Les granulats du Groupe CB

**CARRIERES BASSIN DE SAMBRE**

# DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

## PIECE E

## ANNEXES DE L'ETUDE D'IMPACT

Article R122-5 et R181-13 du Code de l'environnement



**LIMONT-FONTAINE et SAINT-REMY-DU-NORD (59)**

*aux lieux-dits «Les Paquiers » et «Le Croquet »*

**DEMANDE D'AUTORISATION - RENOUVELLEMENT AVEC EXTENSION DU PERIMETRE EXPLOITATBLE DANS L'EMPRISE AUTORISEE ET ACCUEIL DE MATERIAUX INERTES EXTERIEURS POUR LE REMBLAYAGE PARTIEL DU SITE**


**CARRIERES DU BASSIN DE LA SAMBRE**

26 avenue de l'Europe

62250 LEUNLINGHEN-BERNES




ENCEM


Dossier n° E 08 59 E6264

Juin 2025

## ANNEXE 1 PARTIE EAU

- Etude hydrogéologique pour l'extension de l'exploitation vers le sud (GINGER BURGEAP – 2019
- Levés piézométriques sur les ouvrages de suivi par CBS
- Notes de suivi piézométrique ANTEA
- Pertinence du suivi piézométrique ANTEA
- Etude des incidences hydrogéologiques du projet de remblaiement de la fosse nord - GINGER BURGEAP
- Avis hydrogéologue agréé sur le remblayage du plan d'eau nord
- Suivi qualité eau de rejet CBS
- Evaluation de l'incidence du rejet sur le risque inondation de la Sambre, Evaluation de l'incidence de l'arrêt du rejet du débit d'exhaure vers les ruisseaux GINGER BURGEAP

## -ANNEXE 2 PARTIE MILIEU NATUREL

- Etude écologique ENVOL
- Rapport ENVOL Espèces exotiques envahissantes

## ANNEXE 3 PARTIE ENVIRONNEMENT HUMAIN VIBRATION, BRUIT, POUSSIERES

- Rapports des derniers constats acoustiques
- Bilan des mesures de retombées de poussières par jauges (Kali'Air)
- Synthèse des valeurs de vibrations mesurées lors des tirs sur la carrière de Limont-Fontaine

## ANNEXE 4 COMMUNICATION

- Courrier aux maires pour les résultats de tirs
- Présentation du projet à la DREAL

## ANNEXE 5 CONSIGNES INTERNE MESURES ENVIRONNEMENTALES

## ANNEXE 6 BILAN CARBONE

# ANNEXE 1 PARTIE EAU

- Etude hydrogéologique pour l'extension de l'exploitation vers le sud (GINGER BURGEAP – 2019

CBS

Carrière du Bassin de la Sambre

LIMONT-FONTAINE (59)

# Etude hydrogéologique du projet d'extension

Rapport

Réf : CDMCNO182952 / RDMCNO01873-02

DVB / ERG / AC

25/02/2019



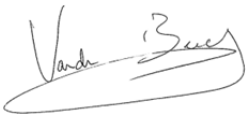
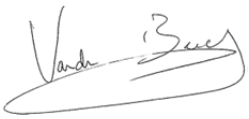
GINGER BURGEAP

# CBS

## LIMONT-FONTAINE (59)

## Etude hydrogéologique du projet d'extension

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

| Objet de l'indice | Date | Indice | Rédaction<br>Nom / signature | Vérification<br>Nom / signature | Validation<br>Nom / signature |
|---|---|---|---|---|---|
| Rapport | 04/02/2019 | 01 | Didier VANDEN BERGHE  | Eric GARNIER  | Anthony CHEREL  |
| Rapport | 25/02/2019 | 02 | Didier VANDEN BERGHE  | Eric GARNIER  | Anthony CHEREL  |

| | |
|---|---|
| Numéro de contrat / de rapport : | Réf : CDMCNO182952 / RDMCNO01873-02 |
| Numéro d'affaire : | A47491 |
| Domaine technique : | MC02 |
| Mots clé du thésaurus | MODFLOW<br>CARRIERE |

BURGEAP Agence Nord-Ouest • 5, chemin des Filatiers – 62223 Sainte-Catherine-Les-Arras
Tél : 03.21.24.38.00 • Fax : 03.21.24.38.09 • burgeap.arras@groupeginger.com

# SOMMAIRE

Introduction ..... 5
1. Synthèse des connaissances hydrogéologiques ..... 6
1.1 Géologie ..... 6
1.2 Aquifères en présence ..... 8
1.2.1 Principales unités hydrogéologiques ..... 8
1.2.2 Transmissivités et emmagasinement ..... 8
1.3 Hydrographie ..... 9
1.3.1 Introduction ..... 9
1.3.2 Relation nappe-rivières et pertes des cours d'eau ..... 11
1.4 Recharge ..... 11
1.5 Prélèvements existants ..... 12
1.6 Niveaux piézométriques ..... 14
2. Incidences hydrogéologiques de l'extension ..... 17
2.1 Description du projet du point de vue hydrogéologique ..... 17
2.2 Présentation des simulations réalisées ..... 18
2.3 Résultats ..... 18
3. Synthèse et conclusions ..... 20

# TABLEAUX

Tableau 1. Transmissivités et perméabilités mesurées dans le Carbonifère ..... 9
Tableau 2. Liste des champs-captant pour l'alimentation en eau potable ..... 13
Tableau 3. Prélèvements AEI ..... 13
Tableau 4. Synthèse des incidences sur les forages AEP les plus proches ..... 19
Tableau 5. Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (fin de la période estivale de 2018) ..... 27

# FIGURES

Figure 1 : Carte géologique de la partie occidentale du bassin de la Sambre et de ses principaux synclinaux ..... 7
Figure 2 : Carte géologique des synclinaux du secteur de Bachant ..... 7
Figure 3 : Coupe NS géologique schématique au travers de la carrière ..... 8
Figure 4 : Réseau hydrographique à l'échelle du synclinal de Bachant ..... 10
Figure 5 : Réseau hydrographique autour du site ..... 10
Figure 6 : IDPR (indice de persistance des réseaux - BRGM) ..... 12
Figure 7 : localisation des champs-captant et des prélèvements industriels (débits moyens annuels de 2017) ..... 13
Figure 8 : Carte piézométrique de l'été 2018 (mesures de novembre 2018 à l'issue d'une longue période sèche) ..... 15
Figure 9 : Evolution du niveau dans la carrière nord de 1997 à 2019 ..... 16
Figure 10 : Topographies actuelles (2018) et futures, extension comprise ..... 17
Figure 11 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (fin de la période estivale de 2018) ..... 25
Figure 12 : Niveaux piézométriques simulés pour Novembre 2018 ..... 26

Figure 13 : Comparaison des débits d'exhaure mesurés et simulés ..... 27
Figure 14 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (F4) ..... 28
Figure 15 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (Pz4) ..... 28
Figure 16 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (Pz5) ..... 29
Figure 17 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (Pz12) ..... 29
Figure 18 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (Carrière Nord)..... 30
Figure 19 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (Forages SEF de Limont-Fontaine)..... 30

# ANNEXES

Annexe 1. Présentation du modèle hydrogéologique
Annexe 2. Cartes des simulations (rabattement)
Annexe 3. Carte des simulations (piézométrie)
Annexe 4. Résultats des jaugeages réalisés en 2018
Annexe 5. BIBLIOGRAPHIE

# Introduction

La société CBS exploite un gisement de calcaire carbonifère sur les communes de Limont-Fontaine et de Saint Rémy du Nord. L'autorisation d'exploiter en vigueur prenant fin en 2026, la société CBS souhaiterait prolonger cette durée d'exploitation avec notamment une extension de la carrière vers le sud.

Le dossier de demande d'autorisation d'exploiter, réalisé en 2006, incluait une étude hydrogéologique approfondie. Celle-ci, réalisée par BURGEAP en 2002, a permis de quantifier à l'époque, l'effet de l'extension de l'exploitation de la carrière vers le sud, approximativement égale à l'actuelle, sur la nappe et sur l'ensemble des captages voisins ou plus lointains.

Cette étude était basée sur une revue bibliographique, une analyse et une synthèse des données, ainsi que sur un modèle hydrogéologique. Le logiciel ayant servi à réaliser ce modèle étant techniquement dépassé, la présente étude est basée sur une version remise à jour.

Afin d'évaluer les incidences du projet d'extension, ce rapport prend donc en compte les données hydrogéologiques acquises jusqu'en 2018 incluant notamment, les suivis piézométriques et les mesures de débit d'exhaure.

Le nouveau modèle réalisé s'étend jusqu'aux frontières du grand synclinal de Bachant (secteur de Bachant-Eclaibes) et **prend donc l'ensemble des échanges possibles entre les rivières, les captages et les différents compartiments géologiques du secteur du Bachant.**

Dans ce cadre, l'objectif de ce modèle a été de calculer :

- L'incidence piézométrique de l'extension projetée sur la nappe et la ressource en eau ;
- Le débit d'exhaure attendu pour l'extension.

# 1. Synthèse des connaissances hydrogéologiques

## 1.1 Géologie

Le bassin de la Sambre est une structure géologique présente à l'échelle régionale comportant de nombreuses formations du Primaire, réparties dans une succession de synclinaux à cœur Viséen et anticlinaux à cœur Dévonien (Figure 1).

Le secteur de Bachant-Eclaibes (Figure 2), objet de la présente étude, correspond à l'un de ces synclinaux de direction N80° et pouvant être découpé en trois « sous-synclinaux » qui sont, du nord au sud : le synclinal de Bachant, celui de Berlaimont et enfin celui d'Eclaibes.

On distingue dans ces ensembles les horizons stratigraphiques suivants :

- Formations plutôt dolomitiques et calcaires (cœur Viséen des synclinaux) ;
  - Formations du Viséen supérieur (h2b2) :
    - Formation de Lives (calcaires bréchiformes),
    - Formation de Neffe (calcaires claires, à points cristallins),
  - Formation du Viséen inférieur (h2a) et moyen (h2b1), incluant les unités de Grimour (calcaires dolomitiques) et de Bachant (calcaires noirs) ;
- Le Tournaisien (h1), étage intermédiaire entre le Viséen et le Dévonien, de nature plutôt calcaire et dolomitique, incluant les assises de Leffe et du « Petit granite » suivant la nomenclature belge ;
- Formations du Dévonien supérieur (d7f), assurant la transition avec le reste du Dévonien qui est de nature plutôt schisteuse dans les anticlinaux intercalés entre les synclinaux.

**Figure 1 : Carte géologique de la partie occidentale du bassin de la Sambre et de ses principaux synclinaux**

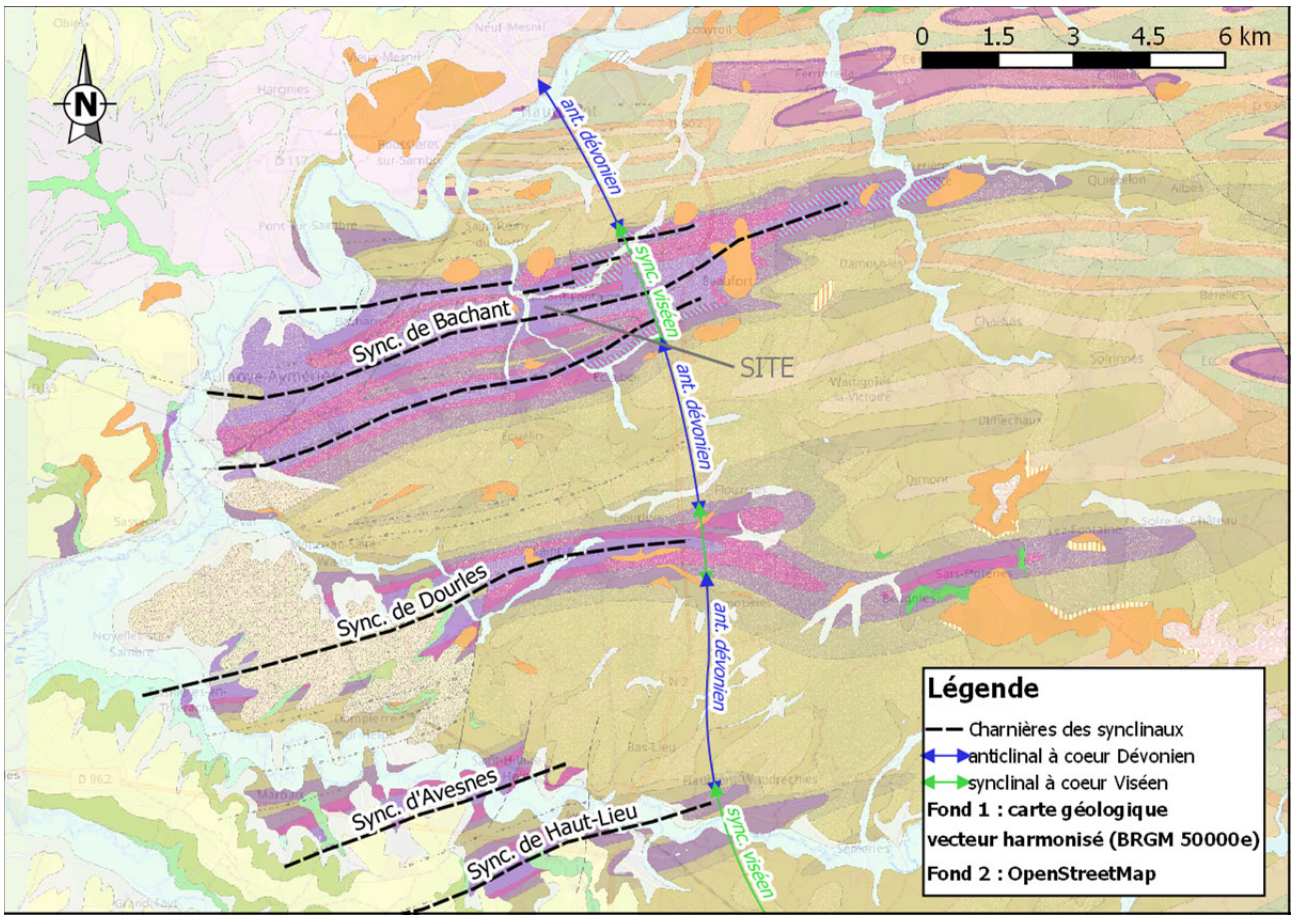



**Figure 2 : Carte géologique des synclinaux du secteur de Bachant**

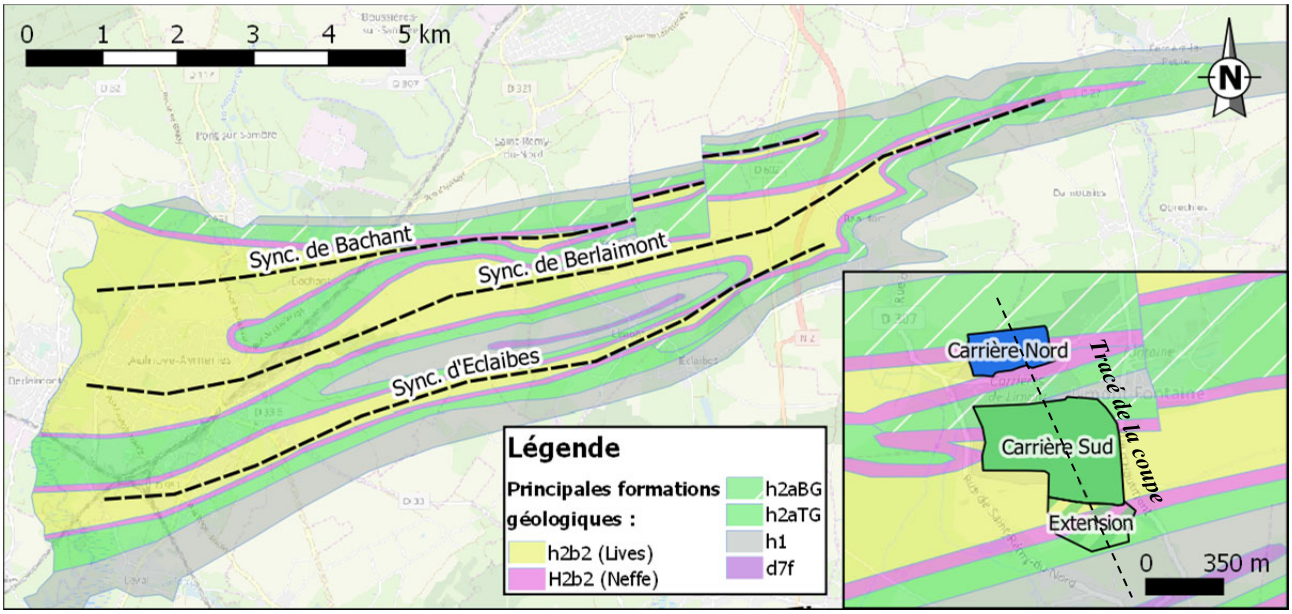
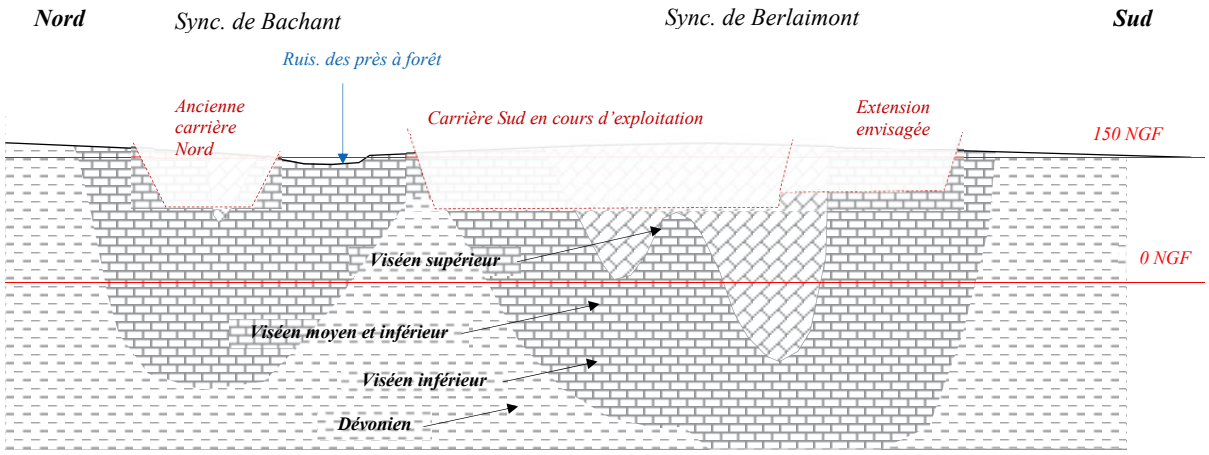


**Figure 3 : Coupe NS géologique schématique au travers de la carrière**




## 1.2 Aquifères en présence

### 1.2.1 Principales unités hydrogéologiques

Du point de vue hydrogéologique, on distingue en premier lieu les formations du Viséen et du Tournaisien plutôt perméables, des formations dévoniennes plutôt peu perméables.

Les formations du Viséen et du Tournaisien sont de natures calcaires/dolomitiques et constituent les cœurs perméables des synclinaux.

Les formations du Dévonien sont d'une nature plutôt schisteuse et peu perméable. Elles se trouvent à la base des formations du Viséen, entre les synclinaux ainsi que sur les bords du système hydrogéologique de Bachant-Eclaives.

Les formations calcaires et dolomitiques sont karstifiées. Des circulations préférentielles sont avérées le long des interfaces stratigraphiques, joins de stratification et diaclases.

Dès lors que les fractures sont plutôt orientées parallèlement aux charnières, les circulations sont préférentiellement est-ouest.

### 1.2.2 Transmissivités et emmagasinement

Le Tableau 1 suivant présente les valeurs de transmissivités et d'emmagasinement inventoriées dans les rapports publics du BRGM, des organismes en charge de l'eau potable et de CBS. Toutes ces valeurs concernent le Viséen. Aucune valeur n'est spécifiquement disponible pour le Dévonien.

Les valeurs sont comprises $4x10^{-3}$ et $8x10^{-2}$ m²/s, soit des valeurs très élevées (moyenne de l'ordre de $1,5x10^{-2}$ m²/s).

En considérant une épaisseur de nappe de l'ordre de 100 mètres, les perméabilités horizontales seraient comprises entre $4x10^{-5}$ et $8x10^{-4}$ m/s.

L'emmagasinement est généralement de $10^{-3}$ (soit environ $10^{-5}$ $m^{-1}$ d'emmagasinement spécifique). Toutefois, les interprétations des essais de pompage ne sont probablement pas très sensibles à ce paramètre.

**Tableau 1. Transmissivités et perméabilités mesurées dans le Carbonifère**

| Identifiant BSS | Alias | Commune | T ($m^2/s$) | S | Source |
|---|---|---|---|---|---|
| 00298X0012<br>00298X0013 | F2<br>F3 | Limont-Fontaine | $1,7x10^{-2}$ | $10^{-3}$ | Antea 2000 |
| 00306X0029 | F2 EDF | Pont-sur-Sambre | $5x10^{-2}$ | | Antea 1999 |
| 00306X0043 | F6 EDF | Pont-sur-Sambre | $5x10^{-2}$ | | Antea 1999 |
| 00383X0044 | F6 | Pont-sur-Sambre | $3,7x10^{-2}$ | $10^{-3}$ | BRGM 1980 |
| 00383X0044 | F6 | Pont-sur-Sambre | $5,9x10^{-2}$ | $10^{-3}$ | BRGM 1980 |
| 00383X0039 | F2 | Pont-sur-Sambre | $7,9x10^{-2}$ | $10^{-3}$ | BRGM 1980 |
| 00383X0039 | F2 | Pont-sur-Sambre | $5,9x10^{-2}$ | $10^{-3}$ | BRGM 1980 |
| 00384X0196 | F5 | Bachant | $8x10^{-3}$<br>$4,3x10^{-3}$ | | BRGM 1981<br>BSS |
| 00384X0193 | F4 | Bachant | $3,3x10^{-2}$ | $7,5x10^{-3}$ | BSS |
| 00383X0021 | F1 | Bachant | $1,5x10^{-2}$ | | BSS |
| 00305X0017 | F1 | Ferrière-la-Grande | $5,9x10^{-3}$ | | Noréade 1995 |
| 00305X0047 | F2 | Ferrière-la-Grande | $7,4x10^{-3}$ | | Noréade 1995 |

## 1.3 Hydrographie

### 1.3.1 Introduction

Le grand synclinal de Bachant-Eclaibes comporte trois principales vallées, réparties comme suit de l'ouest vers l'est (Figure 4) :

- La vallée de la Sambre, et ses affluents :
  - Ruisseau des Mortiers,
  - La Tarsy ;
- La vallée des Cligneux, à proximité immédiate du site, ainsi que ses affluents (Figure 5) :
  - Ruisseau des prés à forêt,
  - Ruisseau d'Eclaibes,
  - Ruisseau d'Ecuelin,
- La vallée de la Solre à l'extrémité est du synclinal, et son principal affluent le Quiévelon.

Ces trois vallées sont globalement orientées nord-sud, tandis que leurs affluents sont plutôt orientés dans le sens de la charnière du synclinal (est-ouest ou sud-ouest/nord-est).

**Figure 4 : Réseau hydrographique à l'échelle du synclinal de Bachant**

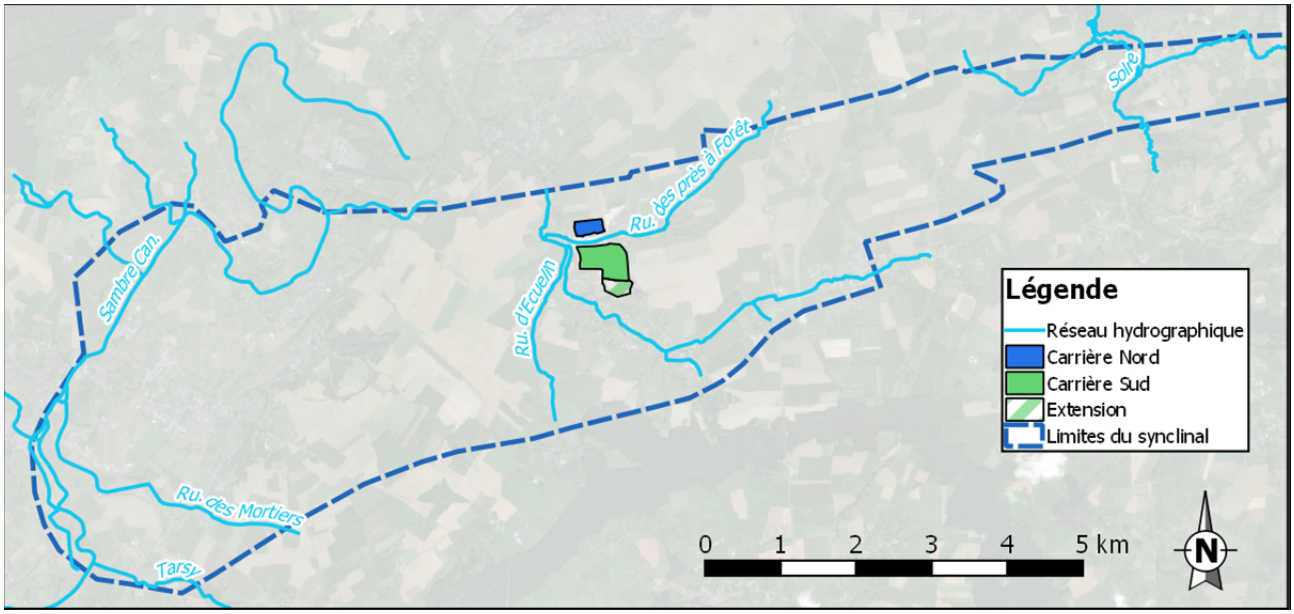
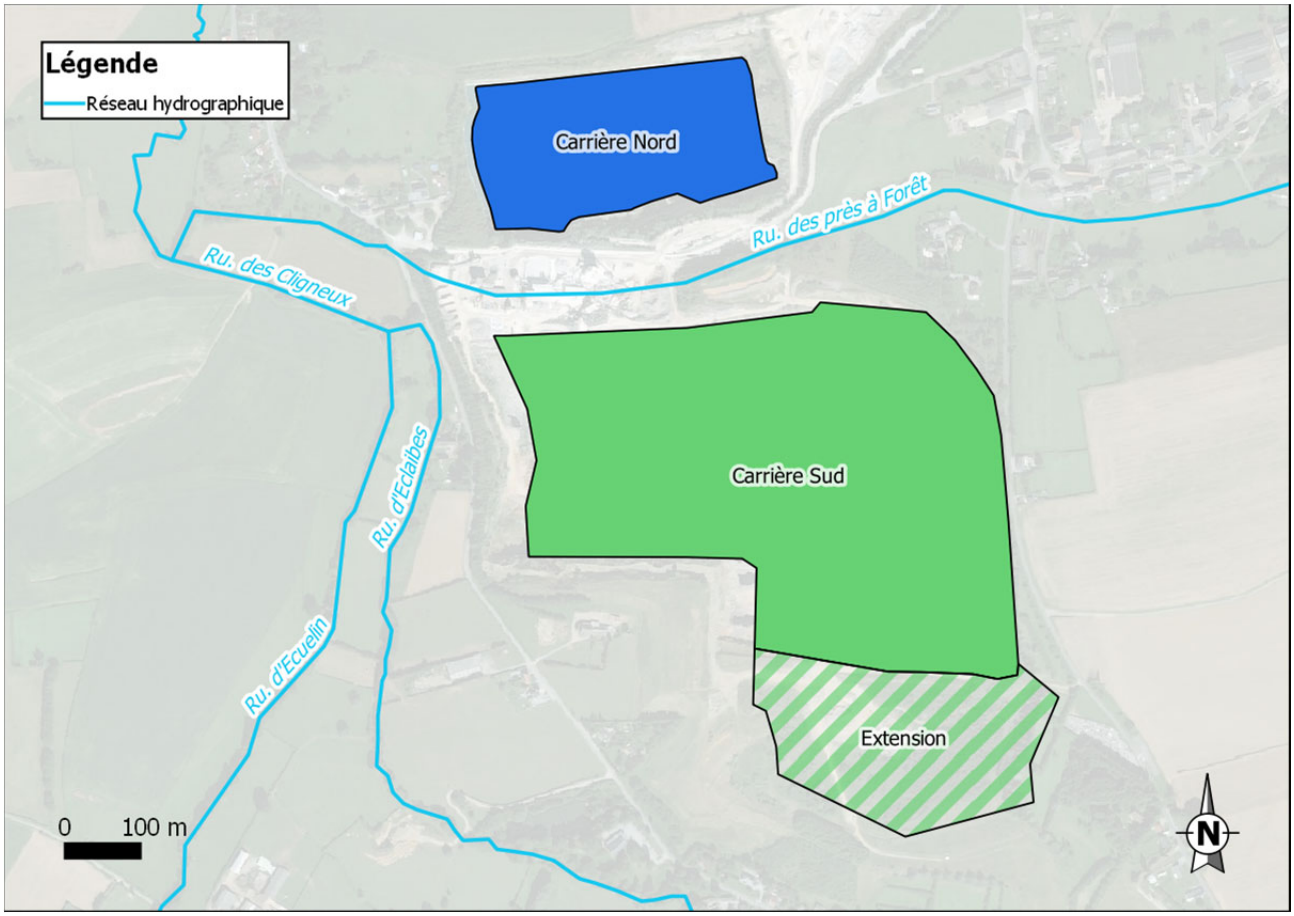



**Figure 5 : Réseau hydrographique autour du site**



### 1.3.2 Relation nappe-rivières et pertes des cours d'eau

Les observations de l'étude hydrogéologique de BURGEAP de 2002 ainsi que des études antérieures sont reprises ci-dessous. Ces observations ont été réalisées en septembre 2000, en période d'étiage :

- Dans le voisinage immédiat du site,
  - Ruisseau d'Eclaibes :
    - Pertes régulières et naturelles (c'est-à-dire hors cône de rabattement de la carrière) de l'ordre de 5 à 10 L/s/km² (BRGM 1979) ;
    - Pertes de 13 L/s en juin 1998 (mesures ANTEA-SAFEGE) ;
    - Pertes de 34 L/s en septembre 1998 (mesures ANTEA-SAFEGE) ;
    - Pertes moyennes estimées à plus de 22 L/s d'après un bilan hydrologique de l'exhaure de la carrière sud (BURGEAP 2002) ;
  - Ruisseau des Cligneux :
    - Pertes régulières et naturelles (c'est-à-dire hors cône de rabattement de la carrière) de l'ordre de 5 à 10 L/s/km² (BRGM 1979) ;
    - Pertes de 80 L/s en moyenne entre 1981 et 1993 (maximum 140, minimum 50 L/s) (d'après BURGEAP 2002) ;
  - Ruisseau des Prés à Forêt :
    - Ruisseau globalement à sec ;
  - Ruisseau d'Ecuélin : débit de l'ordre de 3 à 4 L/s à la fois à l'entrée et à la sortie du synclinal. Ce ruisseau semble donc relativement déconnecté de la nappe, qu'il n'alimente ni ne draine ;
- A l'échelle du synclinal de Bachant
  - La Sambre (BURGEAP 2002) : du fait qu'elle a été canalisée et se trouve dans une formation alluvionnaire relativement peu perméable, les échanges entre la nappe et la Sambre sont vraisemblablement assez limités. On rappelle toutefois que la nappe alluviale est parcourue par un important réseau de fossés de drainage qui constitue un exutoire probablement significatif de la nappe à l'échelle du synclinal ;
  - La Tarsy (BRGM 1979) montre des pertes de l'ordre de 4,5 L/s/km² dans le secteur sud-ouest du synclinal ;
  - Ruisseau de la Warenne en amont du ruisseau d'Eclaibes (BURGEAP 2002) : lit pratiquement sec, masquant vraisemblablement un réseau karstique drainant la nappe et alimentant des sources au niveau de la jonction avec le ruisseau d'Eclaibes ;
  - La Solre et le Quiévelon (BRGM 1979) montrent des pertes de l'ordre de 4 L/s/km² dans la terminaison orientale du synclinal, dans un secteur où la nappe est environ 20 mètres plus basse que les cours d'eau du fait des pompages présents localement.

Des jaugeages complémentaires, présentés en annexe, ont par ailleurs été réalisés en novembre 2018 suivant la technique des profils de vitesses. Du fait des conditions d'étiage relativement sévères, ces mesures n'ont pas été probantes sur la plupart des sections. Elles sont donc simplement présentées pour mémoire.

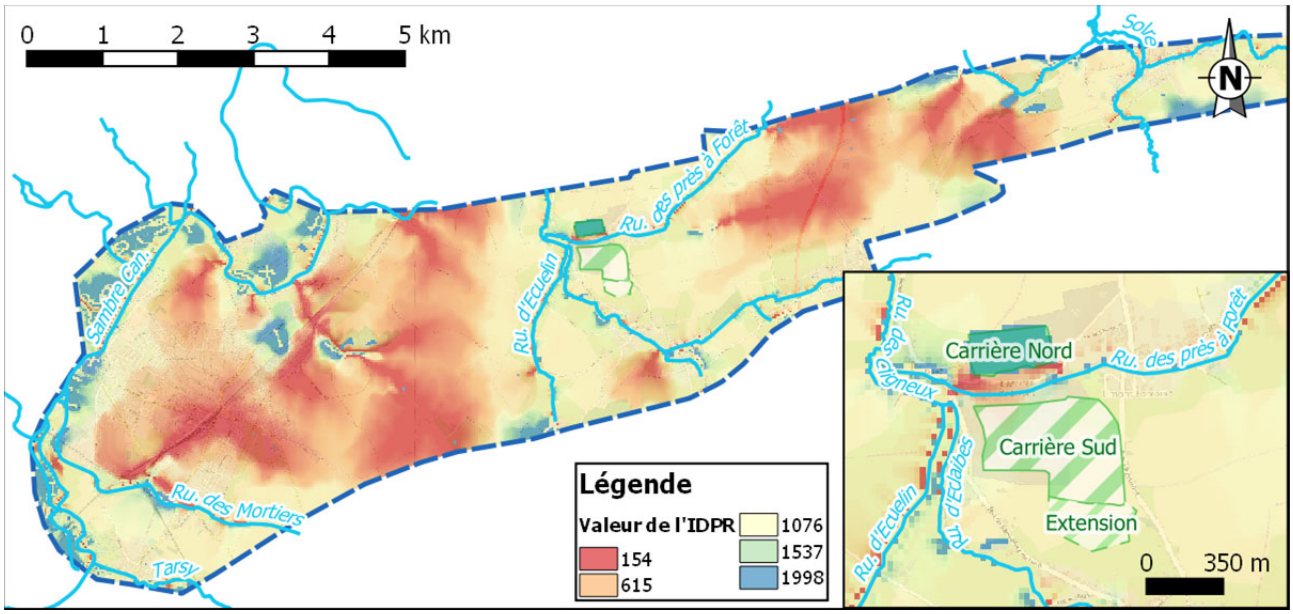
## 1.4 Recharge

BURGEAP (2002) a estimé une recharge moyenne de l'ordre de 260 à 275 mm/an, en considérant des coefficients de ruissellement de 70 % sur les formations dévoniennes, et de 30 % sur les formations viséennes.

En effet, le **dévonien** présente à la fois des perméabilités plus faibles ainsi qu'un modelé topographique plus pentu que celui du paysage Viséen, **favorisant donc le ruissellement au détriment de la recharge**.

Pour le modèle hydrogéologique, une recharge de référence de 240 mm a été retenue après calage, spatialisée sur la base de la géologie de surface, selon le principe Dévonien/plus ruisselant et Viséen/plus infiltrant, ainsi que sur la base de l'indice de persistance des réseaux (IDPR) du BRGM (Figure 6).

**Figure 6 : IDPR (indice de persistance des réseaux - BRGM)**




## 1.5 Prélèvements existants

Le synclinal de Bachant-Ecuelin comprend plusieurs champs-captant pour l'alimentation en eau potable, présentés dans le Tableau 2 ci-après.

De plus, nous relevons trois forages dédiés à l'alimentation en eau industrielle ainsi que l'exhaure de CBS (Tableau 3).

Ces prélèvements sont localisés sur la Figure 7.

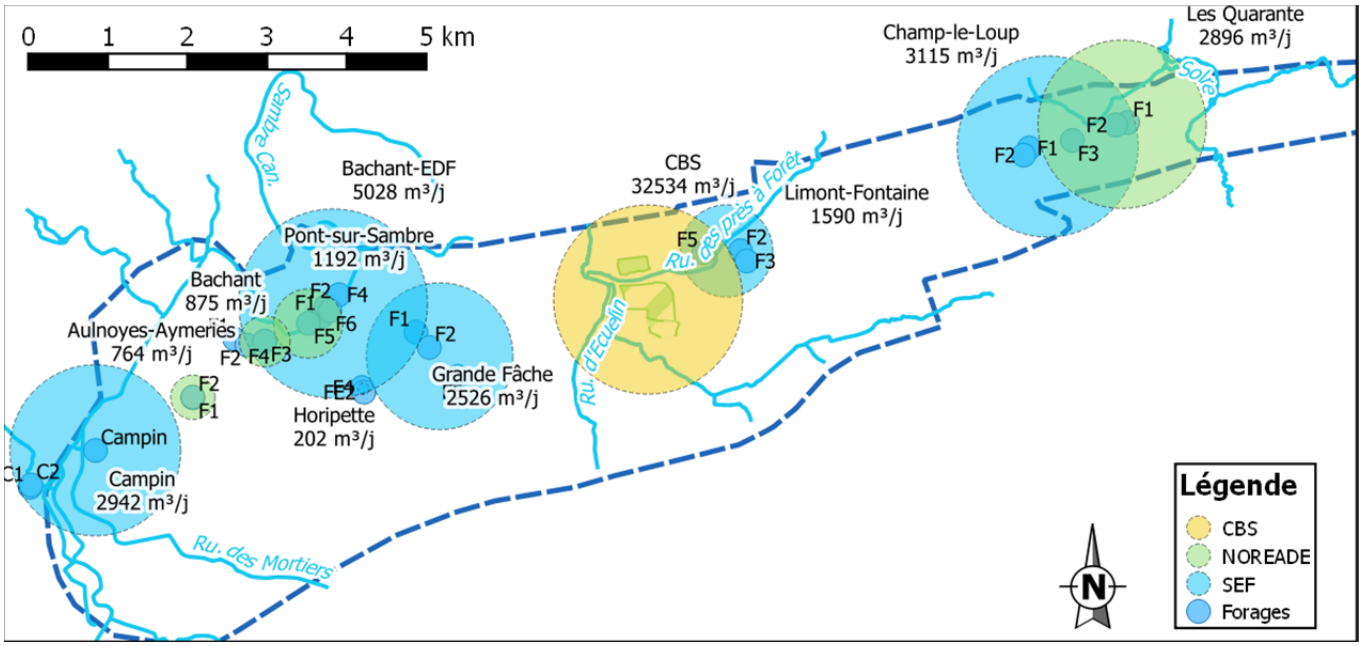
**Tableau 2. Liste des champs-captant pour l'alimentation en eau potable**

| Champ captant | Forages correspondants | Année de la DUP (AP) | Exploitant | Volume prélevé en 2017 (total) m³/an | Volume autorisé (total) m³/an |
|---|---|---|---|---|---|
| Limont-Fontaine | F2-F3-F4-F5 | 1987 | Eau et Force | 580 463 | 2 600 000 |
| Aulnoye-Aymeries<br>Bachant<br>Pont-sur-Sambre | F1-F2<br>F3-F4<br>F5 | Inconnue | Noréade | 1 032 877 | 1 095 000 |
| Ferrière-la-Grande (Champ-le-Loup) | F1-F2-F3 | 1985 | Eau et Force | 1 136 865 | 2 700 000 |
| Ferrière-la-Grande (les Quarante) | F1-F2-F3 | 1985 | Noréade | 1 057 000 | Inconnu |
| Horipette<br>Bachant<br>La Grande Fache | S1-F4<br>F1-F2-F4-F6<br>F1-F2- F5 | 1985 | Eau et Force | 2 885 887 | 7 008 000 |

**Tableau 3. Prélèvements AEI**

| Lieu / DUP | Identifiant BSS | Alias | Exploitant | Débit moyen (2017) m³/h | Débit autorisé |
|---|---|---|---|---|---|
| Carrière | 00298X0078 | Carrière | CBS | 1 356 | / |
| Aulnoye-Aymeries | 38-3-027 | F2 (Mirabeau 1) | Eau et Force, pour POWEO | 33 | 450 m³/h en pointe |
| | 38-3-033 | F3 (Mirabeau 2) | | 27 | |
| | 38-3-174 | Campin | | 123 | |

**Figure 7 : localisation des champs-captant et des prélèvements industriels (débits moyens annuels de 2017)**



## 1.6 Niveaux piézométriques

Les niveaux piézométriques ont été relevés par BURGEAP en novembre 2018, à l'issue d'une période estivale relativement longue qui ne semble pas, pour autant, avoir aboutie à une stabilité des niveaux piézométriques. Le niveau dans la carrière nord montre, par exemple, une baisse continue depuis 2015 (Figure 9).

Ces mesures ont été complétées avec celles issues du réseau de surveillance piézométrique de CBS, ainsi que celles de la société Eau et Force (SEF) pour les puits F2, F3 et F5 de Limont-Fontaine.

La carte piézométrique présentée ci-après nous indique que :

- Tous les écoulements du secteur sont dirigés vers la carrière sud qui correspond au point le plus bas piézométriquement parlant (nappe rabattue à 93 m NGF). En toute logique, les pertes des ruisseaux sont bien captées par l'exhaure de la carrière, de même que le rejet en rivière, ce qui a pour conséquence de créer un recyclage ;
- Le Pz13, bien que situé en amont du PzB, présente un niveau piézométrique légèrement plus bas que ce dernier. Ceci peut être lié à un axe préférentiel d'écoulement en direction du Pz13 ;
- Bien que le Pz11, situé à l'ouest, soit plus éloigné que le PzB et le Pz13 à l'est ou le Pz6 au sud, c'est bien le Pz11 qui présente le niveau piézométrique le plus bas. Le cône de rabattement de la carrière est donc plus étendu vers l'ouest que vers l'est.

**Figure 8 : Carte piézométrique de l'été 2018 (mesures de novembre 2018 à l'issue d'une longue période sèche)**

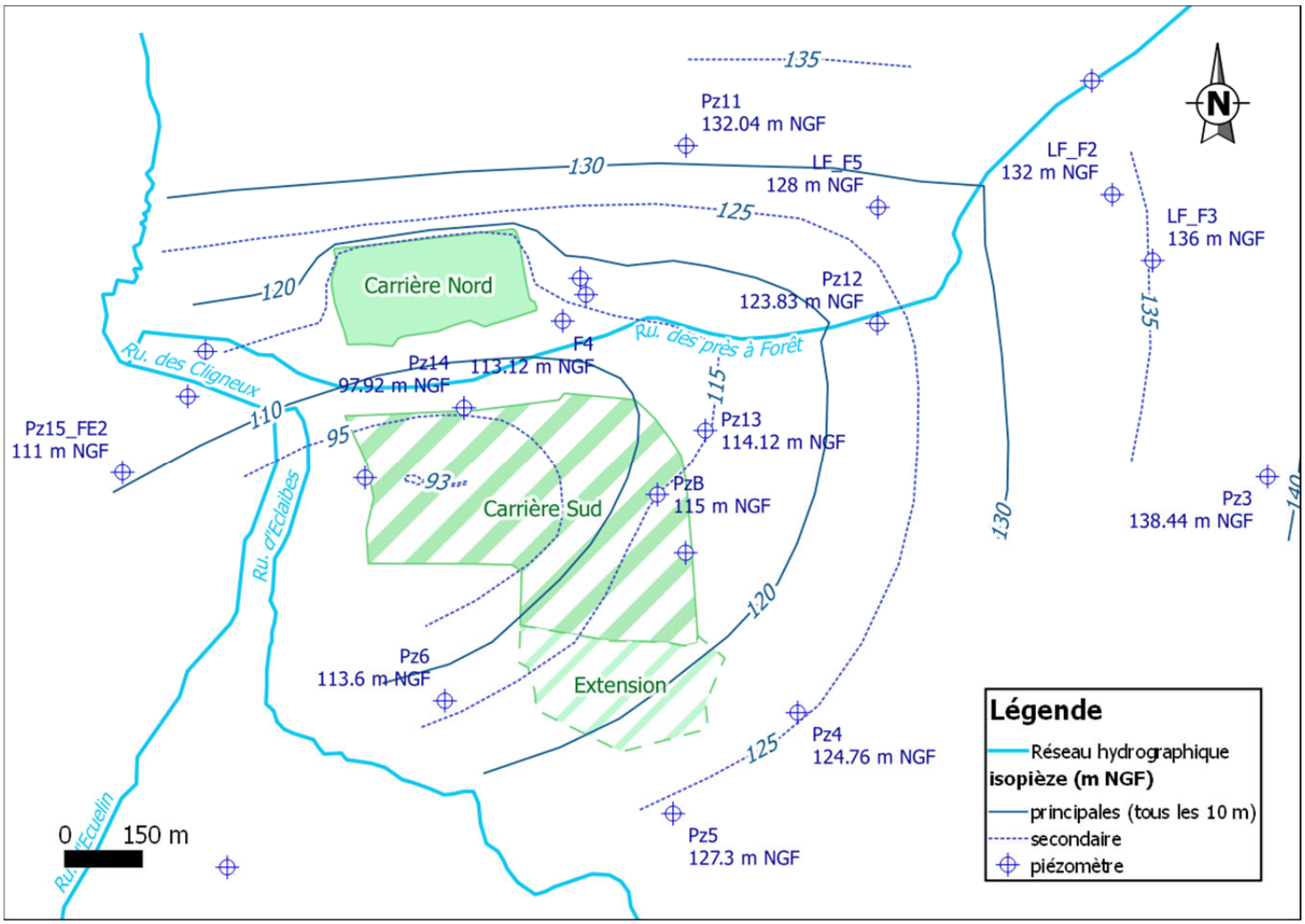
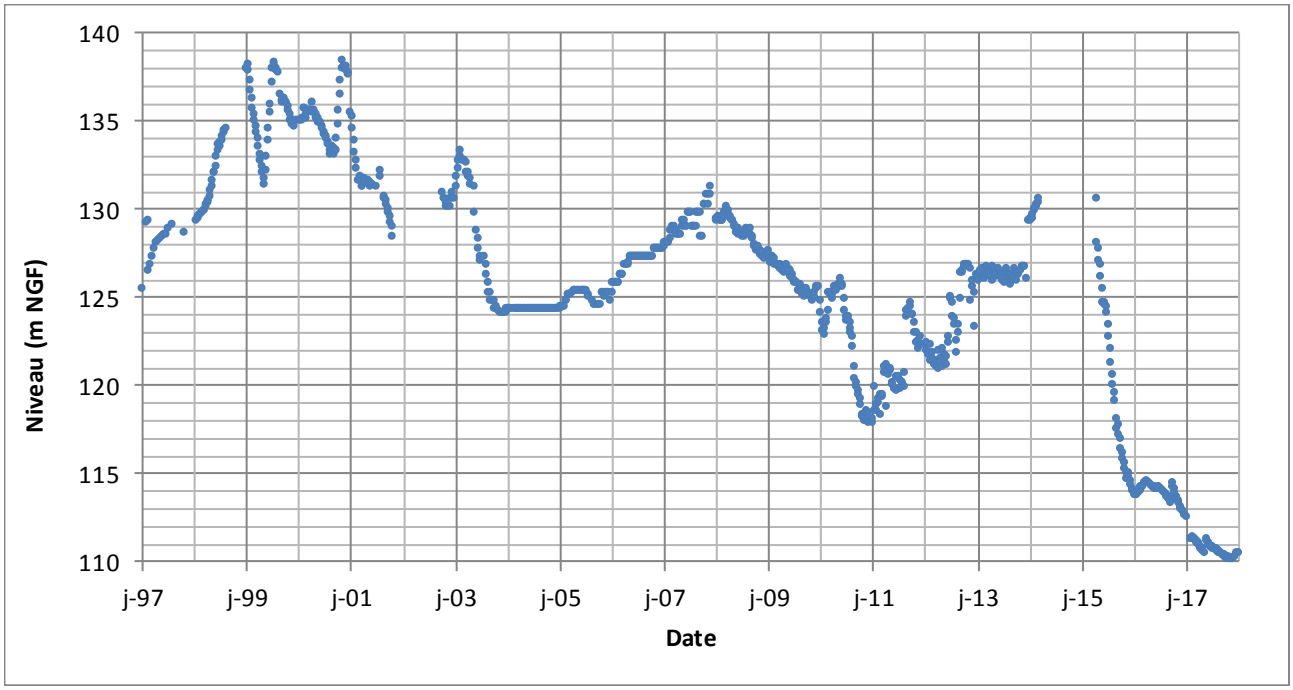


**Figure 9 : Evolution du niveau dans la carrière nord de 1997 à 2019**



# 2. Incidences hydrogéologiques de l'extension

## 2.1 Description du projet du point de vue hydrogéologique

Par rapport à la situation actuelle, le projet prévoit l'extension de la carrière en direction du sud-est, tel qu'illustré sur la Figure 10. L'exploitation en direction de l'est est actuellement autorisée au travers de l'arrêté préfectoral.

