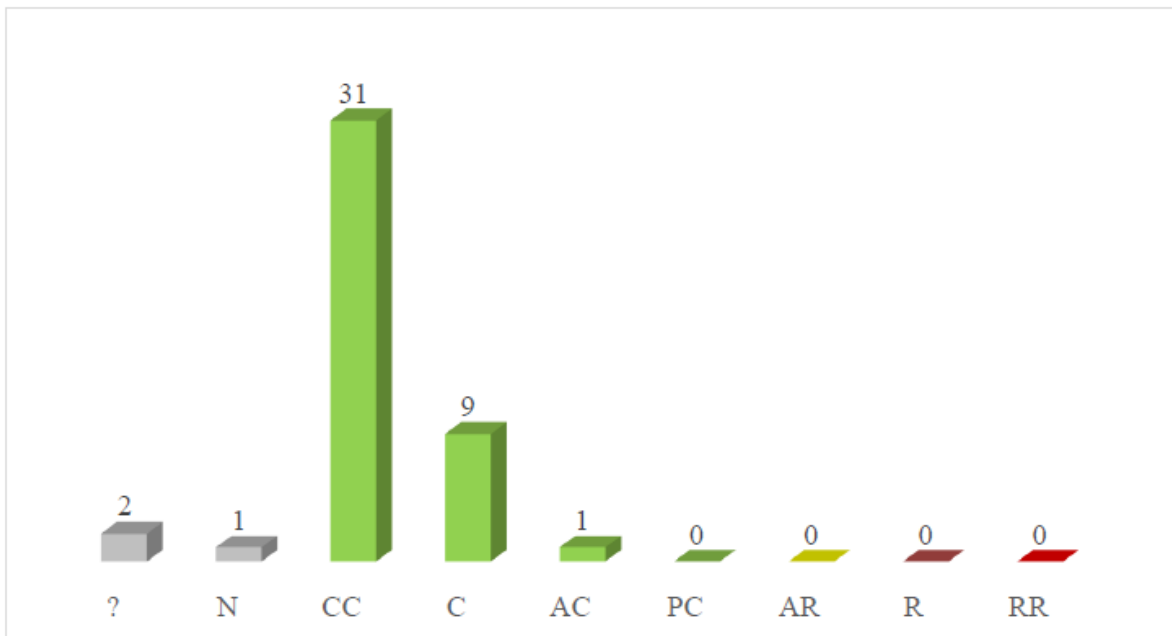
Ubiquistes prairiales mésophiles

Analyse patrimoniale

Espèces

Au total, 41 espèces ou sous espèces autochtones ont été identifiées auxquelles s’ajoutent deux indéterminées et une espèce subspontanée. Ce chiffre est faible mais en rapport avec la superficie et la diversité des habitats ainsi qu’avec la pression d’inventaire (un seul passage tardif). Notons qu’un passage complémentaire a été réalisé en mai 2023 sans montrer d’enjeu supplémentaire.

Cependant, rappelons que la richesse spécifique (le nombre d'espèces), n'est pas le principal critère pour établir la valeur patrimoniale qui est surtout basée sur la rareté des taxons. D'autre part, les espèces allochtones, plantées, subspontanées et naturalisées ne sont pas prises en compte.



(? = indéterminées N = naturalisées, cultivées, subspontanées... CC = très communes C = communes AC = assez communes PC = peu communes AR = assez rares R = rares RR = très rares)

Figure 89 : Répartition des espèces végétales recensées par classes de statut (source : Pierre Dufrière)

D’un point de vue qualitatif, l’inventaire met en évidence un patrimoine floristique inexistant comportant uniquement des espèces banales.

Habitats naturels

Le linéaire du projet s’étend sur des monocultures intensives d’un intérêt et aux potentialités particulièrement faibles ou utilise des routes et chemins existants.

Les habitats présents sur la zone d’étude présentent un intérêt patrimonial faible.

Espèces invasives

Les espèces en « veille » sont des espèces à surveiller susceptibles de devenir envahissantes mais non incluses dans la liste EEE (Espèces Exotiques Envahissantes) de Normandie (Douville & Waymel, 2019).

Soulignons que bien souvent, à l'exclusion des espèces aquatiques, ces espèces se développent préférentiellement dans les milieux rudéraux et perturbés (remblais, bords de route, friches urbaines...).

Aucune espèce invasive n'a été inventoriée dans l'étude.

II.7.9.2. Flore inférieure

L'étude des champignons, lichens, algues et mousses n'est en général pas abordée dans les dossiers réglementaires (sauf cas particuliers où des enjeux seraient pressentis), et ces groupes n'ont pas fait l'objet d'une étude détaillée par ailleurs peu pertinente compte tenu du potentiel local en termes d'habitat.

Peu d'espèces d'algues se développent en zone continentale en eau douce, parfois en milieu terrestre sur la terre, les troncs d'arbres, les pierres... Dans le vaste monde des champignons, la plupart des espèces sont des « champignons inférieurs » (moisissures). Les champignons à chapeau connus du grand public sont loin d'être les plus nombreux.

Les mousses (Bryophytes) et les lichens (Champignons lichénisés) se rencontrent sur les substrats les plus divers : sol, bois mort, écorce, rochers, substrats artificiels, etc. Sur le site, on relève surtout des peuplements rudéraux, terricoles, corticoles ainsi que des peuplements colonisant les substrats artificiels (poteaux, bitume...).

La zone d'étude présente des potentialités très faibles pour la flore inférieure, essentiellement composée de peuplements rudéraux terricoles banaux.

II.7.9.3. Faune

Seulement 4 espèces d'oiseaux ont été inventoriées : le Pigeon ramier, la Corneille, le Rouge gorge ainsi qu'un petit groupe d'Alouette.

Ce résultat très faible s'explique par les potentialités d'accueil de la faune quasi inexistante de cette « zone industrielle agricole » ainsi que, secondairement, la pression d'observation réduite à une seule prospection tardive.

L'intérêt patrimonial de la zone d'étude pour la faune est très faible.

II.7.9.4. Conclusion du diagnostic patrimonial complémentaire

Le tracé de la future voie d'accès traverse des monocultures intensives (2/3) ou utilise des routes et chemins existants (1/3). Ce linéaire présente un intérêt patrimonial très faible pour la biodiversité.

II.7.9.5. Analyse des contraintes légales

Les contraintes légales doivent être différenciées de la valeur patrimoniale écologique. En effet, la présence d'espèces protégées ou d'intérêt communautaire mais banales ne confère aucune valeur patrimoniale écologique mais peut induire une contrainte légale.

Espèces légalement protégées

Les habitats présents sur le linéaire de la future voie d'accès sont très peu favorables à l'accueil d'espèces protégées.

La zone d'étude présente un intérêt et une contrainte très faible pour les espèces légalement protégées.

Directive habitat – Oiseaux et espaces réglementés

Aucun habitat d'intérêt communautaire n'est présent sur le périmètre du projet

Aucune espèce d'intérêt communautaire n'a été recensée au cours de l'étude.

D'un point de vue réglementaire, on relève dans un rayon de 5 à 10 km un seul espace réglementé :

- ZSC « FR2300152 Vallée de l'Epte », pour sa partie Normande et « FR1102014 Vallée de l'Epte francilienne » pour sa partie localisée en Ile-de-France.

Ce site a été désigné pour des habitats et des espèces sans rapport avec la situation locale du périmètre du projet dont les potentialités d'accueil sont faibles à inexistante pour ces espèces et habitats de la directive.

La zone d'étude présente des contraintes très faibles vis à vis des espaces réglementés ainsi que vis-à-vis de la Directive Habitats et du réseau Natura 2000.

II.8. PRESSION ACOUSTIQUE NATURELLE, BRUIT DE FOND

Une campagne de mesure a été réalisée par COMIREM SCOP aux abords de la future extension afin de définir un état initial le 29 avril 2021.

Les mesures ont été réalisées en bordure de site, en direction des habitations les plus proches.

Les points de mesures sont localisés sur la figure page suivante.

Les conditions météorologiques ont été appréciées pour chaque mesure, elles ont été reportées dans la grille (U_i,T_i) de la norme AFNOR NF S 31-010.

Point	Date	Heure	Période	Conditions météorologiques	Codification NF S 31-010/A1	Incidence
M1 résiduel	29/04/2021	10h08 à 10h38	Diurne	Ciel nuageux à plus de 20% Vent faible portant N à NE, Température 12°C, Sol sec	U4/T2	Z
M2 résiduel	29/04/2021	10h51 à 11h21	Diurne	Ciel nuageux à plus de 20%, Vent moyen à faible portant N à NE, Température 12°C, Sol sec	U4/T2	Z
M3 résiduel	29/04/2021	11h32 à 12h02	Diurne	Ciel nuageux à plus de 20%, Vent moyen à faible de travers NE, Température 13°C, Sol sec	U3/T2	-
M4 résiduel	29/04/2021	12h16 à 12h46	Diurne	Ciel nuageux à plus de 20%, Vent moyen à faible contraire N à NE, Température 13°C, Sol sec	U2/T2	-

Tableau 32 : Conditions météorologiques lors des mesures de bruit d'état initial

Au point M1, la mesure est surtout marquée par des bruits d'animaux (oiseaux, basse cours, aboiements de chiens), la circulation lointaine et quelques passages d'avions.

Au point M2, la mesure est très marquée par la vie aux abords du point de mesure (taille haie, broyeur, motoculteur, bruits de travaux chez un habitant, discussions entre habitants, aboiements de chiens...) ainsi que par la circulation sur les voies proches et les oiseaux.

Au point M3 la mesure est marquée par la circulation, la vie dans le hameau proche et des bruits d'animaux (oiseaux, basse cours, aboiements de chiens).

Enfin au point M4, la mesure est surtout influencée par des bruits naturels (oiseaux, vents dans les arbres) et par quelques passages d'avions.

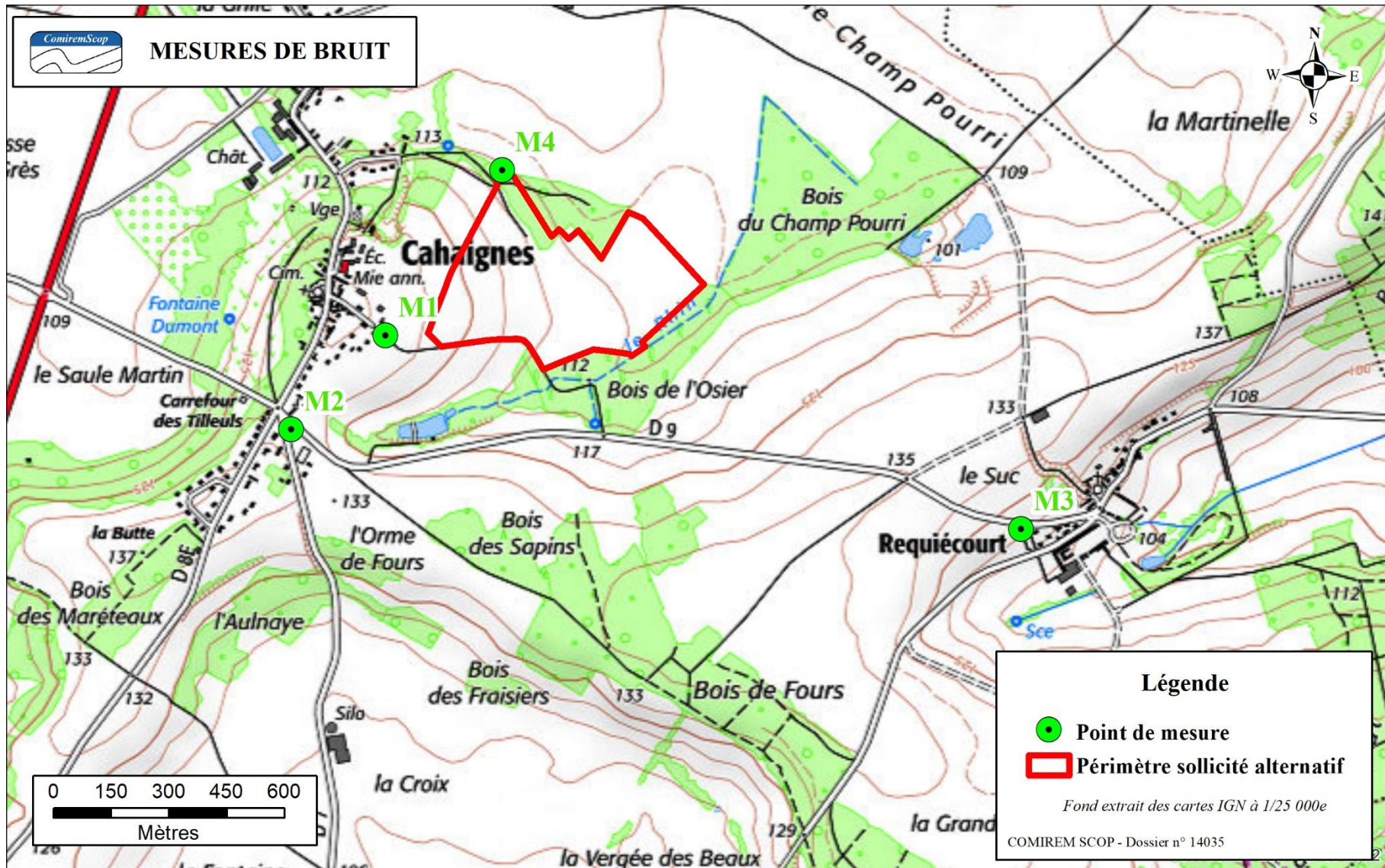
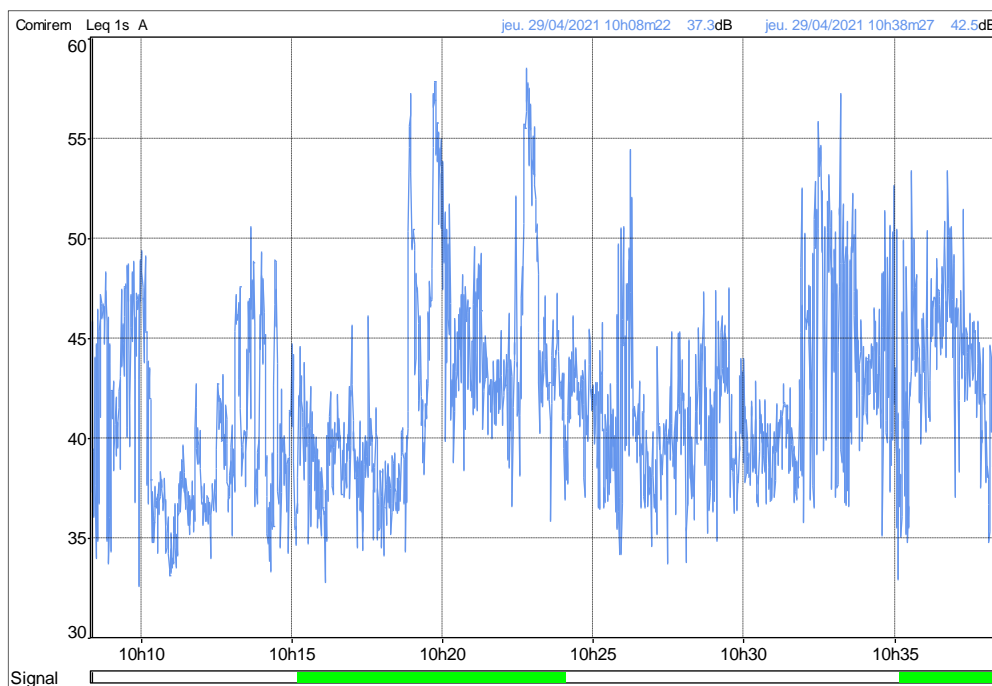


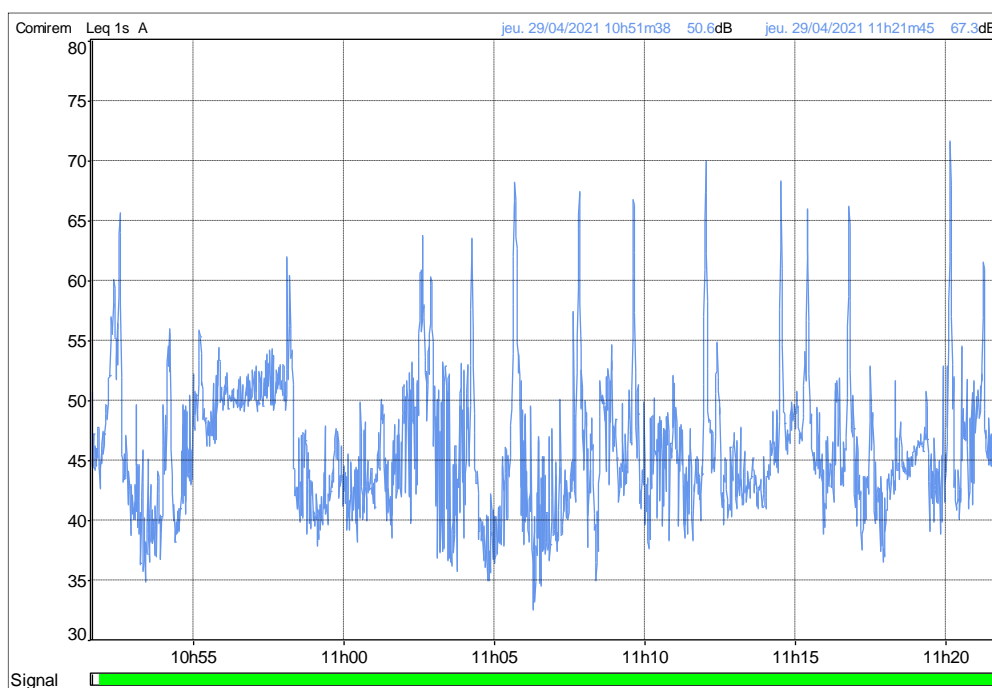
Figure 90 : Localisation des points de mesures de bruits

Les résultats des mesures sont donnés ci-dessous. Notons que la barre colorée verte sous les graphiques correspond aux périodes d'enregistrement des sons.

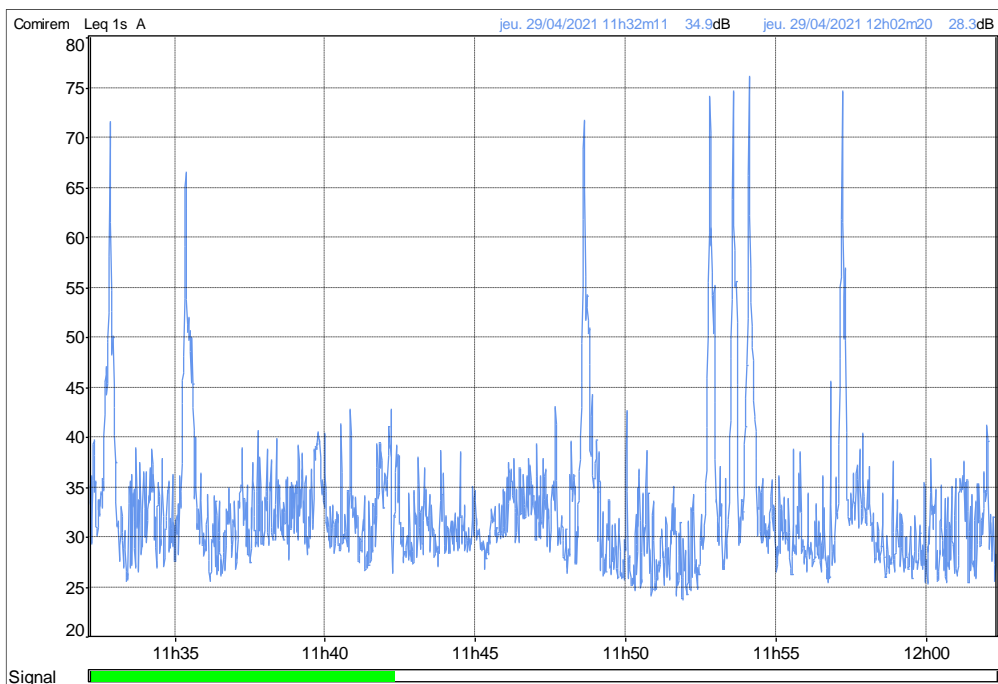
Nom	Date	Durée	LAeq (dB)	LAmx (dB)	LAmin (dB)	LAF50 (dB)
M1 résiduel	29/04/2021	30 min	45,2	58,5	32,6	41,3



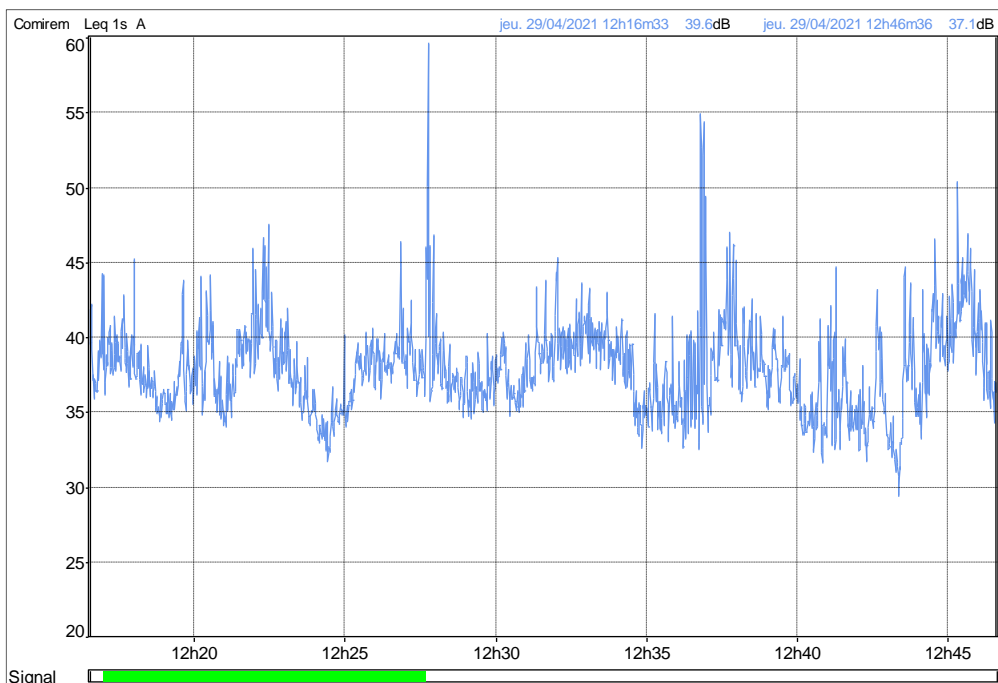
Nom	Date	Durée	LAeq (dB)	LAmx (dB)	LAmin (dB)	LAF50 (dB)
M2 résiduel	29/04/2021	30 min	52,0	71,6	32,5	45,1



Nom	Date	Durée	LAeq (dB)	LAmx (dB)	LAmin (dB)	LAF50 (dB)
M3 résiduel	29/04/2021	30 min	51,8	76,0	23,7	31,1



Nom	Date	Durée	LAeq (dB)	LAmx (dB)	LAmin (dB)	LAF50 (dB)
M4 résiduel	29/04/2021	30 min	39,5	59,6	29,4	37,6



L'activité de la carrière sera probablement audible depuis les habitations les plus proches. Toutefois Terreal respectera la réglementation en vigueur et réalisera des mesures dès le début de l'exploitation afin de vérifier l'absence d'impact sur les habitations proches.

L'émergence de l'exploitation devra être conforme à l'arrêté du 23 janvier 1997⁹.

En complément, une nouvelle étude acoustique a été réalisée dans l'objectif d'évaluer les impacts du projet alternatif sur les habitations proches. Elle est donnée en **annexe 14**. Les conclusions de l'étude sont données au chapitre III relatif aux impacts du projet.

II.9. QUALITE DE L'AIR

La qualité de l'air en région Normandie est surveillée au niveau de plusieurs stations fixes et mobiles¹⁰.

Les concentrations moyennes pour l'année 2018 des principaux polluants de l'air, sur la communauté d'agglomération Seine Normandie Agglomération, dont dépend la commune, sont données dans le tableau suivant.

Polluant	Moyenne annuelle (t/an)	Part des transports (%)	Part de l'agriculture (%)	Part de l'Industrie (%)	Part du résidentiel / Tertiaire (%)	Part des émissions naturelles (%)
Dioxyde de soufre	26,1	5,9	0,4	71,7 %	22,0	-
Oxyde d'azote	1210	49,9	37,1	9,1 %	2,5	-
Oxydes nitreux (protoxyde d'azote)	274,8	1,7	96,6	0,2 %	0,4	-
Dioxyde de carbone	296012,4	55,3	4,9	31,8	7,9	-
Particules PM10	269,9	28,6	58,7	2,8	10,0	-
Particules PM2,5	116,5	42,9	39,6	12,5	5,0	-
Benzène	3,7	64,4	8,8	7,4	19,4	-
Benzo(a)pyrène	0,0013	60,3	15,8	1,6	22,3	-
Méthane	1216,3	0,3	81,8	8,9	3,3	5,8
Ammoniac	763,5	0,7	98,3	-	1,0	-
COV non méthanique	3868,5	1,4	15,9	23,1	1,5	58,0

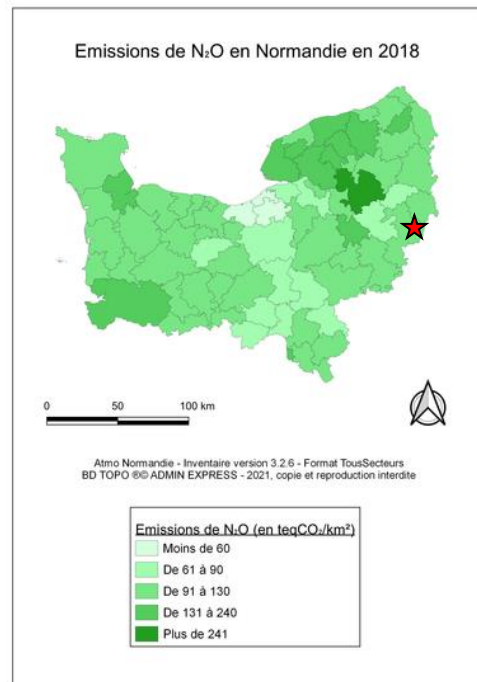
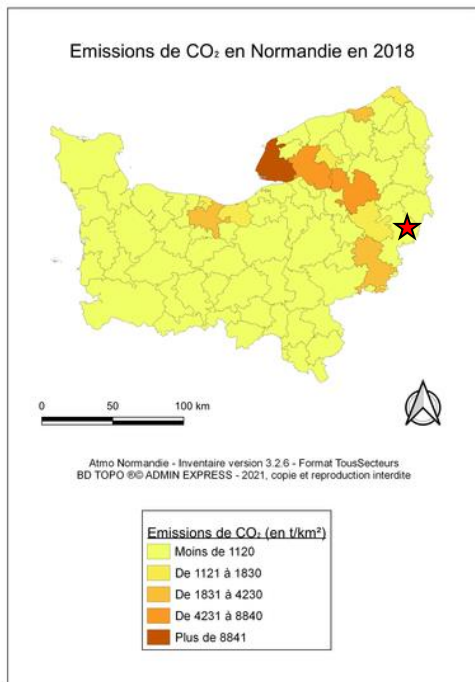
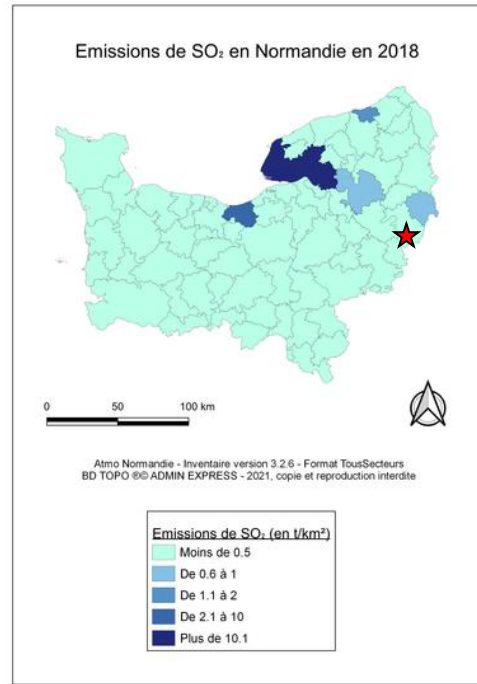
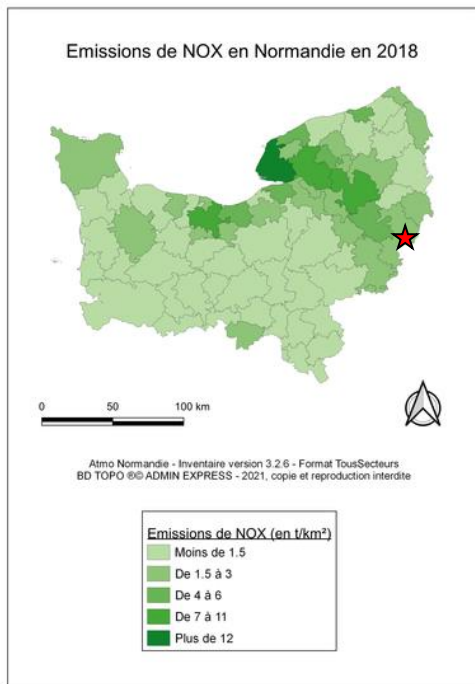
Tableau 33 : Concentrations moyennes en polluants pour l'année 2018 pour la CA Seine Normandie Agglomération

Ces données concernent la communauté d'agglomération Seine Normandie Agglomération qui regroupe 61 communes et 85 000 habitants sur une superficie de 721 km². Cahaignes appartient à cette communauté d'agglomération, elle n'en est en revanche qu'une composante située en environnement rural.

⁹ Arrêté du 23 janvier 1997, relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement

¹⁰ Source : Inventaire des émissions en Normandie, ATMO Normandie

Notons que le projet est situé en milieu rural et que le risque de pollution de l'air y est plutôt faible.



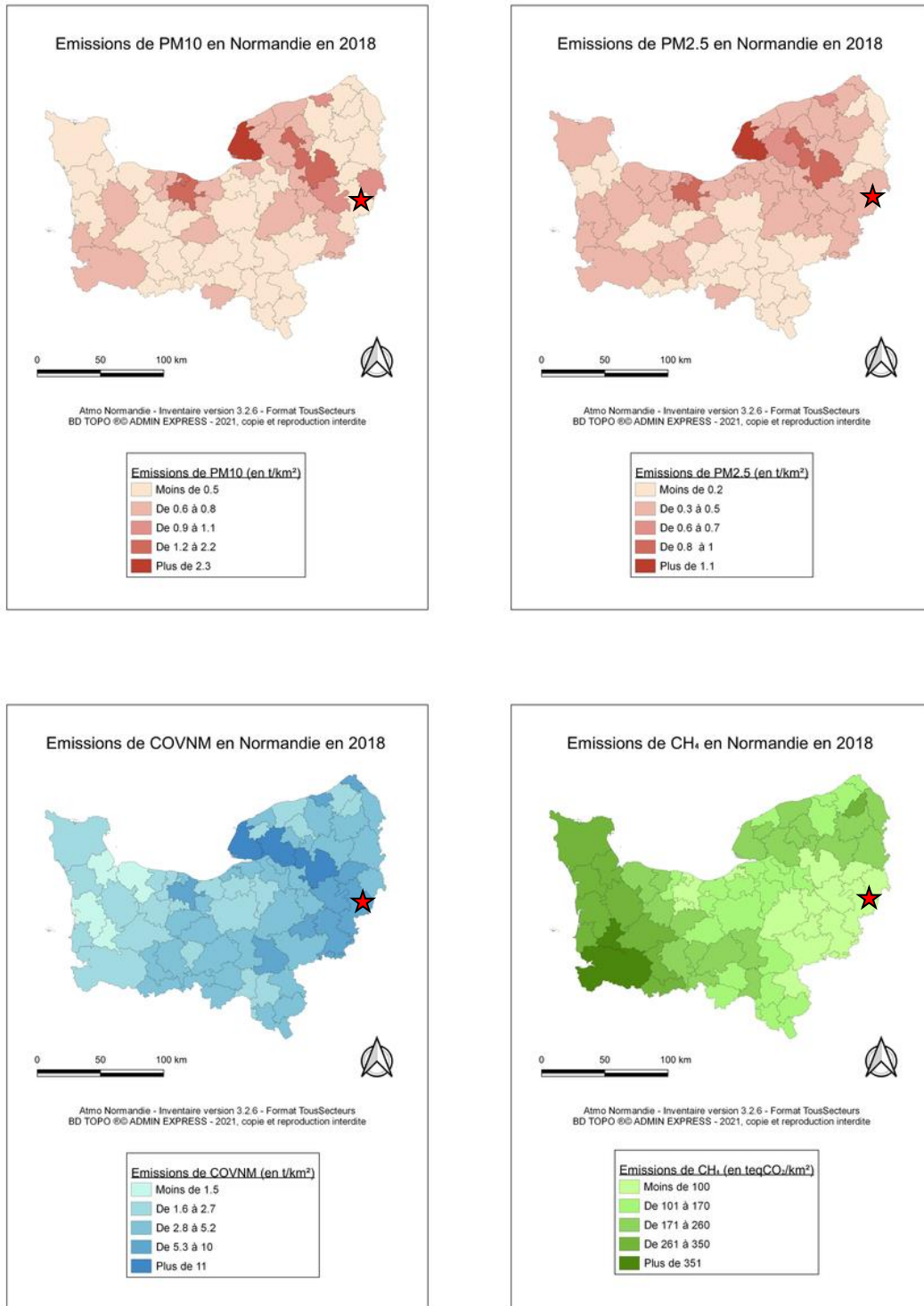


Figure 91 : Répartition des émissions des différents polluants en Normandie en 2018 (source : ATMO Normandie)

II.10. PATRIMOINE CULTUREL

II.10.1. Monuments historiques inscrits et classés

Le statut de « monument historique » est une reconnaissance de la Nation attribuée à un bâtiment ou un objet mobilier qui reçoit alors un statut juridique particulier destiné à le protéger, du fait de son intérêt historique, artistique, architectural mais aussi technique ou scientifique.

Les monuments et sites classés sont protégés au titre de la loi du 31 décembre 1913 modifiée et de la loi du 2 mai 1930.

Le projet n'est pas situé dans le rayon de protection de 500 m d'un monument ou site classé ou inscrit.

Il n'y a pas de monuments historiques recensés sur la commune déléguée de Cahaignes.

Les monuments historiques compris dans un rayon de 5 km autour de la future carrière sont :

Commune déléguée de Fours en Vexin (Vexin-sur-Epte) :

- Porche en bois sculpté de l'Eglise Saint-Sauveur, inscrit Monument Historique le 29 Octobre 1971. Il est situé à 2,3 km au sud du périmètre sollicité.

Commune d'Authevernes :

- Fort de la ville nommé « ferme du fort », inscrit Monument Historique le 09 Septembre 1933. Il est situé à 2,5 km au nord-est du périmètre sollicité.

Commune de Château sur Epte :

- Vestiges du château féodal typique des ensembles castral, inscrit Monument Historique le 16 Aout 1998. Ils sont situés à 4 km à l'est du périmètre sollicité

Commune déléguée de Berthenonville (Vexin-sur-Epte) :

- Eglise Saint-Ouen inscrite Monument Historique le 17 Avril 1926. Elle est située à 4,5 km au sud-est du périmètre sollicité.

Commune déléguée de Dampsmesnil (Vexin-sur-Epte) :

- Allée couverte du néolithique, classée aux Monuments Historiques le 28 Janvier 1907. Elle se situe à 4,6 km au sud-est du périmètre sollicité.

Commune déléguée de Tourny (Vexin-sur-Epte) :

- Eglise Notre-Dame inscrite au Monument Historique le 20 Mars 1912. Elle se situe à 5 km au sud-ouest du périmètre sollicité.

Commune de Vesly :

- Eglise St Maurice inscrite au monument historique le 30 Octobre 2007. Elle se situe à 5 km au nord du périmètre sollicité.

Les monuments les plus proches (dans un rayon de 5km) du projet sont localisés sur la Figure suivante.

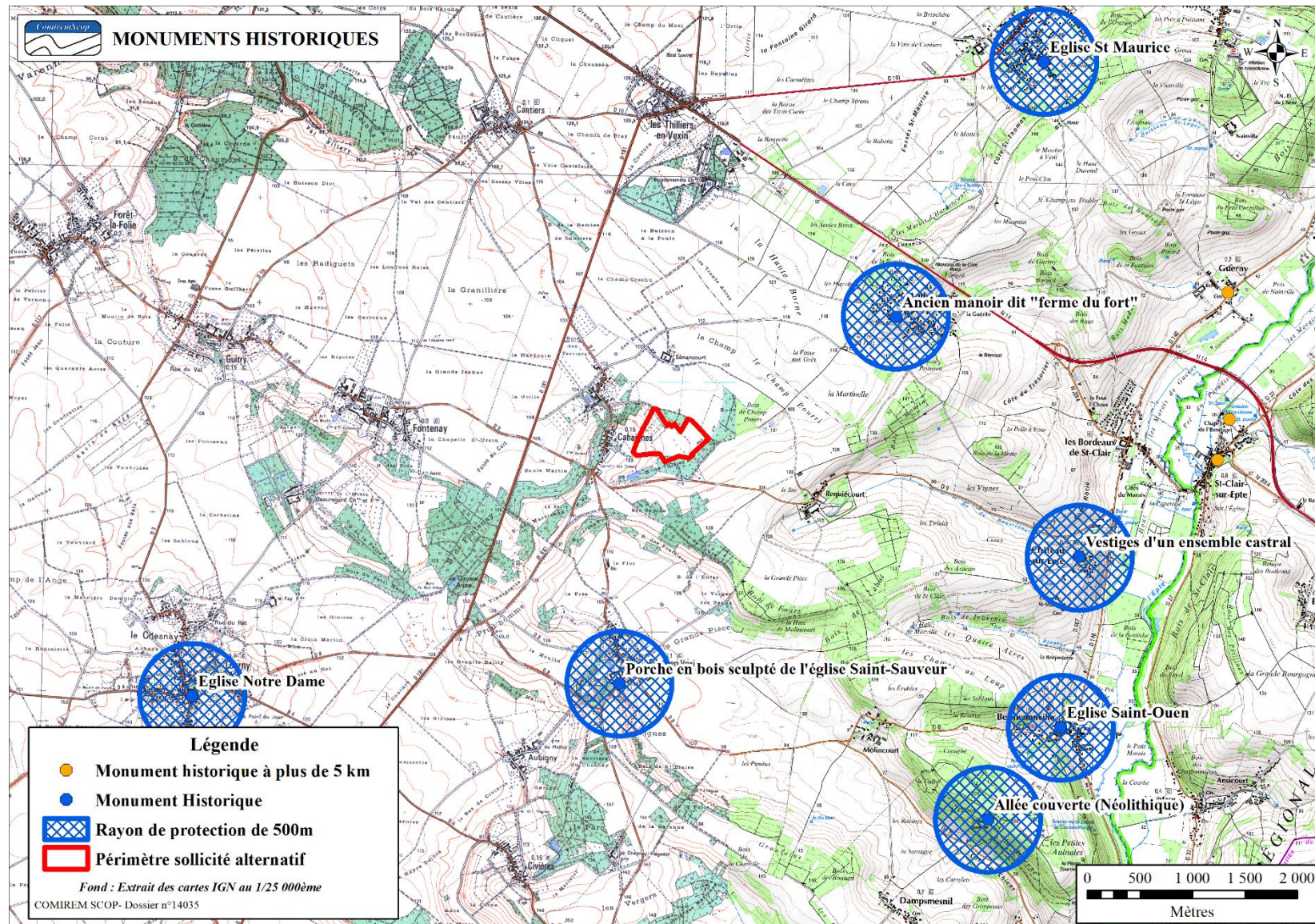


Figure 92 : Monuments historiques proches du projet

Il n'y a pas co-visibilité entre le site et ces monuments situés à plus de 2 km du projet.

Depuis la loi LCAP du 7 Juillet 2016, les zones de protection du patrimoine architectural urbain et paysager (ZPPAUP) sont devenues des Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR). Le site ne se situe dans aucune des SPR présentes dans l'Eure.

On signalera la présence d'un château à Cahaignes. Le château de Cahaignes bénéficie d'un classement en date du 16 juillet 1953 au titre des sites et monuments naturels classés. Il bénéficie pour cela d'une servitude de type AC2 comme précisé dans le rapport de présentation de la carte communale de Cahaignes dont un extrait est donné ci-dessous.

Les servitudes d'utilité publique concernant le territoire communal et les conséquences qu'elles induisent sur le projet de carte communale sont les suivantes :

- AC2 Servitudes de protection des sites et des monuments naturels classés :
 - le château et son parc, classés le 16 juillet 1953

La servitude AC2 pour les sites classés vise à protéger le paysage en interdisant normalement la construction à l'intérieur de ces sites ou, dans le cas où elles sont autorisées, en veillant à son insertion dans le paysage.

Ainsi le château ne bénéficie pas d'un périmètre de protection en dehors de son emprise. Par ailleurs, au regard de la topographie, il n'y a pas de co-visibilité entre le château et la future carrière.

II.10.2. Vestiges historiques et archéologiques

La surface sur laquelle l'exploitation est prévue ne présente pas de vestiges historiques apparents.

Les vestiges connus les plus proches du projet sont localisés sur la figure suivante (cartographie transmise par la DRAC de Haute Normandie).

La liste des sites est donnée en **annexe 15**.

On note la présence d'un dolmen détruit à moins de 100 m à l'ouest du site ainsi que la présence d'une portion d'enclos mise en évidence par prospection aérienne au sud du site. Ces deux sites sont localisés en dehors du périmètre sollicité.

Conformément à la réglementation en vigueur, des fouilles préventives sont en cours de réalisation (mars 2023) à la demande de la D.R.A.C. Normandie.

En cas de découverte fortuite, Terreal s'engage à prévenir la DRAC dont les coordonnées sont données ci-dessous :

D.R.A.C. Normandie
Service régional de l'archéologie
13bis rue Saint-Ouen
14 052 Caen Cedex 4

Tel : 02 31 38 39 19

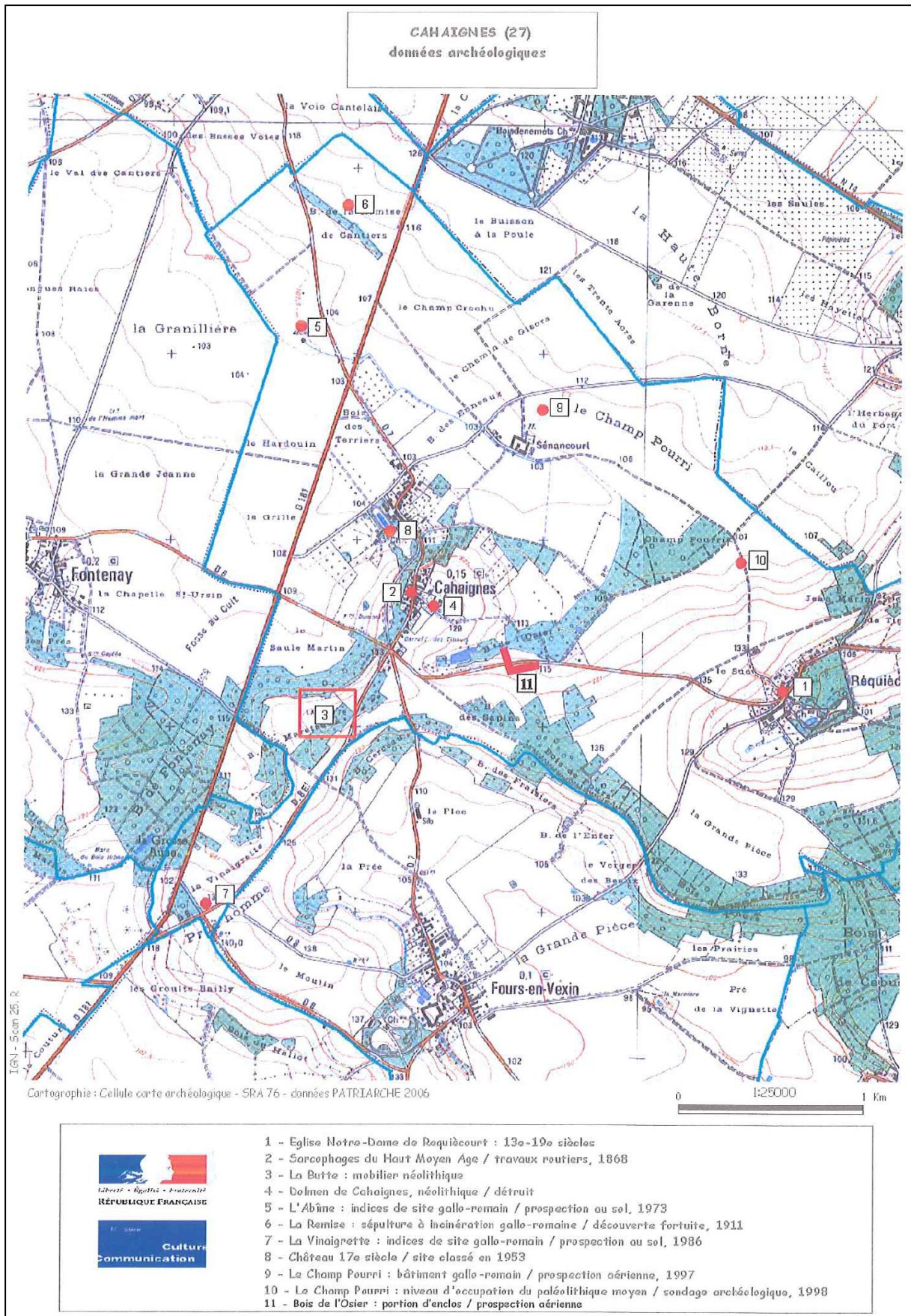


Figure 93 : Vestiges archéologiques connus proches du site (Source : DRAC Haute Normandie)

II.10.3. Chemins de randonnée

Le périmètre sollicité n'est pas traversé par un chemin de randonnée.

Un chemin, dit chemin de l'Osier, longe la limite sud de la future exploitation. Ce chemin qui rejoint Cahaignes à la RD 9 au sud du site est principalement emprunté par les agriculteurs. Celui-ci étant communal il peut toutefois être emprunté pas des promeneurs.

Notons que le projet alternatif n'entraîne plus de traversée de ce chemin, l'accès à la carrière se faisant par le nord.

II.11. RESEAUX AERIENS ET ENTERRES, SERVITUDES

Une demande de renseignement a été adressée à tous les gestionnaires ayant déclaré des réseaux sur la commune déléguée de Cahaignes.

Les gestionnaires ayant déclaré des réseaux sont ENEDIS et VEOLIA.

Des réseaux aériens électriques sont présents au droit et aux abords du site. Il s'agit d'une ligne aérienne haute tension traversant le site à l'est. Notons que la ligne à l'ouest n'est plus impactée dans le cadre du projet alternatif. Contact a été pris avec ENEDIS pour dévier ce réseau avant le début de l'exploitation.

Les réseaux recoupant le projet et aux abords sont présentés sur la figure suivante.

Les réponses des gestionnaires sont données en **Annexe 16**



Photo 68 : Vue sur la ligne électrique aux abords du site à l'ouest (à gauche) et sur celle recoupant l'est du projet (à droite)

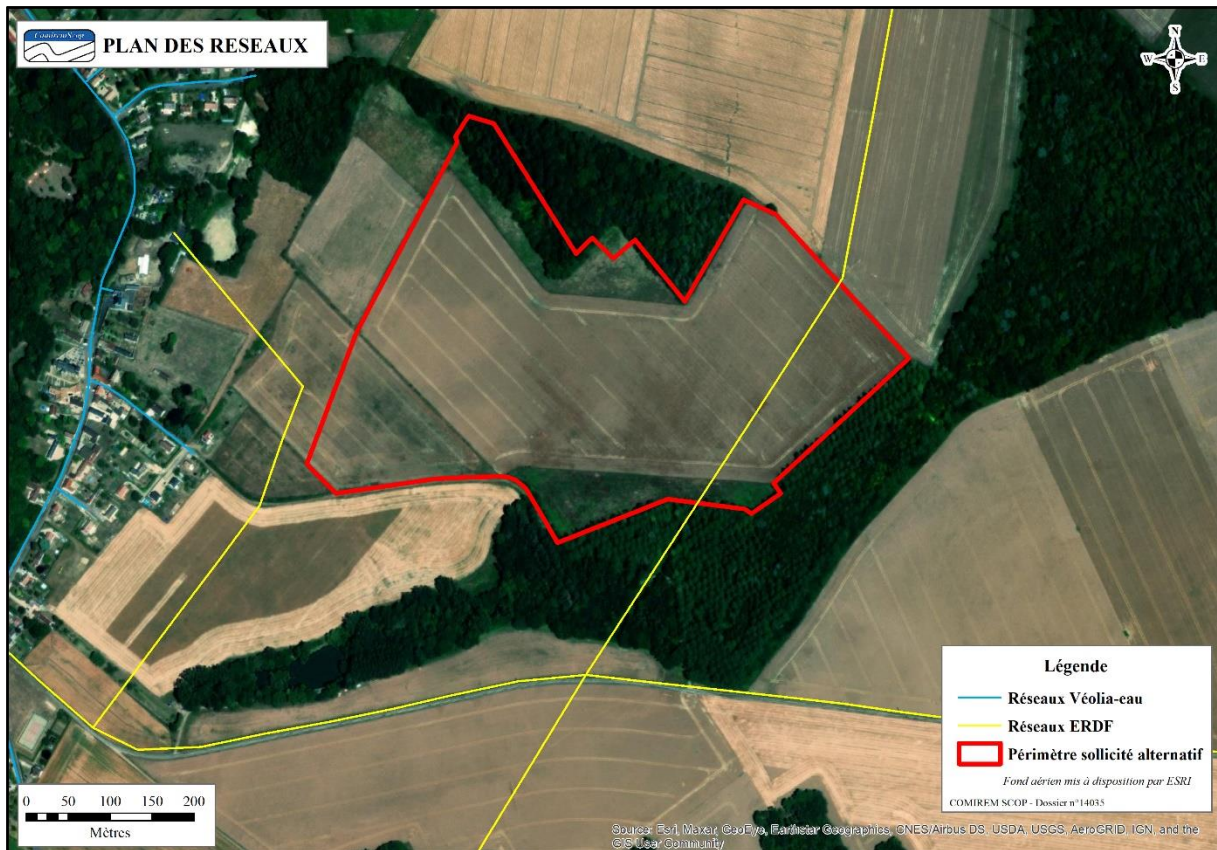


Figure 94 : Plan des réseaux au niveau du projet

Des réseaux sont présents au droit du croisement entre la voie privée qui mènera à la carrière et la voie communale 28 menant de Cahaignes à Authevernes. Terreal se rapprochera des gestionnaires réseaux concernés afin de protéger ces réseaux et permettre le passage des camions de transport.

II.12. CIRCULATION

Les matériaux utiles seront transportés par la route à l’usine Terreal des Mureaux située dans le département des Yvelines et dans une moindre mesure à l’usine de Bavent située dans le département du Calvados.

Le transport des matériaux vers l’usine sera assuré toute l’année.

Les camions routiers seront chargés au niveau des stocks de matériaux utiles constitués lors des campagnes d’extraction. La plateforme de stockage sera localisée au nord-est du site dans le cadre du projet alternatif.

Les camions sortiront par le nord-est, emprunteront une piste nouvellement créée jusqu’à rejoindre un chemin rural puis la R.D. 7.

La R.D. 7 sera recalibrée par Terreal afin d’améliorer le croisement de véhicules sur le tronçon emprunté par les camions.

Les camions rejoindront ensuite la R.D.181 en direction de Vernon avant d'emprunter l'autoroute A.13 en direction des Mureaux. Ils sortiront au droit de Flins-sur-Seine pour emprunter la R.D. 14 puis rejoindre l'usine par Les Mureaux. Le trajet est d'environ 56 km.

Afin de rejoindre l'usine de Bavent, les camions emprunteront également le chemin nouvellement créé, la R.D. 7 puis la R.D. 181 pour rejoindre l'autoroute A. 13. Ils sortiront au niveau de l'échangeur 29 puis emprunteront les R.D. 400, R.D. 27, R.D. 513 et R.D. 37 pour rejoindre l'usine. Le trajet est d'environ 170 km.

Les camions parcourront les même trajets pour le retour.

Lorsque des camions de transport apporteront des matériaux inertes destinés à la remise en état de la carrière, ceux-ci arriveront par la R.D.181. Ils proviendront de chantiers de terrassement et de démolition locaux. L'arrivée par la V.C. 28 de Cahaignes à Authevernes sera strictement interdite dans les contrats mis en place entre Terreal et les prestataires.

II.13. APERCU SOCIO-ECONOMIQUE SUR L'ENVIRONNEMENT DE L'EXPLOITATION

II.13.1. Environnement humain, données statistiques

La commune déléguée de Cahaignes dans l'Eure (Code INSEE : 27122), est une ancienne petite commune rurale qui est devenue une commune déléguée au sein de la commune nouvelle de Vexin-sur-Epte le 1^{er} Janvier 2016.

Couvrant une superficie de 9,5 km², avec une densité de population d'environ 38,1 habitants/km², la commune déléguée de Cahaignes comptait 362 habitants en 2013¹¹.

¹¹ Source : depuis 1793 EHESS/Cassini ; depuis 1968 INSEE

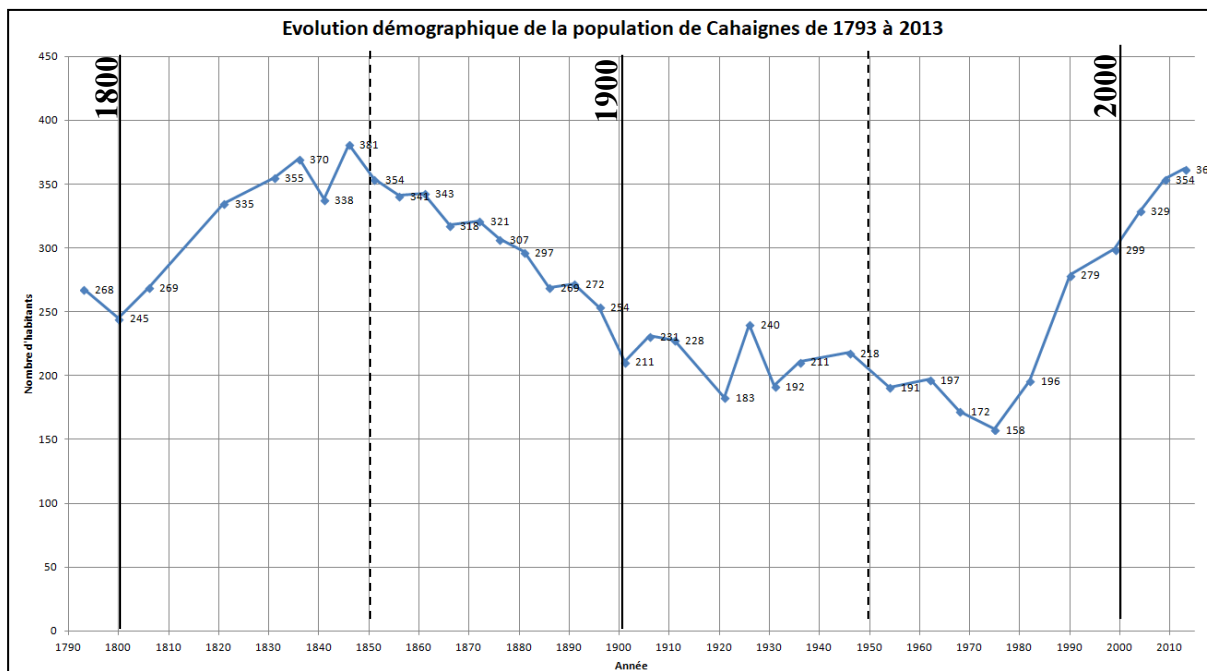


Figure 95 : Courbe démographique de Cahaignes depuis 1793¹² (Source : EHESS/Cassini et INSEE)

A partir de 1846 la démographie de la commune a commencé à baisser en raison de l'exode rural. La population s'est stabilisée à partir des années 1900 légèrement au-dessus de 200 habitants jusqu'aux années 1950 avec une nouvelle chute démographique liée à la première guerre mondiale et une seconde au début des années 1930. A partir de la seconde guerre mondiale, la population recommence à chuter, toujours en lien probable avec l'exode rural, jusque dans les années 1975 où on observe une croissance de la population liée à l'arrivée de familles dans la commune. La croissance démographique de la commune semble avoir profité de la proximité géographique de la commune avec les villes de Vernon, Rouen et de la région parisienne. La population aujourd'hui est proche de celle des années 1850.

En dehors du village, le territoire est essentiellement rural (cultures, prairies, boisements).

Aujourd'hui les données sont publiées pour la commune de Vexin-sur-Epte dont Cahaignes est commune déléguée. La population de Vexin-sur-Epte est de 6 008 habitants en 2018. Celle-ci est en augmentation, elle était de 5 837 en 2008.

II.13.2. Activités

Le milieu environnant est rural, 2 sièges d'exploitation agricole sont implantés sur la commune. L'activité dominante est l'élevage et la culture.

On dénombre plusieurs commerces, une activité artisanale (entreprise de peinture et revêtement) et une activité hippique au haras de Senancourt mais aucun n'excède les 10 salariés.

Le taux de chômage en 2013 était de 6,6%, soit moitié moins qu'à l'échelle départementale et nationale à la même époque (13,6 %). Aujourd'hui les données INSEE sont publiées pour la commune de Vexin-sur-Epte dont Cahaignes est commune déléguée. En 2018, le taux de chômage sur Vexin-sur-Epte était de 7,6 %, bien inférieur au taux de chômage en France qui était de 13,4 % à la même époque.

La commune dispose d'une école élémentaire. L'école maternelle la plus proche se trouve à Fontenay et le collège se situe à Bray-et-Lû.

II.14. SCENARIO DE REFERENCE

II.14.1. Définition d'un scénario de référence

Il s'agit ici de présenter l'évolution probable de l'environnement au droit du site en l'absence de mise en œuvre du projet de carrière.

Le projet s'inscrit dans un contexte rural, agricole.

L'état initial des milieux naturels, de la flore et de la faune correspond à l'état actuel de l'environnement, également dénommé « scénario de référence » dans l'article R. 122-5 du Code de l'environnement. Il convient donc de se référer au chapitre II du présent dossier et notamment le chapitre II.7 pour prendre connaissance de l'état actuel de l'environnement.

II.14.2. Facteurs influençant l'évolution du site

Les principaux facteurs influençant l'évolution du site en l'absence du projet sont :

- Les activités humaines, la majorité de la surface sollicitée étant dédiée à l'activité agricole,
- La dynamique naturelle d'évolution des écosystèmes,
- Les changements climatiques.

II.14.2.1. Les activités humaines

Les activités humaines influencent et modifient les paysages et les écosystèmes. Le site étant localisé en milieu rural, ce sont essentiellement les activités agricoles qui ont une influence sur celui-ci.

A l'exception d'un boisement au nord du périmètre sollicité, la surface sollicitée est cultivée de façon intensive. On pourrait au fil du temps, si les pratiques agricoles n'évoluent pas, observer un appauvrissement des sols et une érosion progressive de ceux-ci.

A ce jour, une carte communale est en vigueur sur la commune déléguée de Cahaignes. Les parcelles sont classées en zone non constructible (secteur non ouvert à la construction).

Il est très peu probable que le zonage sur ces parcelles soit modifié dans le futur, et notamment dans le cadre de l'élaboration du PLUi de Vexin-sur-Epte aujourd'hui en cours, au regard de l'évolution progressive de la politique d'aménagement vers le « zéro artificialisation nette ».

II.14.2.2. La dynamique naturelle d'évolution des écosystèmes

Dans le cas où l'agriculture serait abandonnée, un écosystème n'étant pas figé, la végétation évoluerait selon le schéma suivant sans interventions humaines ou perturbation naturelle :

- Surface quasi nue, sol anciennement labouré et cultivé,
- Friche agricole avec développement progressif d'une végétation pionnière,
- Prairie naturelle,
- Développement d'une végétation buissonnante,
- Boisement.

II.14.2.3. Le changement climatique

Depuis le XXe siècle des changements climatiques sont observés au niveau mondial. Ces changements ont tendance à s'accélérer depuis les dernières années et devraient s'accroître d'ici la fin de XXIe siècle.

Les effets de ces changements climatiques sur la biodiversité notamment sont encore mal connus. Il est difficile de prévoir l'évolution du site à ce stade en fonction des changements climatiques.

II.14.3. Evolution probable du scénario en l'absence de mise en œuvre du projet

En premier lieu on rappellera que l'analyse doit être réalisée « moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles » (Article R. 122-5 du Code de l'Environnement).

On retient comme échelle de temps la durée de vie du projet de carrière soit 20 ans dans le cadre du projet alternatif.

L'évolution probable du site en l'absence de mise en œuvre du projet est analysée en considérant une intervention anthropique similaire à l'état actuel en termes de nature et intensité des activités en place.

Il est difficile de prévoir l'évolution du site à ce stade en fonction des changements climatiques. Sur une période de 20 ans les effets du changement climatique ne sont pas pris en compte dans l'évolution du site.

Le tableau ci-après compare l'évolution du scénario de référence avec ou sans mise en œuvre du projet et précise, dans les deux cas, l'évolution des grands types de milieux au sein du site.

Milieu	Evolution en l'absence de mise en œuvre du projet	Evolution durant la phase d'exploitation et de remise en état (20 ans)	Evolution suite à la mise en œuvre du projet et à la remise en état
Cultures	<p><u>Maintien en culture intensive (cas le plus probable)</u> : appauvrissement des sols, érosion progressive. Maintien des habitats existants.</p> <p><u>En cas d'abandon des cultures</u> : fermeture progressive du milieu. A 15 ans, milieu buissonnant. Modification progressive des habitats.</p>	<p>Destruction temporaire d'une partie des sols au droit des surfaces exploitées et absence de cultures sur ces surfaces.</p> <p>Maintien en culture intensive des surfaces non exploitées.</p> <p>Reconstitution des sols à l'avancement et remise en culture des parcelles remises en état.</p> <p>Modification temporaire des milieu durant la vie de l'exploitation.</p>	<p>Reconstitution des sols et restitution à l'agriculture. A l'exception de la conservation d'un plan d'eau de 9 500 m² en fin d'exploitation, pas de modification attendue à terme des habitats (culture intensive sur la quasi-totalité de la surface).</p>
Boisement	<p><u>Maintien en boisement</u> : peu d'évolution attendue. Maintien des habitats existants.</p> <p><u>En cas de défrichement pour l'agriculture intensive</u> : appauvrissement des sols, érosion progressive</p>	<p>Destruction temporaire du boisement (780 m²).</p> <p>Reconstitution à l'avancement des sols et reboisement.</p> <p>Modification temporaire des habitats</p>	<p>Reconstitution des sols et reboisement.</p> <p>Reconstitution des habitats existants avant exploitation.</p>

Le milieu sera principalement impacté durant 20 ans. A terme, une fois le réaménagement finalisé, les habitats ne seront pas modifiés significativement par rapport à la situation actuelle à l'exception de la conservation du bassin de décantation. En effet, les terrains seront rendus à l'agriculture et la surface défrichée (780 m²) sera reboisée.

II.15. COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION ET AUTRES REGLEMENTATIONS

II.15.1. Loi sur l'eau du 3 janvier 1992 codifiée et modifiée, Art. L. 210 et suivants du Code de l'Environnement

Le dossier se conforme à la réglementation des Installations Classées qui prend en compte les prescriptions relatives à la Loi sur l'Eau. Les points suivants sont rappelés pour mémoire, ils sont pris en compte dans le dossier.

II.15.1.1. Rubriques Loi sur l'Eau concernées par le projet

Les rubriques IOTA concernées par le projet sont les suivantes :

Rubrique 1.1.1.0.

1.1.1.0	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau	(D)
---------	---	-----

3 piézomètres seront mis en place sur le site afin de permettre une surveillance qualitative de l'aquifère de la craie sous-jacent. Le projet est soumis à déclaration au titre de la rubrique 1.1.1.0. Les ouvrages respecteront les prescriptions de l'arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux sondage, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993.

Rubrique 2.1.5.0.

Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :	
1° Supérieure ou égale à 20 ha	(A)
2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha	(D)

La surface du projet alternatif augmentée du bassin versant intercepté étant d'environ 25 ha (contre environ 30 ha dans le projet initial) soit supérieure à 20 ha, le projet est soumis à autorisation au titre de la rubrique 2.1.5.0. La surface de voirie est également prise en compte dans le cadre de cette rubrique (environ 2 ha en comptant les accotements et les fossés de gestion des eaux de ruissellement).