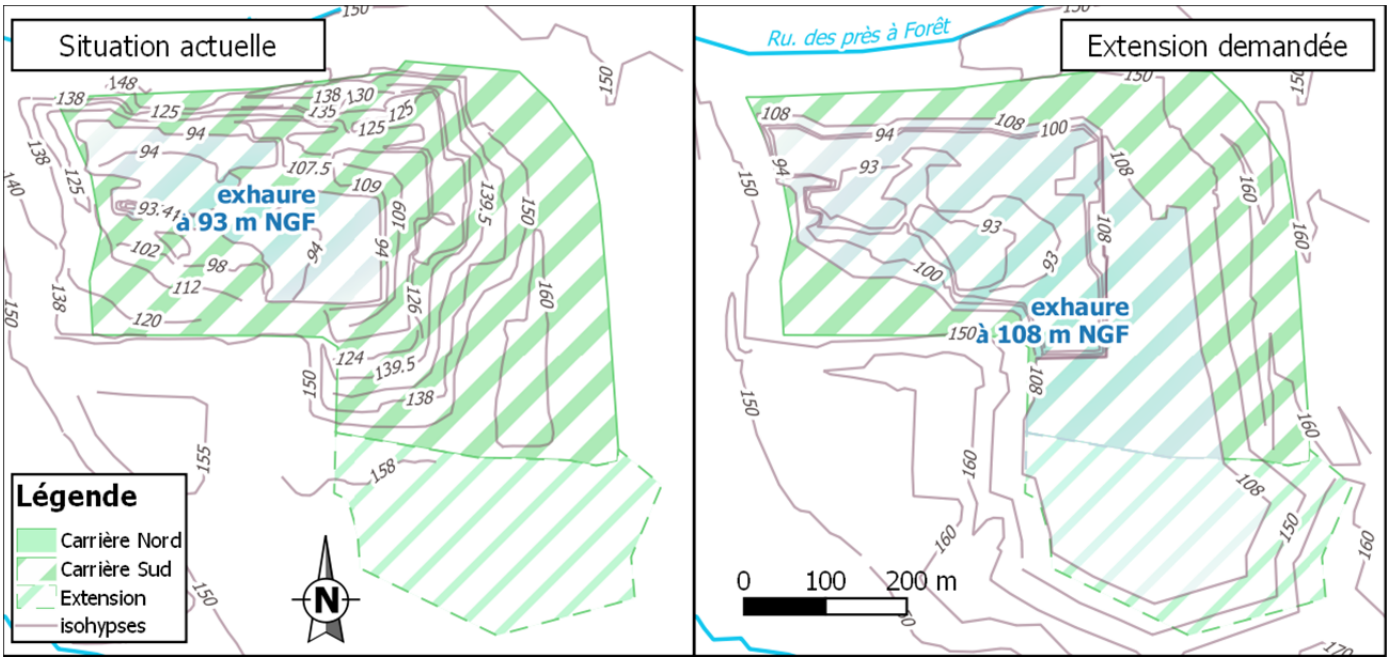
L'altitude de l'extension étant prévue à 108 m NGF environ, la carrière sud qui est creusée jusqu'à 93 m NGF sera partiellement noyée jusqu'à la cote du carreau de l'extension.

En d'autres termes, l'extension vers le sud s'accompagnera d'un relèvement de la cote d'exhaure actuelle de 93 à 108 m NGF. Il convient donc de vérifier les incidences piézométriques du projet qui visent l'extension de la carrière vers le sud tout en rehaussant l'exhaure de +15 mètres.

Ces deux actions présentent, en théorie, des incidences contraires :

- L'extension augmente le débit et l'incidence piézométrique ;
- Le rehaussement de l'objectif d'exhaure réduit le débit et l'incidence piézométrique.

**Figure 10 : Topographies actuelles (2018) et futures, extension comprise**



## 2.2 Présentation des simulations réalisées

Les simulations suivantes ont été réalisées en régime permanent. Elles ont toutes pour objectif d'estimer l'incidence du projet c'est-à-dire, la baisse ou l'augmentation des niveaux de nappe au droit des forages AEP, ainsi que de l'évolution du débit d'exhaure.

Sauf mention contraire, ces simulations sont réalisées dans les mêmes conditions hydrogéologiques que les conditions du scénario de référence, c'est-à-dire :

- S0 : scénario de référence équivalent à la géométrie de la carrière en 2018 et à des conditions de recharge moyenne (240 mm) ;

  *Note : cette simulation étant réalisée en régime permanent, sa piézométrie est légèrement différente de celle retenue à l'issue du calage.*

- **S1 (scénario de référence)** : Ecart entre la piézométrie de référence (S0) et la piézométrie au maximum de l'exploitation, en considérant un plan d'eau maintenu à 108 m NGF dans la carrière sud avec son extension. Ce scénario correspond à la situation la plus vraisemblable ;
- **S2** : Ecart entre la piézométrie actuelle (2018) et la piézométrie au maximum de l'exploitation (extension incluse), en considérant un plan d'eau à 93 m NGF dans la carrière sud soit la cote de rabattement actuelle. Ce scénario, peu réaliste, permet de se rendre compte de la sensibilité du calcul de débit d'exhaure et de l'impact piézométrique vis-à-vis du niveau du plan d'eau rabattu dans la carrière future ;
- **S3** : Comme S1, en considérant que l'ensemble des captages AEP exploitent la nappe à leur débit maximum autorisé inscrit dans les DUP ;
- **S4** : Comme S1, en considérant que la recharge est diminuée du fait par exemple des modifications climatiques et/ou de la prolongation des conditions de recharge des années 2017 et 2018. Dans le cas de la simulation S4, la recharge annuelle est diminuée de -25% soit 180 mm au lieu de 240 mm.

  *Note : Seules les incidences piézométriques ainsi que les niveaux piézométriques des scénarios S2, S3 et S4 sont présentées afin de ne pas alourdir le rapport. Les incidences piézométriques n'illustrent pas, le cas échéant, l'incidence d'un changement de débit AEP ou d'une baisse de la recharge, mais l'influence du projet d'extension en considérant ses modifications pour la situation actuelle et pour la situation future.*

Pour ces différentes simulations, on considère que le rejet se fait au niveau du réseau hydrographique, avec donc un recyclage potentiel via les pertes. Ce recyclage est pris en compte dans les calculs.

Une modification du point de rejet, par exemple dans la carrière nord au lieu du réseau hydrographique, conduirait à des résultats sensiblement différents.

## 2.3 Résultats

Les cartes de rabattement et de piézométrie des différentes simulations sont respectivement présentées en Annexes 1 et 2.

Le Tableau 4 présente, de manière synthétique, les incidences maximales du projet, à la fois en termes de débit prélevé au système, ainsi qu'en termes d'abaissement de la nappe au droit des captages les plus proches, étant entendu qu'un relèvement de la nappe correspond à une incidence positive. Dans ce dernier cas, aucun rabattement n'est signifié dans le tableau (rabattement nul car inexistant).

Dans l'ensemble, le projet conduit à un relèvement de la nappe par rapport à la situation actuelle, dans la mesure où l'extension conduit principalement à relever le niveau du plan d'eau de la carrière sud, de 93 à 108 m NGF.

**D'après les calculs réalisés, le relèvement piézométrique lié au relèvement du plan d'eau est donc plus important que l'abaissement lié à l'extension, ce qui conduit à une incidence « positive » du projet, c'est-à-dire, que ce projet conduit à une amélioration par rapport à la situation actuelle**.

En considérant toutefois un objectif d'exhaure maintenu à 93 m NGF couplé à l'extension (scénario S2 très peu probable car plus coûteux en énergie et en moyen, et sans réelle utilité), les incidences les plus élevés, c'est-à-dire au droit des captages les plus proches, sont de l'ordre de -1 mètre ce qui est significatif mais tout à fait acceptable.

En effet, notons que dans la situation actuelle (2018), la nappe est déjà assez proche du niveau 108 m NGF au cœur de l'extension (cf. par exemple la carte piézométrique de la Figure 8 du chapitre 1.6). La hauteur supplémentaire à rabattre est donc assez faible, ce qui explique le faible écart entre le débit actuel et le débit calculé pour ce scénario.

En considérant que l'ensemble des pompages AEP du secteur prélèvent en régime permanent à leur maximum autorisé (scénario S3), le débit de la carrière serait drastiquement réduit dans la mesure où les niveaux piézométriques environnants seraient fortement rabattus par les captages. En d'autres termes, le débit d'exhaure de la carrière s'adapte à la baisse si les forages AEP voisins nécessitent de pomper des débits plus importants. Notons qu'il n'est pas techniquement garanti que l'ensemble des forages AEP du synclinal de Bachant soient capables de pomper en régime permanent le débit autorisé par leur DUP. La réalisation d'un tel scénario est donc peu probable. Les incidences sont, quoiqu'il en soit, positives (relèvement piézométrique au droit des captages, plutôt qu'abaissement des niveaux de nappe).

Dans la même logique (scénario 4), une réduction de la recharge conduirait à une baisse « naturelle » des niveaux de nappe environnant et, dans ce cas, le débit d'exhaure s'adapterait également à la baisse. Les incidences piézométriques du projet seraient proches de celles du scénario 1 et, dans tous les cas, « positives ».

**Tableau 4. Synthèse des incidences sur les forages AEP les plus proches**

| Simulation | Description | Débit moyen d'exhaure ($m^3/h$) | Incidence piézométrique (m) |
|---|---|---|---|
| S0 | Situation actuelle | 1210 | / |
| S1 **(scénario de référence)** | Écart entre piézométrie actuelle et piézométrie au maximum de l'exploitation, extension comprise, en maintenant un plan d'eau à 108 m NGF tel qu'il est envisagé actuellement | 1060 (-12%) | **Nulle** (Pas de rabattement, que du relèvement **de l'ordre de +2,5 à +3 m** du fait de la diminution du débit d'exhaure) |
| S2 **(scénario non probable)** | Écart entre piézométrie actuelle et piézométrie au maximum de l'exploitation, extension comprise, en maintenant un plan d'eau à 93 m NGF | 1270 (+8%) | -1,2 à -0,9 à Limont-Fontaine (SEF) -1,1 à -0,8 A Grande Fâche (SEF) |
| S3 **(scénario non probable)** | Comme S1 mais débits AEP au maximum autorisés (DUP) | 340 (-45%) | **Nulle** (Pas de rabattement, que du relèvement **de l'ordre de +2,5 à +3 m** du fait de la diminution du débit d'exhaure) |
| S4 **(scénario possible)** | Comme S1 avec une recharge réduite de 25% | 1030 (-13%) | **Nulle** (Pas de rabattement, que du relèvement **de l'ordre de +2,5 à +3 m** du fait de la diminution du débit d'exhaure) |

# 3. Synthèse et conclusions

Le projet d'extension de la carrière CBS de Limont-Fontaine consiste à étendre l'exploitation vers le sud. Ce projet d'extension se fera à une profondeur plus faible que la profondeur actuellement atteinte, soit un carreau à 108 m NGF au lieu de 93 m NGF.

D'après les calculs réalisés, basés sur un modèle hydrogéologique représentatif des conditions hydrologiques annuelles moyennes, le fait de rehausser le carreau et donc l'objectif d'exhaure, sera prédominant en termes d'incidences hydrogéologiques sur le fait d'étendre l'exploitation.

En d'autres termes, **les incidences seront « positives »**, soit concrètement :

- Une diminution de -10% environ du débit d'exhaure de la carrière ;
- Un relèvement des niveaux piézométriques de l'ordre +2,5 m au niveau des captages SEF de Limont-Fontaine et +3 mètres au niveau des captages SEF de la Grande-Fâche à l'ouest.

Nous n'émettons donc pas de recommandations particulières vis-à-vis de ce projet d'extension, en dehors du fait de :

- Poursuivre la surveillance piézométrique ;
- Consigner et dater tous les changements ou les manipulations qui peuvent affecter le système d'exhaure ou les mesures de niveaux piézométriques (changement de repère, etc.) ;
- D'appliquer comme prévu l'ennoiement de la carrière sud jusqu'à la cote 108 m NGF environ au cours de l'exploitation de l'extension. Dans le cas contraire le débit d'exhaure et les incidences piézométrique pourraient être significativement plus élevées que dans la situation actuelle (cf. scénario S2) ;
- D'inclure dans la surveillance piézométrique du site le suivi du niveau du plan d'eau de la carrière sud au cours de l'exploitation en direction de l'extension ;
- De conserver pour mémoire l'emprise et la localisation de la fosse de relevage des eaux au niveau des carreaux, année après année.

# ANNEXES



# Annexe 1. Présentation du modèle hydrogéologique

Cette annexe contient 9 pages.

## Logiciel

Le logiciel utilisé pour simuler la carrière CBS est MODFLOW-NWT 1.1.14, de l'USGS.

Le modèle a été construit au moyen de l'interface ModelMuse 3.10.0.38, de l'USGS également.

## Conditions aux limites

Les conditions aux limites suivantes ont été prises en comptes :

- Afin d'initialiser le modèle, une recharge moyenne de 265 mm/an a été retenue, représentative des années avant le 1/1/1966, ce qui correspond à la première journée simulée. Une chronique transitoire (trimestrielle) de recharge, basée sur l'estimation de la pluie efficace et du coefficient de ruissellement basé sur l'indice IDPR du BRGM, a été prise en compte pour simuler les niveaux de nappe de 1967 à 2018 ;
- Les cours d'eau en dehors des zones de pertes caractérisées (point suivant), ainsi que la Sambre canalisée, sont simulés au moyen de charges imposées calées à la cote du TN moins 0,5 m, le TN étant digitalisé à partir des cartes IGN 1 :25000. La base de données « OBSTACLE » (SANDRE) a été utilisée afin de prendre en compte les ressauts, principalement au niveau de la Sambre.

  Ces potentiels sont couplés à des conductances comprises entre $3x10^{-5}$ et $3x10^{-6}$ $s^{-1}$, qui sont les valeurs retenues à l'issue du calage régional. Pour la Sambre, une conductance de $5x10^{-6}$ $s^{-1}$ a été retenue permettant de caler au mieux les niveaux piézométriques du secteur du Bachant, qui sont sous influence des champs-captant du secteur.

  Certaines pertes non liées à l'activité de la carrière CBS ont été simulées au moyen de lignes de puits (cf. paragraphe 1.3.2 pour la liste des secteurs pris en compte) ;
- Les différents puits AEP et industriels ont été simulés au moyen de puits multi-couches, permettant de répartir les débits prélevés sur les différentes couches captées en fonction de leurs différentes perméabilités ;
- Le rabattement dans la carrière CBS a été simulé au moyen d'une condition de « drainage avec retour », appliquée le long des parois et du carreau. Cette condition a été discrétisée année après année pour la carrière nord et la carrière sud, à partir des plans topo mis à notre disposition par CBS. Les années manquantes ont été interpolées à partir des plans existants.

  La fonction « retour » consiste à réinjecter tout ou une partie du débit d'exhaure dans le modèle. Cette fonction permet de prendre en compte le recyclage lié aux pertes qui absorbent l'eau d'exhaure, ainsi que le rejet de l'exhaure de la carrière sud dans la carrière nord en eau. La fraction réinjectée a été calée à 81% du débit de la carrière nord, et 65% du débit de la carrière sud. Cette fraction est à distinguer du phénomène de recyclage qui correspond à la différence entre le débit sans réinjection du débit avec réinjection. En l'occurrence, le modèle estime que le débit serait environ 2 à 3 fois plus faible sans prendre en compte la réinjection du débit d'exhaure.
- Enfin des échanges par drainance ont été envisagés au niveau des bords du synclinorium de Bachant, en considérant des potentiels imposés correspondant à la piézométrie des synclinorium voisins, couplés à des conductances correspondant à la perméabilité du Dévonien rapporté à la distance aux synclinoriums, soit des valeurs de l'ordre de $5x10^{-10}$ $s^{-1}$. Le modèle et notamment le débit d'exhaure de la carrière n'est toutefois pas sensible à la prise en compte de cette drainance, qui correspond à moins de 1% environ des débits des prélèvements.

Par ailleurs, le modèle ne prend délibérément pas en compte les éléments suivants :

- L'évaporation directe du plan d'eau, estimée comme étant négligeable dans le bilan hydrologique de la carrière ;
- Des niveaux variables en transitoire dans les cours d'eau, afin d'inclure l'influence des crues sur les niveaux piézométriques. A priori, les pics de crue sont nettement plus faibles en amplitude que les variations saisonnières des niveaux piézométriques et jouent donc un rôle mineur par rapport à l'influence de la recharge couplée aux faibles porosités efficaces.

## Modèle conceptuel général (perméabilités et emmagasinement)

Le modèle conceptuel finalement retenu, c'est-à-dire apportant la meilleure satisfaction à l'issue des calages, est le suivant :

- Le Dévonien présente les perméabilités les plus importantes du modèle, comprises entre $8x10^{-5}$ et $3x10^{-4}$ m/s ;
- La perméabilité du Viséen a été calée entre $5x10^{-6}$ et $8x10^{-7}$ m/s ;
- Les perméabilités Est-Ouest (valeurs précédentes) sont 3,5 fois plus importantes que les perméabilités nord-sud ;
- Des imperméabilités locales ont été prises en compte afin de faciliter les décrochages piézométriques singuliers, notamment sur les flancs de la carrière nord et en direction de l'ouest. Ces imperméabilités, de l'ordre de $10^{-8}$ $s^{-1}$ en termes de conductance ($3,5x10^{-7}$ m/s pour des mailles de 35 mètres de large environ) peuvent correspondre soit aux charnières des anticlinaux schisteux, relativement peu profonds dans ce secteur, soit plus simplement à une évolution du coefficient de colmatage de la carrière nord notamment, depuis sa remise en eau qui s'est vraisemblablement accompagnée d'une décantation de fines.

En outre, un emmagasinement spécifique de $5x10^{-6}$ $s^{-1}$ et une porosité efficace de 0,5% ont été retenus, toutefois le modèle apparait comme moyennement sensible à la valeur retenue.

## Calages du modèle

Le modèle hydrogéologique est calé sur quatre éléments qui sont, par ordre de priorité :

- 1 : Les niveaux piézométriques mesurés à la fin de la période estivale de 2018 ;
- 2 : Le débit d'exhaure de la carrière nord c'est-à-dire sur la période d'activité comprise entre les années 60 et jusqu'à 1997 environ, puis de la carrière sud à partir de 1997 jusqu'à la fin 2018. Dans le modèle ce débit est calculé en imposant une cote de rabattement dans les carrières, correspondant généralement à la géométrie de l'exploitation sauf en cas d'ensoyement des étages les plus profonds ;
- 3 : La dynamique générale des niveaux piézométriques mesurés depuis les années 80, notamment dans la carrière nord à la suite de l'arrêt de son exhaure ainsi que dans les puits de la SEF à Limont-Fontaine ;
- 4 : un ensemble de jeux de mesures piézométriques principalement issues des rapports historiques du BRGM. Ce dernier calage vise simplement à s'assurer que le modèle est juste en dehors du secteur de Limont-Fontaine.

Les résultats de ces calages sont les suivants :

- Calage 1 (Figure 11, Tableau 5) : Le modèle restitue les niveaux piézométriques mesurés en novembre 2018, soit à la fin de la période estivale (historiquement longue), avec une différence moyenne de l'ordre de 3,5 m ce qui, ramené à l'amplitude des niveaux piézométriques du secteur, représente une erreur de l'ordre 7%. Une erreur inférieure ou égale à 5% est généralement souhaitée, si l'on considère des niveaux piézométriques de référence parfaitement cohérents entre eux ce qui n'est pas nécessairement le cas, comme par exemple le PzB dont le niveau est plus élevé que le Pz13 bien que situé plus en aval ;

- Calage 2 (Figure 13) : Les débits simulés sont cohérents avec les débits mesurés, à l'exception de la période allant de 1991 à 1994 environ, correspondant à une des dernières phases d'exploitation de la carrière nord et pour laquelle les mesures de débit d'exhaure ont dû être reconstituées et peuvent présenter des incertitudes. Sur la période actuelle, c'est-à-dire depuis 1997, le débit simulé est cohérent avec le débit mesuré ;

- Calage 3 (Figure 14 et suivantes) : les tendances générales, c'est-à-dire les baisses et les remontées sur le moyen terme, sont respectées. Les fluctuations intra-annuelles sont difficiles à reproduire au moyen du modèle, dans la mesure où l'approche retenue consiste à répartir les pluies

efficaces sur la saison hivernale uniquement. Ce choix permet d'alimenter périodiquement le système avec un volume infiltré vraisemblablement correct, mais pas forcément exact en termes de périodes. Ce modèle conceptuel ne permet donc pas de reproduire précisément les pics piézométriques qui interviennent à des dates et sur des laps de temps précis ;

- Calage 4 : le calage sur les données piézométriques historiques, remontant jusqu'aux années 60, n'est pas présenté en détail. On retiendra simplement que l'ensemble de ces mesures, très étalées dans le temps et dans l'espace, sont calées à 6 m près en moyenne. Le modèle semble donc cohérent avec les anciennes conditions piézométriques notamment, en dehors du secteur de Limont-Fontaine.

**Figure 11 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (fin de la période estivale de 2018)**

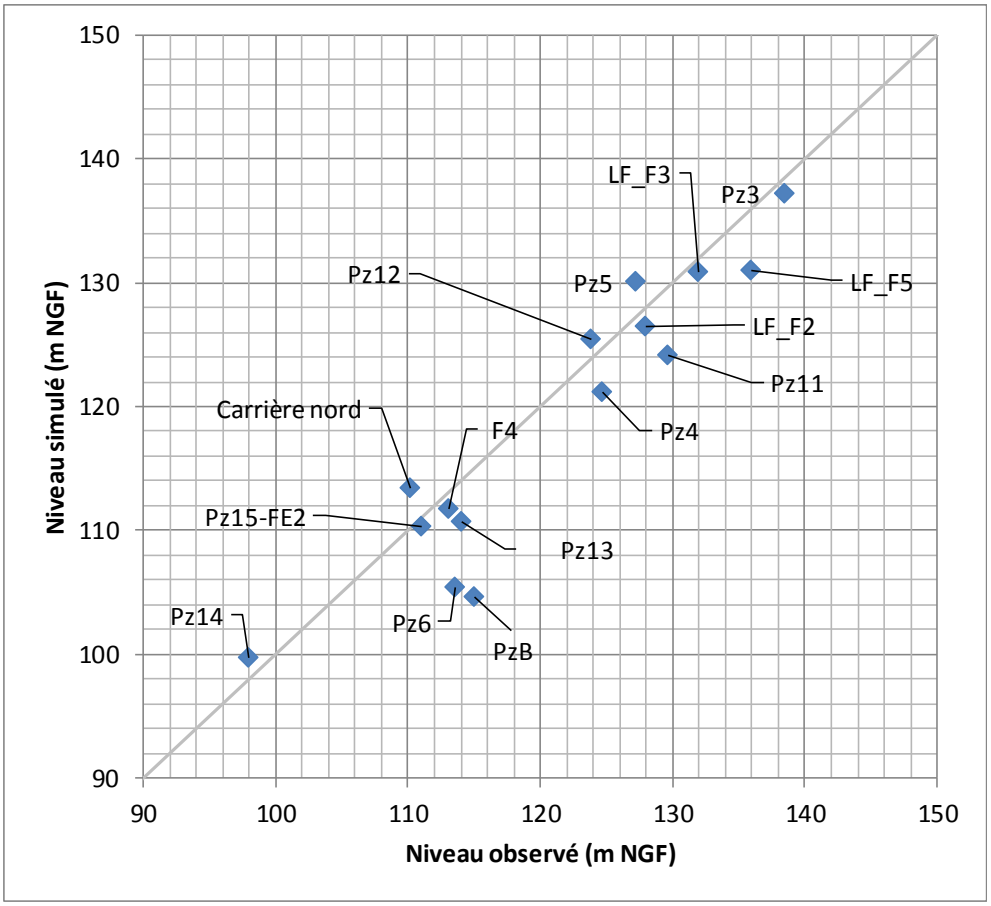


**Figure 12 : Niveaux piézométriques simulés pour Novembre 2018**

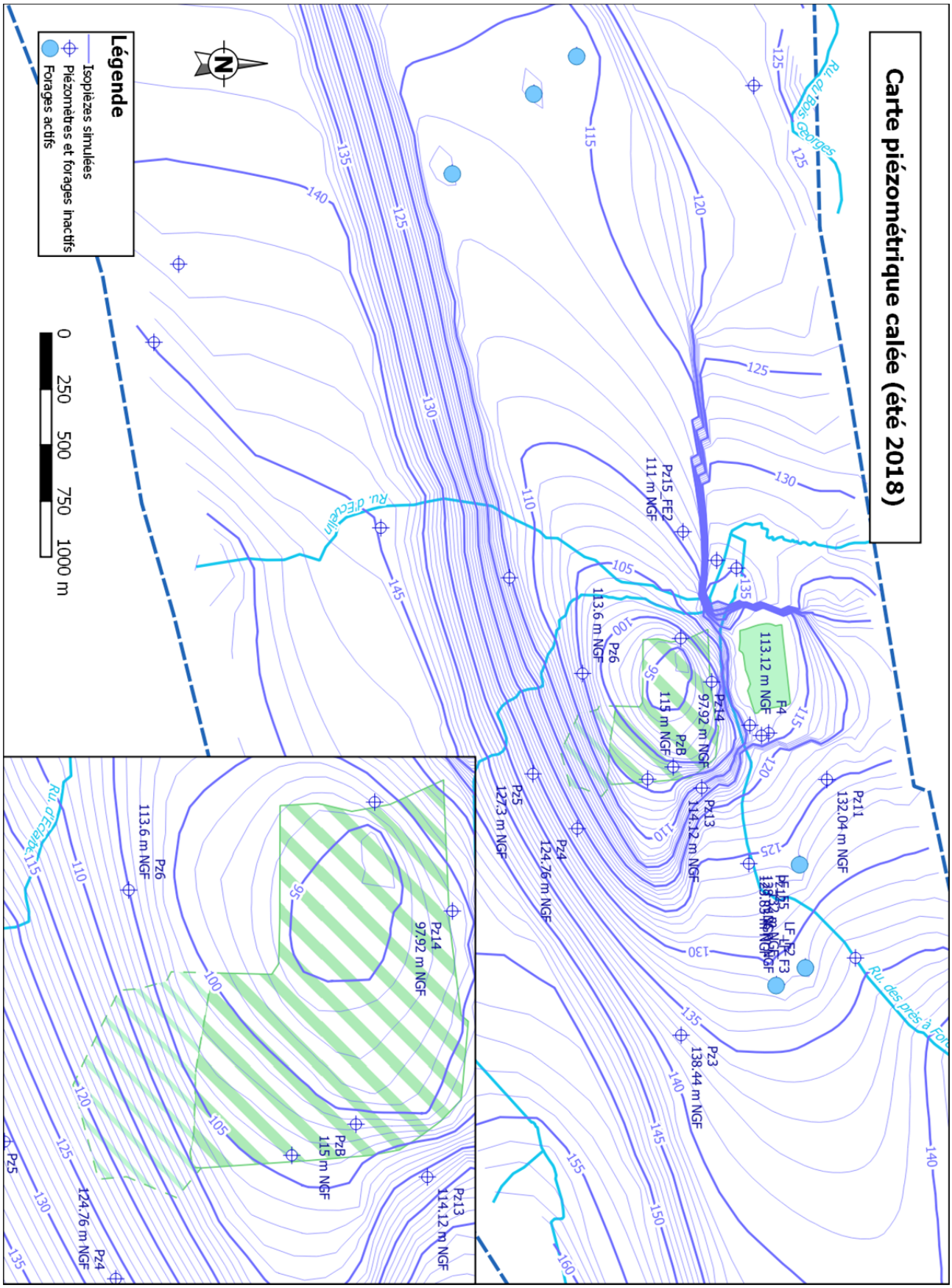


**Tableau 5. Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (fin de la période estivale de 2018)**

| Pz | Mesurés (m NGF) | Simulés (m NGF) | Différence | Différence absolue |
|---|---|---|---|---|
| Pz15-FE2 | 111 | 110,3 | -0,7 | 0,7 |
| Pz6 | 113,6 | 105,45 | -8,15 | 8,15 |
| Pz4 | 124,76 | 121,1 | -3,66 | 3,66 |
| Pz5 | 127,3 | 130,05 | 2,75 | 2,75 |
| PzB | 115 | 104,65 | -10,35 | 10,35 |
| Pz13 | 114,12 | 110,65 | -3,47 | 3,47 |
| Pz12 | 123,83 | 125,4 | 1,57 | 1,57 |
| LF_F2 | 128 | 126,4 | -1,6 | 1,6 |
| LF_F3 | 132 | 130,9 | -1,1 | 1,1 |
| LF_F5 | 136 | 131 | -5 | 5 |
| Pz3 | 138,44 | 137,2 | -1,24 | 1,24 |
| Carrière nord | 110,19 | 113,45 | 3,26 | 3,26 |
| F4 | 113,12 | 111,75 | -1,37 | 1,37 |
| Pz14 | 97,92 | 99,75 | 1,83 | 1,83 |
| Pz11 | 129,61 | 124,15 | -5,46 | 5,46 |

| | |
|---|---|
| MOYENNE (m) | 3,43 |
| Amplitude (m) | 50 |
| ERREUR MOYENNE (%) | 6,87 |

**Figure 13 : Comparaison des débits d'exhaure mesurés et simulés**

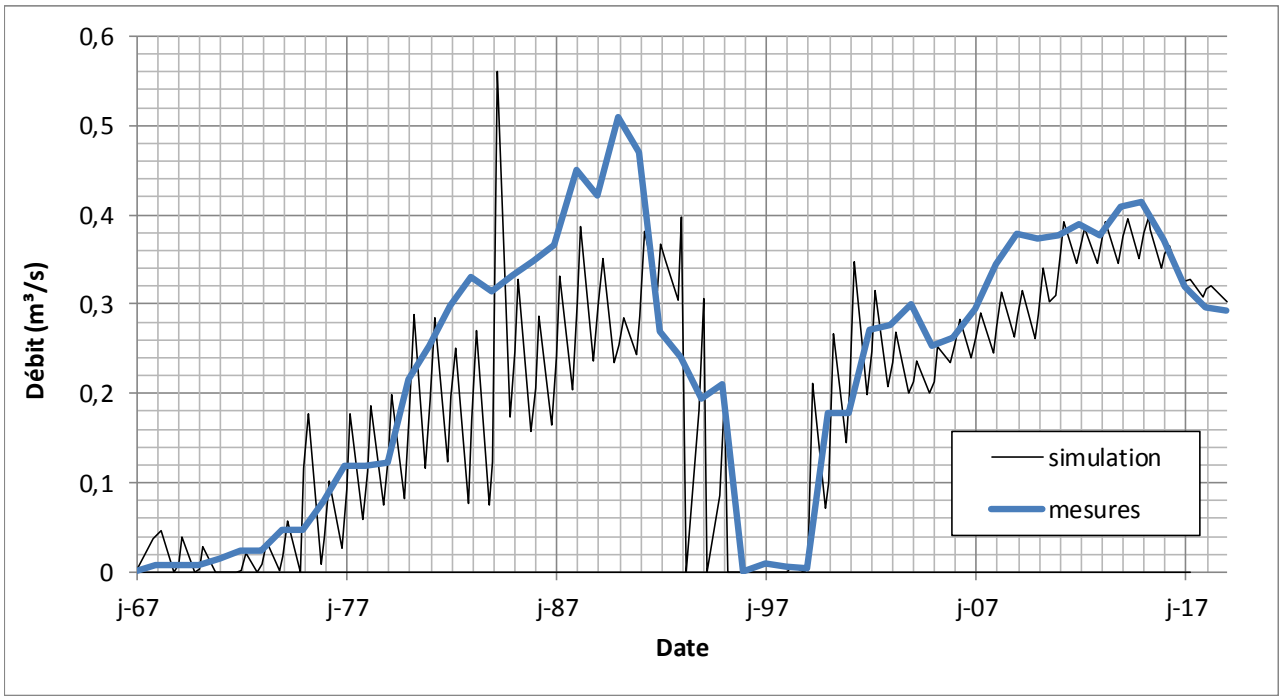


**Figure 14 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (F4)**

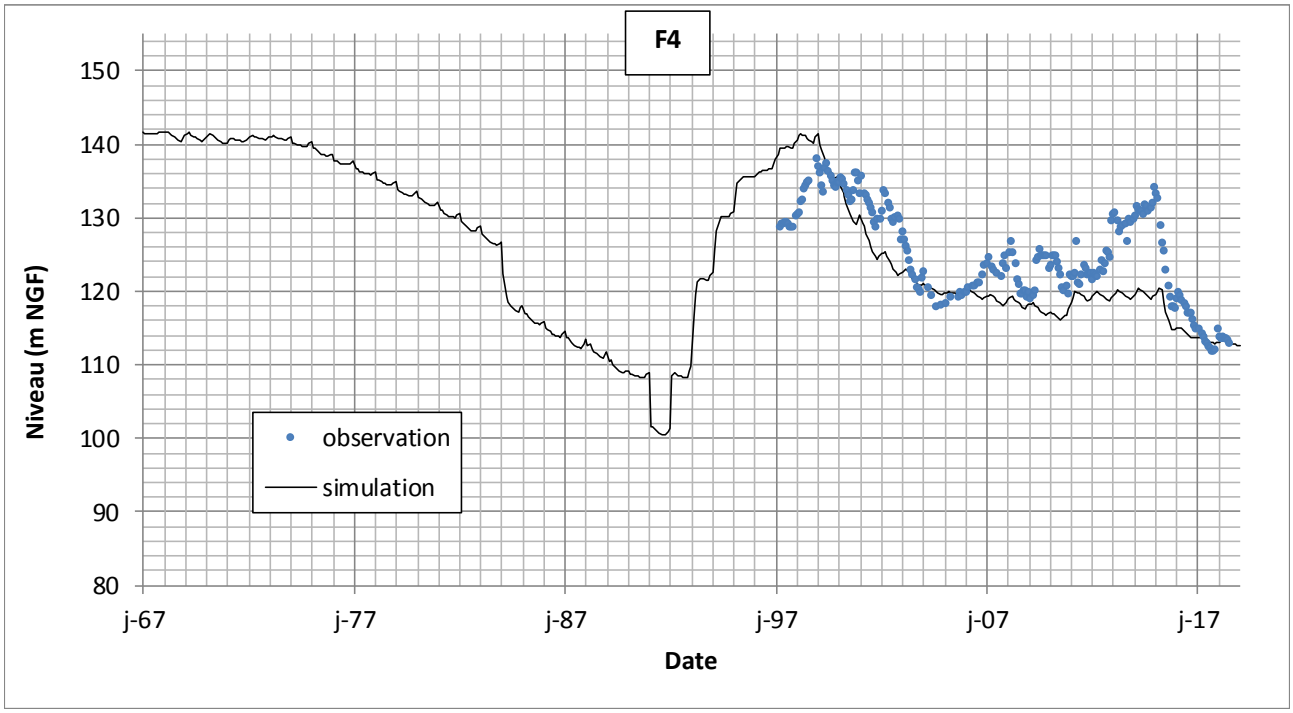



**Figure 15 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (Pz4)**

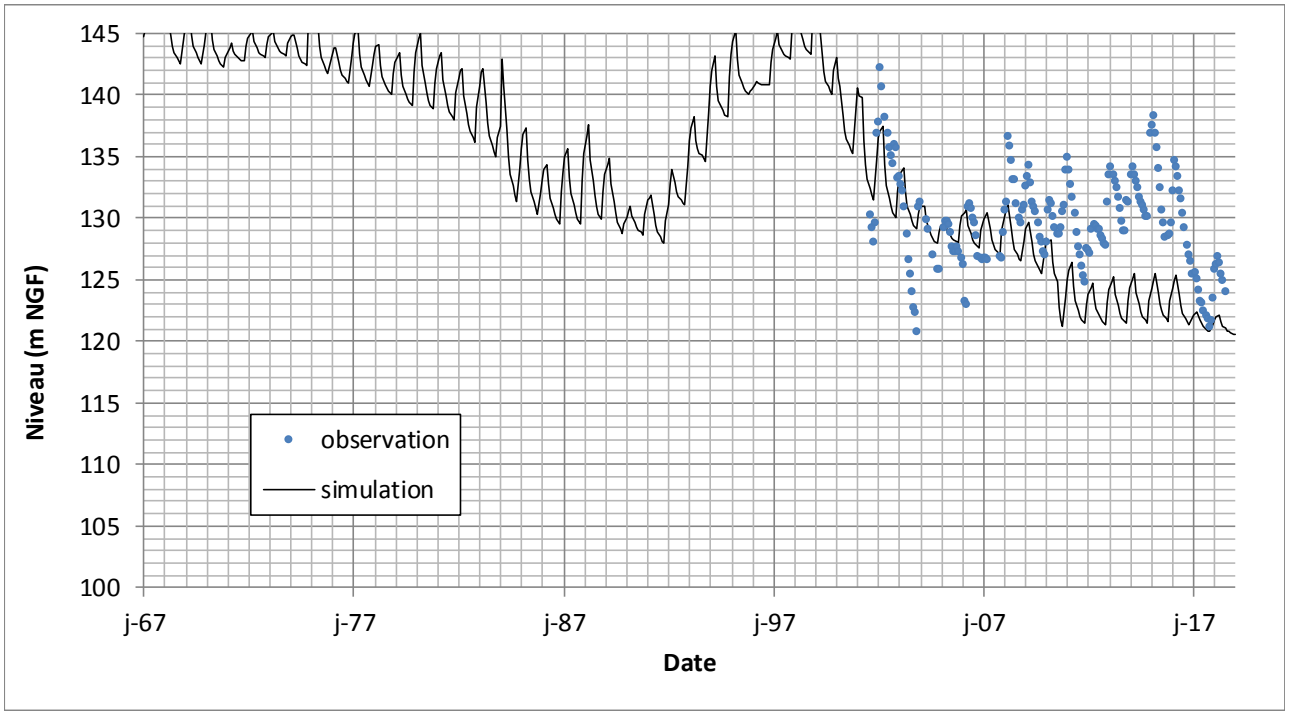


**Figure 16 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (Pz5)**

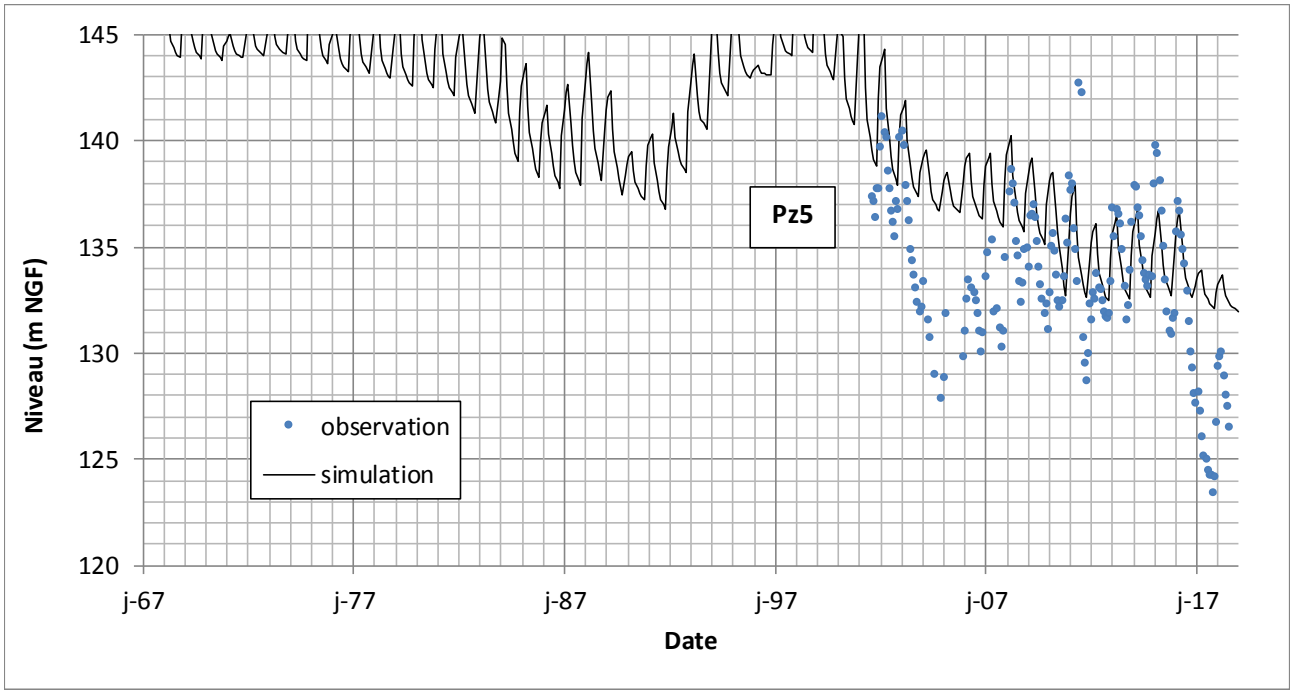



**Figure 17 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (Pz12)**

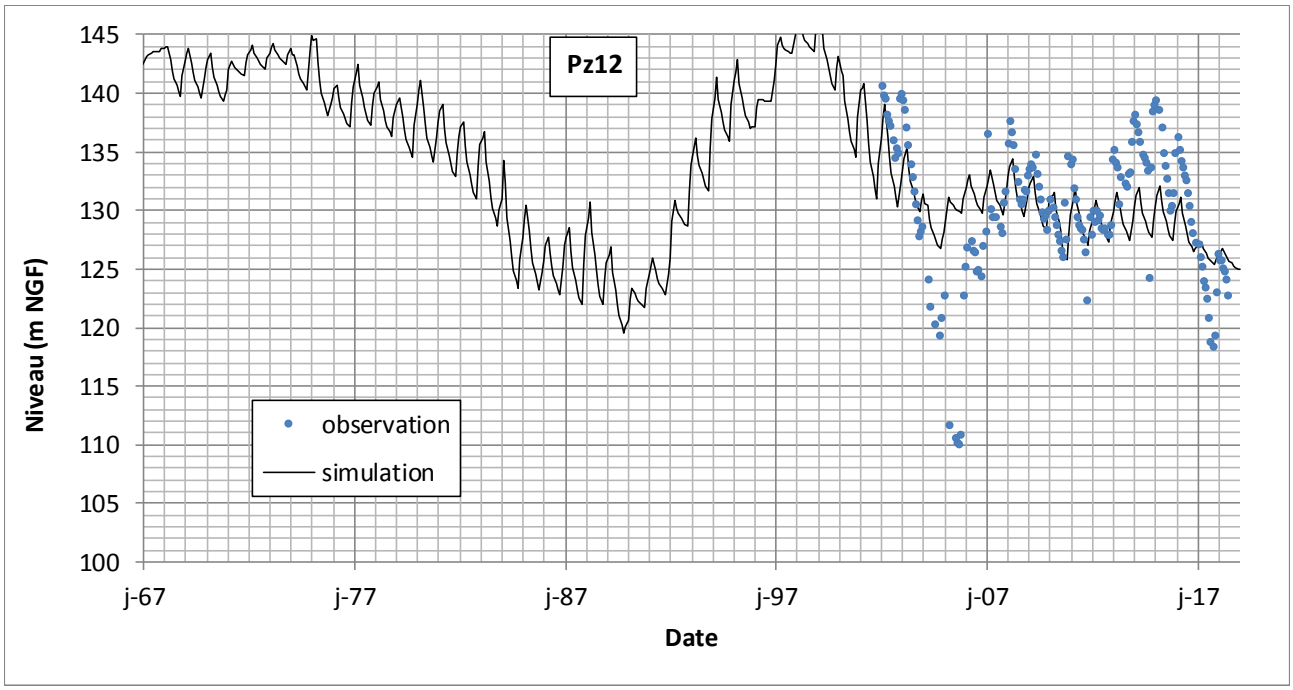


**Figure 18 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (Carrière Nord)**

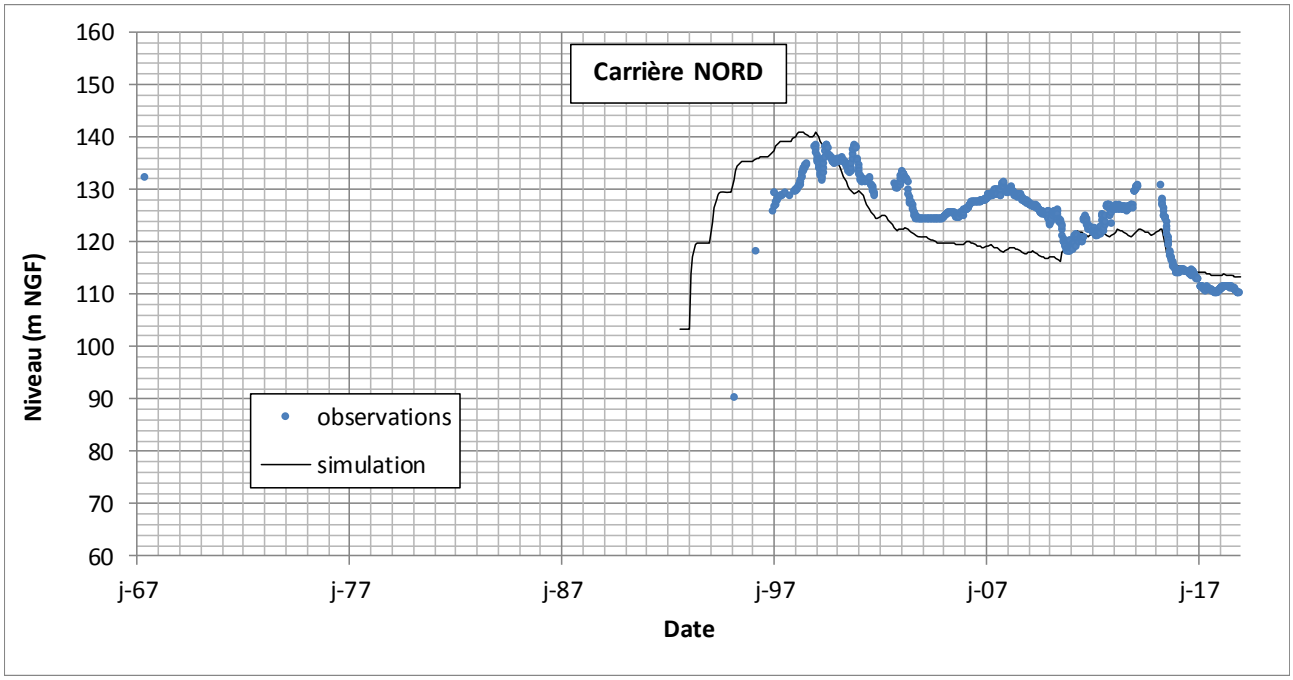
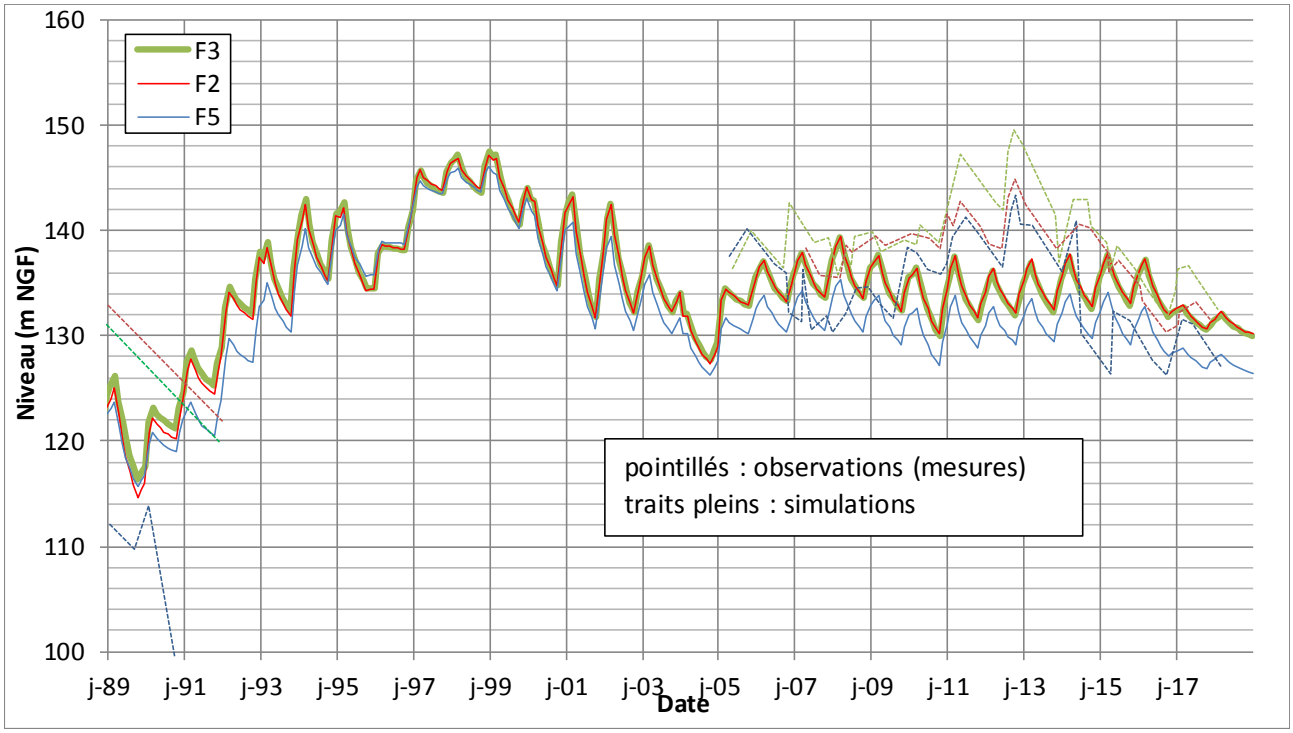



**Figure 19 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (Forages SEF de Limont-Fontaine)**



## Sensibilité du modèle

Le calage du modèle sur le long terme est assez sensible à plusieurs paramètres qui sont : les perméabilités du Dévonien et du Viséen, le facteur d'hétérogénéité Kx/Ky et la recharge de référence.

Comme indiqué dans l'étude BURGEAP de 2002 il semble il y avoir une porosité qui influence le court-terme (par exemple les cycles piézométriques saisonniers), et une porosité sur le long-terme (influençant par exemple la décroissance progressive de certains piézomètres), à moins que les conductances (coefficients de colmatage des cours d'eau) et/ou les conditions de recharge aient également évolué sur cette même période. Toutefois, le modèle n'apparait pas très sensible à la valeur de la porosité efficace si cette dernière reste dans une gamme comprise entre 0,5 et 1,5%.

Dans le cas présent, le modèle considère des conditions de recharge constantes mais des pluies efficaces variables, ainsi que des conductances fixes.

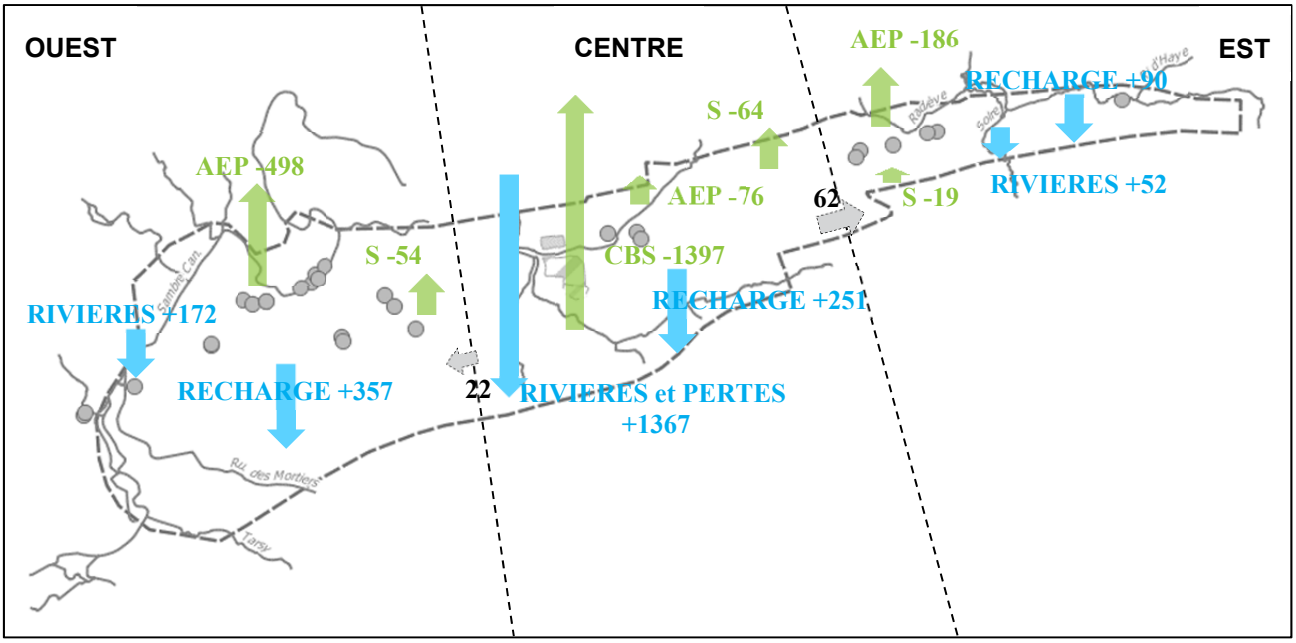
Le modèle est peu voire non sensible aux perméabilités verticales ainsi qu'aux échanges avec le Dévonien extérieur au modèle.

Le modèle est peu sensible au coefficient d'emmagasinement tant que ce dernier reste significativement faible.

## Bilan hydrologique à l'issue du calage

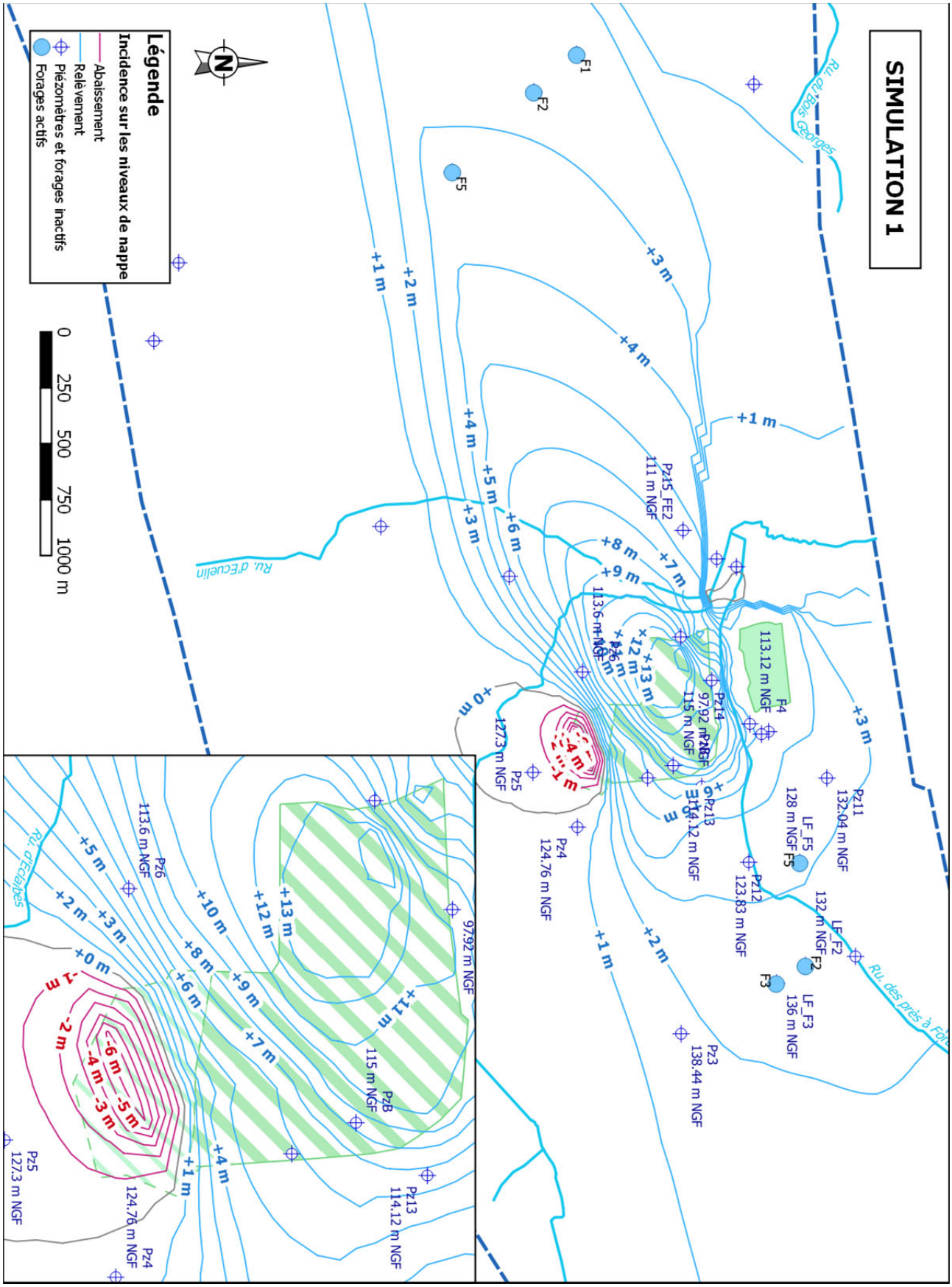
Le bilan hydrologique du modèle est présenté ci-dessous, en considérant la moyenne des débits depuis 2010 jusqu'à l'été 2018. Malgré les prélèvements de CBS, qui sont fortement influencés par le recyclage du rejet de l'exhaure via les pertes des cours d'eau, le secteur « CENTRE » dont fait partie CBS est excédentaire et apporte de l'eau aux secteurs « OUEST » et « EST ».

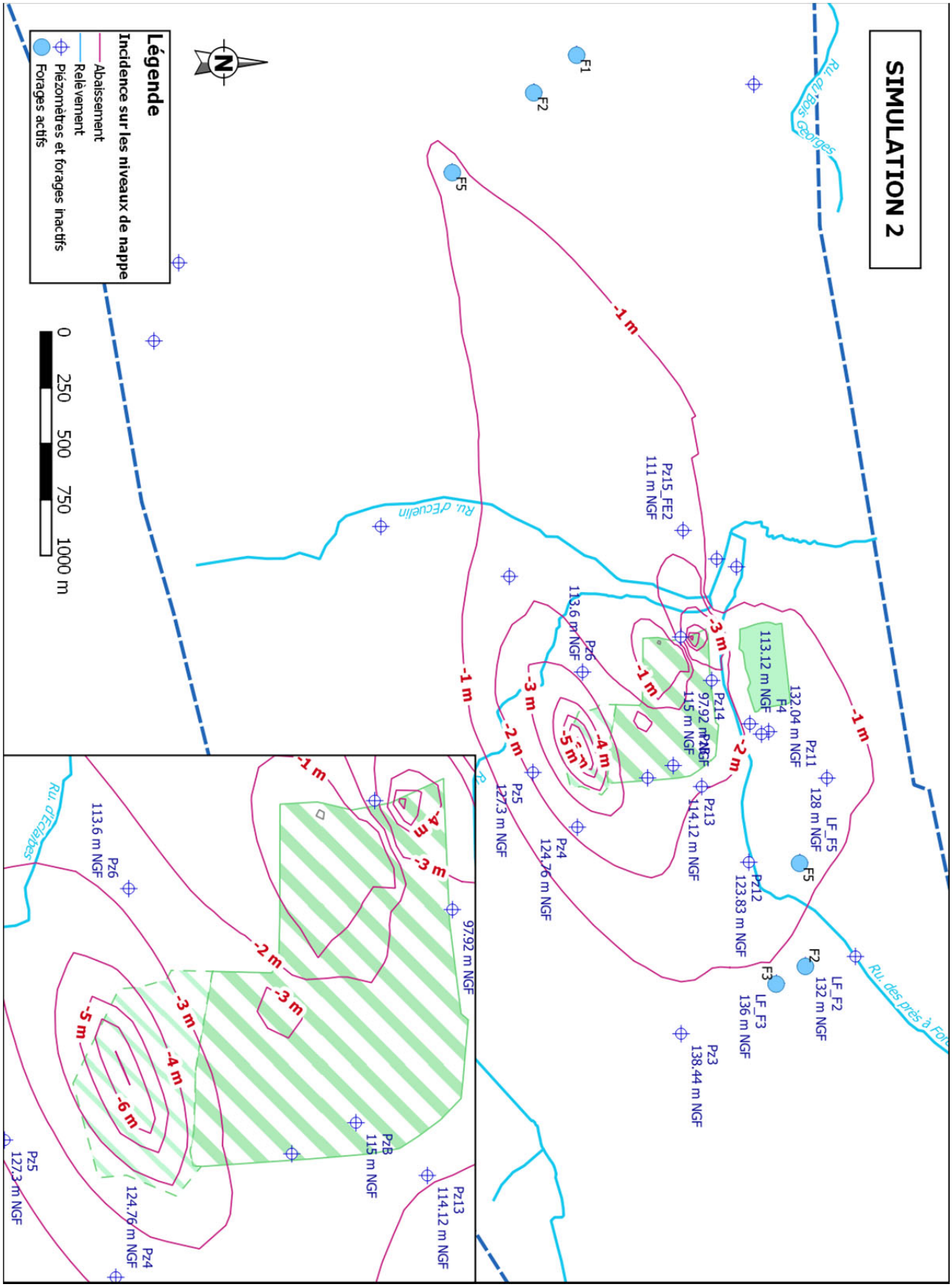
La faible recharge indiquée est représentative de ces dernières années, plutôt sèches.

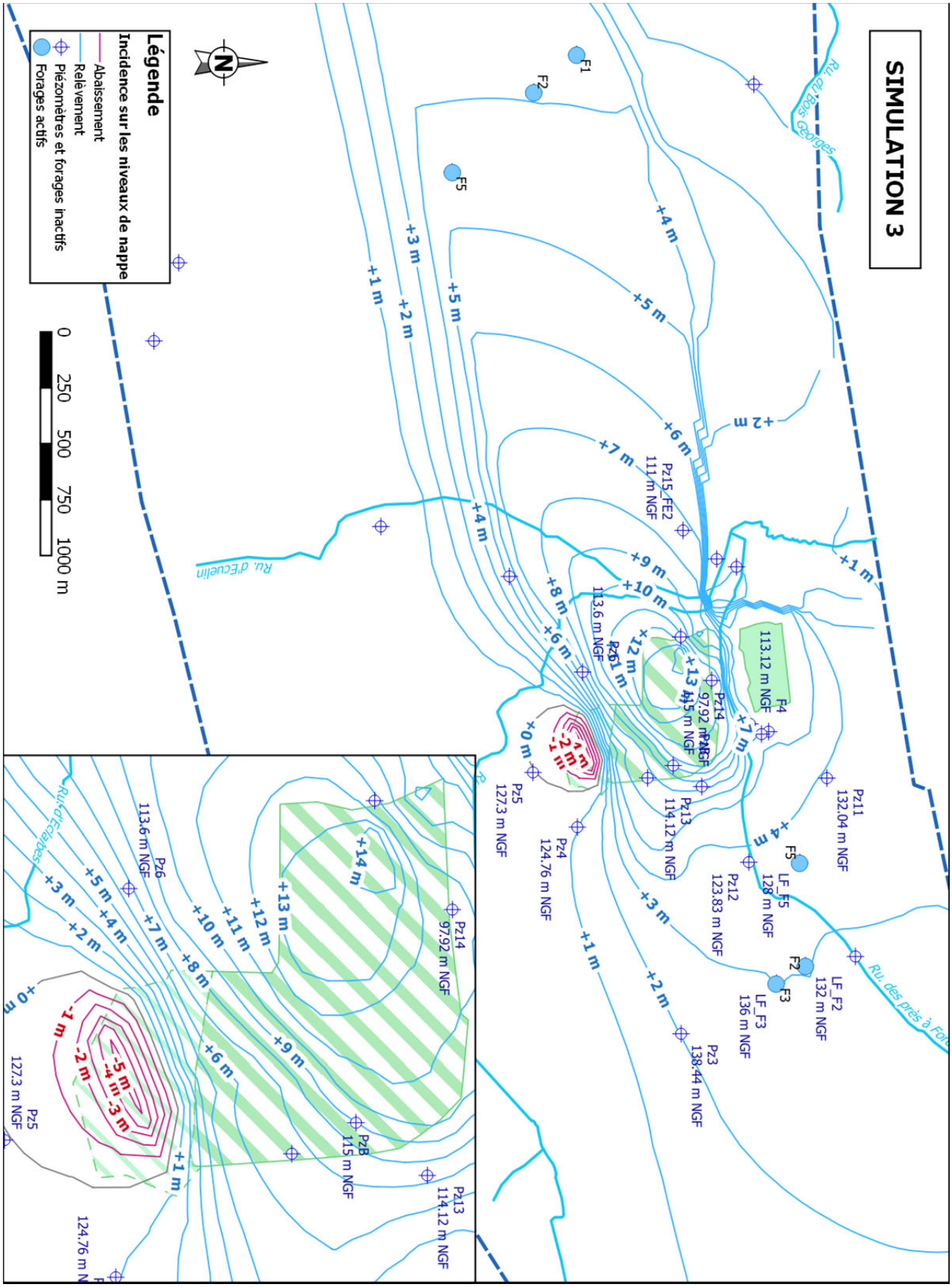


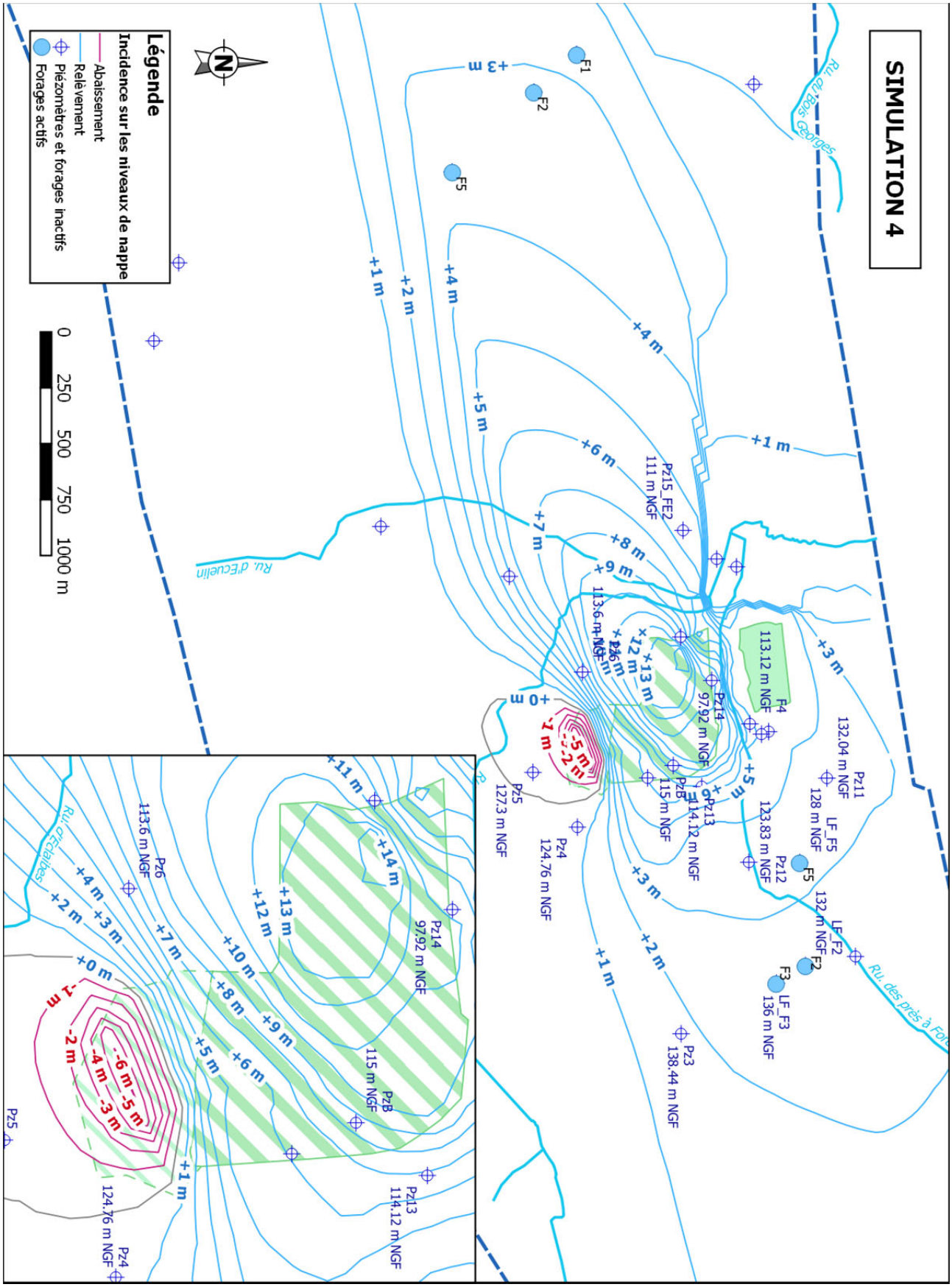

# Annexe 2. Cartes des simulations (rabattement)

Cette annexe contient 5 pages.


SIMULATION 1
Légende
Incidence sur les niveaux de nappe
Abaissement
Relèvement
Piézomètres et forages inactifs
Forages actifs
0 250 500 750 1000 m
N
F1
F2
F5
F4
F3
LF_F5
LF_F2
LF_F3
Pz15_FE2
111 m NGF
Pz14
97.92 m NGF
115 m NGF
Pz13
114.12 m NGF
Pz12
123.83 m NGF
Pz11
132.04 m NGF
Pz4
124.76 m NGF
Pz3
138.44 m NGF
Pz5
127.3 m NGF
Pz6
113.6 m NGF
PzB
Ru. d'Ecuelin
Ru. des près à Fôt
Ru. d'Echelles
Ru. St Georges

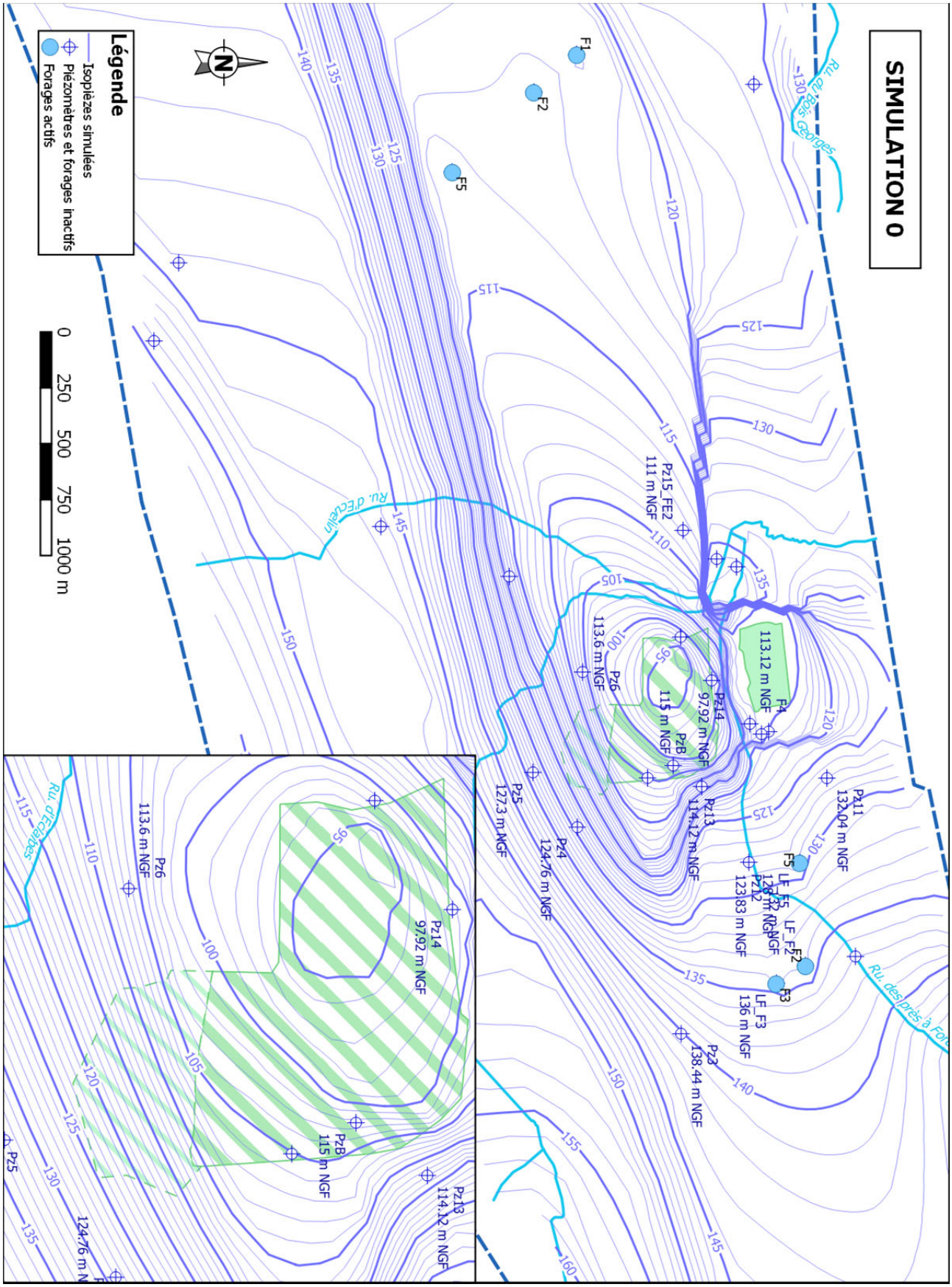

SIMULATION 2
Légende
Incidence sur les niveaux de nappe
Abaissement
Relèvement
Piézomètres et forages inactifs
Forages actifs
N
0 250 500 750 1000 m
F1
F2
F5
-1 m
-2 m
-3 m
-4 m
-5 m
-6 m
Pz15_FE2
111 m NGF
Pz6
113.6 m NGF
Pz14
97.92 m NGF
115 m NGF
F4
113.12 m NGF
132.04 m NGF
Pz11
128 m NGF
LF_F5
Pz5
127.3 m NGF
Pz13
114.12 m NGF
Pz4
124.76 m NGF
Pz12
123.83 m NGF
F3
LF_F2
132 m NGF
LF_F3
136 m NGF
Pz3
138.44 m NGF
Pz8
Rue des près à Fort
Rue d'Ecuelin
Rue d'Echalbos

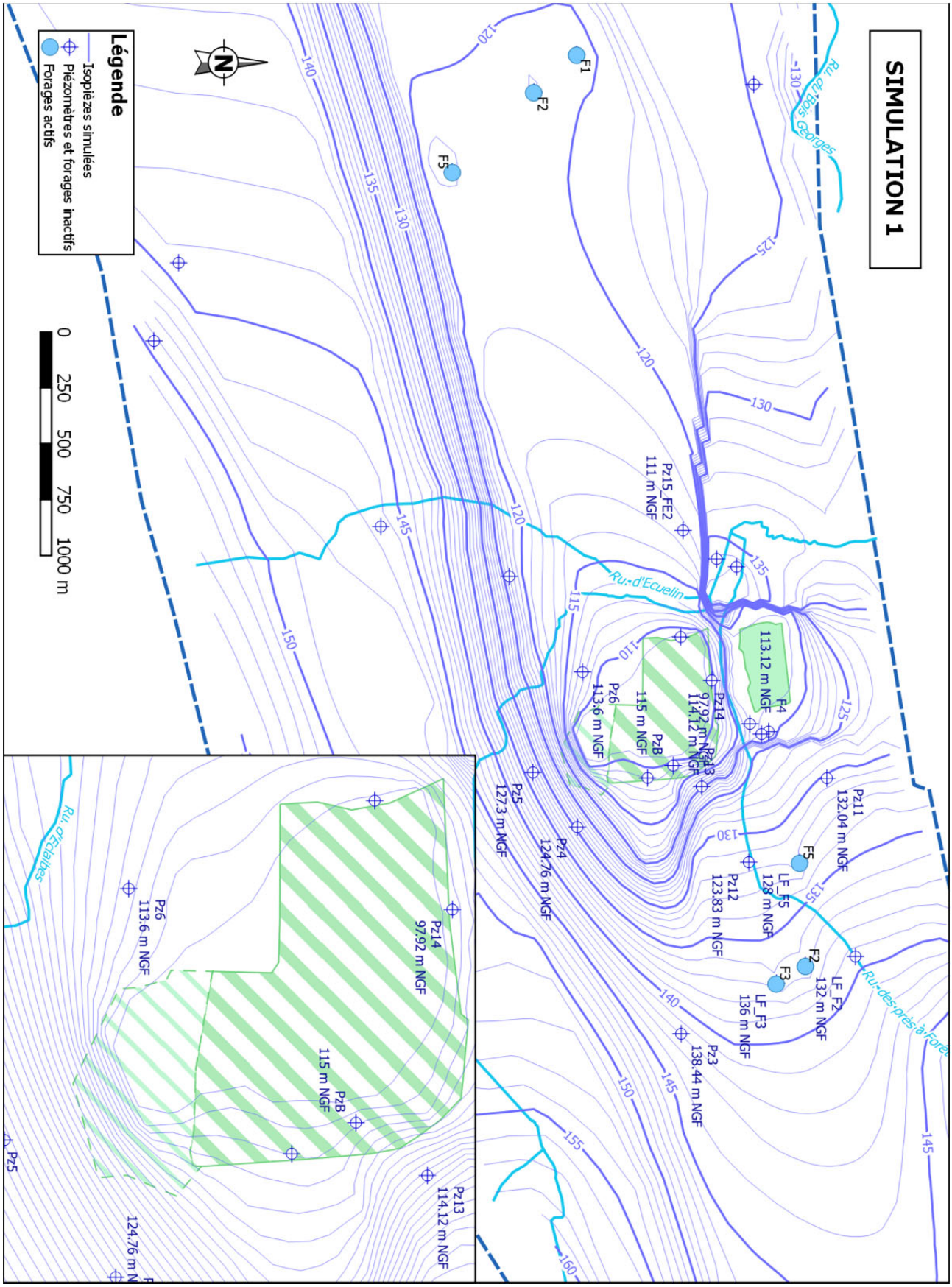

SIMULATION 3
Légende
Incidence sur les niveaux de nappe
Abaissement
Relèvement
Piézomètres et forages inactifs
Forages actifs
N
0 250 500 750 1000 m
Ru. d'Ecuelin
Ru. des Trois Georgés
Ru. des près à Fort
Ru. d'Ecabes
F1
F2
F3
F4
F5
LF_F2
132 m NGF
LF_F3
136 m NGF
LF_F5
128 m NGF
Pz3
138.44 m NGF
Pz4
124.76 m NGF
Pz5
127.3 m NGF
Pz6
113.6 m NGF
Pz11
132.04 m NGF
Pz12
123.83 m NGF
Pz13
114.12 m NGF
Pz14
97.92 m NGF
Pz15_FE2
111 m NGF
PzB
115 m NGF
113.12 m NGF
+0 m
+1 m
+2 m
+3 m
+4 m
+5 m
+6 m
+7 m
+8 m
+9 m
+10 m
+11 m
+12 m
+13 m
+14 m
-1 m
-2 m
-3 m
-4 m
-5 m

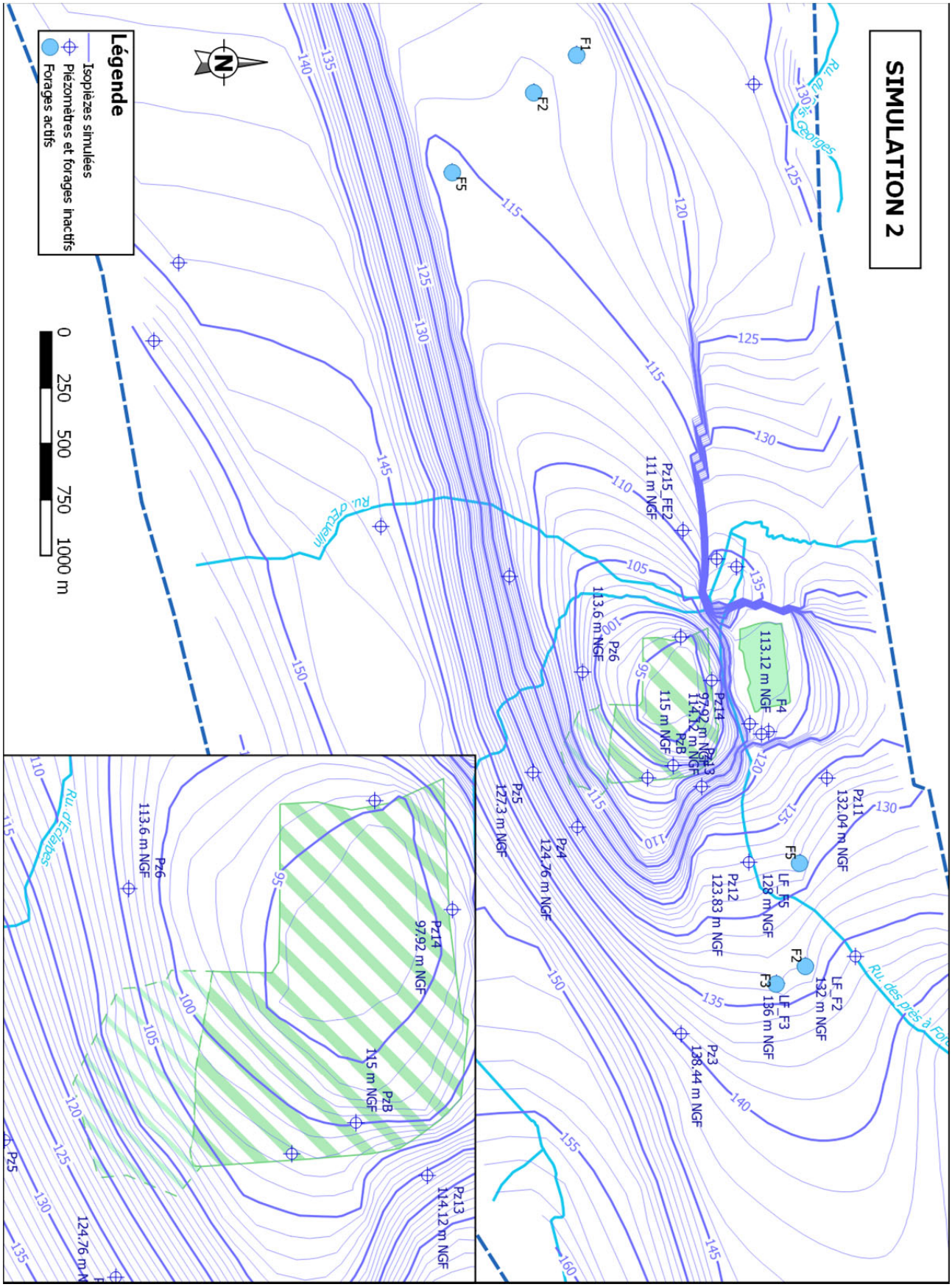

SIMULATION 4
Légende
Incidence sur les niveaux de nappe
Abaissement
Relèvement
Piézomètres et forages inactifs
Forages actifs
N
0 250 500 750 1000 m
Ru. d'Ecuelin
Ru. des près à Fort
Pz15_FE2
111 m NGF
Pz14
97.92 m NGF
PzB
115 m NGF
Pz13
114.12 m NGF
Pz12
123.83 m NGF
Pz11
132.04 m NGF
Pz5
127.3 m NGF
Pz4
124.76 m NGF
Pz3
138.44 m NGF
Pz6
113.6 m NGF
F1
F2
F3
F4
F5
LF_F5
128 m NGF
LF_F2
132 m NGF
LF_F3
136 m NGF
113.12 m NGF

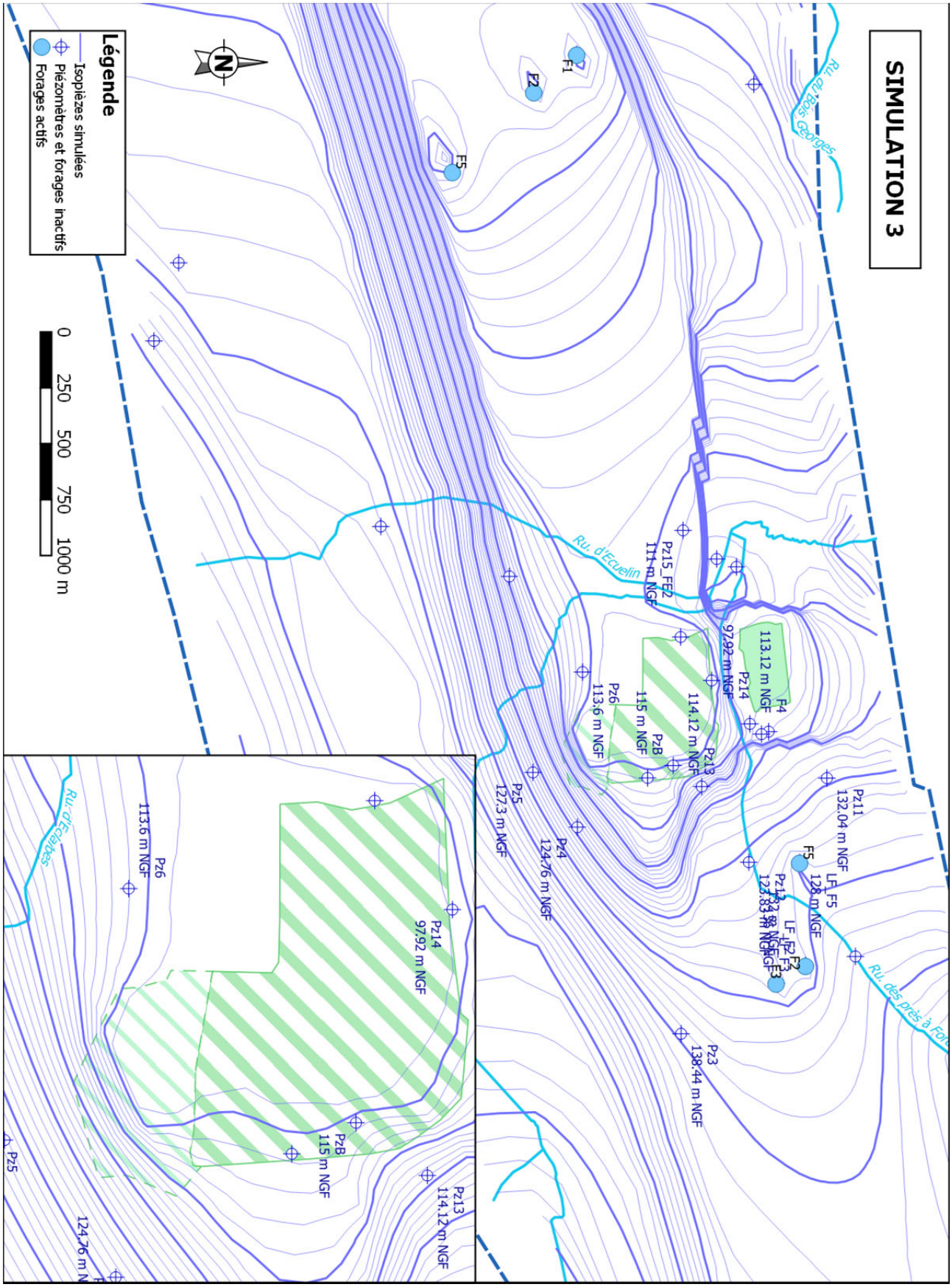
# Annexe 3. Carte des simulations (piézométrie)

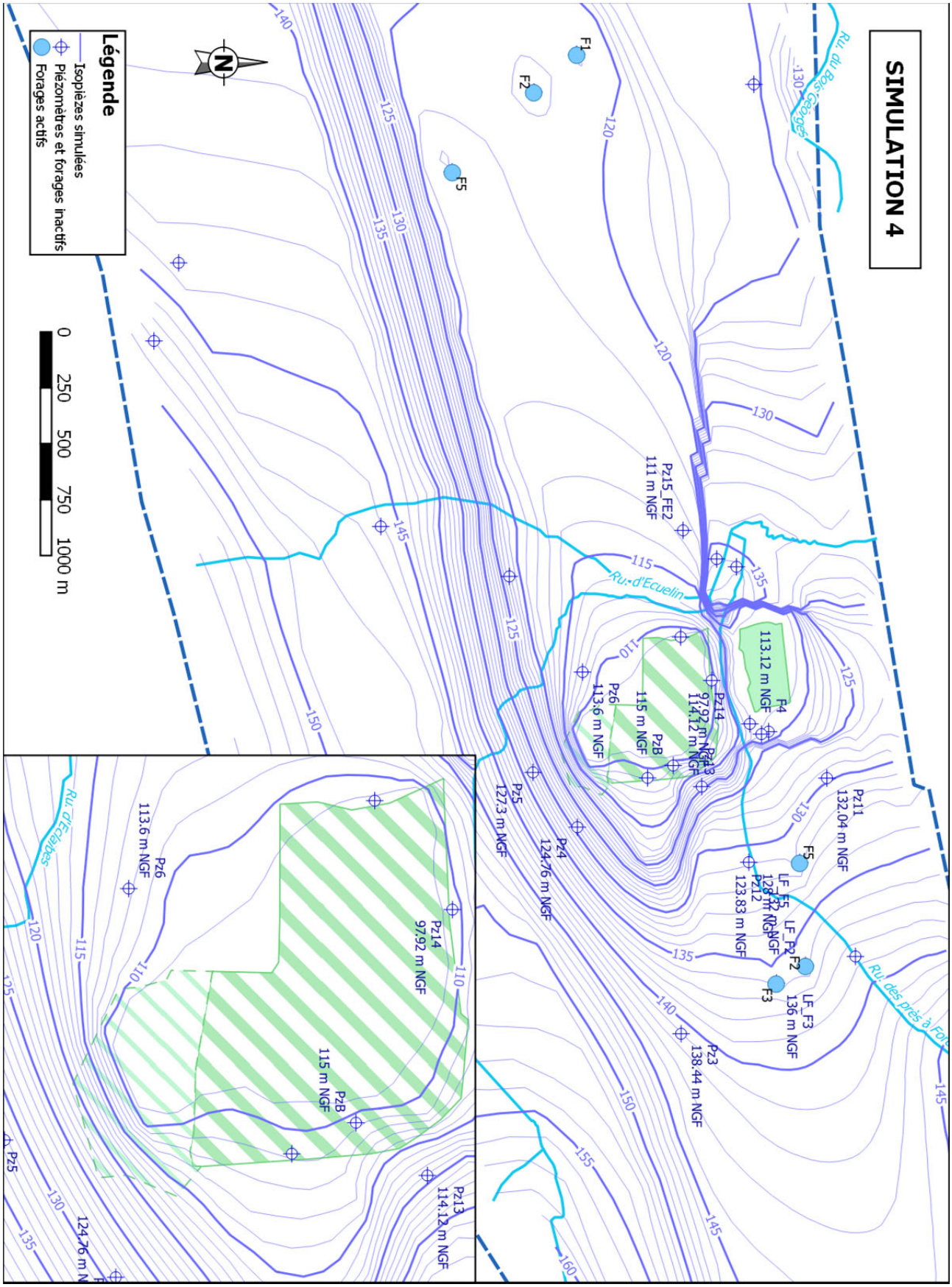
Cette annexe contient 5 pages.


SIMULATION 0
Légende
Isopièzes simulées
Piézomètres et forages inactifs
Forages actifs
0 250 500 750 1000 m
N
F1
F2
F5
F4
F3
Pz15_FE2
111 m NGF
Pz6
113.6 m NGF
Pz14
97.92 m NGF
PzB
115 m NGF
Pz13
114.12 m NGF
Pz5
127.3 m NGF
Pz4
124.76 m NGF
Pz11
132.04 m NGF
Pz12
123.83 m NGF
Pz3
138.44 m NGF
113.12 m NGF
LF_F5
LF_F2
LF_F3
136 m NGF
Ru. des Près à Fort
Ru. d'Ecralin
Ru. d'Ecrabos
Ru. des Bois Georges


SIMULATION 1
Légende
Isopièzes simulées
Piézomètres et forages inactifs
Forages actifs
0 250 500 750 1000 m
N
F1
F2
F5
F4
F3
Pz15_FE2
111 m NGF
Pz14
97.92 m NGF
Pz13
114.12 m NGF
Pz6
113.6 m NGF
PzB
115 m NGF
Pz5
127.3 m NGF
Pz4
124.76 m NGF
Pz11
132.04 m NGF
Pz12
123.83 m NGF
LF_F5
128 m NGF
LF_F2
132 m NGF
LF_F3
136 m NGF
Pz3
138.44 m NGF
113.12 m NGF
Ru. d'Ecuelin
Ru. des Prés à Foret
R. d'Etalons
R. d'Arbois St Georges


SIMULATION 2
Légende
Isopièzes simulées
Piézomètres et forages inactifs
Forages actifs
0 250 500 750 1000 m
N
F1
F2
F5
F4
F3
Pz15_FE2
111 m NGF
Pz6
113.6 m NGF
Pz14
97.92 m NGF
Pz13
114.12 m NGF
PzB
115 m NGF
Pz5
127.3 m NGF
Pz4
124.76 m NGF
Pz11
132.04 m NGF
Pz12
123.83 m NGF
LF_F5
128 m NGF
LF_F2
132 m NGF
LF_F3
136 m NGF
Pz3
128.44 m NGF
113.12 m NGF
Ru. d'Ecuelin
Ru. des Prés à Fort
Ru. d'Echalas


SIMULATION 3
Légende
Isopiézes simulées
Piézomètres et forages inactifs
Forages actifs
N
0 250 500 750 1000 m
Ru. d'Ecuelin
Ru. des près à Fort
Ru. d'Echelles
F1
F2
F3
F4
F5
LF_F5
LF_F2
LF_F3
Pz11
132.04 m NGF
Pz12
127.83 m NGF
Pz13
114.12 m NGF
Pz14
97.92 m NGF
Pz15_FF2
111 m NGF
Pz3
138.44 m NGF
Pz4
124.76 m NGF
Pz5
127.3 m NGF
Pz6
113.6 m NGF
PzB
115 m NGF
128 m NGF


SIMULATION 4
Légende
Isopiézes simulées
Piézomètres et forages inactifs
Forages actifs
0 250 500 750 1000 m
N
Ru du Bois Sages
Ru d'Ecuelin
Ru des près à Foin
Ru d'Echaines
F1
F2
F3
F4
F5
Pz15_FE2
111 m NGF
Pz11
132.04 m NGF
Pz12
123.83 m NGF
LF_F5
LF_F2
LF_F3
136 m NGF
Pz3
138.44 m NGF
Pz4
124.76 m NGF
Pz5
127.3 m NGF
Pz6
113.6 m NGF
PzB
115 m NGF
Pz14
97.92 m NGF
Pz13
114.12 m NGF
113.12 m NGF

# Annexe 4. Résultats des jaugeages réalisés en 2018

Cette annexe contient 4 pages.

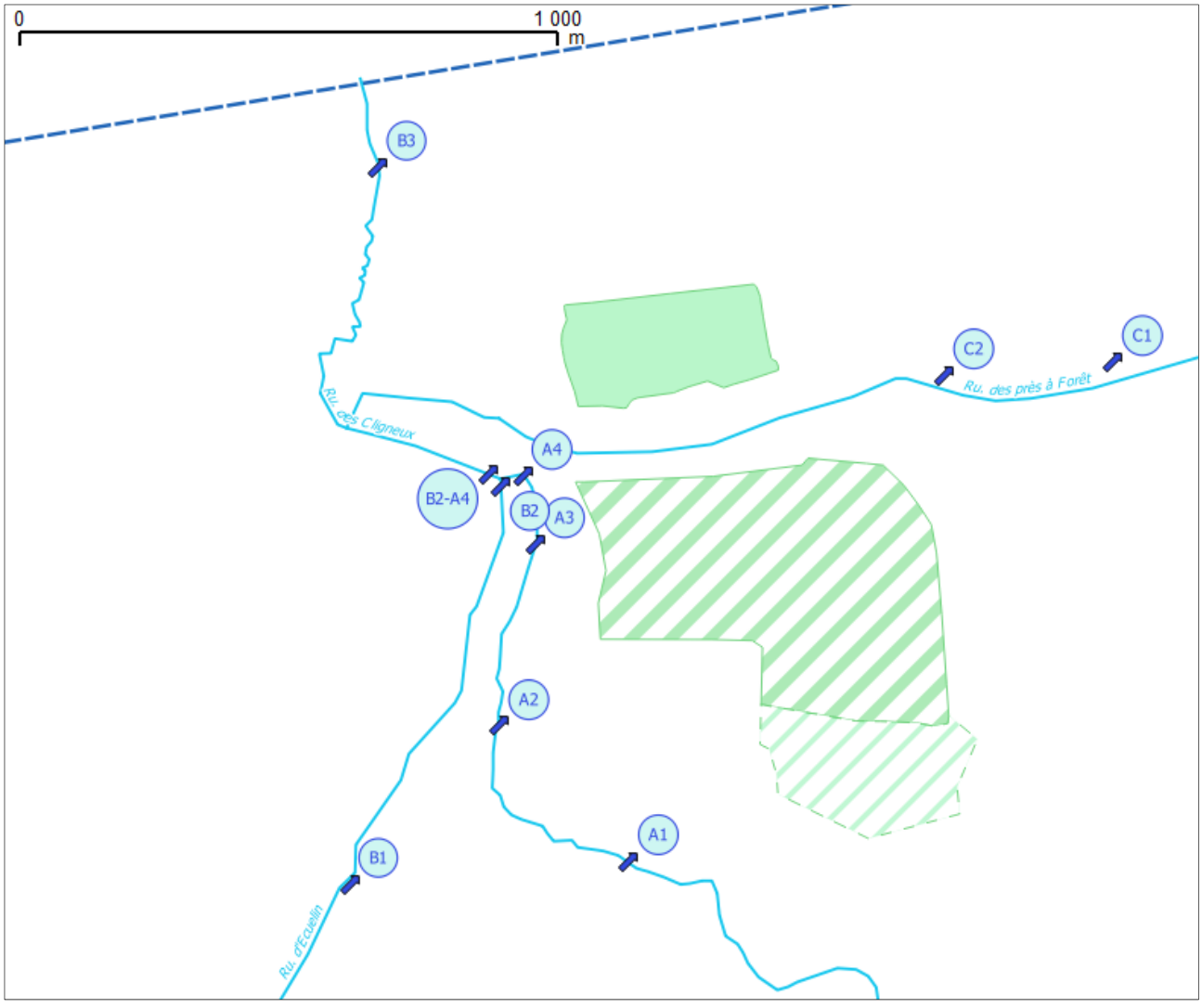
Localisation des points de jaugeages

Parmi les points jaugés, seuls les B2, B3 et B2/A4 présentaient une hauteur d'eau suffisante pour être mesurés le jour des mesures (23/11/18). Pour ces derniers, le débit a été mesuré par intégration de vitesses d'écoulement mesurées au micro-moulinet en plusieurs points d'une section verticale :

- B2 : 3 L/s
- B3 : 424 L/s
- B2/A4 : 11 L/s

Ces mesures doivent être considérées avec un certain recul dans la mesure où elles une résolution de l'ordre de +/- 20%.