Le projet alternatif n'entraîne pas de modification du régime du projet, celui-ci reste soumis à autorisation au titre de la rubrique 2.1.5.0.

Rubrique 3.3.1.0.

3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :	
	1° Supérieure ou égale à 1 ha	(A)
	2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha	(D)

Le projet prévoit la destruction temporaire de zones humides sur moins de 1 ha (environ 0,0810 ha dans le projet alternatif contre 0,1142 ha initialement). En effet, la plupart des surfaces identifiées comportant des zones humides sur le site ont été évitées et retirées du projet d'exploitation. Le projet est en régime libre au titre de la rubrique 3.3.1.0.

Notons qu'il n'y aura pas d'intervention sur le cours d'eau du Rhin

II.15.1.2. Compatibilité d'un point de vue quantitatif

D'un point de vue quantitatif, le projet peut avoir un impact sur les eaux superficielles du fait de la mise à nu de terrains qui sont habituellement recouverts de végétation toute l'année (boisement, prairies) ou une partie de l'année (parcelles cultivées). La majorité des surfaces du projet est toutefois occupée aujourd'hui par des cultures et sont donc à nu une partie de l'année. La mise à nu de terres entraîne des écoulements d'eau plus rapide vers les cours d'eau en période de pluie.

Afin de limiter l'impact du projet sur les cours d'eau à l'aval, Terreal prévoit la mise en place de bassins de rétention et de décantation afin de ralentir les écoulements vers le milieu naturel. Un premier bassin de rétention sera aménagé en fond de carrière. Ce bassin permettra de retenir les eaux de ruissellement lors d'une pluie. Au regard de la topographie ce bassin n'aura pas d'exutoire gravitaire direct en direction du milieu naturel. Il sera nécessaire de le pomper afin de le vider. Celui-ci ne sera pas pompé immédiatement après une pluie. Ainsi l'impact sera limité sur le cours d'eau à l'aval. Ce bassin sera pompé progressivement et le rejet dirigé vers un deuxième bassin aménagé au nord-est de l'exploitation. Il sera conservé durant toute la durée de l'exploitation puis sera aménagé pour favoriser la biodiversité et constituer un plan d'eau à vocation naturelle ou pour constituer une réserve pour l'agriculture. Le rejet en direction du ruisseau du Rhin sera gravitaire.

II.15.1.3. Compatibilité d'un point de vue qualitatif

L'activité pourra être source de pollutions chronique et accidentelle dues aux engins utilisés à l'extraction et au transport (pelles mécaniques, bouteurs, tombereaux, chargeurs, camions...). En effet, ces engins sont susceptibles d'émettre des micropolluants et des hydrocarbures dans le milieu naturel en fonction de leur état.

Pollution chronique

Une pollution chronique peut être provoquée par perte potentielle d'hydrocarbures par les engins et camions de transport (égouttures de fioul, perte d'huile hydraulique par les raccords de flexibles...).

Le réglage et le bon fonctionnement des moteurs des engins et camions limitera la perte chronique d'hydrocarbures dans le milieu naturel.

D'autre part, la perte chronique d'hydrocarbures concernera un petit volume potentiel. Ces pertes seront adsorbées par l'argile et ne se retrouveront pas ou peu dans les écoulements superficiels.

Les formations exploitées étant majoritairement argileuses, et des argiles subsistant en fond de fouille sur plusieurs mètres (marnes ne pouvant être incorporées au mélange consommé par l'usine), il est peu probable qu'un déversement accidentel d'hydrocarbures en surface entraîne une pollution des eaux souterraines. Rappelons par ailleurs que l'exploitation ne recoupera pas d'aquifère. Des circulations d'eau non significatives pourront toutefois être interceptées par l'exploitation à l'interface entre les argiles exploitées et les formations sus-jacentes pouvant présenter des faciès plus sableux.

Les ruissellements d'eaux pluviales sur des surfaces décapées peuvent être à l'origine du rejet de matières en suspension dans le milieu naturel. Le projet prévoit la mise en place de bassins de décantation afin d'abattre la concentration de matières en suspension des eaux de ruissellement avant rejet dans le milieu naturel superficiel. Un premier bassin de rétention et décantation sera aménagé en fond de carrière. Ce bassin permettra une première décantation des particules directement en carrière. Sa position évoluera tout au long de la vie de la carrière. Au regard de la topographie ce bassin n'aura pas d'exutoire gravitaire direct en direction du milieu naturel. Il sera nécessaire de le pomper afin de le vider. Celui-ci ne sera pas pompé immédiatement après une pluie. Ainsi l'impact sera limité sur le cours d'eau à l'aval. Ce bassin sera pompé et le rejet dirigé vers un deuxième bassin aménagé au nord-est de l'exploitation et dont la surface sera de 9 500 m². Celui-ci assurera une seconde décantation. Il sera conservé durant toute la durée de l'exploitation. Le rejet en direction du ruisseau du Rhin sera gravitaire.

Le projet ne peut être à l'origine d'une pollution majeure du milieu naturel, des eaux superficielles ou souterraines

Pollution accidentelle

La pollution accidentelle pourra résulter de la fuite d'un réservoir d'hydrocarbures ou de la perte d'huile hydraulique par un flexible d'engin d'exploitation.

En cas de fuite accidentelle, la pollution sera circonscrite dans un premier temps à l'aide de l'argile disponible sur le site. L'hydrocarbure sera adsorbé à l'aide d'antipolluant aux propriétés adsorbantes fortes disponible sur le chantier dans les engins.

Par ailleurs, Terreal veillera à ce que les engins utilisés sur ses sites soient correctement entretenus.

Le projet est conforme à la loi sur l'eau codifiée.

Les dispositions qui seront prises afin d'éviter toute pollution sont détaillées dans le chapitre III "Impact de l'exploitation sur l'environnement".

II.15.2. S.D.A.G.E. du bassin Seine-Normandie

Le SDAGE 2022-2027 définit les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de l'eau sur le bassin Seine-Normandie. Le SDAGE 2022-2027 du bassin Seine-Normandie est entré en application le 1er avril 2022 abrogeant le précédent SDAGE.

Le SDAGE comprend 5 orientations fondamentales comprenant des orientations et des dispositions.

Le tableau page suivante reprend l'ensemble des orientations du SDAGE 2022-2027 et les dispositions concernées par le projet.

Globalement, quantitativement, l'activité ne prélèvera pas d'eau sur le milieu naturel. Le site ne se trouve ni en lit mineur, ni en lit majeur, ni en zone d'inondation d'un cours d'eau.

Qualitativement, l'activité peut libérer des micros polluants et des hydrocarbures dans le milieu superficiel par le biais des engins d'extraction et de transport.

La nature argileuse des formations exploitées et les mesures prises pour limiter la dispersion d'hydrocarbures en les confinant et en les absorbant en cas de fuite accidentelle limiteront le risque de pollution. L'installation est conforme aux préconisations du S.D.A.G.E.

L'exploitation dont la profondeur sera limitée à 97 m NGF maximum localement ne modifiera pas l'écoulement des eaux souterraines et n'engendrera pas de phénomène de turbidité. Par ailleurs, **il ne sera pas recoupé d'aquifère.**

La mise en place d'un premier bassin de rétention-décantation en fond de fouille où les eaux seront pompées vers un second bassin de décantation dont le rejet sera munie d'une cloison siphonide avant rejet gravitaire vers le ru du Rhin limitera le rejet de matières en suspensions vers le milieu naturel. Le débit de fuite des bassins sera limité à 1,5 l/s/ha avant le rejet au milieu naturel.

L'exploitation sera menée en fosse. Il n'y aura pas de rejet direct d'eaux de ruissellement vers l'extérieur sans rétention / décantation. Les eaux de ruissellement transiteront par des bassins de décantation dont le débit sera limité. Par conséquent, bien que mettant à nues des terres, le projet ne peut augmenter les risques d'inondation par ruissellement.

Le site ne se situe pas en milieu aquatique remarquable, à forte valeur patrimoniale.

Concernant les zones humides, la majorité des zones humides a été évitée. Toutefois 810 m² de zones humides seront détruits. Afin d'être compatible avec le SDAGE, Terreal a choisi de maintenir son projet de restauration initial de 2 120 m² de zones humides à proximité immédiate du projet, sur une zone cultivée de manière intensive et dans le même bassin versant, ce qui représente une surface bien supérieure aux 150% (1 215 m² minimum) demandés par le SDAGE. Cette zone humide sera recréée en tout début d'exploitation. Une surface de 2 120 m² a été retenue au sud du projet de par sa position topographique afin d'y recréer une zone humide. Les modalités de création de la zone humide sont détaillées au paragraphe III.2.7.1.

Orientation fondamentale	Orientation	Disposition	Sujet	Observation
1	Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée			
	1.1	Identifier et préserver les milieux humides et aquatiques continentaux et littoraux et les zones d'expansion des crues, pour assurer la pérennité de leur fonctionnement		Non concerné
	1.2	Préserver le lit majeur des rivières et étendre les milieux associés nécessaires au bon fonctionnement hydromorphologique et à l'atteinte du bon état		
		1.2.4	Éviter la création de nouveaux plans d'eau dans le lit majeur des rivières, les milieux humides, sur les rivières ou en dérivation et en tête de bassin	Le bassin de rétention-décantation sera conservé en fin d'exploitation. TERREAL s'engage à transmettre au Préfet, pour validation et avant la fin d'exploitation, un porté à connaissance précisant les caractéristiques finales du plan d'eau et son usage futur ainsi que sa compatibilité hydrologique et hydrogéologique avec secteur. Le plan d'eau n'est pas situé en lit mineur de cours d'eau ou au droit d'une zone humide.
		1.2.5	Limiter les prélèvements dans les nappes et rivières contribuant au fonctionnement des milieux humides	Non concerné, le projet ne prévoit pas de prélèvements
		1.2.6	Éviter l'introduction et la propagation des espèces exotiques envahissantes ou susceptibles d'engendrer des déséquilibres écologiques	A partir de la 3 ^e période quinquennale, des matériaux d'origine externe au site seront importés. Une attention particulière sera portée afin de ne pas propager des espèces exotiques. Notons que ces matériaux seront recouverts par au minimum 0,7 m de matériaux issus du site.
	1.3	Éviter avant de réduire, puis de compenser (séquence ERC) l'atteinte aux zones humides et aux milieux aquatiques afin de stopper leur disparition et leur dégradation		
		1.3.1	Mettre en œuvre la séquence ERC en vue de préserver la biodiversité liée aux milieux humides (continentaux et littoraux) des altérations dans les projets d'aménagement	
		1.3.2	Accompagner la mise en œuvre de la séquence ERC sur les compensations environnementales	
	1.4	Restaurer les fonctionnalités de milieux humides en tête de bassin versant et dans le lit majeur, et restaurer les rivières dans leur profil d'équilibre en fond de vallée et en connexion avec le lit majeur		
		1.4.1	Établir et conduire des programmes de restauration des milieux humides et du fonctionnement hydromorphologique des rivières par unité hydrographique	
		1.4.2	Restaurer les connexions latérales lit mineur-lit majeur pour un meilleur fonctionnement des cours d'eau	
		1.4.3	Restaurer les zones d'expansion des crues et les milieux humides concourant à la régulation des crues [Disposition SDAGE- PGRI]	
		1.4.4	Élaborer une stratégie foncière pour pérenniser les actions de protection, d'entretien et restauration des milieux humides littoraux et continentaux	La majorité des zones humides observées sur le site et ses abords ont été exclues du projet (évitements). Le projet alternatif permet d'éviter 332 m ² de zones humides supplémentaires par rapport au projet initial. Ainsi 810 m ² de zones humides restent impactés par le projet. En compensation, TERREAL a choisi de créer une zone humide présentant des fonctionnalités équivalentes sur le même bassin versant, à environ 300 m, sur une surface de 2 120 m ² . Cette surface reste largement supérieure aux 150 % minimum demandés.
	1.5	Restaurer la continuité écologique en privilégiant les actions permettant à la fois de restaurer le libre écoulement de l'eau, le transit sédimentaire et les habitats aquatiques		Non concerné
	1.6	Restaurer les populations des poissons migrateurs amphihalins du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands		Non concerné
	1.7	Structurer la maîtrise d'ouvrage pour la gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations		Non concerné
2	Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable			
	2.1	Préserver la qualité de l'eau des captages d'eau potable et restaurer celle des plus dégradés		Non concerné. Le projet n'est pas situé dans un périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable.
	2.2	Améliorer l'information des acteurs et du public sur la qualité de l'eau distribuée et sur les actions de protection de captage		Non concerné
	2.3	Adopter une politique ambitieuse de réduction des pollutions diffuses sur l'ensemble du territoire du bassin		
		2.3.4	Généraliser et pérenniser la suppression du recours aux produits phytosanitaires et biocides dans les jardins, espaces verts et infrastructures	Il n'est pas prévu d'utiliser des produits phytosanitaires durant la durée de vie de l'installation.
	2.4	Aménager les bassins versants et les parcelles pour limiter le transfert des pollutions diffuses		
		2.4.2	Développer et maintenir les éléments fixes du paysage qui freinent les ruissellements	Dans le cadre du projet il n'est pas prévu de destruction de haies. Des merlons végétalisés et haies seront mis en place. Ceux-ci permettront le ralentissement des écoulements. Par ailleurs le fond de carrière permettra la rétention temporaire des eaux de ruissellement.

		2.4.3	Maintenir et développer les prairies temporaires ou permanentes	Le projet concerne essentiellement des parcelles cultivées de manière intensive. Les surfaces remises en état seront rendues à l'agriculture.
		2.4.4	Limiter l'impact du drainage par des aménagements spécifiques	Une partie des dispositifs de drainage présents sur le site sera détruit par l'exploitation supprimant ainsi leur impact.
3	Pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles			
	3.1	Réduire les pollutions à la source		
		3.1.1	Privilégier la réduction à la source des micropolluants et effluents dangereux	Le projet prévoit la mise en place de mesures afin de limiter le risque de rejet d'hydrocarbures et de matières en suspension dans le milieu naturel (entretien régulier des engins, ravitaillement au-dessus d'une plateforme étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures ou de bacs mobiles étanches, bassin de rétention-décantation équipé d'un regard à cloison siphonée et d'une vanne de fermeture avant rejet dans le milieu naturel, présence de kits anti-pollution dans les engins). Aucun produit chimique ne sera utilisé sur le site.
	3.2	Améliorer la collecte des eaux usées et la gestion du temps de pluie pour supprimer les rejets d'eaux usées non traitées dans le milieu		
		3.2.6	Viser la gestion des eaux pluviales à la source dans les aménagements ou les travaux d'entretien du bâti	Les eaux pluviales seront gérées sur le site de la carrière au moyen d'un ouvrage de rétention-décantation à débit régulé. Après décantation dans un premier bassin en fond de carrière, les eaux seront pompées et dirigées vers l'ouvrage de rétention-décantation. Les eaux de ruissellement amont seront déviées par un fossé et dirigées vers les zones humides présentes aux abords du site. Les eaux de ruissellement de la future voie d'accès seront gérées par des fossés enherbés à redans.
	3.3	Adapter les rejets des systèmes d'assainissement à l'objectif de bon état des milieux		Non concerné
	3.4	Réussir la transition énergétique et écologique des système d'assainissement		Non concerné
4	Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique			
	4.1	Limiter les effets de l'urbanisation sur la ressource en eau et les milieux aquatiques		Non concerné
	4.2	Limiter le ruissellement pour favoriser des territoires résilients		Non concerné
	4.3	Adapter les pratiques pour réduire les demandes en eau		Non concerné
	4.4	Garantir un équilibre pérenne entre ressources en eau et demandes		Non concerné
	4.5	Définir les modalités de création de retenues et de gestion des prélèvements associés à leur remplissage, et de réutilisation des eaux usées		Non concerné
	4.6	Assurer une gestion spécifique dans les zones de répartition des eaux		Non concerné
	4.7	Protéger les ressources stratégiques à réserver pour l'alimentation en eau potable future		Non concerné
	4.8	Anticiper et gérer les crises sécheresse		Non concerné
5	Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral			
	5.1	Réduire les apports de nutriments (azote et phosphore) pour limiter les phénomènes d'eutrophisation littorale et marine		Non concerné
	5.2	Réduire les rejets directs de micropolluants en mer		Non concerné
	5.3	Réduire les risques sanitaires liés aux pollutions dans les zones protégées (de baignade, conchylicoles et de pêche à pied)		Non concerné
	5.4	Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques littoraux et marins ainsi que la biodiversité		Non concerné
	5.5	Promouvoir une gestion résiliente de la bande côtière face au changement climatique		Non concerné

Ainsi, les compensations demandées par le SDAGE 2022-2027 sont assurées ainsi que les mesures d'accompagnement.

Par ailleurs, Terreal prend toutes les mesures afin de ne pas dégrader la qualité des eaux superficielles et souterraines.

Le projet est en ce sens conforme au S.D.A.G.E.

II.15.3. SAGE

La commune déléguée de Cahaignes n'est pas incluse dans le périmètre d'un SAGE.

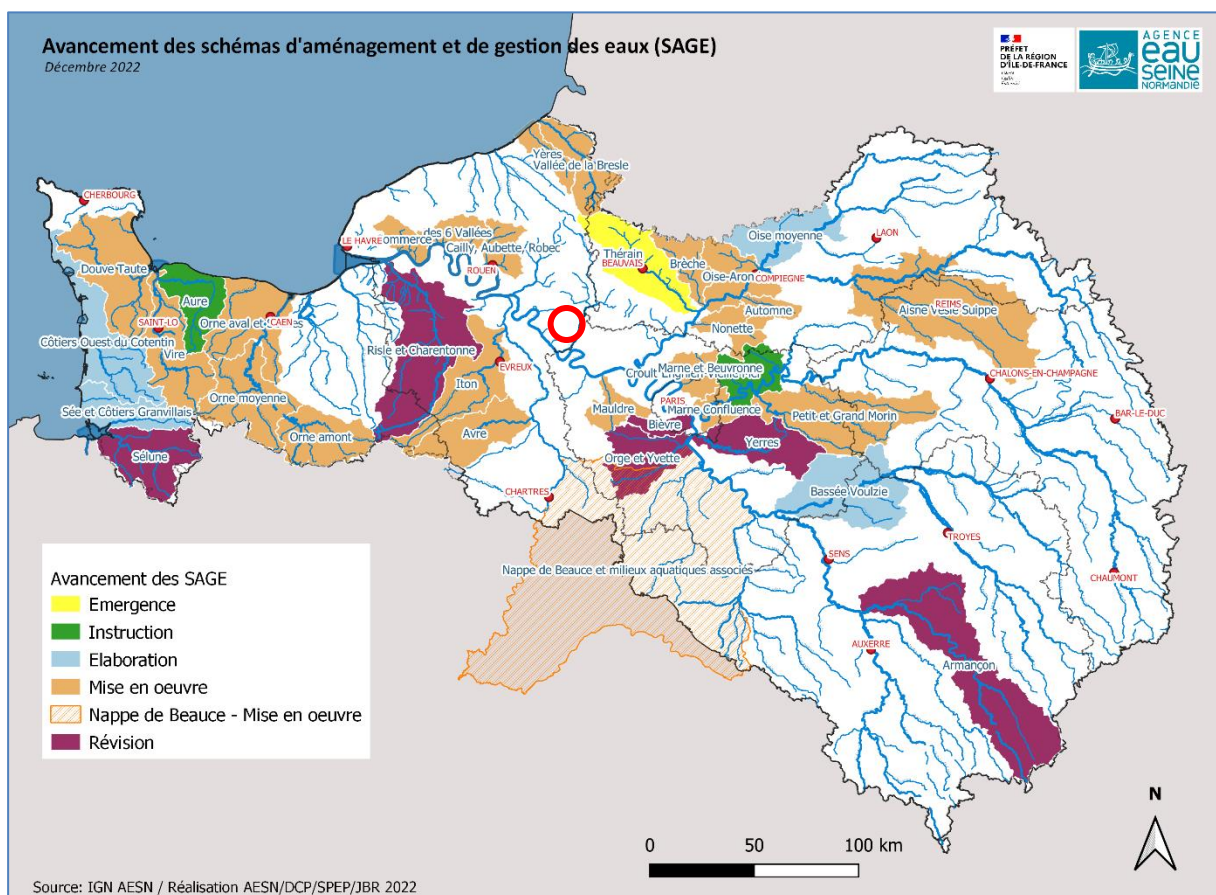


Figure 96 : Carte des SAGE du bassin Seine-Normandie (Agence de l'Eau Seine-Normandie, décembre 2022)

II.15.4. Périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable

Le projet n'est pas inclus dans un périmètre de protection d'un captage d'alimentation en eau potable.

Les captages les plus proches du site (compris dans un rayon de 15 km autour du projet) ainsi que leurs périmètres de protection sont répertoriés dans le tableau ci-dessous :

Captage	Commune	Code BSS	Aquifère	profondeur	Distance au site sollicité
La Prairie des Rosières	Saint Clair sur-Epte	BSS000JQWY	Crétacé	35 m	7,3 km au nord-est
Bray-en-Lû	Bray-et-Lû	BSS000JQWQ	Crétacé	14 m	8 km au sud-est
La source Gratte sel	Ambleville	Source			8,9 km au sud-est
La Pelle à Four	Harquency	BSS000JPZB	Crétacé	40 m	9 km au nord-ouest
Le Haras	Dangu	BSS000JQCM	Crétacé	30 m	9 km au nord-est
Boucagny	Chaussy	-	Crétacé	?	10,1 km au sud-est
Omerville	Omerville	BSS000JRCT	Crétacé	17,2 m	10,6 km au sud-est
Pressagny le Val	Notre Dame de l'Isle	BSS000JQNZ	Crétacé	34 m	11,3 km au sud-ouest
La Lévière	Bezu-saint-Eloi	BSS000JQGX	Crétacé	36 m	11,4 km au nord-est
Le Bois de Bruyères	Tilly	BSS000LECK	Crétacé	70 m	12 km au sud
Fernand-Meigniel	St Gervais	BSS000JRCS	Crétacé	15,7 m	12 km au sud-est
Radeval puit n°1	Les Andelys	BSS000JPYH	Crétacé	35 m	12,2 km à l'ouest
Radeval puit n°2	Les Andelys	BSS000JPXL	Crétacé	35 m	12,3 km à l'ouest
Golfe Villarceaux	Chaussy	BSS000LEPR	Crétacé	76,6 m	12,7 km au sud-est
Du bois	Chaussy	BSS000LEQQ	Crétacé	59,5 m	13,4 km au sud-est
La Roche-Guyon	La Roche-Guyon	BSS000LELU	Crétacé	30 m	14,1 km au sud
L'Abbaye	Haute-Isle	BSS000LELY	Crétacé	26 m	14,7 km au sud-est

Tableau 34 : Listes des captages AEP dans un rayon de 15 km

La future carrière se situe en amont hydrogéologique des captages **La Pelle à Four** à Harquency et **Radeval n°1 et 2** à Les Andelys (en rouge dans le tableau) qui captent l'eau dans le niveau de craie du Vexin Normand à proximité du Gambon où les eaux du ru Le Rhin s'écoulent.

Terreal prend toutes les précautions afin de ne pas dégrader la qualité des eaux superficielles et souterraines. Les mesures prises sont détaillées dans le chapitre III.

La figure suivante est issue des données transmises par l'ARS Normandie. Elle montre l'absence de captages d'alimentation en eau potable à proximité du projet.

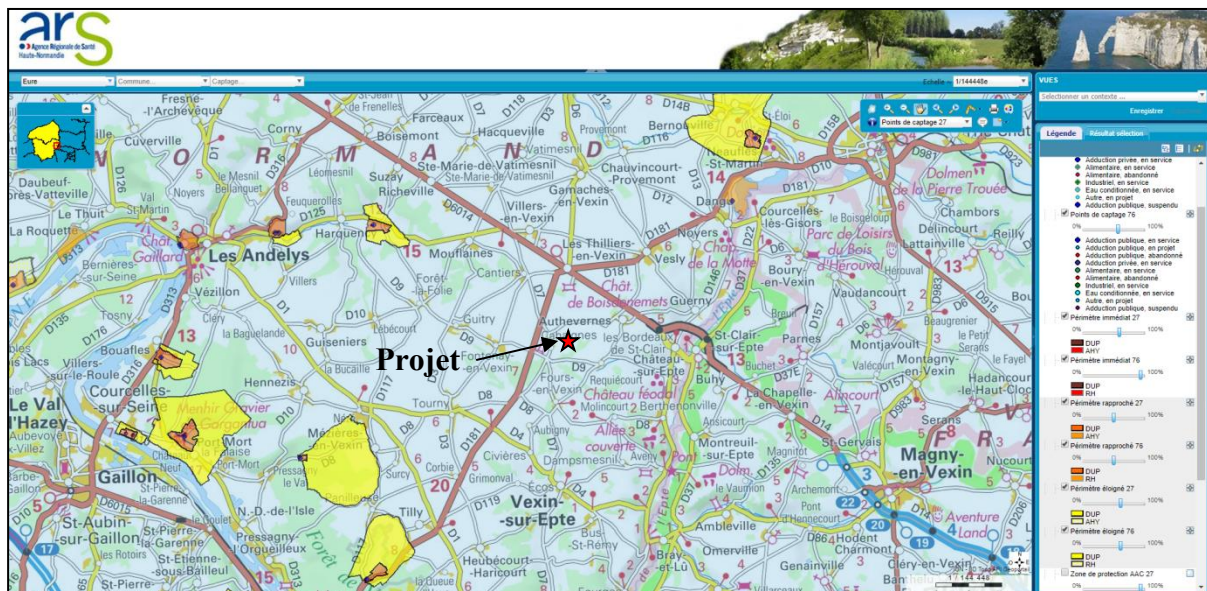


Figure 97 : Localisation des captages AEP et de leur périmètre de protection dans le département de l'Eure (Source : ARS Normandie)

II.15.5. Domaines sensibles ou bénéficiant de protections spéciales hors Natura 2000

Le site se trouve hors (zonages réglementaires ou inventaires validés) :

- Parc Naturel Régional ou National,
- Réserve Naturelle Nationale,
- Réserve Naturelle Régionale,
- Zone d'application de la convention RAMSAR,
- Forêt de Protection,
- Arrêté Préfectoral de Protection de Biotopes,
- Site naturel inscrit,
- Site naturel classé,
- Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (Z.I.C.O.).

Le périmètre sollicité est recoupé pour partie par une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) continentale de type II dans sa partie sud. On note également une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) continentale de type I en bordure sud du périmètre.

Les domaines naturels sensibles ou bénéficiant de protections les plus proches du site (moins de 5 km) sont énumérés dans le tableau ci-dessous et reportés sur la figure en page suivante.

Type de domaine	Indicatif	Libellé	Distance par rapport au périmètre sollicité
Z.N.I.E.F.F. type 1	230031067	Le bois du Champ Pourri et le bois d'Osier	En bordure sud du périmètre
Z.N.I.E.F.F.type 2	230031112	Les vallons boisés entre Cahaignes et Aveny	Recoupe le sud du périmètre
Site classé	27175000	Château et son parc	0,5 km à l'ouest
Z.N.I.E.F.F. type 1	230031068	Le bois de Fours	1,2 km au sud
Z.N.I.E.F.F. type 1	230031086	Le bois de la Folie	2,9 km au sud
Z.N.I.E.F.F. type 1	230031070	Le bois des Sablons et le bois de la Réserve	3,1 km au sud-est
Z.N.I.E.F.F. type 1	230009073	Le bois de la Garenne	3,2 km au sud-est
Z.N.I.E.F.F.type 2	230009079	La vallée du Gambon et le vallon de Corny	3,2 km au nord-ouest
Z.N.I.E.F.F. type 1	230031085	Le Bois des Martines	3,5 km au sud
SIC	FR2300152	Vallée de l'Epte	3,9 km à l'est
Z.N.I.E.F.F. type 1	230031081	La prairie du cimetière de Civièrè	4,0 km au sud
Z.N.I.E.F.F. type 2	230031159	La Vallée de l'Epte de Gisors à la Confluence	4,0 km à l'est
Z.N.I.E.F.F. type 1	230031142	Les marais de Guerny	4,0 km à l'est
Z.N.I.E.F.F. type 1	230000233	Les prairies du bois le Houx	4,0 km à l'est
Z.N.I.E.F.F. type 1	230031001	Le coteau et la carrière de la Plante	4,2 km au nord-ouest
Z.N.I.E.F.F. type 1	230031058	Le petit marais et le pré de la Croix	4,2 km au sud-est
Z.N.I.E.F.F. type 1	95541006	Vallée de l'Epte de Beaujardin à Saint-Clair	4,2 km à l'est
SIC	FR1102014	Vallée de l'Epte francilienne et ses affluents	4,2 km à l'est
Z.N.I.E.F.F. type 2	95429023	Vallée de l'Epte	4,2 km à l'est
Site inscrit	6503	Vexin français	4,2 km à l'est
Parc Naturel Régional	FR8000030	Vexin français	4,2 km à l'est
Z.N.I.E.F.F. type 1	230031057	Le bois des petites Aulnaies	4,3 km au sud-est
Sites classé	6879	Vallée de l'Epte	4,4 km à l'est
Z.N.I.E.F.F. type 1	230031083	Le Coteau du Mont Bénard	4,5 km au sud
Z.N.I.E.F.F. type 1	95541003	Bois de Saint-Claire-sur-Epte	4,6 km à l'est

Tableau 35 : Domaines sensibles ou bénéficiant de protection dans un rayon de 5 km autour du site (Source : INPN)

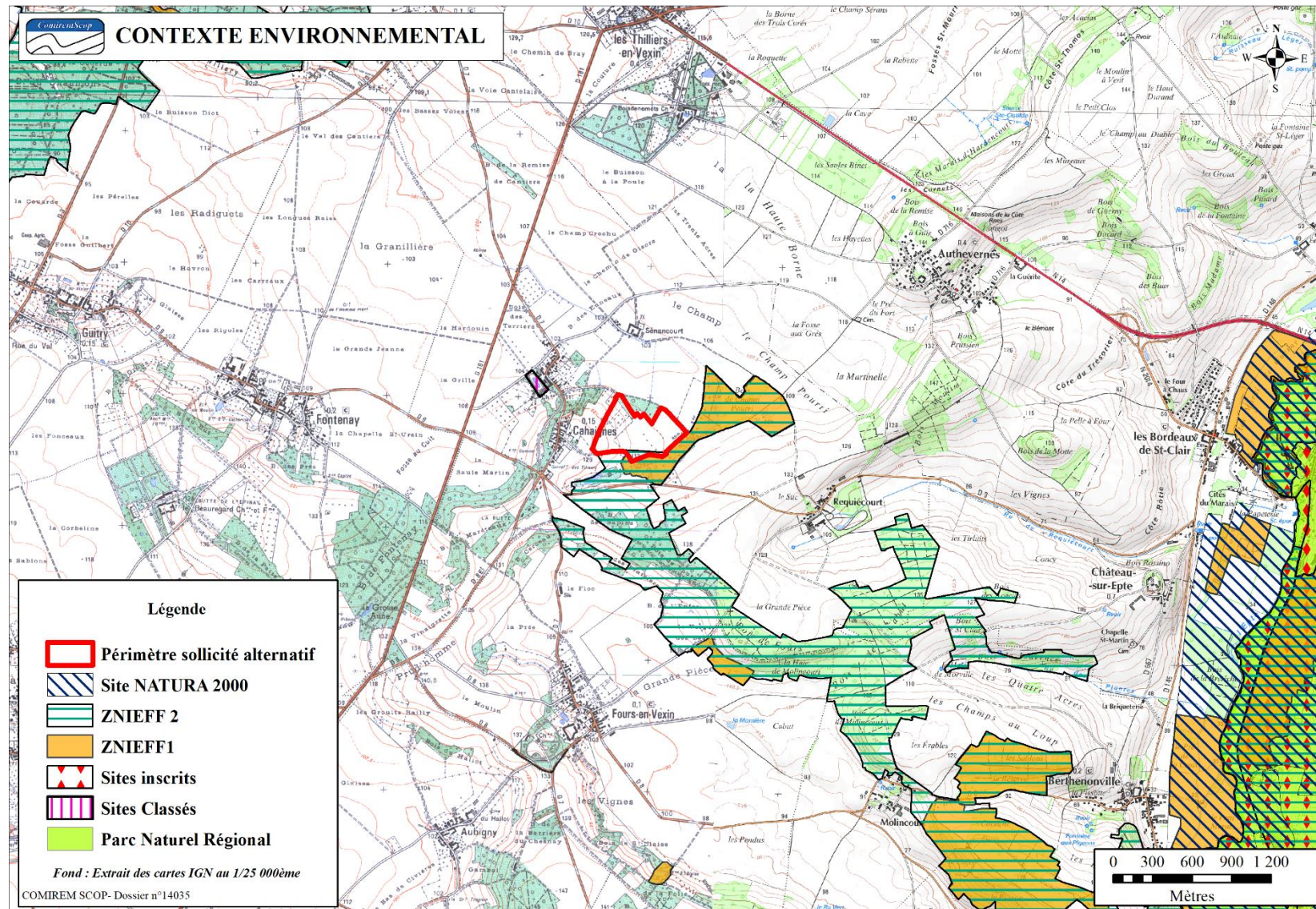


Figure 98 : Domaines naturels sensibles et protégés aux abords du site

Les ZNIEFF de type I indiquent un territoire à une ou plusieurs unités écologiques homogènes. Elle abrite au moins une espèce ou un habitat déterminant.

La ZNIEFF de type I « Le Bois du Champ pourri et le Bois d'Osier » (code ZNIEFF : 230031067) borde la partie sud est du site. Son formulaire ZNIEFF a été rédigé par la DREAL Haute-Normandie. Sa description est la suivante :

*« Les bois du champ pourri et d'osier sont bordés au nord par le ruisseau du Rhin qui prend sa source à une centaine de mètres en amont sur la commune de Cahaigne. Une partie des eaux ruissellent au sein du bois d'osier et stagne en fonction de la topographie du milieu. Celui-ci est d'ailleurs nettement plus humide que le bois du champ pourri et laisse apparaître un substrat tourbeux. Ces deux bois sont constitués d'une peupleraie au sein de laquelle s'est installée une aulnaie-frênaie. Les essences rencontrées sont le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), le Peuplier (*Populus sp.*) et le Saule cendré (*Salix cinerea*) La présence de nombreux jeunes ormes (*Ulmus minor*) traduit une rudéralisation et un assèchement de certains secteurs.*

*La strate herbacée est diversifiée, allant d'un cortège d'espèces mésohygrophiles jusqu'aux espèces hygrophiles. Le sous-bois est dominé par la Parisette à quatre feuilles (*Paris quadrifolia*), la Circée de Paris (*Circaea lusitania*) dans les milieux frais, et dans les zones les plus humides s'installent la Laîche pendante (*Carex pendula*) assez rare, le Populage des marais (*Caltha palustris*), l'Iris faux Açores (*Iris pseudacorus*), le Cirse des maraîchers (*Cirsium oleoraceum*). La diversité en fougères est très intéressante avec la Dryoptéride de la Chartreuse (*Dryopteris carthusiana*), la Dryoptéride fougère-mâle (*Dryopteris filix-mas*), la Dryoptéride dilatée (*Dryopteris dilatata*) et le peu commun Polystic à soies (*Polystichum setiferum*). En lisière forestière ou à la faveur de coupes, se trouve un mélange de mégaphorbiaie et de roselière à Roseau commun (*Phragmites australis*), Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*) et Lycopode d'Europe (*Lycopus europaeus*). C'est d'ailleurs, dans ces secteurs qu'a été observée une espèce exceptionnelle et patrimoniale, le Laiteron des marais (*Sonchus palustris*), grande astéracée pouvant atteindre 3 mètres de haut. Si l'aulnaie-frênaie résulte d'une évolution secondaire, cet habitat reste néanmoins déterminant et est, de plus, communautaire. Le Pigeon colombin (*Columba oenas*) et la Buse variable (*Buteo buteo*), deux oiseaux peu communs, nichent dans ces bois.*

*Le ruisseau du Rhin, partiellement curé, n'accueillait qu'une végétation clairsemée avec des petites stations d'Ache nodiflore (*Apium nodiflorum*) et sur les berges quelques espèces classiques des cours d'eau comme la Scrofulaire aquatique (*Scrofularia auriculata*), l'Epilobe hirsute (*Epilobium hirsutum*), L'iris faux-acore (*Iris pseudacorus*), ainsi que la Grande Berle (*Sium latifolium*) espèce exceptionnelle en Haute-Normandie. Ce ruisseau est également un site de reproduction du Cordulégastre annelé (*Cordulegaster boltonii*), grande libellule noire et jaune rare dans la région.*

*Au sud est du bois du champ pourri, plusieurs plans d'eau de surfaces variables, issus probablement de l'extraction de matériaux, sont présents. La végétation alterne entre des espèces de milieux secs et, en bordure des bassins ou fossés, une flore inféodée aux milieux humides. Le Lotiers corniculé (*Lotus corniculatus*), l'Erythrée petite centaurée (*Centaureum erythraea*), la Chlore perfoliée (*Blackstonia perfoliata*), espèce peu commune et déterminante compose une partie du cortège des espèces mésoxérophilles. En bordure des plans d'eau se*

développent les espèces mesohygrophiles à hygrophiles tels que les carex, joncs, roseaux et saules.

Huit espèces d'odonates ont été observées, avec des densités parfois importantes, deux sont rares et déterminantes de ZNIEFF : l'Agrion vert (*Erythromma viridulum*) et l'Orthétrum bleuissant (*Orthetrum coerulescens*). Parmi les oiseaux plusieurs espèces assez rares à rares nichent probablement. Il s'agit du Râle d'eau (*Rallus aquaticus*), du Grèbe castagneux (*Tachybaptus ruficollis*) et de la Rousserolle effarvate (*Acrocephalus scirpaceus*). Le Chevalier cul-blanc (*Tringa ochropus*) et le Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*), deux migrants stationnent également sur le site.

Les écoulements et leur gestion mais aussi la qualité des eaux constituent les principales menaces qui pèsent sur ce site. L'agriculture intensive domine tout autour, même si une petite bande enherbée protège en partie le ruisseau du Rhin. Les sources en amont sont aménagées, les plans d'eau sont pompés ou aménagés pour la chasse et le ruisseau est busé en aval du site ; toutes ces contraintes ne peuvent que nuire à une bonne circulation de l'eau et à sa qualité. Signalons également la présence d'une plante invasive l'Aster lancéolé, qui reste actuellement localisée mais pourrait nuire à la diversité floristique notée actuellement. Enfin, la plantation en peupliers a tendance à perturber l'évolution de cet habitat rare et original et peut même conduire à long terme à son assèchement progressif. »

Les ZNIEFF de type II, correspondent à un grand ensemble naturel riche ou peu modifié, ou qui offre des potentialités biologiques importantes. Sa délimitation s'appuie en priorité sur son rôle fonctionnel. Il peut s'agir de grandes unités écologiques (massifs, bassins versants, zones humides etc) ou de territoire d'espèce à grand rayon d'action.

La ZNIEFF de type II « Les vallons boisés entre Cahaignes et Aveny » (code ZNIEFF : 230031112) se trouve au sud du site. Dans le formulaire ZNIEFF produit par la DREAL Haute-Normandie, elle est décrite comme suit :

« Cet ensemble principalement boisé se situe entre Cahaigne et Aveny, inclus quelques bois situés dans la vallée de l'Epte. L'ensemble un corridor boisé contraste très fortement avec l'agriculture environnante et constitue un corridor boisé et humide. Les bois sont diversifiés avec la chênaie charmaie qui domine, des érablières, des frênaies, et des bois d'aulnes et de frênes qui constituent un habitat déterminant. A la faveur d'un substrat imperméable, de nombreuses sources suintent sur les coteaux (bois de Four, bois de la Réserve, bois de la Garenne) où sont notés la Laïche pendante (*Carex pendula*), assez rare et l'Iris fétide (*Iris foetidissima*) et la Prêle d'Ivoire (*Equisetum telmateia*), les deux dernières étant déterminantes. Quelques coteaux et ourlets forestiers calcicoles se maintiennent malgré la progression des grandes cultures. Ceux-ci accueillent un cortège d'espèces calcicoles déterminantes : la Fléole de Boehmer (*Phléole phleoides*), la Chlore perfoliée (*Blackstonia perfoliata*), le Muscari à Toupet (*Muscari comosum*). En fond de vallon et sur l'Epte, plusieurs espèces déterminantes ont été observées dont 2 très rares le Laiteron des marais (*Sonchus palustris*) et la Grande Berle (*Sium latifolium*) ainsi que la Sagittaire flèche-d'eau (*Sagittaria sagittifolia*) qui est rare.

Les mares et ruisseaux constituent des sites de reproduction pour de nombreux insectes aquatiques, une dizaine d'espèces libellules sont notées dans ce secteur, 3 sont considérées comme déterminantes le Cordulegastre annelé (*Cordulegaster boltonii*), l'Agrion vert (*Erythromma viridulum*) et l'Orthétrum (*Orthetrum coerulescens*). Les amphibiens trouvent également ici des sites de reproduction, les milieux boisés adjacents constituant des sites de chasse et d'hivernage.

De nombreuses espèces d'oiseaux ont été notées : pics, grimpeaux, sitelles, fringilles, fauvettes. Elles trouvent ici des zones de refuge. Les secteurs plus humides peuvent être utilisés comme halte migratoire. Outre son intérêt écologique l'ensemble du site présente un rôle dans la régulation des eaux.

La forte pression agricole entraîne un mitage régulier de ces habitats boisés, les quelques pelouses calcicoles ont pratiquement toutes disparues. »

Les formulaires des ZNIEFF sont donnés en **annexe 17**.

Seule une petite partie du projet au sud recoupe la ZNIEFF 2. La plateforme de stockage des matériaux utile a été déplacée au nord et il n'y aura plus de passage au-dessus du cours du ru du Rhin. Aucun ouvrage ne recoupera la ZNIEFF 1.

Par ailleurs l'implantation d'une activité extractive au voisinage de ces zones protégées, diminuera l'impact liée à l'agriculture intensive. La présence de bassins de rétention permettant la gestion des eaux liées à l'activité, permettra de préserver le ru et son environnement des particules en suspension et des éventuelles pollutions.

II.15.6. Sites NATURA 2000

Le site Natura 2000 le plus proche du projet est situé à environ 4 km à l'est du périmètre sollicité. Il est localisé sur la figure précédente.

Ce site (ZSC) est intitulée « FR2300152 Vallée de l'Epte », pour sa partie Normande et « FR1102014 Vallée de l'Epte francilienne » pour sa partie localisée en Ile-de-France.

Ce site a été désigné pour la conservation de neuf habitats et dix espèces.

Trois habitats d'intérêt communautaire sont présents sur la zone d'étude dont les deux premiers ayant servi à désigner la ZSC Vallée de l'Epte :

- 6430 Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires ;
- 91E0* Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* ;
- 7220* Sources pétrifiantes avec formation de travertins (*Cratoneurion commutati*).

Ces trois habitats ne sont pas impactés par le projet (mesure d'évitement des zones sensibles).

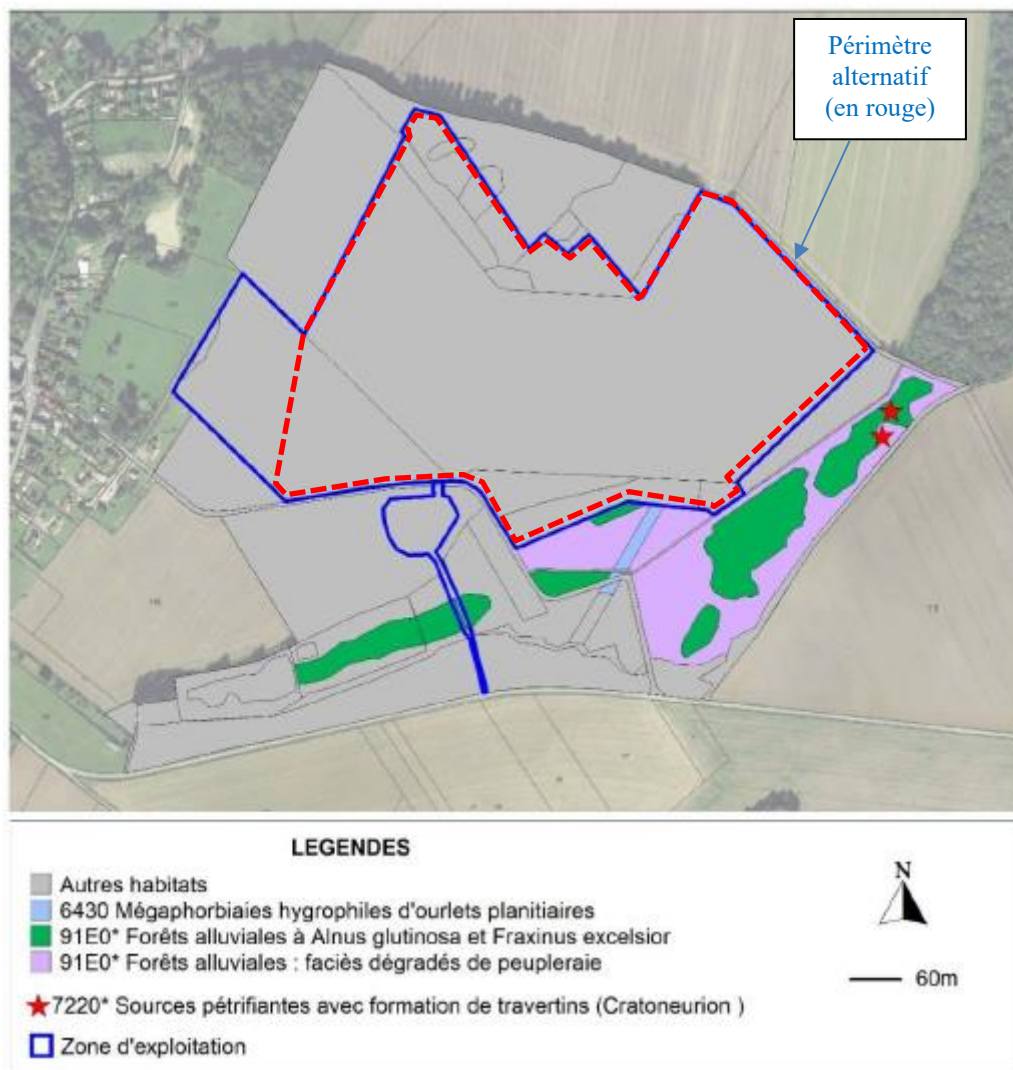


Figure 99 : Localisation des habitats d'intérêt communautaires observés aux abords du projet (Source : Pierre Dufrêne)

Le résumé de la fiche synthétique de cette Zone Spéciale de Conservation (ZSC) indique :

« La vallée de l'Epte constitue une entité écologique de grande importance à l'échelon du bassin parisien présentant des milieux humides et des coteaux ayant conservé leurs caractères naturels. L'Epte et ses affluents sont caractérisés par la présence d'habitats naturels et d'espèces remarquables (espèces piscicoles, habitats alluviaux). Les coteaux présentent, pour leur part, un ensemble de milieux ouverts ou semi-ouverts d'une grande richesse écologique mais aussi paysagère. »

Les impacts sur les sites Natura 2000 sont étudiés au chapitre III.

II.15.7. Code rural, code forestier

Une partie des terrains sollicités par Terreal est boisée.

La surface boisée à défricher alternative représente 0,0780 ha¹³ au lieu de 0,4630 ha dans le projet initial. Elle est représentée sur la figure page suivante.

Le défrichement étant inférieur à 0,5 ha et concernant un bois de moins de 4 ha, le défrichement n'est pas soumis à autorisation.

Le présent dossier prend en compte ce défrichement. L'ensemble des informations liées au défrichement ainsi que l'étude des impacts et les mesures prises pour supprimer ou limiter les effets du défrichement sont intégrées au présent dossier.

II.15.8. Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

Le schéma régional de cohérence écologique de Haute-Normandie a été adopté par arrêté du préfet de région le 18 novembre 2014.

Le SRCE présente les grandes orientations stratégiques du territoire régional en matière de continuités écologiques, également appelées trame verte et bleue.

Toute la commune de Cahaignes fait partie d'une continuité à rendre fonctionnelle en priorité

Le projet est situé au droit d'une trame verte majeure à l'échelle régionale reliant la vallée de la Seine aux Andelys à la Vallée de l'Epte. Ce corridor serpente au milieu d'un espace relativement pauvre en éléments des trames vertes et bleues qu'est le plateau calcaire abritant une agriculture intensive. Le rôle de ce corridor écologique est de par ce fait d'autant plus important. Le ru du Rhin, intégré à cette trame verte est considéré comme une trame bleue.

Au droit du périmètre du projet on note la présence de trois types de corridors différents :

- Corridor sylvo-arboré pour les espèces à faible déplacement
- Corridor zone humide pour espèces à faible déplacement
- Corridor pour espèces à fort déplacement

Il existe également trois types de réservoirs de biodiversité au droit du projet :

- Réservoir aquatique
- Réservoir humide
- Réservoir boisé

Le projet n'impactera pas la totalité de ces zones, en effet le périmètre sollicité des zones d'extraction et de stockage n'impacteront que le corridor pour espèces à fort déplacement. La carte indique également la présence ponctuelle du corridor sylvo-arboré au droit du périmètre d'exploitation, cependant sur site au droit de ces zones, seul des champs sont présents.

¹³ Surface mesurée sur plan

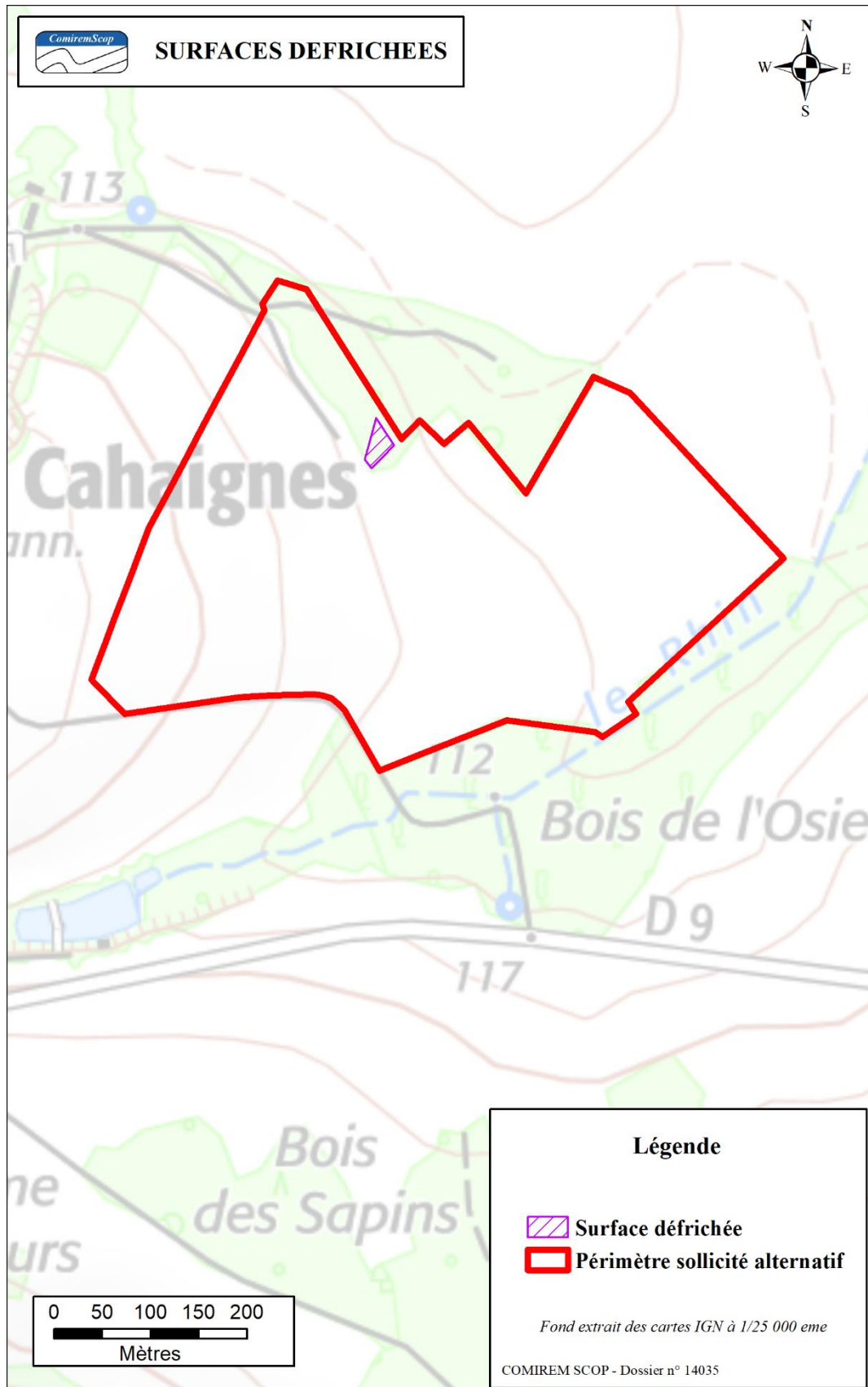


Figure 100 : Surface à défricher dans le périmètre sollicité

Le projet n'impactera donc que localement le périmètre du corridor pour les espèces à fort déplacement, les autres corridors, seront préservés. Et aucun réservoir de biodiversité ne sera impacté par l'activité extractive. Notons que l'exploitation se fera par phase avec remise en état du site à l'avancement, ce qui limitera au maximum la surface impactée qui sera amenée à se déplacer durant l'exploitation. Par ailleurs, la création de merlons de terres végétales, durant la durée de l'exploitation, pourront favoriser le déplacement de certaines espèces le long de celui-ci. Ces merlons seront végétalisés ce qui favorisera la colonisation de ces espaces par différentes espèces.

Dans le cadre du projet alternatif, il n'est plus prévu de chemin d'accès reliant la R.D.9. au site. Par conséquent le projet ne recoupera pas le corridor sylvo-arboré du bois d'Osier, le corridor zone humide, le réservoir de biodiversité aquatique du Rhin et le réservoir humide.

II.15.9. Appellations d'Origine Contrôlée

Le territoire de la commune déléguée de Cahaignes n'est pas situé dans le domaine d'extension d'une A.O.C./A.O.P.¹⁴, il est en revanche situé au droit de trois I.G.P.

2 viandes :

- Porc de Normandie
- Volailles de Normandie

1 boisson alcoolisée :

- Cidre de Normandie

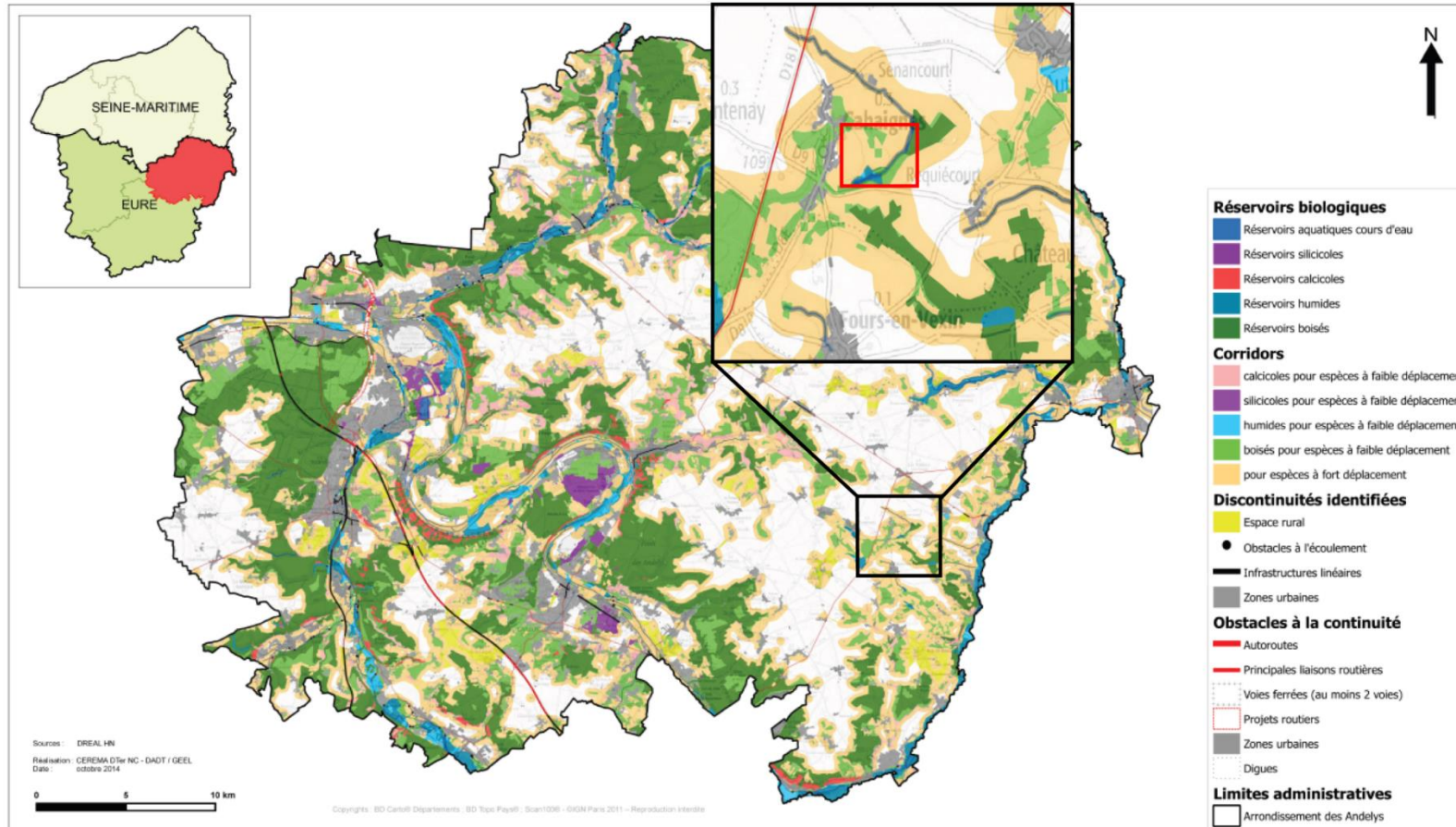
L'exploitation n'aura pas d'impact sur ces appellations.

¹⁴ Source : www.inao.gouv.fr



Schéma régional de cohérence écologique de Haute-Normandie

Éléments de la trame verte et bleue au sein de l'arrondissement des Andelys



Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie - Ministère du Logement, de l'Égalité des Territoires et de la ruralité

<http://www.cerema.fr>

Figure 101 : Schéma régional de cohérence écologique de Haute-Normandie (Source : SRCE)

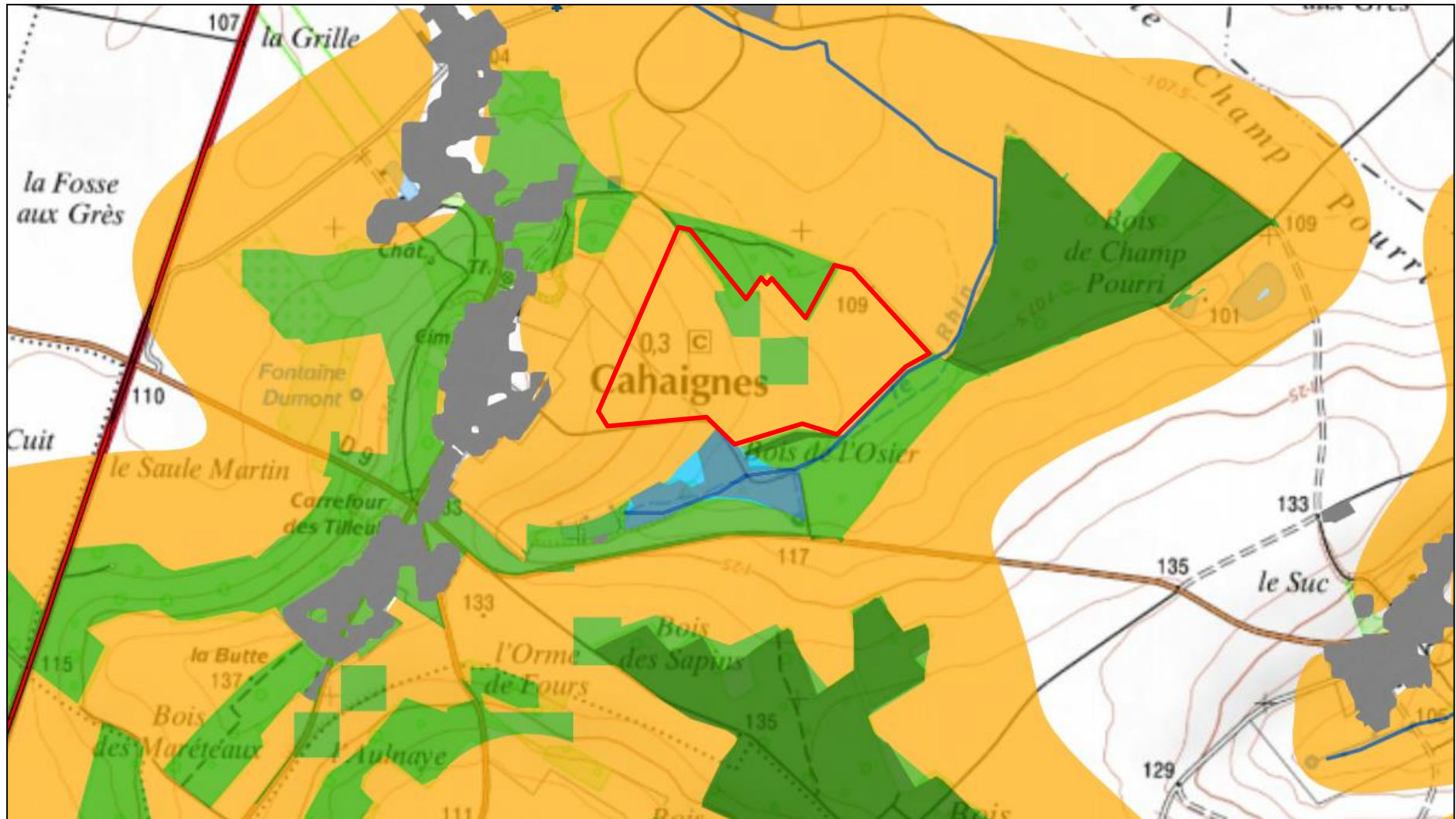


Figure 102 : Détail du SRCE au voisinage du projet

II.15.10. Document d'urbanisme

La commune est pourvue d'une carte communale approuvée par délibération du Conseil Municipal le 10 Mars 2005 et par arrêté préfectoral du 5 Avril 2005.

Le site se trouve dans une zone libellée A soit, une zone classée Construction non autorisée sauf exceptions prévues par la loi.

Cette zone est décrite comme suit dans le rapport de présentation de la carte communale :

«* **La zone non constructible**

Elle regroupe la partie restante du territoire non classée dans les zones constructibles [...].

Les constructions situées dans la zone non constructible ne sont pas figées puisque sont autorisées :

- *L'adaptation, le changement de destination, la réfection, l'extension des constructions existantes et leurs annexes ;*
- *Les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs, à l'activité agricole ou forestière, ou à la mise en valeur des richesses naturelles.*

Cette zone comprend les terrains agricoles situés au Nord de la commune ainsi que les sites et paysages naturels à protéger.

Cette zone englobe les boisements du terrain communal (bois des Mariteaux, de l'Osier, des Sapins, de Fours, Madame...).»

Les carrières sont autorisées au droit des parcelles objets de la présente demande.

Un PLU est en cours d'élaboration sur la commune de Vexin-sur-Epte. La commune a été sollicitée par TERREAL afin d'inscrire le projet dans le futur document d'urbanisme. La demande de TERREAL a été ajoutée au registre de concertation.

II.15.11. Schéma de Cohérence Territoriale de Seine Normandie Agglomération

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de Seine Normandie Agglomération a été prescrit le 28 septembre 2017. Il est en cours d'élaboration.

Notons que le 28 septembre 2017, la Communauté d'Agglomération Seine Normandie Agglomération (né de la fusion de 3 anciens EPCI) a délibéré pour la révision du SCoT de la Communauté d'Agglomération des Portes de l'Eure (qui comprenait une partie de son territoire) étendu à l'ensemble du territoire du nouvel EPCI.

On notera les éléments suivants au sujet du projet :

Le projet aura peu d'impact sur le paysage, le site sera occulté par la préservation du bois de l'Osier et du bois du Champ Pourri non impactés par le projet, qui cacheront en grande partie le projet depuis la R.D. 9. Depuis le lieu dit Sénancourt, le projet sera en partie caché par le bois situé au nord du site. Par ailleurs l'excavation en fosse limitera l'impact visuel. La création

de merlons paysagers avec haie en avant cachera en grande partie à la vue l'exploitation dans les secteurs où les boisements et haies sont absents. Par ailleurs l'exploitation se fera par phase avec une réhabilitation des zones exploitées à l'avancement, ce qui limitera l'impact visuel du projet.