Pour les autres points, les vitesses d'écoulement et/ou les hauteurs de section étaient trop faibles pour permettre un jaugeage précis.



# JAUGEAGE DE DEBIT DE COURS D'EAU

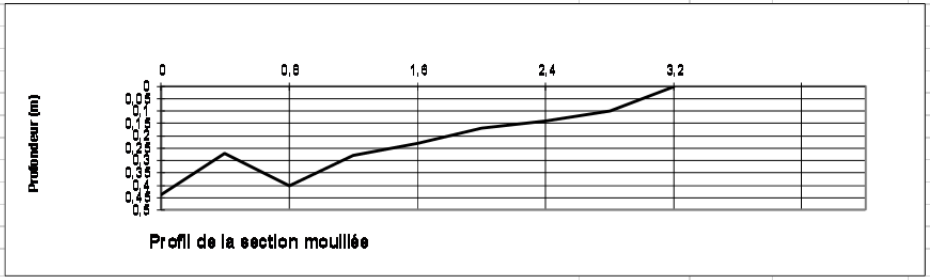
| | | | |
|---|---|---|---|
| Cours d'eau | B3 | lat | 50,2233 |
| Site | CBS | long | 3,90747 |
| Date de la mesure | 23/11/18 | | |

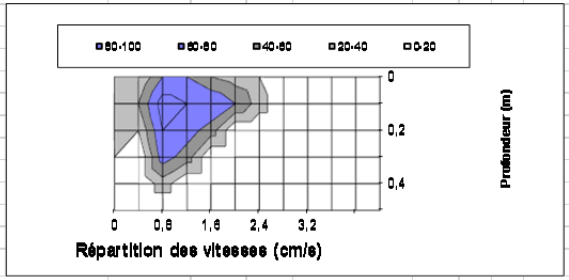
## *MESURES DE VITESSE DANS LA SECTION MOUILLEE*

| Echelle horizontale (m) | 0 | 0,4 | 0,8 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2,4 | 2,8 | 3,2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Profil de la section mouillée (profondeur en m) | 0,44 | 0,27 | 0,4 | 0,26 | 0,23 | 0,17 | 0,14 | 0,1 | 0 |
| Echelle verticale (m) | | | | | | | | | |
| 0 | 20 | 20 | 60 | 60 | 40 | 30 | 20 | 0 | |
| 0,1 | 30 | 40 | 90 | 90 | 60 | 60 | 30 | 0 | |
| 0,2 | 30 | 20 | 90 | 70 | 50 | 0 | 0 | 0 | |
| 0,3 | 20 | 0 | 70 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 0,4 | 20 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

| Indice de frottement k = | 1,6 | k | Type de substrat |
|---|---|---|---|
| | | 1,8 | Fond lisse (béton) |
| | | 1,6 | Fond lisse naturel (sable, limons) |
| | | 1,4 | Fond légèrement rugueux (gros sable, graviers) |
| | | 1,2 | Fond rugueux (gravier, galets) |
| | | 1 | Fond accidenté (galets, blocs) |

## *GRAPHIQUES*




## *RESULTATS*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Section totale (m²) | 1,27 | Débit total (m³/s) | 0,424 |
| Section totale (dm²) | 127 | Débit total (l/s) | 424 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,33 | Débit total (m³/h) | 1527 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Cours d'eau** | | **B2/A4** | **lat** | - | jonction buse béton; sortie B2 vers A4 |
| **Site** | | CBS | **long** | - | |
| **Date de la mesure** | | **23/11/18** | | | |

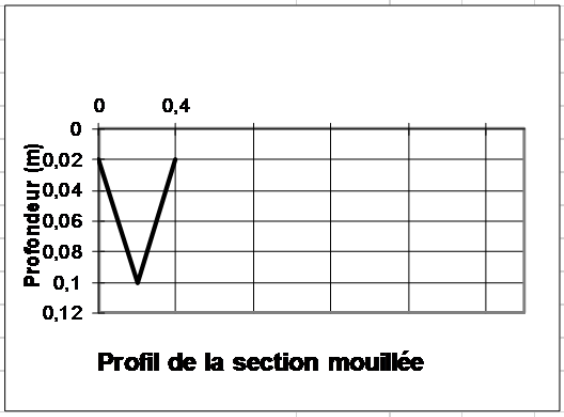
## *MESURES DE VITESSE DANS LA SECTION MOUILLEE*

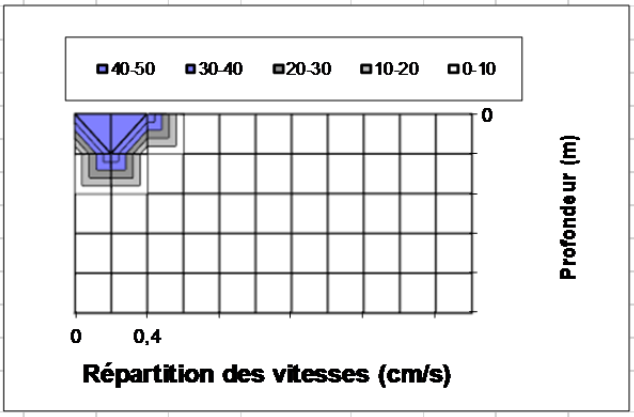
| Echelle horizontale (m) | 0 | 0,2 | 0,4 |
|---|---|---|---|
| Profil de la section mouillée (profondeur en m) | 0,02 | 0,1 | 0,02 |

| Echelle verticale (m) | 0 | | |
|---|---|---|---|
| 0 | 50 | 50 | 50 |
| 0,1 | | 50 | |

| **Indice de frottement k =** | **1,8** | k | Type de substrat |
|---|---|---|---|
| | | 1,8 | Fond lisse (béton) |
| | | 1,6 | Fond lisse naturel (sable, limons) |
| | | 1,4 | Fond légèrement rugueux (gros sable, graviers) |
| | | 1,2 | Fond rugueux (gravier, galets) |
| | | 1 | Fond accidenté (galets, blocs) |

## *GRAPHIQUES*




## *RESULTATS*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Section totale (m²)** | **0,02** | **Débit total (m³/s)** | **0,011** |
| **Section totale (dm²)** | **2** | **Débit total (l/s)** | **11** |
| **Vitesse moyenne (m/s)** | **525,00** | **Débit total (m³/h)** | **38** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Cours d'eau** | **B2** | **lat** | 50,21740 | |
| **Site** | CBS | **long** | 3,91076 | |
| **Date de la mesure** | **23/11/18** | | | |

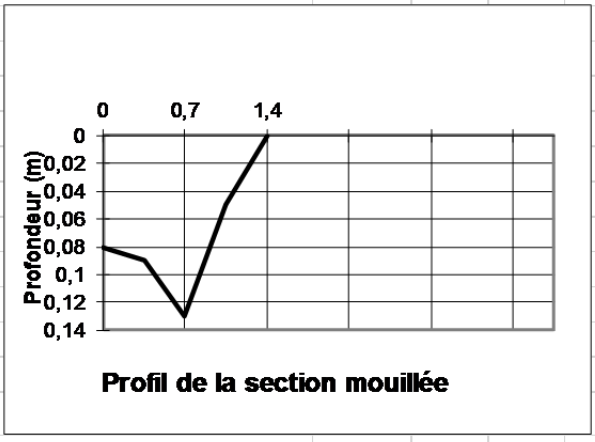
## *MESURES DE VITESSE DANS LA SECTION MOUILLEE*

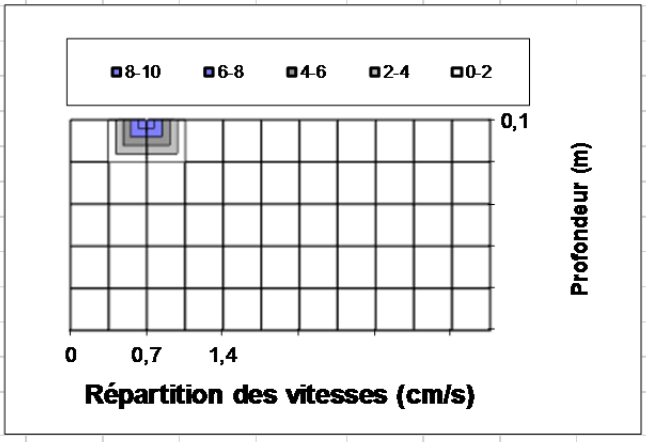
| Echelle horizontale (m) | 0 | 0,35 | 0,7 | 1,05 | 1,4 |
|---|---|---|---|---|---|
| Profil de la section mouillée (profondeur en m) | 0,08 | 0,09 | 0,13 | 0,05 | 0 |

| Echelle verticale (m) | 0 |
|---|---|
| 0,1 | 10 |

| **Indice de frottement k =** | **1,6** | k | Type de substrat |
|---|---|---|---|
| | | 1,8 | Fond lisse (béton) |
| bords béton | | 1,6 | Fond lisse naturel (sable, limons) |
| | | 1,4 | Fond légèrement rugueux (gros sable, graviers) |
| | | 1,2 | Fond rugueux (gravier, galets) |
| | | 1 | Fond accidenté (galets, blocs) |

## *GRAPHIQUES*




## *RESULTATS*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Section totale (m²)** | **0,07** | **Débit total (m³/s)** | **0,003** |
| **Section totale (dm²)** | **7** | **Débit total (l/s)** | **3** |
| **Vitesse moyenne (m/s)** | **40,00** | **Débit total (m³/h)** | **10** |

Reportage photographique complémentaire

Point A1



Point A2



Point A3



Point A4



Point B1



Point B3



# Annexe 5. BIBLIOGRAPHIE

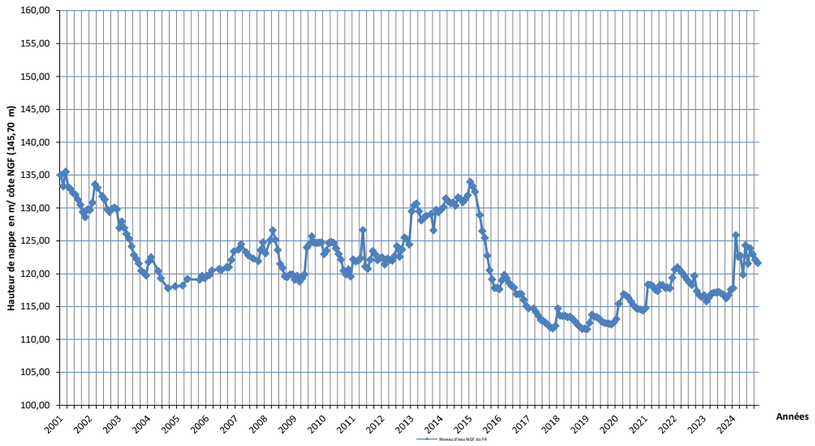
Cette annexe contient 2 pages.

| | |
|---|---|
| ANTEA 1998 | CBS – Pompages d'essai sur les forages F2 et F3 situés à St-Remy-du-Nord. Recherche d'herbicides azotés dans les eaux de surface et les eaux souterraines. Rapport A14488/A. |
| ANTEA 1998 | CBS – Recherches de pertes dans le lit du ruisseau d'Eclaibes par jaugeages sur plusieurs sections. Rapport A14489/A. |
| ANTEA 1998 | Société Eau et Force – étude des relations entre le champ captant et les carrières de CBS à Limont-Fontaine (Nord). Synthèse des données existantes. Rapport A14357/A. |
| ANTEA 2000 | Société Eau et Force – étude des relations entre le champ captant et les carrières de CBS à Limont-Fontaine (Nord). Acquisition de données complémentaires en 1999 et synthèse. Rapport A19073/A. |
| BNPE | www.bnpe.eaufrance.fr site consulté le 22/11/2018 |
| BRGM | Notice de la carte géologique d'Avesnes XXVII-7 |
| BRGM 1957 | Forages exécutés en 1956-1957 par l'E.D.F. à Bachant (Nord) pour l'alimentation en eau de la future centrale thermique de la Sambre. Situation de la nappe au printemps 1957. Rapport BRGG-A1250. |
| BRGM 1963 | Données géologiques et hydrogéologiques acquises à la date du 30 juin 1963 sur le territoire de la feuille topographique au 1/20 000 du Quesnoy (n°29). Rapport 64-DSGR-A-003. |
| BRGM 1968 | Données géologiques et hydrogéologiques sur le synclinorium carbonifère de Bachant – Fcerrière-la-Petite (Nord). Rapport 68-SGL-059-NPA. |
| BRGM 1974 | Données géologiques et hydrogéologiques acquises à la date du 31 décembre à 8 et du Cateau 4 et 81973 sur le territoire de la feuille topographique au 1/25 000 d'Avesnes (n°29). Rapport 74-SGN-269-NPA. |
| BRGM 1979 | Traitemetn de l'information hydrogéologique, socio-économique et économique. Application au bassin de la Sambre (Nord de la France). Rapport 79-SGN-490-NPC. |
| BRGM 1980 | Potentiel aquifère de la région de Pont-Sur-Sambre (Nord). 80-SGN-703-NPC. |
| BRGM 1981 | Etude des problèmes hydrogéologiques posés par la poursuite de l'exploitation des carrières de granulats dans l'Avesnois – synthèse générale. 81-SGN-263-NPC. |
| BRGM 1982 | Récupération des eaux d'exhaure de la carrière « C.B.S » pour la distribution d'eau potable. Rapport 82-SGN-969-NPC. |
| BRGM 1996 | Carrières du Bassin de la Sambre à Limont-Fontaine et Champ captant d'Eau et Force à Fontaine. Synthèse géologique, hydrogéologique et historique. Rapport RP-39084-FR. |
| BRGM 2010 | Définition des études de délimitation des Bassins d'Alimentation des Captages (BAC) sur le bassin Artois-Picardie. Rapport RP-58837-FR (p 85 à 104) |

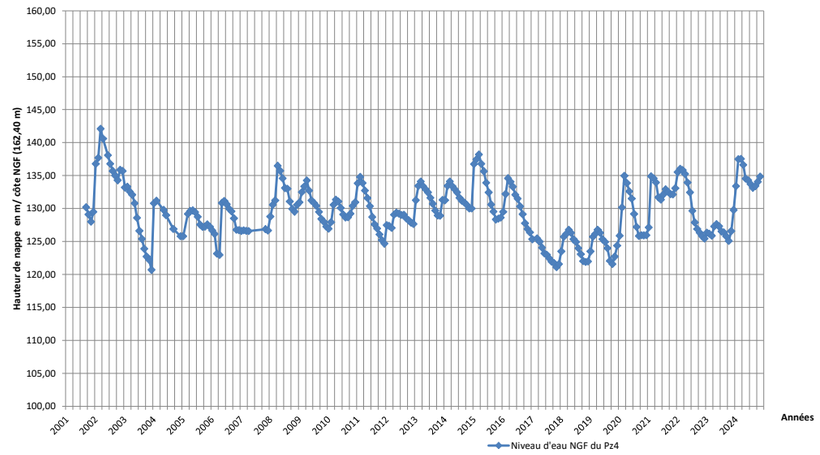
| | |
|---|---|
| BURGEAP 2002 | Carrière du Bassin de la Sambre. Etude du contexte hydrogéologique des exploitations de Limont-Fontaine. Evaluation de l'impact de l'extension projetée. Rapport Ras. 283. |
| Devred 1989 | Etude pluviométrique du bassin de la Sambre : Etude hydrologique du sous-bassin de la Solre. Thèse Université Lille1. |
| Direction Régionale de l'Environnement 1988 | Etude hydrologique du bassin de la Sambre. |
| Khatir 1990 | Structuration et déformation progessive au front de l'allochtone ardennais (Nord de la France). SGN publication n°18. (p. 136) |
| Noréade 2015 | Interprétation des essais de perméabilité sur les forages F1, F2 et F3 de Ferrière-la-Grande. |
| Patin 2017 | Etude hydrogéologique des Carrières du Bassin de la Sambre. Stage Université de Lille CBS. |
| PNR de l'Avesnois 2004 | Optimisation de la gestion quantitative et qualitative des aquifères de l'Avesnois : Exemple du synclinal de Bachant. Julien Beguier (stage). |
| PNR de l'Avesnois 2007 | Etat qualitatif, état quantitatif et vulnérabilité des eaux souterraines sur le bassin versant de la Sambre. Proposition d'état des lieux. SAGE de la Sambre. |

- Levés piézométriques sur les ouvrages de suivi par CBS

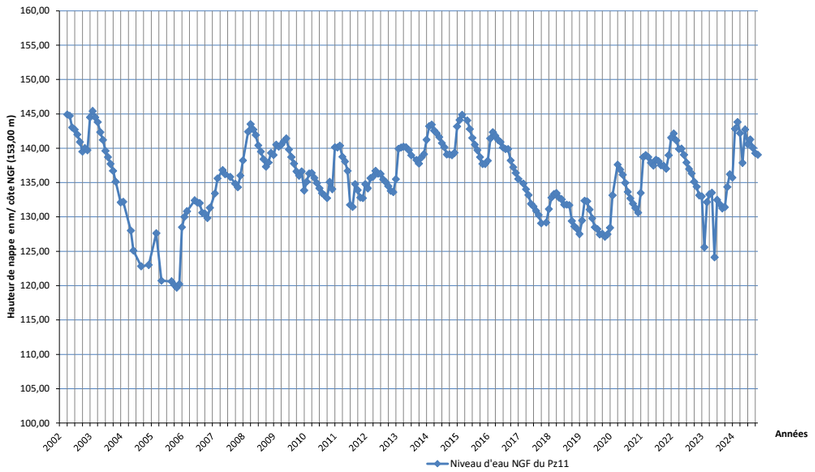
## CBS : Piézomètre F4, évolution de la hauteur de la nappe



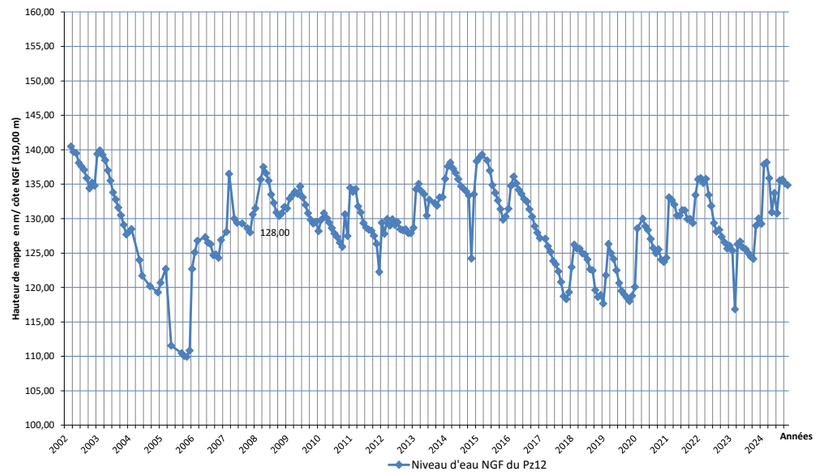

## CBS : Piézomètre Pz4, évolution de la hauteur de la nappe



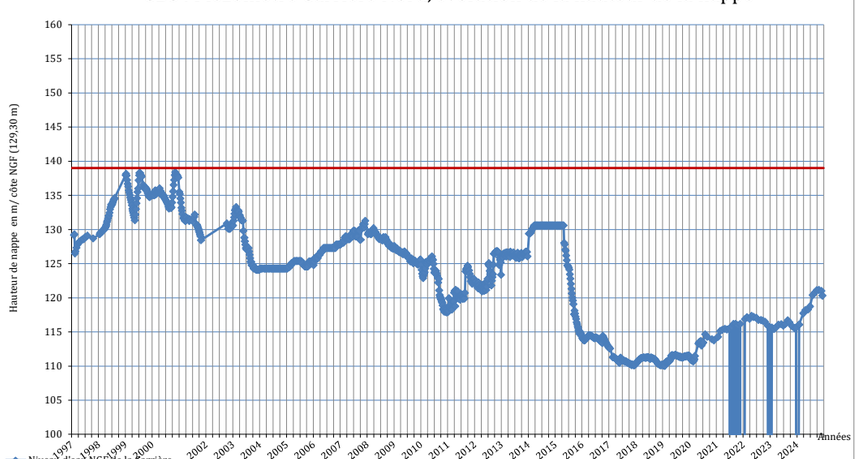

## CBS : Piézomètre Pz11, évolution de la hauteur de la nappe



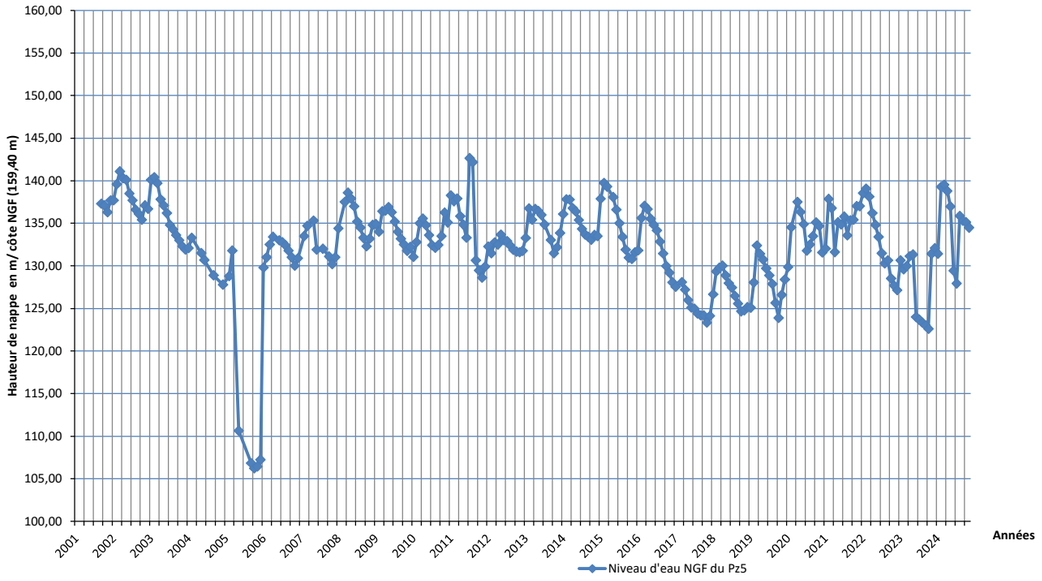

## CBS : Piézomètre Pz12, évolution de la hauteur de la nappe



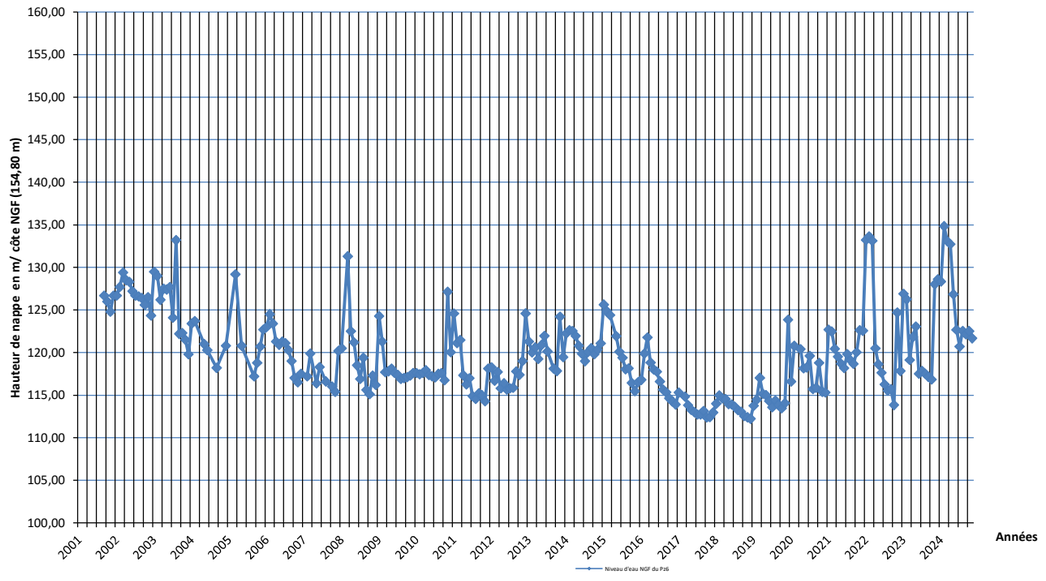

## CBS : Piézomètre Carrière Nord, évolution de la hauteur de la nappe



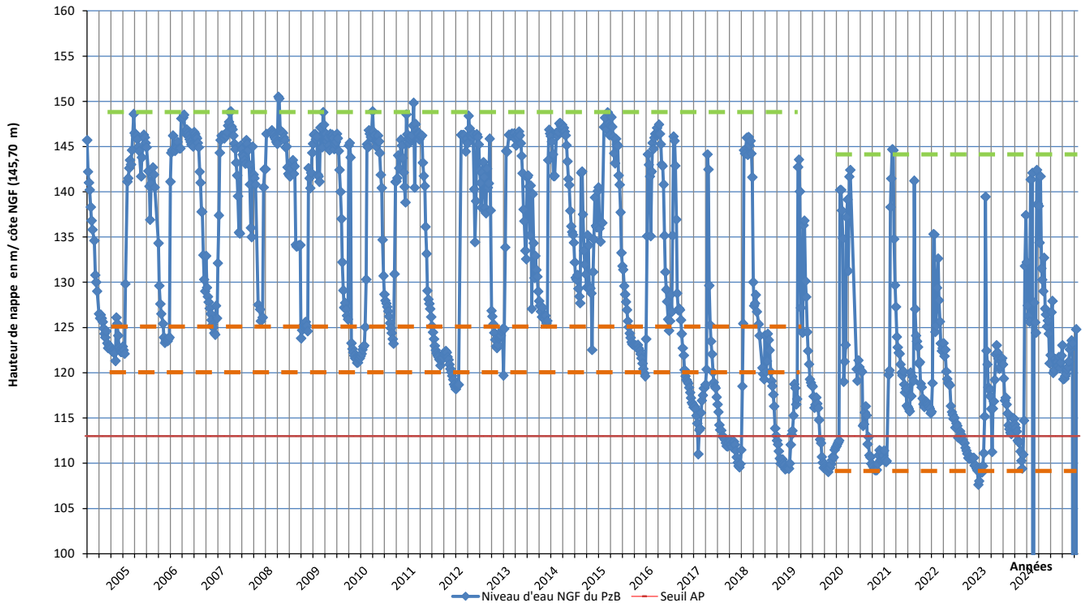
## CBS : Piézomètre Pz5, évolution de la hauteur de la nappe



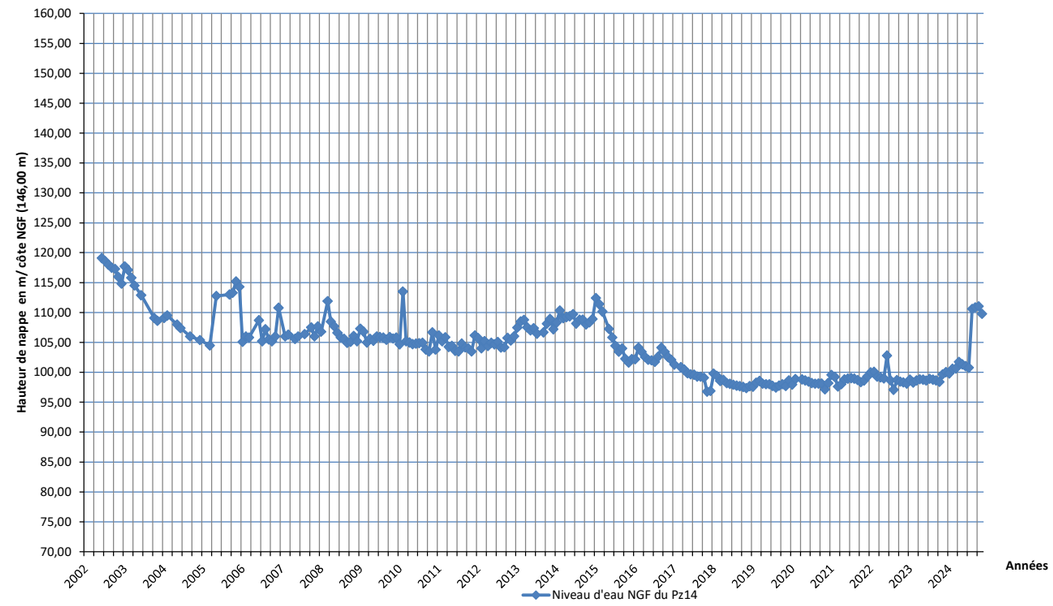

## CBS : Piézomètre Pz6, évolution de la hauteur de la nappe




## CBS : Piézomètre PzB, évolution de la hauteur de la nappe




## CBS : Piézomètre Pz14, évolution de la hauteur de la nappe



- Note de suivi piézométrique ANTEA

C.B.S.

# Carrière C.B.S à Limont-Fontaine (59)

## Suivi géologique et hydrogéologique de la carrière Sud. Surveillance piézométrique de la nappe des calcaires primaires. Compte-rendu des mesures et observations effectuées en 2024




Rapport n°A134874/version A– Mars 2025

Projet suivi par Camille SCHUHMACHER – 06.80.46.17.77 – camille.schuhmacher@anteagroup.fr

www.anteagroup.fr/fr

# Fiche signalétique

## Carrière C.B.S à Limont-Fontaine (59)
## Suivi géologique et hydrogéologique de la carrière Sud. Surveillance piézométrique de la nappe des calcaires primaires. Compte-rendu des mesures et observations effectuées en 2024

| CLIENT | SITE |
|---|---|
| C.B.S. | C.B.S.<br>Site d'exploitation de Limont-Fontaine |
| Route de Saint Rémy du Nord<br>59 330 LIMONT-FONTAINE | |
| Monsieur DEGRAVE Nicolas<br>Responsable du site<br>06.30.24.65.13<br>ndegrave@groupecb.com | |

| RAPPORT D'ANTEA GROUP | |
|---|---|
| Responsable du projet | Camille SCHUHMACHER |
| Interlocuteur commercial | Camille SCHUHMACHER |
| Implantation chargée du suivi du projet | Implantation de Fresnes-lès-Montauban<br>03.21.50.76.00<br>nord@irh.fr |
| Rapport n° | A134874 |
| Version n° | version A |
| Votre commande et date | Commande OAGB006641 en date du 22/03/2024 |
| Projet n° | NPCP240066 |

| | Nom | Fonction | Date | Signature |
|---|---|---|---|---|
| Approbation | Camille SCHUHMACHER | Ingénieure de projets | Mars 2025 |  |
| Rédaction | Vincent RAVELEAU | Ingénieur d'études | Mars 2025 |  |

# Suivi des modifications

| Indice Version | Date de révision | Nombre de pages | Nombre d'annexes | Objet des modifications |
|---|---|---|---|---|
| **A** | 06/03/2025 | 53 | 2 | Version initiale |
| | | | | |
| | | | | |

# Sommaire

1. Contexte et objectifs ..... 7
2. Suivi géologique et hydrogéologique ..... 9
2.1. Cadre géologique général ..... 9
2.2. Observations géologiques et suivi de l'exploitation ..... 9
2.2.1. Suivi de l'exploitation au cours des dernières années ..... 9
2.2.1. Extension Sud de la carrière ..... 15
2.2.2. Suivi des quantités extraites ..... 16
2.3. Observations hydrogéologiques ..... 17
2.3.1. Dispositif d'exhaure – carrière Sud ..... 17
2.3.2. Evolution du système de pompage dans le cadre de l'extension sud ..... 20
2.3.1. Arrivées d'eau ..... 20
2.4. Principales améliorations apportées au cours des dernières années ..... 23
2.4.1. Focus sur les travaux et aménagements en lien avec l'eau ..... 23
3. Surveillance piézométrique ..... 26
3.1. Evaluation de la recharge ..... 26
3.2. Evolution piézométrique ..... 30
3.2.1. Piézométrie régionale de la nappe des calcaires carbonifères ..... 30
3.2.1. Forages du champ captant de Limont Fontaine ..... 34
3.2.1. Piézomètres de la carrière ..... 37
3.3. Prélèvements d'eau et rejets ..... 41
3.3.1. Prélèvements au droit du champ captant ..... 41
3.3.2. Prélèvements dans la carrière Sud de C.B.S. ..... 43
3.3.3. Rejet des eaux – Niveaux d'eau en carrière Nord ..... 46
4. Conclusions ..... 51

## Table des figures

Figure 1 : Plan de situation et aperçu géologique (*interprétation des prospections géophysiques – Rapport Antea Group A14537/A – 1998*) ..... 8
Figure 2 : Zone de découverte de la carrière sud/sud (*source Antea Group, 16/01/2025*) ..... 10
Figure 3 : Photographies de la zone de décharge (*Sources CBS et Antea Group 16/01/2025*) ..... 11
Figure 4 : Zones d'exploitation de la carrière sud en 2025 (source CBS et Antea Group, le 16/01/2025) ..... 12
Figure 5 : Photographie du banc d'or ..... 12
Figure 6 : Affleurement géologique du « Nez de Neffe » périclinal (source : Antea Group 24/08/2011) – carrière côté Ouest ..... 13
Figure 7 : Affleurement géologique du synclinal (photographie Antea Group – 15/10/2015) – côté Est de la carrière ..... 13
Figure 8 : Calcaire à Productus Cora (Viséen moyen) - Photographie prise sur le flanc Ouest de la carrière Sud ..... 14
Figure 9 : Vue sur la carrière Nord (*Antea Group, le 11/01/2024*) ..... 14
Figure 10 : Identification de la zone d'extension de la carrière Sud-Sud (*source AP complémentaire du 27/10/2022*) ..... 15
Figure 11 : Suivi des quantités de matériaux bruts extraits sur la carrière sud (*source CBS*) ..... 16
Figure 12 : Photographies du dispositif d'exhaure du pompage (source : Antea Group - 11/01/2024) ..... 17
Figure 13 : Photographie de la plateforme de pompage et de son équipement (*source Antea Group, le 16/01/2025*) ..... 18
Figure 14 : Photographies du système de refoulement (*source Antea Group, le 16/01/2025*) ..... 18
Figure 15 : Cheminement actuel des eaux d'exhaure de la carrière (*source Antea Group*) ..... 19
Figure 16 : Venue d'eau en fond de carrière toujours active en 2024 (*Antea Group le 11/01/2024*) .. 21
Figure 17 : Drains mis en œuvre sous la piste créée en 2021 (*Antea group le 11/01/2024*) ..... 21
Figure 18 : Localisation des principales venues d'eau observées le 11 janvier 2022 (source : Antea Group) ..... 22
Figure 19 : Cheminement des eaux pluviales et de ruissellement au niveau de la zone de traitement (*d'après photo CBS et Antea Group le 13/01/2023*) ..... 25
Figure 20 : Evolution des précipitations mensuelles de 2023-2024 par rapport à l'historique depuis 1967 (*données Météo France*) ..... 26
Figure 21 : Evolution des pluies efficaces mensuelles sur l'année hydrologique 2023-2024 par rapport aux données de 1967 à aujourd'hui ..... 27
Figure 22 : Répartition de la part des pluies efficaces par rapport à la pluviométrie total précipitée sur la période 1967 à 2024 ..... 30
Figure 23 : Chronique piézométrique enregistrée par l'Agence de l'Eau Artois-Picardie à Taisnières-en-Thiérache (ouvrage n°BSS000DPPU – ancien numéro 00383X0229) - *Source réseau ADES* ..... 31
Figure 24 : Extrait de la chronique piézométrique enregistrée sur l'ouvrage n°BSS000DPPU – ancien numéro 00383X0229- sur l'année hydrologique 2023-2024 (*source réseau ADES*) ..... 33
Figure 25 : Emprise des périmètres de protection du champ captant AEP de Limont-Fontaine (*Source : ARS)* ..... 34
Figure 26 : Chroniques piézométriques enregistrées par SUEZ à Limont-Fontaine (forages II, III et V du champ captant, d'après SUEZ 2025) ..... 35
Figure 27 : Evolution de la piézométrie aux environs de la carrière de 1998 à 2024 (*source CBS et Antea Group*) ..... 40
Figure 28 : Répartition des volumes prélevés au champ captant de Limont-Fontaine depuis 2019 (d'après *données SUEZ*) ..... 41

Figure 29 : Evolution du débit moyen mensuel prélevé en m³/h au champ captant-(*d'après données Suez*) ..... 42
Figure 30 : Evolution du débit prélevé en carrière Sud (moyenne mobile sur 14 jours) calculée à partir des relevés compteurs, moyenne mensuelle depuis 2002) ..... 44
Figure 31 : Evolution des niveaux d'eau et des volumes rejetés dans la carrière Nord depuis 2021 (*données CBS*) ..... 47
Figure 32 : Evolution du niveau d'eau en carrière Nord depuis 2017 (*source CBS*) ..... 48
Figure 33 : Evolution des niveaux piézométriques, des prélèvements CBS et SUEZ et des pluies efficaces ..... 50

## Table des tableaux

Tableau 1 : Pluies efficaces calculées de 2022 à 2024 ..... 29
Tableau 2 : Débits d'exhaure de la carrière sud CBS en 2024 (*Source CBS*) ..... 43

## Table des annexes

Annexe I : Plan d'exploitation de la carrière en 2024
Annexe II : Coupes lithologiques de la formation de Lives et de Neffe

# 1. Contexte et objectifs

Une surveillance piézométrique est prescrite à la société C.B.S. dans le cadre de l'Arrêté Préfectoral d'autorisation concernant la carrière Sud (en date du 26/08/2006, complété en octobre 2022), suite aux recommandations de l'Hydrogéologue agréé, Monsieur le Professeur Henri Maillot, chargé d'examiner l'impact de l'exhaure de la carrière sur le champ captant exploité par la société Suez à l'Est du site.

L'article 18.7.2 de cet arrêté préfectoral prévoit en outre une inspection visuelle annuelle de la carrière sur le plan géologique et hydrogéologique.

Ce suivi est effectué par la société Antea Group depuis 1995. Pour assurer le suivi piézométrique, trois piézomètres, Pz13, FE2 (remplaçant le piézomètre Pz15, comblé en janvier 2012[1]) et Pz3 ont été équipés par Antea Group de centrales d'acquisition de données. Ces enregistreurs sont relevés chaque trimestre (cf. localisation des ouvrages sur la **Figure 1**).

Par ailleurs, les volumes prélevés sur la carrière et sur le champ captant sont enregistrés, respectivement par C.B.S et Suez.

Le présent rapport reprend les résultats du suivi piézométrique de janvier à décembre 2024 et rend compte des observations géologiques et hydrogéologiques effectuées sur le site de la carrière C.B.S. à LIMONT-FONTAINE lors de la visite annuelle effectuée le 16 janvier 2025.

[1] Rapport Antea Group 65347/A de février 2012

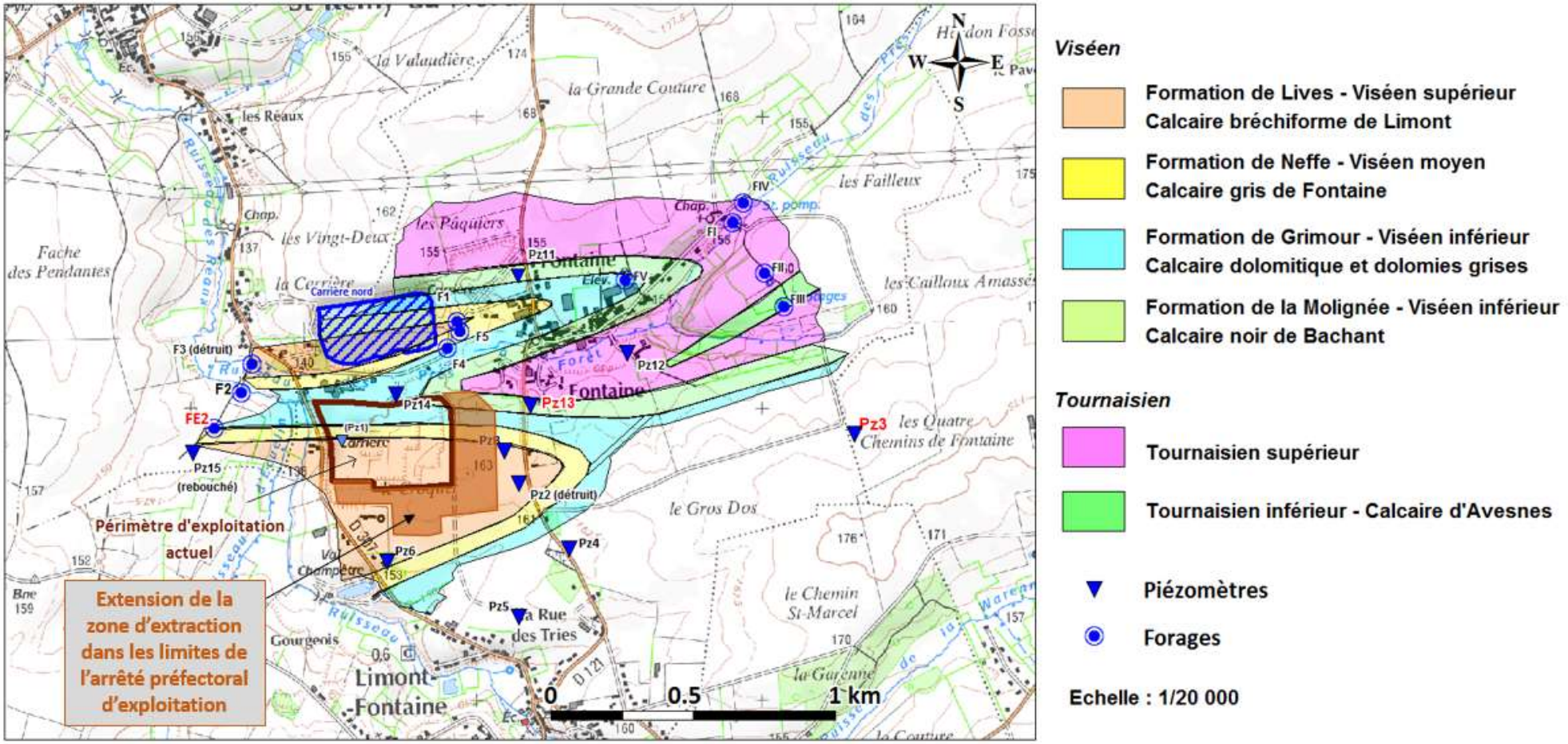



**Figure 1 : Plan de situation et aperçu géologique (*interprétation des prospections géophysiques – Rapport Antea Group A14537/A – 1998*)**

# 2. Suivi géologique et hydrogéologique

La visite annuelle d'inspection géologique et hydrogéologique a été effectuée le 16 janvier 2025 par Monsieur Vincent RAVELEAU, ingénieur hydrogéologue d'Antea Group. Cette visite s'inscrit dans le cadre de l'inspection annuelle du site sur les plans géologique et hydrogéologique imposée par l'article 18.7.2 de l'arrêté préfectoral du 29/08/2006 qui régit les activités du site.

## 2.1. Cadre géologique général

La carrière C.B.S. de LIMONT-FONTAINE se situe au sein de l'Avesnois, prolongement occidental de l'Ardenne. Le sous-sol de cette région est constitué par une succession de plissements d'âge hercynien des formations du Carbonifère.

La succession lithologique des formations rencontrées est la suivante :

- Viséen supérieur :
  - Calcaire à Phtanites
  - Calcaire de St-Hilaire et de St-Rémy-Chaussée (20 m)
  - Calcaire bréchiforme de Limont (30 m)
  - Calcaire de Fontaine ou à points cristallins – Formation de Lives

- Viséen moyen :
  - Calcaire de Fontaine ou à points cristallins – Formation de Neffe - d'une épaisseur de l'ordre de 45 m, il s'agit d'un calcaire très pur à Productus cora

- Viséen inférieur :
  - Calcaire gris-noir dolomitique (60 m) – Formation de Grimour
  - Calcaire gris-noir de Bachant

Comme le montre le schéma géologique de la **Figure 1**, l'exploitation des carrières se développe dans les formations calcaires du Viséen (Dinantien, Carbonifère). L'emprise des carrières s'étend au niveau de deux structures synclinales d'orientation sensiblement Est-Ouest.

## 2.2. Observations géologiques et suivi de l'exploitation

### 2.2.1. Suivi de l'exploitation au cours des dernières années

En 2010 et 2011, l'exploitation de la carrière s'est principalement poursuivie dans les calcaires des formations de Neffe et de Lives au Sud-Ouest de la carrière, ainsi que dans les calcaires dolomitiques au Nord-Ouest.

Entre 2012 et 2014, les calcaires de Neffe et de Lives ont été exploités sur la partie Sud-Est du site. Le remblaiement de la carrière par des matériaux stériles a débuté en 2012 dans l'angle Sud-Ouest est toujours en cours. Il a été signalé lors de la visite annuelle de 2016 qu'un éboulement et un glissement des remblais avaient été observés le 20 septembre 2016 dans l'angle Sud-Ouest de la carrière. En 2017, toute la zone de remblais a été retravaillée pour stabiliser les dépôts. Des drains et des matériaux grossiers ont été mis en place dans la partie basse de la zone. En 2019, un léger affaissement de la

zone Nord du remblaiement a été constaté, les terrains ont donc été réaménagés afin de stabiliser cette zone.

Le remblaiement de la carrière par les matériaux stériles des étages inférieurs depuis le haut du 4ème étage s'est poursuivi au cours de l'année 2023, limitée par les enrochements provisoires établis en pieds de paroi (**cf. Figure 3**). De manière à limiter le risque d'éboulement des terrains, des opérations de compactage sont régulièrement mises en œuvre.

L'année 2023 a également été marquée par le début des opérations de découverte sur la portion Sud-Sud de la carrière. Les terres de découverte (non valorisables) sont également utilisées comme remblais sur la carrière sud.

Au cours de l'année 2024, le 4ème étage dont l'exploitation s'est achevée a été ennoyé. De ce fait, le débit pompé depuis la plateforme de pompage et d'exhaure des eaux (dont l'objectif est de maintenir un niveau suffisamment bas dans la carrière pour permettre son exploitation) a été abaissé à une valeur de 1 050 m³/h à partir du mois de juillet contre 1 360 m³/h auparavant (avant la mise en eau du quatrième étage en juin 2024). Par la même occasion, ladite plateforme de pompage ainsi que le dispositif d'exhaure ont été remplacés par des éléments neufs, assurant une meilleure fiabilité du système de rabattement artificiel de nappe.

Aucun incident lié à la zone de décharge n'a été reporté lors de la visite annuelle du 16/01/2025.

Aussi, les opérations de découverte sur la portion Sud/Sud de la carrière (Figure 2 et Figure 3) se sont poursuivies et les terres de découvertes sont toujours utilisées comme remblais pour combler le 4ème carreau de la carrière sud dont l'extraction a atteint les limites d'extension prescrites dans l'AP.




**Figure 2 : Zone de découverte de la carrière sud/sud (*source Antea Group, 16/01/2025*)**

La situation du 4ème étage de la carrière sud à date de la visite annuelle réalisée par Antea Group en janvier 2025 est illustré sur la Figure 3.




**Figure 3 : Photographies de la zone de décharge (*Sources CBS et Antea Group 16/01/2025*)**

L'historique de l'exploitation de la carrière Sud ces dernières années est le suivant :

- En 2015 et 2016, l'exploitation de la carrière s'est principalement développée dans le secteur Est (calcaire dolomitique et calcaires de Neffe et Lives) et dans la partie Nord (calcaire dolomitique de Grimour) ;
- En 2017, l'exploitation s'est poursuivie dans la partie Nord/Nord-Ouest, à savoir dans le calcaire dolomitique. **L'exploitation est terminée dans ce secteur où les cotes limites d'extension latérale et verticale prescrites dans l'arrêté d'exploitation ont été atteintes** ;
- De 2018 à 2019, l'exploitation de la carrière s'est développée dans les secteurs Est et Sud-Est dans les formations calcaires de Lives et Neffe. Cette exploitation s'est poursuivie en 2021 ;
- Concernant les zones d'extraction sur l'année 2023, l'exploitation s'est concentrée sur la zone Sud/Sud-Ouest où l'extension s'opère en profondeur (calcaires de Lives et de Neffe) ;
- Le quatrième étage a été ennoyé à compter de juin 2024. L'exploitation des étages supérieurs se poursuit. La zone de découverte localisée au sud de l'exploitation actuelle continue d'être travaillée et les remblais de surface sont déchargés au 4ème étage de la carrière sud qui sera remblayée jusqu'à la cote associée reprise dans l'AP de 2006.

À noter que la profondeur de fouille autorisée dans l'arrêté préfectoral d'exploitation sur la carrière Sud a été atteinte (+ 93 m NGF) en 2023. L'extraction au cours de l'année 2024 ne s'est donc poursuivie qu'en extension latérale.

Le plan d'exploitation pour l'année 2024 est présenté en **Annexe 1** du présent rapport.




**Figure 4 : Zones d'exploitation de la carrière sud en 2025 (source CBS et Antea Group, le 16/01/2025)**

La carrière Sud présente quatre niveaux, dont les cotes altimétriques sont les suivantes (dans l'ordre d'apparition depuis le niveau de terrain naturel, *d'après plan d'exploitation 2024*) :

- Altimétrie moyenne du 4ème étage : +150 m NGF ;
- Altimétrie moyenne du 3ème étage : +138 m NGF ;
- Altimétrie moyenne du 2ème étage : +124 m NGF ;
- Altimétrie moyenne du 1er étage : +109 m NGF ;
- Altimétrie moyenne du fond de la carrière sud : + 93 m NGF.