780 m² de bois seront défrichés dans le cadre du projet alternatif, contre 4630 m² initialement, au nord sur un boisement d'environ 3,3 ha (soit plus de 3,2 ha évités). La majorité des boisements a été exclu du périmètre exploité. Au droit du bois de l'Osier, au sud et à l'est, aucun défrichement n'est prévu.

Les berges du ru le Rhin seront préservées de tout impact du projet, un bassin de décantation sera réalisé afin de traiter les eaux du site avant rejet au ru pour qu'elles n'impactent pas la qualité des eaux souterraines et superficielles. La présence de formations argileuses au droit du site limitera l'infiltration des eaux, ce qui permettra d'éviter l'impact éventuel d'une pollution qui interviendrait au droit du projet. Terreal prend des dispositions afin d'assurer la protection des eaux (mise en place de bassins de rétention-décantation à débit régulé, ravitaillement au-dessus d'une plateforme bétonnée équipée d'un séparateur à hydrocarbures, pas de détournement de cours d'eau...).

Concernant les zones humide, la majorité des zones humides ont été évitées. **Seuls 810 m² de zones humides seront impactées.** Cette destruction sera compensée dès le début de l'exploitation par la création d'une zone humide d'environ 2 120 m² au sud de la plateforme de stockage des matériaux utiles.

Le site est concerné par deux ZNIEFF (type 1 et type 2) correspondant aux bois d'Osier et du Champ Pourri, ces espaces boisés ne seront pas impactés par l'extraction. Seule une petite partie du projet au sud recoupe la ZNIEFF 2. Les aménagements seront réalisés de façon à minimiser au maximum l'impact sur les sites d'intérêt écologique à commencer par le ru du Rhin. Les corridors écologiques seront préservés. Par ailleurs l'installation d'une activité extractive de matériaux naturels au droit de parcelles où était préalablement pratiquée une agriculture intensive diminuera la part d'intrant pouvant affecter la qualité de ces corridors.

Terreal prend des dispositions afin d'assurer la protection des eaux mais également des espaces naturels. Par ailleurs, le projet sera mené par phases avec remise en état coordonnée.

Enfin, le projet est compatible avec le Schéma départemental des carrières

II.15.12. D.D.R.M.

Selon le D.D.R.M. (Dossier Départemental des Risques Majeurs) du département de l'Eure¹⁵, la commune déléguée de Cahaignes est concernée par les risques majeurs suivants :

- Risques naturels
 - Mouvement de terrain (risque de retrait / gonflement des argiles),
 - Cavités souterraines,
 - Sismique (aléa faible).

¹⁵ Dossier Départemental des Risques Majeurs de l'Eure publié le 8 Novembre 2013

- Risques technologiques
 - Transport de matières dangereuses.

Le projet prend en compte ces risques.

II.15.13. P.P.R.I.

Le site n'est pas localisé à l'intérieur du périmètre d'un plan de prévention des risques inondation.

Le rapport de présentation de la carte communale de Cahaignes mentionne des cas d'inondations :

« Le ruissellement des eaux pluviales provoque l'inondabilité fréquente de quelques terrains de la commune, soit par stagnation soit par traversée. »

Les zones inondables au voisinage du projet doivent très certainement être localisées au voisinage du ru du Rhin. Cette zone ne sera pas modifiée dans le cadre du projet, le projet n'impactera pas les berges du ru et les zones humides présentes dans l'emprise du projet.

II.15.14. Schéma Départemental et Régional des Carrières de l'Eure (Normandie)

A ce jour, le schéma régional des carrières de Normandie est toujours en phase de réalisation. Un objectif d'approbation à fin 2022 a été fixé en comité de pilotage le 14 janvier 2021¹⁶.

Le Schéma Départemental des Carrières du département Haute Normandie a été approuvé par arrêté préfectoral le 20 août 2014.

Le schéma départemental des carrières est établi pour chaque département français. Il définit les conditions générales d'implantation des carrières dans le département.

Le schéma prend en compte :

- L'intérêt économique national,
- Les ressources en matériaux du département,
- Les besoins en matériaux du département et des départements voisins,
- La protection des paysages, sites et milieux naturels sensibles,
- La nécessité d'une gestion équilibrée de l'espace.

Le Schéma Départemental des carrières de l'Eure présente des orientations générales qui ont pour objectif d'assurer la durabilité de la ressource existante, l'approvisionnement des besoins dans le respect de l'environnement. Elles sont classées selon 4 axes de la stratégie nationale.

¹⁶ Source : DREAL Normandie

- Répondre aux besoins et optimiser la gestion des ressources

- 1. Gestion économe de la ressource

L'exploitation d'argile est indispensable à la fabrication de tuiles, il s'agit de la ressource principale nécessaire à sa fabrication. Par ailleurs les usines des Mureaux et de Bavent utilisent une formule dans la fabrication de ses tuiles nécessitant une qualité d'argile bien spécifique que l'on retrouve sur le site.

- 2. Les matériaux de substitutions

L'argile n'est pas substituable dans la fabrication des tuiles. La qualité de l'argile peut en revanche être modifiée, cependant cela nécessite de lourds investissements pouvant remettre en question la pérennité de l'usine des Mureaux. Par ailleurs, la problématique resterait entière du fait de la nécessité de nouveaux gisements qui devraient alors être trouvés.

La carrière de Chapet qui alimente actuellement l'usine des Mureaux, est en activité depuis les années 1970. Toutefois ce site devient limité en termes d'apport de matière première : le gisement sur site s'épuise et l'aire exploitée ne peut être étendue sans détruire un espace biologiquement riche ou urbanisé. Ainsi, dans une logique de maintien de l'activité industrielle tout en préservant les milieux naturels, Terreal a décidé la création d'un nouveau site d'extraction à Cahaignes qui deviendra à terme, le site de production majeur de l'usine des Mureaux et remplacera l'actuelle carrière de Chapet.

- Inscrire les activités extractives dans le développement durable

- 3. L'agriculture

Le projet se situe en zone rurale où malgré une expansion démographique sur la commune de Cahaignes, les terres agricoles prédominent encore largement. Par ailleurs, le périmètre sollicité se trouve entourée de zone boisée qui isolent les parcelles agricoles du site des grandes étendues facilitant l'exploitation des terres. On notera que les parcelles sur lesquelles l'extraction est prévue, bordent une ZNIEFF abritant des zones humides et le ru du Rhin. La présence d'une agriculture intensive sur le pourtour augmente le risque de pollution de ces zones protégées par des intrants agricoles. Enfin l'ensemble du projet est phasé et la remise en état coordonnée. Ainsi une partie du site restera cultivée pendant qu'une autre sera en exploitation.

- 4. Les zones à protéger

L'emprise projet comprend des zones à protéger de classe II (enjeux environnementaux forts) et de classe III (enjeux environnementaux modérés). Les zones concernées ne seront pas comprises dans le périmètre d'extraction et seront préservées. Elles ont été exclues du projet (mesures d'évitement). Seul un chemin d'accès au site de stockage et à la zone d'extraction sera aménagé à travers la zone de classe III en minimisant les impacts sur celle-ci et notamment sur le ru et ses berges.

La majorité des zones humides ont été exclues du périmètre projet. **Seuls 810 m² de zones humides seront détruits.** Cette surface sera compensée par la création de 2 120 m² de zones humides sur le site.

- 5. *Mode de transport*

Le transport se fera par camion via les infrastructures routières existantes en évitant au maximum les villes et villages. **Dans le cadre du projet alternatif, une voie privée sera créée au nord du projet afin de limiter les impacts sur le bourg de Cahaignes.** Au regard de l'implantation du projet et des usines ainsi que du coût des matières premières, aucun mode de transport alternatif (par voie fluviale ou ferroviaire) n'est envisageable pour ce projet.

- 6. *Remise en état et réaménagement de carrières*

La remise en état après exploitation se fera à l'avancement et par phases, ainsi le périmètre exploité ne couvrira jamais l'intégralité de la zone demandée. Les secteurs exploités seront progressivement remblayés à l'aide des stériles de découverte (matériaux essentiellement sableux, argileux et silteux), de produits de casse crue et cuite provenant de l'usine Terreal des Mureaux et de matériaux inertes provenant de chantiers de démolition et de terrassement. Les stériles de découvertes serviront en priorité à recouvrir les matériaux inertes importés. La terre végétale préalablement stockée sera régalée sur le stérile rapporté.

Les parcelles seront rendues à l'agriculture. Le bassin localisé au nord-est et dont la surface sera de 9 500 m² sera aménagé et conservé en fin d'exploitation afin de constituer une réserve pour l'agriculture.

- 7. *La gestion durable après exploitation*

Les parcelles réaménagées seront rendues à l'agriculture. L'activité du site retrouvera sa vocation initiale. Les matériaux servant au remblaiement des zones exploitées seront principalement des matériaux inertes, des produits de casses de terres cuites ou crues issues de l'usine des Mureaux et de stériles de découvertes. Ces matériaux sont inertes et ne présentent pas de risques pour l'environnement. Les bassins de décantation resteront en activité le temps nécessaire afin de garantir une qualité des eaux conforme. Les bassins en fond de carrière seront comblés. Le bassin au nord-est, de surface de 9 500 m², sera aménagé pour favoriser la biodiversité et conservé en plan d'eau à vocation naturelle ou pour constituer une réserve pour l'agriculture.

- 8. *Observatoire régional des matériaux de construction et de recyclage*

Sans objet ; on notera cependant que la distance entre le gisement et l'usine des Mureaux, est économiquement viable, que la répartition de la ressource au voisinage du site est limitée et contrainte par l'urbanisation et les périmètres de protection écologiques. Par ailleurs l'usine des Mureaux accepte une qualité d'argile bien spécifique ne permettant pas l'exploitation de tous les types d'argiles.

- **Développer le recyclage et l'emploi de matériaux recyclés**

- *9. Les matériaux de recyclage*

La fabrication de tuiles, ne permet pas l'usage de matériaux recyclés, en effet après cuisson, la nature des matériaux argileux est modifiée, ne permettant pas une réutilisation dans le process. Les casses de terres cuites peuvent en revanche être réutilisés pour la réalisation des cheminements d'accès sur site et la zone de stockage des matériaux.

- **Encadrer le développement de l'utilisation des granulats marins dans la définition et la mise en œuvre d'une politique marine intégrée**

Sans objet.

Le schéma départemental des carrières fixe par ailleurs des orientations en matière de remise en état des sites. Il s'agit de :

- Mettre en sécurité le site (limiter les risques de chutes de blocs, d'éboulements, de noyades, ...)
- Redonner une vocation au site (agricole, touristique, loisirs, pêche, écologique, ...)
- Assurer un environnement satisfaisant en recréant un cadre de vie adapté au milieu et cohérent avec l'aménagement du secteur
- Développer l'acceptabilité des exploitations de carrières.

La remise en état du site se fera à l'avancement en fonction du phasage de l'exploitation. A aucun moment l'intégralité du périmètre sera excavée.

Actuellement les parcelles sont occupées par des terrains agricoles, les terrains seront rendus à l'agriculture après remise en état. Pour se faire les zones excavées seront remblayées à l'aide des stériles de découverte (matériaux essentiellement sableux, argileux et silteux), de produits de casse crue et cuite provenant de l'usine Terreal des Mureaux et de matériaux inertes provenant de chantiers de démolition et de terrassement. Les stériles de découvertes serviront en priorité à recouvrir les matériaux inertes importés. La terre végétale préalablement stockée sera régallée sur le stérile rapporté.

La cote initiale des terrains sera rattrapée. Le profil topographique sera équivalent à l'actuel. Les parcelles seront rendues à l'agriculture. Le plan d'eau au nord-est, d'une surface de 9 500 m², sera aménagé pour favoriser la biodiversité et conservé en fin d'exploitation en plan d'eau à vocation naturelle ou pour constituer une réserve pour l'agriculture.

Le projet est conforme aux orientations du schéma des carrières du département de l'Eure.

**III. ETUDE D'IMPACT : ANALYSE DES EFFETS DIRECTS ET
INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS DE
L'EXPLOITATION SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA
SANTÉ**

III.1. METHODOLOGIE

Réglementairement, on analyse ci-après les effets directs et indirects, temporaires et permanents de l'exploitation sur l'environnement, les milieux naturels et les équilibres biologiques, sur la commodité du voisinage, l'hygiène et la qualité de l'air, ainsi que sur les activités économiques et le patrimoine naturel.

Les impacts prévisibles concernent l'eau, l'air, le bruit, les déchets, la santé.

On considère l'impact de la carrière sur l'environnement et l'incidence sociale du projet.

L'incidence sociale prévisible concerne l'activité économique et l'emploi.

L'incidence du projet sur la santé de la population fait l'objet d'un volet sanitaire séparé, Chapitre IV du dossier.

Les mesures préconisées destinées à limiter les inconvénients de l'exploitation ou à en compenser les impacts sont exposées de façon pratique (Décret n° 2 000-258).

Pour la clarté de la lecture, ces mesures sont inscrites en caractères gras obliques à la fin de chaque paragraphe. Elles sont récapitulées au chapitre VI.

L'ensemble des chapitres suivants ont été repris en considérant la mise en place du projet alternatif comprenant :

- **Le recul de l'exploitation par rapport aux habitations les plus proches,**
- **La réduction de l'emprise de la zone d'extraction,**
- **La modification de l'emplacement de la plateforme de stockage des matériaux utiles,**
- **Le changement d'itinéraire pour l'accès à la carrière,**
- **La modification des plans de phasage d'exploitation et de la durée d'autorisation demandée.**

L'ensemble de ces mesures entraine globalement un impact moindre du projet alternatif par rapport au projet initial.

III.2. IMPACT DE L'EXPLOITATION SUR LA RESSOURCE EN EAU SUPERFICIELLE

L'exploitation constitue une source de pollutions potentielles par les rejets chronique ou accidentel qu'elle peut occasionner.

III.2.1. Pollution chronique

III.2.1.1. Hydrocarbures

Les engins utilisés à l'extraction et les camions de transport de matériaux peuvent être à l'origine d'une pollution chronique en hydrocarbures.

Pour éviter les égouttages et pertes chroniques d'hydrocarbures :

Les engins sont entretenus régulièrement par l'entreprise sous-traitante, hors du site de la carrière sauf en cas de panne nécessitant une intervention sur site. Les opérations éventuellement effectuées en carrière seront réalisées au-dessus d'une plateforme bétonnée étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures.

Terreal veillera à ce que les engins de l'entreprise sous-traitante soient conformes à la réglementation en vigueur (conformités RGIE et CE notamment) et vérifiés annuellement.

La maintenance destinée à assurer des performances maximales aux engins limite le risque de perte d'hydrocarbures. La lubrification des engins a lieu par pompe de graissage étanche embarquée, centralisée et automatisée.

Le rejet du bassin en fond de fouille sera dirigé vers le bassin de rétention / décantation localisé au nord-est du projet. Le bassin de rétention / décantation sera équipé d'un regard à cloison siphonide permettant la rétention des hydrocarbures avant rejet dans le milieu superficiel.

Par ailleurs, la nature du produit extrait, son mode d'exploitation, l'absence de traitement sur le site de la carrière, excluent le rejet dans le milieu naturel de déchets indésirable ou toxique susceptibles de dégrader la qualité physique ou chimique des eaux superficielles et profondes.

Les engins sont ravitaillés par camion citerne sur le site de la carrière au-dessus d'une plateforme bétonnée étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures.

Il n'y aura pas de stockage de carburant en carrière.

III.2.1.2. Particules argileuses

En cas de précipitation, l'eau de ruissellement entraînera les particules argileuses vers la zone basse de l'excavation.

La zone sera exploitée en fosse. Les eaux s'accumuleront en fond de fouille dans un bassin aménagé spécifiquement pour assurer la décantation des eaux et qui sera amené à évoluer en fonction de l'avancement de l'exploitation. Les eaux seront ensuite pompées et rejetées dans un bassin de 9 500 m² dont le rejet sera dirigé vers le ru du Rhin.

Les eaux rejoindront ensuite le ru du Rhin au sud.

Les matières fines entraînées par les eaux de ruissellement seront retenues en fond de carrière, puis par un bassin de rétention-décantation avec rejet gravitaire et cloison siphonide.

De façon plus générale, l'exploitant se conformera aux dispositions de l'arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières fixant les seuils de qualité des eaux rejetées dans le milieu naturel¹⁷.

Les regards seront entretenus régulièrement par le sous-traitant en charge de l'extraction. Ceux-ci feront l'objet d'une visite au minimum mensuelle.

Les bassins seront curés selon le taux de remplissage par les sédiments. L'exploitant de par son expérience sur d'autres carrières du groupe estime nécessaire 1 curage tous les 2 à 3 ans.

En cas de problème de pompage sur le bassin en fond de fouille (panne de pompe par exemple), les eaux s'accumuleront en fond de carrière sans risque de débordement au regard des dimensions de la fosse. Il n'y aura aucun risque par conséquent sur l'environnement. Par ailleurs, l'exploitant ou son sous-traitant procédera rapidement au remplacement de la pompe. En effet, la présence d'eau en fond de carrière empêchera l'exploitation.

L'exploitant, de par le nombre de carrières d'argile qu'il exploite ou a exploité, dispose d'une bonne expérience en termes de gestion des eaux de ruissellement et notamment en termes de décantation.

¹⁷ Les eaux rejetées par la carrière dans le milieu naturel doivent satisfaire la réglementation, en particulier l'arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrière :

Disposition de l'arrêté du 22 septembre 1994 relatives aux prescriptions applicables aux eaux canalisées rejetées dans le milieu naturel :

- pH compris entre 5,5 et 8,5
- température inférieure à 30 °C
- concentration des matières en suspension totales (MEST) inférieure à 35 mg/l (NFT 90101)
- demande chimique en oxygène sur effluent non décanté (D.C.O.) inférieure à 125 mg/l (NFT 90101)
- concentration en hydrocarbures inférieure à 10 mg/l (NFT 90114)

Afin de définir la surface de décantation nécessaire on utilise la formule de Hazen.

Afin d'assurer la décantation des particules, il faut que la vitesse V_d de la particule à décanter satisfasse :

$$V_d > V_h \quad (1)$$

où :

- V_d : vitesse de décantation de la particule ou vitesse de chute ou vitesse de Hazen
- V_h : vitesse horizontale du flux ou de transfert de la particule

La vitesse de décantation V_d de la particule est donnée en m/s par la formule de Stockes :

$$V_d = \frac{(dp - d) \times g \times D^2}{18 \times \mu} \quad (2)$$

où :

- dp : densité de la particule à sédimenter $dp = 2600 \text{ kg/m}^3$
- d : densité de l'eau à 15 °C $d = 1000 \text{ kg/m}^3$
- g : accélération de la pesanteur en m.s^{-2} $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- D : diamètre de la particule à sédimenter $D = 1,00.10^{-5}$
- μ : viscosité cinématique de l'eau à 15 °C $\mu = 1,15.10^{-3}$

La vitesse est calculée avec un diamètre $D = 10 \text{ }\mu\text{m}$ pour prendre en compte la propriété des particules argileuses de s'agglomérer par les liaisons électrostatiques résiduelles disponibles (liaisons type Van der Waals).

La formule (2) donne : $V_d = 7,58.10^{-5} \text{ m/s}$

La vitesse horizontale du flux V_h est définie par la formule :

$$V_h = Q_f / S_h \quad (3)$$

où :

- Q_f : débit de fuite maximum du décanteur en m^3/s , soit $0,03 \text{ m}^3/\text{s}$ ($1,5 \text{ l/s/ha}$ pour une surface d'environ 20 ha)
- S_h : surface horizontale du décanteur en m^2

On calcule la surface de bassin minimum nécessaire, $S_h \text{ min}$, afin de satisfaire la condition (1)¹⁸.

$$S_h \text{ min} = Q_f / V_h \text{ avec } V_h = V_d = 7,58.10^{-5} \text{ m/s} \quad \rightarrow \quad S_h \text{ min} = 400 \text{ m}^2$$

¹⁸ D'autre part, pour les concentrations faibles, la vitesse de chute augmente considérablement avec la concentration . Voir : Mesure de la vitesse de chute des sédiments fins en laboratoire et in situ, M. Sanchez, Y. Delanoë, Faculté des Sciences, Université de Nantes

Afin d'assurer la décantation de particules de diamètre 10 µm, il est nécessaire de mettre en place un ou plusieurs bassins présentant une surface de décantation de 400 m² minimum à un débit de fuite égal à 108 m³/h (0,03 m³/s).

Les particules pouvant être plus fines, Terreal a retenu de mettre en place :

- Un premier bassin de décantation en fond de carrière sans rejet gravitaire vers l'extérieur. La taille et la position de ce bassin seront variables en fonction de l'avancée de l'exploitation,
- Un bassin de 9 500 m² équipé d'un ouvrage de régulation de débit réglé à 30 l/s et permettant selon la même formule utilisée précédemment d'abattre des particules de 2 µm.

Le bassin sera entretenu et curé régulièrement afin de maintenir ses capacités à retenir les eaux et une bonne sédimentation des particules fines.

Au droit de la nouvelle voirie d'accès, des fossés à redans et à débit réglé permettront de récupérer les eaux de ruissellement. Les matières en suspension seront abattues dans les fossés qui seront enherbés.

III.2.1.3. Matériaux inertes importés en carrière

Les matériaux importés en carrière pour la remise en état du site en complément des stériles peuvent être source d'une pollution chronique des eaux superficielles.

Les matériaux importés correspondront essentiellement à des matériaux provenant d'opérations de terrassement ainsi qu'à des produits issus de la démolition (béton, céramique).

La liste des matériaux admis est donnée dans le tableau ci-dessous. Il s'agit des matériaux autorisés en Installation de Stockage de Déchets Inertes par l'arrêté du 12 décembre 2014 applicable à ces installations.

L'installation ne recevra pas d'amiante.

Les matériaux pour être admis doivent avoir été triés.

Matériaux	Code déchet
Terres et cailloux ne contenant pas de substances dangereuses	17 05 04
Terres et pierres	20 02 02
Briques	17 01 02
Tuiles et céramiques	17 01 03
Béton	17 01 01
Mélange de béton, tuiles et céramiques ne contenant pas de substances dangereuses	17 01 07

Tableau 36 : Liste des matériaux admis pour la remise en état

Un contrôle visuel et olfactif sera réalisé sur les chargements en entrée de site. Si des matériaux semblent « contaminés », ils seront retournés sur le site d'où ils proviennent. Terreal en informera l'expéditeur qui aura alors à charge de rechercher l'origine de la contamination.

Des analyses pourront être réalisées sur les matériaux entrant à l'initiative de l'exploitant. Les valeurs limites à respecter pour certains paramètres sont détaillées dans l'arrêté du 12 décembre 2014.

Les matériaux inertes externes utilisés pour la remise en état des terrains en complément des stériles correspondront uniquement à des matériaux issus de chantiers de terrassement et de démolition.

Le chargement des camions de transport de matériaux externes inertes sera systématiquement contrôlé après déchargement, contrôle visuel et olfactif.

Un registre de suivi des matériaux importés sera tenu à jour ainsi qu'un plan de localisation des matériaux importés.

III.2.2. Pollution accidentelle

III.2.2.1. Hydrocarbures

Les sources de pollution accidentelles potentielles sur la carrière sont essentiellement hydrocarbonées. Elles pourront provenir de :

- Fuite d'hydrocarbures d'un engin ou des camions de transport
- Fuite d'huile hydraulique
- Fuite d'un réservoir de fuel

Le volume d'hydrocarbure liquide susceptible d'être libéré accidentellement par un engin est au maximum de 700 l (capacité du réservoir de plus grand volume).

Le volume maximum d'huile hydraulique susceptible d'être libéré accidentellement par un circuit d'un engin est 600 l (volume maximum d'huile contenu dans le circuit hydraulique d'un engin).

Le volume maximum d'huile moteur susceptible d'être libéré accidentellement par un circuit d'un engin est 50 l.

Un kit adsorbant sera disponible dans les véhicules de l'entreprise sous-traitante et dans le bungalow de la base vie.

Il n'y aura pas de stockage d'hydrocarbures sur le site de la carrière.

Le ravitaillement des engins sera réalisé au-dessus d'une plateforme béton équipée d'un séparateur à hydrocarbures qui sera mise en place à proximité de la plateforme de stockage des matériaux utiles.

De façon pratique (Décret n° 2 000-258), en cas d'écoulement d'hydrocarbures sur le sol :

Dans un premier temps, le liquide sera circonscrit à l'aide de l'argile disponible sur place qui assurera une bonne contention du liquide grâce à sa plasticité et à ses propriétés absorbantes. Le sol sera traité avec un absorbant spécifique puissant, qui sera disponible dans les véhicules de l'entreprise sous-traitante. Un kit d'intervention comprenant des feuilles et boudins absorbants sera également disponible. Terreal vérifiera que ces dispositifs d'intervention d'urgence seront bien disponibles dans les véhicules de l'entreprise sous-traitante.

Dans un second temps, la terre polluée par écoulement accidentel d'hydrocarbures sera collectée et transportée dans un centre de traitement dûment autorisé.

L'eau polluée par un écoulement accidentel d'hydrocarbures dans l'un des bassins de décantation sera pompée et transportée dans un centre de traitement dûment autorisé.

Une vanne de fermeture sera mise en place au droit du regard de rejet du bassin de décantation. Ainsi une éventuelle pollution accidentelle sera contenue dans le bassin et ne contaminera pas le ru du Rhin. Par ailleurs le regard en sortie sera équipé d'une cloison siphonide. Si la pollution est repérée dans le bassin en fond de carrière, celle-ci ne sera pas pompée afin d'éviter tout risque de rejet vers l'extérieur.

Sur la zone d'exploitation, en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures, l'eau polluée s'accumulera en fond d'exploitation dans le bassin de décantation et ne sera pas pompée.

Le principe du regard en sortie de bassin (regard à cloison siphonide) est représenté sur la figure ci-dessous.

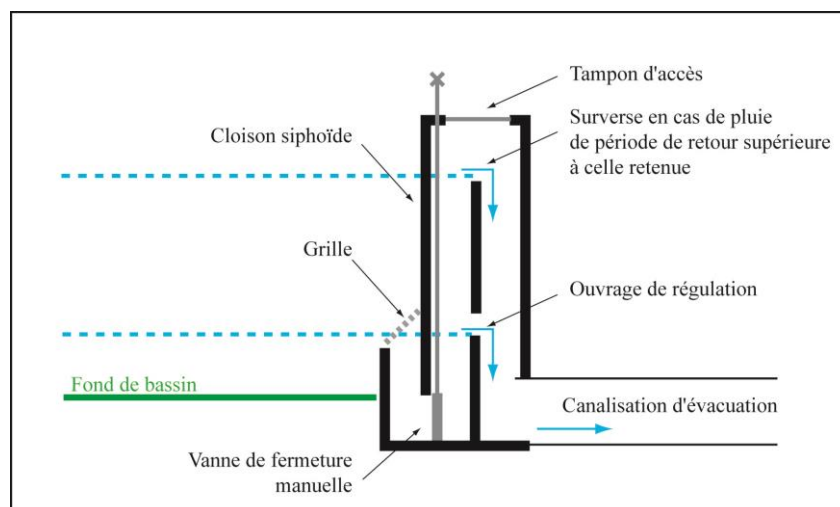


Figure 103 : Schéma de principe du regard en aval des bassins

Dans le cas du bassin en fond de fouille, il n'y aura pas d'évacuation gravitaire, une pompe sera mise en place en fond de carrière et le rejet de la pompe sera dirigé à l'aide de tuyaux souples vers le bassin de décantation.

En cas de pollution accidentelle au droit de la voie d'accès créée, la méthodologie suivante sera mise en œuvre :

- le dispositif de régulation de débit du redans situé à l'aval de la zone polluées sera bouché,
- les eaux polluées seront pompées et évacuées par une entreprise spécialisée,
- les fossés présentant une pollution seront curés et les terres polluées évacuées par une entreprise spécialisée.

III.2.2.2. Matières en suspension

L'ensemble des particules fines emportées par les eaux de ruissellement sera sédimenté dans un bassin de décantation.

Le bassin de rétention-décantation sera équipé d'un regard avec débit de fuite limité. Une zone légèrement approfondie et constamment en eau permettra la décantation des eaux.

Le bassin de décantation en fond de fouille ne sera pas pompé immédiatement après une période de précipitations de façon à assurer une décantation complète des eaux.

La nouvelle voirie ne peut pas être à l'origine d'une pollution significative en terme de matières en suspension. Les matières fines sédimenteront dans les fossés enherbés.

III.2.3. Pollution par acte de malveillance

Il existera un potentiel de pollution de la carrière par des produits toxiques ou indésirables, répandus par négligence ou par malveillance. Toutefois le site est localisé en milieu rural, à l'écart des grandes voies de circulation et est isolé.

La carrière sera entièrement clôturée. L'accès sera contrôlé par un portail fermé en dehors des heures ouvrées.

Il n'y aura pas en carrière de stockage d'hydrocarbures ou de produits chimiques ou organiques.

Un bungalow prise de poste avec réfectoire sera installé sur le site.

III.2.4. Contrôle de la qualité de l'eau en sortie du bassin de décantation

Des analyses d'eau en sortie du bassin de décantation pourront être réalisées. Le contrôle portera sur les paramètres suivants :

- Matières en Suspension Totales (MEST)
- pH
- Température
- Conductivité
- DCO
- Hydrocarbures totaux

L'analyse sera réalisée en sortie du bassin de décantation avant rejet au milieu naturel

Notons que le bassin de décantation en fond de fouille sera pompé avant chaque campagne d'extraction soit 1 à 2 fois par an.

L'exploitant respectera les valeurs limites prescrites dans l'arrêté d'autorisation de la carrière.

Des analyses pourront être réalisées en sortie du bassin de décantation, avant rejet dans le milieu naturel.

Aucun produit chimique ne sera utilisé en carrière.

III.2.5. Impact quantitatif sur les écoulements superficiels

III.2.5.1. Carrière

Le fond de fouille de la carrière assurera la rétention des eaux de ruissellement. Au regard du mode d'exploitation, en fosse, il n'y aura pas de rejet gravitaire vers le milieu naturel depuis le fond de fouille. Les eaux seront pompées en direction d'un bassin de décantation de 9 500 m².

Le débit de fuite du bassin de décantation sera limité à 1,5 l/s/ha soit 30 l/s.

Le fond de carrière permettra la rétention en cas de pluie exceptionnelle (période de retour 10 ans ou supérieure). Sans pompage il n'y aura pas de rejets vers le milieu superficiel. La pompe écrêtera par ailleurs le débit rejeté en direction du bassin de décantation dont le débit de fuite sera limité à 1,5 l/s/ha, soit 30 l/s.

Le projet ne prévoit pas de dérivation du ru du Rhin. L'exploitation sera menée à une distance suffisante du ru dans des formations argileuse donc peu perméables. Il n'est prévu aucune intervention dans le lit du cours d'eau.

Au regard de la nature argileuse des terrains donc très peu perméables et de la topographie du site, il n'y a pas de risque de capter le cours d'eau en carrière.

Un dispositif de limitation de débit à 1,5 l/s/ha sera mis en place à l'aval du bassin de rétention / décantation. Ce dispositif permettra de limiter les écoulements à l'aval.

Le fond de carrière où sera aménagé un bassin de décantation limitera les écoulements en direction du ru du Rhin en cas de précipitation exceptionnelle. Les eaux ne sont pas pompées en fond de carrière durant ou immédiatement après une précipitation afin d'éviter un apport supplémentaire d'eau à l'aval de l'exploitation.

L'exploitation n'aura pas d'impact sur les boisements alentours du point de vue alimentation en eau. En effet, les boisements sont situés le long du ru le Rhin qui est alimenté par plusieurs sources situées en amont et sur un autre versant. L'exploitation n'impactera pas ces sources et donc l'alimentation en eau du ru. L'alimentation en eau des boisements ne sera donc pas impactée. On notera que le débit de rejet régulé à 1,5 l/s/ha du bassin de décantation permettra de restituer l'eau captée par l'exploitation au ru et aux boisements associés. Par ailleurs, ce débit régulé permettra en période d'exploitation d'étaler la durée de restitution de ces eaux limitant l'apport lors des fortes pluies et prolongeant la période d'alimentation au-delà du passage pluvieux.

Le projet alternatif entraînera la destruction de 810 m² de zones humides qui seront compensés par la création sur site de 2 120 m² de zones humides sur le site dès le début de l'autorisation. On rappellera que la majorité des zones humides ont été retirées du périmètre sollicité.

Signalons également que l'exploitation se fera à l'avancement et que les terrains seront rapidement remis en état et remblayés, limitant dans le temps l'impact.

Au nord-ouest du projet, un fossé sera aménagé afin d'éviter que des écoulements amont ne ruissellent sur la carrière. Ce fossé sera dirigé vers les zones humides du boisement localisé au nord du projet et vers les zones humides au sud.

Un fossé aménagé au nord-ouest du site dirigera les écoulements amont vers les zones humides du boisement localisé au nord du site et vers les zones humides au sud.

III.2.5.2. Voirie alternative

Le projet alternatif entraîne la création d'une nouvelle voirie permettant d'accéder au site par le nord et d'éviter ainsi les impacts au droit du carrefour des Tilleuls à Cahaignes.

Les eaux de ruissellement de la voirie seront gérées par des fossés à redans placés de part et d'autre de la voie. L'exutoire sera le ru du Rhin.

L'ouvrage sera composé de deux fossés trapézoïdaux se situant de part et d'autre de la chaussée. Ces fossés seront équipés de redans avec limiteur de débit sur chaque redan et d'un fond de décantation.

Les redans seront interdistantes de 20 m en intégrant la pente longitudinale des fossés (entre 0,70% et 0,30%). Ce principe permet de tamponner 0,30 m³ par mètre linéaire par fossé soit 0,6 m³ par mètre linéaire de voirie.

La voirie faisant un linéaire de 1650 m environ, le volume de stockage obtenu dans les fossés est de 990 m³ (1650 m x 0,6m³) pour 728 m³ nécessaire pour une pluie de période de retour

100 ans en considérant un débit de fuite de 2 l/s/ha. Le détail des calculs est donné en annexe 19.

Ces fossés, non imperméabilisés, permettront d'abattre les pluies courantes par infiltration et évapotranspiration.

Le schéma de principe du dispositif est donné sur les figures suivantes.

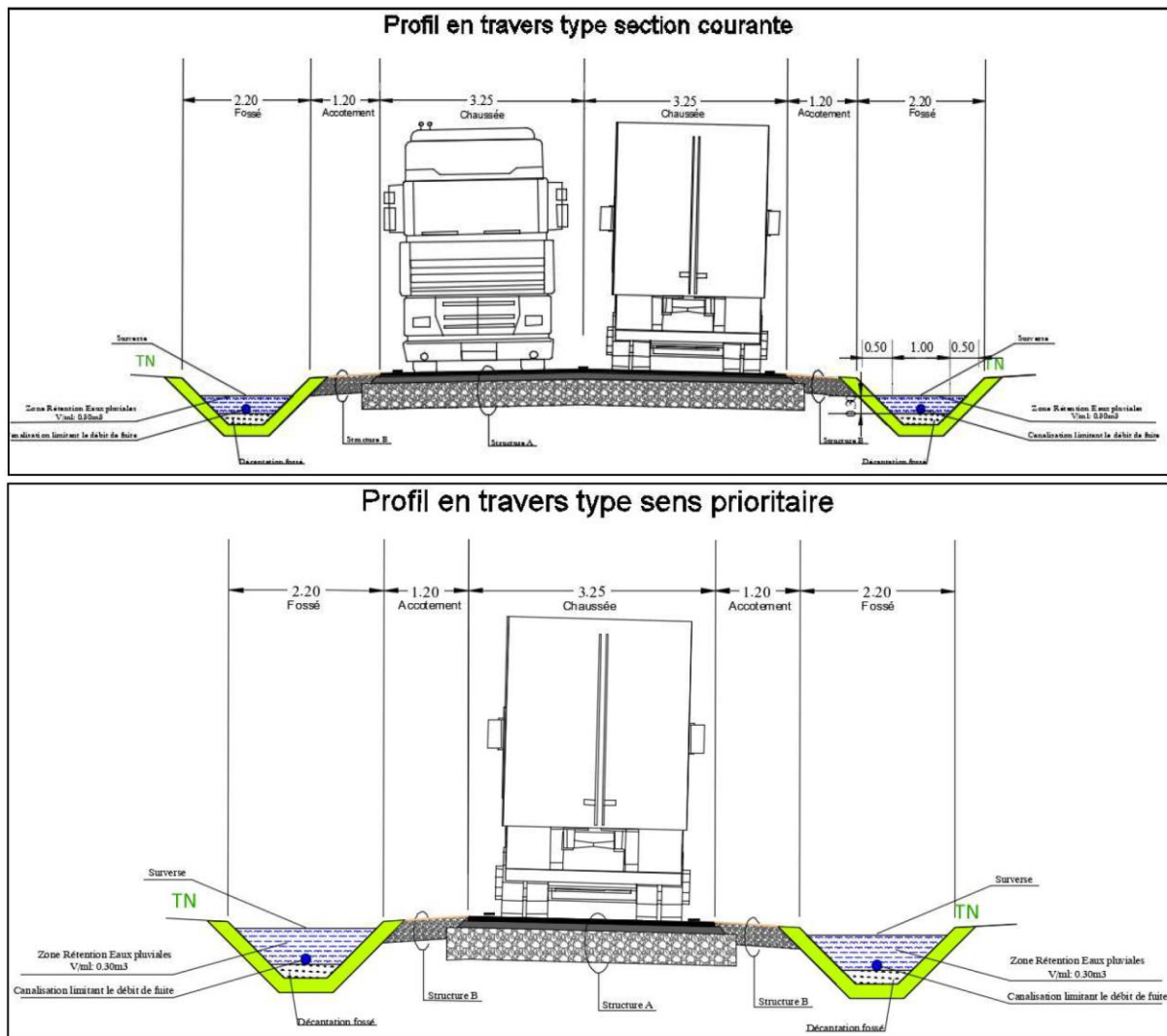


Figure 104 : Profil en travers type figurant les dispositifs de gestion des eaux de ruissellement (Source : SODEREF)

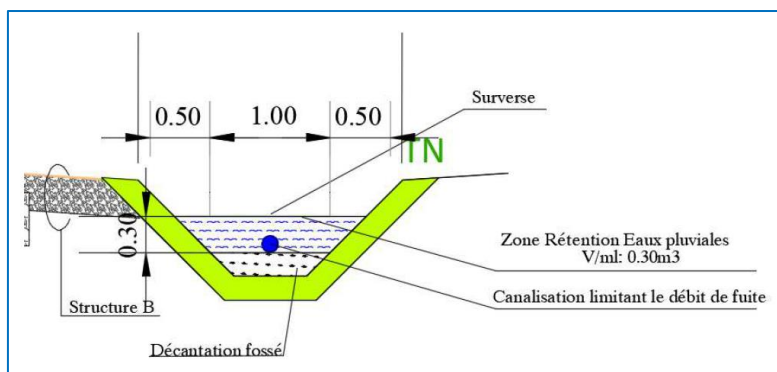


Figure 105 : Coupe schématique des fossés en bordure de voirie (Source : SODEREF)

Afin de limiter les impacts de la nouvelle voirie, des fossés seront mis en place de chaque côté de la voie de façon à tamponner les eaux de ruissellement.

III.2.6. Impact sur les cours d'eau

Un cours d'eau est présent à proximité du projet. Ce cours d'eau, le ru du Rhin, ne sera pas dévié ni impacté directement. Le projet alternatif prévoyant une desserte de la carrière par le nord et une modification de l'emplacement de la plateforme de stockage, il ne prévoit plus, par conséquent, de passage de camions au-dessus du cours d'eau.



Photo 69 : Vues sur le cours d'eau du ru du Rhin au sud du projet (hors emprise alternative)

Aucun aménagement au droit du ruisseau du Rhin n'est prévu dans le cadre du projet alternatif à l'exception du point de rejet des eaux de ruissellement provenant des fossés longeant la nouvelle voirie et du point de rejet du bassin de décantation déjà prévu dans le cadre du projet initial.

III.2.7. Impacts sur les zones humides

III.2.7.1. Impact direct sur les zones humides

La majorité des zones humides identifiées sur le site et ses abords a été retiré du périmètre d'exploitation (mesure d'évitement).

Le déplacement de l'entrée du site et le nouveau phasage d'exploitation sur 20 ans mis en place dans le cadre du projet alternatif permettent d'éviter 332 m² de zones humides supplémentaires. La surface de zones humides ne pouvant être évitées passe de 1 142 m² à 810 m² soit une diminution d'environ 30 % par rapport au projet initial. Cette surface est représentée sur la figure suivante.

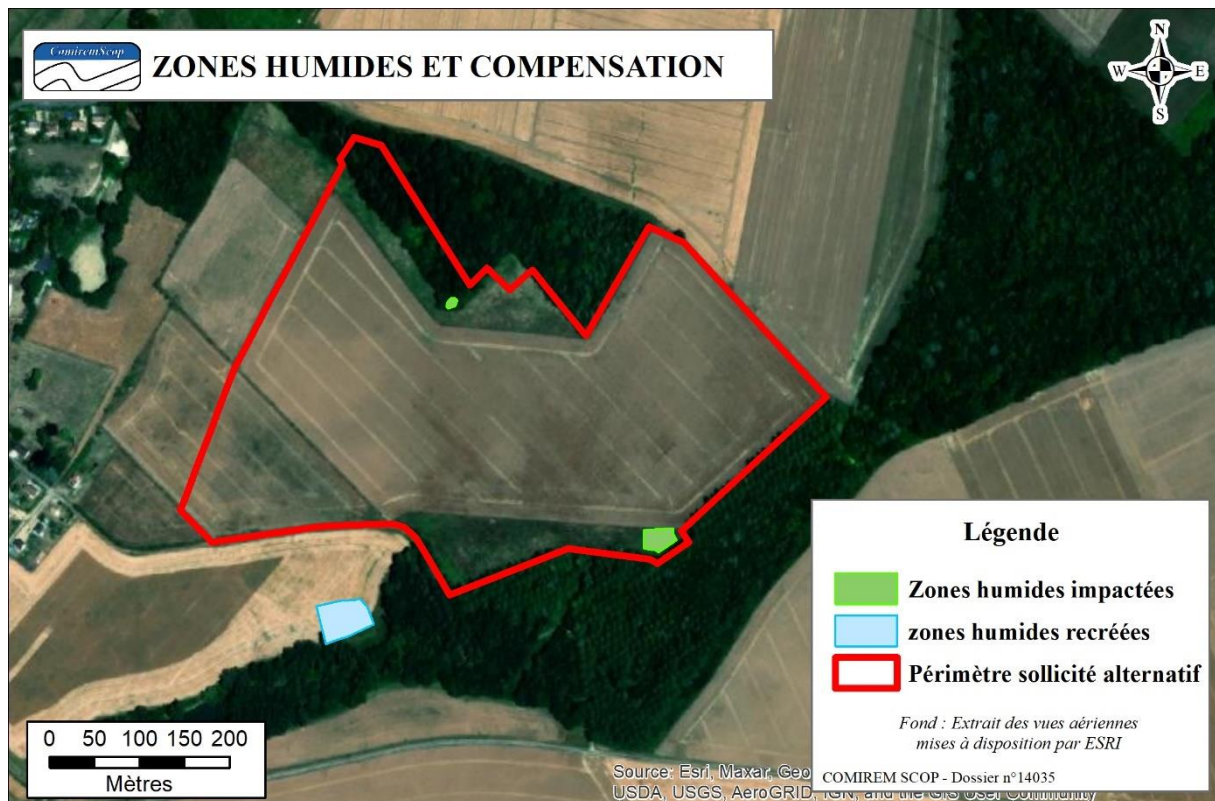


Figure 106 : Localisation de la surface de zone humide impactée

Afin de compenser cette destruction, Terreal a retenu une surface d'environ 2 120 m² au sud du projet initial qui sera utilisée pour la création d'une zone humide sur site. Cette surface est maintenue et reste bien supérieure aux 150 % demandés par le SDAGE Seine-Normandie en compensation. La surface retenue est donnée sur la figure précédente.

Cet espace se prête à la création d'une cuvette hydromorphe sur fond argileux imperméable permettant une stagnation hivernale de l'eau en surface. La technique pourrait être comparée à la « création d'une mare temporaire » où l'eau ne stagne que durant la mauvaise saison. L'exondation printanière permet ainsi le développement d'une végétation hygrophile, mégaphorbiaie par exemple.

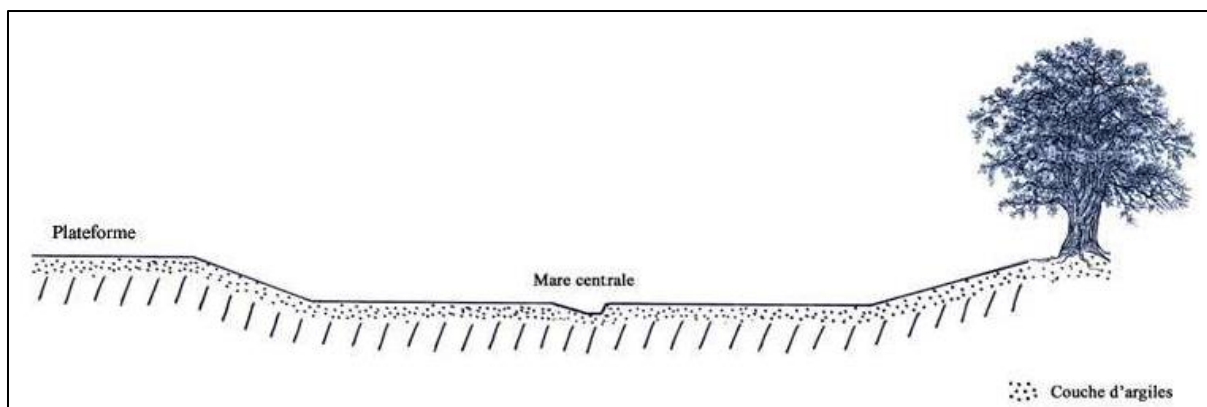


Figure 107 : Schéma de principe de l'aménagement d'une cuvette hydromorphe (Source : Pierre Dufrêne)

La technique mise en œuvre est de créer des replats argileux sans apport de terre végétale, à partir de matériaux locaux dans la partie superficielle (premier mètre) avec une légère remontée topographique sur les marges empêchant le drainage de la parcelle. La zone sera gérée par un girobroyage régulier dont la fréquence sera déterminée par le suivi.

Compte tenu des potentialités locales fortes pour les amphibiens, il est également proposé de créer une petite mare dans la partie centrale la plus large. Cette petite mare comportera une zone profonde d'environ 1 à 2 m et des berges en pente douce. La mare aura une surface d'environ 100 m². Elle n'aura aucun effet sur le fonctionnement hydrologique et hydrogéologique de la zone humide environnante.

Afin de compenser la destruction de 810 m² de zones humides, une surface d'environ 2 120 m² de zones humides sera recréée au sud du site.

Le tableau suivant montre la cohérence entre les zones humides impactées et celles créées. Soulignons que, à l'instar de la surface impactée, les enjeux écologiques et fonctionnels relatifs aux zones humides impactées par le projet sont faibles.

	Zones humides impactées	Zones humides créées
Surface	810 m ²	Environ 2 120 m ²
Bassin versant	Vallée du Rhin	
Fonctionnalités physicochimiques	Localisation et caractéristiques topographiques quasi identiques	
	Nappe hivernale temporaire	
	Epuración d'eaux de ruissellement agricoles	
Habitats	Mégaphorbiaies eutrophisées et prairies à grands joncs issues d'un labour	Mégaphorbiaies
Fonctionnalités écologiques	Petites zones humides en position d'ourlet	

Il ne paraît pas justifié de mettre en œuvre une méthodologie lourde, type méthode ONEMA, pour juger de l'équivalence de fonctionnalité écologique de la zone humide créée. En effet, la surface de zone humide impactée, de 810 m², est très réduite. Cette surface, majoritairement constituée de prairies humides, est par ailleurs en mauvais état de conservation et présente un enjeu faible, que ce soit au niveau de sa fonctionnalité hydraulique que vis-à-vis de la biodiversité. L'analyse présentée ci-dessus paraît suffisante et proportionnée aux enjeux. Elle démontre l'équivalence entre la zone humide créée et celle impactée.

Terreal dispose d'une expérience en reconstitution de zones humides. On citera comme exemple le site de Neuilly-La-Forêt (14) où Terreal a recréé 9,5 ha de zones humides. Sur son site d'Amigny (50), Terreal a également recréé des zones humides en compensation de zones humides détruites par l'exploitation. Un suivi écologique de ces zones humides est réalisé.

On notera que la surface qui sera temporairement occupée par la nouvelle voirie d'accès à la carrière au nord ne recoupe pas de zones humides et n'aura pas, par conséquent, d'impacts sur les zones humides.

III.2.7.2. Impact indirect sur les zones humides

L'exploitation peut avoir un impact indirect sur les zones humides proches par drainage par exemple ou coupure de l'alimentation en eau de ces zones humides.

Les zones humides situées en bordure du ruisseau du Rhin sont alimentées par des eaux de ruissellement de surface, par la nappe d'accompagnement du ruisseau et par des sources majoritairement observées en rive droite du cours d'eau. Celles-ci resteront alimentées en eau durant l'exploitation. En effet, les sources continueront à être alimentées et le Rhin ne sera pas impacté.

Pour les zones humides situées au nord du projet au droit du bois, un fossé sera créé en limite nord-ouest du projet de manière à maintenir une alimentation en eau de ces zones par les eaux de ruissellement évitant ainsi un drainage de ces eaux vers la carrière. L'exutoire de ce fossé sera positionné dans le bois.

A l'exception d'une petite zone où la surface de zone humide sera détruite (810 m²), Terreal a retiré du potentiel périmètre d'exploitation les zones humides observées. L'entrée en terre de la carrière sera localisée à plus de 10 m (pour le plus proche) des zones humides observées. En contexte argileux donc très peu perméable, il n'est pas attendu de phénomène de drainage des zones humides périphériques.

Les zones humides resteront alimentées en eau par un fossé qui drainera les eaux de ruissellement en provenance du nord-ouest du site et qui seront dirigées vers les zones humides du boisement.

La position du fossé est localisée sur la figure suivante.

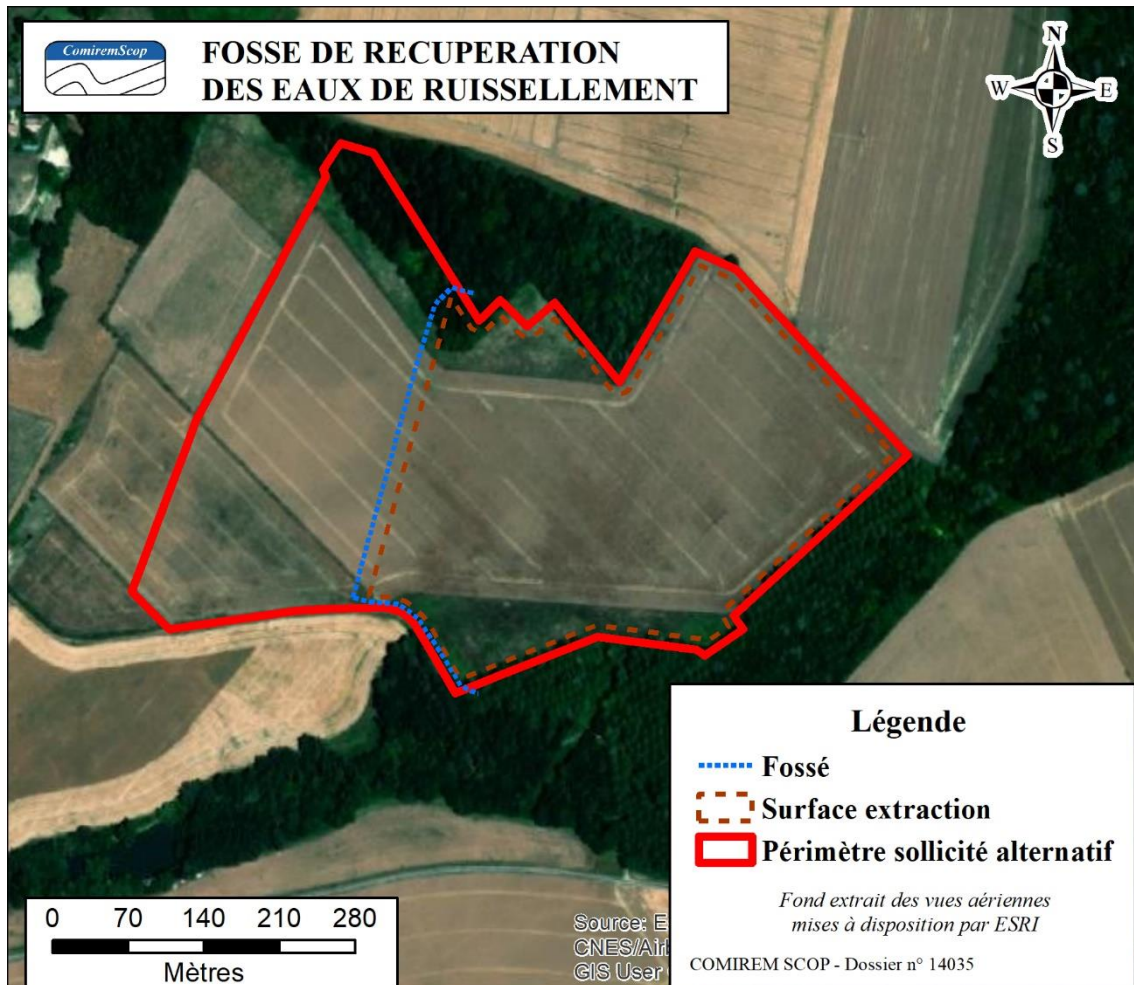


Figure 108 : Localisation du fossé de drainage au nord-ouest

III.2.8. Risque d'inondation du site

Le site est situé hors zonage réglementaire d'un P.P.R.I.

Il n'y a pas de risque d'inondation au droit de la future carrière.

III.2.9. Devenir des eaux usées

Le site ne disposera d'installation fixe. Seul un bungalow prise de poste avec réfectoire sera installé sur le site. Il n'y aura pas de rejets d'eaux usées dans le milieu aquatique superficiel. Lors des périodes de découvertes et d'extraction, des toilettes chimiques pourront être installées. Elles feront l'objet d'une vidange régulière par une entreprise spécialisée.

Si des toilettes chimiques sont mises en place lors des périodes de découverte et d'extraction, elles seront vidées par une entreprise spécialisée. Il n'y aura pas de rejet d'eaux usées dans le milieu naturel.

III.3. IMPACT SUR LE SOL ET LE SOUS-SOL

III.3.1. Impact physique

Le projet a un impact sur le sous-sol étant donné qu'il prévoit l'extraction des argiles de l'Yprésien. Ces matériaux seront extraits puis évacués vers l'usine TERREAL des Mureaux. Elles sont le constituant principal dans la fabrication de tuiles.

Les matériaux superficiels correspondant à la terre végétale seront décapés et stockés séparément afin d'être régalés lors de la remise en état sur les matériaux importés et les stériles d'exploitation. Ces matériaux resteront sur site. On rappellera qu'en fond de fouille des matériaux argileux peu perméables ne seront pas exploités et constitueront une « barrière » en cas d'une éventuelle pollution.

Ainsi le sous-sol « reconstitué » en fin d'exploitation sera différents de celui d'aujourd'hui car formé de matériaux inertes externes importés et de matériaux issus du site jugés stériles (sables, sables argileux, argiles impropres à l'utilisation en usine...).

Les impacts liés aux vibrations et à la stabilité des sols sont détaillés au chapitre III.19.

III.3.2. Impact sur la qualité des sols et du sous-sol

En complément des stériles d'exploitation, le sous-sol sera en partie reconstitué à partir de matériaux inertes provenant de l'extérieur.

Les matériaux importés en carrière pour la remise en état du site en complément des stériles peuvent être source d'une pollution chronique des eaux superficielles.

Les matériaux importés correspondront essentiellement à des matériaux provenant d'opérations de terrassement ainsi qu'à des produits issus de la démolition (béton, céramique). La liste des matériaux admis est donnée dans le tableau ci-dessous.

L'installation ne recevra pas d'amiante.

Matériaux	Code déchet
Terres et cailloux ne contenant pas de substances dangereuses	17 05 04
Terres et pierres	20 02 02
Briques	17 01 02
Tuiles et céramiques	17 01 03
Béton	17 01 01
Mélange de béton, tuiles et céramiques ne contenant pas de substances dangereuses	17 01 07

Tableau 37 : Matériaux externes admis en remblais

Les matériaux pour être admis doivent avoir été triés.

Préalablement à la réception des matériaux, une fiche d'acceptation préalable devra être remplie par le producteur. Cette fiche comprend notamment des informations sur le producteur, la nature, la quantité, l'origine des matériaux, le code déchet, les analyses réalisées...

Un contrôle visuel et olfactif sera réalisé sur les chargements en entrée de site. Si des matériaux semblent « contaminés », ils seront retournés sur le site d'où ils proviennent. Terreal en informera l'expéditeur qui aura alors à charge de rechercher l'origine de la contamination.

Des analyses pourront être réalisées sur les matériaux entrant à l'initiative de l'exploitant. Les valeurs limites à respecter pour certains paramètres sont détaillées dans l'arrêté du 11 mai 2012.

Les matériaux inertes externes utilisés pour la remise en état des terrains en complément des stériles correspondront uniquement à des matériaux issus de chantiers de terrassement et de démolition.

Un registre de suivi des matériaux importé sera tenu à jour ainsi qu'un plan de localisation des matériaux importés. Le registre comprendra pour chaque apport au minimum les informations suivantes : Acceptation préalable, date de réception, identité du producteur et du transporteur, origine et nature des matériaux, code déchets, quantité (tonnage, nombre de camions), résultats d'analyses le cas échéant, résultat du contrôle visuel et olfactif, localisation des matériaux dans le gisement.

III.4. IMPACT DE L'EXPLOITATION SUR LA RESSOURCE EN EAU PROFONDE

III.4.1. Géologie de la carrière

La carrière exploitera des formations argileuses d'âge Eocène Inférieur (Yprésien). Ces formations peuvent renfermer de petits aquifères suspendus, l'eau circulant alors dans les formations sablo-argileuses.

Les formations argileuses du Sparnacien (Yprésien basale) forment la base imperméable des aquifères tertiaire, la présence de nombreuses sources au voisinage du site est le résultat de la présence des formations sparnacienne au voisinage de la surface.

III.4.2. Impacts sur les écoulements souterrains

III.4.2.1. Aquifère du Lutétien

La source du ru du Rhin et les sources présentes au pourtour de Cahaignes sont situées entre 120 et 110 m NGF. Pour celles concernant le projet elles sont situées en amont hydrographique ou au niveau hydrographique du projet. Les sources observées sont localisées en rive droite du ruisseau du Rhin. Les eaux proviennent de circulations d'eau dans les formations calcaires du Lutétien et des sables sous-jacents. Ces formations sont postérieures aux formations exploitées sur la carrière et recouvrent ces dernières au droit du projet.

En effet, le village de Cahaignes est situé sur une butte protégée de l'érosion par les calcaires du Lutétien. Des niveaux piézométriques ont été mesurés dans le village à 113,55 m NGF (22 décembre 1969), ce qui semble correspondre aux niveaux sableux (cuisien) situés sous les calcaires Lutétien. Les formations lutétiennes peuvent contenir des aquifères suspendus. Ces derniers sont cependant peu productifs et de faible ampleur car compartimentés et localisés au niveau de la butte au droit du village.

Ces formations étant présentes au niveau de la couverture stérile au toit du gisement notamment au nord-ouest du périmètre sollicité, il est probable que des arrivées d'eaux aient lieu dans les stériles de couvertures. L'exploitation n'aura cependant pas d'impact sur les sources présentes, ces dernières étant situées à l'amont hydrographique ou hors zone d'impact du projet.

Les eaux arrivant au toit du gisement seront recueillies en fond de carrière avec les eaux de pluie. Ces eaux seront ensuite pompées vers le bassin de décantation avant rejet au milieu naturel (ru du Rhin), Le ru du Rhin étant l'exutoire naturel des sources avoisinantes, il n'y aura pas d'impact quantitatif sur les écoulements.

Les eaux circulant dans les formations lutétiennes et les sables de Cuise recouvrant le gisement seront captées et dirigées vers le fond de fouille où elles seront pompées en direction du bassin de décantation avant rejet au ru du Rhin.

La coupe nord-sud suivante schématise la situation géologique et hydrogéologique au droit du projet.

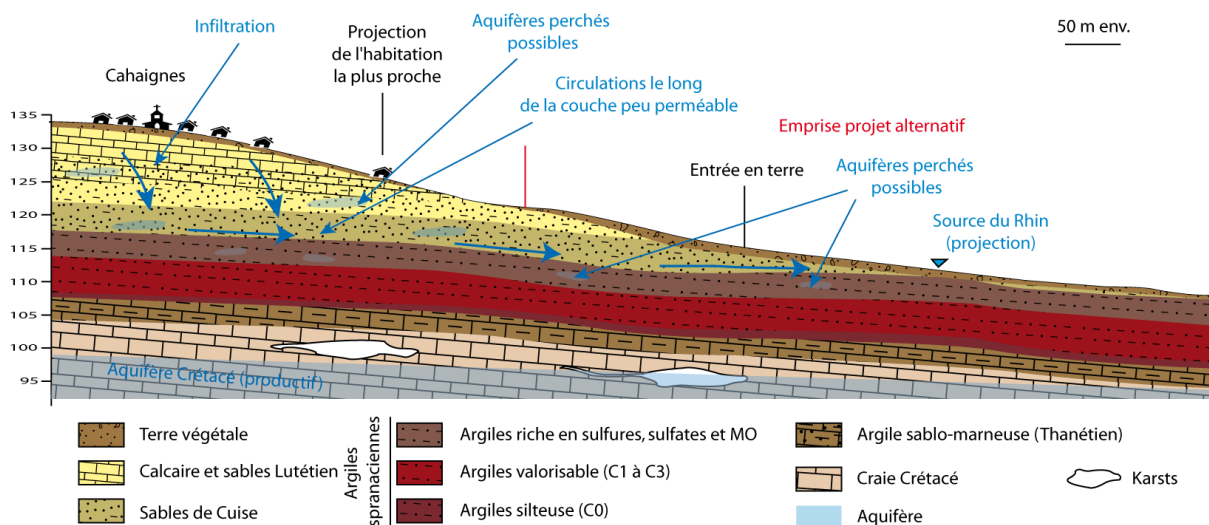


Figure 109 : Schéma du contexte géologique et hydrogéologique du secteur

On notera que sur la carrière de Chapet (78) exploitée par Terreal actuellement, la situation est similaire : Argile exploitée sous un recouvrement de sables de Cuise. Des suintements sont observés en carrière en période hivernale au contact entre les sables et les argiles. Ces suintements sont gérés par Terreal. Il n'a pas été rapporté aux abords du site de Chapet « d'assèchement » de sources ou puits.

III.4.2.2. Aquifères de l'Yprésien

L'exploitation peut recouper des petits aquifères suspendus, appartenant à l'aquifère tertiaire superficiel et correspondant à des lentilles plus sableuses en charge, interstratifiées dans un milieu à faible conductivité hydraulique. L'aquifère de ces formations est compartimenté et hétérogène. Il n'y a pas ou peu de continuité hydraulique entre les lentilles sableuses. La circulation de l'eau à l'intérieur des formations est difficile et si elle a lieu, elle est lente et tortueuse, l'eau s'écoulant peu ou pas d'une lentille à l'autre.

L'éventuelle disparition de ces lentilles au niveau de la carrière n'aura aucune incidence sur l'alimentation en eau potable des populations et sur les puits alentours, celles-ci étant d'extension limitée et n'étant pas captées.

Au regard des mesures prises pour la protection des eaux superficielles, l'exploitation n'aura pas d'impact sur les aquifères suspendus que l'on peut retrouver à l'intérieur des formations yprésiennes. Dans le cas d'une pollution accidentelle, déversement d'un réservoir d'hydrocarbures par exemple, les polluants ne s'infiltreraient que difficilement au regard de la nature argileuses des formations exploitées. Les terres polluées seraient retirées et traitées par une entreprise spécialisée. La pollution d'un aquifère suspendu est peu probable, elle n'aurait par ailleurs pas de conséquence, les circulations d'eau y étant lentes et difficile.

III.4.2.3. Aquifère de la craie Crétacé

Le site sera exploité jusqu'à la formation des argiles sparnaciennes. La base de la formation sparnacienne (sous les argiles C0-1) ne sera pas exploitée et préservera une protection au toit de l'aquifère sous-jacent de la craie. Le projet n'aura pas d'impact sur la nappe du Crétacé sollicitée par les captages A.E.P. les plus proches, celle-ci n'étant pas atteinte et restant protégée par une épaisseur d'argiles, de sables argileux et de marnes de plusieurs mètres.

Les eaux pompées en carrières (eaux de ruissellement dans les formations superficielles et eaux pluviales), seront renvoyées après décantation au ru du Rhin qui rejoint plus en aval la nappe de la craie Crétacé au niveau de la perte de l'Abîme. Les eaux transitant par la carrière rejoindront donc in fine la nappe de la craie. Cette dernière reçoit déjà naturellement ces eaux qui transitent via le ru du Rhin ou d'autres sources au voisinage du site. Le traitement mis en place avant rejet des eaux au ru, permet de garantir l'absence d'impact sur la nappe de la craie.

Au droit de la carrière, l'aquifère du Crétacé restera protégé par les formations sablo-argileuses, argileuses et marneuses de l'Eocène inférieur. Notons que ces formations sont impropres à la fabrication de tuiles et ne peuvent être par conséquent extraites.

Les argiles, calcaires marneux et marnes à la base de la formation argileuse exploitée ne sont pas extraits, laissant ainsi un écran protecteur de plusieurs mètres peu perméable à l'aquifère sous-jacent.

Un kit d'intervention comprenant des feuilles et boudins absorbants sera mis à disposition du personnel sur le site de la carrière dans les véhicules de l'entreprise sous-traitante et dans le bungalow prise de poste. Terreal vérifiera auprès de l'entreprise sous-traitante la mise en place de ces dispositifs.

Le ravitaillement des engins sera réalisé par camion citerne au-dessus d'une plateforme bétonnée étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures.

III.4.2.4. Surveillance par piézomètres

Au regard de la présence d'un aquifère sous-jacent aux formations exploitées (aquifère de la craie du Crétacé), des piézomètres de contrôle seront mis en place sur le site. L'objectif de ces ouvrages est de vérifier l'absence de pollution liée à l'activité sur l'aquifère de la craie.

Afin d'assurer la surveillance des eaux souterraines au droit du site, 3 piézomètres seront mis en place : 1 piézomètre à l'amont hydrogéologique et 2 à l'aval.

D'après les données piézométriques disponibles sur les cartes piézométriques hautes eaux et basses eaux 2001 (Source : BRGM), le sens d'écoulement est dirigé vers le sud-est en direction de l'Epte avec un dôme piézométrique au nord de Cahaignes.

La position des piézomètres envisagés est donnée sur la figure suivante.

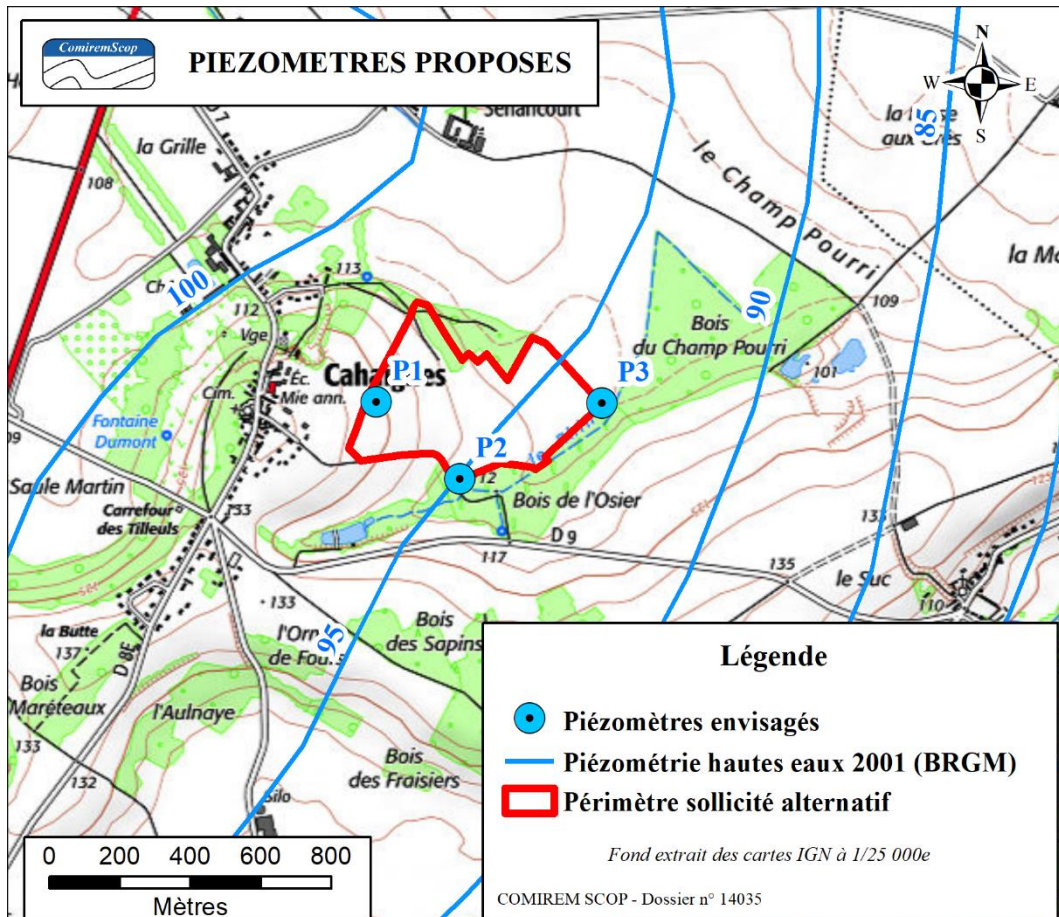


Figure 110 : Position envisagée des piézomètres de contrôle

Les cartes piézométriques disponibles permettent de constater qu'au droit du site, la cote de la nappe de la craie se situerait :

- Vers 95 m NGF en moyenne en période de hautes eaux,
- Vers 73 m NGF en moyenne en période de basses eaux.

Les piézomètres seront réalisés selon la norme française NF X 10-999. Les ouvrages seront équipés selon les spécifications du fascicule AFNOR FD-X 31 614 et dans les règles de l'art par un foreur professionnel.

La réalisation des piézomètres respectera l'arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux sondages, forages, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement et relevant de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006.

Le diamètre des ouvrages sera de 80 mm et ils devront pénétrer d'au moins 5 m dans la nappe du Crétacé (en période de basses eaux afin de permettre des prélèvements en toute période).

L'espace annulaire sera cimenté jusqu'à la craie afin d'éviter toute interaction avec les nappes perchées sus-jacentes.

La crépine et le massif filtrant des piézomètres seront mis en place dans les règles de l'art. La tête du forage sera cimentée jusqu'en haut et une margelle en ciment respectant la réglementation sera réalisée afin d'éviter au maximum toute pollution des eaux souterraines par les eaux de surface.

La tête du forage sera fermée, cadénassée et cimentée afin d'éviter tout apport de pollution accidentelle ou malveillante venant de la surface. La tête dépassera d'au moins 0,5 m par rapport au terrain naturel.

3 piézomètres de contrôle seront mis en place sur le site afin d'assurer une surveillance de l'aquifère de la craie. La périodicité des prélèvements sera semestrielle, un prélèvement en période de basse eaux et un en période de hautes eaux.

III.4.3. Impacts sur le ru du Rhin

Au regard de la position topographique du site et des formations peu perméables exploitées, il n'y a pas de risque de « captage » d'un cours d'eau par le projet et en particulier du ru du Rhin qui sera protégé par la zone boisée qui l'entoure, préservée dans le cadre du projet.

Les rejets issus des zones exploitées et des surfaces amont captées par les fouilles seront traités dans des bassins de rétention/décantation et rejetées à un débit limité à 1,5l/s/ha soit 30 l/s. Ces bassins permettront de réguler l'apport d'eau dans le ru. Ainsi en période de forte pluie, les eaux interceptées ne seront pas immédiatement renvoyées au ru, mais rejetées progressivement, permettant au ru de ne pas monter en charge de façon excessive.

Le débit de fuite du bassin sera régulé à 1,5l/s/ha soit 30 l/s.

III.5. IMPACT SUR LA CIRCULATION

III.5.1. Plan de circulation interne

La circulation sur la voie interne de la carrière peut occasionner des accidents de matériel et de personnes.

Dans le cadre du projet alternatif, les camions de transport accéderont au site par la R.D. 7 puis emprunteront une voie privée stabilisée jusqu'à la plateforme de stockage des matériaux utiles située à l'entrée au nord-est du site.

Les camions de transport seront chargés à l'aide d'un chargeur au droit des stocks de matériaux utiles.

La vitesse sera limitée à 15 km/h en moyenne (30 km/h maximum) à l'intérieur du site.

Le plan de circulation interne sera affiché en entrée de site.

La voie de circulation des camions de transport ne recoupera pas celle des engins de chantier.

Le plan de circulation interne est donné page suivante. Bien qu'en dehors de l'emprise sollicitée, il figure la voie d'accès privée entre la R.D. 7 et la carrière.

Le plan de circulation interne sera amené à être modifié régulièrement en fonction de l'évolution de la carrière, en particulier les voies destinées à la circulation des engins de chantier. Il sera mis à jour par Terreal lors de chaque modification et transmis à l'entreprise sous-traitante.

La voie privée a été tracée de façon à se trouver à plus de 200 m environ de toute habitation.

Pour la R.D. 7, une convention sera signée avec le Département pour permettre à Terreal de recalibrer cette route pour les trafics prévus. Terreal se conformera aux prescriptions du service des routes et prendra l'ensemble des frais à sa charge.

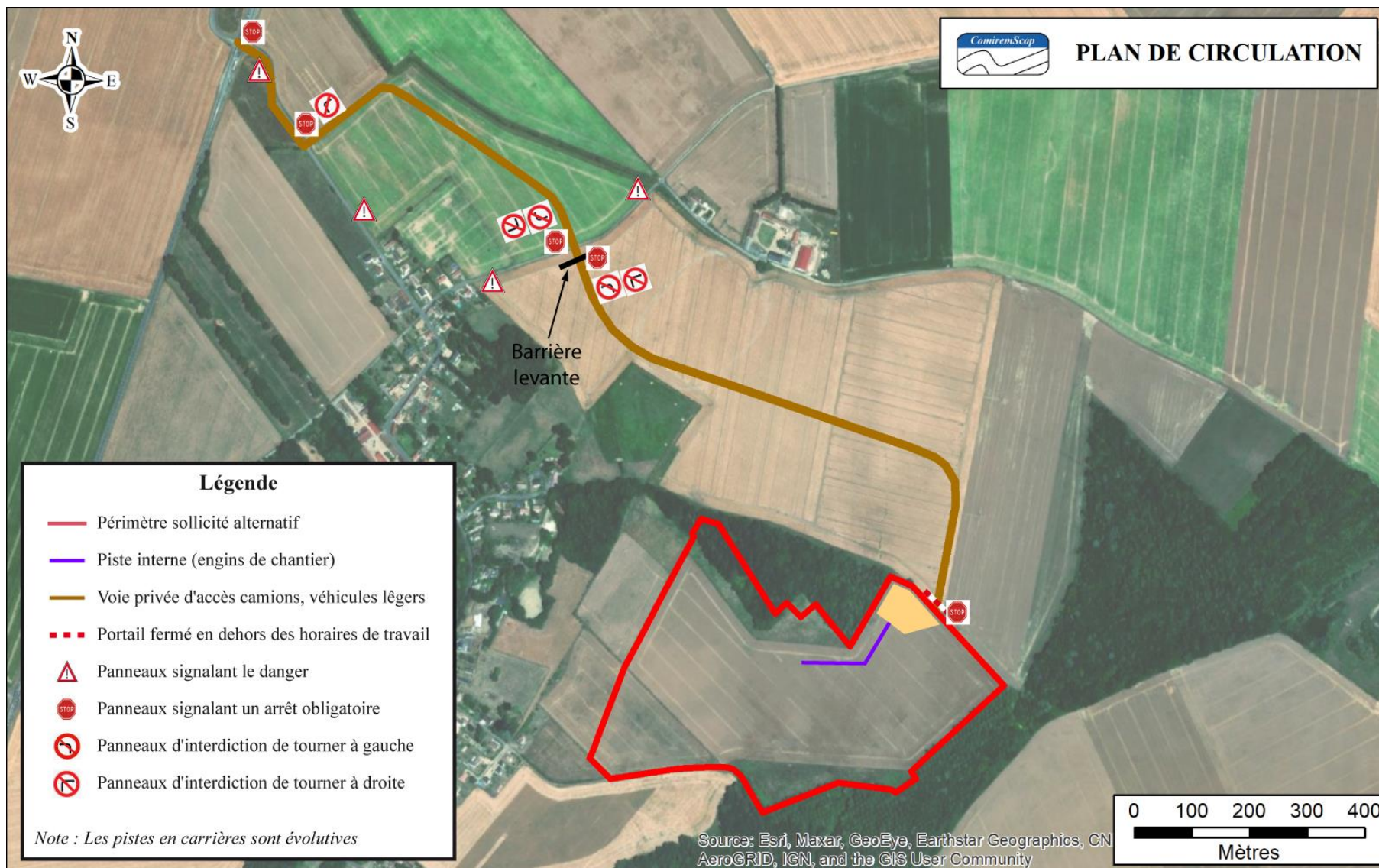


Figure 111 : Plan de circulation

III.5.2. Plan de circulation externe

Les matériaux utiles seront transportés par la route à l'usine Terreal des Mureaux située dans le département des Yvelines et dans une moindre mesure à l'usine Terreal de Bavent située dans le département du Calvados.

Le transport des matériaux vers l'usine sera assuré chaque semaine en direction de l'usine des Mureaux et par campagne vers l'usine de Bavent.

La sortie de la carrière se fera par une voie privée qui rejoindra la R.D.7. Entre la R.D. 7 et la voie privée, les camions emprunteront environ 160 m de chemin communal. Ce tracé sera réaménagé par TERREAL. Ainsi les camions ne passeront plus par le carrefour des Tilleuls à Cahaignes et n'auront plus à traverser les milieux humides bordant le cours du ru du Rhin.

Les camions emprunteront ensuite la R.D.181 en direction de Vernon avant de rejoindre l'autoroute A.13 en direction des Mureaux. Ils sortiront au droit de Flins-sur-seine pour emprunter la R.D. 14 puis rejoindre l'usine par Les Mureaux. Le trajet est d'environ 56 km.

Afin de rejoindre l'usine de Bavent, les camions emprunteront également la voie privée, la R.D. 7 puis la R.D. 181 pour rejoindre l'autoroute A. 13. Ils sortiront au niveau de l'échangeur 29 puis emprunteront les R.D. 400, R.D. 27, R.D. 513 et R.D. 37 pour rejoindre l'usine. Le trajet est d'environ 170 km.

Les camions parcourront les mêmes trajets pour le retour.

A partir de la troisième période quinquennale des camions de transport apporteront des matériaux inertes destinés à la remise en état de la carrière. Ces camions arriveront par la R.D.181. Ils proviendront de chantiers de terrassement et de démolition locaux.

Une convention sera signée avec le Département pour le recalibrage de la partie de la R.D.7 située entre le croisement avec la R.D.181 et le chemin communal menant à la voie privée.

En effet, le projet prévoit l'élargissement de la chaussée existante de la RD7. Le recalibrage de la RD7 doit rester dans les emprises foncières du domaine public.

Au vue des emprises existantes et afin de maintenir le bon fonctionnement hydraulique de la zone, il est proposé d'élargir 6 m à 6,50 m (selon les zones courbe et alignement droit) la RD7 jusqu'au futur carrefour de la voie nouvelle. Les accotements seront stabilisés et auront une largeur variable de 0,9 à 1,20 m afin de rester dans les emprises dédiées.

Les fossés de la RD7 seront rétablis et seront identiques à l'existant. De ce fait le fossé nord aura une largeur de 2,00 m et le fossé sud aura une largeur de 1,50 m.

L'ensemble du recalibrage de la RD7 ne nécessite pas d'acquisition foncière.

Le carrefour de la voie nouvelle sera réalisé avec un îlot séparateur.

Le maintien de la continuité hydraulique des fossés sera réalisé via des têtes de pont type sécurité et des canalisations béton.

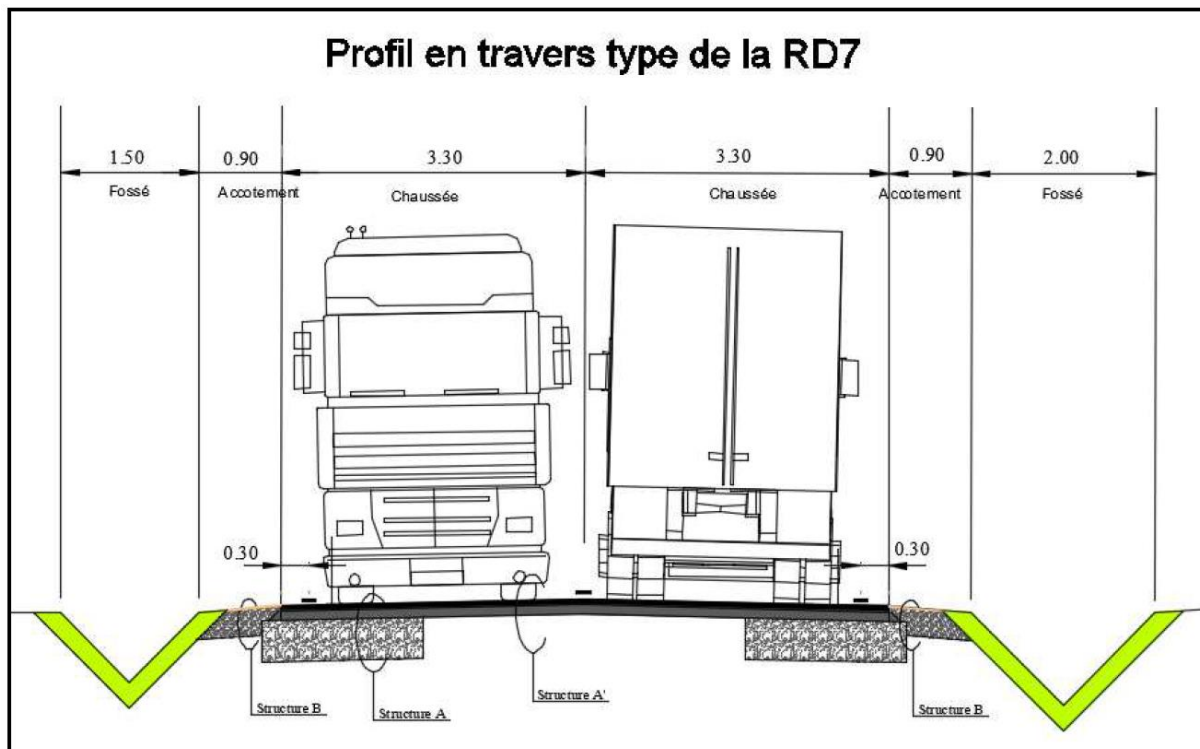


Figure 113 : Profil en travers type de la R.D. 7 recalibrée (Source : SODEREF)

La structure de la section de R.D. 7 reprofilée sera la suivante (de bas en haut) :

- Section reprofilée (existant) :
 - Reprofilage en grave bitume 0/14 de classe 3 sur 8 cm minimum,
 - Béton bitumineux semi grenu 0/10 sur 6 cm.
- Section neuve (poutre de rive) :
 - Géotextile,
 - Grave non traitée ou recyclée 0/63 sur 45 cm,
 - Grave bitume 0/14 de classe 3 sur 10 cm,
 - Béton bitumineux semi grenu 0/10 sur 6 cm.

La structure sera adaptée en fonction des résultats des essais qui seront réalisés le long du tracé avant travaux.

III.5.3. Aménagement de l'accès à la carrière

Dans le cadre du projet alternatif, l'accès à la carrière se fera par le nord à partir d'une voie privée spécialement créée pour le projet.

La voie nouvelle sera calibrée de deux façons.

Certaines sections auront une largeur de 6,00 m permettant le croisement de Poids Lourds et d'autres sections auront une largeur de 2,75 m (de marquage au sol à marquage au sol, l'emprise

totale de la chaussée étant de 6,50 m en section courante et de 3,25 m en section chicane) permettant le passage en sens unique d'un Poids Lourd. Pour ces dernières sections un sens prioritaire sera défini. Les sections en sens unique ont été positionnées afin que les transporteurs aient une bonne visibilité et lisibilité de l'aménagement.

Les accotements seront stabilisés et auront une largeur d'1,20 m.

Les eaux pluviales de ruissellement de la voirie seront gérées par des fossés trapézoïdaux de largeur totale de 2,20 m.

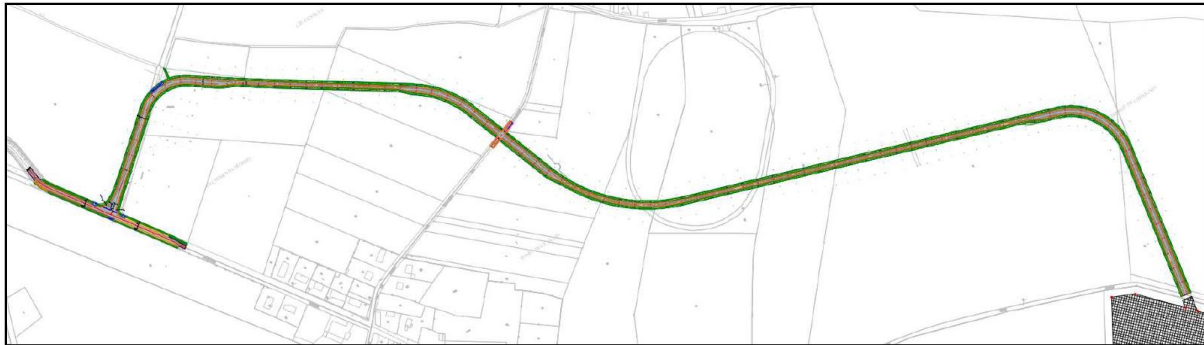


Figure 114 : Extrait du plan global d'aménagement de la nouvelle voie (Source : SODEREF)

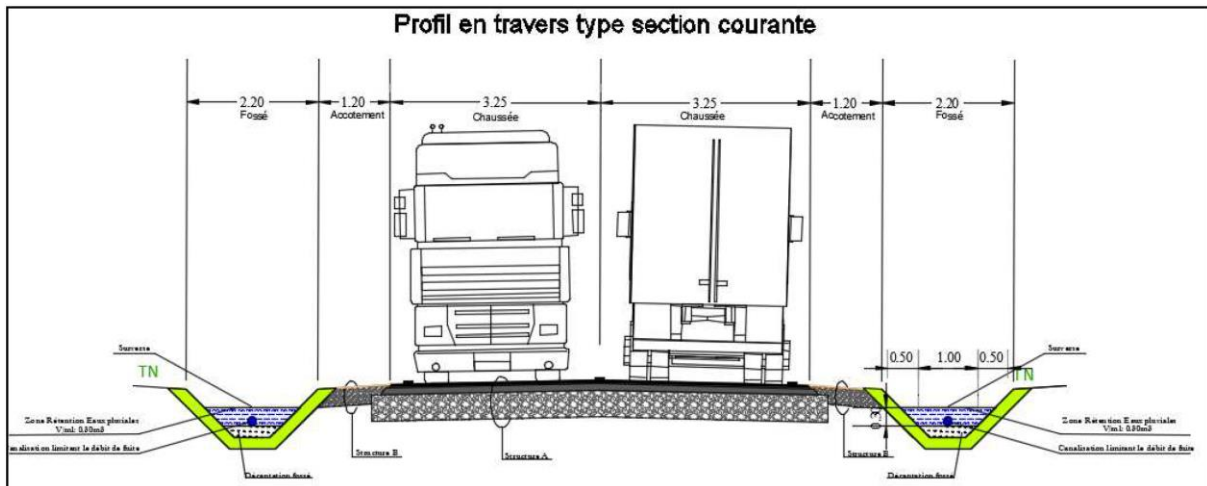


Figure 115 : Profil en travers de la nouvelle voie type section courante (Source : SODEREF)

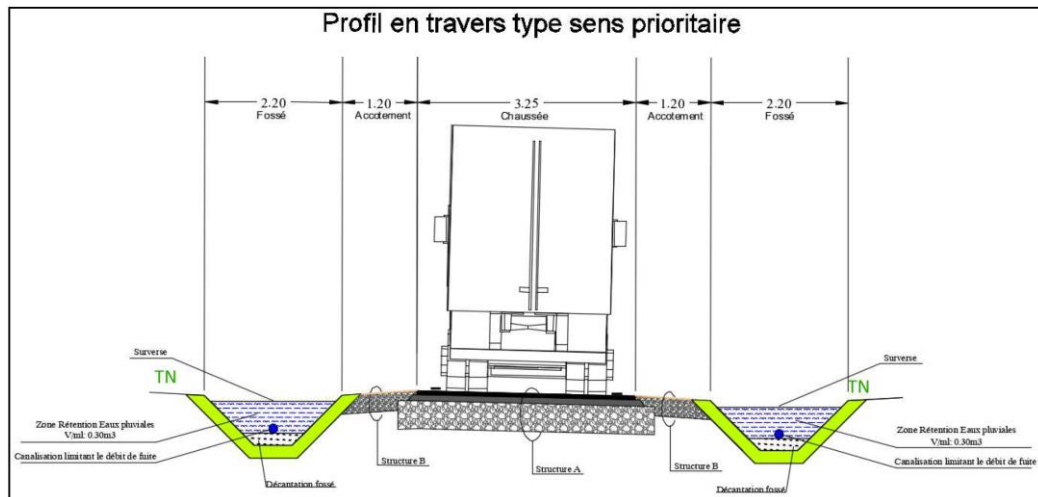


Figure 116 : Profil en travers de la nouvelle voie type sens prioritaire (Source : SODEREF)

La structure de la chaussée a été étudiée en fonction du futur trafic, elle sera de bas en haut :

- Géotextile,
- Grave non traitée ou recyclée 0/63 sur 45 cm,
- Grave bitume 0/14 de classe 3 sur 10 cm,
- Béton bitumineux semi grenu 0/10 sur 6 cm.

Une variante en traitement (chaux/ciment) en place des terres pourra être envisagée pour la création de la voie nouvelle si les matériaux du site sont traitables.

III.5.4. Dangers de la circulation, nuisances

III.5.4.1. Risque d'accident de la circulation au débouché de la carrière

Le domaine de visibilité au croisement entre le R.D. 7 et le chemin communal menant au chemin privé venant de la carrière est bon en direction de l'est et de l'ouest. Des vues en direction de l'est et de l'ouest en sortie de carrière sont données ci-dessous.



Photo 70 : Vue depuis la future sortie sur la RD7, vers le sud (photo de gauche) et vers le nord (photo de droite)

De même, au croisement entre la voie privée provenant de la carrière et la voie communale 28 menant de Cahaignes à Authevernes, la vue est bonne en direction de l'ouest et de l'est.



Photo 71 : Vue au croisement entre la voie privée et la voie communale, vers l'ouest (photo de gauche) et vers l'est (photo de droite)

La carrière sera annoncée sur la R.D. 7 et sur la voie communale menant de Cahaignes à Authevernes par panneaux de signalisation réglementaire signalant le danger.

Les chauffeurs des camions auront obligation de s'arrêter au croisement entre la voie privée et la voie communale ainsi qu'avant d'entrer sur la R.D. 7. Un panneau STOP sera mis en place à chaque intersection.

La R.D. 7 sera recalibrée par Terreal afin de permettre le croisement de véhicules.

Au droit du croisement entre la voie privée et la voie communale menant de Cahaignes à Authevernes, les camions auront interdiction de tourner en direction de Cahaignes ainsi qu'en direction d'Authevernes.

Au droit du croisement avec la R.D. 7, les camions auront interdiction de tourner en direction de Cahaignes.

A l'entrée de la voie privée, en provenant de la R.D. 7, la carrière et l'obligation d'emprunter la voie privée seront indiqués.

Une barrière levante sera mise en place au croisement entre la voie privée menant à la carrière et la VC 28. Elle sera abaissée en dehors des heures de travail sur la carrière afin d'éviter qu'un véhicule étranger à la carrière ne l'emprunte.

L'argile entraînée sur les routes par les camions de transport pourrait provoquer des accidents.

La piste privée sur laquelle circuleront les camions de transport sera en enrobé, favorisant le décrottage des roues des camions. Par ailleurs, un dispositif de lavage de roues sera mis en place avant sortie de carrière.

En cas de dépôt accidentel de matière argileuse sur le réseau routier public malgré les dispositifs mis en place, l'exploitant ou son sous-traitant procédera à son nettoyage immédiatement.

III.5.4.2. Nuisance liée à l'augmentation de la circulation sur le réseau public

En sortie de carrière les camions emprunteront une voie privée pour rejoindre la R.D. 7 puis la RD 181.

Le plan de circulation aux abords de la carrière est donné au paragraphe III.5.1.

Aux abords du projet, la quantité moyenne de véhicules sur la R.D. 181 est de 5 229 véhicules / jour dont 9,8 % de poids-lourds d'après les données du Département de l'Eure, gestionnaire de la voirie départementale. Il n'y a pas de données disponibles pour la R.D. 7.

Les camions utilisés pour le transport des matériaux auront une capacité de 30 t de charge utile. Les itinéraires envisagés permettent le trafic poids-lourds.

Les données liées au transport sont les suivantes :

- Ensemble des activités limitées du lundi au vendredi en horaires de journée : 7h à 18h,
- Transport des matériaux utiles vers l'usine 180 jours par an en moyenne,
- Trafic moyen pour les livraisons d'argile à l'usine estimé à 8 camions par jour soient 16 passages en un même point (camions en charge et à vide),
- Trafic maximum pour les livraisons d'argile à l'usine sollicité à 16 camions par jour soient 32 passages en un même point (camions en charge et à vide). Le trafic de pointe de 16 camions par jour (32 passages) restera très exceptionnel (quelques jours par an) car régulé essentiellement par l'activité de l'usine qui fonctionne à feu continu et donc avec un débit très régulier. Le besoin de ce trafic de pointe est justifié par les besoins ponctuels en stockage à l'usine et l'activité de remblaiement et par les éventuels aléas de trafic, barrières de dégel entre autres.

Le trafic prévu est résumé dans le tableau ci-dessous.

	Extraction										extraction & remblaiement					Remblaiement				
	années																			
tonnage extraction 40kT/an	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
total argile transporté (kT/an)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40					
remblais naturel (kT/an)												19	19	19	19		75	75	75	75
Nb de camions argile /jours	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8					
Nb de jours roulage argile /an	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167					
Nb de camions remblais naturel /jours												4	4	4	4	4	12	12	12	12
Nb de jours roulage externe /an												158	158	158	158	158	208	208	208	208
Nb moyen camions /jours	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tableau 38 : Trafic camions de transport prévu (Source : Terreal)

Pour réaménager la carrière, des remblais inertes seront apportés en carrière à partir de la troisième période quinquennale afin de compléter le comblement par les stériles de découverte et d'exploitation. Les apports en matériaux inertes seront:

- Répartis sur 208 jours par an,
- Répartis selon le trafic matériaux utiles afin de ne pas dépasser le maximum retenu de 16 camions par jour soient 32 passages en un même point.

En retenant ces éléments et un trafic de 5 229 véhicules par jour sur la R.D. 181, l'augmentation représenterait :

- 0,3 % d'augmentation en moyenne pour un trafic de 8 camions par jour,
- 0,6 % pour un trafic maximum de 16 camions par jour.

Au niveau de la R.D. 7, l'impact sera plus important car le trafic y est moins important que sur la R.D. 181. Par conséquent Terreal a fait réaliser une étude afin de recalibrer la R.D. 7 jusqu'à son croisement avec le chemin communal menant à la voie privée desservant la carrière. L'étude est donnée en **annexe 19**. Notons que la R.D.7. ne sera empruntée que sur environ 230 m. par les camions, aucune habitation n'étant située le long de cette partie de la R.D.7.

La R.D. 7 ainsi que la partie du chemin communal (160 m) menant à la voie privée de desserte de la carrière feront l'objet d'un recalibrage financé par Terreal.

Le degré d'insonorisation des camions de transport respectera la réglementation en vigueur.

Les conducteurs respecteront le code de la route.

III.5.4.3. Nuisance liée à la dégradation des chaussées

Terreal a fait réaliser une étude afin de recalibrer la R.D. 7 jusqu'à son croisement avec le chemin communal menant à la voie privée de desserte de la carrière. L'étude est donnée en annexe 19.

La R.D. 7 ainsi que la partie du chemin communal (160 m) menant à la voie privée de desserte de la carrière feront l'objet d'un recalibrage financé par Terreal.

III.5.4.4. Nuisance sonore liée à la circulation interne et externe

La circulation d'engins sur le site de la carrière et de camions sur le site et sur le réseau public engendrera des nuisances sonores.

La nuisance sonore provoquée par l'exploitation et le transport des matériaux sera limitée par :

L'insonorisation réglementaire et la maintenance des véhicules utilisés.

L'encaissement de la carrière dont l'exploitation est menée en fosse pour la circulation interne au site.

La présence de parcelles boisées et de merlons autour de l'exploitation pour la circulation interne au site.

La mise en place d'une voie privée à au moins 200 m des habitations.

III.5.4.5. Emission de poussières liée à la circulation

Les poussières sont mobilisées par temps sec lors du passage des engins et camions sur les pistes internes. Sur la R.D. 7, le risque de mobilisation de poussières due à des dépôts liés à la carrière sera limité car avant sortie sur la voirie publique, les camions auront roulé sur une voie privée stabilisée, favorisant le décrochage des roues, et seront passés par un laveur de roues.

Les pistes internes sont arrosées si nécessaire en période d'exploitation afin de limiter la mobilisation de poussières.

Avant sortie sur la voirie publique, les camions emprunteront une voie privée stabilisée favorisant le décrochage des roues des camions et passeront par un laveur de roues avant d'entrer sur la voie privée et le domaine public.

Des mesures de poussières sont réalisées dans la cabine des engins d'exploitation conformément à la réglementation. Le taux de quartz des poussières alvéolaires siliceuses en particulier est mesuré.

Un plan de surveillance des poussières dans l'environnement sera mis en place (voir paragraphe III.6.2).

III.6. IMPACT SUR L'AIR, ODEURS

III.6.1. Emissions gazeuses

L'exploitation sera à l'origine de dégagement de gaz de combustion par les moteurs thermiques des engins d'exploitation et de transport.

Ce phénomène n'est pas propre à l'exploitation et limité par le faible nombre d'engins utilisés et par le réglage des moteurs.

Les moteurs des engins sont régulièrement révisés et réglés.

L'exploitation ne sera pas à l'origine de l'émission d'odeurs.

Les matériaux apportés dans le cadre de la remise en état à partir de la troisième période quinquennale seront des matériaux inertes issus de chantiers de terrassement et de démolition. Ces matériaux ne peuvent pas être à l'origine de l'émission d'odeurs.

III.6.2. Emission de poussières

Lors de périodes sèches, l'exploitation pourra être à l'origine d'émissions de poussières. Les poussières sont mobilisées en particulier lors du passage des engins d'exploitation et des camions de transport sur les pistes.

Un tracteur équipé d'une citerne d'eau et d'une rampe d'arrosage sera à disposition pour l'arrosage des pistes.

Les pistes seront arrosées en période sèche.

Des mesures de poussières seront réalisées dans la cabine des engins d'exploitation conformément à la réglementation. Le taux de quartz des poussières alvéolaires siliceuses sera en particulier mesuré.

Une campagne de prélèvements sera réalisée dans l'environnement aux abords du site et des habitations les plus proches avant début des travaux afin d'avoir un état initial. Un plan de surveillance sera mis en place.

TERREAL mettra en place un plan de surveillance des poussières dans l'environnement. De plus, TERREAL se conformera aux prescriptions de suivi des poussières que contiendra l'arrêté préfectoral.

La méthodologie appliquée sera conforme à celle décrite aux articles 19.6, 19.7, 19.8 et 19.9 de l'arrêté du 22 septembre 1994. Des mesures à proximité des habitations proches seront donc prévues.

Ainsi conformément à l'arrêté du 22 septembre 1994, le plan de surveillance comprendra :

- (a) au moins une station de mesure témoin correspondant à un ou plusieurs lieux non impactés par l'exploitation de la carrière,
- (b) le cas échéant, une ou plusieurs stations de mesure implantées à proximité immédiate des premiers bâtiments accueillant des personnes sensibles (centre de soins, crèche, école) ou des premières habitations situées à moins de 1 500 mètres des limites de propriétés de l'exploitation, sous les vents dominants,
- (c) une ou plusieurs stations de mesure implantées en limite de site, sous les vents dominants.
- Les campagnes de mesure durent trente jours et sont réalisées tous les trois mois. Si, à l'issue de huit campagnes consécutives, les résultats sont inférieurs à la valeur prévue au paragraphe 19.7 de l'arrêté du 22 septembre 1994, la fréquence trimestrielle deviendra semestrielle. Par la suite, si un résultat excède la valeur prévue au paragraphe 19.7 de l'arrêté et sauf situation exceptionnelle qui sera explicitée dans le bilan annuel prévu au paragraphe 19.9 de l'arrêté du 22 septembre 1994, la fréquence redeviendra trimestrielle pendant huit campagnes consécutives, à l'issue desquelles elle pourra être revue dans les mêmes conditions.

Notons que les stations de mesures seront définies en concertation avec la DREAL Normandie.

Le suivi des retombées atmosphériques totales est assuré par jauges de retombées. Le respect de la norme « NF X 43-014 (2017) » dans la réalisation de ce suivi est réputé répondre aux exigences réglementaires mentionnées au paragraphe 19.3 de l'arrêté du 22 septembre 1994.

Les mesures des retombées atmosphériques totales portent sur la somme des fractions solubles et insolubles. Elles sont exprimées en $\text{mg}/\text{m}^2/\text{jour}$.

L'objectif à atteindre est de $500 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{jour}$ en moyenne annuelle glissante pour chacune des jauges installées en point de type (b) du plan de surveillance.

En cas de dépassement, et sauf situation exceptionnelle qui sera alors expliquée dans le bilan annuel prévu au paragraphe 19.9 de l'arrêté du 22 septembre 1994, l'exploitant informe l'inspection des installations classées et met en œuvre rapidement des mesures correctives.

La direction et la vitesse du vent, la température, et la pluviométrie sont enregistrées par une station de mesures sur le site de l'exploitation avec une résolution horaire au minimum. La station météorologique est installée, maintenue et utilisée selon les bonnes pratiques. Toutefois, pour les carrières dont la surface n'est pas entièrement située sur le territoire d'une commune couverte par un plan de protection de l'atmosphère, la mise en œuvre d'une station météorologique sur site peut être remplacée par l'abonnement à des données corrigées en fonction du relief, de l'environnement et de la distance issues de la station météo la plus représentative à proximité de la carrière exploitée par un fournisseur de services météorologiques. On notera que le département de l'Eure est couvert par le plan de protection de l'atmosphère de Haute Normandie.

Chaque année l'exploitant établit un bilan des mesures réalisées.

Ce bilan annuel reprend les valeurs mesurées. Elles sont commentées sur la base de l'historique des données, des valeurs limites, des valeurs de l'emplacement témoin, des conditions météorologiques et de l'activité et de l'évolution de l'installation. Il est transmis à l'inspection des installations classées au plus tard le 31 mars de l'année suivante.

Une campagne sera réalisée avant début des travaux afin d'avoir un « état initial » de la zone d'étude.

Par ailleurs, TERREAL débutant l'exploitation depuis l'est du gisement soit à plus de 600 m de l'habitation la plus proche, la mise en place de plusieurs stations de prélèvements tous les 3 mois permettra de rapidement apprécier l'impact effectif de l'exploitation en direction du bourg de Cahaignes.

S'agissant d'un projet, la carrière n'est pas actuellement en exploitation. Toutefois on peut prendre en référence la carrière Terreal de Chapet qui exploite le même type de formations. Le dernier rapport de mesure de poussières disponible (mesures du 23/05/2022) est donné en **annexe 20**.

Les conclusions du rapport sont les suivantes :

Tous les résultats des prélèvements de Quartz sont inférieurs au dixième de la VLEP 8h. Le diagnostic de non dépassement de la VLEP 8h est établi.

Tous les résultats des prélèvements de Cristobalite sont inférieurs au dixième de la VLEP 8h. Le diagnostic de non dépassement de la VLEP 8h est établi.

Aucune présence de Tridymite n'a été détectée.

Tous les résultats des prélèvements d'Additivité sont inférieurs au dixième de la VLEP 8h. Le diagnostic de non dépassement de la VLEP 8h est établi.

Tous les résultats des prélèvements du mélange des silices cristallines et des poussières alvéolaires non silicogènes sont inférieurs à la VLEP 8h du mélange des silices cristallines et des poussières alvéolaires non silicogènes : la convention d'additivité est respectée (art. R4412-154 du Code du Travail fait que cette VLEP 8h est normalisée à $1\text{mg}/\text{m}^3$).

Les travaux exposant à la poussière de silice cristalline alvéolaire issue de procédés de travail sont considérés comme un procédé cancérigène au sens de l'article R.4412-60 du Code du Travail, cité à l'arrêté du 26 octobre 2020, et les différents formes de la silice cristalline (quartz, cristobalite et tridymite) possèdent une VLEP 8h réglementaire contraignante. Elles obéissent donc à une obligation de contrôle périodique systématique une fois par an (date limite du prochain prélèvement : 23/05/2023), et lors de tout changement susceptible d'avoir des conséquences néfastes sur l'exposition des travailleurs.

D'après l'article 2 du décret n°2013-797 du 30/08/2013 modifié par le décret n°2021-1763 du 23/12/2021 : « En complément de l'article R. 4222-10 du code du travail et sans préjudice des articles R. 4412-149 et R. 4412-154, la concentration moyenne en poussières alvéolaires de l'atmosphère inhalée par un travailleur, évaluée sur une période de huit heures, applicable aux

lieux de travail se trouvant à l'extérieur, est égale à 5 milligrammes par mètre cube d'air. ». Les résultats des prélèvements de Poussières alvéolaires sont inférieurs à la valeur limite.

Terreal réalise également des mesures dans l'environnement sur son site de Chapet. La dernière campagne a été réalisée du 23 mai au 20 juin 2022. Le rapport est donné en annexe 20.

La localisation des points de mesures est donnée sur la figure ci-dessous.

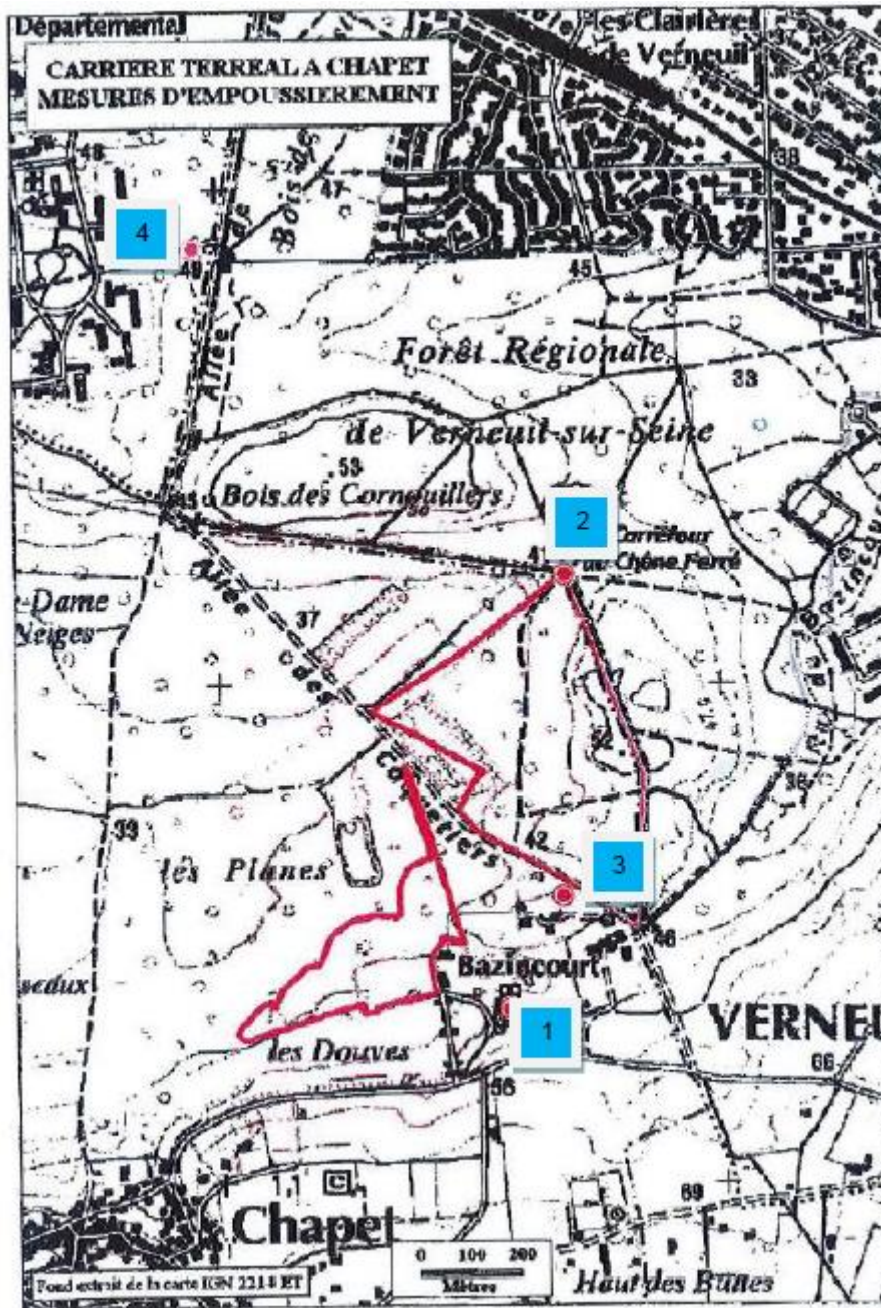


Figure 117 : Localisation des points de mesures de poussières sur la carrière Terreal de Chapet (Source : QUALICONSULT)

Les résultats sont les suivants :

Point de mesure	Numéro de la plaquette	Exposition (*)	Masse de poussières Retombées totales	Surface utile de la plaquette (cm ²)	Retombées atmosphériques totales		Valeur seuil (g/m ² /mois)	Résultat
		(en jour)	(en mg)		(g/m ² /jour)	(g/m ² /mois)		
Pt.1	735	28	10,6	50,18	0,075	2,29	30	Zone faiblement polluée
Pt.2	466	28	2,70	50,02	0,019	0,58	30	Zone faiblement polluée
Pt.3	619	28	6,70	50,00	0,048	1,46	30	Zone faiblement polluée
Pt.4	585	28	7,40	49,82	0,053	1,62	30	Zone faiblement polluée

(*) Du 23 Mai au 20 Juin 2022.

Tableau 39 : Résultats des mesures de retombées de poussières aux abords de la carrière Terreal de Chapet (Source : QUALICONSULT)

L'ensemble des résultats des retombées atmosphériques du site de CHAPET sur la campagne du 23 Mai au 20 Juin 2022 présente des concentrations extrêmement faibles.

QUALICONSULT conclut que les résultats obtenus permettent de définir les zones des prélèvements comme zones faiblement polluées, conformément à la norme NF X 43-007.

III.7. IMPACT SUR LE CLIMAT

III.7.1. Impact global

Le projet de par l'émission de gaz d'échappement (engins de chantier, camions de transport de matériaux) peut entraîner une dégradation très localisée et ponctuelle de la qualité de l'air.

La carrière se substituera à celle de Chapet située dans les Yvelines et anciennement exploitée par Terreal. Le mode d'exploitation reste le même. Seul l'allongement de la distance de transport peut avoir un impact supplémentaire par rapport à l'exploitation de la carrière de Chapet.

Par ailleurs le choix du site de Cahaignes par rapport à d'autres sites étudiés est également lié au plus faible recouvrement présent sur ce site qui permet moins de travaux de terrassement et de mobilisation de stériles et donc moins d'émissions de gaz à effet de serre.

Le projet ne peut pas avoir d'impact significatif sur le climat local, régional ou global.

III.7.2. Emissions de CO₂

III.7.2.1. Hypothèses retenues

Afin d'estimer les rejets en CO₂ liés au projet, les hypothèses suivantes sont retenues :

- Consommation de 0,39 l¹⁹ de GNR²⁰ par tonne de matériaux déplacés
- Consommation de 0,0081 l²¹ de gazole par tonne d'argile transportée par km
- Emission de 0,00264 t²² de CO₂ par litre de GNR ou gazole consommé
- 30% des matériaux stériles de couverture doivent être mobilisés deux fois
- Distance carrière – usine des Mureaux : 56 km
- Distance carrière – usine de Bavent : 170 km
- Provenance des matériaux inertes de remblaiement d'un rayon de 50 km autour du site

III.7.2.2. Rejet global lié aux terrassements et au transport

Carrière de Cahaignes

Le niveau d'émission total de CO₂ lié aux travaux d'extraction, de transport d'argile et de remise en état du site est évalué à :

- Extraction + réaménagement : 2 059 tonnes de CO₂ (600 000 t d'argiles + 1 400 000 t de stériles dont 200 000 t déplacés deux fois x 0,39 x 0,00264)
- Transport : 1 876 tonnes de CO₂ (510 000 t x 112 km x 0,0081 x 0,00264 + 90 000 t x 340 km x 0,0081 x 0,00264)
- Transport matériaux inertes externes : 503 tonnes de CO₂ (470 000 t x 50 km x 0,0081 x 0,00264)
- Terrassement matériaux inertes externes : 484 tonnes de CO₂ (470 000 t x 0,39 x 0,00264)

Ainsi le total des émissions de CO₂ peut-être estimé à $2\,059 + 1\,876 + 503 + 484 = 4\,921$ tonnes de CO₂ soit 246 t/an.

¹⁹ Valeur moyenne sur les carrières exploitées par TERREAL

²⁰ Gazole Non Routier

²¹ Valeur moyenne constatée par TERREAL

²² Source : ADEME

Carrière de Chapet

On notera que l'exploitation de la carrière de Cahaignes viendra en remplacement de la carrière de Chapet dont les émissions en CO₂ sont estimées par Terreal à 200 t/an (terrassements + transport = 147 t/an, transport matériaux inertes externe + terrassements = 53 t/an).

Projet abandonné d'Ecquevilly

A titre de comparaison, un site comme Ecquevilly, étudié car situé à proximité de Chapet, aurait représenté :

- Extraction + réaménagement : 2 265 tonnes de CO₂ (200 000 t d'argiles + 2 00 000 t de stériles x 0,39 x 0,00264)
- Transport : 60 tonnes de CO₂ (200 000 t x 14 km x 0,0081 x 0,00264)
- Transport matériaux inertes externes : 214 tonnes de CO₂ (200 000 t x 50 km x 0,0081 x 0,00264)
- Terrassement matériaux inertes externes : 206 tonnes de CO₂ (200 000 t x 0,39 x 0,00264)

Ainsi le total des émissions de CO₂ peut-être estimé à 2 265 + 60 + 214 + 206 = 2745 tonnes de CO₂ soit 549 t/an pour une exploitation estimée à 5 ans.

III.8. VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Depuis quelques dizaines d'année il a été constaté que l'activité de l'homme a un impact sur le climat et que celui-ci semble être modifié par ces activités.

Le changement climatique semble marqué notamment par des phénomènes météorologiques qualifiés autrefois d'exceptionnels en France (pluies intenses, tempêtes, tornades, sécheresses plus marquées...).

Au regard du projet, de sa durée (20 ans) et des mesures de gestion des eaux de ruissellement retenues, il est peu probable que le changement climatique ait un impact sur celui-ci.

III.9. EMISSIONS DE CHALEUR ET DE RADIATIONS

Le projet ne sera pas à l'origine d'émission de chaleur et de radiation. En effet il concerne l'extraction de matériaux naturels (argile) et aucun moyen de traitement ne sera mis en place sur le site.

III.10. BRUIT DE L'EXPLOITATION

L'exploitation sera à l'origine de bruits émis par les engins d'exploitation.

Les bruits émis par la carrière doivent respecter les prescriptions de l'arrêté du 23 janvier 1997, article 3.

Les bruits émis par la carrière ne devront pas être à l'origine, à l'intérieur des locaux riverains habités ou occupés par des tiers, que les fenêtres soient ouvertes ou fermées et, le cas échéant, en tous points des parties extérieures (cour, jardin, terrasse) de ces mêmes locaux, pour des niveaux supérieurs à 35 dB(A), d'une émergence supérieure à :

- 5 dB(A) pour la période allant de 6 h 30 à 21 h 30 sauf dimanche et jours fériés
- 3 dB(A) pour la période allant de 21 h 30 à 6 h 30 ainsi que les dimanches et jours fériés

Les niveaux limites de bruit à ne pas dépasser dans la zone d'exploitation autorisée pour les différentes périodes de la journée sont de 70 dB(A), 50 dB(A) en période nocturne.

Les bruits de l'exploitation seront principalement dus :

- aux signaux de marche arrière des engins
- aux moteurs des engins
- à la pelle lors des phases d'exploitation

La carrière sera implantée dans un milieu relativement calme car rural. Le bruit de fond reste toutefois marqué par la circulation sur la R.D. 181 et les voies autour de Cahaignes, les activités agricoles et le village voisin de Cahaignes.

L'habitation la plus proche se situe à environ 120 m du périmètre alternatif sollicité et à environ 330 m de la zone d'extraction (à 15 ans).

La nuisance sonore de l'exploitation sera limitée par :

L'insonorisation réglementaire et la maintenance régulière des véhicules utilisés.

L'encaissement de la carrière dont l'exploitation sera menée en fosse.

L'absence d'installation fixe sur le site.

La période d'extraction limitée à 1 à 2 périodes de 1 mois environ par an.

L'absence d'utilisation d'explosifs sur le site.

L'éloignement de la zone d'extraction et de la plateforme de stockage dans le cadre du projet alternatif.

Par ailleurs :

Des mesures de l'émergence seront réalisées tous les 3 ans au minimum.

Une modélisation a été réalisée par la société ORFEA afin d'estimer les impacts du projet alternatif sur les habitations les plus proches. Celle-ci est donnée en intégralité en annexe 14.

3 simulations ont été réalisées, 1 pour chaque période quinquennale d'exploitation.

Des hypothèses de bases contraignantes ont été retenues dans les simulations, avec notamment la prise en compte :

- de l'indice fractile L50 qui permet de s'affranchir des bruits parasites lors des mesures,
- de l'intervention de l'ensemble des engins présents en simultanément,
- de la présence de l'ensemble des engins au niveau du terrain naturel, ce qui sera très rarement le cas.

Les niveaux sonores ont été calculés aux points localisés sur la figure suivante.

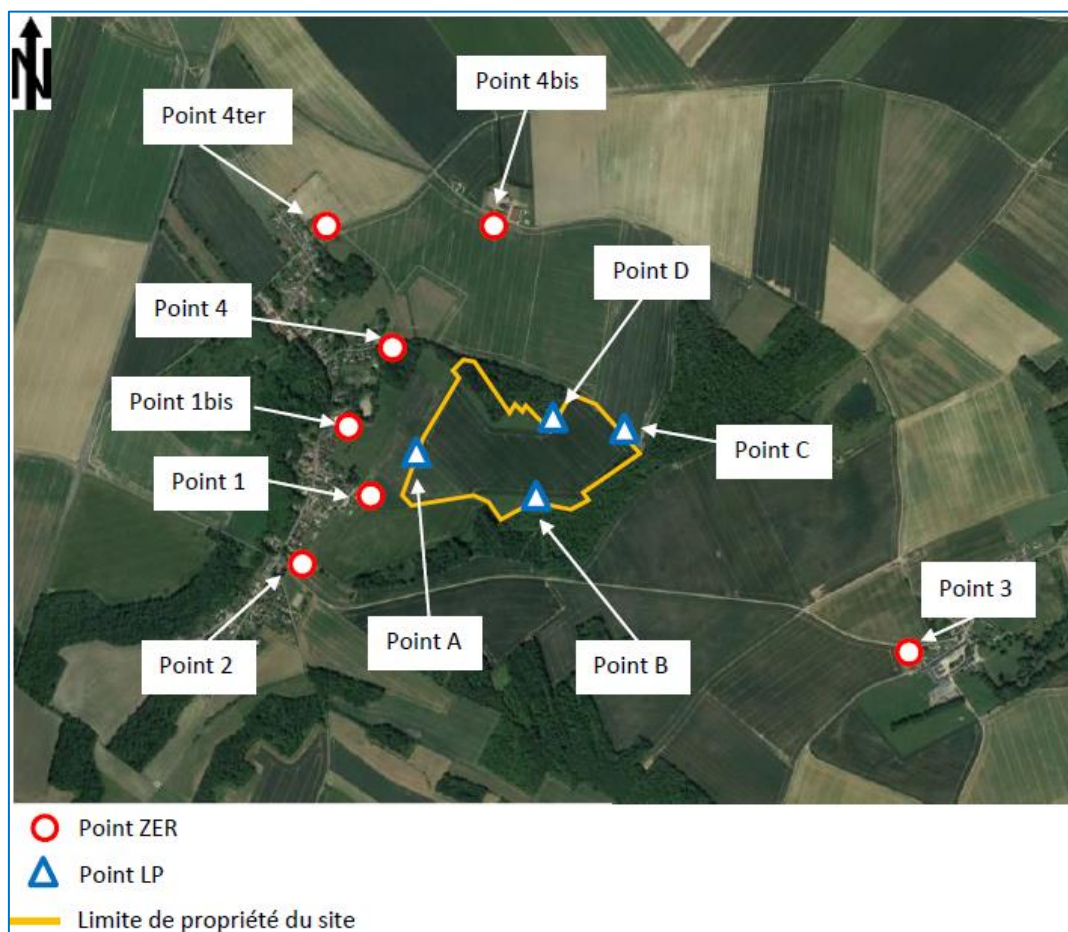


Figure 118 : Localisation des points de calculs (Source : ORFEA)

Les simulations considèrent la mise en place de merlons comme représentés sur la figure suivante.



Figure 119 : Localisation et hauteur des merlons bordant le site

Les résultats des différentes simulations sont donnés dans les tableaux ci-dessous.

Résultats en dB(A)	Point A	Point B	Point C	Point D
Niveaux de bruit particulier simulés	47,5	50,0	55,5	68,0
Niveaux de bruit résiduel mesurés	41,5	37,5	37,5	37,5
Niveaux de bruit ambiant calculés	48,5	50,5	56,0	68,0
Seuil réglementaire	70,0	70,0	70,0	70,0
Dépassement	NON	NON	NON	NON

Tableau 40 : Résultats prévisionnels en limite de propriété en période 1 (Source : ORFEA)

Résultats en dB(A)	Point 1	Point 1bis	Point 2	Point 3	Point 4	Point 4bis	Point 4ter
Niveaux de bruit particulier simulés	38,8	40,8	34,1	29,6	40,6	40,3	37,1
Niveaux de bruit résiduel diurne mesurés	41,3	41,3	45,1	31,1	37,6	37,6	37,6
Niveaux de bruit ambiant calculés	43,2	44,1	45,4	33,4	42,4	42,2	40,4
Emergences calculées	2,0	3,0	0,5	2,5	5,0	4,5	3,0
Emergence réglementaire	6,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Dépassement	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON

Tableau 41 : Résultats prévisionnels en Zones à Emergence Réglementée en période 1 (Source : ORFEA)

Résultats en dB(A)	Point A	Point B	Point C	Point D
Niveaux de bruit particulier simulés	49,5	50,0	55,0	63,0
Niveaux de bruit résiduel mesurés	41,5	37,5	37,5	37,5
Niveaux de bruit ambiant calculés	50,0	50,5	55,0	63,0
Seuil réglementaire	70,0	70,0	70,0	70,0
Dépassement	NON	NON	NON	NON

Tableau 42 : Résultats prévisionnels en limite de propriété en période 2 (Source : ORFEA)

Résultats en dB(A)	Point 1	Point 1bis	Point 2	Point 3	Point 4	Point 4bis	Point 4ter
Niveaux de bruit particulier simulés	40,0	41,7	34,8	29,3	40,6	40,4	37,2
Niveaux de bruit résiduel diurne mesurés	41,3	41,3	45,1	31,1	37,6	37,6	37,6
Niveaux de bruit ambiant calculés	43,7	44,5	45,5	33,3	42,4	42,2	40,4
Emergences calculées	2,5	3,0	0,5	2,0	5,0	4,5	3,0
Emergence réglementaire	6,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Dépassement	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON

Tableau 43 : Résultats prévisionnels en Zones à Emergence Réglementée en période 2 (Source : ORFEA)

Résultats en dB(A)	Point A	Point B	Point C	Point D
Niveaux de bruit particulier simulés	50,0	52,5	54,5	62,0
Niveaux de bruit résiduel mesurés	41,5	37,5	37,5	37,5
Niveaux de bruit ambiant calculés	50,5	52,5	54,5	62,0
Seuil réglementaire	70,0	70,0	70,0	70,0
Dépassement	NON	NON	NON	NON

Tableau 44 : Résultats prévisionnels en limite de propriété en période 3 (Source : ORFEA)

Résultats en dB(A)	Point 1	Point 1bis	Point 2	Point 3	Point 4	Point 4bis	Point 4ter
Niveaux de bruit particulier simulés	40,6	42,0	35,1	29,2	40,6	40,3	37,2
Niveaux de bruit résiduel diurne mesurés	41,3	41,3	45,1	31,1	37,6	37,6	37,6
Niveaux de bruit ambiant calculés	44,0	44,7	45,5	33,3	42,4	42,2	40,4
Emergences calculées	2,5	3,5	0,5	2,0	5,0	4,5	3,0
Emergence réglementaire	6,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Dépassement	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON

Tableau 45 : Résultats prévisionnels en Zones à Emergence Réglementée en période 3 (Source : ORFEA)

D'après les calculs, aucun dépassement des seuils réglementaires n'est constaté aux points en Zones à Emergence Réglementée.

Les mesures suivantes seront mises en place :

Un merlon de 3 m de hauteur sera mis en place le long des limites du périmètre sollicité alternatif ouest (en direction de Cahaignes) et nord (en direction de Sénancourt).

Des mesures de bruit (en limite de site et en zones à émergence réglementée) seront réalisées conformément à la réglementation tous les 3 ans.

En complément, TERREAL a étudié la possibilité de mettre en place des mesures complémentaires dans le but de diminuer un peu plus l'émergence sonore au droit des habitations alentours et d'aller au-delà des attentes réglementaires.

Ainsi la mise en place d'un merlon supplémentaire en carrière, parallèle au front d'exploitation a été étudiée.

Les résultats obtenus sont les suivants :

Résultats en dB(A)	Point A	Point B	Point C	Point D
Phase 1 – T+5ans	-0,5	-1,0	-0,5	-
Phase 2 – T+10ans	-1,0	-	-	-
Phase 3 – T+15ans	-3,0	-	-	-

Tableau 46 : Résultats prévisionnels des gains obtenus en limite de propriété (Source : ORFEA)

Résultats en dB(A)	Point 1	Point 1bis	Point 2	Point 3	Point 4	Point 4bis	Point 4ter
Phase 1 – T+5ans	-	-	-	-0,5	-0,5	-	-
Phase 2 – T+10ans	-	-	-	-	-	-	-
Phase 3 – T+15ans	-	-0,5	-	-	-1,0	-	-

Tableau 47 : Résultats prévisionnels des gains obtenus en Zones à Emergence Réglementée (Source : ORFEA)

D'après les calculs réalisés après la mise en place d'un merlon supplémentaire, les gains obtenus sont faibles. En phase 3, les principales sources de bruit (pelle, bouteur, tombereaux...) sont situées au plus près des habitations et la mise en place de merlon permet tout de même d'atteindre un gain de 1,0 dB(A) au niveau du point 4 situé à proximité du site.

L'efficacité du merlon sera d'autant plus efficace lorsque les engins d'extraction ne seront plus à hauteur du terrain naturel. Plus les engins seront en fond de carrière plus le merlon sera efficace.

TERREAL mettra en place cette mesure complémentaire.