La limite stratigraphique entre les calcaires de Neffe et les calcaires de Lives est marquée par un niveau bréchique à pyrites appelé "Banc d'or" (Figure 5). Ce niveau affleure en fond de carrière, à l'extrémité Ouest. Il est d'épaisseur variable (de quelques centimètres à un mètre).

Les calcaires de Neffe, très homogènes, sont peu karstifiés et présentent une fracturation horizontale. Ils deviennent progressivement dolomitiques vers le Nord de la carrière Sud (formation de Grimour).

Les calcaires de Lives sont composés d'alternance de niveaux clairs et sombres. Certains niveaux sont beaucoup plus bréchiformes avec la présence de nombreuses veines de calcite. La formation du Lives présente une mini karstification.

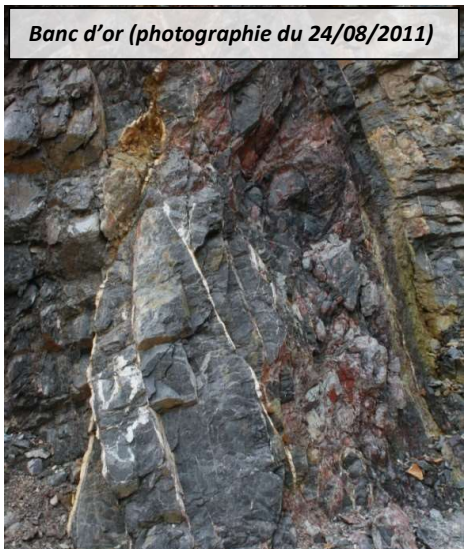



**Figure 5 : Photographie du banc d'or (source : Antea Group, 24/08/2011)**

En ce qui concerne la structure, l'examen du flanc Ouest de la carrière du 4ème étage permet de mettre en évidence le synclinal des calcaires perturbé par un petit anticlinal, au niveau du Neffe, qui plonge en périclinal dans la carrière vers l'Est. Ce périclinal est appelé "Nez de Neffe" (Figure 6).

L'exploitation de la partie Est de la carrière permet de retrouver le synclinal des calcaires (Figure 7). Le "Nez de Neffe" n'est pas observé puisque celui-ci plonge vers l'Est.

Il s'agit d'un synclinal complexe présentant des déformations secondaires, notamment au cœur du synclinal et vers le Sud. Ces déformations supplémentaires ne permettent pas de retrouver les calcaires de Neffe dans la partie Sud de la carrière.
Les calcaires présents au cœur du synclinal présentent une fracturation importante.

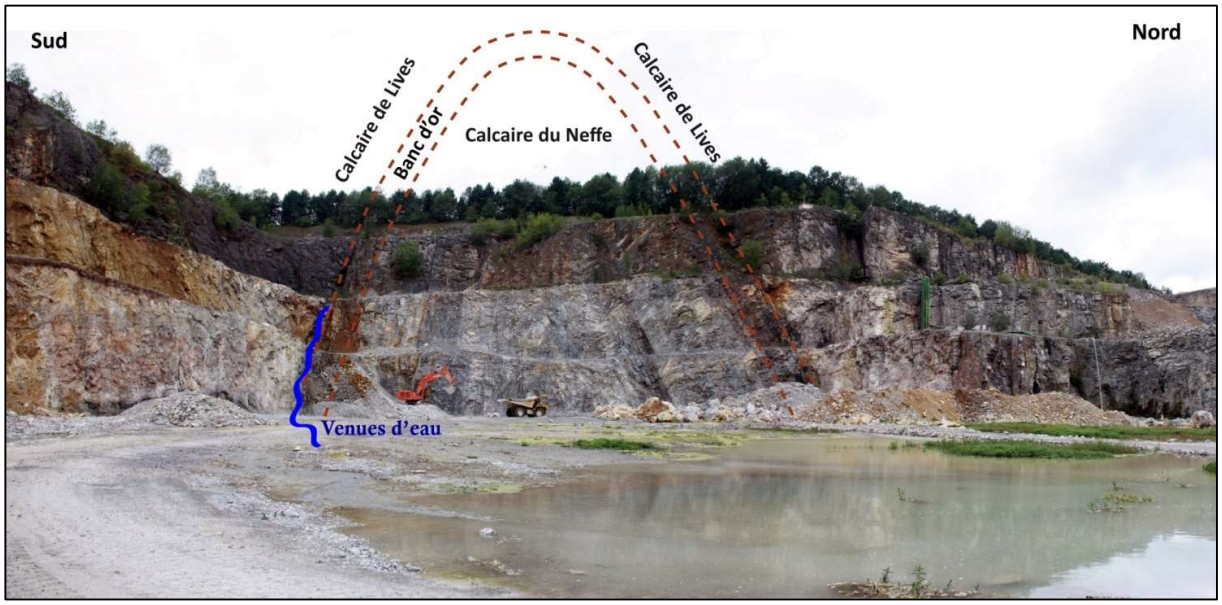



**Figure 6 : Affleurement géologique du « Nez de Neffe » périclinal (source : Antea Group 24/08/2011) – carrière côté Ouest**

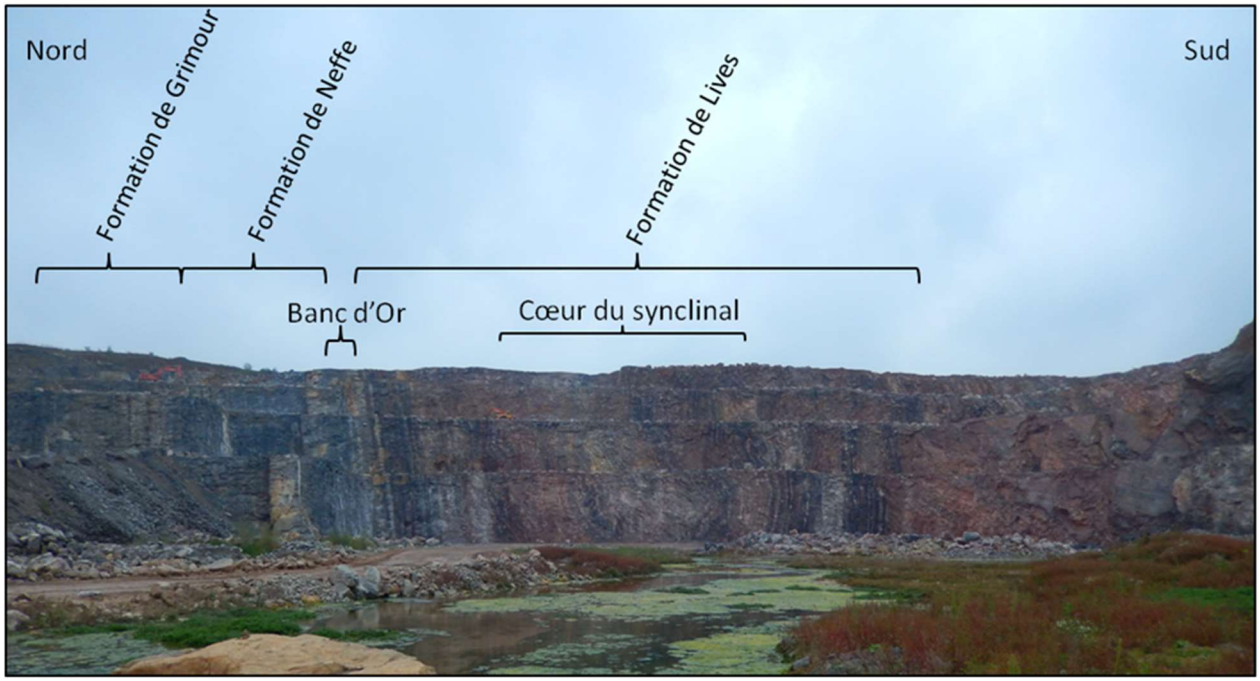



**Figure 7 : Affleurement géologique du synclinal (photographie Antea Group – 15/10/2015) – côté Est de la carrière**

Les circulations d'eau karstiques se concentrent principalement en limite des séquences géologiques et notamment de part et d'autre des calcaires de Neffe. On observe ainsi des venues d'eau à l'angle Sud-Ouest de la carrière sud.



**Figure 8 : Calcaire à Productus Cora (Viséen moyen) - Photographie prise sur le flanc Ouest de la carrière Sud**

Des arrivées d'eau sont également mises en évidence en limite des calcaires dolomitiques et des calcaires de Neffe dans la partie Nord de la carrière. Elles sont a priori plus faibles depuis fin 2015 compte tenu de la baisse du niveau d'eau dans la carrière Nord (**baisse généralisée du niveau de la nappe au droit de l'ensemble du site**).

La carrière Nord n'est plus exploitée, elle est aujourd'hui en eau (**cf.Figure 9**).




**Figure 9 : Vue sur la carrière Nord (*Antea Group, le 11/01/2024*)**

### 2.2.1. Extension Sud de la carrière

Compte tenu de l'atteinte des cotes maximales d'extraction sur la quasi-totalité de la carrière Sud, CBS a initié le début des opérations d'extension de la carrière Sud-Sud, qui se poursuivront jusqu'en 2046. Cette extension est autorisée par l'arrêté préfectoral complémentaire en date du 27 octobre 2022. Ce même arrêté défini le périmètre d'extraction (PE).

La zone d'extension représente une superficie de l'ordre de 28 ha, qui seront répartis sur trois niveaux, voir figures suivantes. La zone d'extension est dénommée section B dans l'extrait cadastral joint à l'arrêté complémentaire du 27/10/2022.

Lors de la visite annuelle effectuée le 16 janvier 2025, il est apparu que les opérations d'excavation des terres de surface non valorisables (limons argileux) et leur déchargement au sein du quatrième étage de la carrière sud s'étaient poursuivies.

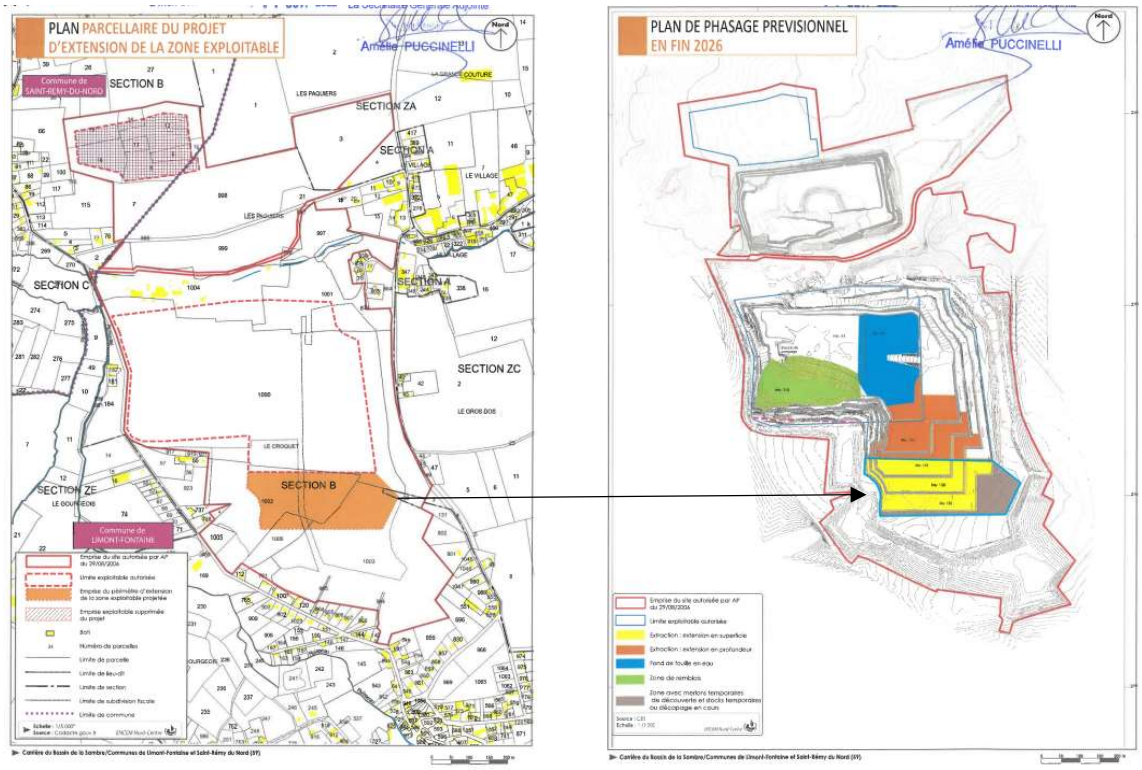



**Figure 10 : Identification de la zone d'extension de la carrière Sud-Sud (*source AP complémentaire du 27/10/2022*)**

Les zones de découvertes établies en 2024 sont présentées précédemment en Figure 2.

Les opérations de décapage se poursuivront sur 2025.

### 2.2.2. Suivi des quantités extraites

L'année 2020 a été marquée par la crise sanitaire, qui a occasionnée une fermeture ponctuelle puis une activité réduite jusqu'à l'été 2020.Ainsi, sur les 750 000 t de produits prévisionnels exploités pour l'année 2020, seuls 640 589 t ont été excavées et 563 333 t exploitées (*source CBS 2020*).

L'année 2021 a également été marquée par une exploitation plus faible que les objectifs de production fixés à 650 000 t extraites. Les quantités réellement excavées sont comprises entre 550 000 et 600 000 t (*source CBS 2021*).

L'année 2022 a été favorable à l'entreprise, avec une extraction supérieure au volume prévisionnel, avec 553 133 t (100 000 t de plus que le volume prévisionnel).

L'année 2023 a totalisé une extraction de 445 259 t, avec une activité plus importante en première partie d'année. Le tonnage extrait en 2024 est dans le même ordre de grandeur que l'année précédente, avec 460 561 t de matériaux bruts, soit légèrement supérieur par rapport à 2023.

La baisse globale des quantités extraites au cours des dernières années est une volonté du groupe, souhaitant limiter les activités tout en conservant l'effectif global de la carrière.

Le suivi des quantités de matériaux extraits à partir de 2020 est repris en figure suivante.

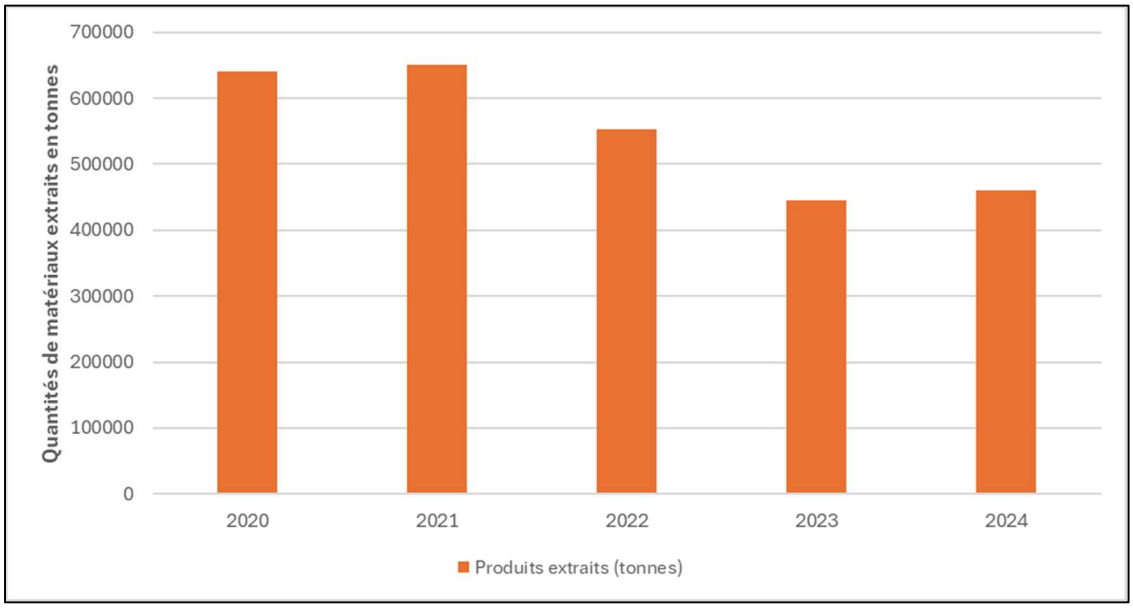



**Figure 11 : Suivi des quantités de matériaux bruts extraits sur la carrière sud (*source CBS*)**

Pour mémoire, l'arrêté préfectoral d'exploitation de la carrière impose un volume de calcaire extrait de 2,9 M $m^3$/an (*Article 1.3 de l'arrêté préfectoral complémentaire en date du 17 octobre 2022*).

## 2.3. Observations hydrogéologiques

### 2.3.1. Dispositif d'exhaure – carrière Sud

Les pompages nécessaires à la mise hors eau du fond de fouille de la carrière sud sont effectués à partir d'une plateforme localisée au nord-ouest de la carrière Sud, au-dessus du niveau d'eau qui ennoie actuellement le 4ème étage de la carrière Sud.

Ce dispositif de pompage ainsi que celui d'exhaure ont été remplacés durant l'année 2024 par des éléments neufs présentés ci-dessous et mis en comparaison par rapport au système précédent :

- **Situation avant remplacement** (Figure 12) : Trois pompes sont utilisées pour le système d'exhaure de la carrière avec 2 pompes en fonctionnement et une pompe de secours. Une 4ème pompe, non reliée, peut également être mise en place en cas de besoin. Le dispositif d'exhaure est automatisé, géré par automate.




**Figure 12 : Photographies du dispositif d'exhaure du pompage (source : Antea Group - 11/01/2024)**

- **Situation actuelle après remplacement** (Figure 13 et Figure 14) : Nouveau dispositif de pompage établi sur une nouvelle plateforme et nouvel équipement d'exhaure



**Figure 13 : Photographie de la plateforme de pompage et de son équipement (*source Antea Group, le 16/01/2025*)**



**Figure 14 : Photographies du système de refoulement (*source Antea Group, le 16/01/2025*)**

*La nouvelle piste créée en 2020 en fond de carrière permet un accès aux véhicules légers jusqu'à l'excavation qui abrite le radeau de pompage. En cas de coupure du pompage, cette voie permet de maintenir un accès hors eau et de faciliter les opérations de dépannage.*

Depuis la remise en état du dispositif de pompage et d'exhaure et la remise en eau du quatrième étage de la carrière sud (juin-juillet 2024), le débit de pompage des eaux a été abaissé à environ 1 050 m³/h contre 1 360 m³/h lorsque le niveau de l'eau était rabattu pour permettre la mise hors d'eau du fond du quatrième carreau.

En outre, depuis la suppression du bassin de décantation situé au 2ème niveau, les eaux pompées dans la fosse continuent d'être envoyées :

- Vers le ruisseau des Prés à Forêt, qui se rejette dans le ruisseau de l'Ecuelin (**exutoire prioritaire**),
- Dans la carrière Nord actuellement en eau.

L'exutoire des eaux prélevées est contrôlé par un système de by-pass. La qualité des eaux est le paramètre discriminant qui définit la nature de l'exutoire.
Les paramètres listés dans le tableau du paragraphe 18.5.2.4 de l'arrêté préfectoral d'autorisation d'aout 2006 sont suivis et contrôlés sous la forme d'une autosurveillance par l'exploitant, complétée par analyses par un laboratoire agréé par le ministre chargé de la santé.
Les fréquences de suivi sont conformes à l'arrêté d'autorisation en vigueur sur le site.

Ainsi, lorsque les paramètres suivis sont conformes aux limites de qualité prescrites par l'AP en vigueur, le rejet des eaux d'exhaure s'effectue dans le ruisseau des Prés à Foret, sinon en carrière nord, selon le tracé présenté en figure suivante.

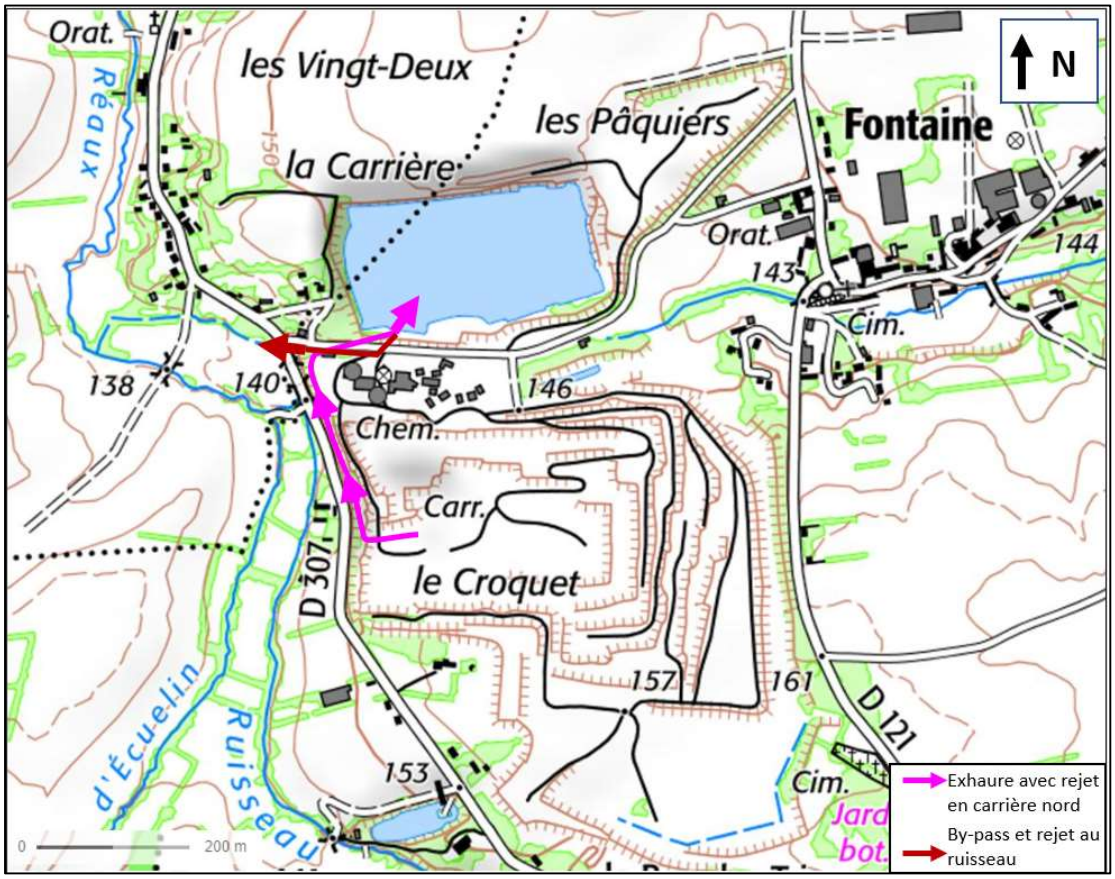



**Figure 15 : Cheminement actuel des eaux d'exhaure de la carrière (*source Antea Group*)**

### 2.3.2. Evolution du système de pompage dans le cadre de l'extension sud

L'extension de la carrière Sud est conditionnée dans l'arrêté préfectoral d'exploitation complémentaire de 2022 à la mise en eau d'une portion du fond de la carrière Sud actuelle.
Pour rappel, la cote maximale d'exploitation du fond de la carrière était établie à + 93 m NGF. La mise en eau du fond de fouille devra atteindre la cote +108 m NGF, correspondant au 4ème étage de découverte.

L'ennoiement du quatrième étage de la carrière sud a été réalisé au cours du mois de juin et début juillet 2024 (débit d'épuisement nul pour les semaines 25 et 27).

**CBS a donc réalisé un changement du système de pompage au cours du mois de juin et de juillet 2024 :**
Ce dernier a permis :

- Une réduction de l'ordre de 30% des prélèvements dans la nappe des calcaires du Carbonifère, soit un débit horaire de l'ordre de 1 050 $m^3$/h contre 1 360 $m^3$/h avant la mise en eau du quatrième étage ;
- Une baisse significative des consommations énergétiques associées au poste de pompage, estimée à environ -30% / kW pompé.

Le changement du système de pompage a entrainé un rehaussement de la position de l'atelier de pompage au sein de la carrière sud, ainsi qu'un renouvellement des canalisations d'exhaure au droit de la fosse jusqu'au réseau existant.
Le réseau de refoulement depuis le niveau du terrain naturel en sortie de carrière sud jusqu'à l'exutoire reste quant à lui inchangé.

### 2.3.1. Arrivées d'eau

Plusieurs arrivées d'eau avaient été identifiées au niveau du 4ème étage de la carrière au cours des dernières années, correspondant à des veines karstiques. Elles étaient toutes drainées vers la fosse d'exhaure, via la pente naturelle du 4ème étage du fond de la carrière et un système de drains mis en place.

La visite du 16 janvier 2025 n'a pas permis d'identifier à nouveau ces arrivées d'eau, car le quatrième étage de la carrière est désormais ennoyé.

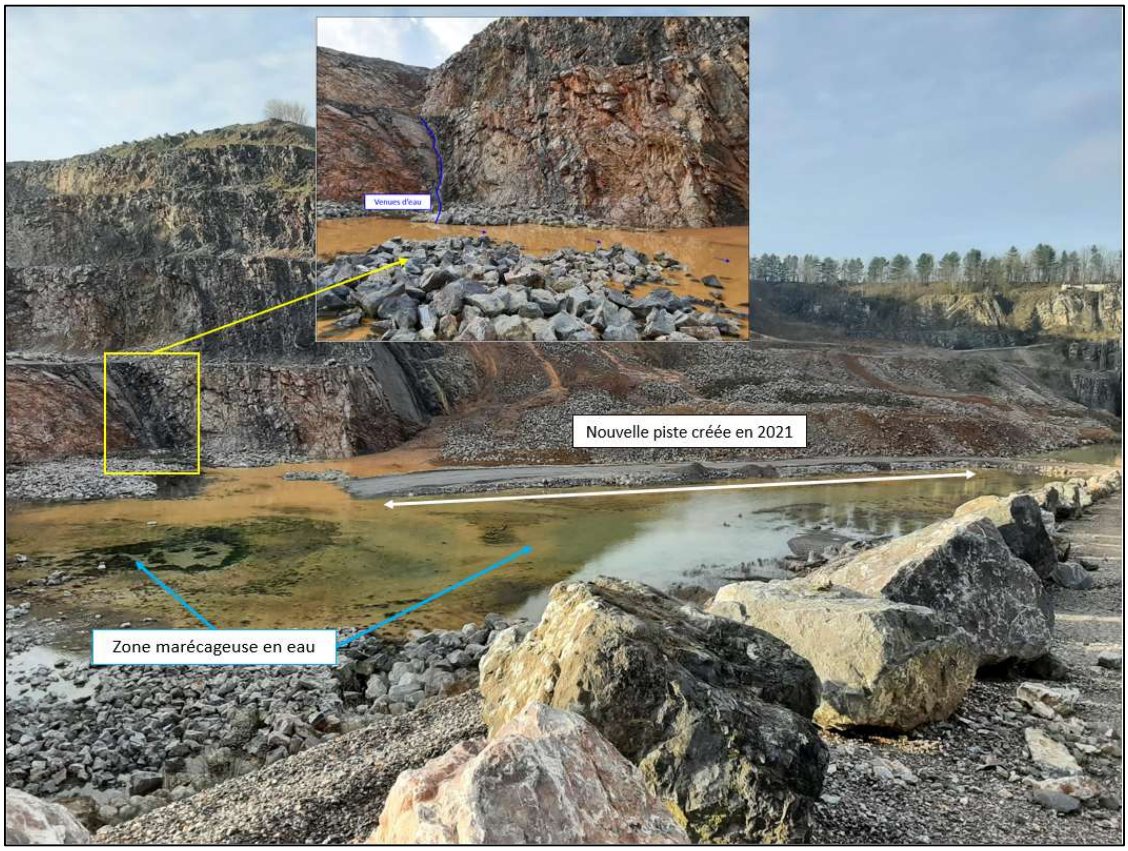



**Figure 16 : Venue d'eau en fond de carrière toujours active en 2024 (*Antea Group le 11/01/2024*)**



**Figure 17 : Drains mis en œuvre sous la piste créée en 2021 (*Antea group le 11/01/2024*)**




**Figure 18 : Localisation des principales venues d'eau observées le 11 janvier 2022 (source : Antea Group)**

## 2.4. Principales améliorations apportées au cours des dernières années

CBS a engagé en 2021 et 2022 plusieurs travaux d'améliorations au sein de la carrière et au niveau des installations de traitement des matériaux excavés. Ces travaux ont eu pour objectif premier **d'assainir la zone située à proximité du traitement des matériaux et des pistes empruntées par les véhicules (limiter la stagnation et le ruissellement d'eau).**

Ainsi, concernant les travaux d'aménagement du site engagés dès 2021 et 2022, on notera les améliorations suivantes :

- La voirie d'accès au site (chemin des Paquiers) a été réhabilitée avec une pente permettant la récupération des eaux de ruissellement en bordure de cette dernière en direction des ouvrages de prétraitement,
- Des blocs de cheminement ont été posés pour borner le passage des véhicules au niveau de la zone de traitement des matériaux,
- Une partie du réseau d'assainissement du site a été réhabilitée (environ 70 mètres),
- La tour dans laquelle cheminent les granulats extraits a été repeinte,

Les travaux initiés au niveau de la zone de traitement des matériaux extraits sont les suivants :

- Démantèlement des silos béton dans la zone de traitement des matériaux extraits,
- Pose de matériaux compactés sur la zone de circulation des engins de manière à limiter la stagnation de l'eau en surface lors de précipitations importantes,

Au cours de l'année 2023, on notera que des travaux d'enfouissement de réseaux électriques ont été menées sur le site, ainsi que la dépose d'infrastructures (silos et hangar) en faveur de zones de stockage.

**L'année 2024 n'est marquée par aucun changement significatif sur le site**, hormis la remise en eau du quatrième étage de la carrière et la poursuite des opérations de découvertes dans la portion Sus/Sud de la carrière (future zone d'exploitation).

### 2.4.1. Focus sur les travaux et aménagements en lien avec l'eau

Des travaux de maintenance ont été engagés au niveau du ruisseau des Prés à Foret qui chemine sous le site, en partie canalisé. Ce ruisseau ne présente qu'une faible pente (< 1%), ce qui engendre l'accumulation de matières et de sédiments dans le fond du réseau.

Le linéaire du ruisseau a été en partie renouvelé par la pose de conduites DN 1 200 mm. En complément, la portion canalisée du ruisseau a été curée, facilitant ainsi l'écoulement naturel et améliorant la clarté de l'eau en sortie du réseau dans le lit naturel du ruisseau.
Le linéaire du ruisseau canalisé a également été légèrement accentué au niveau du point de rejet dans son lit naturel. Ces travaux ont été initiés car la structure du bâtiment qui borde ce rejet a été fragilisée par les mouvements du lit mineur du ruisseau.

Enfin, on notera la mise en œuvre d'aménagements spécifiques à la gestion des eaux pluviales et de ruissellement sur le site (travaux effectués en 2021), avec la création d'un prétraitement effectué sur les eaux avant rejet au milieu naturel :

- Deux bassins de décantation/dessableurs ont été créés en amont d'unités de séparateurs d'hydrocarbures ;
- Le réseau de collecte des effluents a été revu, avec la création de grilles avaloirs positionnées au niveau du caniveau de la voirie (chemin des Paquiers) ;
- Les deux ouvrages de prétraitement sont réalisés sur le même schéma, positionnés en série l'un par rapport à l'autre (distants de 80 ml) ;

Ces aménagements viennent en complément des installations déjà existantes à l'échelle du site.
La photographie présentée en Figure 19 présente une synthèse des travaux et aménagements effectués ces dernières années au niveau des accès au site et à la zone de traitement des matériaux extraits depuis la carrière Sud.

Les investissements importants effectués par CBS ces dernières années sur la gestion des eaux pluviales et de ruissellement du site, en particulier au niveau de la zone de traitement des matériaux où de nombreux véhicules circulent quotidiennement, **ont participé de manière significative à l'amélioration de la libre circulation du ruisseau du Pré à Forêt et à la qualité de ce dernier.**

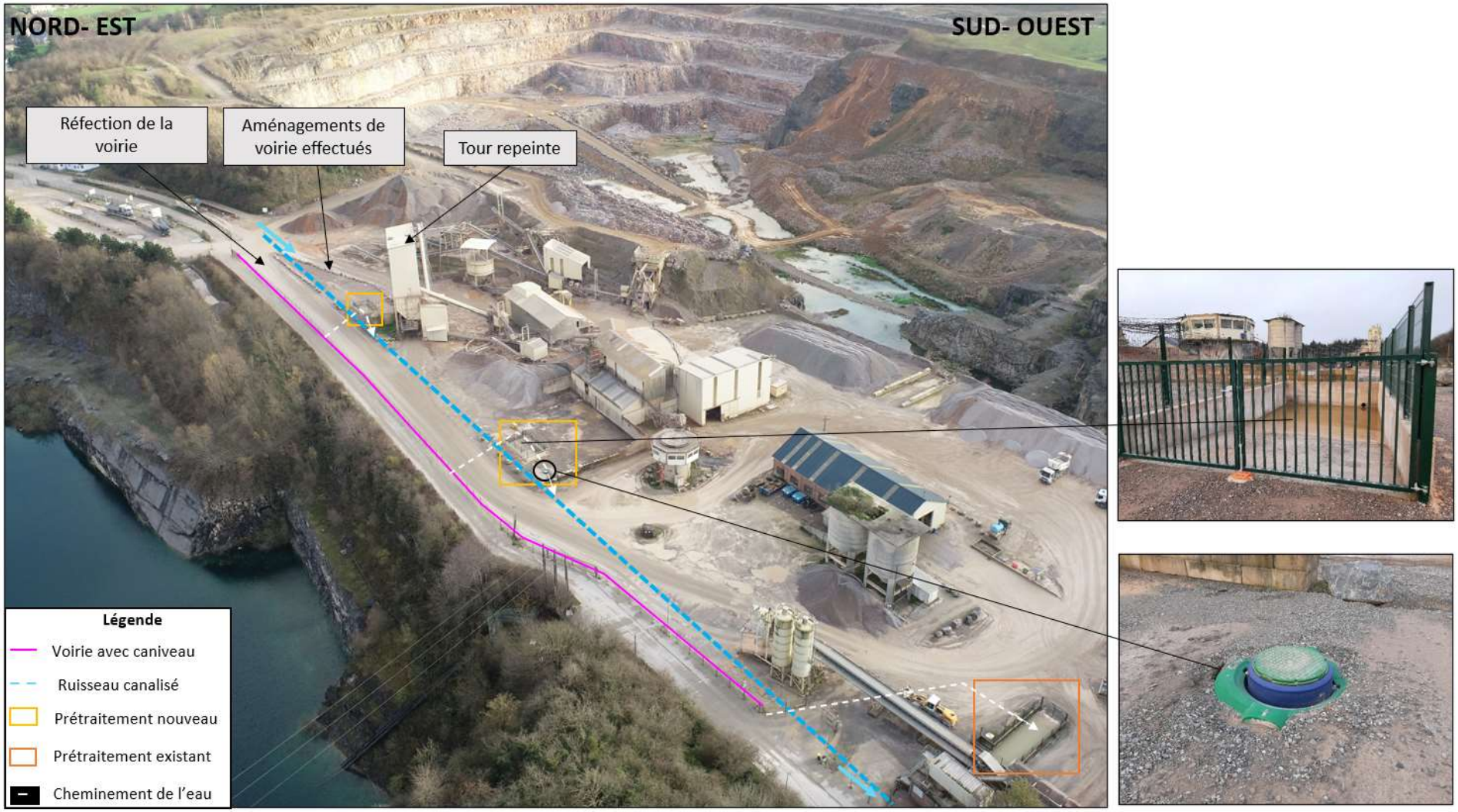



**Figure 19 : Cheminement des eaux pluviales et de ruissellement au niveau de la zone de traitement (*d'après photo CBS et Antea Group le 13/01/2023*)**

# 3. Surveillance piézométrique

La surveillance hydrogéologique a été poursuivie en 2024 en procédant de la manière suivante :

- Evaluation de la recharge,
- Suivi de l'évolution piézométrique régionale,
- Suivi des prélèvements d'eau souterraine de la carrière et du champ captant de Limont-Fontaine exploité par SUEZ.

## 3.1. Evaluation de la recharge

Les pluies efficaces (part des pluies totales non reprises par évapotranspiration, c'est-à-dire participant à l'infiltration et au ruissellement) ont été calculées au pas de temps mensuel à partir des données climatologiques transmises par METEO-FRANCE : pluies calculées à la station de St HILAIRE-SUR-HELPE, située à 10 km au sud du site et ETP calculée au point de grille le plus proche du site (maille de 12 km) à partir des données des cinq stations les plus proches.

Les cumuls des précipitations mensuelles (station référencée n° 59534001) sont présentés ci-dessous de septembre 2023 à août 2024, soit sur une année hydrologique complète. Les valeurs annuelles sont comparées à l'historique de données (de 1967 à aujourd'hui).

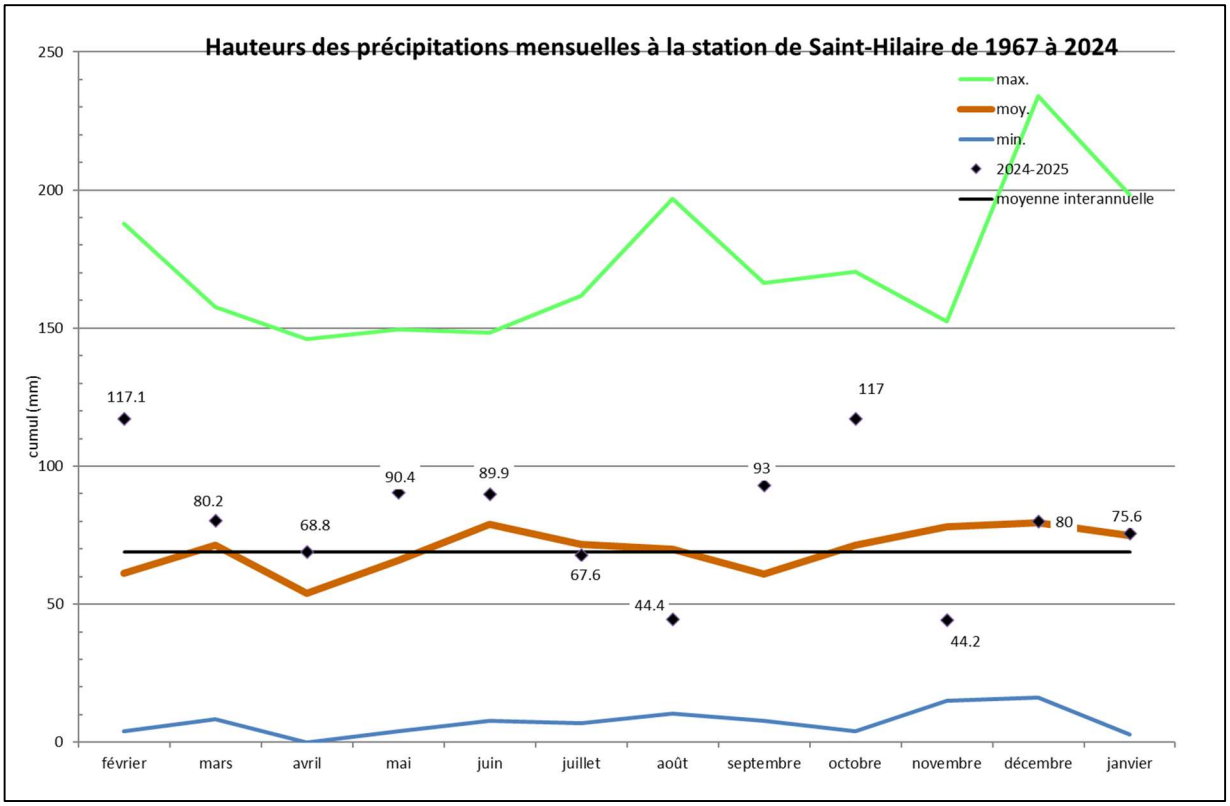



**Figure 20 : Evolution des précipitations mensuelles de 2023-2024 par rapport à l'historique depuis 1967 (*données Météo France*)**

À noter que la moyenne interannuelle correspond à la moyenne des précipitations annuelles depuis le début du suivi, ramenée sur 12 mois.
Concernant les hauteurs précipitées, l'année hydrologique 2024-2025 est une année globalement excédentaire par rapport à l'historique de données scruté entre 1967 et aujourd'hui. Le cumul de précipitations entre septembre 2023 et août 2024 est de 990 mm (contre 828,48 mm en moyenne sur les 57 dernières années). À titre de comparaison, le cumul des précipitations sur l'année hydrologique précédente affichait 933 mm, et 558,6 mm pour 2022-2023, cette dernière étant reconnue comme étant une année largement déficitaire d'un point de vue pluviométrie.

La répartition temporelle des précipitations sur la période étudiée est la suivante :

- Un **début d'automne sec** (51,5 mm en septembre) mais une **fin pluvieuse** (100,8 mm en octobre et 130,6 mm en novembre).
- Une **période hivernale** marquée par des **précipitations** relativement **importantes** hormis pour le mois de décembre exceptionnellement sec (16,2 mm).
- Les mois de **septembre** (51,5 mm), **décembre** (16,2 mm) **août** (44,4 mm) et d'avril ont été les plus secs.
- Les mois **d'octobre (110,8 mm)**, **novembre (130,6 mm)** et **février (117,1 mm)** ont été les plus humides.
- Hormis pour les mois de septembre, décembre, juillet et août, les 8 autres mois de l'année hydrologique 2023-2024 sont situés au-dessus de la moyenne interannuelle.

En définitive, la répartition des précipitations au cours de l'année hydrologique 2023-2024 est inégale bien que l'on puisse qualifier l'ensemble de la période comme étant excédentaire.

À titre de comparaison, pour l'année 2023, les mois les plus humides étaient les mois de mars, puis la période de juillet à septembre tandis que la période sèche a concerné les mois de février, octobre et juin.
Les précipitations efficaces mensuelles ont été calculées en intégrant l'évapotranspiration potentielle ou ETP (Météo France maille 3°52'30''E / 50°15'00''N) et une Réserve Facilement Utilisable (RFU) initiale de 100 mm (donnée fonction de la nature du sol). Elles sont présentées sur le graphique ci-dessous.

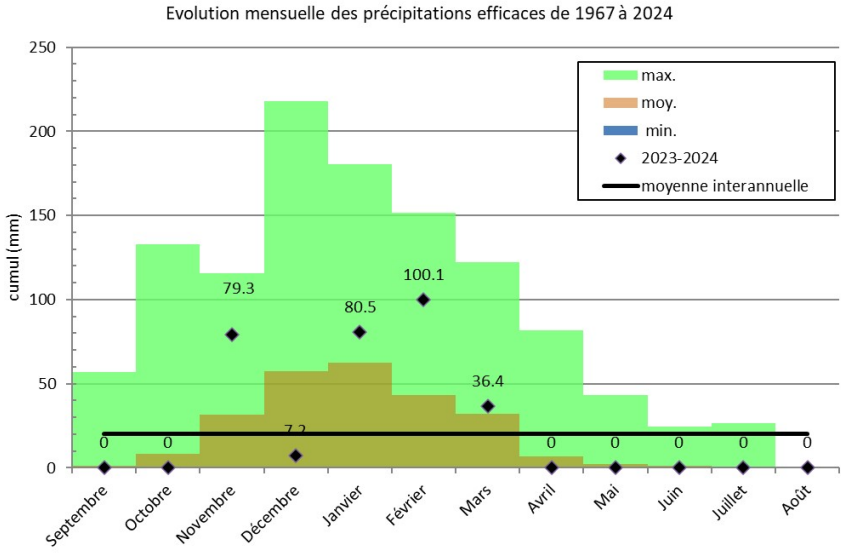



**Figure 21 : Evolution des pluies efficaces mensuelles sur l'année hydrologique 2023-2024 par rapport aux données de 1967 à aujourd'hui**

Le contexte hydro climatique décrit précédemment sur l'année hydrologique 2023-2024 a entrainé une répartition des pluies efficaces sur l'année plutôt représentative des normales observées sur le suivi depuis 1967.

La recharge s'est concentrée sur **une période de 5 mois consécutifs,** avec une première phase assez importante au cours du mois de novembre (79,3 mm) puis plus faiblement en décembre (7,2 mm). La recharge s'est ensuite accélérée au cours de la phase la plus importante qui est celle de janvier (80,5 mm) et février (100,1 mm). Enfin, le dernier mois de recharge est celui de mars avec 36,4 mm. Les mois qui ont suivis (d'avril à août) présentent un résultat de pluies efficaces nul.

Les cumuls de pluies efficaces enregistrés en février et mai sont nettement supérieurs aux moyennes enregistrées sur ces périodes, sans pour autant représenter les maximas observés sur l'historique.

D'un point de vue global, la recharge de la nappe représentée par les pluies efficaces s'étale en moyenne sur 5 voire 6 mois.

Le cumul enregistré sur l'année 2023-2024 en termes de pluviométrie efficace est de 303,5 mm, là où il n'était que de 278,2 mm pour l'année hydrologique précédente et de 179,5 mm pour 2021-2022. Sur les 57 dernières années, la moyenne des pluies efficaces est de l'ordre de 245 mm, plaçant le cumul de l'année 2023-2024 comme étant **assez largement au-dessus de la normale avec une recharge jugée très satisfaisante.**

Pour rappel, l'année hydrologique 2021-2022 a été enregistrée comme étant la plus déficitaire en recharge depuis 2011-2012 (139 mm de pluie efficace).

D'après les données disponibles, la période d'avril à août (pluie efficace nulle durant ces 5 mois) a été relativement sèche, de même que pour les mois de septembre et octobre 2023 (pluie efficace nulle durant ces 2 mois).

L'analyse présentée ci-avant est illustrée par le relevé des valeurs de pluies efficaces calculées pour les deux dernières années, reprises dans le tableau suivant.

| Mois et année | Pluie totale en mm/mois | Pluie efficace en mm/mois (RFU=100 mm) |
|---|---|---|
| sept-22 | 108.6 | 0 |
| oct-22 | 26.4 | 0 |
| nov-22 | 62.4 | 0 |
| déc-22 | 79.8 | 46.7 |
| janv-23 | 102.2 | 94.2 |
| févr-23 | 4.4 | 0 |
| mars-23 | 126.8 | 67.3 |
| avr-23 | 75.4 | 10 |
| mai-23 | 59.5 | 0 |
| juin-23 | 39.7 | 0 |
| juil-23 | 137.3 | 0 |
| août-23 | 110.8 | 0 |
| sept-23 | 51.5 | 0 |
| oct-23 | 100.8 | 0 |
| nov-23 | 130.6 | 79.3 |
| déc-23 | 16.2 | 7.2 |
| janv-24 | 91 | 80.5 |
| févr-24 | 117.1 | 100.1 |
| mars-24 | 80.2 | 36.4 |
| avr-24 | 68.8 | 0 |
| mai-24 | 90.4 | 0 |
| juin-24 | 89.9 | 0 |
| juil-24 | 67.6 | 0 |
| août-24 | 44.4 | 0 |

**Tableau 1 : Pluies efficaces calculées de 2022 à 2024**

Les variations interannuelles des précipitations et des pluies efficaces sont présentées sur la figure ci-après.
Ce graphique permet de constater que le cumul des précipitations observé au cours de l'année hydrologique sept 2023-aout 2024 est largement supérieur aux moyennes observées sur la période de scrutation depuis 1967.
Cette année hydrologique fait suite et est encore plus importante en termes de recharge que l'année 2022-2023 qui avait suivi une année 2021-2022 très sèche où le cumul global de précipitations était proche des minimas enregistrés au cours de l'année 1975-1976 où seulement 592,2 mm étaient enregistrés (sècheresse historique nationale).

Pour rappel, les précipitations globales entre septembre 2023 et août 2024 représentent un total de 990 mm contre un total de 933,3 mm pour l'année hydrologique 2022-2023, soit un excédent de l'ordre de 160 mm par rapport à la moyenne interannuelle fixée à 828,5 mm.

Le constat fait sur les précipitations enregistrées sur la période hydrologique 2032-2024 est également valable pour ce qui concerne les pluies efficaces, qui affichent un léger excédent (+60,5 mm) par rapport à la moyenne associée sur l'ensemble de la période disponible (243 mm/an).

**On retiendra que sur la lame d'eau totale précipitée dans le secteur d'étude sur l'année hydrologique 2023-2024, environ 31 % était également de la pluie efficace. Le bilan hydro climatique sur cette période s'apparente aux cumuls enregistrés pour l'année précédente ainsi que l'année hydrologique 2020-2021.**

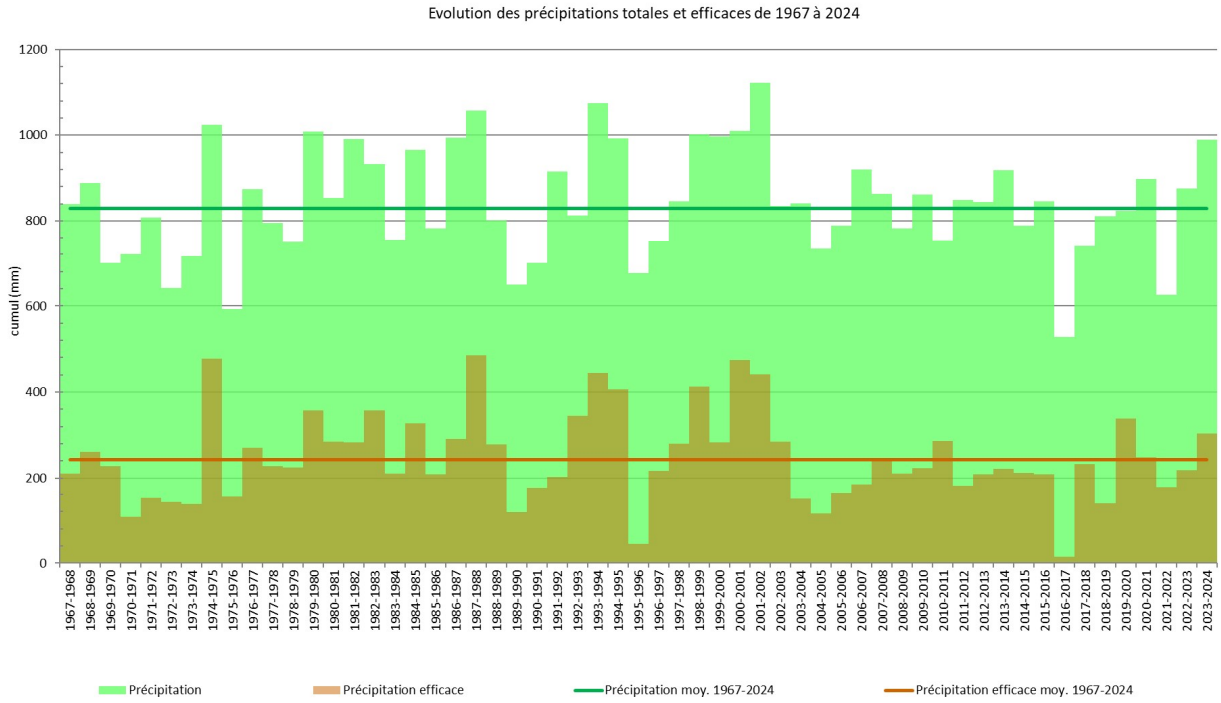



**Figure 22 : Répartition de la part des pluies efficaces par rapport à la pluviométrie total précipitée sur la période 1967 à 2024**

## 3.2. Evolution piézométrique

### 3.2.1. Piézométrie régionale de la nappe des calcaires carbonifères

Afin de situer les évolutions des niveaux de la nappe du calcaire carbonifère constatées sur le site C.B.S et ses environs dans un contexte plus général, une chronique piézométrique enregistrée par l'Agence de l'Eau Artois-Picardie sur un ouvrage du réseau de surveillance national dans le secteur est présentée ci-après (indice n°BSS000DPPU, ancien numéro 00383X0229).

Cet ouvrage est situé sur la commune de Taisnières-en-Thiérache, à 9,6 km au Sud-Ouest de la carrière.

L'évolution des niveaux piézométriques au droit de cet ouvrage (disponible depuis 1998), mise en parallèle avec les précipitations efficaces, met en évidence **la recharge de l'aquifère hors influence éventuelle des pompages de la carrière et du champ captant de Limont-Fontaine.**

Dans la base de données ADES, le suivi des niveaux au droit de cet ouvrage présente une absence de données entre le 14/04/2019 et le 15/06/2021 (soit sur un peu plus de deux années). Depuis, un relevé quotidien des mesures est réalisé (voir figure suivante)

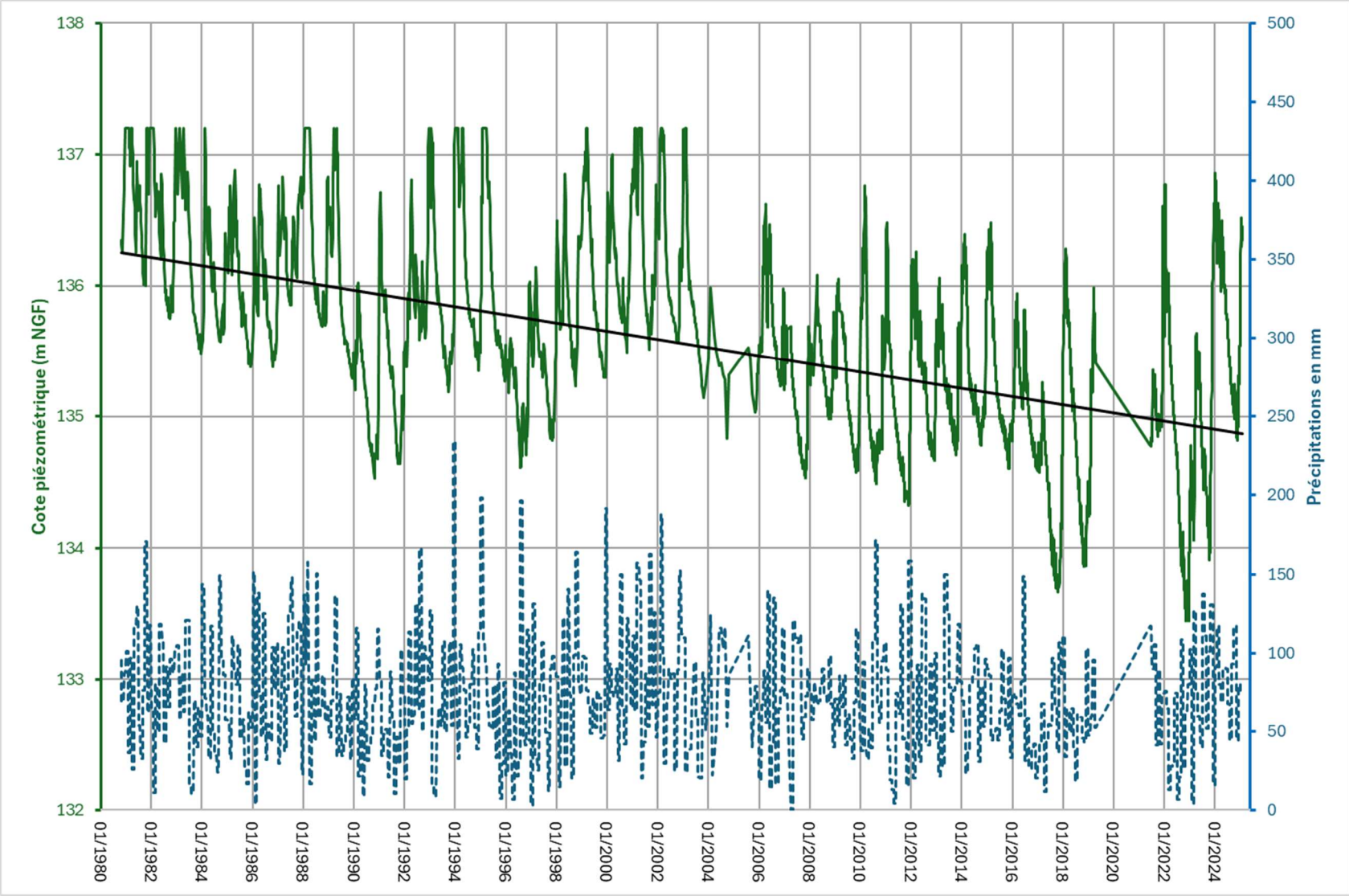



**Figure 23 : Chronique piézométrique enregistrée par l'Agence de l'Eau Artois-Picardie à Taisnières-en-Thiérache (ouvrage n°BSS000DPPU – ancien numéro 00383X0229) - *Source réseau ADES***

Cette chronique piézométrique met en avant la tendance à la baisse de la nappe des calcaires du Carbonifère depuis 1998, avec une accentuation de cette baisse depuis 2016 pour atteindre la cote la plus basse de la nappe au droit de l'ouvrage en **décembre 2022** (133,45 m NGF).

Après l'année exceptionnelle de 2022 marquée par une baisse des niveaux d'eau continue et rapide engendrant une dénivellation de 3,32 m de la nappe, les fluctuations piézométriques de 2023 s'inscrivent dans un schéma plus classique. En 2023 et 2024, le régime piézométrique revient à des évolutions déjà observées précédemment. L'année 2024 présente une très faible vidange. Les basses eaux sont relativement peu marquées.

Sur l'année 2024, on observe, après l'atteinte d'un maximum historique en janvier 2024 (136,81 m NGF), une baisse significative jusqu'en décembre 2024 (avec l'atteinte d'un minimum local à 134,83 m NGF. À partir de décembre 2024, une hausse très marquée des niveaux est observée où un maximum local de l'ordre de 136,5 m NGF est atteint à la mi-janvier 2025.

Cependant, il est à noter une continuité de la tendance à la diminution des niveaux de nappe.

La nappe des calcaires carbonifères dans cette zone est **sub-affleurante, engendrant une réponse rapide des niveaux piézométriques aux pluies efficaces**, notamment celles enregistrées en fin d'années 2021 et 2023.

**On retiendra que les pluies efficaces enregistrées ces dernières années, globalement inférieures à la moyenne interannuelle sur ce paramètre, ne permettent pas de générer une recharge suffisamment importante pour compenser les prélèvements, engendrant ainsi cette tendance générale à la baisse depuis 1998.**

La figure suivante présente un extrait de la chronique précédente sur l'année hydrologique étudiée (entre sept 2023 et aout 2024). Elle permet notamment de mettre en avant la réactivité rapide et importante de la nappe en réponse aux précipitations efficaces. Pour rappel, sur l'année étudiée, ces dernières se sont étalées sur cinq mois consécutifs : de novembre 2023 à mars 2024. La réponse piézométrique à ces pluies est très rapide, signe du recouvrement relativement filtrant au droit de l'ouvrage considéré. On notera que le niveau de hautes eaux sur cette année hydrologique a été atteint en janvier 2024, là où l'année dernière il était enregistré à la mi-avril mais plutôt entre janvier et mars pour les années précédentes.

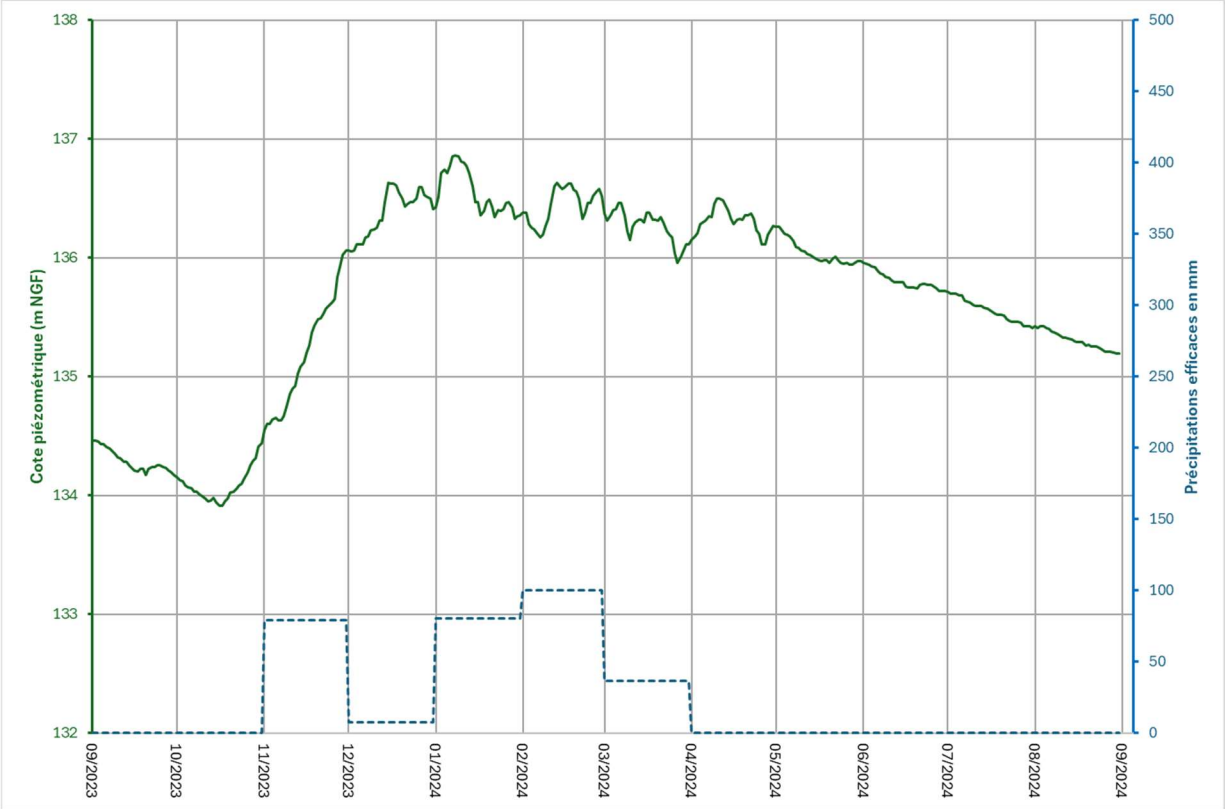



**Figure 24 : Extrait de la chronique piézométrique enregistrée sur l'ouvrage n°BSS000DPPU – ancien numéro 00383X0229- sur l'année hydrologique 2023-2024 (*source réseau ADES*)**

### 3.2.1. Forages du champ captant de Limont Fontaine

La carrière CBS est située en aval hydrogéologique d'un champ captant AEP situé sur la même commune. Ce champ captant est composé de 4 forages aux Calcaires du Carbonifère. Un des forages, le forage F4 est à l'arrêt depuis fin 2008. Le champ captant est localisé en Figure 1 et de manière plus précise en figure suivante.

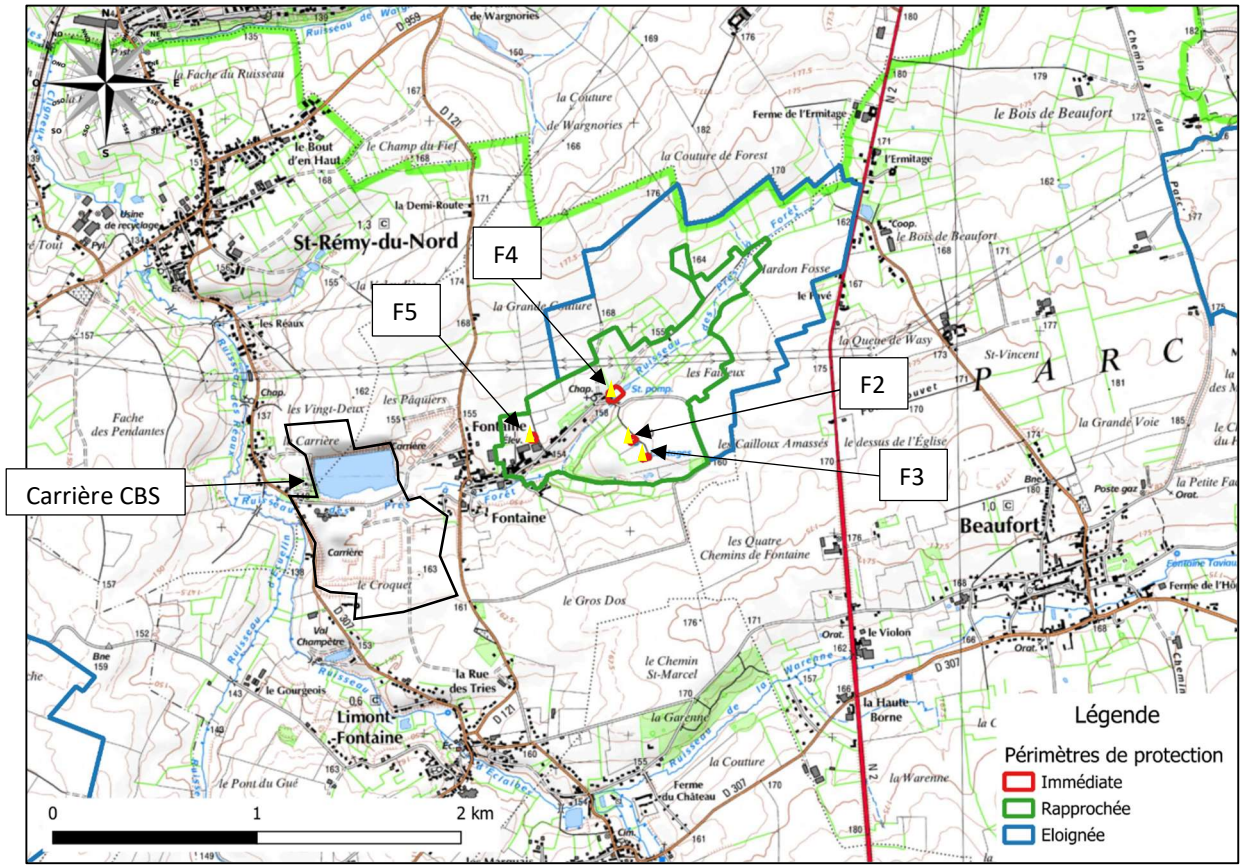



**Figure 25 : Emprise des périmètres de protection du champ captant AEP de Limont-Fontaine (*Source : ARS)***

Les niveaux enregistrés sur les trois forages AEP exploités depuis 2010 jusqu'à aujourd'hui (soit une chronique disponible sur 15 ans) sont présentés en figure suivante. Les niveaux présentés correspondent aux relevés effectués pompes à l'arrêt, représentant un niveau non influencé de la nappe des calcaires du Carbonifère (niveaux statiques).

Les variations piézométriques observées sur les trois forages du champ captant sont globalement similaires, avec des niveaux d'eau continuellement plus élevés sur le forage F3 de l'ordre de 4 m par rapport aux niveaux enregistrés sur les autres ouvrages (excepté en 2024 où les niveaux de F2 et F3 sont équivalents).

L'étude des niveaux statiques au droit des trois ouvrages permet de mettre en avant un sens d'écoulement de la nappe au droit du champ captant dirigé du forage F3 vers le forage F5, soit une direction Sud-Est / Nord Est.

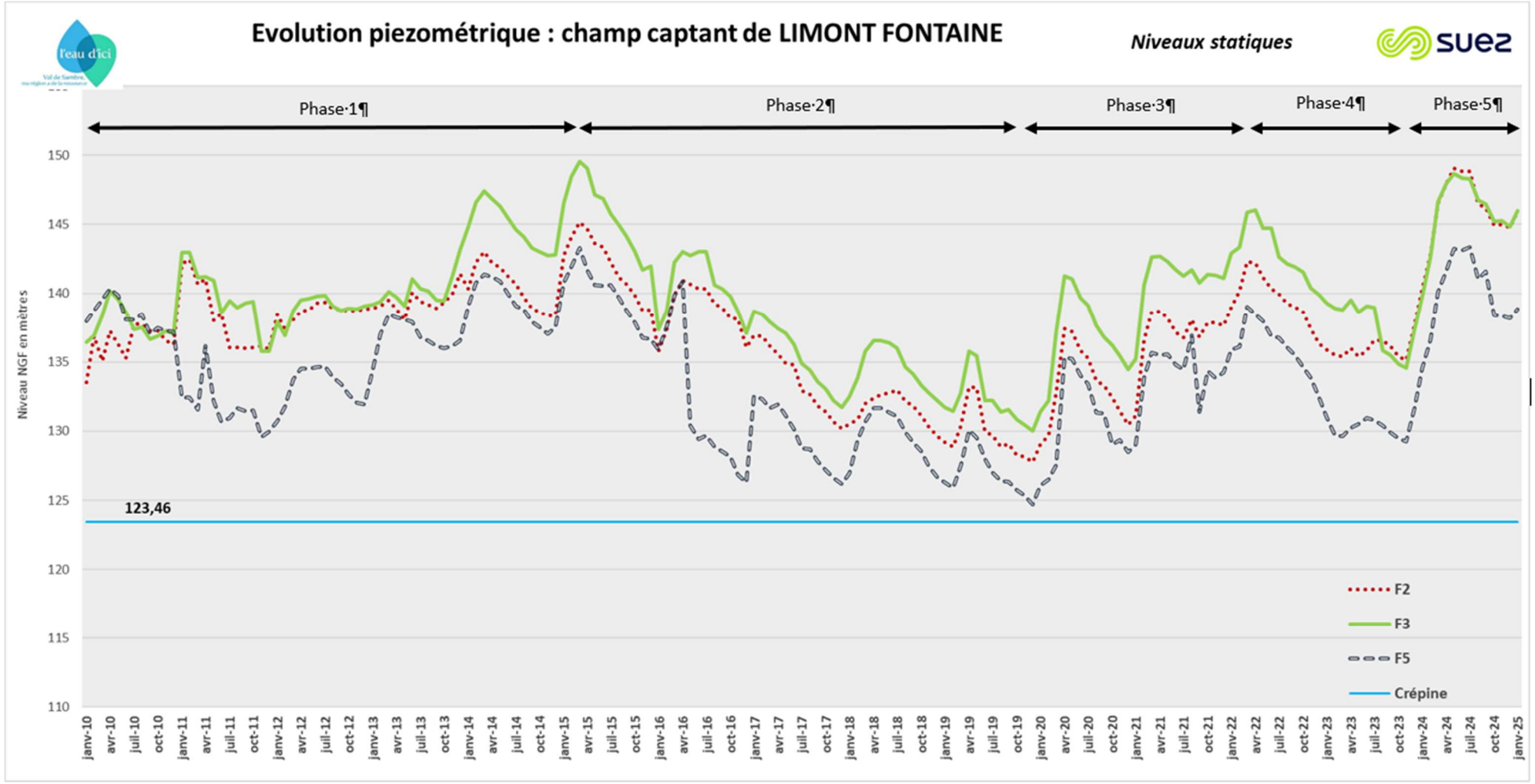



**Figure 26 : Chroniques piézométriques enregistrées par SUEZ à Limont-Fontaine (forages II, III et V du champ captant, d'après SUEZ 2025)**

Cette chronique permet de mettre en avant les tendances d'évolution des niveaux piézométriques suivantes (concordantes avec les données piézométriques du piézomètre de l'AEAP présenté précédemment) :

- **Phase 1** : Les niveaux piézométriques au droit du champ captant affichaient une tendance à la hausse entre 2015 et 2015 de l'ordre d'une dizaine de mètres sur chacun des ouvrages. Le niveau de la nappe relevé en avril 2015 (période de hautes eaux) au niveau de F3 de 149,08 m NGF représente la cote la plus haute de la nappe sur la période de suivi,

- **Phase 2** : Entre 2015 et fin 2019, les niveaux enregistrés de la nappe des calcaires présentent une baisse globale et progressive, malgré les périodes de recharges annuelles. La nappe affiche une baisse comprise entre 19 et 25 mètres sur les trois ouvrages sud du champ captant. Le niveau la plus bas est atteint en décembre 2019, avec une cote de la nappe mesurée à 124,7 m NGF au droit du forage F5 (le plus en aval),

- **Phase 3 :** Les niveaux d'eau relevés entre avril 2020 et mars 2022 (niveaux de hautes eaux) affichent une tendance à la hausse, avec un niveau de hautes eaux 2022 **le plus élevé depuis 2015 (146,03 m NGF sur F3), et ce malgré une pluviométrie efficace restreinte à l'échelle de trois mois.**

- **Phase 4** : A l'échelle du champ captant, on note une baisse régulière du niveau piézométrique entre mars 2022 et novembre 2023, ne mettant pas en évidence la recharge générée par les pluies efficaces de décembre/janvier. Le sursaut piézométrique du printemps 2023 représente l'atteinte du niveau haut sur les forages du champ captant, non homogène d'un ouvrage à l'autre (139,52 m NGF au droit du forage F3, soit environ 6,50 mètres plus bas que le niveau haut de l'année hydrologique 2021-2022). L'évolution des niveaux sur le reste de l'année 2023 suit la même tendance que l'ouvrage suivi par l'AEAP (Agence de l'Eau Artois-Picardie) présenté auparavant, à savoir une baisse régulière du niveau piézométrique, entrecoupée par des sursauts de recharge au printemps (mars/avril) et en été (aout).

- **Phase 5 :** L'année 2024 caractérise une recharge soutenue. En mai 2024, le forage F2 atteint son maximum historique depuis 2010 (149,06 m NGF). Le forage F3 atteint une cote piézométrique quasiment équivalente au maximum historique depuis enregistré (148,34 m NGF). Le forage F5 atteint son maximum historique depuis 2010 en juillet 2024 avec 143,37 m NGF. Ce pic légèrement décalé par rapport aux deux autres forages ne semble pas lié à l'arrêt des pompages sur la carrière CBS pour ennoiement du 4$^{ème}$ étage et rehaussement du système de pompage d'exhaure.

**Globalement, les niveaux piézométriques au droit du champ captant AEP de Limont-Fontaine ne semblent pas être influencés par le pompage de rabattement de nappe au droit de la carrière CBS.**

### 3.2.1. Piézomètres de la carrière

Les piézomètres Pz3et FE2 sont équipés de centrales d'acquisition à capteurs de pression (marque OTT) permettant une mesure du niveau de la nappe à une fréquence d'acquisition fixée toutes les 6 heures.

A noter que depuis mai 2024, une sonde de mesure automatique du niveau d'eau avec télétransmission quotidienne des données a été installée dans le Pz13.
En complément, des seuils d'alerte ont été paramétrés sur l'appareil de manière à réduire au maximum le temps de réaction en cas de franchissement du seuil établi par l'arrêté préfectoral en vigueur sur le site et fixé à + 114 m NGF.

Ces données sont relevées et traitées trimestriellement par Antea Group et font l'objet d'une note trimestrielle.

L'exploitant de la carrière relève mensuellement les niveaux d'eau au droit des piézomètres F4, Pz4, Pz5, Pz6, Pz11, Pz12 et Pz14 et hebdomadairement au niveau du piézomètre PzB.
L'implantation de ces piézomètres est présentée en **Figure 1.**

L'évolution des niveaux au droit de l'ensemble des points de suivi de la carrière (piézomètres Pz3, Pz4, Pz5, Pz6, Pz11, Pz12, Pz13, Pz14, Pz15, FE2, PzB et F4) est représentée sur les graphiques **en page suivante.**

Les chroniques piézométriques des différents ouvrages de suivi mettent en avant **la baisse généralisée du niveau de la nappe des calcaires carbonifères au droit du site depuis 1998. Cette baisse est de l'ordre de 10 à 15 m selon les piézomètres (également mis en avant au droit des ouvrages du champ captant de Limont Fontaine et du piézomètre de suivi de l'AEAP).**
**Depuis 2019, les tendances observées sont à l'équilibre ou en légère hausse selon les ouvrages de suivi.**

De manière générale, comme dit précédemment, l'année hydrologique 2021-2022 a été marquée par des niveaux très hauts, parmi les plus élevés depuis 1998 pour plusieurs piézomètres (Pz11, Pz14, Pz5, Pz3).Ces niveaux hauts mesurés au cours de l'hiver 2022 ont permis de conserver des niveaux de basses eaux dans la moyenne des données observées au cours de ces dernières années bien que la baisse des niveaux ait été parmi les plus importantes au cours de ces 55 dernières années (les maximum restant les années 2003 et 2016).

La recharge hivernale 2022-2023 qui s'est suivie, bien que globalement satisfaisante en termes de lame d'eau efficace (278,2 mm) et supérieure à l'année précédente (179,5 mm), n'a pas généré une hausse du niveau piézométrique suffisant pour compenser la décharge importante et régulière observée entre février/mars 2022 et décembre 2022 (constat affiché sur tous les ouvrages).
La non-continuité de cette recharge, espacée dans le temps entre décembre 2022 et aout 2023, a généré sur le premier trimestre de l'année une amorce de recharge, qui s'est poursuivie jusqu'en avril en réponse aux pluies efficaces enregistrées sur la période.
Les niveaux hauts sont observés selon les ouvrages entre janvier et mai, soit relativement tard dans l'année d'une part, les fluctuations à la hausse étant relativement faibles voire non perceptibles sur les relevés selon les piézomètres d'autre part.
Les niveaux hauts sur l'année hydrologique 2022-2023 affichent en moyenne entre -5 et -13 mètres par rapport aux niveaux exceptionnellement hauts de l'année précédente.

La tendance observée sur le reste de l'année au sein de l'ensemble des ouvrages est semblable à celle mise en avant sur les ouvrages présentés préalablement, à savoir une baisse continue et rapide des niveaux d'eau jusqu'en octobre/novembre 2023. On notera une réaction piézométrique sur les mois de juillet/aout 2023, suite aux pluies efficaces enregistrées sur l'été (constat exceptionnel la aussi).
Ce constat s'applique à l'ensemble des ouvrages de suivi, bien que les variations soient plus ou moins marquées selon les piézomètres.

A contrario, à partir de novembre 2023, la réaction de la nappe aux précipitations est très nette, avec des hausses importantes marquées sur tous les ouvrages, (bien que modérées sur certains) qui peuvent aller jusqu'à +7 mètres. Cette amorce de recharge hivernale apparait très satisfaisante, à l'instar de la recharge hivernale 2021-2022.

Les marnages saisonniers de la nappe des calcaires ne sont pas similaires sur tous les ouvrages, la baisse affiche entre 2 et 3 mètres et jusqu'à 10 mètres pour les piézomètres les plus réactifs.

La recharge hivernale 2022-2023 peut être jugée de médiocre, avec une répartition du bilan hydro-climatique relativement exceptionnel (recharge saccadée, allant jusqu'en aout 2023). Ainsi, les niveaux bas enregistrés en octobre / novembre 2023 étaient bien marqués, assimilables à ceux relevés en fin d'année 2019.

Au cours de l'année 2024, on observe une baisse continue des niveaux d'eau après l'atteinte d'un maximum historique en janvier 2024 sur l'ensemble des ouvrages. À partir de décembre 2024, la recharge est amorcée et les niveaux d'eau dépassent les maximums atteints au cours de janvier 2024.

Le piézomètre PzB est très réactif aux précipitations, on constate donc de fortes fluctuations du niveau d'eau entre les basses eaux et les eaux hautes. Sur cet ouvrage, le niveau de hautes eaux 2022 a été atteint en janvier avec 139,45 m NGF, marquant une hausse de l'ordre de 32 mètres depuis novembre 2022. Le niveau haut relevé en janvier 2023 est satisfaisant sur cet ouvrage, dans la moyennes des marnages hauts relevés depuis le début du suivi en 2017.
La baisse enregistrée sur cet ouvrage jusqu'en octobre 2023 est importante, de l'ordre de 30 mètres. Le niveau bas est atteint le 27/10/2023 avec +109,40 m NGF, soit près de 2 mètres plus haut que le niveau bas enregistré fin 2022. En 2024, le niveau bas est atteint au cours du mois de septembre (19,28 m NGF) et le niveau haut en février (141,41 m NGF).

**Au droit du piézomètre PzB, la côte imposée par l'arrêté préfectoral est de 113 m NGF**, régulièrement dépassée en période de basses eaux au cours des dernières années (exception faite de l'année 2021). La cote de 113 m NGF a été durablement franchie sur cet ouvrage entre septembre 2022 et janvier 2023. La non-continuité de la recharge sur février et mars 2023 a généré une réponse piézométrique à la baisse et un dépassement ponctuel de la cote préfectorale en mars 2023 (de l'ordre de 2 mètres). Sur la fin de l'année 2023, un franchissement du seuil est relevé à partir de la fin du mois de septembre, jusqu'à novembre où les pluies efficaces ont engendré une réaction rapide et importante du niveau d'eau à la hausse (dépassement de l'ordre de 1 à 4 mètres).
A noter qu'à la fin du mois de décembre 2023, le niveau piézométrique au droit du PzB affiche + 28 mètres par rapport au seuil réglementaire.
Pour 2024, le niveau est constamment plus haut que la cote imposée par l'arrêté préfectoral. À noter qu'à la fin du mois de décembre 2024, le niveau piézométrique au droit du PzB affiche + 29 mètres par rapport au seuil réglementaire.

Sur le piézomètre Pz13, la côte minimale de **114 m NGF imposée par l'arrêté préfectoral** a été dépassée plusieurs fois depuis 1998.

Depuis la fin de l'année 2020, qui a été ponctuée par des dépassements ponctuels du niveau d'eau fixé dans l'arrêté, cette limite n'a plus été atteinte au droit de cet ouvrage. La chronique exceptionnelle enregistrée en 2021, associée à la recharge hivernale 2021-2022, ont permis de conserver un niveau d'eau continuellement supérieur à la cote de 114 m NGF (+8 m par rapport à la cote fixée dans l'arrêté en mars 2022).
Sur la première partie de l'année 2023, cette cote n'avait pas été dépassée, bien que les niveaux d'eau relevés au cours du premier trimestre (janvier – mars) en étaient proches (moins d'un mètre de la cote seuil).
**L'absence de données de suivi piézométrique sur les mois de juillet/aout 23 (absence de capteur enregistreur dans l'ouvrage)** ne permet pas de statuer sur un possible franchissement de ce seuil, bien que les données acquises à partir de septembre semblent mettre en évidence des niveaux d'eau entre 40 et 41 m de profondeur sur la période estivale, soit une cote comprise entre +115 et +116 m NGF. Cette hypothèse est confirmée par les données disponibles dans la nappe des calcaires sur les ouvrages de suivi du BRGM et de l'AEAP.
Sur la fin d'année 2023, par rapport à la cote seuil, il en ressort que la cote a été atteinte à partir du 12/10/2023 et jusqu'au 01/11/2023 (21 jours), puis entre le 06/11/2023, et jusqu'au 08/11/2023 (2 jours). On notera que le dépassement de cette cote réglementaire, bien qu'atteint, est resté très limité, avec moins d'un mètre de baisse enregistrée sous cette limite. Aucun autre dépassement n'est à relever sur la fin de l'année 2023.

**Pour l'année 2024, aucun dépassement n'est à relever**, après avoir atteint un niveau très proche de la cote règlementaire. À titre d'information, les niveaux de nappe en décembre 2024 affichent une marge positive de l'ordre de 4,5 m par rapport à la cote règlementaire.

***Pour rappel, lorsque les cotes imposées par arrêté préfectoral sont atteintes, l'arrêt immédiat de l'exhaure au niveau du 4ème étage de la carrière Sud doit être déclenché.***

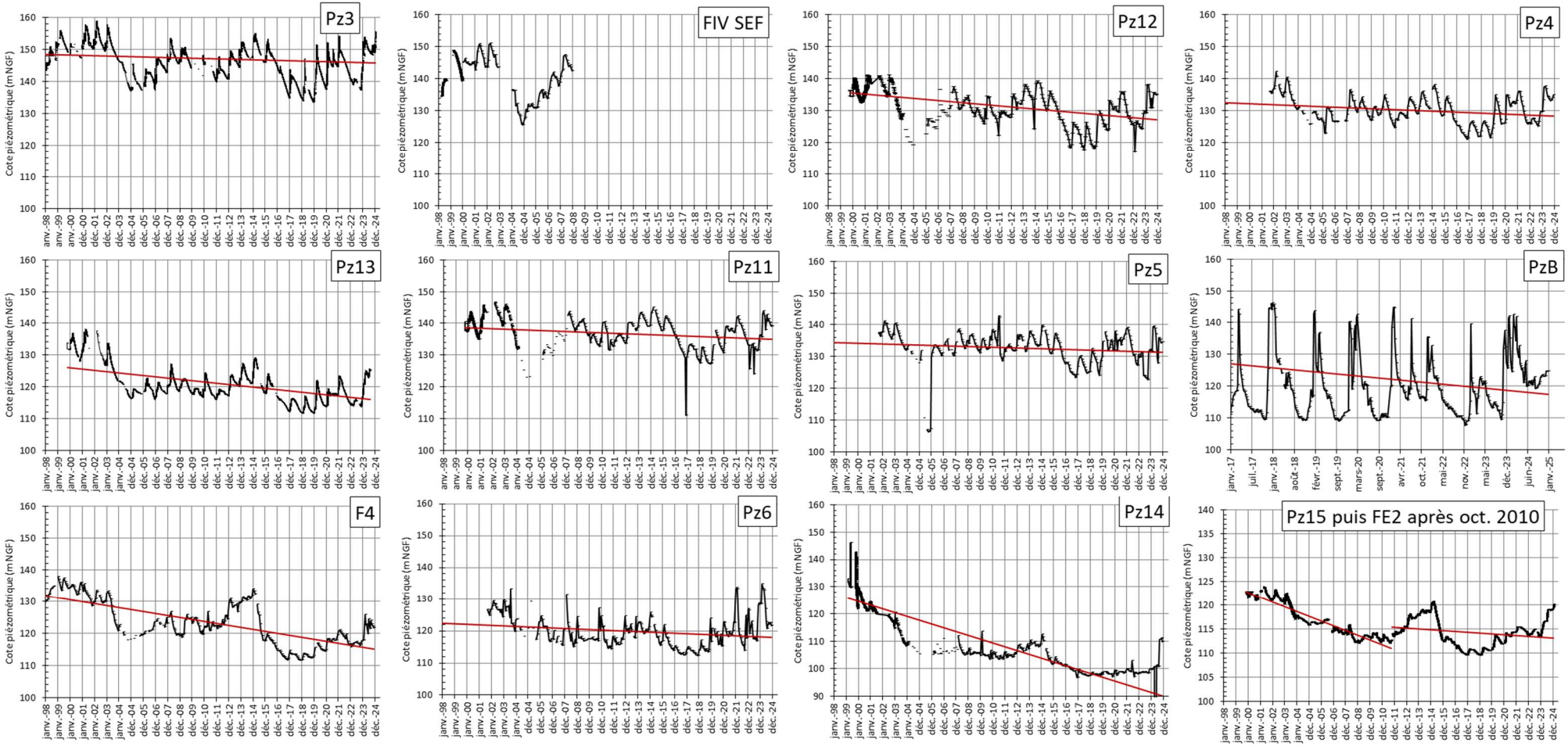



**Figure 27 : Evolution de la piézométrie aux environs de la carrière de 1998 à 2024 (*source CBS et Antea Group*)**

## 3.3. Prélèvements d'eau et rejets

Les volumes prélevés au droit des forages du champ captant et de la carrière sont enregistrés au moyen de compteurs volumétriques, relevés mensuellement par SUEZ, et de manière hebdomadaire au niveau de l'exhaure de la carrière par C.B.S.

### 3.3.1. Prélèvements au droit du champ captant

Les volumes annuels prélevés au niveau du champ captant sur les trois ouvrages localisés sur la portion sud du site sont demandés chaque année à l'exploitant. Les volumes prélevés depuis 2019 sont présentés en figure suivante, par forage producteur, ainsi qu'au global à l'échelle du champ captant.

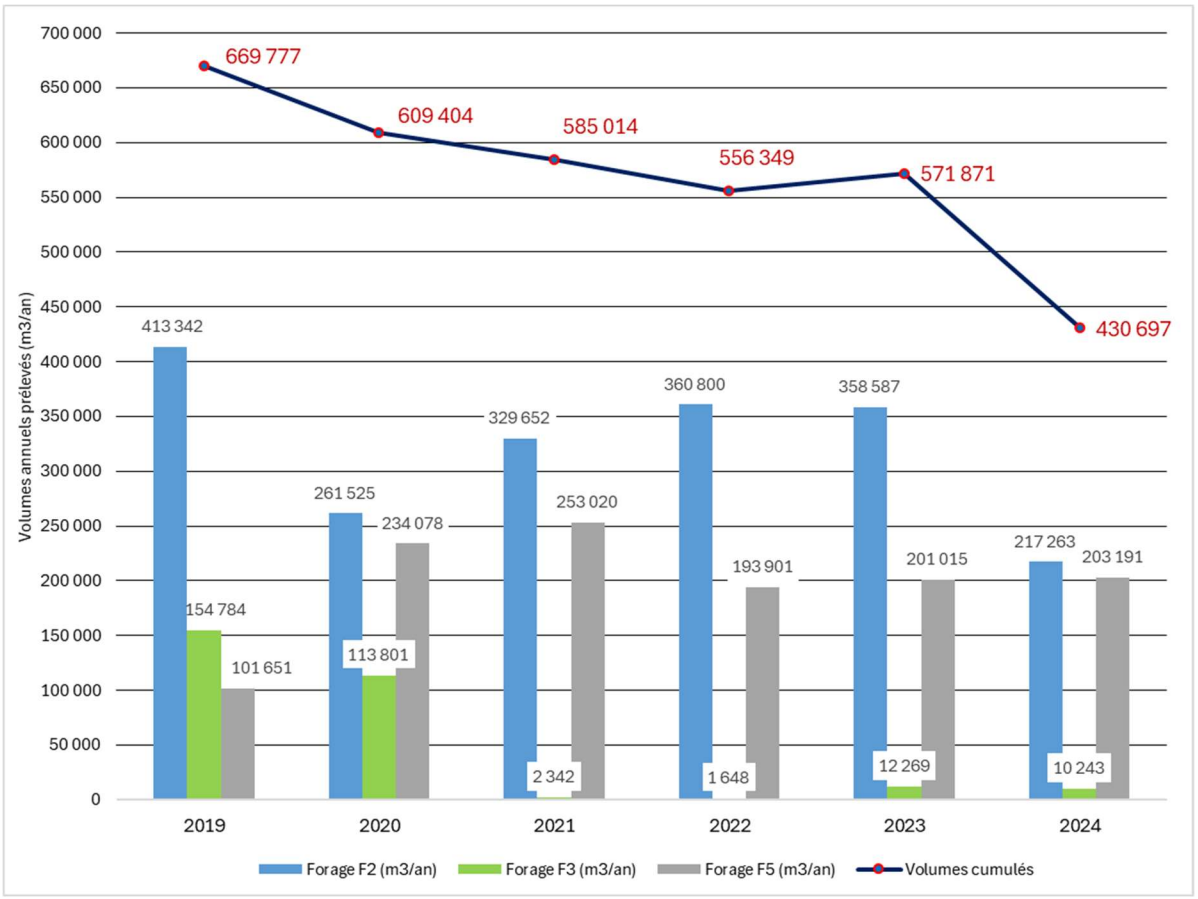



**Figure 28 : Répartition des volumes prélevés au champ captant de Limont-Fontaine depuis 2019 (d'après *données SUEZ*)**

Considérant les volumes annuels totaux prélevés au droit du champ captant, on notera une tendance à la baisse globale depuis 2019, avec un volume prélevé passant de près de 670 000 m$^3$ en 2019 à 431 000 m$^3$ en 2024, soit une baisse de l'ordre de 239 000 m$^3$ sur ces 6 dernières années.

De manière plus précise, cette baisse n'est pas homogène sur la période considérée, cette dernière étant régulière jusqu'en 2022 (de près de 17 %, soit environ 113 430 m$^3$), puis très marquée en 2024, avec une diminution de l'ordre de 36 % par rapport à 2019.

On notera une légère hausse des prélèvements sur l'année 2023, de près de 15 500 m$^3$.

Les forages F2, F3 et F5 ne sont pas exploités de manière homogène, bien que le forage F2 soit continuellement l'ouvrage le plus sollicité. Les prélèvements sur le forage F5 sont globalement stables depuis 2021.
Le forage F3 n'a quasiment pas été utilisé en 2021 et 2022, avec des volumes annuels prélevés inférieurs à 2 500 $m^3$. Les volumes prélevés sur cet ouvrage ces deux dernières années en 2023 et 2024 affichent une hausse significative (volume annuel multiplié par 10), avec des volumes annuels globaux compris entre 10 300 environ 12 300 $m^3$.

Concernant l'année 2024, les volumes extraits au sein des forages F3 et F5 restent globalement équivalents aux années précédentes. La baisse globale affichée sur le champ captant en 2025 a été répercutée sur les volumes prélevés au sein de forage F2, qui affichent une baisse de 141 000 m3 par rapport à l'année précédente.

***Nota*** : *Les raisons associées à cette nette baisse des volumes prélevés au droit du champ captant en 2024 ne nous ont pas été communiquées.*

L'évolution des débits horaires prélevés sur le champ captant depuis 1998 est représentée sur le graphe de la figure suivante, calculés à partir des cumuls mensuels sur les trois ouvrages.
Les débits horaires calculés au cours des dernières années se situent **entre 60 et 70 $m^3$/h en moyenne, avec une nette tendance à la baisse depuis 1998, en accord avec les cumuls annuels.**

Sur ces deux dernières années, le débit horaire moyen à l'échelle du champ captant s'établissait entre 64 et 66 $m^3$/h. Une nette baisse en termes de débit est également à relever sur 2024, avec un débit moyen de pompage horaire de 50 $m^3$/h.
A noter que le champ captant a été mis à l'arrêt en juin 2024.

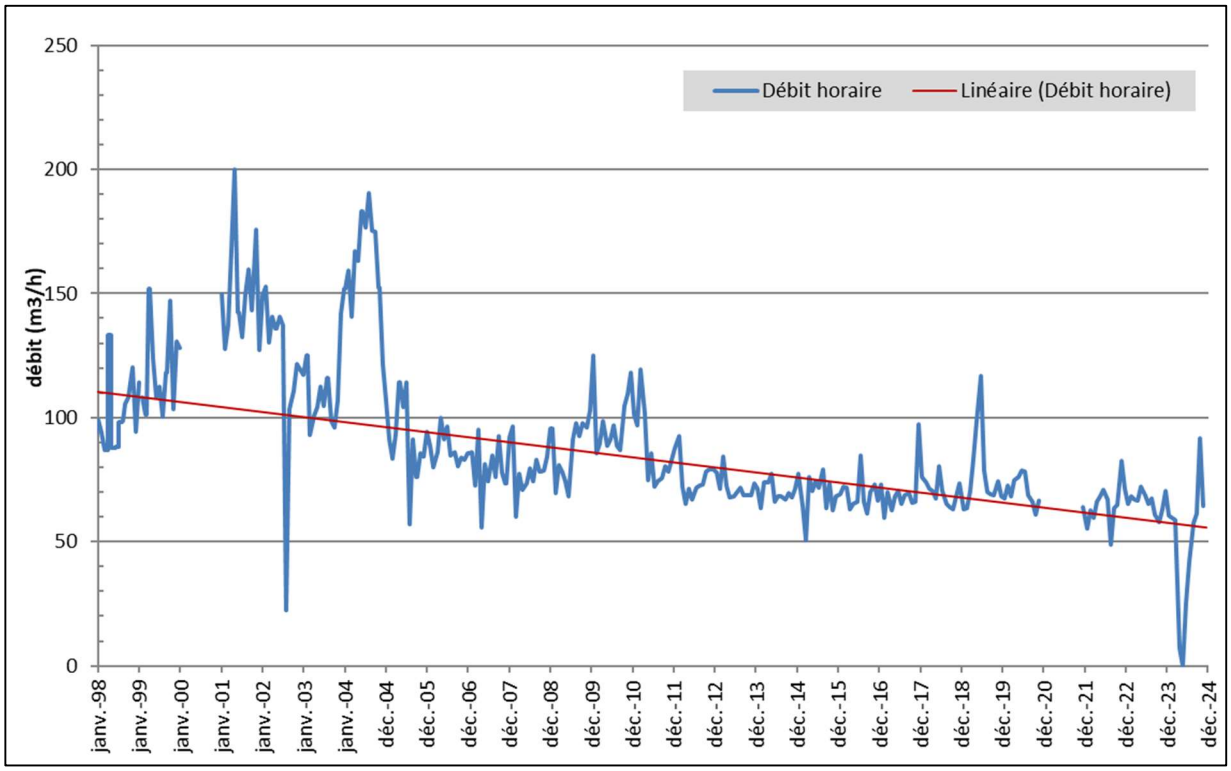



**Figure 29 : Evolution du débit moyen mensuel prélevé en $m^3$/h au champ captant-(*d'après données Suez*)**

***Nota** : les volumes mensuels prélevés en 2021 n'ont pas été communiqués par l'exploitant.*

### 3.3.2. Prélèvements dans la carrière Sud de C.B.S.

L'arrêté préfectoral d'exploitation d'aout 2006 en vigueur sur le site (modifié par l'arrêté complémentaire en date d'octobre 2022) prescrit les volumes maximums suivants pour le pompage en carrière sud du site :

- Débit horaire : 1 550 $m^3$/h ;
- Volume journalier : 33 600 $m^3$/j ;
- Volume mensuel : 950 000 $m^3$/mois ;
- Volume annuel : 11,4 M $m^3$/an.

Les volumes mensuels de prélèvements sont fournis tous les ans par CBS, ramenés en débits horaires, voir détail en tableau suivant.

| DATE | Prélèvements mensuels ($m^3$/mois) | Débit moyen équivalent ($m^3$/h) |
|---|---|---|
| janv.-24 | 852 000 | 1183 |
| févr.-24 | **968 000** | 1344 |
| mars-24 | 927 000 | 1288 |
| avr.-24 | **1 061 000** | 1474 |
| mai-24 | 927 000 | 1288 |
| juin-24 | 335 000 | 465 |
| juil.-24 | 669 000 | 929 |
| août-24 | 717 000 | 996 |
| sept.-24 | 881 000 | 1224 |
| oct.-24 | 790 000 | 1097 |
| nov.-24 | 747 000 | 1038 |
| déc.-24 | 844 000 | 1172 |

**Tableau 2 : Débits d'exhaure de la carrière sud CBS en 2024 (*Source CBS*)**

L'évolution des débits prélevés pour l'exhaure dans la carrière Sud depuis 1997 est représentée sur le graphe de la **figure suivante.** Les données sont fournies annuellement par CBS.