III.11. IMPACTS SUR LA FLORE ET LA FAUNE

L'étude des impacts et des mesures à mettre en place ont été étudiés par Pierre Dufrêne, écologue. L'étude complète est donnée en annexe 13. [Notons que cette étude a été menée dans le cadre du projet initial incluant une surface et une durée plus importantes.](#)

III.11.1. Méthode

III.11.1.1. Rappels

[Le projet d'exploitation est découpé en 3 tranches de 5 années d'exploitation et 1 tranche de 5 années pour la remise en état et s'étale sur une durée totale de 20 ans.](#)

Le projet intègre en amont une importante mesure d'évitement et de réduction des impacts. La totalité de la maîtrise foncière TERREAL ne sera pas exploitée afin de tenir compte des principales contraintes écologiques que constituent les boisements et les zones humides. La figure page suivante montre les différents périmètres pris en compte dans l'étude :

- La zone d'étude où les inventaires ont été réalisés ;
- Le projet initial (maîtrise foncière TERREAL) ;
- Le périmètre d'autorisation sollicité (notons que le périmètre a fait l'objet d'une modification, la parcelle 135 ayant été retirée) ;
- La zone d'exploitation évitant les principaux enjeux écologiques.

La deuxième caractéristique importante du projet est la dilution dans le temps des impacts au cours de la phase d'exploitation où une seule partie du site sera exploitée durant chaque tranche.

Soulignons que d'une manière générale, **les ouvertures de carrière peuvent avoir des impacts positifs parfois importants sur le patrimoine naturel**, lorsqu'elles touchent des sites peu sensibles qui hébergent une "nature ordinaire" ou très dégradée comme dans le cadre de ce projet impactant essentiellement des parcelles de cultures intensives.

L'analyse des impacts développée dans ce chapitre intègre en amont ces spécificités du projet et en particulier la mesure d'évitement et de réduction du périmètre initial d'exploitation.

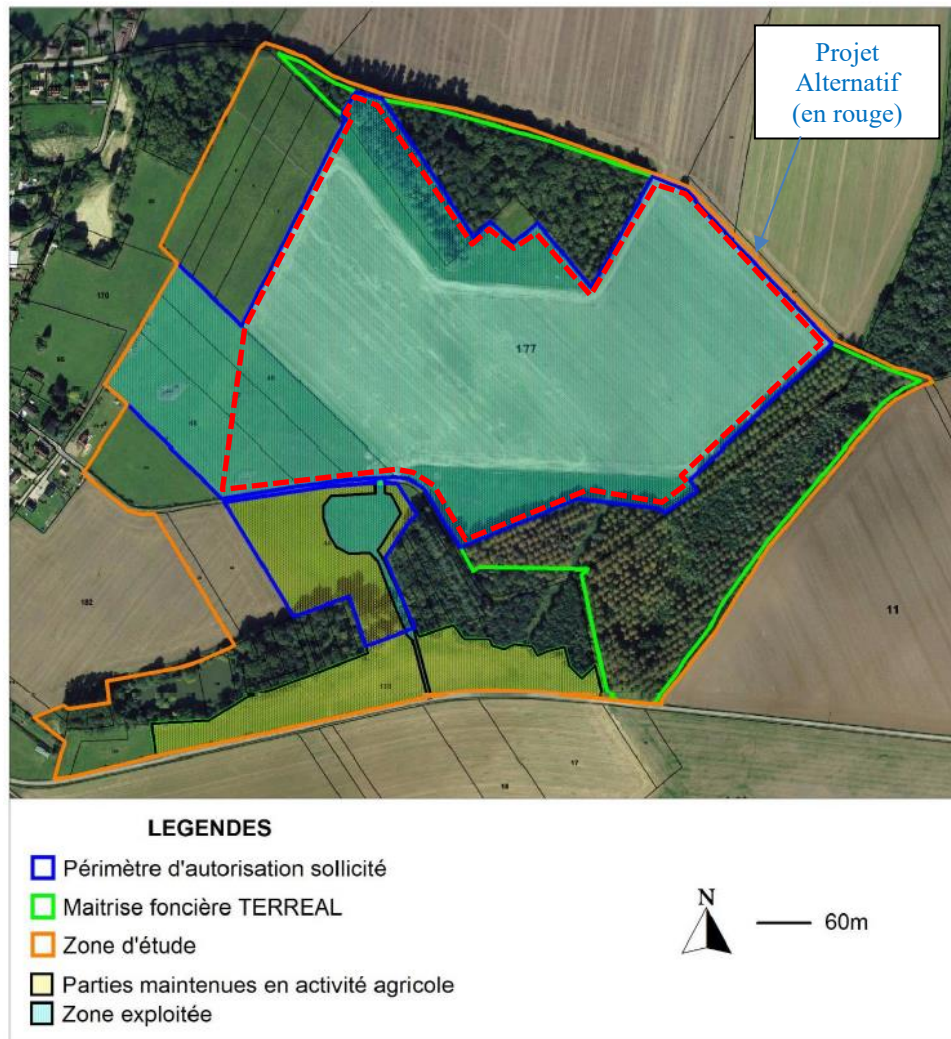


Figure 120 : Périmètre du projet d’exploitation évitant les principales contraintes écologiques, bois et zones humides (Source : Pierre Dufrière)

III.11.1.2. Méthode, sur le patrimoine naturel

L'évaluation et la hiérarchisation des impacts découlent de la confrontation entre la valeur patrimoniale, déterminée dans le diagnostic, avec les caractéristiques techniques du projet. Cette évaluation est donc basée sur les sensibilités écologiques et reflète le risque de perte des enjeux identifiés. D'une manière générale, un projet de carrière peut entraîner divers impacts:

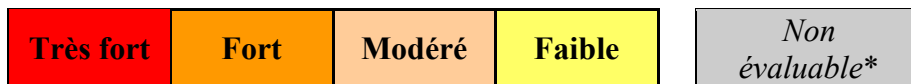
- destruction et/ou atteintes de stations d'espèces à valeur patrimoniale;
- destruction ou altération de zones humides;
- destruction ou modification d'habitats;
- dérangement d'espèces...

Il s'agit là d'impacts bruts potentiels qu'il convient de nuancer en fonction des caractéristiques propres au projet et des enjeux écologiques. Pour évaluer les impacts et leur intensité, il est procédé à une analyse qualitative et quantitative.

Cette appréciation est réalisée à dire d'expert car elle résulte du croisement entre une multitude de facteurs :

- **liés à l'élément biologique** : enjeu local de conservation, état de conservation, dynamique et tendance évolutive, vulnérabilité biologique, diversité génétique, fonctionnalité écologique, etc.
- **liés au projet** :
 - *Nature d'impact* : destruction, dérangement, dégradation, etc.;
 - *Type d'impact* : direct / indirect;
 - *Durée d'impact* : permanente / temporaire;
 - *Portée d'impact* : locale, régionale, nationale.

Comme pour la sensibilité, les impacts sont définis selon une échelle de valeur semi-qualitative à 4 niveaux principaux :



* Uniquement dans le cas où l'expert estime ne pas avoir eu suffisamment d'éléments lui permettant d'apprécier l'impact et in fine d'engager sa responsabilité

D'autre part, différentes phases du projet peuvent avoir des effets, le plus souvent délétères (parfois positifs), sur l'environnement :

- la phase d'aménagement préalable (abattage des arbres, création des voies d'accès...);
- la phase d'exploitation du site (extraction des matériaux, circulation des engins...);
- la phase de remise en état des parcelles exploitées.

L'impact est déterminé au travers de l'ensemble de ces phases et pour chaque élément biologique préalablement défini:

- les habitats;
- la flore;
- les vertébrés (avifaune, mammifères, amphibiens et reptiles);
- les invertébrés.

Une réflexion sur les **effets cumulés** du projet est également réalisée.

Cette analyse détaillée des impacts est déterminante pour la suite de l'étude car elle conditionne le panel de mesures qui seront, éventuellement, à préconiser. Chaque « niveau d'impact » est accompagné par un commentaire, précisant les raisons ayant conduit à attribuer telle ou telle valeur. Les principales informations sont synthétisées sous forme de tableaux récapitulatifs. Un **bilan des impacts « bruts » est effectué en conclusion**, mettant en évidence les impacts à atténuer et leur hiérarchisation.

A partir de ces impacts bruts, des **mesures d'évitement et de réduction** des impacts seront proposées. Ces mesures seront réfléchies et proposées de façon concertée avec le maître d'ouvrage afin d'en évaluer en amont la faisabilité technique.

Une évaluation des **impacts résiduels**, considérant la bonne mise en application des mesures d'atténuation proposées sera ensuite produite. Si des impacts résiduels à *minima* modérés venaient à être constatés, des mesures visant à **compenser** ces impacts résiduels seront proposées.

III.11.1.3. *Prise en compte des contraintes réglementaires*

Les contraintes réglementaires sont prises en compte à différents niveaux:

- impacts sur les **espèces légalement protégées** (et évaluation du besoin de déposer un dossier de dérogation) ;
- incidences sur le **réseau Natura 2000** (ayant valeur de notice d'incidences) ;
- impacts sur les corridors écologiques et **prise en compte du SRCE** ;
- impacts sur les **espaces signalés au titre du patrimoine naturel** (APPB, ENS...).
- impacts sur les **zones humides** et conformité avec le SAGE et le SDAGE
- impacts sur les **espaces boisés** et les haies (et mesures compensatoires nécessaires).

Une attention particulière est portée aux espèces légalement protégées, notamment pour les espèces banales (nombreux passereaux, chiroptères, reptiles, amphibiens...), afin de dégager les enjeux réels vis à vis des populations et des espèces, et d'argumenter sur la nécessité de constituer d'éventuels dossiers de dérogation.

III.11.2. **Impact sur les habitats naturels**

III.11.2.1. *Impacts directs*

C'est le principal impact du projet, effectif pour chaque tranche en phase d'aménagement préalable, même si celui-ci concerne des habitats et des milieux naturels à enjeux majoritairement faibles (cultures, friches post-culturelles et prairies mésophiles intensives). Le projet alternatif réduit les surfaces impactées par rapport au projet initial. Pour rappel, la surface d'extraction passe de 19 ha à 10,9 ha environ. Par ailleurs, la plateforme initialement placée sur des terres agricoles est relocalisée sur des surfaces d'extraction dans le projet alternatif.

Quelques habitats extensifs d'intérêt modéré (« nature ordinaire ») sont également impactés mais sur des superficies réduites :

- 780 m² de bois impactés à partir de la phase 3 ;
- 810 m² de mégaphorbiaies, de friches herbues mésophiles et de prairies humides eutrophes dégradées ;
- Un point d'eau (gouille à glycérie) qui n'héberge pas de populations d'amphibiens.

Globalement, le niveau d'impact sur les habitats est faible.

Afin de réduire les effets du projet sur les habitats naturels, les mesures suivantes seront prises.

Les surfaces décapées seront strictement limitées aux besoins de l'exploitation et de gestion de la terre végétale et des stériles de découverte de façon à limiter la destruction du biotope, à limiter l'investissement lié à la gestion des terres de découverte et à limiter le volume de ruissellement instantané se produisant sur les surfaces décapées. Le projet sera fractionné dans le temps.

Une bande inexploitée de 10 m seront maintenues autour de l'exploitation.

A tout moment, des "bandes de protection" sont maintenues sur le pourtour du périmètre d'exploitation. Cette solution technique est également une mesure de réduction des impacts sur le patrimoine naturel car elle permet de **conserver un espace herbeux extensif en lisière des bois**.

Les secteurs sensibles (bois, zones humides) ont été retirés du projet.

La figure ci-dessous montre les importantes mesures d'évitement prises en amont du projet initial au niveau des boisements et des zones humides (bois hygrophiles et prairies humides).

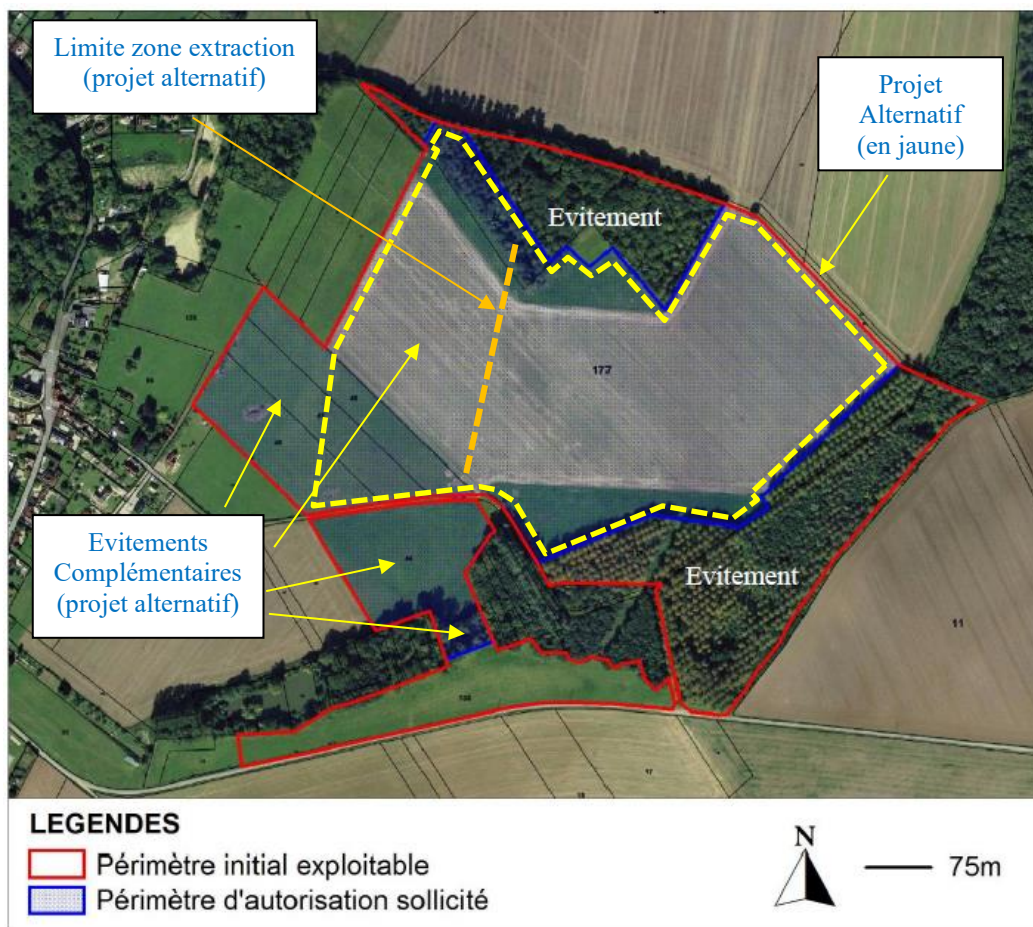


Figure 121 : Mesures d'évitement initiales (Source : Pierre Dufrêne)

Les terres à nu remises en état seront rapidement enherbées afin d'éviter le développement d'espèces exotiques envahissantes.

Un enherbement des terres mises à nu permettra d'éviter le développement trop important d'espèces des friches anthropiques (chardons...) et notamment des espèces exotiques envahissantes (EEE). L'objectif est « d'occuper le terrain » avec des espèces qui seront rapidement remplacées par la flore herbacée prairiale spontanée.

Ainsi, il est préconisé de réaliser un semi à la volée dans des proportions 50-50 de Ray-grass d'Italie (*Lolium multiflorum*) et de Fétuque rouge (*Festuca rubra*). C'est la gestion par la fauche et/ou le girobroyage qui favorisera ensuite l'évolution du cortège végétal vers une composition prairiale naturelle.

Une surveillance sera menée dans le suivi pour éliminer par une technique appropriée (désherbage thermique, arrachage, bâchage...) les éventuelles espèces exotiques envahissantes susceptibles d'apparaître sur le site (Buddleja, la Renouée du Japon, etc.).

Les surfaces défrichées seront réduites à 780 m².

Le défrichement total prévu est réduit à 780 m² dans le cadre du projet alternatif et reste ainsi inférieur à 5 ares. D'autre part, il est attenant à un massif de superficie inférieure à 4 ha.

Les boisements défrichés (780 m²) seront reboisés.

Les plantations seront réalisées avec des **essences forestières locales adaptées aux sols et au contexte écologique**. Les essences utilisables sont les suivantes :

- le Chêne pédonculé (*Quercus robur*) ;
- Prunellier (*Prunus spinosa*) ;
- Saule marsault (*Salix caprea*) ;
- Tremble (*Populus tremula*) ;
- Noisetier (*Corylus avellana*).

Les plantations se feront en **jeunes plans forestiers de 2 ans racines nues issus de pépinières forestières locales (ONF...) et de souches régionales**. Il ne sera pas planté de variétés horticoles de ces espèces ou de sujets de provenances non locales.

Une protection anti-gibier et un paillage organique dégradable (pas de bâchage plastique) des plantations sont envisageables. En cas de mortalité significative, les plantations feront l'objet d'un regarnissage.

Seul un entretien léger les premières années est préconisé. Il consiste à dégager les houppiers, et uniquement les houppiers. En effet, la présence de végétation herbacée au pied des jeunes arbres sera bénéfique en maintenant une humidité plus importante du sol en période estivale et en "tirant" la pousse des sujets vers le haut.

Les surfaces de zones humides impactées seront réduites à 810 m². Cette surface résiduelle impactée sera compensée par la création d'une zone humide sur site de 2 120 m².

En application du SDAGE 2022-2027, une compensation sur site en amont à 150% des 810 m² de zones humides impactées par le projet est nécessaire. La surface compensatoire sera au minimum de $810 \times 1,5 = 1\,215 \text{ m}^2$.

L'emplacement retenu pour créer cette zone humide est localisé sur la figure ci-dessous.

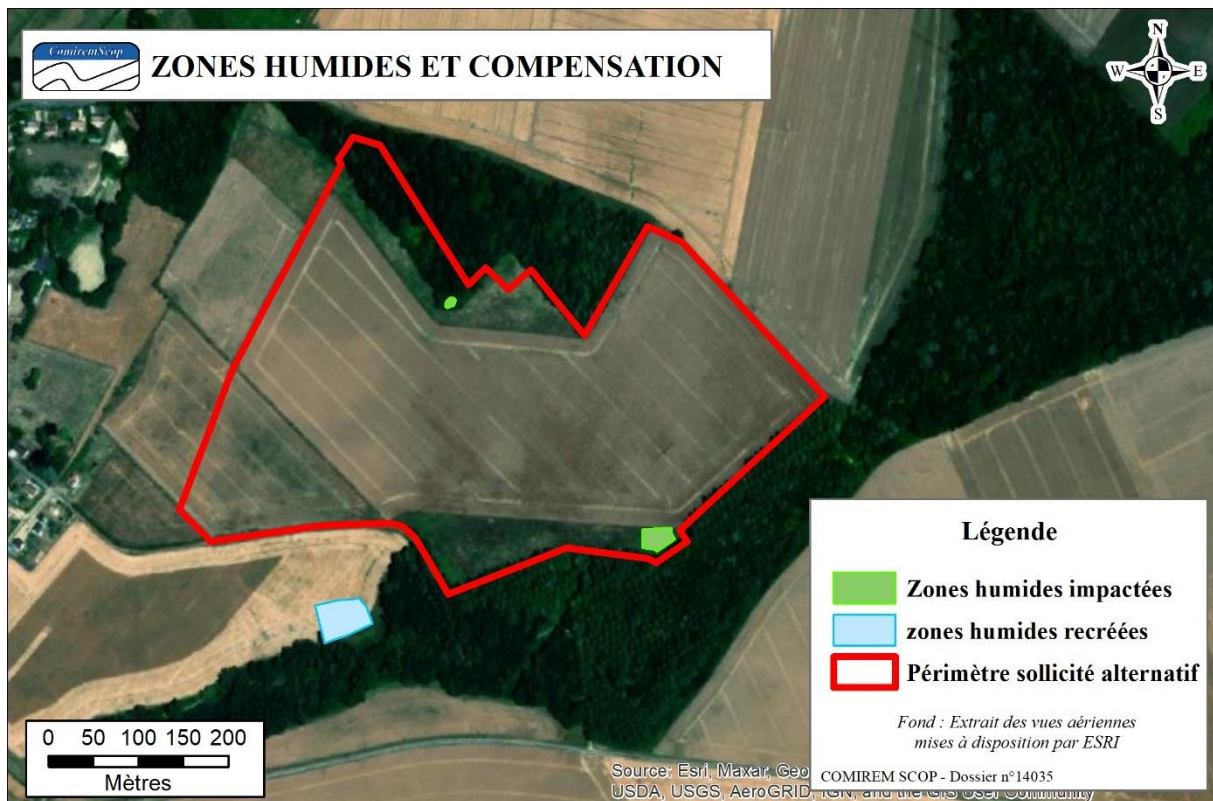


Figure 122 : Création de plus de 2000 m² de zones humides sur le site

Cet espace se prête à la création d'une cuvette hydromorphe sur fond argileux imperméable permettant une stagnation hivernale de l'eau en surface. La technique pourrait être comparée à la « création d'une mare temporaire » où l'eau ne stagne que durant la mauvaise saison. L'exondation printanière permet ainsi le développement d'une végétation hygrophile, mégaphorbiaie par exemple.

La zone sera gérée par un girobroyage régulier dont la fréquence sera déterminée par le suivi.

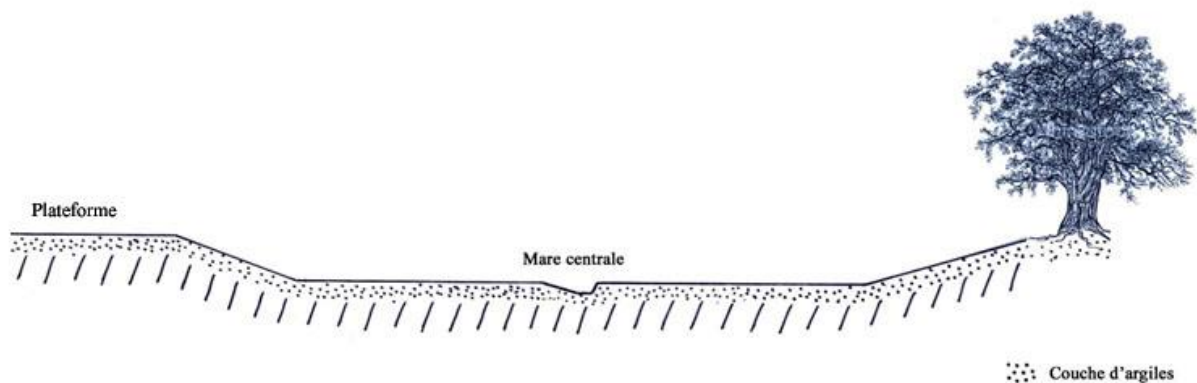


Figure 123 : Schéma de principe de l'aménagement d'une cuvette hydromorphe (Source : Pierre Dufrêne)

Compte tenu des potentialités locales fortes pour les amphibiens, il est également proposé de créer une petite mare dans la partie centrale la plus large.

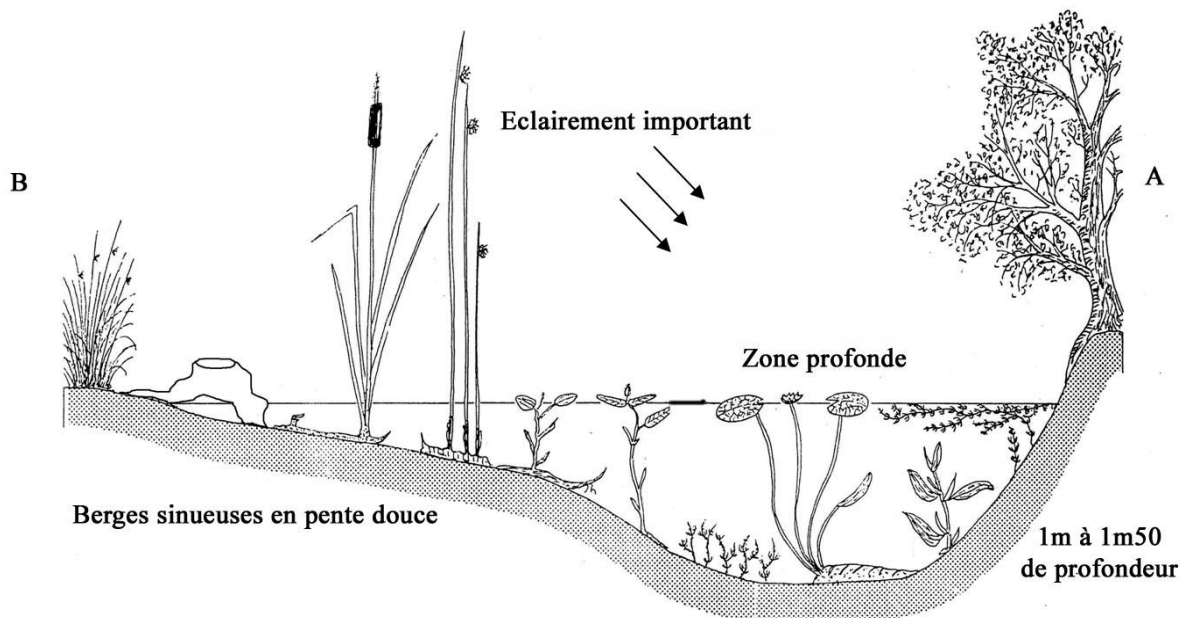
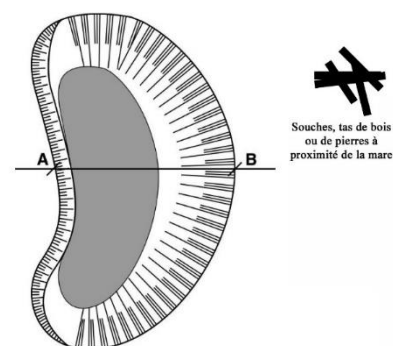


Figure 124 : Coupe schématique d'une « mare idéale » (Source : Pierre Dufrêne)

La totalité des espaces agricoles exploités sera in fine remis en état à l'identique et à la côte à l'exclusion des 9500 m² du bassin.

Les « délaissés » seront gérés de manière extensive.

La gestion des délaissés (bandes de protection, merlons paysagers, surfaces remises en état) sera réalisé de la manière suivante :

- Gestion extensive de la bande de protection et notamment de l'interface avec les boisements (lisières) par un girobroyage triennal en alternance ;
- Gestion extensive des surfaces remises en état durant l'exploitation (friches herbeuses) par un girobroyage biennal en alternance.

III.11.2.2. Création de nouveaux habitats

L'ouverture de la carrière va générer l'apparition de nouveaux habitats aux niveaux des zones en exploitation, des secteurs en cours de réaménagement et des bandes tampons périphériques : milieux minéraux pionniers, friches herbeuses, bassin, mares temporaires, etc.

Enjeux	Nature de l'impact	Niveau de l'impact
Zones d'exploitation (zone d'extraction, pistes, zone de stockage des stériles)	Milieux minéraux pionniers, mares temporaires, favorables à des espèces spécialisées	Positif
	Extension d'espèces rudérales et/ou parfois plus ou moins invasives	Faible
Apparition de nouveaux habitats extensifs dans un contexte agricole intensif	Potentialités zones humides et milieux aquatiques au niveau du bassin de traitement des eaux et de ses abords	Positif
	Apparition de friches herbeuses sur les bandes tampon périphériques et les merlons	Positif

Tableau 48 : Synthèse des impacts concernant les habitats nouvellement créés (Source : Pierre Dufrière)

III.11.2.3. Altération des habitats environnants le site

Plusieurs impacts temporaires liés au fonctionnement de la carrière en cours d'exploitation sont à envisager sur les habitats environnants. Ils sont liés au fonctionnement des engins de chantier:

- dépôts de poussières et de particules fines, générés par l'extraction des matériaux et la circulation des engins sur les pistes ;
- effluents chimiques polluants (hydrocarbures, huiles...) en provenance des engins ;

- nuisances sonores liées aux engins, la pollution sonore et le dérangement limitant par exemple les potentialités d'accueil des habitats pour la nidification des oiseaux.

Les apports et dépôts de matériaux exogènes (poussières, effluents chimiques) provoqueront une dégradation des habitats environnants en favorisant les végétations rudérales et nitrophiles. Ils peuvent également avoir des effets sur les populations d'invertébrés (voile de poussière). Cependant, cet impact reste localisé aux abords immédiats des voies de circulation et peu important dans le cadre d'une exploitation d'argiles sans concasseur.

Des mesures de réduction adaptées sont par ailleurs proposées les autres chapitres du présent dossier.

Enjeux	Nature de l'impact	Niveau de l'impact
Dépôts de poussières	Rudéralisation des habitats environnants	Faible
Effluents chimiques		Faible
Nuisances sonores	Perte d'habitats pour l'avifaune nicheuse	Faible

Tableau 49 : Synthèse des impacts sur les habitats environnants en phase d'exploitation avant mesures (Source : Pierre Dufrêne)

III.11.2.4. Perturbation des équilibres biologiques locaux

L'analyse du SRCE et de la trame écologique a montré dans le diagnostic l'importance des vallées, des zones humides et du patchwork de petits bosquets disséminés dans la plaine agricole intensive.

La création de milieux extensifs en remplacement d'espaces agricoles intensifs au sein du projet présente dans ce contexte un impact faible sur la trame et les corridors écologiques, que ce soit en tant que corridors étapes et réservoirs de « biodiversité ordinaire », que comme corridors de dispersion, territoire de chasse et/ou de circulation. La carrière et ses bandes tampons périphériques seront un espace plus accueillant et plus perméable que les labours existants en particulier pour la petite faune.

L'impact du projet sur le SRCE, le fonctionnement écologique et les corridors de ce secteur est faible.

Enjeux	Nature de l'impact	Niveau de l'impact
Trames écologiques	Création d'habitats extensifs : bandes tampon et espaces refuges en cours d'exploitation dont un bassin en eau et ses abords	Faible

Tableau 50 : synthèse des impacts sur les trames et les corridors écologiques avant mesures (Source : Pierre Dufrière)

III.11.3. Impact sur les espèces

III.11.3.1. Impact sur la flore

Seulement 2 espèces végétales présentant une valeur patrimoniale sont concernées par le projet, y compris pour le projet alternatif.

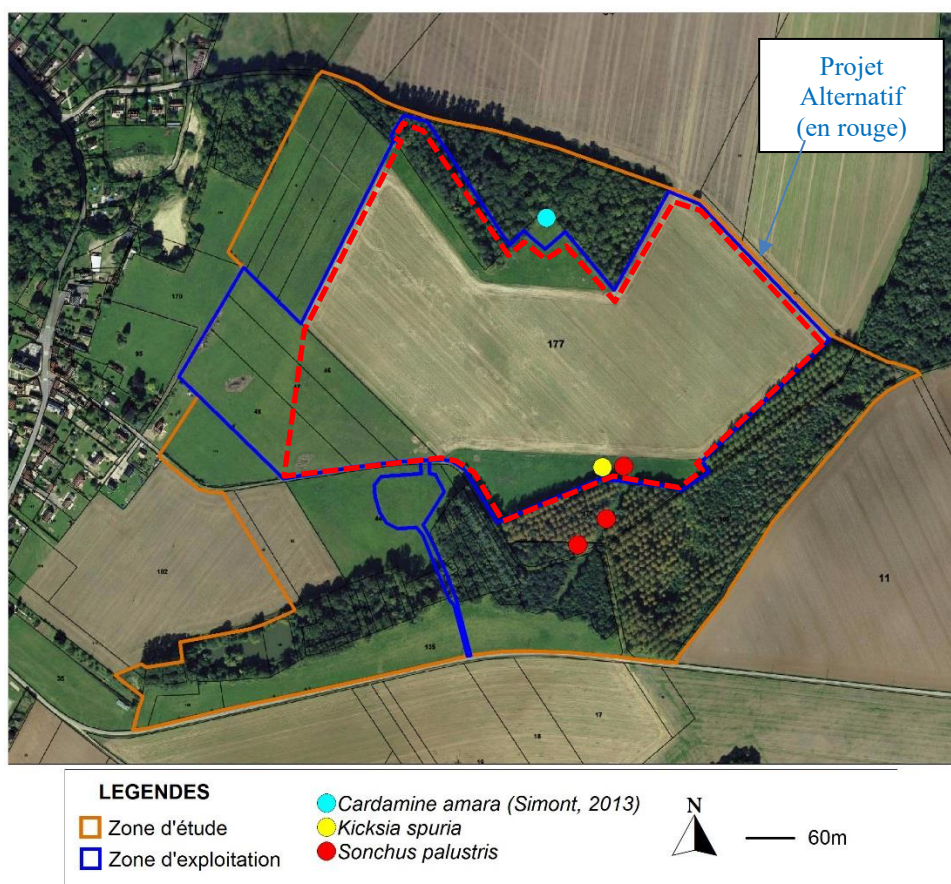


Figure 125 : Impacts du projet sur les espèces végétales remarquables (Source : Pierre Dufrière)

Enjeux	Nature de l'impact	Niveau de l'impact
Linaire bâtarde (<i>Kickxia spuria</i>)	Petite population de cette espèce assez rare d'intérêt moyen présente sous un morphe caractéristique des cultures intensives	Faible
Laiteron des marais (<i>Sonchus palustris</i>)	Un pied mal venant présent dans un habitat anthropique ne correspondant pas à l'espèce (colonisation anecdotique à partir de la population proche localisée dans la mégaphorbiaie)	Faible

Tableau 51 : Synthèse des impacts sur la flore supérieure avant mesures (Source : Pierre Dufrêne)

Les mesures suivantes prises dans le cadre de la protection des habitats naturels participeront à limiter les impacts sur la flore.

Les surfaces décapées seront strictement limitées aux besoins de l'exploitation et de gestion de la terre végétale et des stériles de découverte de façon à limiter la destruction du biotope, à limiter l'investissement lié à la gestion des terres de découverte et à limiter le volume de ruissellement instantané se produisant sur les surfaces décapées. Le projet sera fractionné dans le temps.

Une bande inexploitée de 10 m seront maintenues autour de l'exploitation.

Les secteurs sensibles (bois, zones humides) ont été retirés du projet.

Les terres à nu remises en état seront rapidement enherbées afin d'éviter le développement d'espèces exotiques envahissantes.

III.11.3.2. Impact sur la faune

Mammifères

Aucune espèce de mammifère assez rare, rare ou très rare n'a été recensée dans l'étude. Deux espèces banales de Chiroptères bénéficient d'un statut NT (quasi-menacé) sur la liste rouge UICN France mais LC (préoccupation mineure) au niveau régional :

- la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) ;
- la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*).

Enjeux	Nature de l'impact	Niveau de l'impact
Peuplement d'espèces banales peu ou non menacées	Dérangement et mortalité directe (micromammifères) au cours des phases d'aménagement préalable	Faible
Sérotine et Pipistrelle commune	Perte de gîtes arboricoles potentiels au niveau des parties boisées à partir de la phase 5	Faible

Tableau 52 : Synthèse des impacts sur les mammifères avant mesures (Source : Pierre Dufrêne)

Plusieurs espèces de mammifères légalement protégées ont été inventoriées. Toutes sont des chauves-souris à l'exception de l'Ecureuil roux présent dans les boisements en amont du ruisseau du Rhin. Parmi les chauves-souris, toutes n'ont pas été identifiées jusqu'à l'espèce. Au moins cinq espèces fréquentent la zone d'étude.

Noms vernaculaires	Statuts régionaux		Statuts légaux Européen et Français		
	Rareté (GMN)	LRR	Directive Habitat	Protection France*	LRN
Pipistrelle commune	TC	LC	Annexe IV	Article 2	NT
Pipistrelle de Kuhl	PC	LC	Annexe IV	Article 2	LC
Sérotine commune	C	LC	Annexe IV	Article 2	NT
Murin groupe moustache / daubenton			Annexe IV	Article 2	
Oreillard indéterminé			Annexe IV	Article 2	
Ecureuil roux	C	LC	Non	Article 2	LC

* Arrêté du 23.04.07 LRR = Liste rouge régionale LRN = Liste rouge nationale TC = espèce très commune en Basse-Normandie C = commune AC = Assez commune AR = assez rare R = rare TR = très rare

Tableau 53 : Liste des mammifères légalement protégés et susceptibles d'être impactés (Source : Pierre Dufrêne)

Les impacts du projet sur les Chiroptères légalement protégées concernent surtout le défrichement de 780 m² de bois à partir de la phase 3. La surface concernée est faible et a été réduite de 80 % dans le cadre du projet alternatif. De plus, la majorité des espaces boisés ne sont pas impactés par le projet (mesure de réduction initiale). C'est pourquoi les impacts du projet sur les Chiroptères légalement protégés sont faibles.

Les boisements occupés par l'Ecureuil roux au niveau du ruisseau le Rhin ne sont pas impactés par le projet dont les impacts sur cette espèce sont faibles.

Enjeux	Nature de l'impact	Niveau de l'impact
Chiroptères	Perte de gîtes et mortalité directe potentielle liés à la disparition de 5627m ² de bois.	Faible
Ecureuil roux	Les bois où l'espèce est présente le long du Rhin ne sont pas impactés	Faible

Tableau 54 : Synthèse des impacts sur les mammifères légalement protégés avant mesures (Source : Pierre Dufrêne)

Les secteurs sensibles (bois, zones humides) ont été retirés du projet.

Les surfaces défrichées seront réduites à 780 m².

Une haie sera plantée sur un linéaire de 275 m avant le début de l'exploitation en limite nord-est du projet, entre le bois de l'Osier et le bois au nord du projet, en avant du merlon paysager. Cette haie sera toutefois interrompue au droit de la future entrée de la carrière.

Les surfaces défrichées seront reboisées.

Afin de ne pas perturber les déplacements de la petite faune et notamment des mammifères, les clôtures périphériques seront perméables à la petite faune.

Les impacts du projet sur les mammifères légalement protégés sont faibles et réduits de manière importante en amont par la mesure d'évitement des espaces les plus sensibles (bois et/ou zones humides).

Avifaune

Aucune espèce présentant un intérêt patrimonial ne niche sur le site impacté par le projet. Parmi les espèces nicheuses et susceptibles d'être impactées, 6 sont inscrites sur les listes rouges régionales et/ou nationales mais toutes sont banales dans la région.

Trois d'entre elles sont des cavernicoles susceptibles d'utiliser les espaces boisés. Le projet évitant la majorité de ces espaces, les impacts du projet sur ces espèces sont faibles. Les trois autres sont des espèces de milieux semi-ouverts buissonnants susceptibles d'utiliser les lisières existantes sur le site. Cet habitat n'est pas impacté par le projet, la constitution des bandes tampons étant même plutôt favorable à ce groupe d'espèces.

Noms français	NHN	LRR	LRN	
Pigeon colombin	AC	VU	LC	Espèces cavernicoles susceptibles de nicher dans les boisements
Sitelle torchepot	C	NT	LC	
Etourneau sansonnet	TC	NT	LC	
Fauvette des jardins	TC	NT	NT	Espèces des milieux semi-ouverts buissonnants
Linotte mélodieuse	TC	VU	VU (A2b)	
Bruant jaune	TC	EN	VU (A2b)	

NHN = statut régional des nicheurs LRR = Liste rouge régionale LRN = Liste rouge nationale

Tableau 55 : Liste des espèces nicheuses banales (assez communes, communes ou très communes en Haute-Normandie) susceptibles d’être impactées par le projet et signalées dans les listes rouges régionales et nationales (Source : Pierre Dufrêne)

Enjeux	Nature de l'impact	Niveau de l'impact
Peuplement d'espèces banales peu ou non menacées	Perte d'habitat et mortalité directe potentielle liés au défrichement de 5627m ² de bois à partir de la phase 4	Faible

Tableau 56 : Synthèse des impacts sur les oiseaux nicheurs avant mesures (Source : Pierre Dufrêne)

Dans le cadre du projet alternatif, les surfaces défrichées seront réduites à 780 m² limitant les impacts liés au défrichement sur les oiseaux.

Au total vingt-deux espèces d'oiseaux protégés et nicheurs potentiels ou avérés ont été contactées auxquelles s'ajoutent trois espèces observées par Simont (2013) mais qui n'ont pas été revues en 2019 : le Faucon hobereau, le Lorient d'Europe et le Bouvreuil pivoine.

Espèces	LRR	LRN	NHN	
Accenteur mouchet	LC	LC	TC	Peuplement de 18 espèces banales et non menacées au niveau régional et national, toutes inféodées aux ligneux : espèces cavernicoles, forestières, des lisières et des fourrés ou encore à grand rayon d'action comme la Buse.
Buse variable	LC	LC	AC	
Chouette hulotte	LC	LC	C	
Coucou gris	LC	LC	C	
Faucon crécerelle	LC	LC	AC	
Fauvette à tête noire	LC	LC	TC	
Fauvette grisette	LC	LC	C	
Grimpereau des jardins	LC	LC	C	
Hypolaïs polyglotte	LC	LC	C	
Mésange à longue queue	LC	LC	TC	
Mésange bleue	LC	LC	TC	
Mésange charbonnière	LC	LC	TC	
Pic épeiche	DD	LC	C	
Pic vert	DD	LC	C	
Pinson des arbres	LC	LC	TC	
Pouillot véloce	LC	LC	TC	
Rouge-gorge familier	LC	LC	TC	
Troglodyte mignon	LC	LC	TC	
Sitelle torchepot	NT	LC	C	4 espèces banales signalées dans les listes rouges régionale et nationale
Fauvette des jardins	NT	NT	TC	
Linotte mélodieuse	VU	VU	TC	
Bruant jaune	EN	VU	TC	

NHN = statut régional des nicheurs LRR = Liste rouge régionale LRN = Liste rouge nationale

Tableau 57 : Liste des oiseaux nicheurs légalement protégés et susceptibles d'être impactés (Source : Pierre Dufrêne)

L'avifaune s'installe dans les habitats propices et les milieux de vie attractifs pour les espèces, mais présente aussi une mobilité importante d'une année sur l'autre. Ainsi, notamment pour les espèces banales (assez communes, communes ou très communes dans la région), il convient mieux de raisonner sur les habitats et les capacités d'accueil que de focaliser sur la présence ponctuelle d'un nicheur une année donnée.

Les capacités d'accueil sur le site pour l'avifaune nicheuse protégée sont essentiellement inféodées à la présence de ligneux et sont concentrées sur les boisements et leurs lisières. C'est pourquoi les impacts du projet sur l'avifaune légalement protégée sont estimés comme faibles.

Au contraire, l'apparition d'habitats extensifs (bandes tampons périphériques, carrière en exploitation, bassin et ses abords) leur sera favorable.

Enjeux	Nature de l'impact	Niveau de l'impact
Peuplement d'espèces banales (assez communes, communes ou très communes)	Perte d'habitat terrestre et mortalité directe potentielle liés au défrichement de 5627m ² de bois.	Faible
Sitelle torchepot	Espèce cavernicole forestière dont l'habitat est marginalement impacté	Faible
Fauvette des jardins	Espèces des fourrés, lisières et milieux buissonnants semi-ouvert dont l'habitat est marginalement impacté. L'apparition de friches herbeuses extensives sur les bandes tampons sera favorable à ce groupe d'espèce.	Faible
Linotte mélodieuse		
Bruant jaune		

Tableau 58 : Synthèse des impacts sur l'avifaune légalement protégée avant mesures (Source : Pierre Dufrêne)

Les impacts du projet sur l'avifaune légalement protégés sont faibles et sont fortement réduits en amont par l'évitement des secteurs les plus sensibles (bois et/ou zones humides).

Le projet alternatif permet de limiter la surface défrichée à 780 m² contre 5 627 m² puis réduite à 4 630 m² dans le projet initial.

Plusieurs mesures sont prévues afin de limiter les impacts sur l'avifaune.

Les zones boisées (780 m²) seront défrichées en dehors des périodes de nidification des oiseaux et de reproduction des petits mammifères (mai à août).

Il est préconisé de réaliser les travaux d'aménagements préalable, et notamment les travaux de défrichement, entre le 1^{er} Septembre et le 31 Décembre afin de limiter le dérangement et la mortalité potentielle directe sur les espèces, notamment sur l'avifaune nicheuse mais également sur les Chiroptères et les Amphibiens.

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Les surfaces reconstituées présenteront des caractéristiques analogues au terrain naturel initial. Les surfaces défrichées seront reboisées.

La faune avicole retrouvera dans les surfaces reboisées des aires d'abri et d'alimentation.

Une haie sera plantée sur un linéaire de 275 m avant le début de l'exploitation en limite nord-est du projet, entre le bois de l'Osier et le bois au nord du projet, en amont du merlon paysager. Cette haie sera toutefois interrompue au droit de la future entrée de la carrière.

Une haie sera plantée en amont dès la phase 1 afin de créer à la fois un habitat favorable à l'avifaune notamment, mais également de restaurer un corridor de circulation entre le Bois du Marais et le Bois de l'Osier. Cette mesure de réduction est établie en prévision et en anticipation de la perte d'habitats boisés en phase 3 (780m²). Cette haie ne sera interrompue qu'au niveau de l'entrée de la future carrière.

Une autre haie dont l'objectif initial est la réduction de l'impact paysager, sera également plantée à l'ouest.

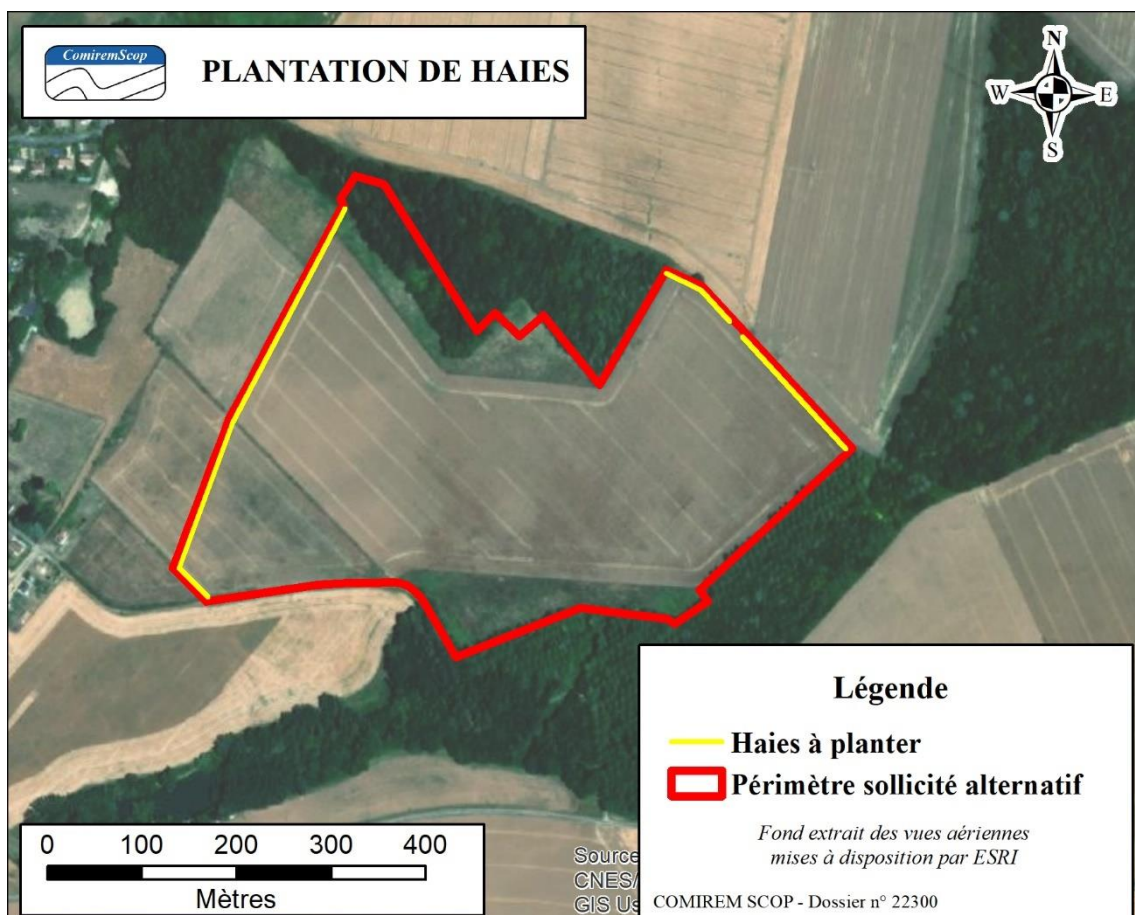


Figure 126 : Plantation de haies bocagères

Herpétofaune

Le dépôt où avait été observé un lézard a été enlevé par l'exploitant agricole. Le projet n'aura par conséquent aucun impact connu sur les Reptiles en l'absence de station répertoriée.

Le projet impacte deux points d'eau : la mare n°4 (mare de type « trou de bombe ») et la gouille à glycérie n°10. *Notons que la mare n° 4 n'est plus impactée dans le cadre du projet alternatif. Par ailleurs, le bois au nord ne sera impacté que sur 780 m².*

Aucune espèce d'amphibien n'a été découverte sur ces deux points d'eau qui ne semblent pas être des sites de reproduction.

La totalité des autres points d'eau recensés sur la zone d'étude et hébergeant d'importantes populations d'amphibiens ne sont pas impactés.

Enjeux	Nature de l'impact	Niveau de l'impact
Amphibiens en phase terrestre	Perte d'habitat terrestre et mortalité directe potentielle liés à la disparition de 3114m ² d'habitats herbeux extensifs et de 5627m ² de bois à partir de la phase 4.	Faible
Sites de reproduction	Disparition de deux points d'eau qui ne sont pas des sites de reproduction.	Faible
Une station de lézard	Le dépôt de matériaux constituant la seule donnée connue a été éliminé en 2019 par l'exploitant agricole.	Sans objet

Tableau 59 : Synthèse des impacts sur l'herpétofaune avant mesures (Source : Pierre Dufrêne)

Une seule observation de Reptile a été effectuée au niveau d'un dépôt de matériaux enlevé par l'exploitant agricole en 2019 (Lézard des murailles ou vivipare).

Enjeux	Nature de l'impact	Niveau de l'impact
Une seule observation (un lézard)	Le dépôt de matériaux a été enlevé par l'exploitant agricole en 2019	Faible

Tableau 60 : Synthèse des impacts sur les reptiles légalement protégés avant mesures (Source : Pierre Dufrêne)

Le projet impacte de manière marginale une surface réduite d'habitats terrestres ainsi que deux points d'eau mais qui ne sont pas des sites de reproduction. Le projet évite en amont la totalité

des sites de reproduction et l'essentiel des territoires de vie des amphibiens protégés (bois et/ou zones humides). Par ailleurs, le projet alternatif permet d'éviter un point d'eau supplémentaire. Seul un point d'eau reste impacté.

Enjeux	Nature de l'impact	Niveau de l'impact
6 espèces d'amphibiens	Perte d'habitat terrestre et mortalité directe potentielle liés à la disparition de 3114m ² d'habitats herbeux extensifs et de 5627m ² de bois.	Faible
	2 points d'eau impactés mais qui ne sont pas des sites de reproduction, 8 points d'eau non impactés	Faible
	Création d'un bassin en eau	Positif
	Création d'habitats extensifs (bandes tampon carrière en exploitation, bassin et ses abords)	Positif

Tableau 61 : Synthèse des amphibiens légalement protégés et susceptibles d'être impactés avant mesures (Source : Pierre Dufrêne)

Les impacts du projet sur les amphibiens légalement protégés sont faibles et sont fortement réduits en amont par l'évitement des zones les plus sensibles (bois et/ou zones humides).

Par ailleurs, la mise en place du projet alternatif entraîne :

- la réduction de la surface de bois impactée, passant celle-ci à 780 m²,
- la suppression du projet de mise en place d'un pont cadre sur le cours du ru du Rhin, le trajet alternatif permettant d'éviter le passage par le sud.

Le potentiel du secteur pour ce groupe d'espèce est élevé et il est proposé les mesures suivantes afin de limiter l'impact sur ces espèces.

La marge est du bassin de décantation (entre le bassin et le bois) sera aménagée (berges sinueuses en pente douce, gestion extensive par girobroyage triennal en alternance)

Une petite mare sera créée au droit de la zone humide compensatoire.

Entomofaune

Cinq espèces patrimoniales ont été recensées dont quatre Orthoptères au niveau des bermes du chemin agricole traversant le site.

Le chemin ne sera pas impacté par le projet qui sera plutôt favorable à ce groupe d'espèces susceptibles de coloniser les friches herbeuses extensives des bandes tampons.

La cinquième espèce remarquable est une Odonate, le Cordulégastre annelé, observée par Simont (2013) mais non revue en 2019. Cette grande Odonate est inféodée aux ruisseaux et aux rivières pour sa reproduction et le ru le Rhin n'est pas favorable à cette espèce (trop ombragé) dont l'observation correspond probablement à un individu erratique.

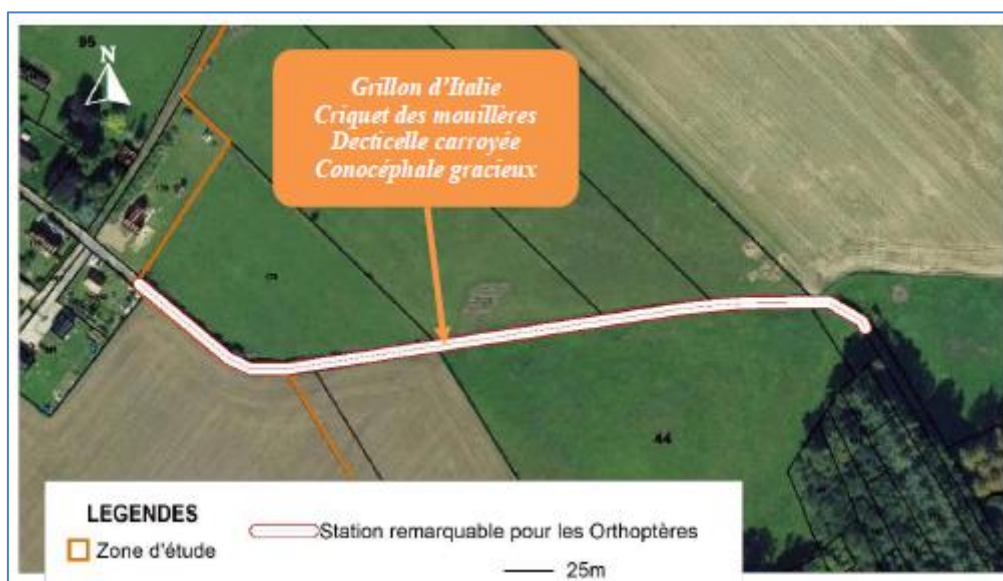


Figure 127 : Localisation des Orthoptères remarquables sur le site (Source : Pierre Dufrêne)

Enjeux	Nature de l'impact	Niveau de l'impact
« Entomofaune ordinaire »	Création d'habitats extensifs (bandes tampon, zone d'exploitation, bassin en eau et ses abords)	Positif
4 espèces d'orthoptères remarquables		
Cordulégastre annelé	Espèce ne se reproduisant probablement pas sur la zone d'étude	Faible

Tableau 62 : Synthèse des impacts sur les invertébrés avant mesures (Source : Pierre Dufrêne)

Les « délaissés » seront gérés de manière extensive.

Dans le cadre du projet alternatif, le chemin de l'Osier ne sera plus traversé par les engins.

III.11.4. Synthèse des impacts sur le patrimoine naturel

Le projet d'exploitation impacte essentiellement des parcelles de cultures intensives ainsi que un peu plus de 1ha de « nature ordinaire » (bois, prairies, mégaphorbiaie, friches herbeuses).

Les habitats et les groupes d'espèces les plus sensibles sont épargnés par l'évitement de la quasi-totalité des zones à enjeux écologiques (bois et zones humides).

Après mise en place de mesures d'évitement et de limitation des impacts, les impacts résiduels sur les habitats, la flore et la faune sont les suivants.

Les impacts sur le bon état de conservation de toutes les espèces protégées susceptibles d'être impactées par le projet sont faibles.

Enjeux	Nature de l'impact	Niveau de l'impact
Avifaune	Perte d'habitat terrestre et mortalité directe potentielle liés au défrichement de de 5627m ² de bois.	Faible
Chiroptères	Perte d'habitat terrestre et mortalité directe potentielle liés au défrichement de de 5627m ² de bois.	Faible
Ecureuil roux	L'habitat de cette espèce n'est pas impacté	Faible
Flore supérieure	Aucune espèce protégée	NUL
Entomofaune	Aucune espèce protégée	NUL
Amphibiens	Perte d'habitat terrestre et mortalité directe potentielle liés à la disparition de 3114m ² d'habitats herbeux extensifs et de 5627m ² de bois.	Faible
Reptiles	Une seule observation d'un lézard dont l'habitat a disparu (dépôt de matériaux enlevés par l'agriculteur)	Faible

Tableau 63 : Synthèse des impacts sur les espèces légalement protégées avant mesures (Source : Pierre Dufrêne)

Le projet alternatif permet de limiter à 780 m² la surface défrichée.

Patrimoine naturel	Enjeux	Impacts	Mesures	Impact après mesures
Espaces agricoles (cultures intensives, prairies mésophiles et temporaires)	Faible	Faible	Remise en état post-exploitation	Faible
Mégaphorbiaie et prairie humide	Moyen mais superficie faible et mauvais état de conservation	Faible	Création d'une zone humide extensive (mégaphorbiaie)	Faible
Bois	Moyen à fort (bois hygrophiles)	Potentiellement assez fort	Habitats les plus intéressants préservés par les mesures d'évitement initiales des bois et des zones humides Passage à petite faune et barrière anti-franchissement des amphibiens	Faible
Flore	Moyen à assez fort			Faible
Invertébrés				Faible
Vertébrés				Faible

Tableau 64 : Séquence ERC sur le patrimoine naturel (Source : Pierre Dufrêne)

Patrimoine naturel	Enjeux	Impacts	Mesures	Impact après mesures
Amphibiens	Assez fort	Potentiellement assez fort	Passage à petite faune et barrière anti-franchissement des amphibiens	Non significatif
Chiroptères	Moyen	Potentiellement moyen	Création d'une mare, aménagement du bassin et réhabilitation de la mare n°1	Non significatif
Avifaune	Moyen	Potentiellement moyen	Défrichement en période adaptée Reboisements post-exploitation	Non significatif
SRCE	Moyen	Potentiellement moyen	Plantation de 275m de haie bocagère constituant un habitat et un corridor entre les deux bois	Non significatif
Zones humides	Fort	Potentiellement fort	Création préalable d'une zone humide	Non significatif
Nature 2000	Fort	Potentiellement fort		Non significatif

Tableau 65 : Séquence ERC sur les contraintes réglementaires (Source : Pierre Dufrêne)

Au regard des éléments positifs apportés par le projet alternatif qui permet d'éviter les milieux au sud du projet et du chemin de l'Osier, les mesures passage à petite faune, barrière anti-amphibiens et de réhabilitation de la mare n° 1 ne seront pas réalisées. En effet, ces mesures concernaient des milieux potentiellement impactés au sud du périmètre du projet alternatif qui ne sont plus impactés.

L'ensemble de ces éléments amène à conclure que la constitution de dossiers de dérogation à l'interdiction de destruction des espèces protégées et de leurs habitats, ne semble pas nécessaire pour ce projet.

III.12. EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES ZONES NATURA 2000

Conformément aux articles L 414-4 et R414-19 à R 414-23 du Code de l'Environnement, les incidences de la carrière sur les sites Natura 2000 proches ont été évaluées.

III.12.1. Rappels

III.12.1.1. La directive habitats

Le décret n°95-631 du 5 mai 1995 relatif à la conservation des habitats naturels et des habitats d'espèces sauvages d'intérêt communautaire définit le cadre de la mise en œuvre de la directive CEE 92-43 du 21 mai 1992 dite "directive habitat" concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvage.

La procédure établie une liste nationale des sites susceptibles d'être reconnus d'importance communautaire (Site d'Intérêt Communautaire - SIC) et d'être désignés ultérieurement par la France comme Zone Spéciale de Conservation (ZSC) en application des articles 3 et 4 de la directive et appelés, à ce titre, à faire partie du réseau européen "NATURA 2000".

Le contrat Natura 2000 relève d'une démarche volontaire, désireuse de participer activement au développement durable d'un territoire remarquable par sa biodiversité. Il est conclu pour cinq ans entre le préfet et le titulaire de droits réels ou personnels conférant la jouissance des terrains concernés (propriétaire, personne bénéficiant d'une convention, d'un bail civil...).

III.12.1.2. La directive oiseaux

Les Zones de Protection Spéciale (ZPS) sont des espaces protégés préalablement identifiés au titre de l'inventaire des ZICO. Elles visent à assurer la préservation durable de toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage et de leurs habitats dans la cadre de la "directive oiseaux". Les ZPS ont vocation à intégrer le réseau NATURA2000 avec les mêmes valeurs juridiques que celles imposées par la "Directive habitats".

III.12.1.3. Le réseau Natura 2000

Le réseau Natura 2000 formera à terme un ensemble européen réunissant les ZSC et les ZPS. Dans les sites de ce réseau, les états membres s'engagent à maintenir dans un état de conservation favorable les habitats et espèces concernés. Dans ce contexte, la France a choisi la contractualisation sur la base des préconisations contenues dans les Documents d'Objectifs (DOCOB). La protection des sites Natura2000 a une valeur réglementaire sans pour autant être opposable au projet.

III.12.2. Les sites les plus proches

Le site Natura 2000 le plus proche est localisé à environ 4 km du projet. Il s'agit d'une zone de protection spéciale. Cette ZSC est intitulée « FR2300152 Vallée de l'Epte », pour sa partie Normande et «FR1102014 Vallée de l'Epte francilienne » pour sa partie localisée en Ile-de-France.

SITES NATURA 2000	Distances au projet
SIC FR2300152 "Vallée de l'Epte"	3,9 km
SIC FR2300152 "Vallée de l'Epte francilienne et ses affluents"	4,2 km

Tableau 66 : Sites Natura 2000 les plus proches

Le site est localisé sur la figure page suivante.

III.12.3. Les espèces et les habitats Natura 2000 sur la zone d'étude

Aucune espèce de l'annexe 2 de la Directive habitats, « espèces animales et végétales d'intérêt communautaire, dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation », n'a été observé sur le site et la zone d'étude.

3 habitats d'intérêt communautaire sont présents sur la zone d'étude dont les deux premiers ayant servi à désigner la ZSC Vallée de l'Epte :

- 6430 Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires ;
- 91E0* Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* ;
- 7220* Sources pétrifiantes avec formation de travertins (*Cratoneurion commutati*).

Ces trois habitats ne sont pas impactés par le projet (mesure d'évitement des zones sensibles).

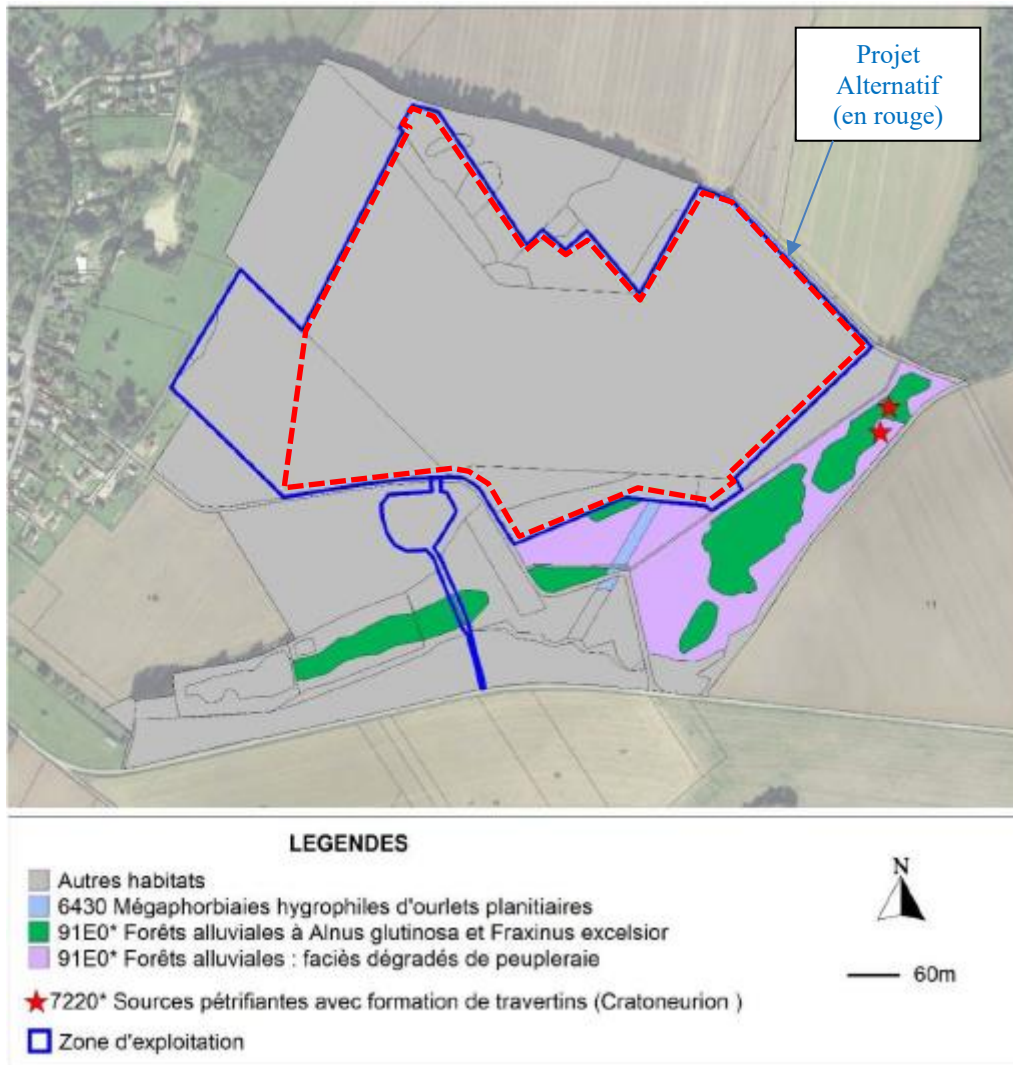


Figure 128 : Habitats communautaires localisés aux abords du projet (Source : Pierre Dufrière)

III.12.4. Conclusions

Les sites Natura 2000 les plus proches sont localisés à une distance moyenne du projet (4 km), hors bassin versant du projet.

Les impacts sur les espèces de la Directive sont nuls.

Les habitats d'intérêt communautaire au droit de la zone d'étude ont été évité. Les impacts sur les habitats d'intérêt communautaire seront faibles.

Le projet alternatif permet de réduire à nouveau les impacts du projet.

III.13. IMPACT DE L'EXPLOITATION SUR L'AGRICULTURE

L'exploitation aura une faible incidence sur l'agriculture. Le projet se situe sur des terres agricoles (cultures et pâturages). Cependant l'emprise du projet est relativement modérée et le contrat de maîtrise foncière est passé avec le propriétaire qui est également exploitant agricole. Le périmètre ne concerne qu'une exploitation agricole.

Par ailleurs, les terrains non exploités durant une phase seront laissés à la disposition d'un agriculteur.

Il est à noter qu'à terme l'ensemble des terrains ont vocation à retrouver une activité agricole. Seul un plan d'eau de 9 500 m² sera conservé après réaménagement. Celui-ci sera conservé en plan d'eau et sera aménagé pour être favorable à la biodiversité ou pourra être utilisé comme réserve d'eau pour l'agriculture.

Les poussières engendrées par l'activité d'extraction peuvent avoir un impact sur l'agriculture par dépôt sur les cultures voisines. En période sèche, un arrosage des pistes sera mis en place afin de limiter les envols de poussières. Ce risque est toutefois négligeable au regard des bois entourant une partie du projet.

L'exploitation aura un impact très faible et temporaire sur l'agriculture.

Les terrains non exploités durant une phase seront laissés à disposition d'un agriculteur. Les zones en exploitation seront entourées d'un merlon de protection afin d'éviter un accident avec un engin agricole.

L'ensemble des terrains sera restitué à l'agriculture à l'exception des 780 m² de bois au nord qui seront replantés.

En période sèche, les pistes internes seront arrosées afin de limiter les envols de poussières.

Les drainages présents sur la parcelles seront arrachés au moment de la découverte. Ceux-ci pourront être remis en place si nécessaire après remise en état du site en fonction de la perméabilité des terrains.

Notons qu'une étude préalable agricole est réalisée en parallèle du présent dossier. Celle-ci sera déposée parallèlement à la demande d'autorisation d'exploitation.

III.14. DECHETS D'EXPLOITATION

III.14.1. Huiles, graisses

L'activité ne produit pas de déchets d'exploitation. Les engins seront entretenus en dehors du site par l'entreprise sous-traitante.

Si toutefois des opérations venaient à être réalisées en cas de panne sur le site de la carrière, Terreal veillera que les déchets soient enlevés par une entreprise spécialisée (huiles de vidange et déchets type chiffons souillés, filtres...). L'entreprise sous-traitante devra pouvoir présenter les bordereaux de suivi des déchets réglementaires à l'exploitant.

Les opérations d'entretien ne seront pas réalisées dans la mesure du possible sur le site de la carrière.

Si toutefois des opérations venaient à être menées sur le site, en cas de panne, des mesures de protection du milieu naturel seront prises : mise en place de bacs étanches et utilisation de tapis absorbants, reprise des déchets par une entreprise spécialisée.

III.14.2. Déchets de type ménagers

Le site ne disposera pas d'installation fixe.

Lors des périodes de découverte et d'extraction, un bungalow prise de poste avec réfectoire sera mis en place temporairement.

Dans le cas où des déchets ménagers seront produits, ils seront transportés à l'usine Terreal des Mureaux où ils seront triés puis repris par l'entreprise chargée du ramassage des ordures ménagères sur la commune. L'entreprise sous-traitante fera de même avec les déchets qu'elle produirait.

III.14.3. Eaux usées

Hors période de découverte et d'extraction, il n'y aura pas de toilettes sur site donc pas d'eaux usées à gérer. Lors des périodes de découverte et d'extraction, des toilettes chimiques seront mises en place. Elles seront vidangées par une entreprise spécialisée.

Les toilettes chimiques mises en place lors des périodes de découverte et d'extraction seront vidangées par une entreprise spécialisée. Il n'y aura pas de rejet d'eaux usées dans le milieu naturel.

III.14.4. Déchets inertes et terres non polluées de la carrière

Le plan de gestion des déchets inertes et des terres non polluées de la carrière réalisé en application de l'article 16bis de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié est donné en **annexe 28**.

Notons que les conditions de gestion des « déchets » d'exploitation (matériaux stériles) seront semblables aux conditions de gestion sur la carrière de Chapet. En effet, les matériaux exploités et le mode d'exploitation seront sensiblement équivalents.

Le plan de gestion sera mis à jour dès réception de l'arrêté d'autorisation et en fonction de ses prescriptions. Par la suite, il sera révisé et mis à jour régulièrement si nécessaire.

III.15. INCIDENCE SOCIALE DU PROJET

L'exploitation a une incidence économique et sociale pour les communes de Vexin-sur-Epte, des Mureaux et dans une moindre mesure Bavent.

L'usine des Mureaux emploie directement 55 personnes.

L'approvisionnement en argile dans des conditions économiquement acceptables est nécessaire au maintien de l'activité de l'usine des Mureaux.

La carrière de Chapet qui alimente actuellement l'usine des Mureaux, est en activité depuis les années 1970. Toutefois ce site devient limité en termes d'apport de matière première : le gisement sur site s'épuise et l'aire exploitée ne peut être étendue sans détruire un espace biologiquement riche ou se trouve bloquée par l'urbanisation. Ainsi, dans une logique de maintien de l'activité industrielle tout en préservant les milieux naturels, Terreal a décidé la création d'un nouveau site d'extraction à Cahaignes qui deviendra à terme, le site de production majeur de l'usine des Mureaux et remplacera l'actuelle carrière de Chapet.

Il n'existe pas actuellement de carrière proche susceptible de fournir un produit argileux semblable dans des conditions économiquement acceptables pour l'usine, à l'exception de la carrière de Chapet en fin de vie. D'autres sites ont été étudiés sans succès (gisement plus faible, découverte importante, enjeux plus importants...). L'importation de matériaux provenant d'une carrière extérieure entraînerait des modifications importantes des chaînes de fabrication et par conséquent un investissement conséquent qui ne pourrait être supporté par l'usine au regard de la situation économique actuelle.

Ainsi, l'activité directe liée à l'ouverture de l'exploitation de Cahaignes ne modifiera pas les activités induites existantes sur le secteur, mais elle est la condition de leur maintien, la carrière de Chapet étant en fin de vie.

Rappelons que l'usine Terreal des Mureaux est l'unique tuilerie du département des Yvelines. La carrière de Chapet est également l'unique exploitation d'argile du département. Il n'a pas été possible de maintenir l'activité extractive sur le département des Yvelines (forte urbanisation, disponibilité du foncier, qualité des matériaux, ...), cependant le site de Chapet se trouve dans le même bassin de population, à la limite du département des Yvelines (distant de 13 km) et du Val d'Oise (distant de 4 km).

III.16. IMPACT SUR LE PATRIMOINE CULTUREL

La future carrière ne se situe pas dans le périmètre de protection de 500 m d'un monument historique classé ou inscrit.

Au regard de sa position géographique, et du relief régional, la carrière ne sera pas visible depuis les monuments historiques les plus proches du site.

La surface sur laquelle l'exploitation est prévue ne présente pas de vestiges historiques apparents. A noter néanmoins la présence d'un dolmen détruit à moins de 100 m à l'ouest du site ainsi que la présence d'une portion d'enclos mise en évidence par prospection aérienne au sud du périmètre sollicité (hors zone d'extraction et de stockage).

Les travaux de reconnaissance archéologique seront réalisés conformément à la réglementation en vigueur sur la surface sollicitée.

En cas de découverte fortuite de vestiges historiques, Terreal en informera la DRAC Normandie.

Notons que les travaux de reconnaissance archéologique ont débuté (mars 2023).

III.17. IMPACT SUR LE PAYSAGE

Le volet paysager du projet comporte :

- Un rappel de l'environnement du site et de ses caractéristiques paysagères
- Une analyse des travaux en cours d'exploitation et des mesures d'insertion paysagère
- Une analyse de l'état final de l'exploitation et son insertion dans l'environnement

III.17.1. Environnement du site et caractéristiques paysagères

Les photos d'environnement visibles au paragraphe II.1 et II.6 montrent divers aspects du site.

Le site est localisé en milieu rural agricole ouvert. Les parcelles sont majoritairement occupées par des cultures et des prairies. Quelques parcelles boisées subsistent autour du site, notamment le long du ru du Rhin au sud et à l'est du périmètre sollicité ainsi qu'au nord.

Le projet est situé à l'intérieur de l'unité paysagère du Vexin bossu, en marge des vallées de la Seine et de l'Epte. En termes d'unités de paysages elle se situe entre l'unité du plateau du Vexin, caractérisée par un relief de plateaux aux larges ondulations et de grandes cultures et la vallée de l'Epte, caractérisée par ses prairies humides et ses coteaux.

Le Vexin bossu, développe des paysages plus vallonnés, marqués par l'érosion irrégulière des calcaires composant une partie du sous-sol, avec une agriculture moins unitaire (mélange de

cultures de céréales et oléo-protéagineux et de prairies) en raison de la moins grande qualité des terres.

III.17.2. Mesures d'intégration paysagère en cours d'exploitation

III.17.2.1. Incidence visuelle lointaine

Le site d'exploitation proprement dit n'a et n'aura pas d'incidence visuelle lointaine significative en raison de sa position en fosse et de boisements entourant le projet.

Lorsqu'on s'éloigne du site celui-ci n'est quasiment plus visible car :

- A l'est et au sud, les boisements du Bois de l'Osier longeant le Rhin le masque (notamment le site n'est pas visible depuis Requiécourt)



Photo 72 : Vue sur le site depuis Requiécourt

- Au nord un boisement masque en partie le site depuis Sénancourt. Le site peut être légèrement visible sur une portion de la route menant de Cahaignes à Authevernes,



Photo 73 : Vue sur le site depuis Sénancourt

- Au sud-ouest, le site n'est pas visible depuis Fours-en-Vexin du fait de la topographie. Quelques habitations au droit du carrefour des Tilleuls pourront distinguer une partie du site. Toutefois l'impact est quasi nul au regard du projet alternatif, la plateforme ayant été transférée au nord-est.



Photo 74 : Vue depuis le sud du Carrefour des Tilleuls

- A l'ouest, au-delà de Cahaignes le site ne sera pas visible du fait de la topographie. A droit de Cahaignes, quelques habitations auront une vue partielle sur le site, notamment. L'habitation la plus proche aura une légère vue sur le site.



Photo 75 : Vue en direction du site depuis l'habitation la plus proche

Le projet alternatif entraîne la réduction de la surface d'extraction et l'éloignement de la zone d'extraction par rapport aux habitations (330 m au minimum pour l'habitation la plus proche) ainsi que le transfert de la plateforme de stockage du sud vers le nord. La visibilité sur la carrière sera moindre par rapport au projet initial.

Afin d'évaluer les impacts du projet alternatif sur le paysage, des photomontages ont été réalisés par l'ATELIER ATLANTE.

La localisation des prises de vue est donnée sur la figure suivante.

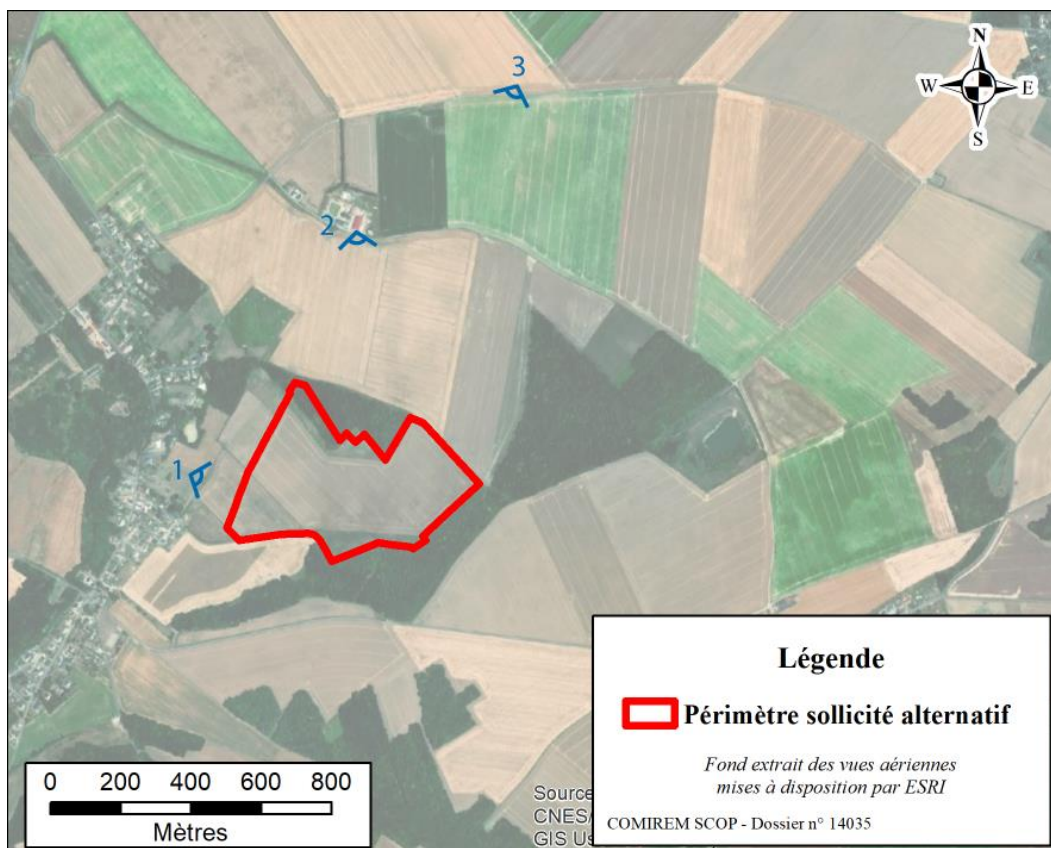


Figure 129 : Localisation des prises de vue pour la réalisation des photomontages

Les photomontages 1 et 2 sont réalisés pour la phase 1 (0-5 ans) d'exploitation. Le photomontage 3 est réalisé pour la phase 3 (10-15 ans). Ce dernier a été passé en noir et blanc afin de mieux voir les aménagements.

Les vues ont été prises à 2 époques différentes, automne (11/10/2022) pour les vues 1 et 2 et hiver (31 janvier 2023) pour la vue 3.

La limite du front en phase 3 est reportée pour information sur la vue ci-dessous.

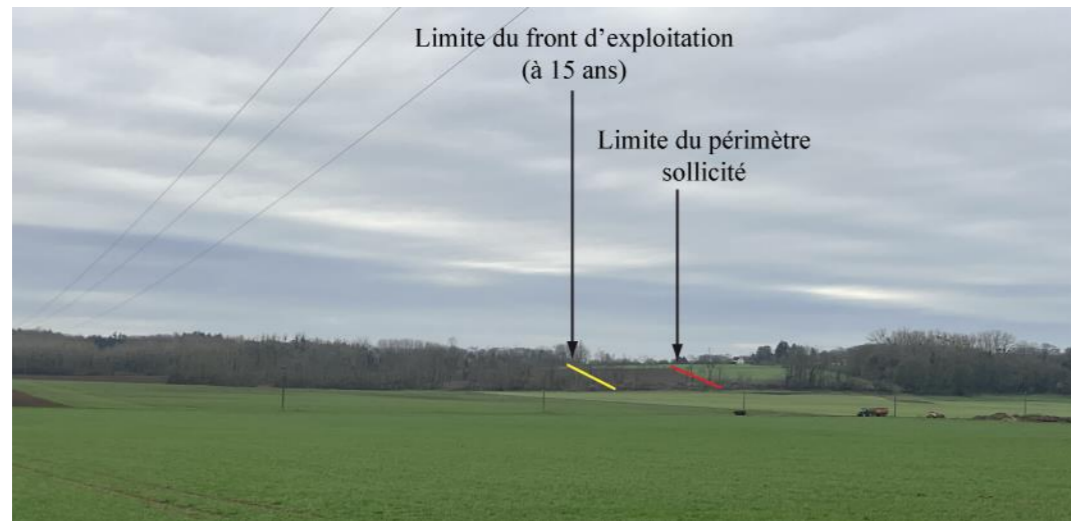


Figure 130 : Limite du front d'exploitation sur vue depuis la route menant de Cahaignes à Authevernes



Figure 131 : Photomontage depuis la parcelle constructible à l'ouest du projet, point de vue n° 1 (Source Atelier Atlante)



Figure 132 : Photomontage depuis Sénancourt, point de vue n° 2 (Source : Atelier Atlante)



Figure 133 : Photomontage depuis la route menant de Cahaignes à Authevernes, point de vue n° 3 (Source : Atelier Atlante)



Figure 134 : Zoom sur le nord-est du projet comprenant la plateforme de stockage



Figure 135 : Zoom sur le nord du projet en phase 3

L'ensemble de ces photomontages permet de voir que le projet aura peu d'impacts sur le paysage et pour les riverains.

Depuis le bourg de Cahaignes le site ne sera que très peu visible du fait de la mise en place d'un merlon paysager avec haie à l'avant de celui-ci. Par ailleurs, ce merlon ne coupera pas l'horizon. Il occultera la vue sur les terrains en exploitation en contrebas. La coupe suivante permet de visualiser l'effet sur les habitations du bourg de Cahaignes du merlon positionné au droit du périmètre sollicité à l'ouest.

On peut ainsi voir que le merlon ne bloque pas l'horizon tout en masquant en grande partie la vue sur la carrière.

La position du merlon justifie par ailleurs la position de la limite du périmètre sollicité à l'ouest. En effet, un merlon positionné plus à l'est n'aurait plus l'effet attendu car trop bas topographiquement.

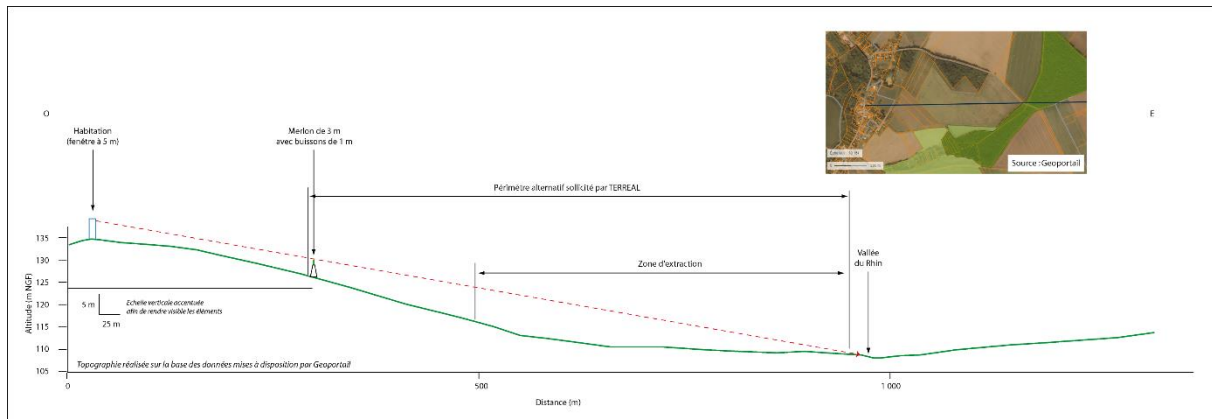


Figure 136 : Schématisation de l'effet du merlon à l'ouest, masquant la vue sur la carrière

Depuis Sénancourt et la route menant de Cahaigues à Authevernes, une partie de la plateforme de stockage sera visible suivant la position de l'observateur. En effet les stocks pourront être constitués jusqu'à 6 m de hauteur. Le merlon paysager en avant sera de 3 m de hauteur avec haie en avant de celui-ci. Notons que le bois situé en limite nord masquera en partie la plateforme ainsi que la zone d'extraction malgré les coupes de bois récentes comme on peut le voir sur le photomontage n°3.

TERREAL procédera dès le début d'exploitation à un regarni du bois ou à des plantations entre le bois et le merlon afin de limiter l'impact depuis Sénancourt en troisième et quatrième périodes quinquennales (10-15 ans et 15-20 ans).

Afin de limiter l'impacts du site, une haie sera plantée au nord-est du site entre le boisement nord et le bois de l'Osier. Cette haie sera plantée à l'avant d'un merlon paysager de 3 m.

Un merlon paysager sera également mis en place le long d'une portion de la limite ouest du périmètre sollicité en direction de Cahaigues. Une haie sera plantée à l'avant du merlon.

Des plantations complémentaires seront réalisées dans le bois au nord qui a fait l'objet de coupes afin de limiter l'impact depuis Sénancourt.

III.17.2.2. Incidence visuelle proche

Le site est visible depuis le chemin du bois d'Osier, voie très peu fréquentée qui traverse le site. Enfin plusieurs pavillons de la commune offrent une vue partielle sur le site. Le site sera en majeure partie masqué :

- par des parcelles boisées au nord, à l'est et au sud,
- par un merlon végétalisé à l'ouest, au nord-est et le long du chemin du bois d'Osier.

La position en fosse de la carrière la masquera en majeure partie pour un observateur proche. Les stocks seront cependant en partie visibles depuis Sénancourt.

Un merlon paysager de 3 m sera mis en place le long d'une partie de la limite ouest du projet, en direction des premières habitations de Cahaignes.

Un merlon paysager de 2 m sera mis en place le long du chemin de l'Osier.

Une haie sera plantée au nord entre le boisement nord et le bois de l'Osier en avant d'un merlon paysager de 3 m.

Il n'y a pas de co-visibilité du site avec un monument historique classé ou inscrit. Notamment, la coupe suivante montre que la carrière n'aura aucune co-visibilité avec le château de Cahaignes qui n'est par ailleurs pas classé Monument Historique.

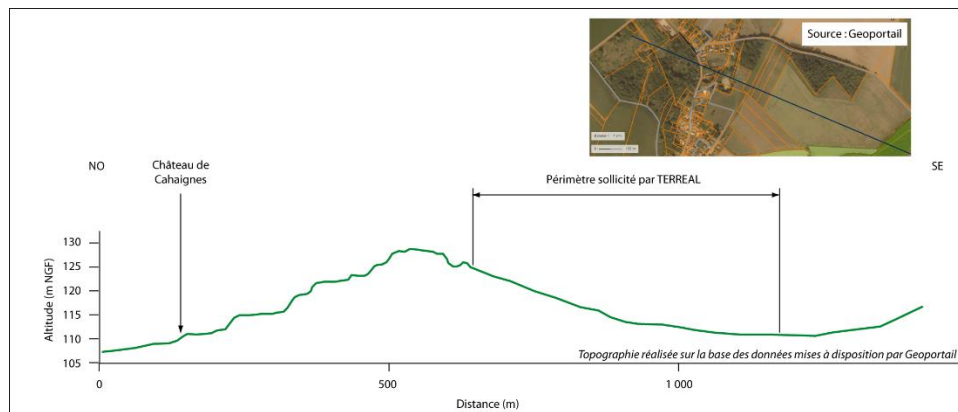


Figure 137 : Coupe topographique entre le château de Cahaignes et la carrière

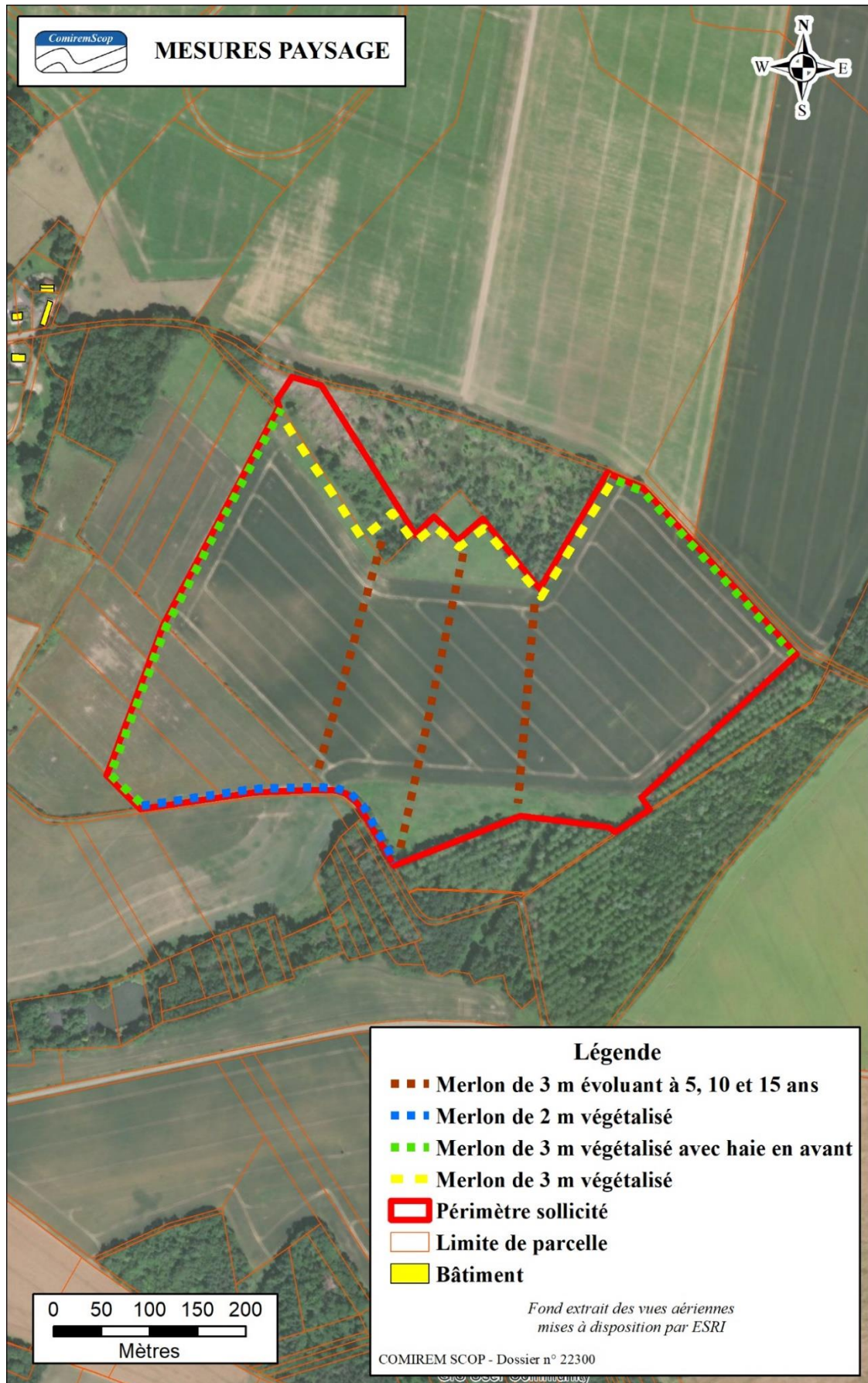


Figure 138 : Position des mesures de limitation d'impact paysager

III.17.3. Insertion finale du site dans son environnement

Le site sera entièrement remis en état et rendu à l'agriculture. Les merlons seront retirés, les matériaux les constituant seront utilisés pour la remise en état du site. La plateforme de stockage, les pistes seront démantelées.

La haie au nord-est sera conservée. La surface défrichée sera reboisée. Le plan d'eau au nord-est sera conservé.

La remise en état du site est détaillée chapitre VII.

Le site s'insérera dans son environnement comme actuellement.

III.17.4. Références de sites réaménagés par l'exploitant

Terreal a démontré ses capacités à réaménager ses sites d'extraction. La société dispose de plusieurs références de réaménagement de sites d'exploitation dont plusieurs sur le département de la Charente :

Reboisement	: carrières de Bordeneuve (Labécède-Lauragais, 11), de Saint-Papoul (11), Des Mousques (Issel, 11), de Rieussequel (Saint-Amans-Soult, 81), de Chapet (78), de Bussière-Badil (24)...
Remise en culture, prairies	: carrières de Saint-Papoul (11), de Bajoffe et de la Tuilerie (La Pomarède, 11), du Majoural (Aguts, 81), de Neuilly-la-Forêt (14), Etamenat (Cherves-Châtelars, 16), Mazières (Mazières et Cherves-Châtelars, 16)...
Plans d'eau	: carrières de la Garigole (Puginier, 11), de la Tuilerie (La Pomarède, 11), de Chez Gensac et des Pradelles (Roumazières-Loubert, 16), Neuilly-la-Forêt (14)...
Vocation écologique	: carrière de Bussière-Badil (24)
Vocation énergétique	: carrières de Chagny (71), méthanisation et carrière de Laplaud 1 (Manot et Roumazières-Loubert, 16), photovoltaïque

Ces carrières s'intègrent aujourd'hui dans le paysage bocager local.

Des exemples de remises en état réalisées par Terreal sont donnés au chapitre VII.

III.18. EMISSIONS LUMINEUSES

L'extraction aura lieu de jour, de 7 h 00 à 18 h 00. Le transport des matériaux pourra être assuré jusqu'à 19 h 00 suivant les besoins de l'usine. Il n'y aura donc pas d'émission lumineuse parasite.

En saison hivernale, en cas d'exploitation, les feux des engins et camions de transport pourront être allumés en fin de journée. L'impact ne sera pas significatif.

L'extraction aura lieu le jour.

Il ne sera pas installé de dispositif lumineux en carrière.

III.19. IMPACT DE L'EXPLOITATION SUR LES TERRAINS VOISINS, VIBRATIONS

III.19.1. Vibrations

En règle générale, les vibrations émises par des engins de chantier, transmises par l'air et par le sol, peuvent, selon la nature des terrain et l'intensité des vibrations émises, provoquer des désordres dans les bâtiments proches de l'exploitation. C'est surtout le cas en carrières de roches massives.

Toutefois, dans le cas présent, le mode d'extraction par pelle mécanique, sans utilisation d'explosifs, limite le risque.

L'habitation la plus proche se trouve à environ 120 m du périmètre sollicité alternatif et à environ 330 m de la zone d'extraction (à 15 ans).

Par ailleurs, l'argile transmet peu les vibrations sa vitesse sismique étant extrêmement lente.

L'argile transmet peu les vibrations du sol, sa vitesse sismique étant extrêmement lente.

Il n'est pas fait usage d'explosifs.

Le diagramme de Wiss donné sur la figure suivante montre que pour des engins classiques tels que ceux utilisés en carrière (bouteur, camions) que les vibrations émises sont largement sous le seuil de perception à une distance de 330 m (distance entre l'habitation la plus proche et la surface d'extraction en fin de période 3).

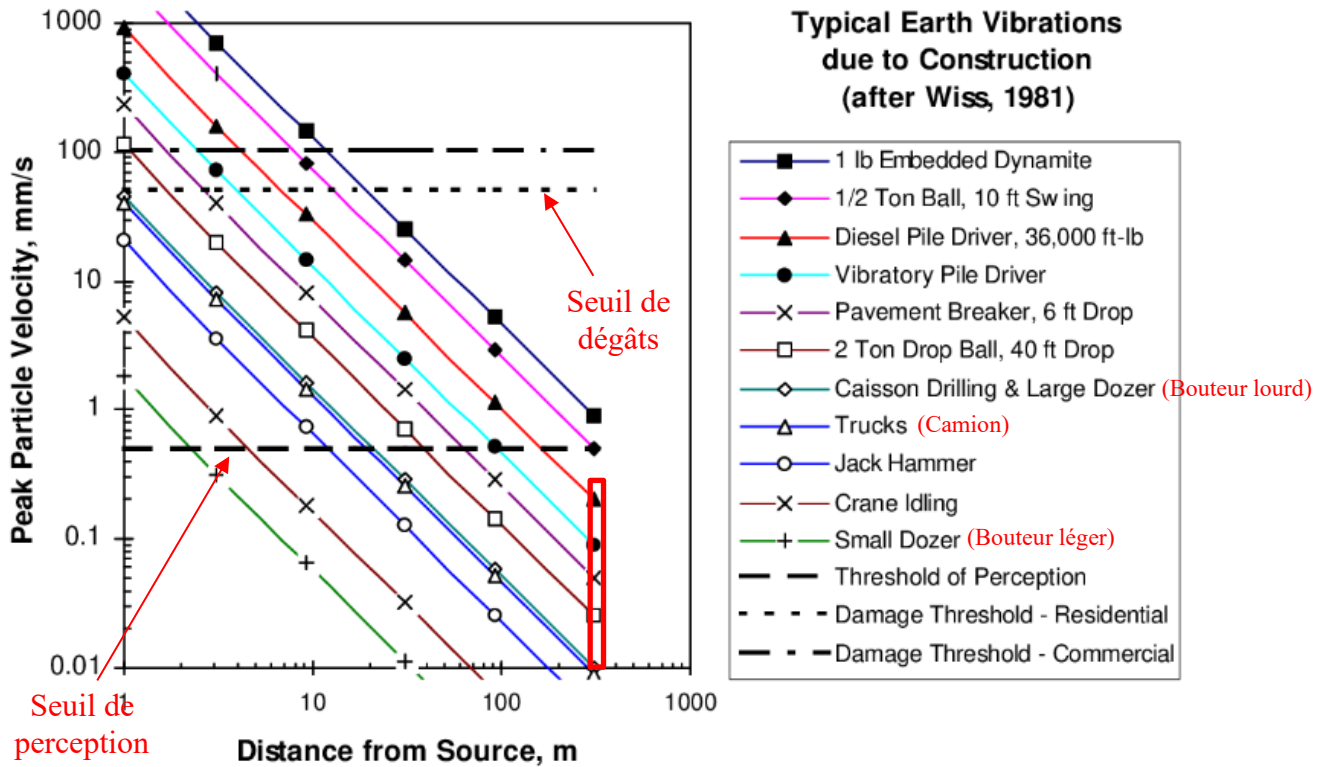


Figure 139: Diagramme de Wiss, 1981²³

Les vibrations émises par les engins n’atteindront pas les bâtiments les plus proches.

L’exploitation sera sans incidence sur le bâti, proche ou éloigné.

III.19.2. Stabilité

Afin d’étudier les impacts du projet sur la stabilité des terrains, TERREAL a fait réaliser une étude géotechnique par la société GEOCENTRE-FORSOL. L’étude est donnée en **annexe 18**.

Dans le cadre de l’étude géotechnique, 2 profils de la carrière ont été étudiés, ils sont repérés sur la figure suivante.

²³ Source : Amick H., Gendreau M., Construction vibrations and their impact on vibration-sensitive facilities, février 2000

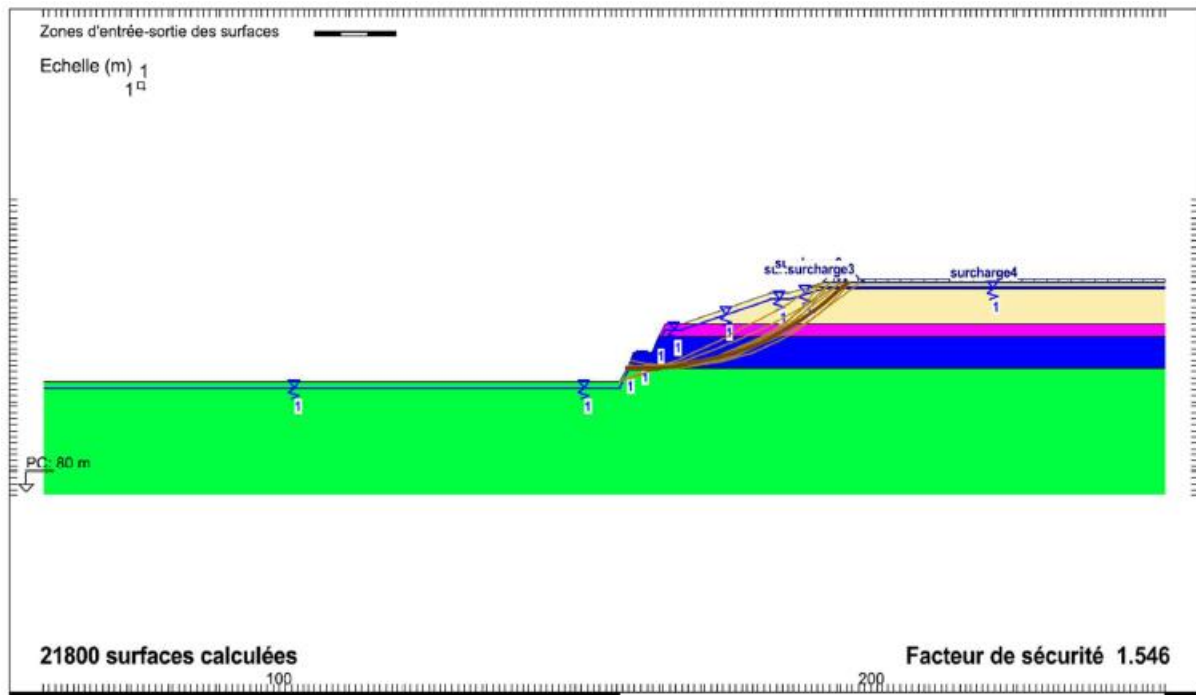


Figure 142 : Profil P4 extrait du logiciel GEOSTAB (Source : GEOCENTRE-FORSOL)

Compte-tenu de la configuration de coupe étudiée, les critères de stabilité générale sont également vérifiés et ne remettent pas en cause la pérennité des avoisinants.

Concernant l'aspect hydrogéologie. On note des niveaux d'eau dans les forages proches du terrain naturel. Ces niveaux d'eau sont dus à des circulations dans les formations plus sableuses recouvrant les argiles qui seront exploitées. En effet, ces argiles quasi imperméables ne renferment pas d'aquifère et empêchent les eaux de s'infiltrer plus en profondeur. Celles-ci circulent alors au toit des argiles et alimentent les sources telle celle observée au nord-ouest du périmètre sollicité.

Afin de limiter les risques liés à l'eau, les recommandations suivantes seront appliquées :

- Travailler uniquement sous des conditions climatiques favorables sans pluie et de laisser les sols se ressuyer, sans aucun trafic de chantier, après une période de pluies prolongées ;
- Prévoir une maîtrise des eaux de ruissellement au moyen de formes de pente (3-4 % minimum) associées à des fossés drainants évacuant les eaux vers un point bas ou des puisards ;
- Prévoir des dispositifs d'épuisement et de pompage dans la fouille afin de permettre un travail au sec : fossés en pied de talus + collecteur + exutoire.

On notera que TERREAL applique ces recommandations sur d'autres carrières du groupe et notamment celle de Chapet (78) qui exploite le même type de formation et au droit de laquelle on observe des circulations d'eau dans les niveaux supérieures sus-jacents aux argiles exploitées.

Par ailleurs, sur l'ensemble de ses sites, TERREAL adapte dès que nécessaire la géométrie des fronts en fonction des observations de terrain. Par exemple, en cas d'instabilités observées dans les niveaux supérieurs, la pente globale peut être adoucie si cela est nécessaire pour garantir la stabilité.

TERREAL exploite plusieurs sites localisés à proximité d'habitations.

La vue suivante prise à proximité immédiate de la carrière des Vergnes à Roumazières-Loubert (commune de Terres de Haute Charente, 16) figure un corps de ferme ancien avec habitation (actuellement inoccupée), propriété de TERREAL, intégré à l'arrêté d'exploitation et distant de moins de 10m du merlon visible à droite (3,5 m de hauteur). Cette maison se situe à moins de 20 m de la fosse d'extraction, qui a atteint à son droit environ 15m de profondeur. La maison ne présente aucun signe de déstabilisation, et le terrain la séparant de la fosse ne présente ni fissure ni signe d'écartement.



Photo 76 : Vue sur une habitation proche de la carrière des Vergnes (source : TERREAL)

Sur les vues suivantes figurent deux maisons séparées de l'emprise exploitée respectivement par 30 et 40 m de l'emprise exploitable. Ces maisons sont plus récentes et habitées et aucun problème de stabilité n'a été signalé. Il en va de même pour les autres habitations situées au nord de cette carrière (distance de 70m), dont certaines sont de structures anciennes.



Photo 77 : Vues sur des habitations proche de la carrière des Vergnes (Source : TERREAL)

Par ailleurs, à Roumazières, sont observables rue des Paleines, d'anciens coronas (fin 19ème début 20ème) qui se sont trouvés au plus près (de l'ordre de 20 m) de l'ancienne carrière de la Grande Tuilerie des Betoules, qui a été remblayée après-guerre. Ces maisons ouvrières sont dotées d'une structure assez légère et ne montrent aucune déstabilisation particulière, liée au voisinage de la carrière ou au vide de fouille qui lui a succédé pendant plusieurs dizaines d'années.

Ces cas sont parfaitement représentatifs et permettent de démontrer qu'il n'a pas été observé de désordres à la connaissance de Terreal sur des carrières situées en milieu urbain. Par ailleurs, ces illustrations montrent également qu'un suivi de la stabilité du site constitue une disposition propre à prévenir la survenue de tout désordre.

Enfin on rappellera que dans le cadre du projet alternatif, l'habitation la plus proche se trouvera à environ 330 m de la zone d'extraction (en fin de 3^e période quinquennale).

III.20. IMPACT SUR LES RESEAUX

Une ligne électrique aérienne traverse le site à l'est. Contact a été pris avec ENEDIS afin de dévier cette ligne électrique. Ainsi, le projet n'aura pas d'impact sur l'alimentation électrique des bâtiments alentours.

Le projet alternatif permet d'éviter une ligne électrique à l'ouest.

La ligne électrique recoupant le site sera déviée en accord avec ENEDIS.

Des réseaux sont présents au droit du croisement entre la voie privée qui mènera à la carrière et la voie communale 28 menant de Cahaignes à Authevernes. Terreal se rapprochera des gestionnaires réseaux concernés afin de protéger ces réseaux et permettre le passage des camions de transport.

III.21. IMPACT SUR LA SANTE HUMAINE

Les règlements imposent que l'étude préalable comprenne les effets du projet sur la santé ainsi que les mesures envisagées pour supprimer, réduire ou compenser les conséquences dommageables pour la santé.

L'analyse de l'incidence de l'exploitation sur la santé de la population fait l'objet du **Volet sanitaire, chapitre IV**. Il expose les impacts sur la santé publique correspondant ici à l'impact du projet sur la qualité de l'eau, de l'air et sur le fond sonore.

III.22. UTILISATION RATIONNELLE DE L'ENERGIE

En carrière, l'exploitation sera menée sur 2 périodes d'un mois environ par an.

Enfin, il n'y aura pas d'équipement fixe consommant de l'énergie en carrière.

Un groupe électrogène pourra être installé en période d'exploitation afin d'alimenter en électricité les bungalows de la zone de vie. Celui-ci ne sera mis en marche que lorsque cela sera nécessaire (pause repas par exemple). Par ailleurs un second groupe sera mis en fonction lorsque le pompage en carrière sera nécessaire.

Rappelons que l'exploitation sera menée sur 2 périodes d'un mois environ par an. Le reste de l'année, seul le transport des matériaux sera assuré.

Les engins d'exploitation et les camions de transport nécessitent une alimentation en carburant. Au regard de la situation du projet, il n'est pas possible d'envisager un transport des matériaux autre que par la route.

La carrière de Cahaignes a été retenue car celle-ci reste assez proche de l'usine des Mureaux et qu'il est de plus en plus difficile de trouver un site proche de l'usine du fait de l'urbanisation de la région parisienne et de la protection des espaces naturels subsistant sur le secteur.

Afin de limiter la consommation en carburant, Terreal ainsi que ses sous-traitants assurent un réglage des moteurs des engins et camions de transport optimal. En effet, le coût du carburant ayant plutôt tendance à augmenter, les entreprises ont tout intérêt à en limiter la consommation.

III.23. UTILISATION DES RESSOURCES NATURELLES

Le projet concerne l'exploitation de matériaux naturels (argile) destinés à la fabrication de tuiles et matériaux en terre cuite.

Sur les carrières exploitées, Terreal assure une exploitation rationnelle des matériaux et cherche systématiquement à valoriser l'ensemble des matériaux utiles disponibles au droit de la surface exploitée tout en essayant de minimiser les impacts sur l'environnement de l'exploitation.

Le projet ne prévoit pas l'utilisation de ressources en eaux souterraines.

Les eaux superficielles provenant des précipitations et s'accumulant dans un bassin en fond de carrière seront en partie utilisées pour l'arrosage des pistes internes en période sèche.

III.24. TABLEAU RECAPITULATIF DES EFFETS DE L'EXPLOITATION – SEQUENCE ERC

Le tableau suivant récapitule les effets de l'installation sur l'environnement et les populations voisines ainsi que les mesures prévues pour les supprimer, les réduire ou les compenser (séquence ERC). La décote des incidences est fonction des mesures mises en place et de leur efficacité au regard de l'expérience de Terreal et plus globalement dans le domaine des carrières.

Thématique		Niveau des enjeux	Temporaire (T) Permanent (P)	Mesures de réduction et d'évitement	Niveau de l'impact résiduel	Mesures de compensation	Niveau de l'impact résiduel
Eaux	Eaux superficielles	Moyen	T	Un premier bassin de rétention et de décantation sera mis en place en fond de carrière. Il permettra une première décantation des eaux de ruissellement. Il sera pompé dès que nécessaire. Le rejet sera dirigé vers un bassin de décantation de 9 500 m ² placé au nord-est du site. Ces ouvrages permettront aux particules fines argileuses de décanter avant rejet vers le ruisseau du Rhin. Le bassin comprendra un regard équipé d'une cloison siphonée et d'une vanne de fermeture. Afin d'assurer la protection de la qualité des eaux superficielles contre une éventuelle pollution, plusieurs mesures sont prises : outre les bassins de décantation : ravitaillement des engins au-dessus d'une plateforme bétonnée étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures, maintenance des engins hors carrière, pas de stockage de carburant ou produits polluants en carrière, présence de kits adsorbants dans les engins... <i>Les eaux de ruissellement de la nouvelle voirie seront gérées par des fossés à redans qui permettront de tamponner une pluie centennale</i>	Non significatif	Sans objet	Non significatif
	Eaux souterraines	Faible	T	L'exploitation ne recoupera pas d'aquifère. Les niveaux argileux et marneux peu perméables présents sous les formations exploitées ne seront pas extraits. Ces horizons joueront le rôle de barrière étanche en cas de pollution accidentelle. Afin d'assurer la protection de la qualité des eaux souterraines contre une éventuelle pollution, plusieurs mesures sont prises : ravitaillement des engins au-dessus d'une plateforme bétonnée étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures, maintenance des engins hors carrière, pas de stockage de carburant ou produits polluants en carrière, présence de kits adsorbants dans les engins...	Non significatif	Sans objet	Non significatif
Circulation, routes		Moyen	T	<i>Les camions de transport de matériaux sortiront du site par une voie privée pour rejoindre la RD7. Ils emprunteront une voie enrobée équipée d'un décrocteur / laveur de roue qui permettra le nettoyage des roues des camions. Les chauffeurs devront s'arrêter au croisement voie privée / VC 28 et avant de s'engager sur la RD 7. La RD 7 sera recalibrée par Terreal jusqu'au croisement avec la RD 181.</i>	Très faible	Sans objet	Très faible
Climat, air	Climat, qualité de l'air, odeurs	Très faible	T	Seuls les gaz d'échappement des engins d'exploitation et de transport pourront entraîner une pollution très limitée de l'air. Afin de limiter ce risque, les engins seront entretenus et les moteurs réglés devant respecter les normes en vigueur. Le projet n'aura pas d'impact sur le climat	Nul	Sans objet	Nul
	Poussières	Faible	T	Afin d'éviter l'envol de poussières lors de la circulation des engins, les pistes seront arrosées en période sèche. Un tracteur équipé d'une tonne à eau sera disponible sur le site lors des périodes d'exploitation. Des analyses de poussières seront réalisées conformément à la réglementation en vigueur. <i>Un plan de surveillance des poussières dans l'environnement sera mis en place.</i>	Très faible	Sans objet	Très faible
	Odeurs	Nul	T	La carrière ne sera pas à l'origine d'émission d'odeurs.	Nul	Sans objet	Nul
Bruit		Moyen	T	Les engins seront récents et réglementairement insonorisés. L'exploitation sera limitée à 1 à 2 campagnes d'un mois environ par an. <i>Un merlon végétalisé de 3 m sera mis en place le long des limites ouest et nord du périmètre sollicité, en direction des habitations les plus proches du bourg de Cahaignes et de Sénancourt.</i>	Très faible	Sans objet	Très faible
Déchets		Faible	T	La carrière entraînera la production de très peu de déchets. Les déchets seront dirigés vers l'usine des Mureaux pour être triés. La maintenance des véhicules sera réalisée hors carrière dans la mesure du possible.	Non significatif	Sans objet	Non significatif
Paysage, incidence visuelle		Moyen	T	Le site est localisé en milieu rural. <i>Un merlon végétalisé sera mis en place le long d'une partie du périmètre sollicité afin d'atténuer l'impact du site notamment depuis Cahaignes et depuis le chemin de l'Osier. Une haie sera mise en place au nord-est du site entre les deux bois existants en avant du merlon ainsi qu'en direction de l'ouest en avant du merlon également. Des plantations complémentaires seront réalisées dans le bois au nord. La surface défrichée sera reboisée. Un plan d'eau sera créé au nord-est du périmètre. La cote des terrains sera rattrapée, Globalement l'aspect des terrains se rapprochera de la situation actuelle.</i>	Très faible	Sans objet	Très faible

Thématique		Niveau des enjeux	Temporaire (T) Permanent (P)	Mesures de réduction et d'évitement	Niveau de l'impact résiduel	Mesures de compensation	Niveau de l'impact résiduel
Faune, flore, habitats	Cultures	Faible	T	Le site a été retenu par rapport à d'autres sites potentiellement intéressants du point de vue géologique. Le site n'est pas localisé à l'intérieur d'une zone naturelle sensible ou bénéficiant de protections réglementaires. Les secteurs les plus sensibles du site (Bois, zones humides) ont été majoritairement exclus de la surface du projet. Le projet est fractionné dans le temps. L'ensemble de la surface ne sera pas décapée durant la même période. Des bandes de protection périphérique non exploitées de 10 m de largeur seront conservées tout autour du site. Ces bandes accueilleront un merlon végétalisé et seront entretenues de façon extensive. Une haie bocagère de 275 m sera mise en place au nord-est du site dès le début de l'exploitation. Elle reliera les deux bois existants à l'est et au nord. <i>Elle sera interrompue uniquement au droit de l'entrée du site.</i> La surface défrichée sera reboisée. Création d'un bassin en eau aménagé dont la berge est sera aménagée. Les clôtures installées autour du site permettront le passage de la petite faune. <i>La surface qui sera occupée par la nouvelle voie d'accès ne présente pas d'enjeux particuliers.</i>	Faible	Création d'une zone humide de 2120 m ² sur site	Faible
	Mégaphorbiaie et prairie humide	Faible	P		Faible		Faible
	Bois	Potentiellement assez fort	T		Faible		Faible
	Espèces flore	Potentiellement assez fort	T		Faible		Faible
	Espèces invertébrés	Potentiellement assez fort	T		Faible		Faible
	Espèces vertébrés	Potentiellement assez fort	T		Faible		Faible
	Amphibiens et reptiles	Potentiellement assez fort	T		Non significatif		Non significatif
	Chiroptères	Potentiellement moyen			Non significatif		Non significatif
	Avifaune	Potentiellement moyen	T		Non significatif		Non significatif
	SRCE	Potentiellement moyen	P		Non significatif		Non significatif
	Natura 2000	Potentiellement fort	Sans objet		Sans objet		Non significatif
	Zones humides	Potentiellement fort	P		Evitement de la majorité des zones humides Création d'un plan d'eau dans le cadre du réaménagement de la carrière		Non significatif voir positif

Thématique	Niveau des enjeux	Temporaire (T) Permanent (P)	Mesures de réduction et d'évitement	Niveau de l'impact résiduel	Mesures de compensation	Niveau de l'impact résiduel
Emissions lumineuses	Très faible	T	L'extraction sera menée uniquement le jour.	Nul		Nul
Agriculture	Très faible	T	L'exploitation sera menée par phases, l'ensemble du site ne sera pas mis en exploitation dans sa totalité simultanément et la remise en état sera coordonnée à l'avancement. L'agriculteur continuera à exploiter une partie des terres. Une fois remises en état, les parcelles retrouveront pour partie leur vocation agricole Le plan d'eau pourra avoir une fonction d'irrigation pour l'agriculture	Très faible	Sans objet	Très faible
Bâti, vibrations	Nul	T	L'exploitation sera menée à la pelle mécanique, il ne sera pas fait utilisation d'explosifs.	Nul	Sans objet	Nul
Patrimoine culturel	Très faible	T	Le site ne présente pas de vestiges historiques visibles ou connus. Une reconnaissance archéologique est en cours (mars 2023) à la demande de la DRAC. En cas de découverte, Terreal s'engage à avertir la DRAC. Il n'y a pas de monuments historiques à proximité du site. Le périmètre sollicité ne se situe pas à l'intérieur d'un périmètre de protection de monument historique.	Nul	Sans objet	Nul

III.25. IMPACTS CUMULES AVEC LES AUTRES PROJETS CONNUS

III.25.1. Autres projets connus

L'étude d'impact doit comprendre une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- Ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique,
- Ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du code de l'environnement et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'état compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Afin de vérifier si des projets proches pourraient avoir un impact cumulé avec le projet de TERREAL, les sites du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, de la DREAL Normandie et de la Préfecture de l'Eure ont été consultés.

On note à proximité du projet une demande d'autorisation d'exploitation de carrière d'argile par la société LAVIOSA. Celle-ci est située sur la commune de Vexin-sur-Epte, le long de la RD 181, à proximité de Tourny. Elle a été autorisée par arrêté préfectoral en date du 11 juillet 2019.

Cette carrière se situe à proximité d'une autre carrière d'argile exploitée par la société CLARIANT PRODUCTION France et autorisée par arrêté préfectoral en date du 25 février 2008 pour une durée de 15 ans, [durée prorogée de 2 ans par arrêté préfectoral en date du 13 février 2023](#). Cette carrière est localisée juste au sud de la carrière LAVIOSA.

D'autres carrières existent mais la distance au site de Cahaignes permet de dire qu'il n'y aura pas d'impacts cumulés avec le site TERREAL de Cahaignes.

III.25.2. Impacts pouvant être cumulés avec le projet

Au regard de la fin d'exploitation de la carrière CLARIANT prévue [en 2025](#) et du début prévu d'exploitation de la carrière TERREAL, [en 2024](#), on pourrait considérer que ces deux sites n'auront pas d'impacts cumulés. Toutefois, la DREAL Normandie nous a informé qu'une demande d'autorisation est en cours.

La carrière LAVIOSA de Tourny a été autorisée par arrêté préfectoral le 11 juillet 2019 pour une durée de 15 ans. La surface totale autorisée est de 3 ha 92 a 97 ca et la production annuelle moyenne autorisée est de 25 000 t, [30 000 t maximum](#). [Cette carrière fait l'objet aujourd'hui d'un changement d'exploitant, LAVIOSA ayant cédé les droits d'exploitation à TERREAL.](#)

La carrière CLARIANT a été autorisée par arrêté préfectoral le 25 février 2008 pour une durée de 15 ans également, [durée prorogée de 2 ans par arrêté préfectoral en date du 13 février 2023](#). La surface totale autorisée est de 7 ha 21 a 65 ca et la production annuelle moyenne autorisée est de [13 000 t, 35 000 t maximum](#).

Les carrières sont localisées sur la figure suivante.

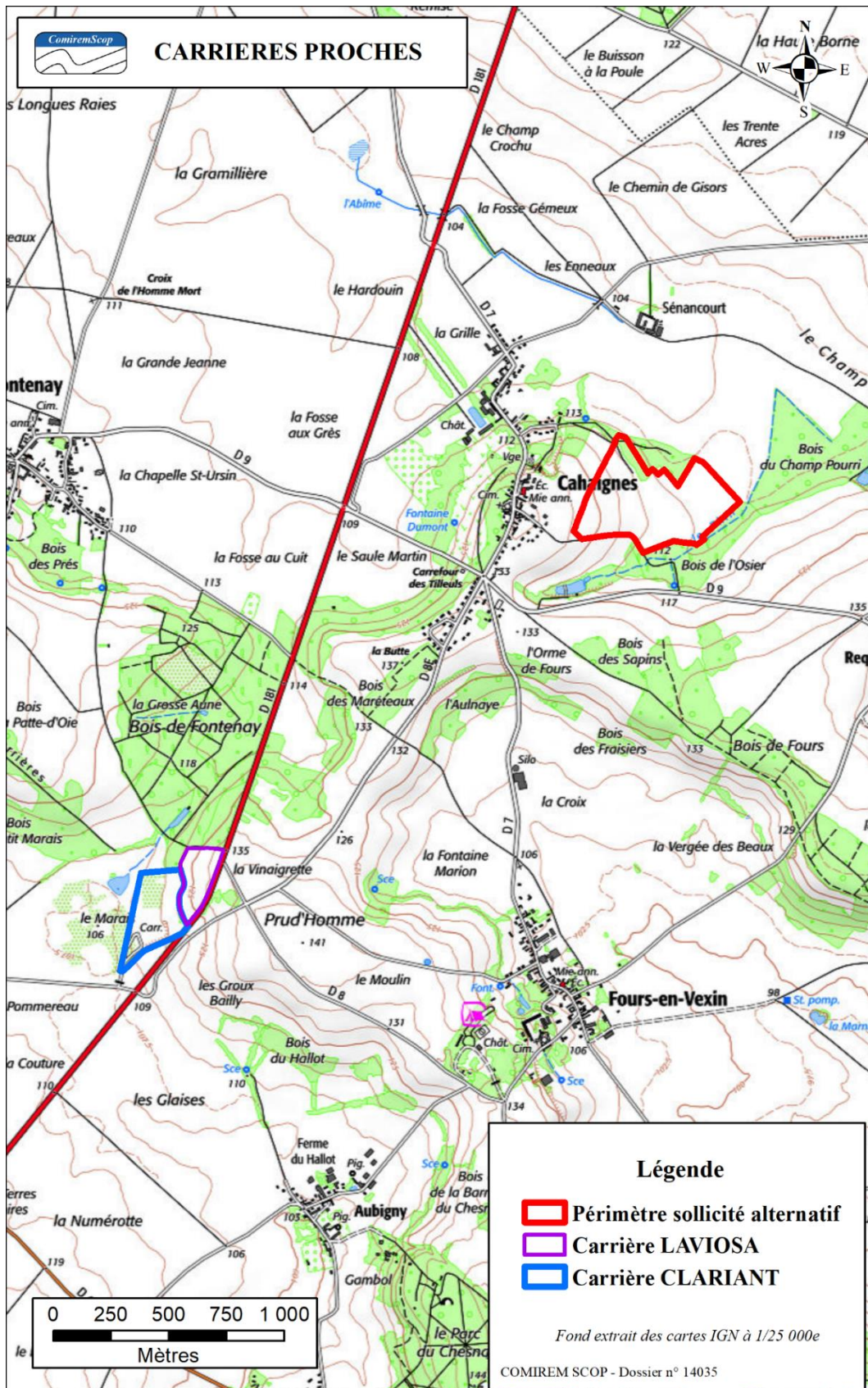


Figure 143 : Autres carrières connues à proximité du projet

Les carrières LAVIOSA et CLARIANT sont situées à environ 2 km au sud-ouest du projet TERREAL.

Globalement les projets sont similaires (extraction d'argile) bien que la destination des matériaux extraits soit différente. Par conséquent les impacts des sites sont similaires et certains peuvent se cumuler.

Concernant le site LAVIOSA dont TERREAL a acquis les droit d'exploitation, celui-ci sera complémentaire au site de Cahaignes et permettra d'apporter de la flexibilité à TERREAL en cas de pic d'activité. En effet, en cas de hausse de l'activité, l'exploitation du site LAVIOSA permettra à TERREAL d'augmenter la production sur ce site et d'éviter d'atteindre le maximum autorisé sur Cahaignes.

L'acquisition du site LAVIOSA par TERREAL n'entraîne pas d'impacts cumulés supplémentaires par rapport à la situation initiale. Les impacts des deux sites, Cahaignes et site LAVIOSA, seront entièrement maîtrisés par TERREAL. L'exploitation du site LAVIOSA permettra de diminuer les impacts sur le site de Cahaignes en évitant les pics d'activité sur celui-ci.

III.25.2.1. Impacts cumulés sur les eaux

Les exploitations de carrières peuvent avoir un impact sur les eaux superficielles par le rejet de matières en suspension notamment.

Les sites TERREAL et LAVIOSA / CLARIANT ne sont pas localisés dans le même bassin versant. Les eaux de ruissellement du site LAVIOSA s'infiltrent dans une dépression à l'ouest du site. Il en est de même pour les eaux du site CLARIANT. Les eaux de ruissellement non infiltrées du site TERREAL rejoindront après décantation et régulation le ru du Rhin.

Concernant les eaux souterraines, les trois sites peuvent avoir un impact cumulatif sur la qualité des eaux de la nappe de la craie. Toutefois les mesures de protection prises sur l'ensemble des sites et la présence de matériaux peu perméables conservés en fond de fouille permet d'assurer une protection de la nappe de la craie. Par ailleurs des piézomètres permettront une surveillance de la qualité des eaux souterraines sur les sites.

L'impact cumulé sur les eaux superficielles et souterraines des trois sites est nul à très faible.

III.25.2.2. Impacts cumulés sur le climat

L'activité extractive nécessite l'utilisation d'engin à moteurs thermiques. En période d'exploitation les rejets de gaz à effet de serre des engins se cumuleront. Toutefois au regard de la dimension des trois sites, il n'est pas attendu d'impact cumulatif significatif sur le climat.

III.25.2.3. Impacts cumulés sur le paysage

Les sites ont un impact temporaire sur le paysage durant la période d'exploitation. Les trois sites sont très peu visibles du fait de leur position topographique, de leur exploitation en fosse, de la présence de boisements et de la mise en place de merlons végétalisés.

Les sites LAVIOSA et CLARIANT sont éloignés d'environ 2 km et il n'y aura aucune co-visibilité avec le site de TERREAL.

L'impact cumulatif sur le paysage est très faible.

III.25.2.4. Impacts cumulés sur le patrimoine naturel

Chaque site a fait réaliser un diagnostic faune et flore dans le cadre de la demande d'autorisation d'exploitation et en fonction des enjeux et impacts potentiels, chaque société a prévu des mesures d'évitement, de réduction voir de compensation de façon à limiter au maximum les incidences sur le milieu naturel. Il est fort probable qu'il en sera de même pour le projet de renouvellement d'autorisation de la carrière CLARIANT.

Au regard de la distance entre le site TERREAL et les sites LAVIOSA et CLARIANT et des mesures mises en place, les impacts cumulés seront nuls sur le patrimoine naturel.

III.25.2.5. Impacts cumulés sur l'agriculture

Les trois sites ont un impact sur l'agriculture du fait de la consommation temporaire de parcelles agricoles. Toutefois cet impact est temporaire sur les trois sites qui prévoient un réaménagement agricole pour les sites TERREAL et LAVIOSA et en partie agricole et naturel pour CLARIANT.

L'impact cumulé sur l'agriculture des trois sites reste très faible.

III.25.2.6. Impacts cumulés sur la circulation

Les matériaux utiles extraits des trois sites seront transportés par camions.

Tout comme la majorité des camions TERREAL, les camions de transport des sites LAVIOSA et CLARIANT emprunteront la RD 181 probablement majoritairement en direction du sud.

L'impact lié au transport a été estimé par LAVIOSA dans l'étude d'impact de son projet. Les éléments de l'étude d'impact sont donnés ci-dessous.

Route	MJA*	Poids-lourds	Impact moyen du projet	Impact maximal du projet
RD 181	5 253 v/j	508 pl/j – soit 9 %	16 PL soit +0,3 % de trafic global et +3,1 % de PL	24 PL soit +0,46 % de trafic global et +4,7 % de PL

* MJA : Moyenne Journalière Annuelle dans les deux sens

L'augmentation du trafic liée au projet TERREAL de Cahaignes est estimée à :

- 0,3 % d'augmentation en moyenne pour un trafic de 8 camions par jour,
- 0,6 % pour un trafic maximum de 16 camions par jour.