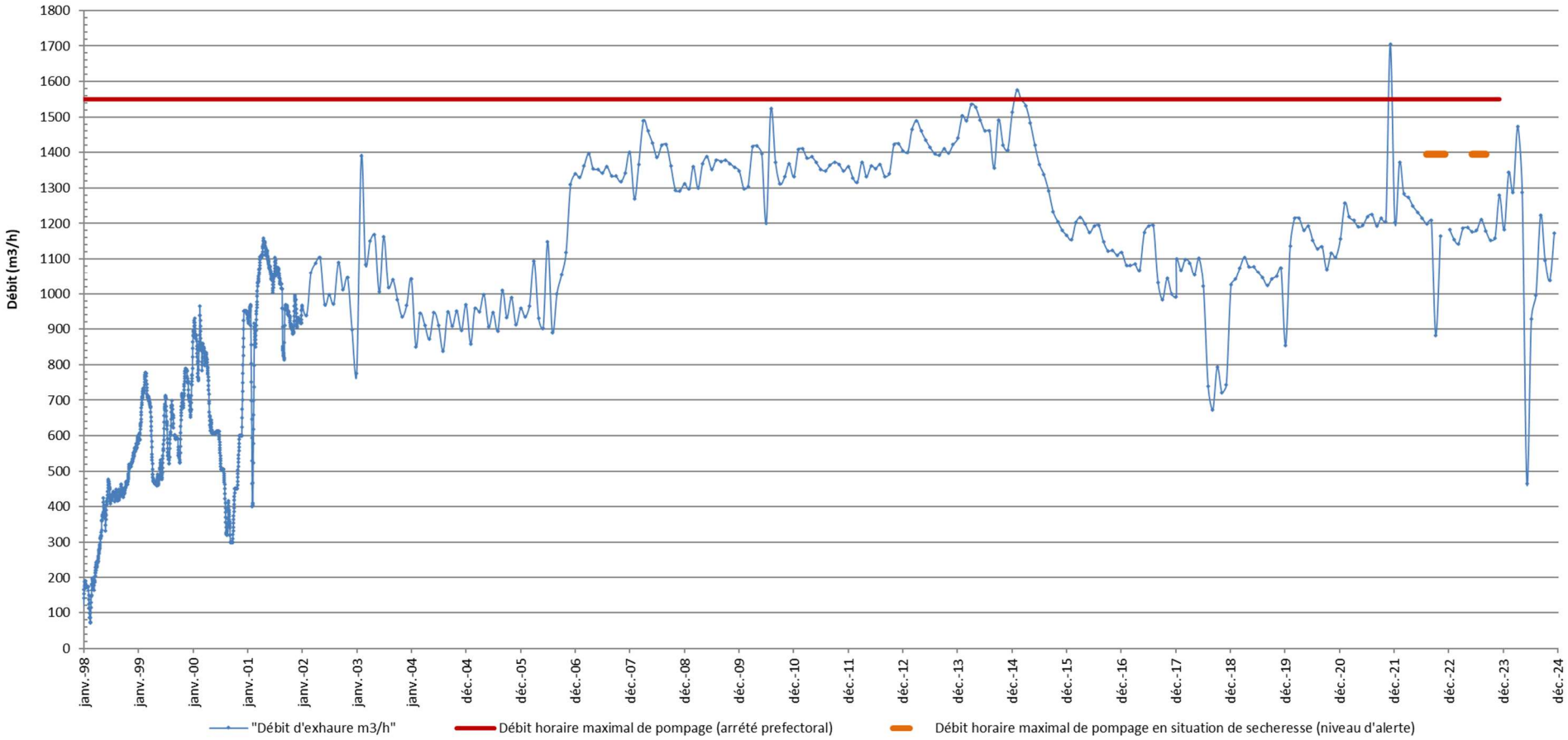



**Figure 30 : Evolution du débit prélevé en carrière Sud (moyenne mobile sur 14 jours) calculée à partir des relevés compteurs, moyenne mensuelle depuis 2002)**

De la fin de l'année 2006 à 2014, les débits d'exhaure de la carrière Sud étaient relativement stables, voire en légère hausse, entre 1 300 et 1 500 $m^3$/h. Entre 2015 et 2020, les débits d'exhaure étaient durablement en baisse, compris entre 1 000 et 1 100 $m^3$/h en moyenne.
Les pointes de débits se situent en période de hautes eaux de la nappe des calcaires carbonifères, ce qui semble cohérent avec des arrivées d'eau plus importantes en fond de carrière.

A l'exception du pic relevé en décembre 2021, l'année 2022 a été marquée par des prélèvements en fond de carrière affichant une tendance à la baisse, poursuivie en 2023 où les prélèvements ont été relativement stables. Sur l'année, la moyenne horaire des pompages s'établie à 1 182 $m^3$/h, soit bien inférieure à la limite prescrite par l'arrêté préfectoral en vigueur sur le site (1 150 $m^3$/h). Le débit horaire maximal relevé est de 1 453 $m^3$/h en décembre 2023.

On notera un unique dépassement des seuils limites en décembre 2023, avec :

- Un cumul mensuel de 990 000 $m^3$ exhaurés, soit près de 40 000 $m^3$ supérieurs à la limite mensuelle prescrite à 950 000 $m^3$/mois.
- Sur ce même mois, un dépassement des volumes journaliers a également été enregistré en semaine 48 (début du mois de décembre), avec un pic de 34 924 $m^3$, soit 1 324 $m^3$ supérieurs à la limite journalière réglementaire.

Au global, en 2023, le volume global exhauré en carrière Sud était de 10,4 M m3, soit près de 1 M m3 de moins que le seuil limite annuel. A titre de comparaison, en 2022, les volumes prélevés s'établissaient à 8,2 M m3 au total.

Cette légère hausse des prélèvements enregistrée sur l'année 2023 s'explique par deux éléments :

- Le contexte hydro-climatique d'abord, avec, comme vu précédemment des cumuls de précipitations plus importants qu'en 2022 et plus généralement aux normales référencées sur le secteur, en particulier sur les mois de juillet et de novembre 2023 ;
- De la hausse des niveaux d'eaux de la nappe des calcaires de manière significative en fin d'année suite aux précipitations efficaces enregistrées et du début de l'amorce de la recharge hivernale.

Pour l'année 2024 on ne constate aucun dépassement du débit moyen de 1 550 $m^3$/h imposé par l'arrêté préfectoral en vigueur sur le site. Il est également important de noter que les faibles débits relevés au cours des mois de juin et juillet sont dus à l'arrêt des pompages qui ont permis la mise en eau du quatrième étage de la carrière.

On notera toutefois deux dépassements des seuils mensuels limites en février (avec **968 000 $m^3$**) et en avril (avec **1 061 000 $m^3$**) 2024. Ces valeurs sont en effet supérieures à la limite mensuelle prescrite à 950 000 $m^3$/mois. Ainsi, les semaines concernées par ces excédents sont les semaines 12, 13 (mars), 15, 17 (avril) et 22 (mai).

**On retiendra que les débits d'exhaure effectués en carrière Sud sont globalement bien inférieurs aux débits imposés par l'arrêté préfectoral en vigueur sur le site pour l'année 2024.**

### 3.3.3. Rejet des eaux – Niveaux d'eau en carrière Nord

Les eaux d'exhaure prélevées dans la carrière Sud sont acheminées en fonction de leur qualité, soit dans la carrière Nord (en eau), soit vers le ruisseau des Prés à Forêt (voir chapitre 2.3.1).

Le milieu naturel (le ruisseau des Prés à Foret) représente le point de rejet largement privilégié lorsque la qualité de l'eau le permet.
Globalement, au cours de l'année 2023 ainsi que pour les dernières années, le volume envoyé au rejet en carrière Nord représente moins de 1 % du volume total exhauré en carrière Sud (0,15 % en 2023 et 0,4 % en 2022)- *données CBS*.

**Au cours de l'année 2024, 100% des rejets se sont faits via le ruisseau des Prés à Forêt.**

Après la réparation d'un by-pass des eaux d'exhaure entre la carrière Nord et la carrière Sud en 2015, une baisse très importante du niveau d'eau dans la carrière Nord (plus de 15 mètres) avait été observée. Une baisse similaire du niveau d'eau avait également été observée au droit du piézomètre FE02.
La baisse du niveau d'eau dans la carrière était, a priori, également liée à la baisse du niveau piézométrique régional de la nappe.

Depuis 2017, et jusqu'en 2020, le niveau d'eau dans la carrière nord est relativement stable, compris entre 110 et 112 m NGF. Les légères fluctuations observées suivent les variations naturelles de la nappe des calcaires dans le secteur, affichant des niveaux plus importants en période de hautes eaux qu'en période de basses eaux (venues d'eau naturelles et corrélation avec les débits pompés en carrière sud).

Depuis la fin de l'année 2019 et jusqu'à la mi-2022, le niveau d'eau dans la carrière est durablement en hausse (+ 7 mètres entre la cote mesurée en décembre 2019 et celle d'avril 2022 – le plus haut mesuré depuis 2017, avec 117,37 m NGF.).
Jusqu'à fin 2023, la tendance observée sur le niveau en carrière Nord était à la stagnation, avec des niveaux relativement stables relevés en fin d'année 2022 et sur l'année 2023.

Toutefois, sur l'année 2024, on observe une hausse importante du niveau de l'eau dans la carrière nord, atteignant un maximum de 121,16 m NGF en octobre 2024. À titre de comparaison, entre décembre 2023 et décembre 2024, le niveau d'eau a monté de 4,67 m, tandis que le marnage annuel des années précédentes se cantonnait à des valeurs de 2 mètres au maximum.

**Cette hausse, non attribuable au rejet des eaux de la carrière, est vraisemblablement liée aux apports météoriques ainsi qu'à la piézométrie de la nappe des calcaires du Carbonifère.**

Le niveau de débordement fixé par arrêté préfectoral est de 139,3 m NGF, soit un niveau bien supérieur à celui de la carrière actuellement (+ 18,3 mètres par rapport au niveau relevé en décembre 2023).

La courbe d'évolution du niveau en carrière Nord depuis 2017 est présentée sur la **Figure 32.**

La corrélation entre les niveaux mesurés dans la carrière Nord et les volumes d'eau rejetés de la carrière Sud (depuis 2021) est présentée en figure suivante.

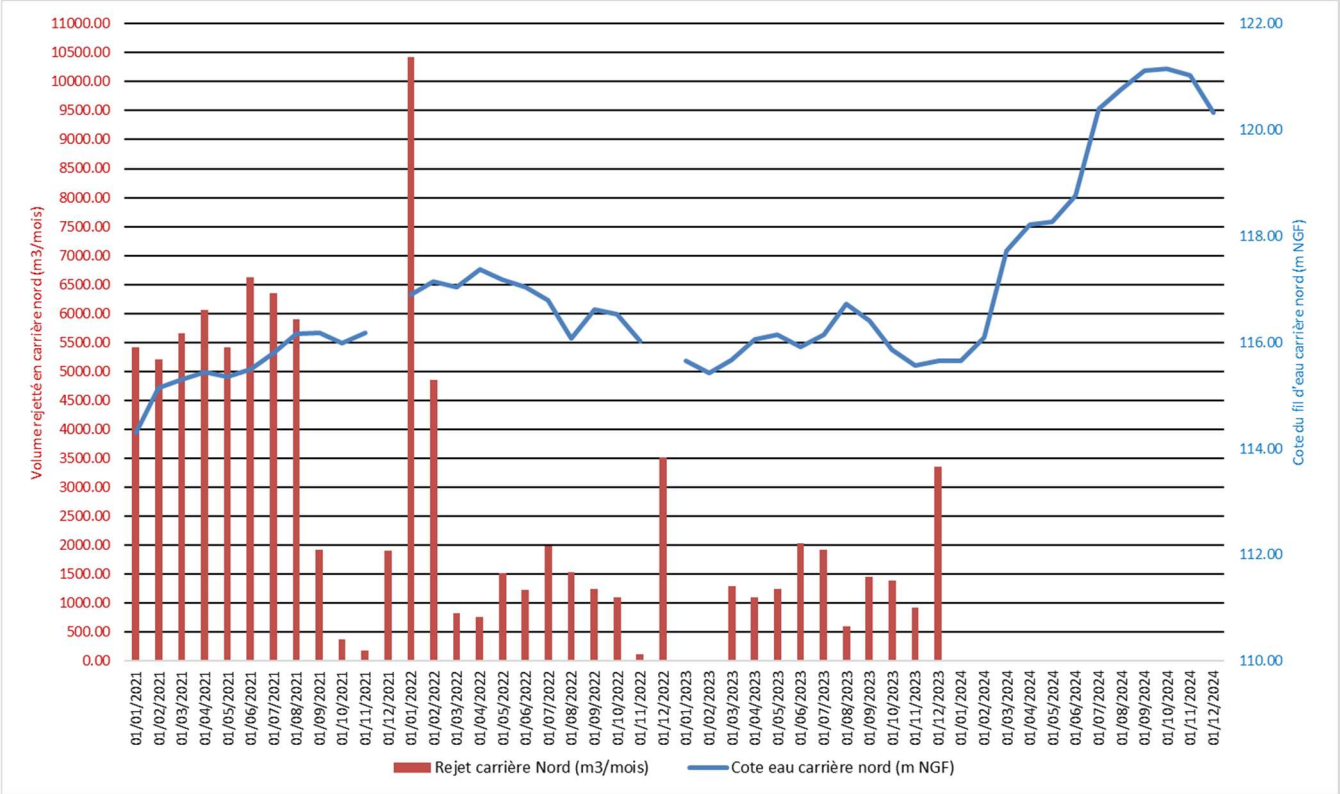



**Figure 31 : Evolution des niveaux d'eau et des volumes rejetés dans la carrière Nord depuis 2021 (*données CBS*)**

A noter qu'à la suite d'effractions répétées dans le périmètre de la carrière Nord, les exploitants ont pris la décision en juillet 2020 de condamner définitivement l'entrée à cette portion du site, y compris l'accès à l'ancienne rampe d'exploitation qui permettait d'approcher le point de suivi des niveaux d'eaux. Depuis, la prise de niveaux s'effectue à distance par relevé effectué par passage de drone (cible flottante sur le plan d'eau).

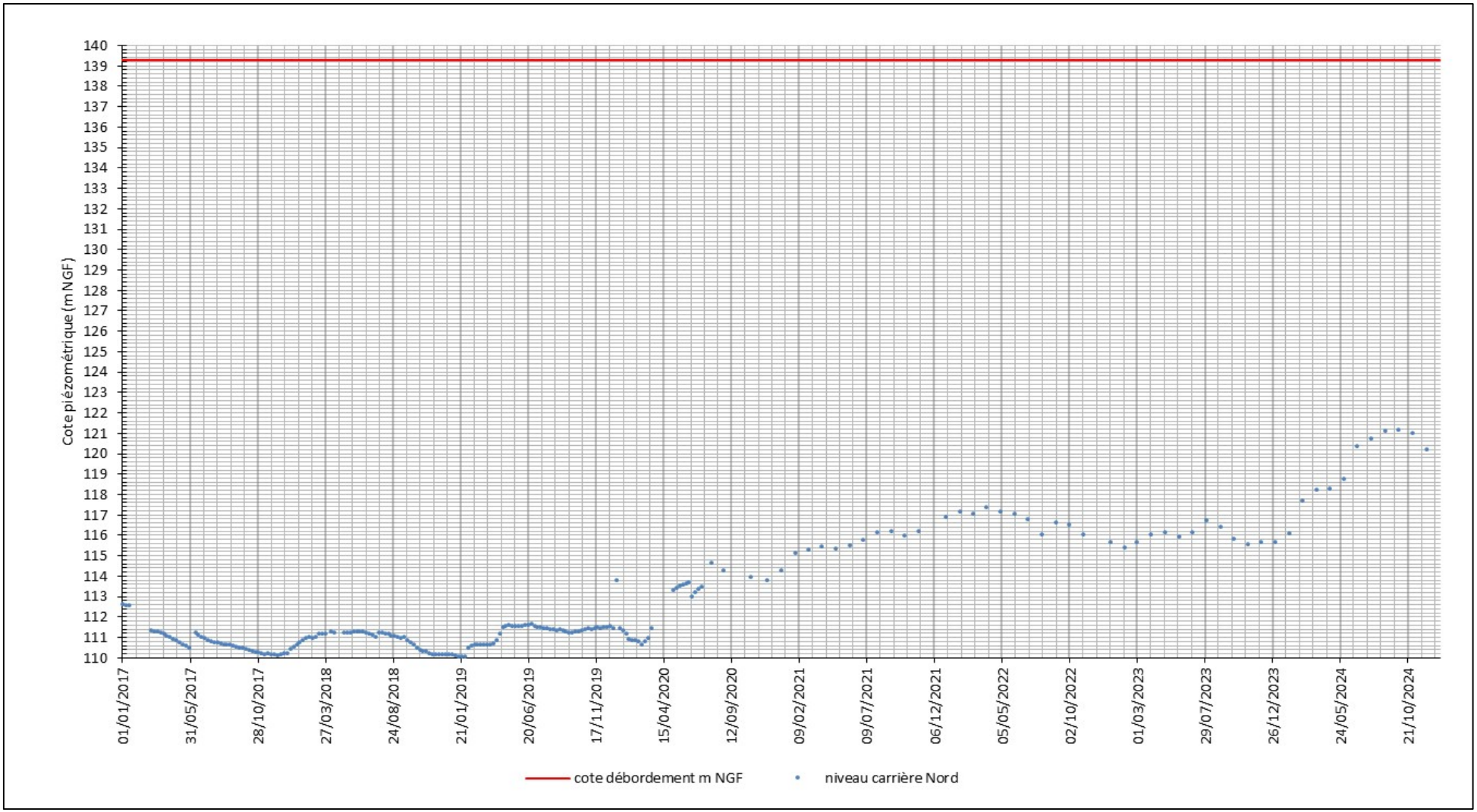



**Figure 32 : Evolution du niveau d'eau en carrière Nord depuis 2017 (*source CBS*)**

La figure suivante présente, en parallèle, les données suivantes :

- la piézométrie mesurée sur Pz3, Pz13, PzB, FIV et Pz15 puis FE2 à partir d'octobre 2011 ;
- les débits de pompage dans la carrière Sud et sur les captages AEP exploités par SUEZ ;
- les pluies efficaces mensuelles.

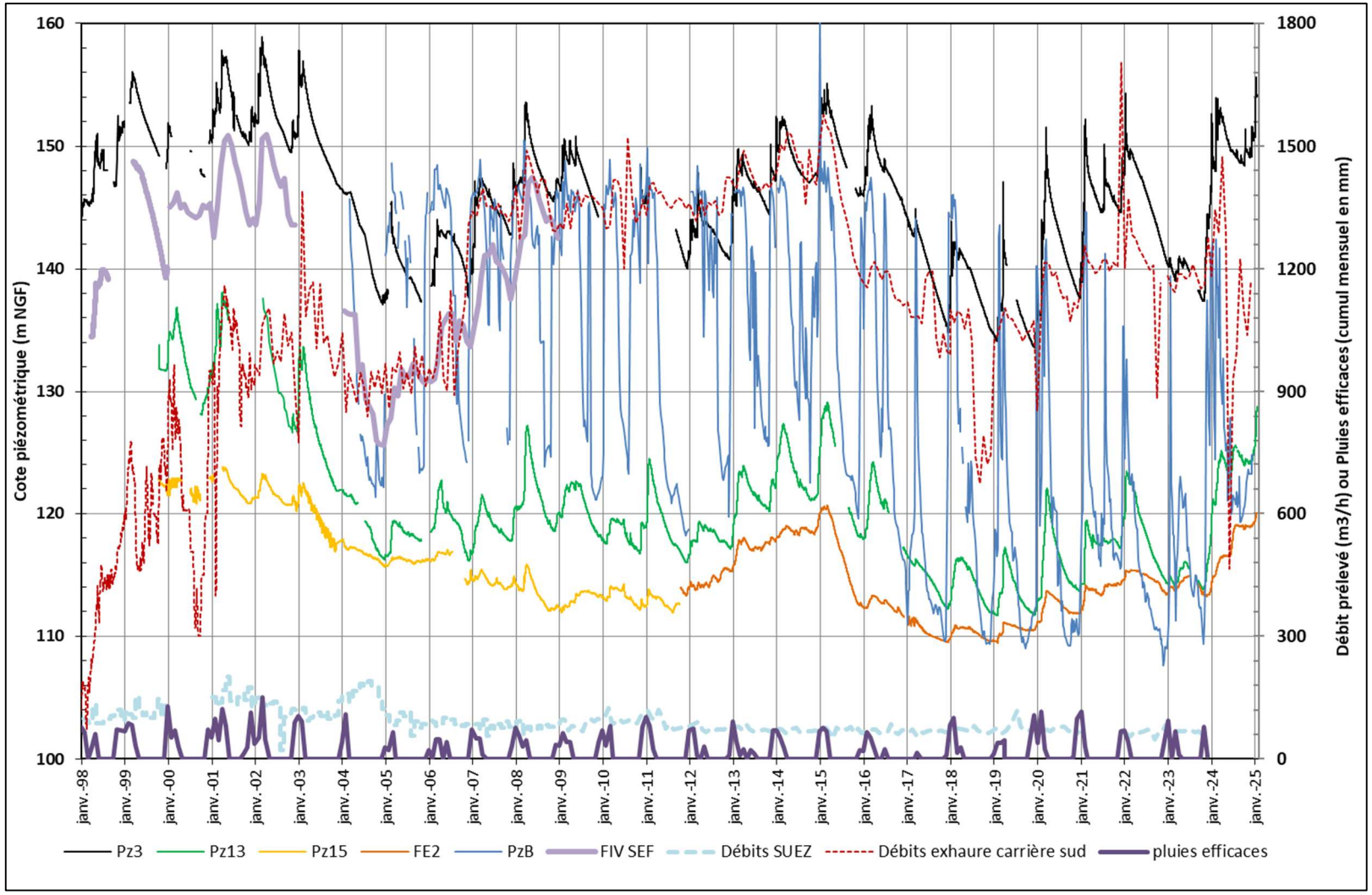



**Figure 33 : Evolution des niveaux piézométriques, des prélèvements CBS et SUEZ et des pluies efficaces**

# 4. Conclusions

Au cours de l'année 2024, l'exploitation de la carrière Sud s'est poursuivie dans le secteur Sud-Est principalement, exclusivement de manière latérale puisque la côte de fond du 4ème étage correspondant à la profondeur limite fixée dans le permis d'exploiter de la carrière a été atteinte (+93 m NGF). Le quatrième étage de la carrière sud, conformément à ce qui avait été prévu, est désormais ennoyé.

Cet ennoiement du quatrième niveau de la carrière s'est opéré durant les mois de juin et juillet 2024. En outre, l'arrêté préfectoral complémentaire d'octobre 2022 relatif à l'extension sud/sud de la carrière a engendré le début des opérations de décapage sur cette zone, qui sont encore en cours d'exécution lors de la visite annuelle 2024 réalisée par Antea Group le 16 janvier 2025. À ce jour, les limons de surface non valorisables excavés depuis cette zone sont déchargés dans la carrière sud.

En conséquence, le débit de pompage des eaux a été abaissé à environ 1 050 m³/h contre 1 360 m³/h lorsque le niveau de l'eau était rabattu jusqu'en fond du quatrième étage de la carrière. De plus, la plateforme de pompage ainsi que le système d'exhaure des eaux pompées ont été entièrement renouvelés.

En ce qui concerne la quantité de matériaux extraits, l'année 2024 est dans la continuité de l'année 2023 avec 460 561 t. La quantité extraite est cette année encore à la baisse par rapport aux années précédentes, et s'inscrit dans la volonté du groupe, qui souhaite limiter les activités tout en conservant l'effectif global de la carrière.

Le dispositif de pompage désormais rénové et localisé sur la portion ouest de la carrière sud assure toujours l'envoi des eaux pompées vers le ruisseau des prés à Forêt ou dans la carrière Nord lorsque le suivi d'autosurveillance de la qualité d'eau brute pompée ne répond pas aux exigences de l'arrêté d'exploitation (contrôles qualitatifs de l'eau exhaurée effectués de manière hebdomadaire et complété par un suivi mensuel pendant 24 h).

Concernant les hauteurs précipitées, l'année hydrologique 2024-2025 est une année globalement excédentaire par rapport à l'historique de données scruté entre 1967 et aujourd'hui. Le cumul de précipitations entre septembre 2023 et août 2024 est de 990 mm (contre 828,48 mm en moyenne sur les 57 dernières années). À titre de comparaison, le cumul des précipitations sur l'année hydrologique précédente affichait 933 mm, et 558,6 mm pour 2022-2023, cette dernière étant reconnue comme étant une année largement déficitaire d'un point de vue pluviométrie.

Le constat fait sur les précipitations enregistrées sur la période hydrologique 2032-2024 est également valable pour ce qui concerne les pluies efficaces, qui affichent un léger excédent (+60,5 mm) par rapport à la moyenne associée sur l'ensemble de la période disponible (243 mm/an).

La recharge s'est concentrée sur **une période de 5 mois consécutifs,** avec une première phase assez importante au cours du mois de novembre (79,3 mm) puis plus faiblement en décembre (7,2 mm). La recharge s'est ensuite accélérée au cours de la phase la plus importante qui est celle de janvier (80,5 mm) et février (100,1 mm). Enfin, le dernier mois de recharge est celui de mars avec 36,4 mm. Les mois qui ont suivis (de avril à août) présentent un résultat de pluies efficaces nul.

On retiendra que sur la lame d'eau totale précipitée dans le secteur d'étude sur l'année hydrologique 2023-2024, environ 31 % était également de la pluie efficace. Le bilan hydro climatique sur cette période s'apparente aux cumuls enregistrés pour l'année précédente ainsi que l'année hydrologique 2020-2021.

Les niveaux piézométriques au droit de la carrière affichent une nette baisse depuis 2016, de l'ordre de 10 à 15 m du niveau d'eau selon les ouvrages. Cette baisse est également visible sur l'ouvrage de suivi du réseau ADES (n°BSS000DPPU, ancien numéro 00383X0229), localisé sur la commune de Taisnières-en-Thiérache, à 9,6 km au Sud-Ouest de la carrière. Toutefois, les recharges hivernales satisfaisantes mises en évidence ces dernières années ont permis une réponse piézométrique à la hausse, inversant la tendance d'évolution, au moins ponctuellement.

Sur l'année 2024, on observe, après l'atteinte d'un maximum historique en janvier 2024 (136,81 m NGF), une baisse significative jusqu'en décembre 2024 (avec l'atteinte d'un minimum local à 134,83 m NGF. À partir de décembre 2024, une hausse marquée des niveaux est observée où un maximum local de l'ordre de 136,5 m NGF est atteint à la mi-janvier 2025.

La nappe des calcaires carbonifères dans cette zone est **sub-affleurante, engendrant une réponse rapide des niveaux piézométriques aux pluies efficaces**, notamment celles enregistrées en fin d'années 2023 et 2024. Les niveaux sont donc en hausse à partir de la mi-décembre pour 2023 voire début décembre pour 2024.

**Au droit du piézomètre PzB, la cote imposée par l'arrêté préfectoral est de 113 m NGF** a été régulièrement dépassée en période de basses eaux au cours des dernières années (exception faite de l'année 2021).
La cote de 113 m NGF a été durablement franchie sur cet ouvrage entre septembre 2022 et janvier 2023. Sur la fin de l'année 2023, un franchissement du seuil est relevé à partir de la fin du mois de septembre, jusqu'à novembre où les pluies efficaces ont engendré une réaction rapide et importante du niveau d'eau à la hausse (dépassement de l'ordre de 1 à 4 mètres).
Pour 2024, le niveau est constamment plus haut que la cote imposée par l'arrêté préfectoral. À noter qu'à la fin du mois de décembre 2024, le niveau piézométrique au droit du PzB affiche + 29 mètres par rapport au seuil réglementaire.

**Sur le piézomètre Pz13, la cote minimale de 114 m NGF imposée par l'arrêté préfectoral** a été dépassée plusieurs fois depuis 1998.
Depuis la fin de l'année 2020, qui a été ponctuée par des dépassements ponctuels du niveau d'eau fixé dans l'arrêté, cette limite n'a plus été atteinte au droit de cet ouvrage. La chronique exceptionnelle enregistrée en 2021, associée à la recharge hivernale 2021-2022, ont permis de conserver un niveau d'eau continuellement supérieur à la cote de 114 m NGF (+8 m par rapport à la cote fixée dans l'arrêté en mars 2022).
Sur la première partie de l'année 2023, cette cote n'avait pas été dépassée, bien que les niveaux d'eau relevés au cours du premier trimestre (janvier – mars) en étaient proches (moins d'un mètre de la cote seuil).

Pour l'année 2024, aucun dépassement n'est à relever. Après avoir atteint un niveau très proche de la cote règlementaire, les niveaux de nappe ont baissé continuellement jusqu'en décembre 2024. À titre d'information, les niveaux de nappe en décembre 2024 affichent une marge positive de l'ordre de 4,5 m par rapport à la cote règlementaire.

***Pour rappel, lorsque les cotes imposées par arrêté préfectoral sont atteintes, l'arrêt immédiat de l'exhaure au niveau du 4ème étage de la carrière Sud doit être déclenché.***

Enfin, pour ce qui est du suivi des volumes prélevés dans la carrière sud lors de l'année 2024, on ne constate aucun dépassement du débit imposé par l'arrêté préfectoral en vigueur sur le site. Il est également important de noter que les faibles débits relevés au cours des mois de juin et juillet sont dus à l'arrêt des pompages qui ont permis la mise en eau du quatrième étage de la carrière. À l'issue du mois de juillet, les débits horaires retenus sont de l'ordre de 1 150 $m^3$/h contre environ 1 360 $m^3$/h auparavant. Ces valeurs sont donc inférieures à la limite prescrite par l'arrêté préfectoral en vigueur sur le site (1 550 $m^3$/h).

On notera toutefois deux dépassements des seuils limites en février (avec **968 000 $m^3$**) et en avril (avec **1 061 000 $m^3$**) 2024. Ces valeurs sont en effet supérieures à la limite mensuelle prescrite à 950 000 $m^3$/mois. Ainsi, les semaines concernées par ces excédents sont les semaines 12, 13 (mars), 15, 17 (avril) et 22 (mai).

Au global, en 2024, le volume global exhauré en carrière Sud était de 9,7 M m3, soit près de 2 M m3 de moins que le seuil limite annuel. A titre de comparaison, en 2023, le volume global exhauré en carrière Sud était de 10,4 M m3.

L'amorce de la recharge hivernale 2024-2025 a engendré une hausse significative des niveaux d'eaux de la nappe sur l'ensemble du réseau de suivi, laissant présager d'une réalimentation satisfaisante du réservoir pour l'année à venir et éventuellement d'une absence de restrictions sur la période estivale 2025.

## Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : https://www.anteagroup.fr/fr/annexes



# ANNEXES

Annexe I : Plan d'exploitation de la carrière en 2024

Annexe II : Coupes lithologiques de la formation de Lives et de Neffe

# Annexe I : **Plan d'exploitation de la carrière en 2024**

X: 712350
X: 712800
X: 713250
Y: 281250
Y: 280800
Y: 280350

COMMUNE DE St REMY DU NORD
COMMUNE DE LIMONT-FONTAINE

La Valaudière ZA
Les Vingt-Deux
Les Paquiers
Le Croquet
Le Gourgeois

PA = Périmètre d' autorisation
PE = Périmètre d' extraction

F2 hors plan
F15 hors plan
PZ12 hors plan
PZ4

Commune de LIMONT-FONTAINE

Carrière du BASSIN de la SAMBRE

PLAN D'EXPLOITATION

ETAT DES LIEUX AU 31/12/2024

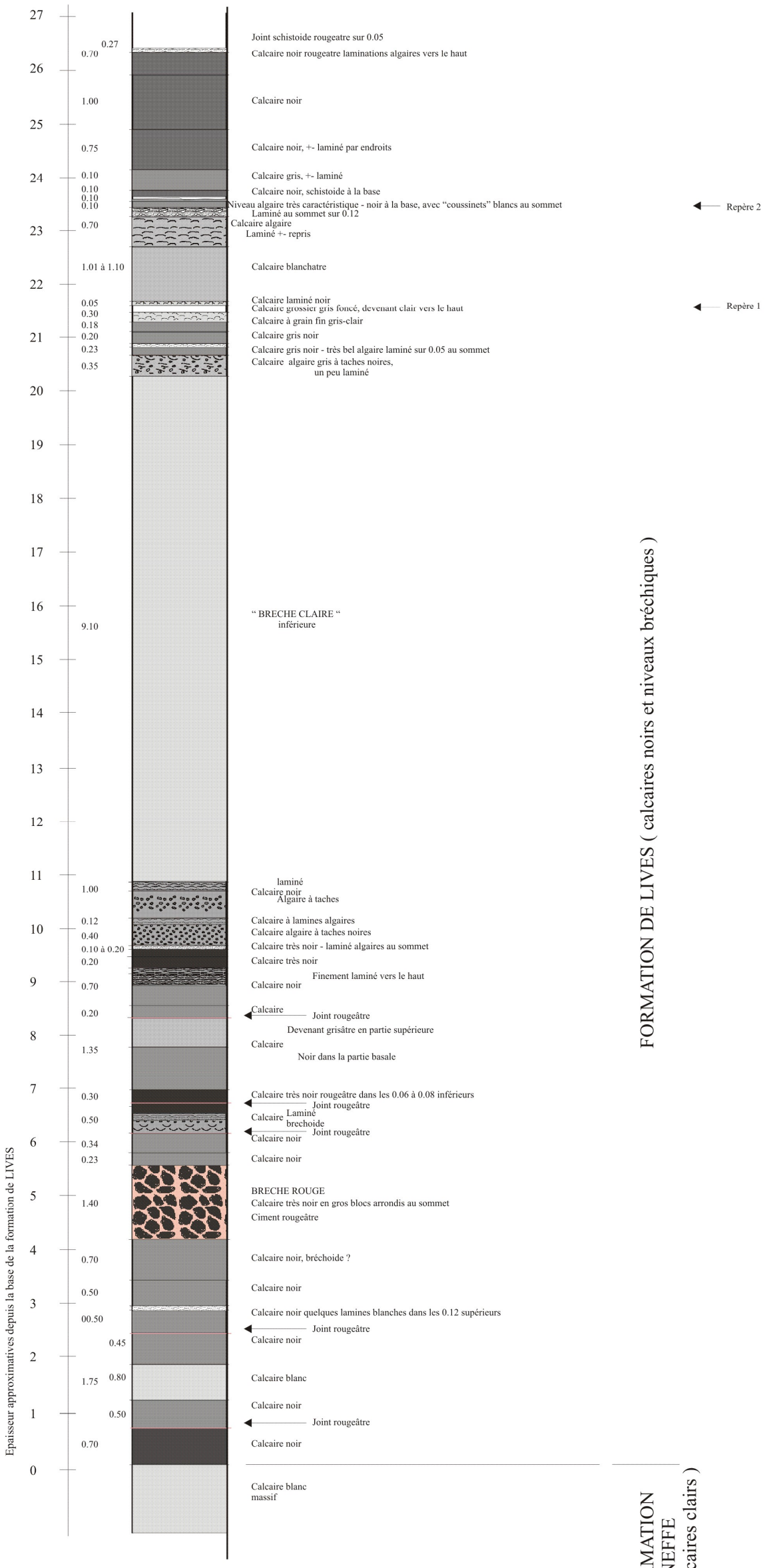
Echelle: 1/2000

Plan réalisé le 15/01/2025 par Bruno FOURNIER

## LEGENDE

- Périmètre d'autorisation 2006 — Bornage et clôtures de 1 à 54, 54 à 60, et 60 à 72.
- Périmètre d'extraction 2022 — Bornage de A à X
- Limite cadastrale
- Numéro parcelle cadastrale
- Pistes avec pente < 10%
- Pistes avec pente de 10 à 15%
- Pistes avec pente de 15 à 20%
- Pistes avec pente > 20%
- Aire de stockage des déchets
- Panneaux de signalisation
- 157 Altitude en mètres (rattachée en NGF)
- Zones enrobées et bétonnées
- A à F Point de contrôle du bruit en limite d'emprise
- 1 à 6 Point de contrôle du bruit en limite de zone à émergence réglementaire
- M2 Merlon n°2
- Variation sur l'année civile
- PLANTATIONS
- EXTRACTIONS APPROFONDISSEMENTS
- ELEVATIONS DES DEPOTS
- ZONES REMISES EN ETAT
- DECOUVERTE
- LFx Jauge OWEN
- Bornes de nivellement (Rattachées en NGF) avec les coordonnées XY en Lambert 1
- C Champ dans un rayon de 50 m
- P Prairie dans un rayon de 50 m
- S Stock dans un rayon de 50 m
- D Dépôt dans un rayon de 50 m
- Panneaux d'information et de sécurité — Panneaux identité exploitant
- Point d'eau
- Clôture avec panneaux de signalisation d'accès interdit et de danger
- PZx Fx Piézomètre
- Ligne électrique
- Refoulement OTEV
- Stock huile
- Matériel électrique
- Aire d'entretien béton
- Aire de ravitaillement fuel en béton et de lavage des engins
- Cuve de fuel enterrée double enveloppe — Décanteur déshuileur d'eaux pluviales "Séparateur hydrocarbure"
- REP 1 Points de rejet des eaux pluviales
- RET 1 Points de rejet des eaux traitées
- REX 1 Points de rejet possible des eaux d'exhaures

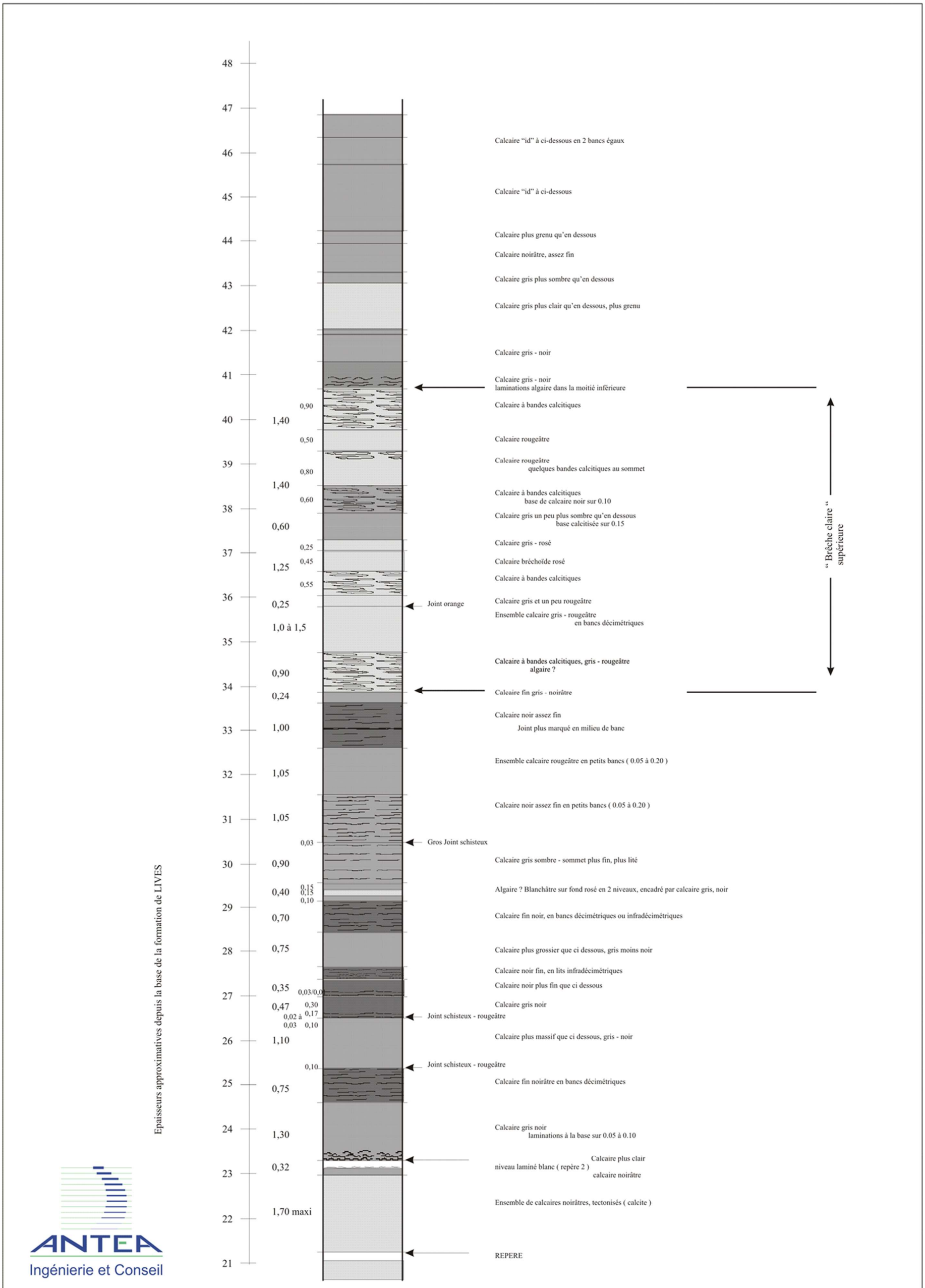
# Annexe II : **Coupes lithologiques de la formation de Lives et de Neffe**




ANTEA
Ingénierie et Conseil

| IND. | DATE | PROJET | DESSIN | DESIGNATION |
|---|---|---|---|---|
| A | 29/07/05 | LILP040225 | FS | Litho 1 .cdr |

Relevé lithologique sur le front Est de la carrière Sud ( 2ème étage )
le 17 - 06 - 1998 ( José LEPLAT )
Annexe A.1




| IND. | DATE | PROJET | DESSIN | DESIGNATION |
|---|---|---|---|---|
| A | 29/07/05 | LILP040225 | FS | Litho 2 . cdr |

Relevé lithologique sur le front EST de la carrière Sud ( 2 ème étage )
le 29 - 11 - 2002 ( José LEPLAT )
Annexe A.2

Acteur majeur de l'ingénierie de l'environnement et de la valorisation des territoires

## Mesure

Air ambiant
Air intérieur
Exposition professionnelle
Eau
Pollution atmosphérique

## Environnement

Due diligence et conseil stratégique
Sites et sols pollués
Travaux de dépollution
Dossiers réglementaires




## Eau

Traitement des effluents industriels
Eau ressource et géothermies
Eau potable et assainissement
Aménagement hydraulique

## Data

Systèmes d'information et data management
Solutions pour le data management environnemental

## Infrastructures

Déconstruction et désamiantage
Géotechnique
Fondations et terrassements
Ouvrages et structures
Risques naturels
Déchets et valorisation

## Aménagement du territoire

Projet urbain
L'environnement au cœur des stratégies et projets
Stratégie territoriale et planification

**Références :**

*Logo MASE*

www.lne.fr

Portées communiquées sur demande

- Pertinence du suivi piézométrique ANTEA

Carrières du Bassin de la Sambre

# Rapport

# Carrière Limont-Fontaine (59)

## Étude hydrogéologique relative à la mise à jour du plan de surveillance d'eau souterraine du site




Rapport n°A135213/version A– Mars 2025

Projet suivi par Camille SCHUHMACHER 06.80.46.17.77 camille.schuhmacher@anteagroup.fr

www.anteagroup.fr/fr

# Fiche signalétique

## Carrière Limont-Fontaine (59)

Étude hydrogéologique relative à la mise à jour du plan de surveillance d'eau souterraine du site

| CLIENT | SITE |
|---|---|
| **Carrières du Bassin de la Sambre (CBS)** | Carrière Limont-Fontaine |
| Route de Saint Rémy du Nord<br>BP 2<br>59330 LIMONT-FONTAINE | |
| Monsieur Nicolas DEGRAVE<br>Tel : 06 30 24 65 13<br>ndegrave@groupecb.com | |

| RAPPORT D'ANTEA GROUP | |
|---|---|
| Responsable du projet | Camille SCHUHMACHER |
| Interlocuteur commercial | Camille SCHUHMACHER |
| Implantation chargée du suivi du projet | Implantation d'Arras<br>03.21.50.76.00<br>nord@irh.fr |
| Rapport n° | A135213 |
| Version n° | version A |
| Votre commande et date | Commande OAGB007317 du 11/02/2025 |
| Projet n° | NPCP250060 |

| | Nom | Fonction | Date | Signature |
|---|---|---|---|---|
| Rédaction | Vincent RAVELEAU | Ingénieur d'études | Mars 2025 |  |
| Responsable projet | Camille SCHUHMACHER | Ingénieure de projets | Mars 2025 |  |

# Suivi des modifications

| Indice Version | Date de révision | Nombre de pages | Nombre d'annexes | Objet des modifications |
|---|---|---|---|---|
| **A** | Mars 2025 | 62 | - | Version initiale |
| | | | | |
| | | | | |

# Sommaire

1. Résumé non technique et justification de l'étude ....7
2. Notice explicative ....8
2.1. Identification du demandeur ....8
2.2. Bureau d'étude rédacteur du dossier ....8
3. Présentation de la zone d'étude ....9
3.1. Localisation de la zone d'étude ....9
3.2. Situation réglementaire ....11
3.2.1. Cotes piézométriques minimales actuellement imposées par arrêté ....11
3.3. Contexte géologique ....14
3.3.1. Stratigraphie ....18
3.4. Contexte hydrogéologique ....20
3.4.1. Surface piézométrique ....20
3.4.2. Caractéristiques hydrauliques de la nappe ....28
3.5. Champ captant AEP de Limont-Fontaine (59) ....31
3.6. Exploitation de la nappe sur le secteur d'étude ....35
4. Phasage de l'exploitation de la carrière ....37
4.1. Suivi de l'exploitation au cours des dernières années ....37
4.2. Extension Sud de la carrière ....39
5. Étude de la corrélation entre les niveaux piézométriques du réseau de surveillance et l'exploitation de la carrière ....41
5.1. Corrélation entre les pluies efficaces et les débits d'exhaure de la carrière sud ....41
5.2. Corrélation entre l'exploitation de la carrière et le réseau de surveillance piézométrique ....44
5.2.1. Lien entre les pompages au sein de la carrière et l'ouvrage Pz3 ....44
5.2.2. Lien entre les pompages au sein de la carrière et l'ouvrage Pz13 ....47
5.2.3. Lien entre les pompages au sein de la carrière et l'ouvrage FE2 ....52
5.2.4. Lien entre les pompages au sein de la carrière et l'ouvrage PzB ....55
5.3. Détails sur l'arrêt des pompages opéré en juin 2024 ....57
6. Pertinence du réseau de surveillance et des cotes minimales imposées par arrêté ....58
6.1. Part d'influence de l'exercice de pompage sur les piézomètres du réseau de surveillance comparativement au marnage annuel ....59
6.1.1. Évaluation de l'impact de juin 2024 sur FE2 ....60
6.1.2. Évaluation de l'impact de juin 2024 sur PzB et Pz13 ....61
7. Conclusion sur la pertinence du réseau de surveillance et les cotes minimales imposées ....62

## Table des figures

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude sur fond IGN *(source : plan d'état des lieux au 31/12/2024)* 9
Figure 2 : Localisation de la zone d'étude sur fond orthophotographique *(source : plan d'état des lieux au 31/12/2024)* ..... 10
Figure 3 : Présentation des niveaux de nappe relevés au droit de l'ouvrage PzB comparés à la limite de cote minimale fixée par arrêté ..... 12
Figure 4 : Présentation des niveaux de nappe relevés au droit de l'ouvrage Pz13 comparés à la limite de cote minimale fixée par arrêté ..... 13
Figure 5 : Localisation des piézomètres PzB et Pz13 (*source Antea Group)* ..... 13
Figure 6 : Extrait de la carte géologique n°38 d'AVESNES *(Source : Infoterre)* ..... 15
Figure 7 : Plan de situation et aperçu géologique (*interprétation des prospections géophysiques – Rapport Antea Group A14537/A – 1998*) ..... 16
Figure 8 : Coupe géologique du Sylnclinorium à Limont-Fontaine (*Source : Rapport BRGM 68 SGL 059 NPA*) ..... 17
Figure 9 : Lithologie et stratigraphie du synclinorium de Bachant/Ferrière-la-Petite (*Source : Rapport BRGM 68 SGL 059 NPA*) ..... 19
Figure 10 : Profil en long de la Solre dans la région de Ferrière-la-Petite et rapport entre la rivière et la nappe (*Source : Rapport BRGM 68 SGL 059 NPA*) ..... 22
Figure 11 : Carte piézométrique des calcaires du Carbonifère (*Source : Rapport BRGM 68 SGL 059 NPA)* ..... 23
Figure 12 : Extrait de la chronique piézométrique enregistrée sur l'ouvrage n°BSS000DPPU – ancien numéro 00383X0229- sur l'année hydrologique 2023-2024 (*source réseau ADES*) ..... 25
Figure 13 : Chronique piézométrique enregistrée par l'Agence de l'Eau Artois-Picardie à Taisnières-en-Thiérache (ouvrage n°BSS000DPPU – ancien numéro 00383X0229) - *Source réseau ADES*) ..... 26
Figure 14 : Mesures piézométriques du 25/11/2002, caractéristique d'une situation de basses eaux 27
Figure 15 : Mesures piézométriques du 24/06/2024, caractéristique d'une situation de moyennes eaux lors de l'arrêt du pompage de rabattement ..... 27
Figure 16 : Affleurement géologique du « Nez de Neffe » périclinal (source : Antea Group 24/08/2011) – carrière côté Ouest ..... 29
Figure 17 : Emprise des périmètres de protection du champ captant AEP de Limont-Fontaine (*Source : ARS)* ..... 31
Figure 18 : Aire d'alimentation supposée du champ captant AEP de Limont-Fontaine (*Source : Rapport BRGM RP58837*) ..... 32
Figure 19 : Chroniques piézométriques enregistrées par SUEZ à Limont-Fontaine (*forages II, III et V du champ captant, d'après SUEZ 2025*) ..... 34
Figure 20 : Localisation des ouvrages d'eau autour du site CBS (*d'après BRGM*) ..... 36
Figure 21 : Portion de découverte destinée à étendre l'activité de la carrière vers le sud ..... 38
Figure 22 : Vue de la portion de découverte au sud de la carrière ..... 38
Figure 23 : Photographies de la zone de décharge (*Sources CBS et Antea Group 16/01/2025*) ..... 38
Figure 24 : Zones d'exploitation de la carrière sud en 2025 (source CBS et Antea Group, le 16/01/2025) ..... 39
Figure 25 : Identification de la zone d'extension de la carrière Sud-Sud (source arrêté préfectoral complémentaire du 27/10/2022) ..... 40
Figure 26 : Graphique présentant la corrélation entre les pluies efficaces et les débits d'exhaure de la carrière sud (*source Antea Group*) ..... 43
Figure 27 : Localisation du Pz3 par rapport à la carrière sud (*source Antea Group)* ..... 44
Figure 28 : Graphique de comparaison des débits d'exhaure de la carrière sud avec les cotes piézométriques relevées sur l'ouvrage Pz3 (*d'après données CBS*) ..... 45

Figure 29 : Zoom entre les débits d'exhaure et la chronique piézométrique du Pz3 entre 2017 et 2024 (*d'après données CBS)* ..... 45
Figure 30 : Localisation du Pz13 par rapport à la carrière sud (*source Antea Group*)..... 47
Figure 31 : Graphique de comparaison des débits d'exhaure de la carrière sud avec les cotes piézométriques relevées sur l'ouvrage Pz13 (*d'après données CBS et Antea Group*) ..... 48
Figure 32 : Zoom entre les débits d'exhaure et la chronique piézométrique du Pz13 entre 2017 et 2024 (*d'après données CBS et Antea Group)* ..... 48
Figure 33 : Evolution de la pluviométrie et de la piézométrie sur Pz13 et PzB lors des phases d'arrêt de pompage en 2024..... 49
Figure 34 : Evolution piézométrique de Pz3 et Pz13 lors de l'arrêt du rabattement de nappe en juin-juillet 2024 (*données CBS et Antea Group*) ..... 50
Figure 35 : Réaction piézométrique en décembre 2021 (*données CBS et Antea Group*)..... 50
Figure 36 : Localisation du FE2 par rapport à la carrière sud (*source Antea Group*) ..... 52
Figure 37 : Le graphique de comparaison des débits d'exhaure de la carrière sud avec les cotes piézométriques relevées sur l'ouvrage FE2 (*d'après CBS et Antea Group*)..... 53
Figure 38 : Zoom sur l'évolution des niveaux piézométriques au droit de FE2 en juin 2024 (*d'après CBS et Antea Group*)..... 53
Figure 39 : Localisation du PzB par rapport à la carrière sud (*source Antea Group*) ..... 55
Figure 40 : Graphique de comparaison des débits d'exhaure de la carrière sud avec les cotes piézométriques relevées sur l'ouvrage PzB (*données CBS*)..... 56
Figure 41 : Zoom sur l'évolution piézométrique de PzB et Pz13 en juin 2024 (*données CBS et Antea Group*)..... 56
Figure 42 : Synthèse des corrélations exposées en fonction des ouvrages de surveillance (*source Antea Group*)..... 59

## Table des tableaux

Tableau 1 : Identification du demandeur..... 8
Tableau 2 : Identification du bureau d'étude rédacteur du dossier ..... 8
Tableau 3 : Données recueillies sur les essais de débits ..... 30
Tableau 4 : Estimation des rabattements sur la nappe de la craie pour les scénarios envisagés sur la base des formules de THEIS ..... 60

# 1. Résumé non technique et justification de l'étude

La société SAS CBS exploite une carrière de calcaires à ciel ouvert sur le territoire des communes de Limont-Fontaine et Saint-Rémy-du-Nord dans le département du Nord (59). Les horizons exploités correspondent aux calcaires du Viséen (Dinantien, Carbonifère), qui renferment une nappe d'extension régionale utilisée pour l'AEP notamment au niveau du champ captant situé à Limont-Fontaine, à proximité de la carrière et du projet d'extension à venir en zone dite « sud/sud », zone n°2.