Ainsi l'augmentation du trafic cumulée liée aux deux sites reste faible.

Par ailleurs, la reprise du site LAVIOSA par TERREAL n'entraîne aucune modification de l'arrêté préfectoral du site LAVIOSA, l'ensemble des prescriptions seront reprises par TERREAL. Les 2/3 des matériaux jugés utiles par LAVIOSA seront utilisés par TERREAL dans son process. Le 1/3 restant sera valorisé dans d'autres débouchés (matériaux d'étanchéification de fonds de bassins, boues de forages, digues de centres d'enfouissement, remblais de la future carrière TERREAL en projet). Ainsi il n'y aura pas d'impacts supplémentaires par rapport à la demande initiale de la société LAVIOSA.

Concernant le site CLARIANT, l'étude d'impact du projet de renouvellement d'autorisation n'est pas disponible au moment de la rédaction du présent document. On peut toutefois supposer qu'il sera du même ordre que l'impact estimé du projet LAVIOSA, les deux carrières présentant des volumes annuels exploités semblables.

III.25.2.7. Impacts cumulés sur le voisinage (bruit, poussières)

Les sites LAVIOSA et CLARIANT sont éloignés d'environ 2 km du site TERREAL. La topographie vallonnée et la présence de boisements et de haies formant des « écrans » en compléments des mesures prises sur site (merlons paysagers, mesures sur les engins) permettront d'éviter un impact cumulatif sur les habitations proches.

L'impact cumulé des deux sites sur le voisinage est non significatif.

IV. ETUDE D'IMPACT : VOLET SANITAIRE

IV.1. OBJECTIF DE LA DEMARCHE, METHODE UTILISEE

Le volet sanitaire de l'Etude d'impact de l'exploitation évalue les effets de l'activité sur la santé des populations voisines, sur l'ensemble du domaine d'exposition.

Il analyse l'incidence du projet sur l'air et la santé des populations localisées sous les vents dominants et à l'aval hydrogéologique de l'exploitation.

Il rappelle en outre les mesures en vigueur pour la sécurité du personnel de l'exploitation.

Le volet sanitaire est rédigé selon les guides méthodologiques de l'INERIS²⁴, dans le cadre réglementaire général des Installations Classées²⁵ et en particulier relatif à l'étude de leurs impacts²⁶.

Le principe de proportionnalité énoncé à l'article 2 du décret du 12 octobre 1977 pris en application de la loi du 10 juillet 1976, codifiée, et selon lequel le contenu de l'étude d'impact doit être en relation avec l'importance des travaux et aménagements projetés avec leurs incidences prévisibles sur l'environnement, s'applique, en intégrant le facteur de toxicité de la substance et l'exposition des populations.

L'évaluation des risques pour la santé prend en compte le contexte spécifique de la carrière et les caractéristiques physico-chimiques des matériaux extraits ou traités.

Les connaissances scientifiques du moment ont été retenues, avec leurs incertitudes, conduisant, lorsque les données scientifiques sont insuffisantes, à préconiser les mesures relevant du principe de précaution.

Le volet sanitaire est construit suivant le plan suivant :

- État initial du site,
- Identification des dangers,
- Relation dose effet pour chaque substance,
- Evaluation de l'exposition des populations,
- Caractérisation des risques,
- Surveillance sanitaire.

²⁴ Guide Méthodologique, Evaluation des Risques Sanitaires liés aux substances chimiques dans l'Etude d'impact des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, INERIS, novembre 2001 et Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires, Impact des activités humaines sur les milieux et la santé, INERIS, août 2013

²⁵ Loi 776-663 du 19 juillet 1976, intégrée dans le livre V du Code de l'Environnement, Décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977, modifié par le décret n° 2000-258 du 20 mars 2000 définissant le contenu de l'Etude d'impact

²⁶ Circulaire du 19 juin 2000 précisant les grands principes de la démarche visant à renforcer la protection de la santé publique en conformité avec la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, Circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation

IV.2. ETAT INITIAL DU SITE

La future carrière se situe sur la commune de Vexin-sur-Epte (commune déléguée de Cahaignes) à environ 15 km à vol d'oiseau au nord-est du centre de la ville de Vernon.

Le sol est argilo-sableux. Le projet se situe en milieu rural au droit de parcelles agricoles entourées de bois, à proximité d'une zone urbanisée (bourg de Cahaignes).

Terreal demande une autorisation d'exploitation sur une surface totale de **19 ha 04 a 57 ca.**

Les parcelles sur lesquelles porte la demande sont occupées par des cultures et des prairies.

L'état initial du site est décrit et détaillé dans la première partie de l'étude d'impact, chapitre II du présent dossier.

IV.3. IDENTIFICATION DES DANGERS

IV.3.1. Caractéristiques physiques et chimiques des matières produites

IV.3.1.1. Description de l'activité

L'extraction porte sur des argiles et des sables argileux (découverte).

L'activité de la carrière comporte :

- Le décapage et le stockage de la terre végétale
- Le décapage et le stockage temporaire de la couverture stérile (argiles, marnes, sables argileux)
- L'extraction des matériaux utiles (argiles, silts argileux)
- Le stockage temporaire des matériaux utiles sur plateforme en entrée de carrière
- Le transport de l'argile vers l'usine Terreal des Mureaux (78) et dans une moindre mesure vers l'usine de Bavent (14)
- La remise en état coordonnée du sol

Il n'y aura pas de traitement des matériaux sur site. Les installations de traitement sont localisées au droit des usines. Par ailleurs, l'activité ne comportera pas l'emploi d'explosif.

Il n'y aura pas de stockage d'hydrocarbures ou de produits chimiques sur site.

IV.3.1.2. Description de la roche exploitée

Les argiles²⁷ sont des roches constituées de minéraux argileux, illite, kaolinite, smectite principalement, silice sous forme de sable quartzeux de granulométrie variable, généralement très fine. Quelques minéraux accessoires comme des micas sont présents en particules discrètes généralement très fines ainsi que des carbonates.

On retrouve sur le projet des niveaux contenant des carbonates, des sulfates et de la matière organique. Ces éléments « contaminent » la ressource et la rend non valorisable par Terreal. Ces éléments sont présents au toit de la formation dans la couche C4 (non valorisable), ainsi que pour les concrétions carbonatés et le gypse, au nord-est du site, en bas de pente.

Les argiles contiennent des fractions variables de quartz sous forme de silice libre, ainsi que divers minéraux accidentels tels des silicates d'alumine, minéraux très stables et inertes.

Tous ces minéraux sont chimiquement inertes. Sèche, la roche libère des poussières micrométriques argileuses et siliceuses.

Les argiles présentent une humidité dite de constitution généralement voisine de 20 %. Il s'agit d'eau retenue par la roche lors de sa formation.

Les minéraux argileux présents ont une texture en feuillets qui leur confère un pouvoir adsorbant élevé vis-à-vis de l'eau, des hydrocarbures et des graisses.

En adsorbant de l'eau, l'argile devient plastique. En la perdant par évaporation, elle redevient solide.

Les sables argileux présents dans les matériaux de couverture sont également d'origine sédimentaire. Ils sont chimiquement inertes. Les grains les composants sont émoussés par le transport qu'ils ont subi et n'ont pas subi de chocs provoquant leur éclatement.

IV.3.1.3. Description de la silice

Les argiles et sables contiennent de la silice libre exprimée sous forme de quartz, dioxyde de silicium (SiO₂).

Le quartz se trouve sous forme de grains de sable plus ou moins fins, usés et arrondis par l'érosion géologique au cours du processus de transport et de sédimentation.

²⁷ On désignera par « argile » une roche constituée de minéraux argileux en feuillet. Leur dimension est inférieure à 4 micromètres

IV.3.2. Substances polluantes préexistant à l'activité extractive

Les substances polluantes préexistantes à l'exploitation sont des gaz et des poussières.

IV.3.2.1. Gaz et substances toxiques diverses

Des émissions de gaz et substances diverses toxiques préexistent à l'activité extractive dans le milieu environnant :

- Méthane libéré par les divers cycles biologiques
- Monoxyde de carbone (CO), dioxyde de carbone (CO₂)
- Dioxyde de soufre (SO₂), libéré par la combustion des fuels
- Oxydes d'azote (NO_x), composés organiques divers (COV)²⁸
- Particules hydrocarbonées cycliques incomplètement oxydées libérées par les moteurs diesel mal réglés
- Fumée de combustion du tabac

Ces polluants ne sont pas retenus comme significatifs du projet, leur production n'étant pas spécifique à l'exploitation de l'argile. Les deux derniers sont potentiellement cancérigènes.

IV.3.2.2. Poussières dans l'air

Les poussières préexistant à l'exploitation sont :

- la poussière routière
- la poussière générée par l'agriculture
- la poussière générée par l'industrie

Les poussières sont de constitution et de dimension variables²⁹.

Ces poussières sont constituées de minéraux argileux, de sable siliceux, de divers silicates d'alumine, ainsi que de carbonate de calcium.

La poussière routière contient des particules carbonées libérées par la combustion incomplète des carburants, des micros polluants métalliques provenant des pièces d'usure des moteurs.

²⁸ Le plomb-tétraéthyle n'est plus utilisé comme anti-détonnant dans les carburants auto depuis 2000

²⁹ Présents sous forme de particules de quelques microns, ou silts

Les poussières d'origine agricole sont constituées de minéraux argileux, silts carbonatés ou siliceux, éventuellement de divers silicates très fins. Elles sont formées de particules fines prélevées par le vent sur les surfaces labourées par temps sec.

D'autre part, des poussières siliceuses d'origine lointaine transportées par le vent peuvent se déposer. Elles sont parfois visibles sur la carrosserie des véhicules automobiles.

IV.3.2.3. Silice alvéolaire

Le terme "silice alvéolaire³⁰" désigne la silice en grains suffisamment petits pour être retenus par une alvéole pulmonaire. La silice alvéolaire est à l'origine de la silicose.

La silice alvéolaire se trouvant à l'état de poussière dans l'air provient actuellement du transport de poussière d'origine lointaine par le vent.

A cette poussière pourra s'ajouter la poussière d'argile pulvérulente issue de l'exploitation. Toutefois le climat plutôt humide de la région limitera ce risque.

La silice libérée par l'argile pulvérulente n'a pas subi d'éclatement par choc et les grains des dépôts sablo-argileux, usés par érosion et transport, ne présentent pas la réactivité de la silice libre libérée par l'éclatement d'une roche massive non altérée.

Les phyllithes et poussières inhalables à la surface arrondie libérées par l'argile présentent un degré de nocivité moindre. Ces particules sont normalement expulsées par les voies respiratoires.

Les poussières de silice fine incluses dans les argiles ne présentent pas en règle générale d'aspérités susceptibles d'endommager la muqueuse de la paroi pulmonaire et d'y provoquer des lésions de type silicose ou générer un processus de dégradation cancéreux des tissus.

Toutefois, en cas d'exposition prolongée à des niveaux excessifs de poussière, même issue de dépôts argileux sédimentaires, il devient difficile pour les mécanismes de défense naturelle du corps d'éliminer les poussières alvéolaires des poumons.

On considérera que ces particules sont susceptibles d'atteintes à la santé.

³⁰ La dimension des particules alvéolaires est inférieure à 15 micromètre. Elles peuvent être retenues par les alvéoles des poumons d'où leur nom. Les poussières de dimensions supérieures, jusqu'à 100 micromètre, pénètrent dans les voies respiratoires. Elles sont dites inhalables

IV.3.2.4. Polluants de l'eau

Pollution naturelle

Les minéraux argileux et le sable siliceux se trouvant dans le sol sont entraînés par les eaux de ruissellement, qu'ils troublent.

Ces matières en suspension sont à l'origine de la turbidité des écoulements. Elles se déposent à l'aval lorsque la vitesse du courant diminue et forment les vases de fond des cours d'eau.

Pollution humaine

Les polluants de l'eau d'origine humaine sont :

- Polluants organiques de l'eau, dont la concentration dans l'eau s'exprime par la consommation d'oxygène possible dans le milieu naturel mesurée par méthode biochimique (DBO₅ ou Demande Biologique en Oxygène durant 5 jours), et chimique (DCO ou Demande Chimique en Oxygène)
- Nitrates, pesticides, fongicides, composés organochlorés utilisés par l'agriculture
- Polluants organiques et métalliques émis par la circulation routière
- Polluants divers d'origine industrielle

IV.3.3. Substances polluantes résultant de l'exploitation

L'Etude d'impact recense les agents physiques, chimiques, biologiques, pouvant être émis dans l'environnement de l'exploitation du fait du projet en fonctionnement normal ou dégradé.

Le volet sanitaire retient comme polluants traceurs de l'activité de l'entreprise les substances choisies en fonction :

- de leur toxicité pour l'homme et pour l'animal
- de l'existence d'une Valeur Toxicologique de Référence (VTR)³¹

Les substances retenues comme polluants sont :

- les particules siliceuses dans l'air
- les particules argileuses entraînées par l'eau de ruissellement sur le carreau de l'exploitation en direction du milieu hydraulique superficiel
- les hydrocarbures

³¹ En l'absence de V.T.R., l'utilisation de la valeur limite d'exposition en milieu professionnel est retenue

Les autres particules, argile ou silt, constituant la poussière argileuse entraînée par le vent (Phyllites, particules micacées inertes, et carbonates) ne sont pas des polluants connus comme susceptibles d'atteinte pathologique à l'organisme humain en raison de leur texture physique et de leur inertie chimique.

En particulier, la poussière d'argile n'est pas connue comme étant cancérigène ou susceptible de développer des allergies.

IV.3.3.1. Poussière

Les particules siliceuses très fines sont nocives. Elles sont susceptibles de développer la silicose si elles sont de dimension alvéolaire, et viennent d'être libérées par un choc sur du quartz.

Les grains de silice inclus dans l'argile ont été usés et arrondis par l'érosion au cours du processus d'altération, de transport et de sédimentation de la roche et présentent une nocivité moindre.

Les grains de silice fine inclus dans les argiles et les sables ne présentent pas en règle générale d'aspérités susceptibles d'endommager une muqueuse fine (paroi pulmonaire par exemple) et d'y provoquer des lésions de type silicose ou générer un processus de dégradation cancéreux des tissus.

Les particules siliceuses présentent physiquement un état de surface les rendant biologiquement inactives³², même pour les particules de dimension alvéolaire.

En définitive, le quartz et les minéraux accessoires contenus dans l'argile exploitée sont chimiquement stables et physiquement inactifs. Il s'agit de poussières inertes qui sont normalement éliminées par l'organisme. Toutefois, en cas d'exposition prolongée à des niveaux excessifs de poussière, même issue de dépôts argileux sédimentaires, il devient difficile pour les mécanismes de défense naturelle du corps d'éliminer les poussières alvéolaires des poumons.

Par mesure de précaution et par manque d'études sur le sujet, on considérera que la silice libre contenue dans l'argile est susceptible d'atteinte à la paroi pulmonaire.

Le décret n° 97-331 du 10 avril 1997, relatif à la protection de certains travailleurs exposés à l'inhalation de poussières siliceuses sur leurs lieux de travail, fixe la limite de la concentration moyenne en **silice cristalline libre** des poussières alvéolaires de l'atmosphère inhalée par un travailleur pendant une journée de travail de 8 h à **0,1 mg/m³**.

On retiendra le seuil de nocivité des poussières en carrière en retenant la plus petite valeur entre **5 mg/m³** et **25xK/Q mg/m³**³³, valeur limite de moyenne d'exposition définie par le décret du 2 septembre 1994.

³² A la différence de la silice libérée par les chocs, explosions, tirs de mine, abattage, foudroyage, qui présente mécaniquement un état de surface irrégulier, des arêtes coupantes ou acérées, et chimiquement l'activité de la silice « naissante », dont la capacité réactive est très supérieure à celle de la silice des sédiments

³³ K = coefficient de nocivité des poussières, fixé à 1 pour les carrières par arrêté du 11/07/1995
Q = taux de quartz dans les poussières siliceuses alvéolaires

La fiche internationale de sécurité et la fiche toxicologique de l'I.N.R.S. relatives à la silice cristalline sont données **annexe 21**.

Des campagnes de prélèvements de poussières seront menées conformément à la réglementation en vigueur. Les résultats seront consultables à l'usine Terreal des Mureaux et communiqués à la DREAL Normandie.

S'agissant d'un projet, la carrière n'est pas actuellement en exploitation. Toutefois on peut prendre en référence la carrière Terreal de Chapet qui exploite le même type de formations. Le dernier rapport de mesure de poussières ([mesures du 23/05/2023](#)) disponible est donné en annexe 20.

Les conclusions du rapport sont les suivantes :

Tous les résultats des prélèvements de Quartz sont inférieurs au dixième de la VLEP 8h. Le diagnostic de non dépassement de la VLEP 8h est établi.

Tous les résultats des prélèvements de Cristobalite sont inférieurs au dixième de la VLEP 8h. Le diagnostic de non dépassement de la VLEP 8h est établi.

Aucune présence de Tridymite n'a été détectée.

Tous les résultats des prélèvements d'Additivité sont inférieurs au dixième de la VLEP 8h. Le diagnostic de non dépassement de la VLEP 8h est établi.

Tous les résultats des prélèvements du mélange des silices cristallines et des poussières alvéolaires non silicogènes sont inférieurs à la VLEP 8h du mélange des silices cristallines et des poussières alvéolaires non silicogènes : la convention d'additivité est respectée (art. R4412-154 du Code du Travail fait que cette VLEP 8h est normalisée à $1\text{mg}/\text{m}^3$).

Les travaux exposant à la poussière de silice cristalline alvéolaire issue de procédés de travail sont considérés comme un procédé cancérogène au sens de l'article R.4412-60 du Code du Travail, cité à l'arrêté du 26 octobre 2020, et les différentes formes de la silice cristalline (quartz, cristobalite et tridymite) possèdent une VLEP 8h réglementaire contraignante. Elles obéissent donc à une obligation de contrôle périodique systématique une fois par an (date limite du prochain prélèvement : 23/05/2023), et lors de tout changement susceptible d'avoir des conséquences néfastes sur l'exposition des travailleurs.

D'après l'article 2 du décret n°2013-797 du 30/08/2013 modifié par le décret n°2021-1763 du 23/12/2021 : « En complément de l'article R. 4222-10 du code du travail et sans préjudice des articles R. 4412-149 et R. 4412-154, la concentration moyenne en poussières alvéolaires de l'atmosphère inhalée par un travailleur, évaluée sur une période de huit heures, applicable aux lieux de travail se trouvant à l'extérieur, est égale à 5 milligrammes par mètre cube d'air. ». Les résultats des prélèvements de Poussières alvéolaires sont inférieurs à la valeur limite.

Terreal réalise également des mesures dans l'environnement sur son site de Chapet. La dernière campagne a été réalisée du 23 mai au 20 juin 2022. Le rapport est donné en annexe 20.

La localisation des points de mesures est donnée sur la figure suivante.

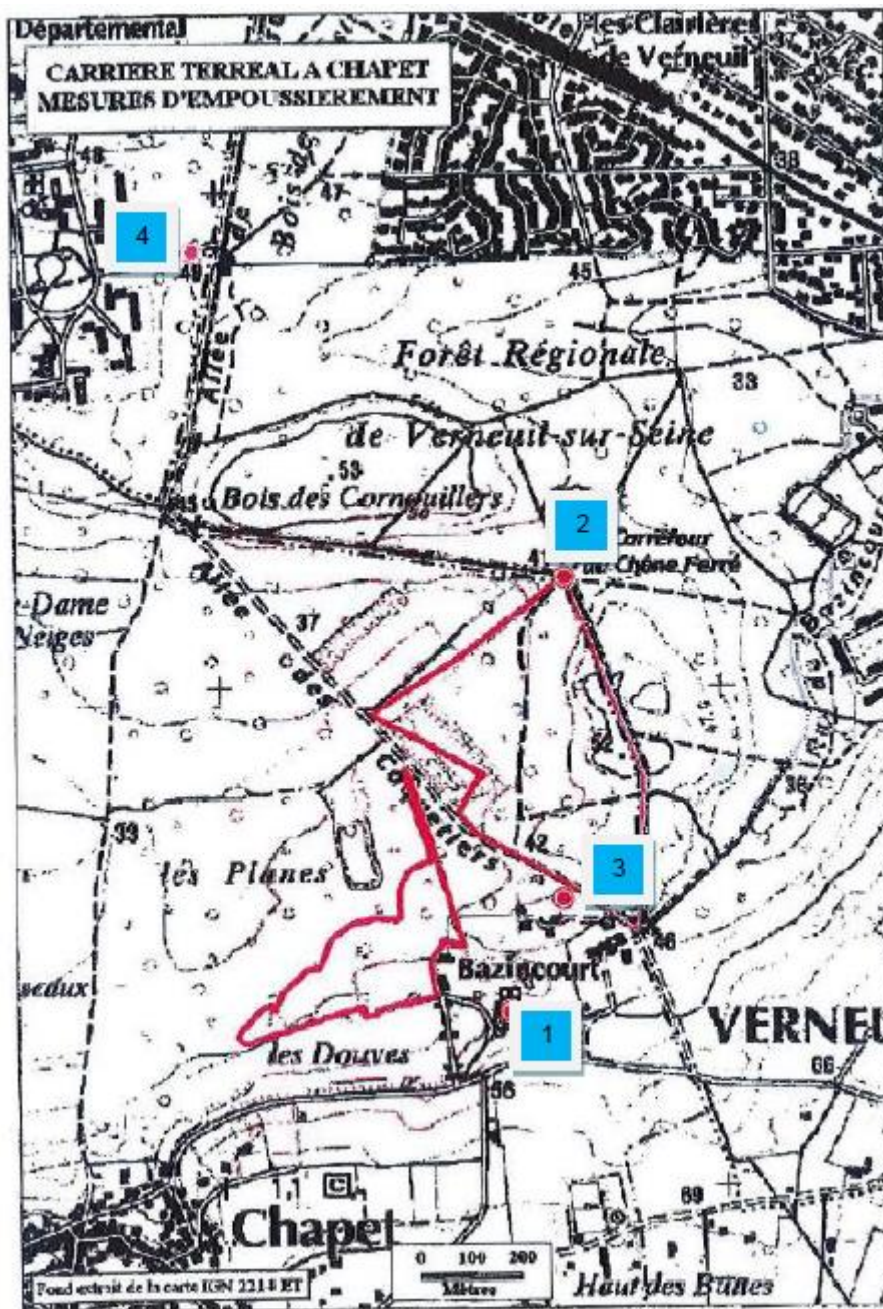


Figure 144 : Localisation des points de mesures de poussières sur la carrière Terreal de Chapet (Source : QUALICONSULT)

Les résultats sont les suivants :

Point de mesure	Numéro de la plaquette	Exposition (*)	Masse de poussières Retombées totales	Surface utile de la plaquette (cm ²)	Retombées atmosphériques totales		Valeur seuil (g/m ² /mois)	Résultat
		(en jour)	(en mg)		(g/m ² /jour)	(g/m ² /mois)		
Pt.1	735	28	10,6	50,18	0,075	2,29	30	Zone faiblement polluée
Pt.2	466	28	2,70	50,02	0,019	0,58	30	Zone faiblement polluée
Pt.3	619	28	6,70	50,00	0,048	1,46	30	Zone faiblement polluée
Pt.4	585	28	7,40	49,82	0,053	1,62	30	Zone faiblement polluée

(*) Du 23 Mai au 20 Juin 2022.

Tableau 67 : Résultats des mesures de retombées de poussières aux abords de la carrière Terreal de Chapet (Source : QUALICONSULT)

L'ensemble des résultats des retombées atmosphériques du site de CHAPET sur la campagne du 23 Mai au 20 Juin 2022 présente des concentrations extrêmement faibles.

QUALICONSULT conclut que les résultats obtenus permettent de définir les zones des prélèvements comme zones faiblement polluées, conformément à la norme NF X 43-007.

IV.3.3.2. Gaz de combustion des engins d'exploitation et de transport (pour mémoire)

Les gaz concernés par l'exploitation sont les suivants :

- Monoxyde de carbone (CO), dioxyde de carbone (CO₂), dioxyde de soufre (SO₂), oxydes d'azote (NO_x)
- Particules hydrocarbonées cycliques incomplètement oxydées libérées par les moteurs Diesel mal réglés

On considère que cette pollution n'est pas spécifique à la carrière. En outre, Terreal s'assurera que les engins d'exploitation seront entretenus de façon à assurer leurs performances et leur longévité comprenant le réglage périodique des moteurs.

Par ailleurs il n'y aura pas de stockage d'hydrocarbures sur le site de la carrière, susceptible de libérer des C.O.V.

IV.3.3.3. Suspensions argilo-sableuses dans l'eau

L'eau en ruisselant sur les terrains exploités entrainera les minéraux argileux et les sables. Ces particules fines peuvent troubler les eaux du réseau hydrographique aval lors de leur dépôt à l'aval lorsque la vitesse du courant diminue.

Afin de limiter ces risques, Terreal mettra en place :

- un bassin de rétention/décantation en fond de carrière dont le débit de fuite sera limité par la pompe de relevage utilisée pour vider le bassin. Le rejet de la pompe du bassin sera dirigé à l'aide de tuyaux souples vers un bassin de décantation de 9 500 m². Terreal ne pompera pas le bassin immédiatement après une pluie laissant ainsi le temps aux particules fines de décanter.
- un bassin de rétention/décantation de 9 500 m² dont le débit de fuite sera régulé à 1,5 l/s/ha soit 30 l/s en direction du milieu superficiel (ru du Rhin). La surface importante du bassin permettra la décantation des particules fines qui ne seront pas décantées en fond de carrière. Un regard avec cloison siphonide sera installé en sortie de bassin. Il permettra la rétention d'éventuels hydrocarbures. Une vanne de fermeture manuelle permettra d'isoler le bassin du milieu superficiel en cas de pollution constatée.

IV.3.3.4. Hydrocarbures

L'utilisation d'engins lors de l'exploitation et de camions pour le transport des matériaux induit un risque de pollution chronique et/ou accidentel en hydrocarbures lors du ravitaillement des engins ou lors de fuites accidentelles en cas de panne par exemple (rupture de flexible).

Terreal prend toutes les mesures afin de limiter ce risque et veille à ce que l'entreprise sous-traitante applique ces mesures. Les mesures sont détaillées dans le chapitre III.

IV.3.4. Fonctionnement de l'exploitation en mode normal

IV.3.4.1. Fonctionnement par temps sec

Par temps sec, en carrière, la poussière résultant de la dessiccation et de la fragmentation de l'argile sera soulevée par les roues des engins et entraînée par le vent.

Elle sera constituée essentiellement de minéraux argileux, carbonatés et de silice libre (sable très fin). Afin de limiter ce risque, en période sèche, la poussière sera rabattue avec une tonne à eau disponible sur le site si nécessaire.

La quantité maximale de poussière émise dans l'atmosphère sera égale à la quantité de particules fines se trouvant sur le carreau d'exploitation et les voies de circulation interne (difficilement quantifiable).

Le risque sera limité dans le temps, on rappellera que la carrière sera exploitée lors de 2 campagnes par an. Chaque campagne d'extraction aura une durée d'un mois en moyenne.

IV.3.4.2. Fonctionnement par temps de pluie

Par temps de pluie, il n'y a pas d'entraînement de poussière dans l'atmosphère.

Par temps de pluie, l'extraction est en général arrêtée, celle-ci étant rendue difficile par les précipitations rendant les sols glissants.

IV.3.5. Fonctionnement de l'exploitation en mode dégradé

Le mode dégradé correspond à l'arrêt des engins d'extraction et de transport suite à de mauvaises conditions météorologiques par exemple ou à un risque naturel important.

Si l'arrêt de l'exploitation est dû à un événement météorologique exceptionnel telle une tornade, le mode dégradé peut être générateur potentiel de pollution atmosphérique par l'envol de poussières par exemple.

IV.3.5.1. Agents toxiques pouvant être émis dans l'atmosphère

Il n'y a pas de fonctionnement de la carrière en mode dégradé.

Suivant le type d'évènement météorologique, des poussières peuvent être prélevées et émises dans l'atmosphère par les vents si ceux-ci ne sont pas accompagnés de précipitations. Ce phénomène n'est toutefois pas spécifique à la carrière.

IV.3.5.2. Agents toxiques pouvant être émis dans l'eau

Suspensions sablo-argileuses

L'eau de ruissellement entraîne les minéraux argileux et la silice libre (sable très fin) contenus dans les argiles et sables argileux.

Ces constituants ne sont pas toxiques, ils se retrouvent dans les eaux naturelles après chaque précipitation.

L'activité extractive peut cependant contribuer à une charge supplémentaire des cours d'eau à l'aval si les eaux de ruissellement sur la carrière ne sont pas décantées avant leur rejet dans le milieu naturel.

L'apport et le dépôt de fines argileuses dans les ruisseaux nuit à la microfaune d'invertébrés ou risque de colmater les abris et lieux de ponte de la faune piscicole à l'aval.

L'eau rejetée dans le milieu naturel sera conforme à la réglementation, notamment en ce qui concerne les matières en suspension (MEST³⁴) du fait de l'existence d'un bassin de décantation en fond de carrière et avant rejet au milieu naturel.

³⁴ Valeur limite de concentration dans les eaux rejetées, selon l'article 18.2.2. de l'arrêté du 22 septembre 1994 : 35 mg/l

En cas de forte pluie, les eaux de ruissellement s'accumuleront dans le bassin de décantation aménagé en fond de carrière. Elles seront ensuite pompées, après décantation, puis dirigées vers un second bassin de décantation de 9 500 m², à débit régulé, avant rejet au ru du Rhin.

Hydrocarbures liquides

Les hydrocarbures susceptibles de s'écouler accidentellement sur le carreau de l'exploitation seront retenus :

- Par un absorbant puissant disponible sur le site (dans les véhicules du sous-traitant et dans le bungalow prise de poste) et mis à disposition du personnel ou par des feuilles ou boudins absorbants
- Par l'argile exploitée, dont les propriétés adsorbantes se développent vis-à-vis des hydrocarbures
- Par les bassins de décantation. Notons que le bassin avant rejet sera équipé d'un regard à cloison siphonide afin d'assurer la rétention des hydrocarbures. Une vanne de fermeture manuelle permettra d'isoler le bassin. En fond de carrière, en cas de pollution avérée, les eaux ne seront pas pompées en direction du milieu naturel.

Les hydrocarbures susceptibles d'être libérés accidentellement sont en quantités limitées :

- à 700 l pour le carburant
- à 600 l pour les circuits hydrauliques des engins
- à 50 l pour l'huile moteur

Une fuite d'hydrocarbures ne pourra ainsi être en principe à l'origine d'une pollution du milieu naturel.

L'entraînement d'hydrocarbures dans les ruisseaux risquerait de porter atteinte à la faune piscicole à l'aval et par conséquent à l'homme. L'eau rejetée dans le milieu naturel sera conforme à la réglementation, notamment en ce qui concerne les hydrocarbures.³⁵

Notons que Terreal exploite plusieurs carrières d'argile et dispose d'une expérience solide en matière de gestion des eaux de ruissellement.

Les engins et camions de transport sont entretenus et régulièrement révisés de façon à éviter toute pollution chronique en hydrocarbures.

Le ravitaillement des engins sera effectué sur site au-dessus d'une plateforme bétonnée équipée d'un séparateur à hydrocarbures. Les camions de transport seront ravitaillés hors site.

Les concentrations en MEST et en hydrocarbures totaux des eaux rejetées seront limitées aux valeurs réglementaires, soit respectivement 35 et 10 mg/l³⁶.

³⁵ Valeur limite de concentration dans les eaux résiduaires, selon l'article 32 de l'arrêté du 2 fév 1998 : 10 mg/l

³⁶ Arrêté du 22 septembre 1994, modifié, relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières

D'autre part, le carreau de la carrière sera constitué d'un substrat peu perméable, dont les phyllites argileuses adsorberaient une éventuelle pollution hydrocarbonée.

IV.3.6. Voie d'exposition

IV.3.6.1. Fonctionnement en mode normal

En mode normal, les voies d'exposition aux polluants retenus sont les suivantes.

Nature du polluant	Etat du polluant	Voie d'exposition
Silice libre libérée, entraînée par le vent	Silice libre de dimension alvéolaire et active	Inhalation de la poussière
Particules fines, entraînées par les eaux de ruissellement	Particules en suspension dans l'eau	Absorption d'eau
Hydrocarbures	Liquide	Absorption d'eau polluée Contact cutané avec sol pollué Inhalation des vapeurs

Tableau 68 : Voie d'exposition selon la nature du polluant

IV.3.6.2. Fonctionnement en mode dégradé

L'activité ne générera pas ou peu de poussières en mode dégradé car l'activité extractive sera en principe arrêtée.

En cas de pluie, le bassin en fond de carrière ne sera pas pompé immédiatement permettant ainsi une première décantation avant pompage et rejet vers le bassin de décantation.

IV.3.6.3. Toxicité

SiO₂

Elle est caractérisée par la V.T.R. (Valeur Toxicologique de Référence). En l'absence de V.T.R. accessible en banque de donnée Internet, l'utilisation de la valeur limite d'exposition en milieu professionnel est retenue.

La limite de la concentration moyenne en **silice cristalline libre** des poussières alvéolaires de l'atmosphère inhalée par un travailleur pendant une journée de travail de 8 h est fixée à **0,1 mg/m³** par le décret n° 97-331 du 10 avril 1997.

On retiendra le seuil de nocivité des poussières en carrière en retenant la plus petite valeur entre **5 mg/m³** et **25xK/Q mg/m³**, valeur limite de moyenne d'exposition définie par le décret du 2 septembre 1994.

La fiche internationale de sécurité et la fiche toxicologique de l'I.N.R.S. relatives à la silice cristalline sont données annexe 21.

On signalera la valeur à seuil de $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ proposée par l'OEHHA³⁷ pour la silice pour la voie d'exposition par inhalation.

Hydrocarbures

Les VTR relatives aux principaux hydrocarbures aromatiques polycycliques sont données dans le tableau ci-dessous³⁸.

Substance	N° CAS	VME (ppm)	VME (mg/m ³)	VLE (ppm)	VLE (mg/m ³)
Benzène	71-43-2	1	3,25	/	/
Toluène	108-88-3	100	375	150	550
Xylènes	95-47-6 (ortho)	/	/	/	/
	108-38-3 (méta)	/	/	/	/
	106-42-3 (para)	/	/	/	/
	1330-20-7 (mélange)	100	435	150	650
Ethylbenzène	100-41-4	100	435	/	/
Curnène (ou propylbenzène)	98-82-8	50	245	/	/

N° CAS : classification des substances chimiques du Chemical Abstract Service
 VME : valeur limite de moyenne d'exposition. Elle est mesurée sur la durée d'un poste de travail de 8 h
 VLE : valeur limite d'exposition. C'est une valeur plafond mesurée sur une durée maximale de 15 minutes

Tableau 69 : VTR des principaux hydrocarbures polycycliques

Les fiches toxicologiques de l'I.N.R.S. relatives aux principaux hydrocarbures sont données **annexe 22**.

IV.3.6.4. Type d'atteinte

Poussières siliceuses

Elles peuvent provoquer :

- Irritation des yeux, de la peau,
- Destruction de la membrane des alvéoles pulmonaires, silicose, cancer
- Réaction à la poussière, bien que celle-ci soit exclusivement minérale, sans micro-organisme susceptible de provoquer une réaction allergique

L'inhalation chronique de poussière peut aboutir à l'apparition de pneumoconioses (toxicité chronique). Ces affections pulmonaires dues aux poussières entraînent des lésions de fibrose caractéristiques lorsqu'elles sont provoquées par la silice en particulier (silicose).

L'apparition d'une pneumoconiose dépend de plusieurs facteurs : la nature des minéraux (silice libre), la taille des particules, la quantité de poussière déposée dans les alvéoles pulmonaires, la durée d'exposition.

³⁷ Office of Environmental Health Hazard Assessment

³⁸ Fiche ED 4226 de l'I.N.R.S. et fiches toxicologiques de l'I.N.R.S. : FT 49 benzène, FT 74 toluène, FT 77 xylènes, FT 223 mésitylène

Les lésions silicotiques se développent en réponse à l'inhalation de particules de silice libre pouvant atteindre les alvéoles pulmonaires. Suivant leur dimension, les particules de poussières pénètrent plus ou moins profondément les voies respiratoires. On distingue ainsi la fraction inhalable (bouche, nez), entre 0 et 100 µm, de la fraction alvéolaire inférieure à 10 µm.

Gaz carbonique

Le gaz carbonique présente un risque d'intoxication en cas d'exposition prolongée à des concentrations faibles.

A des doses répétées, le monoxyde de carbone, incolore et inodore, peut être responsable de céphalées, asthénies ou troubles sensoriels, indisposition et évanouissement. En cas d'exposition très élevée et prolongée, il a des effets asphyxiants mortels ou peut laisser des séquelles neuropsychiques irréversibles.

Matières en suspension

Les matières en suspension provoquent la mortalité de la faune piscicole par colmatage des fonds de ruisseau.

Hydrocarbures

Les hydrocarbures provoquent la mortalité de la faune piscicole, même en faible quantité.

Certains hydrocarbures peuvent présenter des effets dommageables sur la santé, s'ils sont ingérés en grande quantité.

IV.3.6.5. Devenir de la poussière dans l'environnement

La poussière siliceuse et silico-alumineuse entraînée dans l'atmosphère se dépose lorsque la vitesse des courants d'air diminue et s'annule.

Déposée sur le sol, elle retourne dans le cycle géologique sédimentation érosion.

On la retrouve dans l'eau de ruissellement superficielle. Elle participe à la turbidité de l'eau.

IV.3.6.6. Devenir du gaz carbonique dans l'environnement

Le gaz carbonique est dilué dans l'atmosphère. Le gaz carbonique participe directement à l'effet de serre. Il est en partie capté par les végétaux.

IV.3.6.7. Devenir des matières en suspension dans le réseau hydrographique

Les suspensions sablo-argileuses se déposent à l'aval du réseau hydrographique lorsque la vitesse du courant diminue.

IV.3.6.8. Devenir des hydrocarbures dans l'environnement

Au sol, les hydrocarbures sont adsorbés par les micelles argileuses des sols et par adsorbant auxiliaire lors d'une intervention humaine. Ils sont ensuite progressivement dégradés par activité bactérienne.

Dans l'eau, ils sont adsorbés par les micelles argileuses en suspension dans l'eau et sédimentés puis dégradés par des bactéries.

IV.3.7. Fonctionnement en mode dégradé, scénario catastrophe

Les scénarii de fonctionnement en mode dégradé scénario catastrophe retenus sont :

- une tornade
- une précipitation de période de retour centennale
- un séisme

IV.3.7.1. Cas de la tornade

Une tornade se déplaçant suivant la direction des vents dominants balayant un sol sec se charge de poussières qui se déposent au sol lorsque la vitesse du vent diminue.

Le volume de poussières susceptibles d'être entraînées dans l'air est limité à la quantité de poussière se trouvant sur les voies de communication internes et sur le carreau de l'exploitation (difficilement quantifiable).

Le volume de poussières prélevé au sol peut être supérieur à celui prélevé par un vent fort ordinaire.

D'autre part, la poussière n'est pas entraînée si la tornade est accompagnée d'eau, cas le plus fréquent.

Le volume de poussières provenant de la carrière est négligeable si on l'évalue au prorata des surfaces balayées par la tornade.

IV.3.7.2. Cas d'une précipitation de période de retour centennale

Dans le cas d'une pluie de période de retour 100 ans ou plus, les eaux de ruissellement s'accumuleront en totalité dans le bassin de décantation aménagé en fond de carrière. Si celui-ci était amené à déborder, ce serait dans le fond de carrière.

Le fond de carrière jouera le rôle de bassin de rétention complémentaire. Il n'y aura pas de risque pour le réseau hydrographique aval du à une augmentation du coefficient de ruissellement des surfaces mises à nu par l'exploitation. Les eaux accumulées en fond de carrière seront pompées hors période de précipitations afin d'éviter tout risque de saturation à l'aval.

IV.3.7.3. Cas d'un séisme majeur

Le risque de séisme au droit du projet est faible. Toutefois il ne peut être exclu.

En période d'exploitation des engins et ouvriers pourraient être ensevelis en cas de séisme.

Des eaux chargées pourraient être déversées vers le milieu hydraulique superficiel. Le fond de carrière jouant le rôle de bassin de décantation et celui-ci n'ayant pas d'exutoire direct vers le milieu naturel superficiel, il est improbable que le contenu du bassin se déverse dans le cours d'eau à l'aval sans décantation préalable, à la suite de fracturations dues à un séisme.

IV.4. DEFINITION DES RELATIONS DOSE-EFFET

C'est l'estimation de la relation entre la dose ou le niveau d'exposition aux substances, et l'incidence et la gravité des effets.

On distingue deux catégories de relation dose-effet :

- Les effets toxiques à seuil
- Les effets toxiques sans seuil (effets "stochastiques", c'est-à-dire aléatoires)

1) Les effets toxiques à seuil ne surviennent que si une certaine dose est atteinte et dépasse les capacités de détoxication, de répartition ou de compensation de l'organisme.

Cette fonction est synthétisée par la Valeur Toxicologique de Référence par voie d'exposition.

2) Les effets toxiques sans seuil sont des effets toxiques pour lesquels la fréquence, mais non la gravité, est proportionnelle à la dose.

IV.4.1. Effets toxiques à seuil

La concentration infectieuse de la poussière siliceuse n'est pas connue. Elle est fonction de l'état de la muqueuse recevant la poussière et de sa sensibilité à l'acide silicique.

On ne dispose pas de données épidémiologiques établissant le seuil de toxicité de la poussière siliceuse (sable fin et usé par l'érosion) libéré par les formations géologiques.

La fiche toxicologique de l'INRS n° 232 – silice cristalline – précise que les particules de 0,5 à 5 µm de diamètre atteignent la trachée, les bronches et les zones alvéolaires.

IV.4.2. Effet toxique sans seuil

S'agissant d'une action chimique, le pouvoir infectieux de la silice naissante est proportionnel à sa concentration dans l'air inhalé.

IV.5. EVALUATION DES RISQUES POUR LES POPULATIONS EXPOSEES

L'évaluation du risque pour les populations exposées consiste à déterminer les voies de passage du polluant de la source vers la cible ainsi qu'à estimer la fréquence, la durée et l'exposition des populations considérées.

IV.5.1. Description des populations exposées

IV.5.1.1. Localisation des populations exposées

Les populations exposées sont :

- Les populations se trouvant sous les vents dominants
- Les populations pratiquant la pêche dans les cours d'eau à l'aval de l'exploitation
- Les populations alimentées par les captages A.E.P. situés à l'aval de l'exploitation

Les populations se trouvant sous les vents dominants peuvent recevoir la poussière soulevée.

La concentration atmosphérique est faible par effet de dilution.

IV.5.1.2. Description générale du milieu exposé

Les zones exposées, sous vents dominants sont essentiellement :

- Le sud du bourg de Cahaignes (vents de nord à nord-est)
- Le lieu-dit de Sénancourt (vent de sud à sud-ouest)

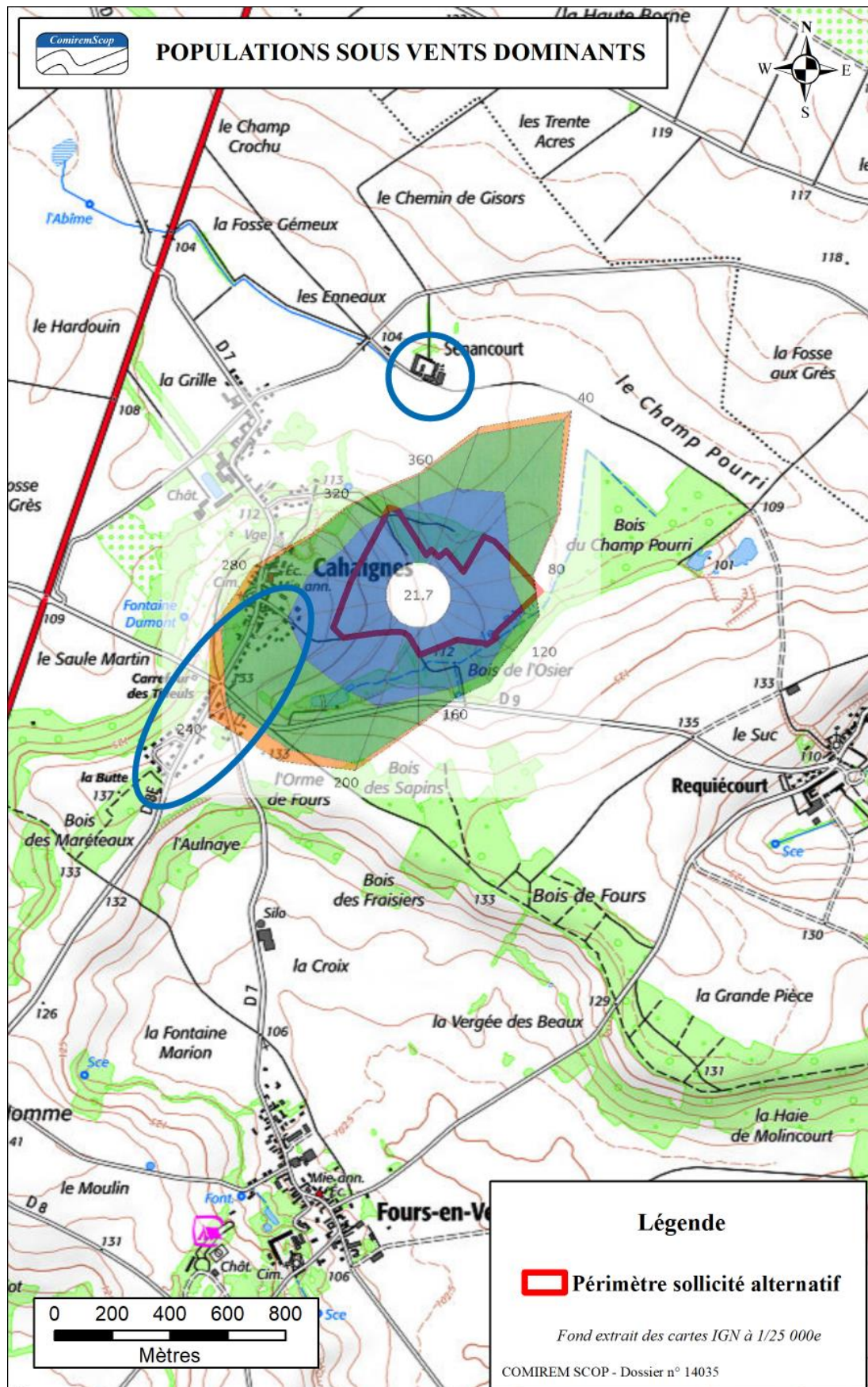


Figure 145 : Populations sous vents dominants

Les autres lieux habités alentours ne seront pas touchés car ne se situant pas sous vents dominants ou éloignés ou protégés par la topographie ou des parcelles boisées (exemple : Requiécourt, Fours-en-Vexin).

Les populations exposées à une éventuelle pollution des eaux seraient les populations alimentées par les captages d'Harquency et des Andélyls.

IV.5.1.3. Populations dans le domaine d'exposition chronique

Il s'agit des populations exposées en mode de fonctionnement normal sous vent dominant.

L'exposition chronique est potentielle.

IV.5.1.4. Sous-groupes particuliers

Les sous-groupes particuliers correspondent à des populations sensibles (écoles, maisons de retraite, hôpitaux...) situées dans les domaines de contamination chronique potentielle sous les vents dominants ou à l'aval hydraulique de l'exploitation.

Les vents dominants sont de secteur sud à sud-ouest et nord à nord-est.

On note une école à Cahaignes. Par ailleurs dans le bourg de Cahaignes proche vivent des personnes âgées et enfants plus sensibles aux poussières.

La poussière argileuse présente, au regard des connaissances actuelles, peu de risque sanitaire. Elle sera toutefois, par mesure de précaution, considérée comme susceptible d'atteintes à la paroi pulmonaire et toutes les mesures de protection seront prises. L'exploitation sera pourvue d'une tonne à eau avec rampe d'aspersion, utilisée pour rabattre la poussière lorsque l'exploitation aura lieu par temps sec.

On peut considérer qu'une grande partie des poussières soulevées retombera sur le domaine d'exploitation.

Toutes les dispositions sont prises pour éviter une pollution chronique des eaux du ruisseau du Rhin en suspensions argileuses et hydrocarbures, par la mise en place de bassins de décantation et l'entretien régulier des engins d'exploitation et camions de transport.

Le risque de pollution majeure des captages à l'aval du site est exclu.

IV.5.1.5. Populations dans le domaine d'exposition accidentelle

Le domaine d'exposition accidentelle correspond en première approche statistique météorologique au domaine d'exposition chronique.

IV.5.1.6. Projection d'aménagements

Des projets d'aménagement de quelques parcelles en bordure sud-est du bourg de Cahaignes sont envisagées conformément à la carte communale en vigueur. Il s'agira d'habitations.

IV.5.1.7. Description des pratiques des populations

Les activités principales de la population à proximité de l'installation sont :

- Séjour résidentiel
- Agricole, culture

Les quantités de poussières soulevées en provenance de la carrière ne sont pas susceptibles de gêner pour les populations proches, la majorité étant rabattues en période sèche par un arrosage des pistes.

IV.5.1.8. Usages sensibles

Captage A.E.P. (Alimentation en Eau Potable)

Il n'y a pas de captage d'eau potable situé à proximité immédiate de l'installation ou à son aval immédiat.

Jardins potagers, agriculture

Des jardins potagers et des parcelles cultivées existent dans les exploitations agricoles et les résidences particulières proches.

Les jardins potagers et cultures constituent des usages sensibles à proximité de l'installation. Mais la poussière siliceuse déposée par le vent (sable fin) n'est pas un facteur toxique, puisque non inhalée et inerte chimiquement.

IV.5.2. Scénarii d'exposition des populations

L'incidence du projet est présentée en tenant compte du seul fonctionnement normal de l'installation, la probabilité du mode dégradé, tornade non accompagnée de pluie, étant faible sur le site de la carrière.

On examine l'incidence du projet sur l'homme.

IV.5.2.1. Incidence du projet sur les populations en mode de fonctionnement normal

En mode de fonctionnement normal, par temps sec, la poussière sera soulevée par le vent et par le trafic des engins et camions de transport sur les voies de communications internes de la carrière. Afin de limiter le risque, les poussières seront rabattues à l'aide d'un tracteur équipé d'une tonne à eau disponible sur le site.

IV.5.2.2. Incidence du projet sur les populations en mode de fonctionnement dégradé

Le fonctionnement en mode dégradé n'est pas accompagné d'émission de poussière siliceuse puisque, par hypothèse, l'événement météorologique est accompagné de précipitations et l'activité en carrière est arrêtée.

Les hydrocarbures entraînés accidentellement en direction du milieu hydraulique superficiel constituent un facteur de risque pour la santé humaine, bien qu'il n'existe pas de captage d'eau potable à l'aval immédiat de l'exploitation.

Les hydrocarbures qui seraient entraînés par les eaux de ruissellement accidentellement seraient retenus en fond de carrière par le bassin de décantation et s'ils étaient pompés par le dispositif à cloison siphonée ainsi que par une vanne de fermeture manuelle installés dans un regard à l'aval du bassin de décantation.

En cas de déversement accidentel d'hydrocarbures, l'eau du bassin de décantation sera pompée par une entreprise spécialisée et transportée dans un établissement habilité à traiter les eaux polluées.

IV.6. CARACTERISATION DES RISQUES

Cette synthèse reprend les informations issues de l'exposition et de la toxicité sous forme d'une expression quantitative et qualitative du risque.

IV.6.1. Populations exposées

Les populations exposées sont :

- Les populations se trouvant sous les vents dominants
- Les populations pratiquant la pêche dans les cours d'eau à l'aval
- Les populations alimentées par les captages A.E.P. situés à l'aval de l'exploitation

IV.6.2. Evaluation de l'exposition

La contamination de l'homme peut être due à :

- L'inhalation de poussière siliceuse ou de gaz toxiques,
- L'ingestion d'eau polluée,
- Le contact répété avec les hydrocarbures,
- La consommation d'organismes ayant eu un contact avec des hydrocarbures (les hydrocarbures sont toxiques pour les populations vertébrées et invertébrées des cours d'eau à l'amont de la chaîne alimentaire).

La voie de pénétration connue de la poussière dans l'organisme est la voie respiratoire.

Les organes cibles sont les poumons et les voies respiratoires.

La concentration infectieuse n'est pas connue pour l'homme.

L'eau contaminée pénètre dans l'organisme par ingestion.

IV.6.3. Évaluation qualitative du risque pour l'homme

IV.6.3.1. Risque de contamination chronique

Le risque existe dans le domaine d'exposition chronique du domaine situé sous les vents dominants.

Il concerne de façon potentielle le personnel de la carrière. Il concerne peu les populations extérieures au site en raison des faibles concentrations à la source et de la dilution atmosphérique.

Toutefois le bourg de Cahaignes étant proche de la carrière, une attention particulière sera portée à l'arrosage des pistes en période sèche.

On soulignera que le projet alternatif permet un éloignement de la zone d'extraction à environ 330 m de l'habitation en fin de période 3 et ne s'en rapprochera pas plus.

IV.6.3.2. Durée de l'exposition

Elle est limitée à la durée de suspension de la poussière dans l'atmosphère, difficile à estimer.

IV.6.4. Évaluation quantitative du risque

Le risque, exprimé en termes de probabilités, peut difficilement être approché par le calcul dans le domaine d'exposition chronique et accidentelle.

Il n'existe cependant pas de données quantifiées sur le risque de contamination de l'homme par la silice libre. On ne dispose donc pas de données épidémiologiques sur la probabilité d'une exposition en fonction de la concentration de la silice libre dans l'air.

On retiendra que, compte tenu des produits exploités et du mode d'exploitation, la probabilité de contamination est extrêmement faible, quelle que soit la sensibilité individuelle à l'exposition :

- dans le domaine d'exposition chronique
- dans le domaine d'exposition accidentelle

IV.7. EXPOSITION AUX BRUITS

Une pression sonore supérieure à 120 dB(A) ou une exposition continue peuvent provoquer une diminution de l'acuité auditive pouvant aller jusqu'à une lésion irréversible des cellules de l'oreille interne.

Ainsi, l'exposition à un niveau sonore très élevé (supérieur à 120 dB(A), seuil de douleur), entraîne une lésion de l'oreille moyenne avec rupture du tympan et luxation des osselets. L'exposition à un bruit intense (supérieur à 85 dB(A), si elle est prolongée ou répétée, provoque une baisse de l'acuité auditive, temporaire ou définitive lorsque l'oreille interne est lésée.

Normalement, cette situation ne pourra pas se présenter sur le site.

L'émergence sonore devra d'autre part rester inférieure aux valeurs réglementaires. En cas de gêne ou de trouble, il sera effectué un contrôle sur le mode expertise.

La situation de l'exploitation en milieu rural, son mode d'exploitation en fosse, l'insonorisation réglementaire des véhicules et la mise en place de merlons limiteront l'émergence du bruit d'exploitation en direction des bâtiments habités.

Le risque lié au bruit est lié à la pression sonore développée par les engins, moteurs, organes de transmission et de chargement, avertisseurs, dans les bâtiments habités.

La pression sonore au voisinage des engins sera réglementaire.

Notons qu'il n'y aura pas d'activité de nuit sur le site.

La carrière n'est pas actuellement en exploitation.

Une simulation a été réalisée dans le cadre du projet alternatif par la société ORFEA. L'étude complète est donnée en annexe 14.

L'étude a montré que l'émergence réglementaire serait respectée en mettant notamment en place un merlon de 3 m en limites ouest et nord du site, en direction des habitations les plus proches (bourg de Cahaignes et Sénancourt).

IV.8. EXPOSITION AUX VIBRATIONS

En l'absence d'utilisation d'explosifs, les vibrations engendrées par l'activité pourraient être liées à la circulation des engins.

Les vibrations mécaniques transmises à l'ensemble du corps provoquent généralement des gênes et inconforts. Les vibrations peuvent interférer avec les activités humaines et être à l'origine, à plus ou moins long terme, de pathologies de la colonne vertébrale ou des membres supérieurs.

Ces effets dépendent de la manière dont les vibrations sont transmises au corps humain, de leurs caractéristiques, de la durée d'exposition, de la posture, des efforts exercés et des autres paramètres d'environnement tels que le froid.

La vibration la plus dangereuse pour l'homme est considérée comme celle se trouvant dans la bande de fréquence comprise entre 4 et 8 Hz.

La pathologie provoquée par les vibrations peut se présenter sous diverses formes : polynévrite végétative, névrite, mésencéphalite, dystonie vasculaire, syndrome angiopathique, myosite.

Sur le site, le risque sera très faible, les vibrations produites par les engins ne se propageront pas au-delà de quelques mètres. De plus il n'y aura pas d'installation de traitement génératrice de vibrations type concassage, criblage ou broyage sur le site de la carrière.

Les vibrations ainsi émises par le matériel, ne pourront donc être ressenties que par le contact direct avec le matériel.

Concernant le public qui pourrait être amené à circuler autour du site ou les habitants les plus proches, le diagramme de Wiss ci-dessous montre que pour des engins classiques tels que ceux utilisés en carrière (boueur, camions) que les vibrations émises sont largement sous le seuil de perception à une distance de 330 m qui est la distance entre l'habitation la plus proche et la surface d'extraction en fin de phase 3.

Des vibrations pourront être ressenties lorsque les engins seront à 10 m de l'emprise sollicitée, le long du chemin du bois de l'Osier par exemple. Toutefois ce chemin est peu fréquenté et les vibrations éventuellement ressenties seront très faibles.

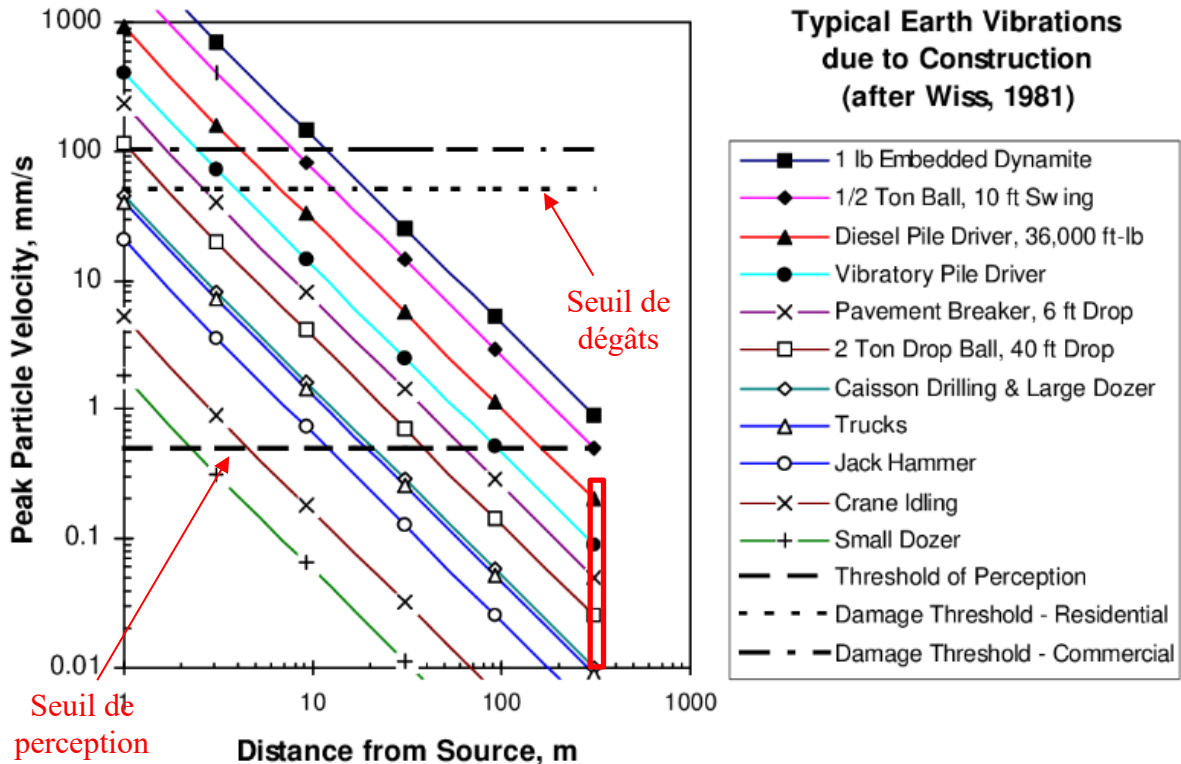


Figure 146: Diagramme de Wiss, 1981³⁹

Le risque ne concerne par conséquent que le personnel conducteur d'engin. Terreal et ses sous-traitants se conforment sur ce point au Code du Travail et au R.G.I.E. pour les titres qui n'auraient pas été abrogés à la date de dépôt du dossier.

Par suite, il n'existera pas de risque sanitaire pour les populations voisines. Il sera totalement nul compte tenu de la faible propagation des vibrations, estimée à quelques mètres, les argiles transmettant peu les vibrations.

Pour être affectés par les vibrations les employés devraient se situer à proximité des engins sur des durées prolongées, ce qui ne sera pas le cas ici. Aucun employé ne travaillera à proximité des engins. Les vibrations concerneront donc peu le personnel de l'exploitation et ne concerneront pas les habitants voisins.

Par ailleurs, il ne sera pas fait usage d'explosifs sur site.

³⁹ Source : Amick H., Gendreau M., Construction vibrations and their impact on vibration-sensitive facilities, février 2000

IV.9. CONCLUSION, SURVEILLANCE SANITAIRE

IV.9.1. Risque encouru par la population

La difficulté de quantification du risque de contamination montre l'insuffisance des connaissances statistiques et épidémiologiques permettant un calcul précis de ce risque.

Le risque sanitaire de contamination du milieu environnant la carrière est faible.

Collectivement, le risque est encore plus faible car la contamination collective implique la simultanéité d'événements dont la probabilité individuelle est déjà faible.

IV.9.2. Contrôle de la qualité de l'air

Le contrôle de l'empoussièrement sera réalisé conformément à la réglementation en vigueur dans les engins, aux postes de travail. Dans le cas où les mesures démontreront l'absence d'impact sur les employés de la carrière, il sera possible d'en conclure qu'il en sera de même pour les populations locales plus éloignées.

Un plan de surveillance des poussières dans l'environnement sera également mis en place.

Les rapports d'analyses seront consultables sur le site Terreal des Mureaux et transmis à la DREAL Normandie.

IV.9.3. Contrôle de l'émergence des bruits de carrière

L'émergence du bruit de carrière en période de fonctionnement sera mesurée conformément à la méthodologie définie par l'arrêté du 23 janvier 1997, modifié, relatif aux bruits aériens émis dans l'environnement des installations classées pour la protection de l'environnement.

Un contrôle de l'émergence des bruits en carrière sera réalisé tous les 3 ans au minimum.

Les rapports d'analyses seront consultables sur le site Terreal des Mureaux et transmis à la DREAL Normandie.

IV.9.4. Contrôle de la qualité de l'eau

Un contrôle périodique de la qualité de l'eau en aval de l'exploitation pourra être réalisé lors d'une phase d'extraction pour vérifier la concentration en MEST des eaux rejetées et confirmer l'absence de rejet chronique d'hydrocarbures.

Le prélèvement aura lieu à l'aval du rejet du bassin de décantation en amont du rejet au ru du Rhin. Les rapports d'analyses seront consultables sur le site Terreal des Mureaux et transmis à la DREAL Normandie.

IV.9.5. Avis du C.S.E. de Terreal

Conformément à l'article R 512-24 du Code de l'Environnement, le dossier complet sera transmis au C.S.E. de Terreal pour avis. Les éléments seront transmis au plus tard dans un délai de 15 jours à compter du lancement de l'enquête publique.

**V. RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE
RETENU**

V.1. MAINTIEN DE L'ACTIVITE DE L'USINE DES MUREAUX

Initialement, le projet de Cahaignes permettait d'assurer l'alimentation de l'usine Terreal des Mureaux durant 25-26 ans. Le projet alternatif permettra une alimentation durant 15 ans.

L'usine emploie aujourd'hui 55 personnes.

En effet l'usine des Mureaux est alimentée par la carrière d'argile de Chapet dont les réserves s'épuisent (fin d'exploitation en 2024) et dont l'extension n'est plus possible.

V.2. SITUATION DE L'EXPLOITATION ET REDUCTION DES TRANSPORTS ROUTIERS

La future carrière de Cahaignes se situe à environ 56 km par la route de l'usine des Mureaux. Cette distance reste raisonnable. Par ailleurs d'autres gisements étudiés plus proches de l'usine ont montré une couverture plus importante qui impliquerait des terrassements et des consommations de carburant plus conséquents.

L'exploitation du gisement de Cahaignes permet également d'éviter l'apport d'argile depuis d'autres gisements appartenant à Terreal, beaucoup plus éloignés. Par ailleurs l'emploi d'argiles issues d'autres carrières du groupe impliquerait des modifications coûteuses à l'usine, les matériaux étant différents.

V.3. QUALITE DE LA MATIERE PREMIERE

Terreal dispose sur le site de Cahaignes d'une matière première de qualité, comparable à celle exploitée sur la carrière de Chapet (78).

La carrière de Chapet dans les Yvelines est la seule carrière alimentant l'usine des Mureaux en argile type Yprésien (indispensable aujourd'hui dans le mélange mis au point). Les possibilités d'extension s'étant avérées nulle sur cette carrière, Terreal souhaite sécuriser ses réserves et pérenniser l'alimentation en argile de l'usine des Mureaux en exploitant le site de Cahaignes (Commune de Vexin-sur-Epte).

V.4. IMPACT FAIBLE SUR L'ENVIRONNEMENT

Le projet de Cahaignes présente peu d'impacts sur l'environnement notamment après mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction :

- La surface est majoritairement occupée par des parcelles cultivées de manière intensive,
- Les secteurs naturels sensibles ont été exclus en majorité du projet (zones humides, boisements),

- L'exploitation de la carrière sera intermittente. Elle sera menée en 1 à 2 campagnes annuelles en moyenne selon le rythme de production actuelle de l'usine des Mureaux. Chaque campagne aura une durée d'un mois environ,
- Le projet alternatif permet l'éloignement des habitations les plus proches.

Une extension de la carrière de Chapet, carrière alimentant aujourd'hui et jusqu'en 2024 l'usine Terreal des Mureaux, n'est plus possible du fait de la présence de milieux naturels sensibles et de l'urbanisation.

V.5. SOLUTION ALTERNATIVE

Terreal assure une recherche constante de nouveaux gisements afin de pérenniser l'alimentation en argile de ses usines, Les Mureaux dans le cas présent, et par conséquent son activité.

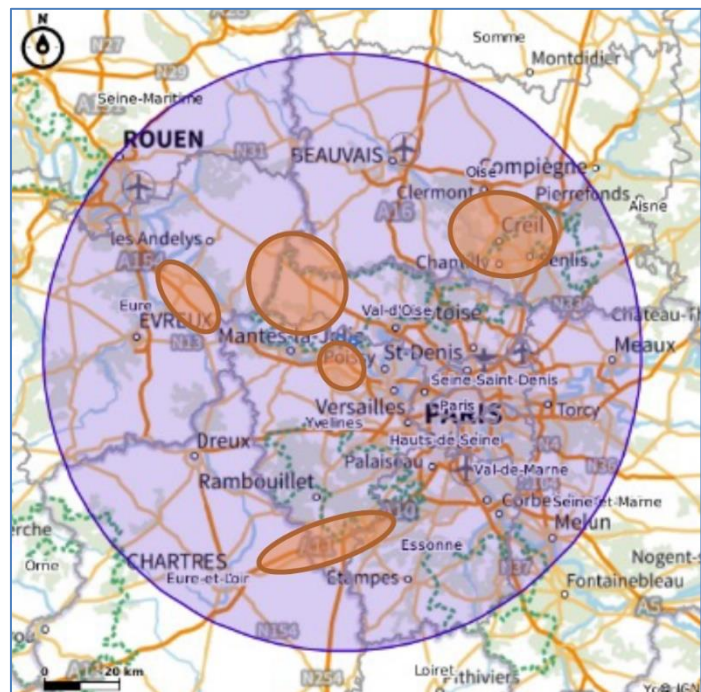
Les études d'extension de la carrière de Chapet ont rapidement montré l'impossibilité de continuer à exploiter sur le secteur pour les raisons suivantes :

- Milieux naturels riches au nord du site exploité actuellement (bois, zones humides),
- Urbanisation hors forêt de Verneuil-sur-Seine (Les Mureaux, Chapet, Verneuil-sur-Seine...),
- Recouvrement trop important au sud.

Par conséquent une recherche a dû être entreprise en s'éloignant de Chapet. Pour ce faire des recherches géologiques ont tout d'abord été réalisées sur un secteur large afin de délimiter les secteurs sur lesquels les matériaux recherchés par Terreal sont potentiellement présents.

Dès la fin des années 2000, cinq secteurs ont été sélectionnés sur carte géologique (secteurs comprenant des formations yprésiennes).

Figure 147 : Secteurs d'affleurement de l'Yprésien sélectionnés sur cartes géologiques (Source : TERREAL)



Les travaux internes s'appuient sur un principe de bibliographie, de cheminement géologique et de prélèvements systématiques (bibliographie : étude du BRGM de 1966 C.Cavelier – L.Damiani , Etude générale des gisements d'argiles pour tuiles et briques du bassin de Paris en vue de leurs protection BRGM février 1966, puis la synthèse géologique du bassin de Paris - mémoire du BRGM N° 101,102 et 103). Ces travaux ont permis de statuer sur les ressources probables d'un point de vue régional.

Les domaines d'existence de l'Yprésien en affleurement ou sub-affleurement sont très limités. Cette limitation des objets géologiques est en plus contrainte par les grands linéaments d'apport des matières sédimentaires où l'on observe une gradation dans la composition minéralogique des dépôts à cette période.

De manière simplifiée, les terrains de l'Yprésien sont à dominante Kaolinitique pour le sud Est du bassin Parisien (Bassin de Provins – 77), les minéraux de la famille des smectites ne sont pas présents en majeurs et les teneurs en fer sont faible (<2%). Ces matières ne sont pas compatibles avec le process du site des Mureaux.

Plus à l'ouest, il existe un domaine intermédiaire localisé sur la région d'Angervilliers où étaient implantées les installations industrielles de Pacema (briques de parements). Là encore les niveaux argileux montrent un enrichissement en minéraux de type smectite mais le contenu reste relativement faible de même que les teneurs en fer qui augmentent mais ne permettent pas d'obtenir un tesson de teinte rouge.

Seul le secteur Ouest du bassin Parisien permet de retrouver les compositions attendues, le domaine a été défini sur la base des travaux de Terreal et des éléments bibliographiques. Pour ce domaine, les compositions minéralogiques sont en accord avec le besoin industriel de Terreal et ont été démontrées.

C'est donc ce domaine sur lequel ont été portés les efforts en terme de prospection foncière et d'expertise géologique pour répondre à une fin programmée du gisement exploité à Chapet.

La carte suivante présente l'extension du bassin de sédimentation au Sparnacien et les différents domaines de dépôt à l'époque. Il est important de souligner qu'il s'agit d'une « paléo-carte » reportant les dépôt à **l'époque du Sparnacien**. Ces dépôts ont été affectés depuis par l'érosion et les dépôt sédimentaires plus récents les recouvrant. Ainsi cette carte ne représente pas une étendue de la formation du Sparnacien qui pourrait être exploitée par Terreal mais un secteur où les gisements ont été potentiellement déposés il y a environ 50 millions d'années.

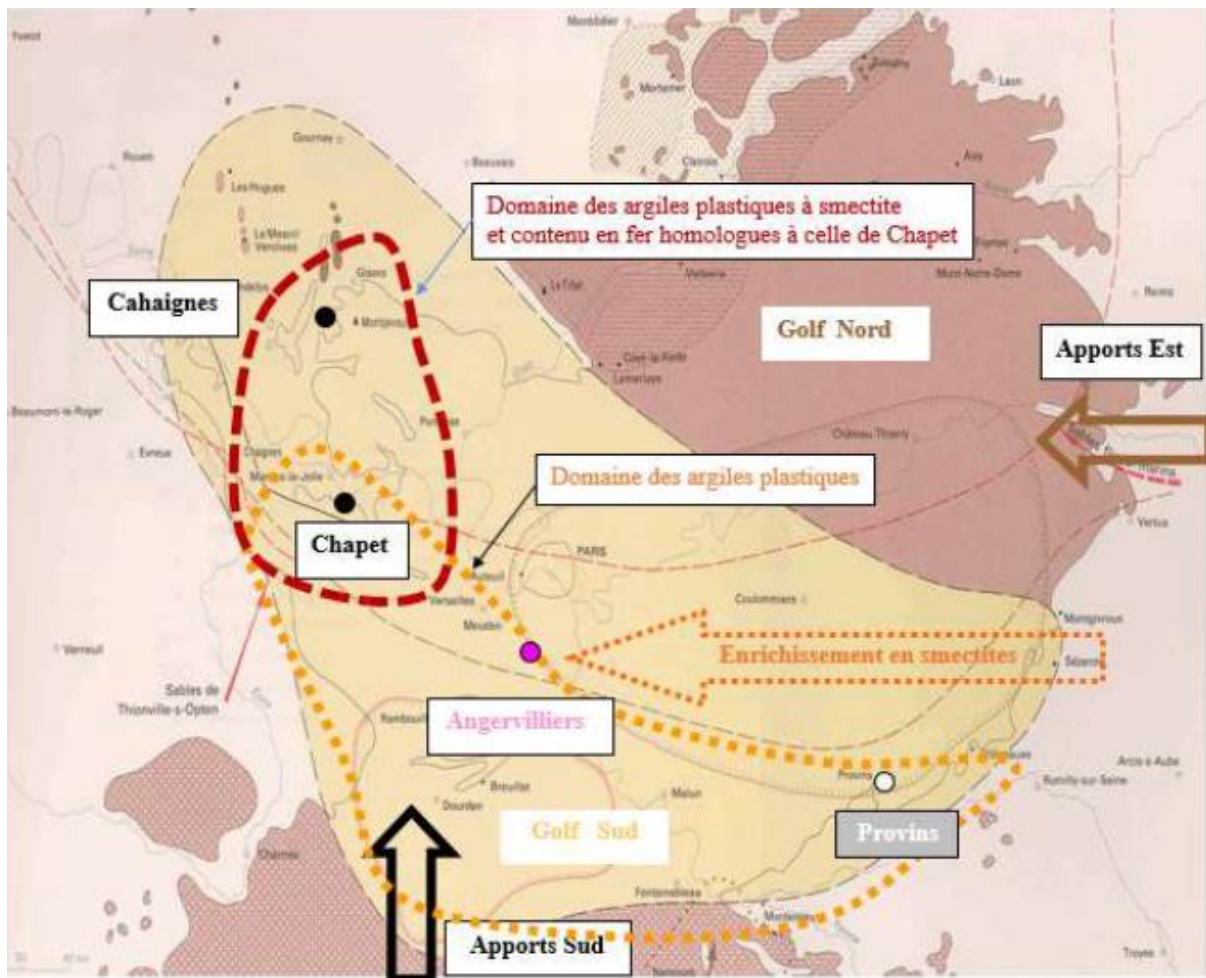


Figure 148 : Carte d’extension du bassin de sédimentation au Sparnacien (Source : Terreal)

Sur les secteurs géologiquement intéressants ont été reportées les différentes contraintes à une exploitation telles :

- La présence de zones naturelles bénéficiant de protections réglementaires,
- La présence de zonages d’inventaires (ZNIEFF, ZICO),
- La présence de captages d’eau potable et de périmètres de protection,
- La présence d’axes routiers ne permettant pas la circulation de camions,

Ainsi tous les sites potentiels présentant possiblement les matériaux recherchés sous des épaisseurs de découverte faibles mais situés dans des zones sensibles d’un point de vue environnemental ont été rapidement exclus.

La carte des contraintes à l’exploitation suivante, couplée à la carte géologique, a rapidement orienté Terreal vers la région de Cahaignes.

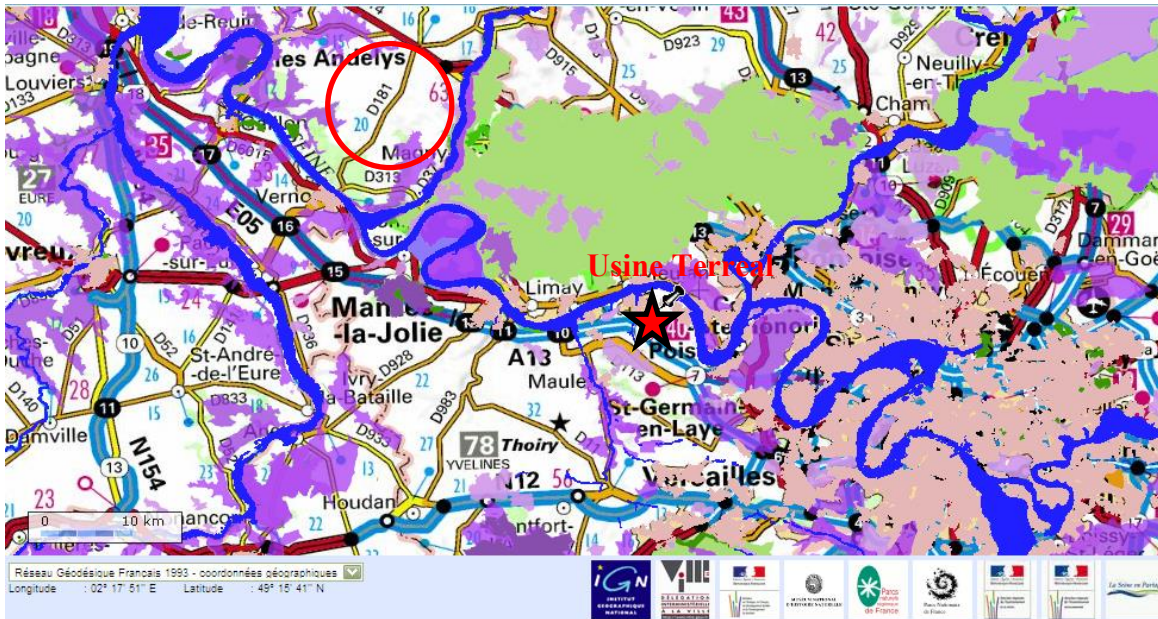


Figure 149 : Cartographie des contraintes à l’exploitation autour des Mureaux

Au droit des secteurs présentant le moins de contraintes, Terreal mène par la suite des études foncières afin de définir si des acquisitions de terrains sont envisageables.

Enfin Terreal hiérarchise les projets potentiels en fonction des ressources disponibles, des contraintes d’exploitation, des contraintes environnementales et humaines. Cet inventaire est en constante évolution.

La figure suivante présente un exemple de carte d’exclusion des contraintes à l’exploitation. En bleu clair figurent mes surfaces ne présentant pas ou peu de contraintes. On peut voir ainsi que les secteurs potentiellement exploitables sont rapidement réduits.

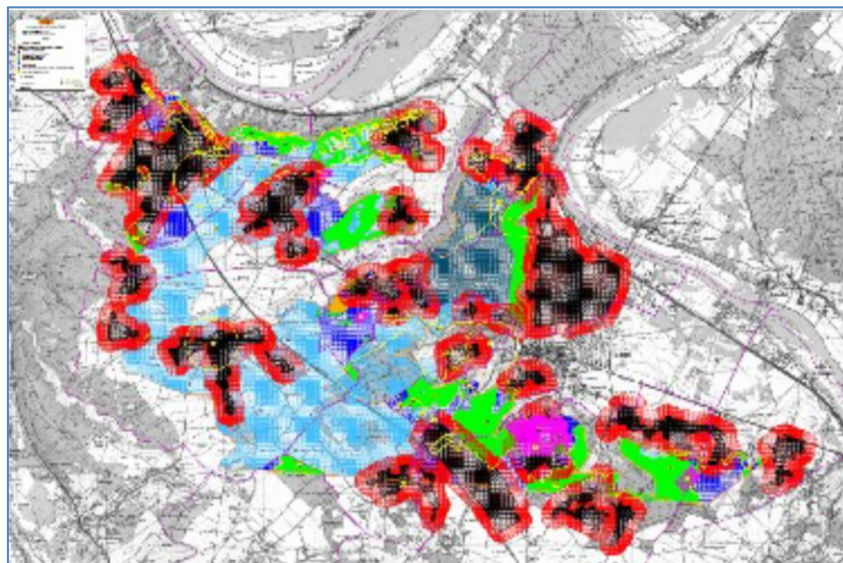


Figure 150 : Exemple de carte d’exclusion des contraintes (Source : TERREAL)

Notons que la présence d’habitations ne peut pas être retenue en France comme un critère d’exclusion en première approche du fait de la présence d’habitations dispersées sur la majeure partie du territoire. Si Terreal avait disposé d’un site avec les mêmes réserves, un matériau de qualité identique, des enjeux environnementaux faibles et loin de toute habitation, la société l’aurait préféré au site de Cahaignes. Toutefois à ce jour, ce n’est pas le cas.

On notera toutefois que Terreal prend tout de même en compte la présence d’habitations, sur la carte précédente un tampon d’éloignement de 200 m (figuré en rouge) avait été appliqué autour des zones urbanisées.

Ainsi, à ce jour, Terreal n’a pas d’alternative économiquement acceptable ou moins impactante que le projet de Cahaignes pour un matériau semblable.

La carte page suivante présente les projets abandonnés par Terreal au profit de celui de Cahaignes car présentant des impacts plus forts ou des recouvrements trop importants pour rendre le site exploitable.

Les sites figurés par une étoile bleue ont tous subi une expertise géologique complète et ont été écartés, suite :

- A un résultat d’expertise négatif ou insuffisamment positif, que les argiles soient non compatibles avec les besoins de l’usine, ou que leur quantité ou épaisseur de découverte ne justifie pas l’extraction du gisement,
- A des impacts sur l’environnement jugés trop important au regard des quantités et qualité de gisement rencontrées (cas notamment de certains sites boisés ou humides).

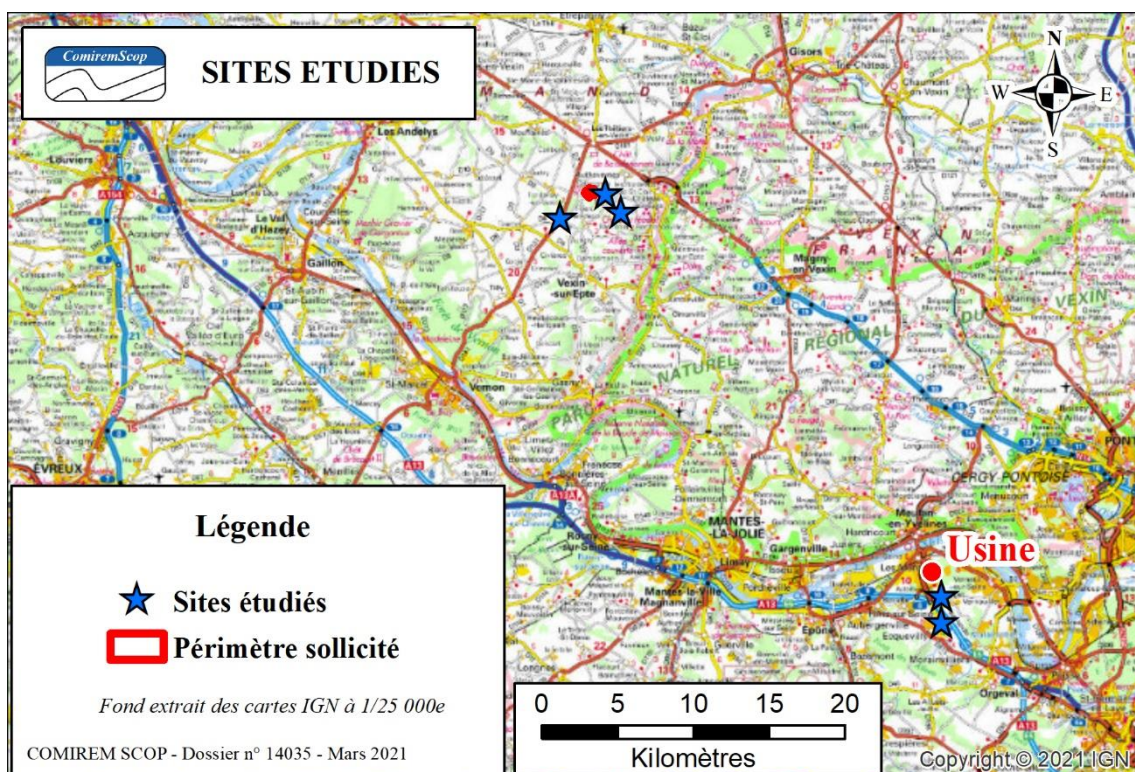


Figure 151 : Sites étudiés par Terreal

Aux abords de Chapet, les expertises suivantes ont été réalisées :

Expertise « Maingre » : dépôt raboté avec pollutions de sulfates, non économique de par la puissance des argiles utiles (30 cm);

Expertise Ecquevilly » : dépôt Yprésien recouvert par le calcaire marin du Lutétien (19 m) et les dépôts antérieurs (11 m), gisement non économique ;

Ces expertises sont localisées sur la figure suivante. La figure permet également d'observer les comptes de propriété de la zone de recherche, les autres propriétés notamment violette et verte) n'ont pas pu donner lieu à un accord foncier.

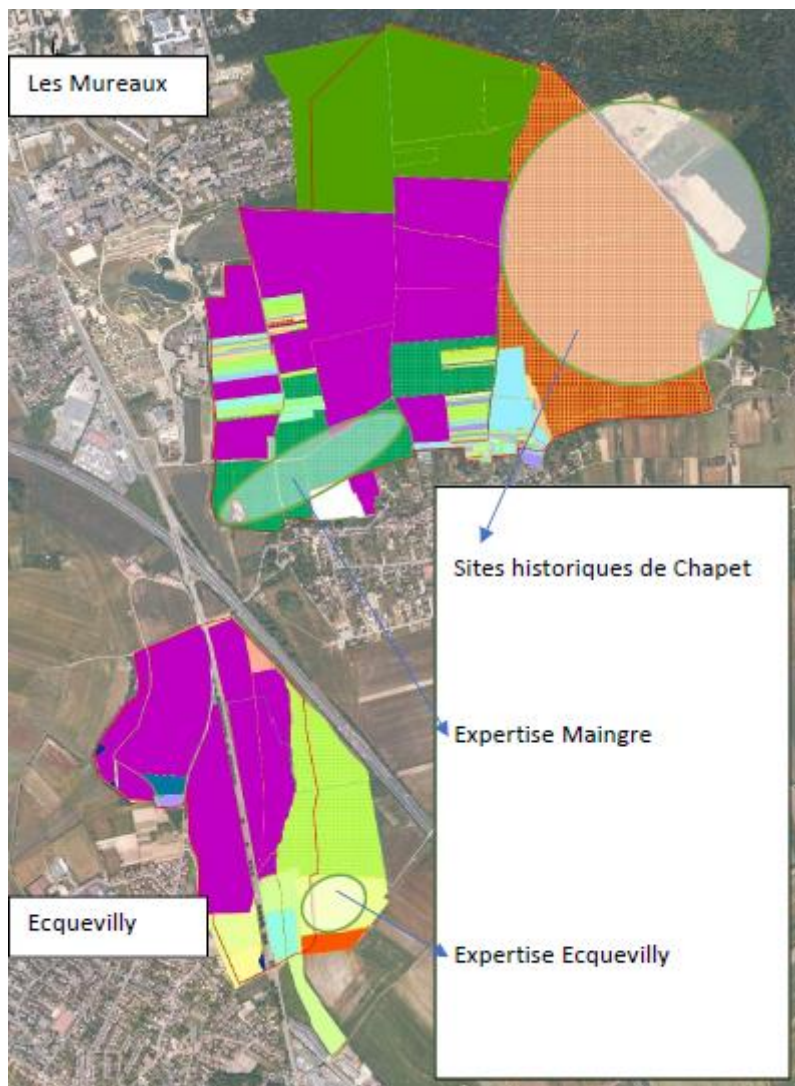


Figure 152 : Localisation des propriétés expertisées aux abords de la carrière de Chapet (Source : Terreal)

Les résultats géologiques sont donnés dans le tableau suivant. A titre de comparaison relative les données techniques de la carrière de Chapet sont : puissance moyenne des stériles : 8 m , puissance moyenne des utiles : 4 m.

Etage géologique	Lithologie	Classe	Puissance moy « Ecquevilly » (m)	Puissance moy « Maingre » (m)
Lutétien	Calcaire marin	Stérile	19.3	
Cuisien	Sable/argile silteuse	Stérile	4	
Sparnacien	Sable/argile redox	Stérile	7.7	0.9
Sparnacien	Argile	Utiles	4.1	0.3

Tableau 70 : Résultats géologiques des expertises réalisées aux abords de Chapet (source : Terreal)

Au terme de ces prospections géologiques, seul le site de Cahaignes objet du présent dossier a présenté des résultats suffisamment positifs, pour le type d'argile recherché.

Sur la base des travaux de sourcing et des données bibliographiques issues des études antérieures du BRGM (Ref 83 SGN 270 STO, avril 1983), les gisements économiques en activité de matières argileuses à contenu en smectites sont peu communs en France.

Il existe à Tourny une exploitation d'argile pour d'autres applications que la terre cuite mais exploitant les mêmes matériaux que ceux utilisés par Terreal dans le cadre de ses productions. Une approche a été réalisée pour vérifier la compatibilité géologique des matériaux et les possibilités d'achat pour éviter d'ouvrir un autre site.

Si la compatibilité technique existe bien, les possibilités locales d'approvisionnement sont incompatibles en tonnages et dans la durée sur le site existant. Les tonnages nécessaires à Terreal sont trop importants par rapport aux capacités du site en question pour une alimentation durable.

En dehors de la référence de matière à partir de laquelle a été bâtie la ligne industrielle du site des Mureaux, les gisements historiques de smectites ou bentonite exploités dans la région Sud Est de la France sont très localisés, de faible contenus en volume de matières et sont pour partie en voie d'épuisement en lien avec l'utilisation de ces matières pour des applicatifs de parapharmacie, l'ordre de grandeur des quantités extraites est 10 à 20 fois inférieur au besoin des usines des Mureaux et Bavent.

Pour le reste de la France, les autres sources sont représentées par les sociétés « Argiles du Velay - 43 » – et « Lafaure en Dordogne », là encore les revendications de ces deux sociétés doivent être modulées, les caractérisations internes à Terreal montrent que ces argiles contiennent bien le minéral recherché mais le contenu reste modeste en comparaison relative avec les argiles du site de Chapet.

En marge et comme très souvent, ces matières contiennent des minéraux qui ne sont pas forcément souhaités voir qui présentent un risque qualitatif si toutefois ces matières devaient être utilisées et indépendamment des effets économiques.

A date, les matières identifiées chez ces deux fournisseurs contiennent bien des minéraux argileux de la famille des smectites mais ne sont pas susceptibles de pouvoir remplacer les argiles de Chapet sans effets industriels lourds et effets qualités. Le volet économique et lié au coût d'achat et au transport venant compliquer d'autant plus ce remplacement.

En comparaison relative avec l'argile Yprésienne de Chapet les caractéristiques minéralogiques sont les suivantes.

Matière	Argiles Yprésiennes de Chapet	Argile Puy en Velay	Argile Lafaure
Refus cumulé > 40 µm (%) Par tamisage en voie humide	5 à 8 %	15 %	21 %
ATP			
PM 70°C-220°C	3.33	1.49	2.55
PM 220°C-340°C	0.53	0.15	0.20
PM 340°C-590°C	5.45	5.01	4.85
PM 590°C-900°C	1.34	2.92	3.59
PM 900°C-1050°C	0.12	0.13	0.11
PM 70°C-1050°C	10.41	9.40	11.30
Effervescence et teneur en carbonates (%)	Nulle 0	4,5	5.0
Surface Spécifique (m ² /g)	75	65	68
Teneur en quartz (%)	< 5	5	8
Chimie sur Majeur			
Al ₂ O ₃ (%)	19.2	17.2	16.8
Si O ₂ (%)	57.0	50.4	55.3
Ti O ₂ (%)	1.4	0.7	0.9
Fe ₂ O ₃ (%)	7.4	6.6	6.8
K ₂ O (%)	0.2	6.0	4.5
Ca O (%)	1.6	4.8	6.4
Mg O (%)	0.4	0.4	0.2
Perte au Feu (%)	10.4	9.6	10.8

C'est surtout l'approche Analyse thermique pondérale (A.T.P) qui permet de statuer sur les éléments de composition et principalement au regard de la perte de masse du premier intervalle de traitement thermique (70°C à 220°C). Il correspond au départ de l'eau physisorbée sur la périphérie des particules argileuses et dans l'espace interfoliaire lié à la distance inter réticulaire. Plus la perte de masse est importante plus le contenu en argiles de type smectites est importante.

La mesure de surface spécifique (surface totale développée par la matière considérée) confirme les éléments de mesure par analyse thermique pondérale. Le statut sur ces références de matières est clair, le minéral smectite existe mais les contenus ne sont pas en accord avec le besoin et les attendus pour le site industriel des Mureaux.

Malgré la recherche exhaustive d'autres sources d'approvisionnements en local et national, les autres matériaux ne sont pas compatibles avec le procédé industriel de l'usine Terreal des Mureaux. Seules les argiles Yprésiennes à contenu en fer permettent d'assurer la continuité de l'exploitation du site.

**VI. MESURES ENVISAGEES POUR SUPPRIMER, LIMITER
ET COMPENSER LES INCONVENIENTS DE
L'EXPLOITATION**

Le présent chapitre rappelle les mesures énoncées au chapitre III et visant à limiter ou à compenser les effets de l'exploitation.

VI.1. MESURES VISANT A LIMITER LES EFFETS DE L'EXPLOITATION

VI.1.1. Impact sur la ressource en eau superficielle

VI.1.1.1. Pollution par hydrocarbures

Les engins seront entretenus régulièrement par l'entreprise sous-traitante, hors du site de la carrière sauf en cas de panne nécessitant une intervention sur site. Les opérations éventuellement effectuées en carrière seront réalisées au-dessus d'une plateforme bétonnée étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures.

Terreal veillera à ce que les engins de l'entreprise sous-traitante soient conformes à la réglementation en vigueur (conformités RGIE et CE notamment) et vérifiés annuellement.

La maintenance destinée à assurer des performances maximales aux engins limite le risque de perte d'hydrocarbures. La lubrification des engins a lieu par pompe de graissage étanche embarquée, centralisée et automatisée.

Le rejet du bassin en fond de fouille sera dirigé vers le bassin de rétention / décantation localisé au nord-est du projet. Le bassin de rétention / décantation sera équipé d'un regard à cloison siphonide permettant la rétention des hydrocarbures avant rejet dans le milieu superficiel.

Une vanne de fermeture sera mise en place au droit du regard de rejet du bassin de décantation. Ainsi une éventuelle pollution accidentelle sera contenue dans le bassin et ne contaminera pas le ru du Rhin. Par ailleurs le regard en sortie sera équipé d'une cloison siphonide. Si la pollution est repérée dans le bassin en fond de carrière, celle-ci ne sera pas pompée afin d'éviter tout risque de rejet vers l'extérieur.

Les engins seront ravitaillés par camion citerne sur le site de la carrière au-dessus d'une plateforme bétonnée étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures.

Il n'y aura pas de stockage de carburant en carrière.

Un kit adsorbant sera disponible dans les véhicules de l'entreprise sous-traitante et dans le bungalow de la base vie.

Sur la zone d'exploitation, en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures, l'eau polluée s'accumulera en fond d'exploitation dans le bassin de décantation et ne sera pas pompée.

VI.1.1.2. Pollution par matières en suspension

Les matières fines entraînées par les eaux de ruissellement seront retenues en fond de carrière, puis par un bassin de rétention-décantation avec rejet gravitaire et cloison siphonée.

De façon plus générale, l'exploitant se conformera aux dispositions de l'arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières fixant les seuils de qualité des eaux rejetées dans le milieu naturel.

Des analyses pourront être réalisées en sortie des bassins de décantation, avant rejet dans le milieu naturel.

Au droit de la nouvelle voirie d'accès, des fossés à redans et à débit régulé permettront de récupérer les eaux de ruissellement. Les matières en suspension seront abattues dans les fossés qui seront enherbés.

VI.1.1.3. Pollution matériaux inertes importés en carrière

Les matériaux inertes externes utilisés pour la remise en état des terrains en complément des stériles correspondront uniquement à des matériaux issus de chantiers de terrassement et de démolition.

Le chargement des camions de transport de matériaux externes inertes sera systématiquement contrôlé après déchargement, contrôle visuel et olfactif.

Un registre de suivi des matériaux importés sera tenu à jour ainsi qu'un plan de localisation des matériaux importés.

Des analyses pourront être réalisées en sortie des bassins de décantation, avant rejet dans le milieu naturel.

VI.1.1.4. Pollution par produits chimiques

Aucun produit chimique ne sera utilisé en carrière.

VI.1.1.5. Pollution par eaux usées

Si des toilettes chimiques sont mises en place lors des périodes de découverte et d'extraction, elles seront vidées par une entreprise spécialisée. Il n'y aura pas de rejet d'eaux usées dans le milieu naturel.

VI.1.1.6. Pollution par acte de malveillance

La carrière sera entièrement clôturée. L'accès sera contrôlé par un portail fermé en dehors des heures ouvrées.

Il n'y aura pas en carrière de stockage d'hydrocarbures ou de produits chimiques ou organiques.

Un bungalow prise de poste avec réfectoire sera installé sur le site.

VI.1.2. Impact quantitatif sur les écoulements superficiels

Un dispositif de limitation de débit à 1,5 l/s/ha sera mis en place à l'aval des bassins de rétention / décantation. Ce dispositif permettra de limiter les écoulements à l'aval.

Le fond de carrière où sera aménagé un bassin de décantation limitera les écoulements en direction du ru du Rhin en cas de précipitation exceptionnelle. Les eaux ne sont pas pompées en fond de carrière durant ou immédiatement après une précipitation afin d'éviter un apport supplémentaire d'eau à l'aval de l'exploitation.

Un fossé aménagé au nord-ouest du site dirigera les écoulements amont vers les zones humides du boisement localisé au nord du site et vers les zones humides au sud.

Afin de limiter les impacts de la nouvelle voirie, des fossés seront mis en place de chaque côté de la voie de façon à tamponner les eaux de ruissellement.

VI.1.3. Impact sur les zones humides

La majorité des zones humides a été évitée.

Afin de compenser la destruction de 810 m² de zones humides, une surface de 2 120 m² de zones humides sera recréée au sud du site.

VI.1.4. Impact sur le sol et le sous-sol

Le sous-sol sera reconstitué à partir des stériles d'exploitation et de matériaux inertes importés. La cote du terrain initial sera rattrapée.

Les matériaux inertes externes utilisés pour la remise en état des terrains en complément des stériles correspondront uniquement à des matériaux issus de chantiers de terrassement et de démolition.

Le chargement des camions de transport de matériaux externes inertes sera systématiquement contrôlé après déchargement, contrôle visuel et olfactif.

Un registre de suivi des matériaux importés sera tenu à jour ainsi qu'un plan de localisation des matériaux importés.

VI.1.5. Impact sur la ressource en eau profonde

Les eaux circulant dans les formations lutétiennes et les sables de Cuise recouvrant le gisement seront captées et dirigées vers le fond de fouille où elles seront pompées en direction du bassin de décantation avant rejet au ru du Rhin.

Les argiles, calcaires marneux et marnes à la base de la formation argileuse exploitée ne sont pas extraits, laissant ainsi un écran protecteur de plusieurs mètres peu perméable à l'aquifère sous-jacent.

Un kit d'intervention comprenant des feuilles et boudins absorbants sera mis à disposition du personnel sur le site de la carrière dans les véhicules de l'entreprise sous-traitante et dans le bungalow prise de poste. Terreal vérifiera auprès de l'entreprise sous-traitante la mise en place de ces dispositifs.

Le ravitaillement des engins sera réalisé par camion citerne au-dessus d'une plateforme bétonnée étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures.

3 piézomètres de contrôle seront mis en place sur le site afin d'assurer une surveillance de l'aquifère de la craie.

VI.1.6. Impact sur la circulation

VI.1.6.1. Circulation interne

La vitesse sera limitée à 15 km/h en moyenne (30 km/h maximum) à l'intérieur du site.

Le plan de circulation interne sera affiché en entrée de site.

La voie de circulation des camions de transport ne recoupera pas celle des engins de chantier.

VI.1.6.2. Circulation externe

Une voie privée sera créée pour desservir. Celle-ci se trouvera à 200 m des habitations.

La carrière sera annoncée sur la R.D. 7 et sur la voie communale menant de Cahaignes à Authevernes par panneaux de signalisation réglementaire signalant le danger.

Les chauffeurs des camions auront obligation de s'arrêter au croisement entre la voie privée et la voie communale ainsi qu'avant d'entrer sur la R.D. 7. Un panneau STOP sera mis en place à chaque intersection.

La R.D. 7 sera recalibrée par Terreal afin de permettre le croisement de véhicules.

Au droit du croisement entre la voie privée et la voie communale menant de Cahaignes à Authevernes, les camions auront interdiction de tourner en direction de Cahaignes ainsi qu'en direction d'Authevernes.

Au droit du croisement avec la R.D. 7, les camions auront interdiction de tourner en direction de Cahaignes.

A l'entrée de la voie privée, en provenant de la R.D. 7, la carrière et l'obligation d'emprunter la voie privée seront indiqués.

Une barrière levante sera mise en place au croisement entre la voie privée menant à la carrière et la VC 28. Elle sera abaissée en dehors des heures de travail sur la carrière afin d'éviter qu'un véhicule étranger à la carrière ne l'emprunte.

La piste privée sur laquelle circuleront les camions de transport sera en enrobé, favorisant le décrochage des roues des camions. Par ailleurs, un dispositif de lavage de roues sera mis en place avant sortie de carrière.

En cas de dépôt accidentel de matière argileuse sur le réseau routier public malgré les dispositifs mis en place, l'exploitant ou son sous-traitant procédera à son nettoyage immédiatement.

La R.D. 7 ainsi que la partie du chemin communal (160 m) menant à la voie privée de desserte de la carrière feront l'objet d'un recalibrage financé par Terreal.

Le degré d'insonorisation des camions de transport respectera la réglementation en vigueur.

Les conducteurs respecteront le code de la route.

Les pistes internes sont arrosées si nécessaire en période d'exploitation afin de limiter la mobilisation de poussières.

Des mesures de poussières sont réalisées dans la cabine des engins d'exploitation conformément à la réglementation. Le taux de quartz des poussières alvéolaires siliceuses en particulier est mesuré.

Un plan de surveillance des poussières dans l'environnement sera mis en place.

VI.1.7. Impact sur l'air

Les moteurs des engins sont régulièrement révisés et réglés.

Les matériaux apportés dans le cadre de la remise en état à partir de la troisième période quinquennale seront des matériaux inertes issus de chantiers de terrassement et de démolition. Ces matériaux ne peuvent pas être à l'origine de l'émission d'odeurs.

Les pistes seront arrosées en période sèche.

Des mesures de poussières seront réalisées dans la cabine des engins d'exploitation conformément à la réglementation. Le taux de quartz des poussières alvéolaires siliceuses sera en particulier mesuré.

Une campagne de prélèvements sera réalisée dans l'environnement aux abords du site et des habitations les plus proches avant début des travaux afin d'avoir un état initial. Un plan de surveillance sera mis en place.

VI.1.8. Bruit de l'exploitation

La nuisance sonore de l'exploitation sera limitée par :

L'insonorisation réglementaire et la maintenance régulière des véhicules utilisés.

L'encaissement de la carrière dont l'exploitation sera menée en fosse.

L'absence d'installation fixe sur le site.

La période d'extraction limitée à 1 à 2 périodes de 1 mois environ par an.

L'absence d'utilisation d'explosifs sur le site.

L'éloignement de la zone d'extraction et de la plateforme de stockage dans le cadre du projet alternatif.

Des mesures de l'émergence seront réalisées tous les 3 ans au minimum.

Un merlon de 3 m de hauteur sera mis en place le long des limites ouest et nord du périmètre sollicité en direction du bourg de Cahaignes et de Sénancourt.

VI.1.9. Impact sur les habitats naturels, la flore et la faune

Les surfaces décapées seront strictement limitées aux besoins de l'exploitation et de gestion de la terre végétale et des stériles de découverte de façon à limiter la destruction du biotope, à limiter l'investissement lié à la gestion des terres de découverte et à limiter le volume de ruissellement instantané se produisant sur les surfaces décapées. Le projet sera fractionné dans le temps.

Des bandes inexploitées de 10 m seront maintenues autour de l'exploitation.

Les secteurs sensibles (bois, zones humides) ont été retirés du projet.

Les terres à nu remises en état seront rapidement enherbées afin d'éviter le développement d'espèces exotiques envahissantes.

Les surfaces défrichées seront réduites à 780 m².

Les boisements défrichés (780 m²) seront reboisés.

Les surfaces de zones humides impactées seront réduites à 810 m². Cette surface résiduelle impactée sera compensée par la création d'une zone humide sur site de 2 120 m² en lieu et place d'une surface agricole cultivée de manière intensive. Une cuvette hydromorphe sera créée avec

mise en place en son centre d'une petite mare. La zone sera gérée par un girobroyage régulier dont la fréquence sera déterminée par le suivi.

La totalité des espaces agricoles exploités sera in fine remis en état à l'identique et à la côte à l'exclusion des 9500m² du bassin.

Les « délaissés » seront gérés de manière extensive.

Une haie sera plantée sur un linéaire de 275 m avant le début de l'exploitation en limite nord-est du projet, entre le bois de l'Osier et le bois au nord du projet, en avant du merlon paysager. Cette haie sera toutefois interrompue au droit de la future entrée de la carrière.

Afin de ne pas perturber les déplacements de la petite faune et notamment des mammifères, les clôtures périphériques seront perméables à la petite faune.

Les zones boisées (780 m²) seront défrichées en dehors des périodes de nidification des oiseaux et de reproduction des petits mammifères (mai à août).

La faune avicole retrouvera dans les surfaces reboisées des aires d'abri et d'alimentation.

La marge est du bassin de décantation (entre le bassin et le bois) sera aménagée (berges sinueuses en pente douce, gestion extensive par girobroyage triennal en alternance...)

Une petite mare sera créée au droit de la zone humide compensatoire.

VI.1.10. Impacts sur l'agriculture

Les terrains non exploités durant une phase seront laissés à disposition d'un agriculteur. Les zones en exploitation seront entourées d'un merlon de protection afin d'éviter un accident avec un engin agricole.

L'ensemble des terrains sera restitué à l'agriculture à l'exception des 780 m² de bois au nord qui seront replantés.

En période sèche, les pistes internes seront arrosées afin de limiter les envols de poussières.

VI.1.11. Déchets d'exploitation

Les opérations d'entretien ne seront pas réalisées dans la mesure du possible sur le site de la carrière.

Si toutefois des opérations venaient à être menées sur le site, en cas de panne, des mesures de protection du milieu naturel seront prises : mise en place de bacs étanches et utilisation de tapis absorbants, reprise des déchets par une entreprise spécialisée.

Dans le cas où des déchets ménagers seront produits, ils seront transportés à l'usine Terreal des Mureaux où ils seront triés puis repris par l'entreprise chargée du ramassage des ordures

ménagères sur la commune. L'entreprise sous-traitante fera de même avec les déchets qu'elle produirait.

VI.1.12. Impact sur le patrimoine culturel

Les travaux de reconnaissance archéologique seront réalisés conformément à la réglementation en vigueur sur la surface sollicitée. [Notons que les travaux de reconnaissance archéologique ont débuté \(mars 2023\).](#)

En cas de découverte fortuite de vestiges historiques, Terreal en informera la DRAC Normandie.

VI.1.13. Impact sur le paysage

Afin de limiter l'impacts du site, une haie sera plantée au nord-est du site entre le boisement nord et le bois de l'Osier. Cette haie sera plantée à l'avant d'un merlon paysager de 3 m.

Un merlon paysager sera également mis en place le long d'une portion de la limite ouest du périmètre sollicité en direction de Cahaignes. Une haie sera plantée à l'avant du merlon.

Des plantations complémentaires seront réalisées dans le bois au nord qui a fait l'objet de coupes afin de limiter l'impact depuis Sénancourt.

Un merlon paysager de 2 m sera mis en place le long du chemin de l'Osier.

VI.1.14. Impact sur la luminosité

L'extraction aura lieu le jour.

Il ne sera pas installé de dispositif lumineux en carrière.

VI.1.15. Impact sur le bâti voisin, vibrations

L'argile transmet peu les vibrations du sol, sa vitesse sismique étant extrêmement lente.

Il n'est pas fait usage d'explosifs.

[Le projet alternatif éloigne la zone d'extraction de l'habitation la plus proche \(environ 330 m en fin de période 3\).](#)

VI.1.16. Impact sur les réseaux

[La ligne électrique recoupant le site sera déviée en accord avec ENEDIS.](#)

VI.1.17. Impact sur la santé humaine

Les mesures de réduction des impacts sur la santé humaine correspondent aux mesures mises en place pour limiter les impacts sur les eaux superficielles et souterraines, l'air (poussières) et le bruit développées précédemment.

VI.2. COUT DES MESURES DESTINEES A REDUIRE L'IMPACT DE L'EXPLOITATION SUR L'ENVIRONNEMENT

Les coûts des mesures destinées à limiter l'incidence du projet ou à en compenser les effets sont indiqués ci-dessous :

Mesures	Coût des mesures
Mise en sécurité du site	: 24 400 €
Mesures destinées à supprimer, limiter ou compenser les effets de l'exploitation	: 231 950 €
Reconstitution du terrain	} : 200 000 €
Remise en état coordonnée du sol	
Reconstitution paysagère	

Le coût de la voie d'accès privée n'est pas compris dans les coûts détaillés ci-dessus.

Le tableau détaillant les mesures destinées à assurer la mise en sécurité du site et à réduire l'impact de l'exploitation sur l'environnement se trouve **annexe 23**.

VI.3. MODALITES DE SUIVI DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION PROPOSEES, MESURES CORRECTIVES EVENTUELLES

VI.3.1. Suivi des mesures

Le suivi des mesures mises en place sera assuré par :

- La réalisation de mesures in situ :
 - Mesures de bruit (au minimum tous les 3 ans),
 - Mesures de poussières dans l'environnement (plan de surveillance),
 - Analyses des eaux rejetées au milieu naturel (tous les ans, lors d'une période d'extraction). Une attention particulière sera portée au ru du Rhin.

- Passage d'un écologue pour les suivis écologiques.

VI.3.2. Mesures correctives éventuelles

Dans le cas où des dépassements des seuils réglementaires seraient observés, TERREAL mettra en place, en accord avec la DREAL, des mesures correctives telles que les mesures suivantes.

- En cas d'émergences sonores supérieures aux seuils réglementaires :
 - Modification des merlons,
 - Mise en place de merlons plus proches des sources de bruit,
 - Modification du nombre d'engins intervenant simultanément.

- En cas de dépôt de poussières :
 - Augmentation des actions d'arrosage des pistes en carrière,

- En cas d'analyse des eaux dépassant les seuils réglementaires :
 - Vérification du bon fonctionnement des ouvrages (regards à cloison siphonide notamment),
 - Augmentation de la fréquence de curage des ouvrages de décantation,
 - Augmentation de la fréquence d'entretien des engins,
 - Modification du mode de traitement des eaux et d'abattement des matières en suspension.

VII. CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE

VII.1. ETAT FINAL DU SITE

VII.1.1. Dispositions à prendre pour la remise en état

Lors de la remise en état, les dispositions générales suivantes seront prises :

- Conservation du plan d'eau de 9 500 m² au nord-est du périmètre sollicité,
- Raccordement des terrains remblayés à l'aide de stériles issus de l'exploitation et de matériaux inertes externes au terrain naturel, de façon harmonieuse et sans discontinuités,
- Régalage de terre végétale stockée durant l'exploitation sur les stériles rapportés,
- Démantèlement des voies de circulation et de la plateforme de stockage et régalinge de terre végétale pour création de surfaces agricole (hors plan d'eau),
- Reboisement des surfaces défrichées (780 m²).

Notons qu'une surface exploitée en année n sera totalement réaménagée en année n+10 ans maximum. En effet, l'ouverture de la carrière nécessite de créer un important stock de stériles lors de la première phase d'exploitation du site. Le réaménagement coordonné du site nécessite la reprise de ce stock avant de pouvoir mettre en place directement les stériles en réaménagement de manière coordonnée. La reprise de ce stock stérile sera finalisée en fin de phase 2 donc après 10 ans. Ce sont ces surfaces qui nécessitent un délai de 10 ans de remise en état. Les autres surfaces auront une rotation moins longue car elles seront réaménagées de manière coordonnée.

VII.1.2. Forme du terrain

Le sol sera entièrement reconstitué à l'avancement à l'aide des stériles de découverte et d'exploitation (matériaux ne pouvant être utilisés dans le process de l'usine) ainsi que de matériaux inertes externes provenant de chantiers de terrassement et de démolition. **La cote initiale des terrains sera rattrapée.** La terre végétale préalablement stockée séparément des stériles sera régalinge sur le stérile rapporté afin d'assurer une bonne reprise de la végétation. **L'ensemble de la terre végétale décapée sur le site aura été conservée sur le site pour la remise en état. Il n'est pas envisagé d'exporter ces matériaux.**

En moyenne, 0,7 m de terre végétale sera régalinge sur le site. Lorsque la quantité de matériaux disponible sera inférieure à 0,7 m, au minimum 0,5 m de matériaux sableux, sablo-argileux recouvriront les matériaux inertes importés. 0,2 m de terre végétale au minimum seront régalinges au-dessus de ces matériaux sablo-argileux.

Les zones remblayées seront raccordées au terrain naturel de façon harmonieuse, sans discontinuités. Le plan topographique d'état final est donné page suivante.

Au nord-est du périmètre le plan d'eau qui servira de bassin de décantation durant l'exploitation sera conservé. Sa surface sera de 9 500 m².



Figure 153 : Plan d'état final

VII.1.3. Aspect paysager final

VII.1.3.1. Topographie

Le plan d'état topographique final donné page précédente montre un terrain dont l'aspect paysager sera intégré dans son environnement naturel. La cote des terrains actuelle sera rattrapée. Ainsi la topographie finale sera identique à la topographie actuelle.

VII.1.3.2. Plan d'eau créé

Le bassin de décantation au nord-est de 9 500 m² sera conservé. La berge Est sera aménagée (berges sinueuses en pente douce) afin d'être le plus accueillant possible pour la biodiversité (amphibiens notamment). L'entretien de la berge est et de ses abords sera réalisé en gestion extensive par girobroyage triennal en alternance.

Le bassin sera conservé en plan d'eau à vocation naturelle ou sera utilisé pour un usage agricole. TERREAL s'engage à transmettre au Préfet, pour validation et avant la fin d'exploitation, un porté à connaissance précisant les caractéristiques finales du plan d'eau et son usage futur ainsi que sa compatibilité hydrologique et hydrogéologique avec secteur.

Le plan d'eau sera alimenté par les ruissellements d'une partie du site. En effet, la topographie actuelle sera reconstituée, par conséquent une partie des ruissellements se dirigeront vers l'est du site donc vers le futur plan d'eau.

VII.1.3.3. Surfaces agricoles

Les surfaces aujourd'hui agricoles seront remises en état au fur et à mesure des phasages avec une côte similaire à la cote actuelle.

Les remblais seront réalisés avec des stériles de découverte et d'exploitation ainsi que des matériaux inertes externes vérifiés (voir paragraphe III.3). En moyenne, 0,7 m de terre végétale sera régalée sur le site. Lorsque la quantité de matériaux sera inférieure à 0,7 m, au minimum 0,5 m de matériaux sableux, sablo-argileux recouvriront les matériaux inertes importés. Un régalage en surface de terre végétale sera réalisé, comprenant au minimum une couche de 0,2 m d'épaisseur. Afin de garantir les qualités physiques et la fertilité du terrain, le régalage sera réalisé avec la terre végétale issue des terrains exploités localement.

Les surfaces de la carrière seront rendues à l'activité agricole. La voirie créée pour desservir la carrière sera démantelée et les terrains rendus à l'agriculture.

VII.1.3.4. Boisements

Une surface de 780 m² de bois sera défrichée au nord du périmètre sollicité. Cette surface sera reboisée.

Les plantations seront réalisées avec des **essences forestières locales adaptées aux sols et au contexte écologique.**

Les essences utilisables sont les suivantes :

- le Chêne pédonculé (*Quercus robur*) ;
- Prunellier (*Prunus spinosa*) ;
- Saule marsault (*Salix caprea*) ;
- Tremble (*Populus tremula*) ;
- Noisetier (*Corylus avellana*).

Les plantations se feront en **jeunes plans forestiers de 2 ans racines nues issus de pépinières forestières locales (ONF...)** et de souches régionales. Il ne sera pas planté de variétés horticoles de ces espèces ou de sujets de provenances non locales.

Une protection anti-gibier et un paillage organique dégradable (pas de bâchage plastique) des plantations sont envisageables. En cas de mortalité significative, les plantations feront l'objet d'un regarnissage.

Seul un entretien léger les premières années est préconisé. Il consiste à dégager les houppiers, et uniquement les houppiers. En effet, la présence de végétation herbacée au pied des jeunes arbres sera bénéfique en maintenant une humidité plus importante du sol en période estivale et en "tirant" la pousse des sujets vers le haut.

VII.1.3.5. Plan d'état final

Le schéma suivant présente l'occupation future des terrain après remise en état des parcelles.

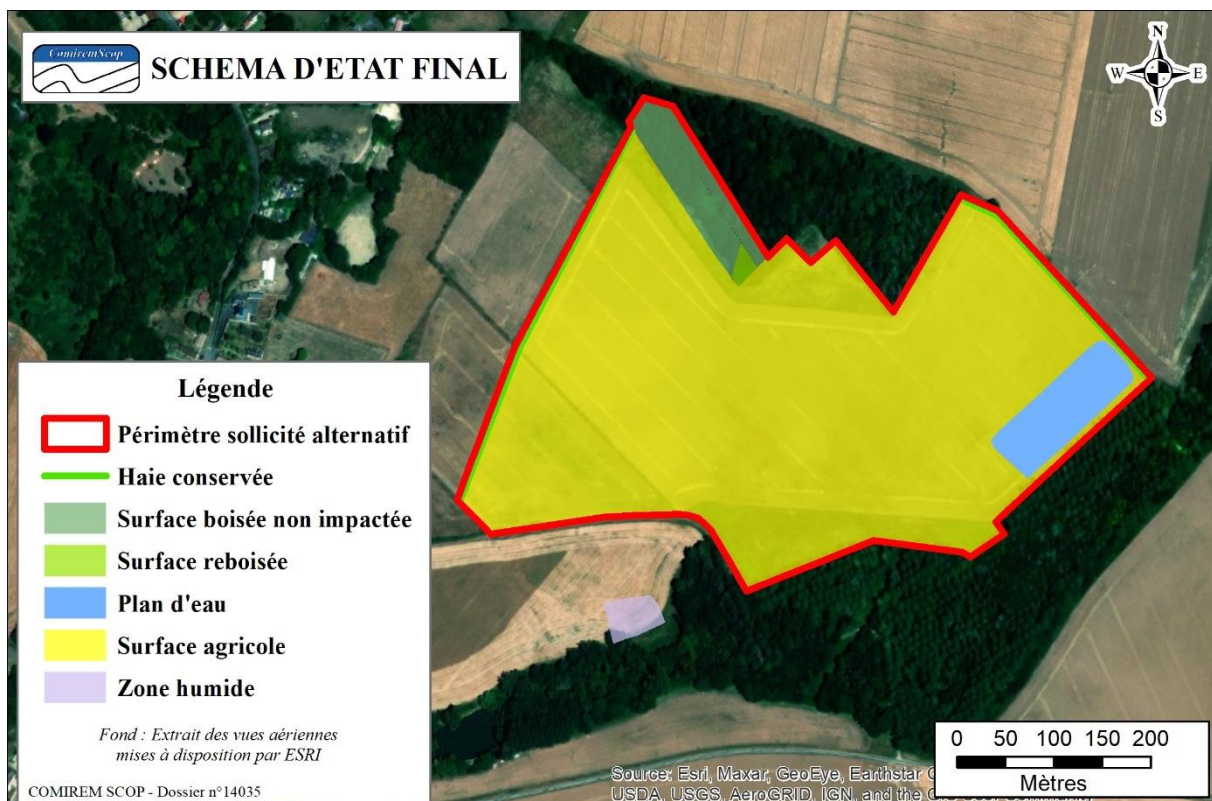


Figure 154 : Schéma d'état final

VII.2. COUT DE LA REMISE EN ETAT DU SITE

La remise en état du site comporte :

- Reconstitution coordonnée du sol, nivellement, raccordement au terrain naturel, fossés de drainage
- Régalage de terre végétale sur **0,7 m en moyenne**, 0,2 m minimum. Notons que 0,5 m au minimum de matériaux sableux, sablo-argileux recouvriront les matériaux inertes importés. La terre végétale sera régalée au-dessus de ces matériaux.
- **Reboisement sur 780 m²**
- Réaménagement du bassin de décantation

Coût estimatif total de la reconstitution du terrain : 200 000 €.

VII.3.EXEMPLES DE REMISES EN ETAT REALISEES PAR TERREAL

Terreal dispose d'une expérience solide dans le remise en état de carrières. Quelques exemples sont donnés sur les figures suivantes.

- Carrière ne Neuilly-La Forêt (14) : Remise en état en prairies, zones humides et plan d'eau
- Carrière de Bussière-Badil (24) : Remise en état écologique et agricole
- Carrière de Manot (16) : Remise en état agricole

Remise en état de carrières par Terreal
Exemple de la carrière d'argile de Neuilly-la-Forêt (14)
remise en état en 2014



Carrière d'argile de Neuilly-la-Forêt (14)
en exploitation en 2005
(Source : Google Earth)



Carrière d'argile de Neuilly-la-Forêt (14)
remise en état, situation en 2019
(Source : Google Earth)

Figure 155 : Vue sur le site de Neuilly-la-Forêt dit « Neuilly 1 » (14) remis en état par Terreal

Remise en état de carrières par Terreal
Exemple de la carrière d'argile de Bussière-Badil (24)



Carrière d'argile de Bussière-Badil (24)
en exploitation en 2010
(Source : Terreal)



Carrière d'argile de Bussière-Badil (24)
en 2015
(Source : Terreal)

Figure 156 : Vue sur le site de Bussière-Badil (24) remis en état par Terreal

**Remise en état de carrières par Terreal
Exemple de la carrière de sable argileux de Laplaud, Manot (16)
remise en état en 2019**



Carrière de sable argileux de Laplaud, Manot (16)
en exploitation en 2014
(Source : Terreal)



Carrière de sable argileux de Laplaud, Manot (16)
remise en état en 2020
(Source : Terreal)



Carrière de sable argileux de Laplaud, Manot (16)
remise en culture en 2019
(Source : Terreal)

Figure 157 : Vue sur le site de Laplaud, Manot (16) remis en état par Terreal

VIII. METHODES UTILISEES POUR L'EVALUATION DES EFFETS DE L'EXPLOITATION SUR L'ENVIRONNEMENT

L'évaluation des effets de l'exploitation sur l'environnement et la santé humaine a été réalisée à l'aide :

- de la législation en vigueur relative aux installations classées pour la protection de l'environnement,
- des plans de l'exploitation,
- des données et d'études fournies par l'exploitant bénéficiant d'une bonne connaissance de l'exploitation d'argiles,
- d'observations et de relevés acquis sur le terrain lors de plusieurs enquêtes menées par les sociétés suivantes :

Société	Domaine d'intervention	Intervenant	Qualité
TERREAL	Exploitation de carrières	Jean-Denis Gariel	Responsable Développement Ressources Carrières
	Géologie	Olivier Montier	Géologue
COMIREM SCOP	Géologie, hydrogéologie, environnement	Michaël Karst	Géologue
		Emilie Bizet	Hydrogéologue
		Antoine Fouassier	Géologue géophysicien
		Mickaël Choubrac	Géologue environnementaliste
BE PIERRE DUFRENE	Faune, flore, zones humides (relevés, compilation des études, étude des impacts et des mesures prises)	Pierre Dufrene	Ecologue
TECHNISIM	Bruit (projet initial)	Ramesh Gopaul	Directeur
ORFEA	Bruit (projet alternatif)	Alexis Delaunay Cédric Coustaury	Acousticien Ingénieur acousticien
GEOCENTRE-FORSOL	Géotechnique	Fine Mbaye Jérôme Sabatier	Ingénieurs géotechniciens
ATELIER ATLANTE	Paysage (projet alternatif)	Vincent Brot	Paysagiste concepteur
SODEREF	Etude routière	Daniel Hauchecorne	Responsable projet

- des cartes géologiques éditées par le BRGM
- des cartes topographiques IGN
- de données de l'A.R.S. Normandie
- de données de la D.R.E.A.L. Normandie
- de données de la D.D.T. de l'Eure
- de données de la D.R.A.C. Normandie

- de données de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie
- de données climatiques Météo-France
- de données de la commune de Vexin-sur-Epte et de la commune déléguée de Cahaignes (cadastre, document d'urbanisme)
- de données de l'I.N.A.O. (Appellations d'Origine Contrôlée)
- de données de la Préfecture de l'Eure (D.D.R.M., projets de constructions)
- de données de l'I.N.E.R.I.S. et de l'I.N.R.S.
- des ouvrages suivants (liste non exhaustive) :
 - Guide de l'exploitant de carrière, S.N.I.I.M., Editions OPAS, 2018
 - Guide de l'Installation Classée Pour l'Environnement, S.N.I.I.M., Editions OPAS, 2016
 - Guide pratique d'aménagement paysager des carrières, Anne Blouin, U.N.P.G., 2011
 - Aquifères et eaux souterraines en France, tome 1, BRGM Editions, 2006
 - Dictionnaire de Géologie, Foucault A. et Raoult J.F., Dunod, 2000
 - Ciel ouvert, mines et carrières (élaboration des projets), Les techniques de l'industrie minière, S.I.M., 2005
 - Les bonnes pratiques environnementales dans l'industrie extractive européenne, Dr Brodtkom F., S.I.M., 2001
 - Les argiles, Rautureau M., Caillère S, Hénin S., Editions Septima, 2004
 - Matériaux de construction en terre cuite. Fabrication et propriétés, Kornmann M., Editions Septima
 - Divers numéros de la revue Mines et Carrières

Il n'a pas été rencontré de difficultés de nature technique ou scientifique pour la réalisation de l'étude d'impact.

L'ensemble des informations nécessaires à la définition de l'état initial du site et de son environnement a été obtenu soit à partir de données bibliographiques soit à partir d'études menées sur le terrain par les différents intervenants (qualité des eaux superficielles, expertises sonométriques, expertises géophysiques et géologiques, expertises écologiques...).

Dans le cadre du projet alternatif proposé par Terreal, des études complémentaires ont été réalisées.

Rédacteurs de l'étude d'impact et de l'étude de dangers

COMIREM SCOP

26 rue Hubert le Sellier de Chezelles

36 130 Déols

Ont participé à la rédaction : M. KARST (géologue), A. FOUASSIER (géologue géophysicien), E. BIZET (géologue-hydrogéologue).

Une liste non exhaustive des sites internet consultés est donnée dans le tableau ci-dessous.

Sites	Organismes	Données collectées
https://terreal.com	Terreal	Données relatives à la société
www.geoportail.gouv.fr	IGN	Données cartographiques, topographiques, photographies aériennes anciennes
www.eure.gouv.fr	Préfecture de l'Eure	Autres projets, risques, SCOT
https://eureennormandie.fr	Département de l'Eure	Comptages routiers
http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr	DREAL Normandie	Projets soumis à étude d'impact, données environnementales, schéma départemental des carrières
https://www.projets-environnement.gouv.fr	Ministère de la Transition écologique et solidaire	Projets soumis à étude d'impact
http://infoterre.brgm.fr/	BRGM	Données géologiques, risques
http://www.eau-seine-normandie.fr	Agence de l'Eau Seine-Normandie	Données relative à l'eau, SDAGE
https://www.normandie.ars.sante.fr	ARS Normandie	Captages AEP et périmètres de protection
www.pop.culture.gouv.fr	Ministère de la Culture	Monuments historiques
www.insee.fr	INSEE	Statistiques communales
www.georisques.gouv.fr	Géorisques	Risques majeurs
www.natura2000.fr	Réseau Natura 2000	Sites Natura 2000
https://inpn.mnhn.fr/	INPN	Données sites naturels
http://www.trameverteetbleuenormandie.fr	DREAL Normandie	SRCE
https://www.inao.gouv.fr	INAO	Appellations d'origine contrôlée
http://www.atmonormandie.fr/	Atmo Normandie	Qualité de l'air
https://www.eure-tourisme.fr/	Agence de Développement Touristique de l'Eure	PDIPR
https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/le-barpi	BARPI	Statistiques accidents ICPE
https://assurance-maladie.ameli.fr	Assurance Maladie	Statistiques accidents du travail