L'autorisation d'exploiter a été délivrée par l'AP du 29/08/2006 pour une superficie de 84 ha 07a 70 ca, sur une durée initiale de 20 ans, complété par les arrêtés préfectoraux du 23/07/2020 et 17/10/2022.

L'exploitation de la zone sud de la carrière est conditionnée à la nécessité d'avoir recours à un pompage d'épuisement en fond de carrière, dont les modalités de débit et de rejet sont prescrites dans l'AP de 2006. De manière à suivre l'évolution des impacts de ce rabattement de nappe, un réseau de surveillance piézométrique a été mis en œuvre, composé de 10 ouvrages répartis sur le site et sa périphérie proche. Ces ouvrages font l'objet d'un suivi des niveaux d'eau, sous la responsabilité de CBS et d'Antea Group.

L'exploitation de la zone sud de la carrière a atteint les limites d'extension en superficie et profondeur établies dans l'AP de 2006. Les travaux de découverte ont débuté en 2024 sur la zone sud/sud, additionnés à la mise en eau du 4 -ème étage de la carrière sud tel que prescrit dans ce même AP.

**Aujourd'hui, les Carrières du Bassin de la Sambre (CBS) sollicitent Antea Group pour la réalisation d'une étude hydrogéologique visant à définir l'adéquation entre le réseau de surveillance en place et de l'évolution de l'extension de la carrière ainsi que de la baisse du rabattement en zone sud depuis début juin 2024.**

# 2. Notice explicative

## 2.1. Identification du demandeur

**Tableau 1 : Identification du demandeur**

| | |
|---|---|
| **Demandeur** | **Carrières du Bassin de la Sambre (CBS)** |
| **Adresse** | Route de Saint Rémy du Nord<br>BP 2<br>59330 LIMONT-FONTAINE |
| **Représentant** | Monsieur Nicolas DEGRAVE |
| **Téléphone** | 06 30 24 65 13 |
| **Courriel** | ndegrave@groupecb.com |
| **N° de SIRET** | 316 417 708 00047 |

## 2.2. Bureau d'étude rédacteur du dossier

**Tableau 2 : Identification du bureau d'étude rédacteur du dossier**

| | |
|---|---|
| **Bureau d'étude rédacteur** | **Antea Group – Implantation d'Arras** |
| **Adresse** | ZA Carrefour de l'Artois - RD 950<br>62490 Fresnes-les-Montauban |
| **Correspondant** | Camille Schuhmacher<br>tél : 06.80.46.17.77<br>mail : camille.schuhmacher@anteagroup.fr |

# 3. Présentation de la zone d'étude

## 3.1. Localisation de la zone d'étude

La zone d'étude concerne l'ensemble du périmètre d'exploitation de la carrière de la société des **Carrières du Bassin de la Sambre (CBS)** dont la carrière visée par la présente étude est celle implantée à Limont-Fontaine dans le département du Nord (59).

La carrière est donc installée au lieu-dit « Le Croquet ». Ses environs sont occupés par des parcelles agricoles, des prairies et les tissus urbains discontinus (l'un au nord-est, l'autre au sud) de la commune de Limont-Fontaine.

Les figures suivantes localisent l'emplacement des différentes zones de la carrière sur fond IGN puis orthophotographique.

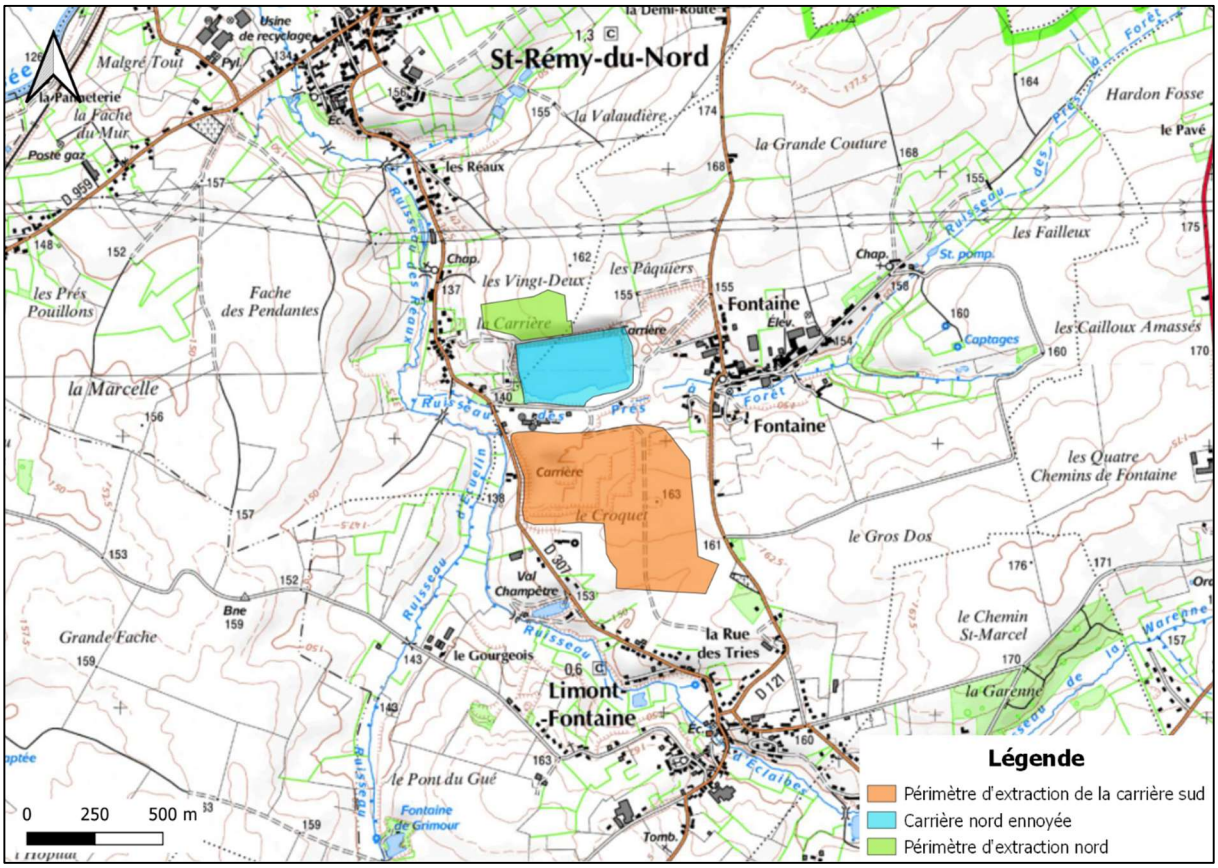



**Figure 1 : Localisation de la zone d'étude sur fond IGN *(source : plan d'état des lieux au 31/12/2024)***

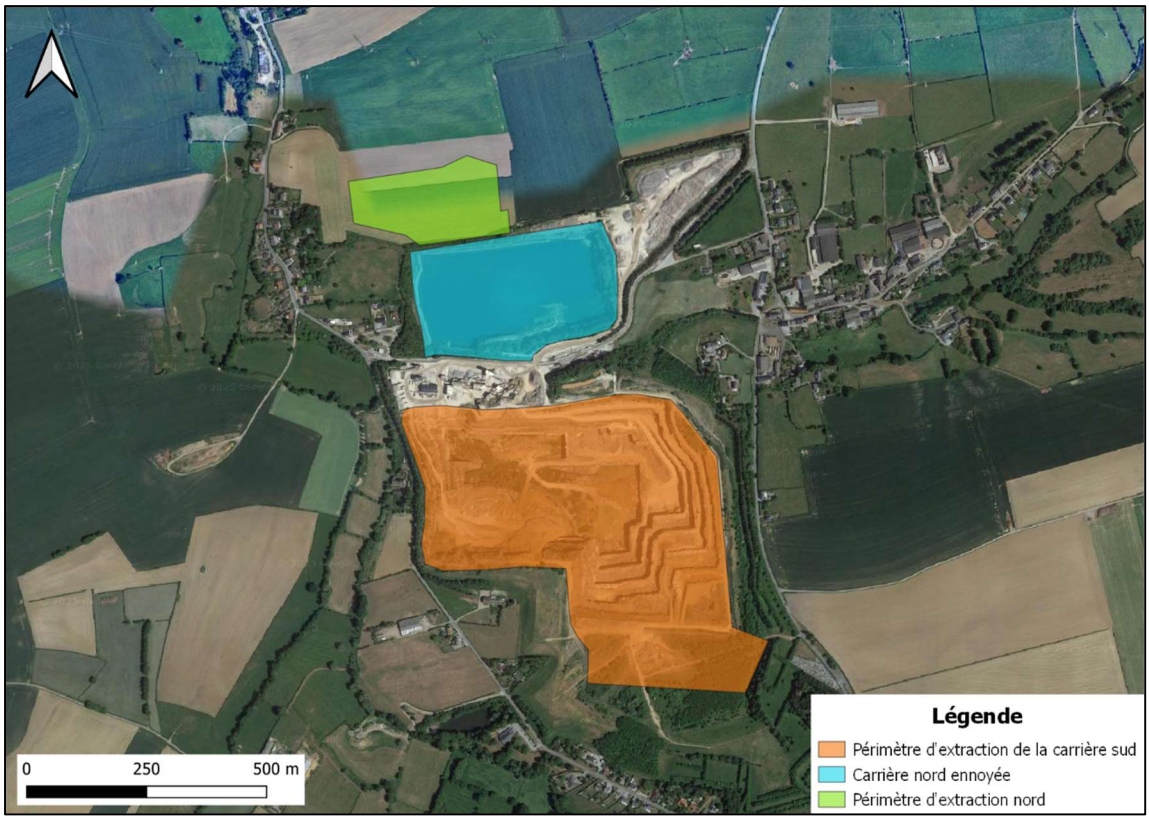



**Figure 2 : Localisation de la zone d'étude sur fond orthophotographique *(source : plan d'état des lieux au 31/12/2024)***

***Nota* : La zone représentée en vert sur les cartes en figures précédentes qui correspond au périmètre d'extraction nord, ne sera pas exploitée par le site, conformément à l'arrêté prefectoral complémentaire d'octobre 2022.**

Concernant les repères altimétriques, la carrière Sud présente quatre niveaux, dont les cotes altimétriques sont les suivantes (dans l'ordre d'apparition depuis le niveau de terrain naturel, *d'après plan d'exploitation 2024*) :

- Altimétrie moyenne du 4ème étage : +150 m NGF ;
- Altimétrie moyenne du 3ème étage : +138 m NGF ;
- Altimétrie moyenne du 2ème étage : +124 m NGF ;
- Altimétrie moyenne du 1er étage : +109 m NGF ;
- Altimétrie moyenne du fond de la carrière sud : + 93 m NGF.

## 3.2. Situation réglementaire

La carrière et son exploitation sont actuellement régies par **l'arrêté préfectoral du 29 août 2006** portant sur :

- Le **renouvellement d'autorisation** d'exploiter pour 20 ans la carrière Les Paquiers de calcaire dur avec diminution de la profondeur d'exploitation pour la zone 4 (carrière Nord - Nord) » ;
- **L'extension en surface** de cette carrière portant la surface d'autorisation de 35 ha à 84 ha avec diminution de la profondeur d'exploitation pour la zone 2 (nouvelle carrière Sud - Sud) ;
- **L'augmentation de la production maximale** de 0.6 Mt/an à 0.9 Mt/an .

Cet arrêté initial a depuis été complété un arrêté complémentaire en date du 17/10/2022 imposant à la société carrières du bassin de la Sambre (CBS) des **prescriptions complémentaires** suite aux **modifications d'exploitation** relatives à **l'extension du périmètre exploitable** de sa carrière sise sur les communes de LIMONT-FONTAINE et de SAINT-REMY-DU-NORD.

### 3.2.1. Cotes piézométriques minimales actuellement imposées par arrêté

À ce jour, l'arrêté préfectoral toujours en vigueur sur l'exercice du site impose des cotes altimétriques minimales sur les niveaux de nappe observées aux ouvrages PzB et Pz13.

En l'occurrence :

- **Au droit du piézomètre PzB, la cote imposée par l'arrêté préfectoral est de 113 m NGF,** régulièrement dépassée en période de basses eaux entre 2017 et 2025 (exception faite des années 2021 et 2024 qui sont des années où la pluviométrie estivale est relativement importante). La cote de 113 m NGF a été durablement franchie sur cet ouvrage entre septembre 2022 et janvier 2023. La non-continuité de la recharge sur février et mars 2023 a généré une réponse piézométrique à la baisse et un dépassement ponctuel de la cote préfectorale en mars 2023 (de l'ordre de 2 mètres). Sur la fin de l'année 2023, un franchissement du seuil est relevé à partir de la fin du mois de septembre, jusqu'à novembre où les pluies efficaces ont engendré une réaction rapide et importante du niveau d'eau à la hausse (dépassement de l'ordre de 1 à 4 mètres). A noter qu'à la fin du mois de décembre 2023, le niveau piézométrique au droit du PzB affiche + 28 mètres par rapport au seuil réglementaire. Pour 2024, le niveau est constamment plus haut que la cote imposée par l'arrêté préfectoral. À noter qu'à la fin du mois de décembre 2024, le niveau piézométrique au droit du PzB affiche + 29 mètres par rapport au seuil réglementaire.

La chronique des niveaux de nappe relevés au droit de l'ouvrage PzB et comparée à la limite de cote minimale fixée par arrêté est présentée sur la Figure 3.

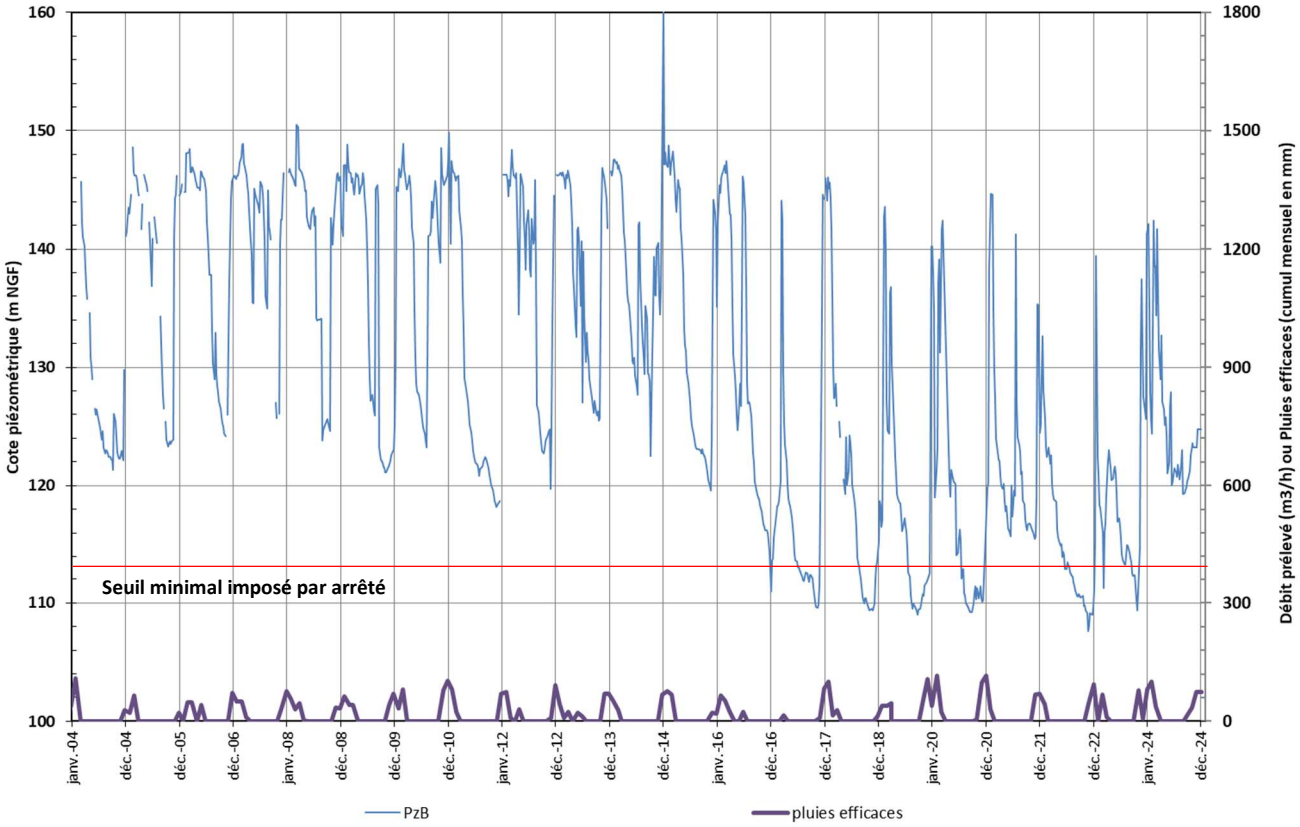



**Figure 3 : Présentation des niveaux de nappe relevés au droit de l'ouvrage PzB comparés à la limite de cote minimale fixée par arrêté**

- **Sur le piézomètre Pz13, la cote minimale de 114 m NGF** imposée par l'arrêté préfectoral a été dépassée plusieurs fois depuis 1998. Depuis la fin de l'année 2020, qui a été ponctuée par des dépassements ponctuels du niveau d'eau fixé dans l'arrêté, cette limite n'a plus été atteinte au droit de cet ouvrage. La chronique exceptionnelle enregistrée en 2021, associée à la recharge hivernale 2021-2022, ont permis de conserver un niveau d'eau continuellement supérieur à la cote de 114 m NGF (+8 m par rapport à la cote fixée dans l'arrêté en mars 2022). Sur la première partie de l'année 2023, cette cote n'avait pas été dépassée, bien que les niveaux d'eau relevés au cours du premier trimestre (janvier – mars) en étaient proches (moins d'un mètre de la cote seuil). Sur la seconde moitié de l'année, la cote imposée de 114 m NGF est dépassée sur la seconde moitié du mois d'octobre. Ce dépassement est d'un maximum de 16 cm.

  Au cours de l'année 2024, la forte recharge de l'aquifère du Carbonifère a permis de ne pas atteindre cette cote imposée. Les niveaux d'eau observés sur l'ensemble de l'année sont les plus hauts enregistrés depuis l'année 2015.

La chronique des niveaux de nappe relevés au droit de l'ouvrage Pz13 et comparée à la limite de cote minimale fixée par arrêté est présentée sur la Figure 4.

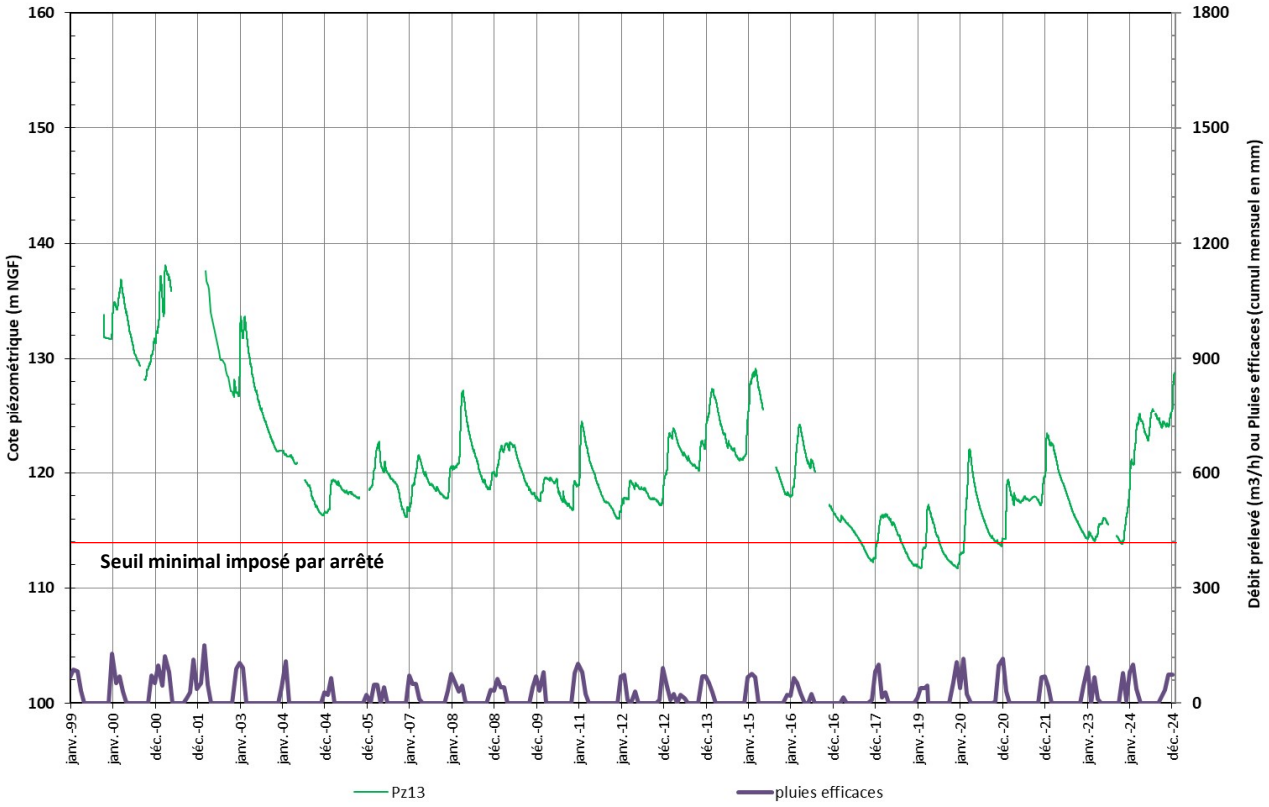



**Figure 4 : Présentation des niveaux de nappe relevés au droit de l'ouvrage Pz13 comparés à la limite de cote minimale fixée par arrêté**




**Figure 5 : Localisation des piézomètres PzB et Pz13 (*source Antea Group)***

## 3.3. Contexte géologique

La zone d'étude est comprise au sein du synclinorium dit de Bachant-Ferrière la Petite.

Ce synclinorium forme une bande de 20 km de longueur, occupée par les Calcaires carbonifères, orientés Est-Ouest, entre les communes d'Aibes et de Berlaimont. D'abord très étroite sur les 8 premiers kilomètres, puisque la largeur de l'affleurement carbonifère ne dépasse pas 1,2 km jusqu'à Ferrière la Petite, cette bande s'élargit ensuite vers l'ouest jusqu'à atteindre 10 km et plus au niveau de la Sambre, soit approximativement à la limite du recouvrement crétacé, où elle rejoint d'ailleurs le synclinorium carbonifère de Dourlers, situé plus au Sud.

L'ensemble de la région est recouvert de dépôts quaternaires (limons) d'une épaisseur très variable pouvant atteindre 5 et même 8 mètres ; ces limons limitent considérablement le nombre des affleurements primaires. Par ailleurs, il existe quelques buttes-témoins de sables landéniens notamment à l'est de Ferrière la Petite où cette assise a une épaisseur supérieure à 20 mètres.

La Figure 6 présente un extrait de la carte géologique n°38 d'AVESNES où se trouve la zone d'étude, suivie de la coupe géologique du Synclinorium à Limont-Fontaine en Figure 8 :

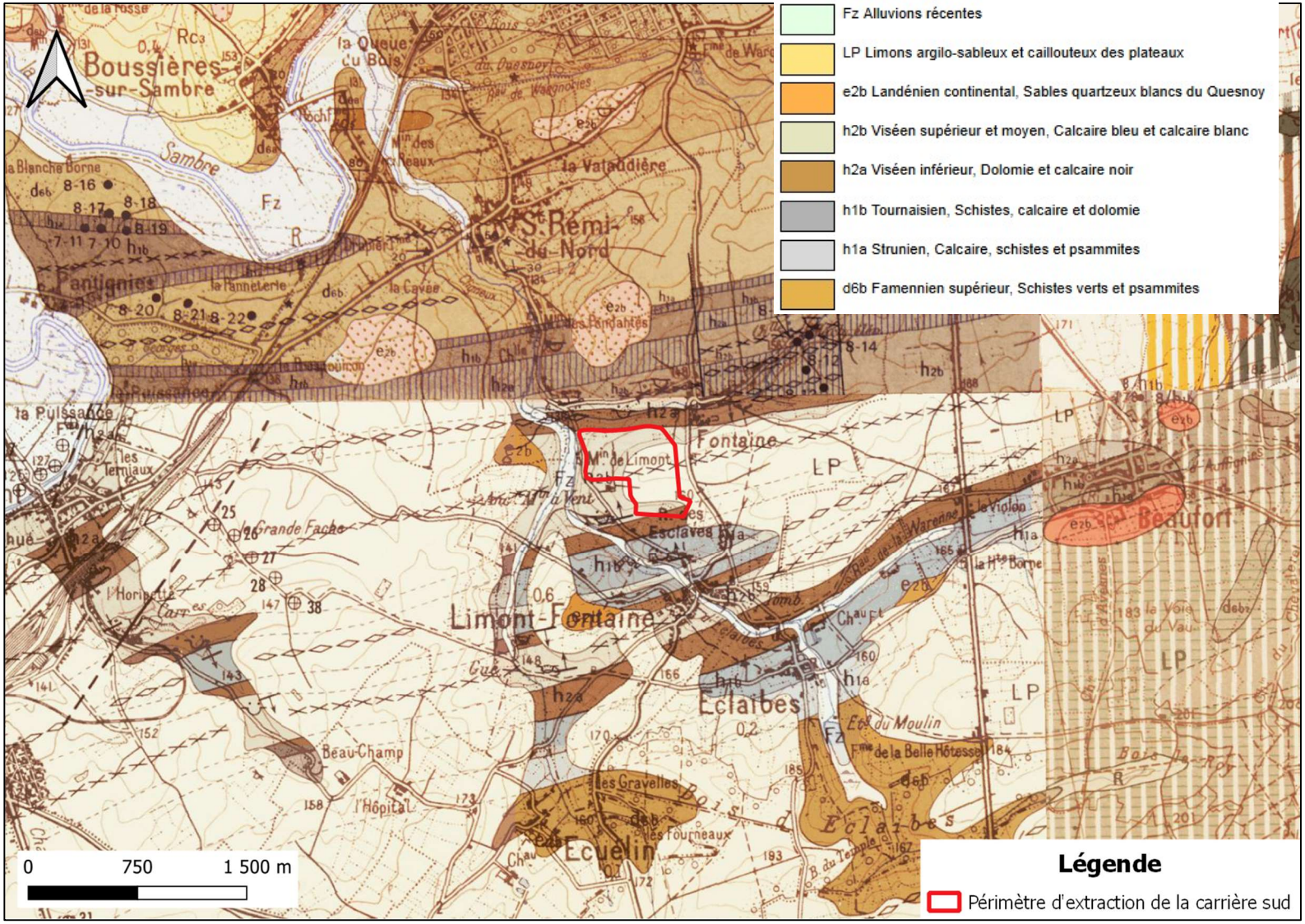



**Figure 6 : Extrait de la carte géologique n°38 d'AVESNES *(Source : Infoterre)***

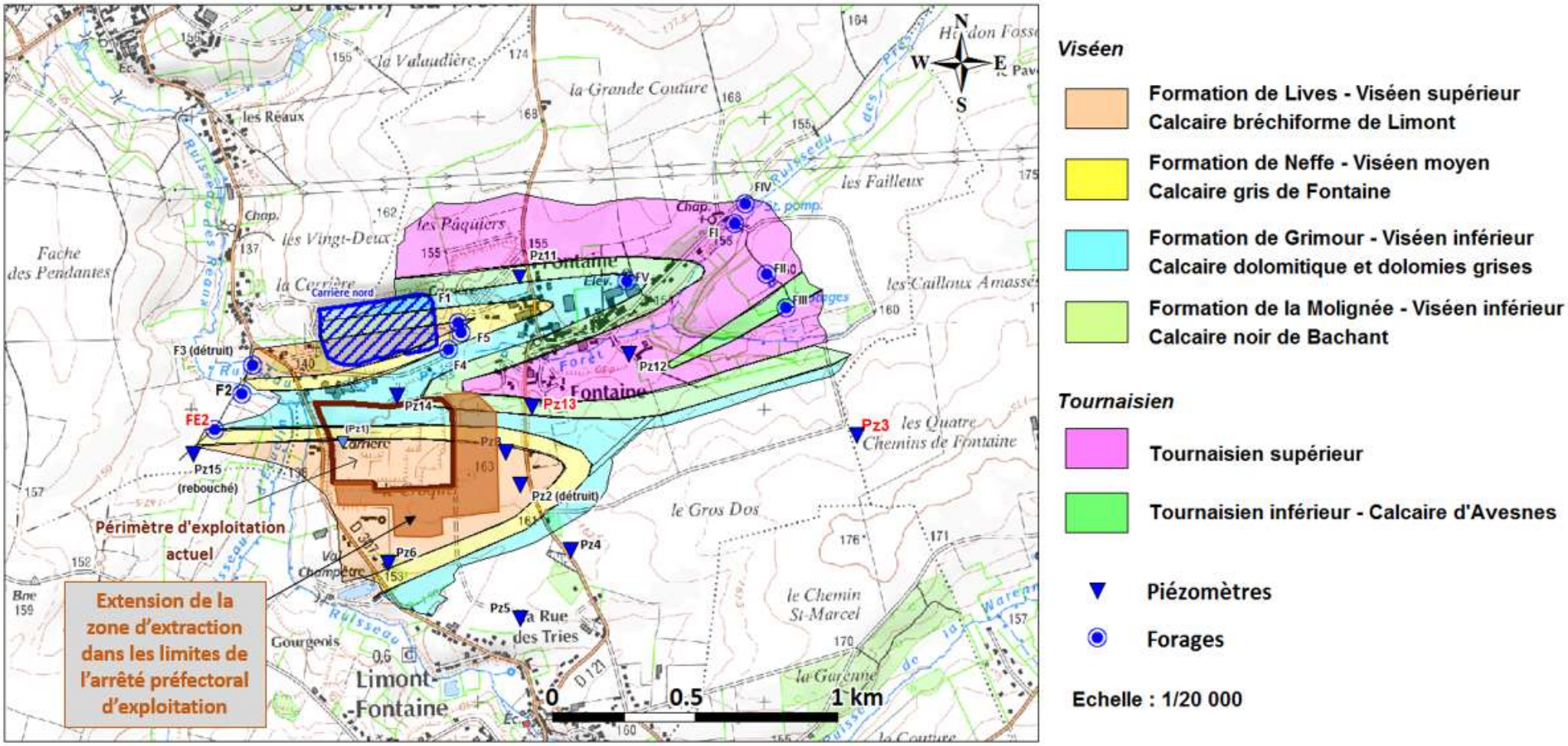



**Figure 7 : Plan de situation et aperçu géologique (*interprétation des prospections géophysiques – Rapport Antea Group A14537/A – 1998*)**

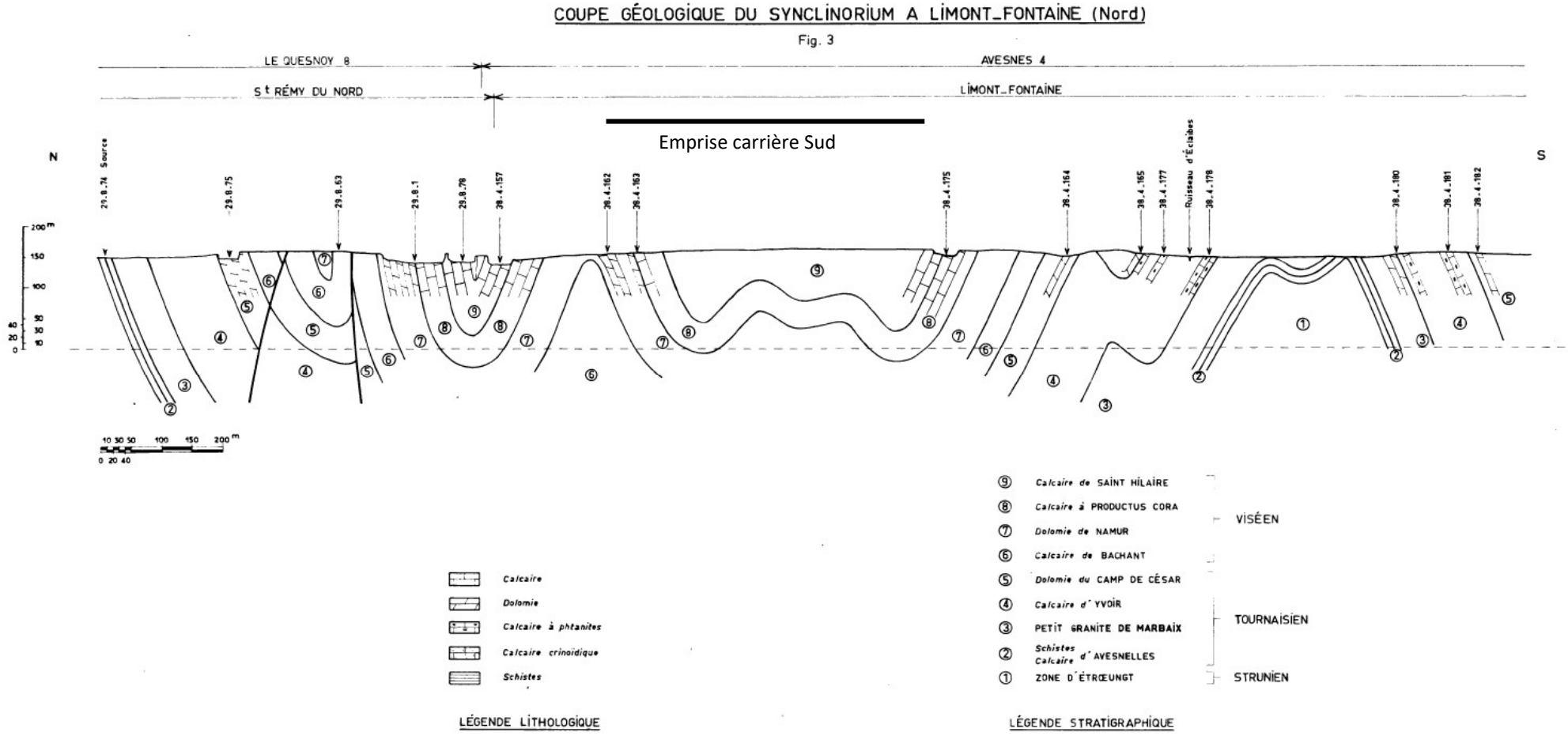



**Figure 8 : Coupe géologique du Sylnclinorium à Limont-Fontaine (*Source : Rapport BRGM 68 SGL 059 NPA*)**

### 3.3.1. Stratigraphie

La carrière C.B.S. de LIMONT-FONTAINE se situe au sein de l'Avesnois, prolongement occidental de l'Ardenne. Le sous-sol de cette région est constitué par une succession de plissements d'âge hercynien des formations du Carbonifère.

La succession lithologique des formations rencontrées est la suivante :

- Viséen supérieur :
  - **Calcaire à Phtanites ;**
  - **Calcaire de St-Hilaire et de St-Rémy-Chaussée (20 m)** est un calcaire bleu-noir, à patine blanchâtre, veiné de calcite, formant souvent des blocs disjoints, enrobés d'argile au sommet, (c'est-à-dire sous les limons), ce qui donne une couleur rougeâtre caractéristique à l'affleurement ;
  - **Calcaire bréchiforme de Limont (30 m) ;**
  - **Calcaire de Fontaine ou à points cristallins – Formation de Lives.**

- Viséen moyen :
  - **Calcaire de Fontaine ou à points cristallins – Formation de Neffe (épaisseur : 45 m)** – est un calcaire très pur à Productus cora. Ce calcaire est facilement identifiable par sa teinte claire, par opposition à l'ensemble du Calcaire carbonifère de teinte gris sombre ou noire. Cependant, sa couleur peut varier, et, de blanc à gris très clair, devenir parfois, mais très localement, plus sombre (mésocrate). G. Waterlot appelle aussi cette roche : "Calcaire à points cristallins", à cause de sa texture spathique, fine mais granuleuse (cassure esquilleuse).

- Viséen inférieur :
  - **Calcaire gris-noir dolomitique (épaisseur : 60 m) – Formation de Grimour** : Ce niveau constitue le faciès le plus dolomitique de toute la série. Il présente un faciès gris, et cristallin ;
  - **Le Calcaire de Bachant (épaisseur : 40 m)** est noir, très fin et très dur à cassure conchoïdale et en bancs réguliers.

D'un point de vue général, le Calcaire carbonifère a une épaisseur totale de plus de 300 m. Les couches stratigraphiques décrites ci-dessus concernent les 225 mètres supérieurs du calcaire Carbonifère. L'ensemble des étages le composant dans sa globalité sont présentés sur la figure suivante :

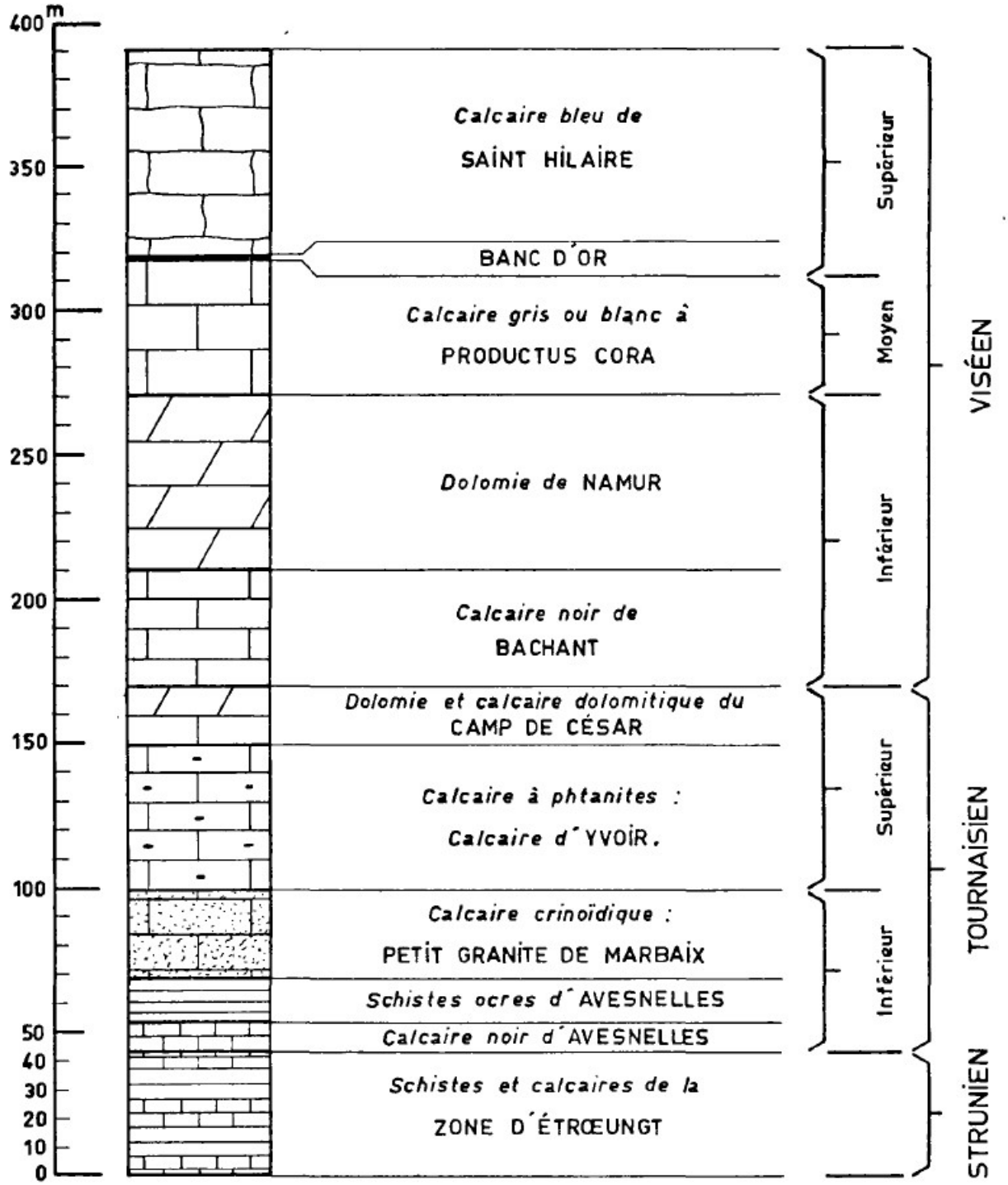



**Figure 9 : Lithologie et stratigraphie du synclinorium de Bachant/Ferrière-la-Petite (*Source : Rapport BRGM 68 SGL 059 NPA*)**

## 3.4. Contexte hydrogéologique

L'ensemble des formations du Calcaire carbonifère de la structure étudiée détermine, par sa nature lithologique, un aquifère d'une capacité importante, par circulation des eaux du sous-sol à travers les fissures. À la périphérie, les schistes du Famennien, légèrement gréseux et toujours altérés en surface sous des limons faiblement perméables, contiennent une nappe phréatique assurant la continuité de l'écoulement général des eaux souterraines. (À noter cependant que les circulations d'eau ne sont sans doute pas négligeables dans l'assise des Grès de Watissart).

Nous avons donc affaire, dans les terrains primaires de la région étudiée, à un système d'hydraulique libre, dans lequel il n'existe pas de discontinuité à l'écoulement des eaux souterraines. Le drainage de cet ensemble est assuré par la Solre d'une part et la Sambre d'autre part ; l'implantation de forages prélevant des volumes importants dans les eaux souterraines a accentué les conditions initiales du drainage. La nappe est libre jusqu'à la limite du recouvrement des Calcaires du Carbonifère par les dépôts plus récents du Crétacé (discordance géologique), au-delà de laquelle nous n'avons plus aucun élément d'informations permettant d'apprécier l'allure de la surface piézométrique de l'aquifère des Calcaires du Carbonifère.

### 3.4.1. Surface piézométrique

Des mesures ont été effectuées en trois jours, les 4, 5 et 6 octobre 1967, c'est-à-dire durant une période pouvant être assez valablement considérée, d'après la surveillance piézométrique permanente, comme représentative de l'étiage (cf. figure 11). L'allure de la surface piézométrique de la nappe est conditionnée par trois facteurs différents : la topographie, les pompages, et accessoirement la structure géologique dont le seul effet consiste en une accentuation brutale du gradient hydraulique.

À l'extrémité est du synclinal, la nappe est drainée par le ruisseau de Quiévelon vers la Solre. D'une manière générale, les différents cours d'eau, comme le ruisseau des "Prés à Forêt" (ou ruisseau de la Wareme), le ruisseau d'Eclaibes (ou ruisseau d'Ecuelin), et même la Sambre, servent de drains bien individualisés pour la nappe des Calcaires carbonifères. Il en va de même de la Tarzy et de l'Helpe majeure à l'extrémité sud-ouest, dans le synclinorium de Dourlers. Cette relation entre la topographie et la surface piézométrique est caractéristique des nappes libres, surtout lorsque leur régime d'écoulement n'est pas trop affecté par les prélèvements d'eaux souterraines effectués sur les forages du secteur captant cet aquifère.

En ce qui concerne l'effet des pompages sur la surface piézométrique, la zone du champ captant AEP de Limont-Fontaine ne se distingue pas particulièrement. Cependant, dans la région d'Aulnoye, Bachant et Pont-sur-Sambre, où le gradient est naturellement très faible en raison de la proximité du recouvrement crétacé et de l'élargissement de la structure géologique du Primaire, la surface piézométrique décrit des cônes de dépression centrés sur chaque captage. La dépression de la "Grande Fâche" entraîne probablement une réalimentation artificielle de la nappe par la Sambre, comme c'est le cas pour les forages de l'E.D.F. à Bachant. L'influence des pompages est particulièrement marquée au "Champ-le-Loup" à Ferrière la Petite, dans la région des carrières de la SAORA, où la dépression créée par l'exhaure et les pompages publics supprime le drainage initialement assuré par le ruisseau de la Radière, affluent de la Solre, et surtout par la Solre en aval de cette zone. Ainsi, bien que la Solre draine la nappe phréatique des schistes faménniens, elle se trouve nettement au-dessus de celle-ci dans cette région.

Le profil en long de la Solre dans la région de Ferrière-la-Petite et le rapport entre la rivière et la nappe sont présentés en Figure 10:

La figure 11 présente les directions d'écoulement des eaux souterraines contenues dans les Calcaires du Carbonifère sur le secteur local de Limont-Fontaine, entre le champ captant AEP de Limont-Fontaine et la carrière.

Le site entier de la carrière CBS est situé en aval hydrogéologique du champ captant AEP de Limont-Fontaine (59). Les mesures piézométriques d'octobre 1967 sont équivalentes et du même ordre de grandeur que les mesures enregistrées sur le réseau piézométrique du site ces 20 dernières années (PzB par exemple – figure 3).
Le champ captant AEP de Limont-Fontaine ne semblait pas, à l'époque, influencer la direction des écoulements souterrains.
Le site CBS est situé à l'exutoire d'une « vallée piézométrique » dont les eaux souterraines sont dirigées vers l'Ouest et la Sambre. Cette dernière semble être l'axe de drainage principal des calcaires du Carbonifères. Cependant, la surface piézométrique des calcaires carbonifères pourrait être inférieure à la topographie au droit de la Sambre. Cela pourrait engendrer une drainance ascendante de l'aquifère carbonifère par la Sambre dans cette vallée.

Les cours d'eau d'une plus faible ampleur, affluents de la Sambre, seraient perchés vis-à-vis de l'aquifère du Carbonifère, à minima en période de basses eaux. Ils pourraient donc alimenter les eaux souterraines. En témoigne la piézométrie au droit de la carrière CBS qui est constamment retrouvée sous 130 m NGF en période de basses eaux (suivi du piézomètre PzB par exemple depuis 2004) alors que le ruisseau de l'Ecuelin et celui des prés présente une cote altimétrique comprise entre 138 et 143 m NGF environ.

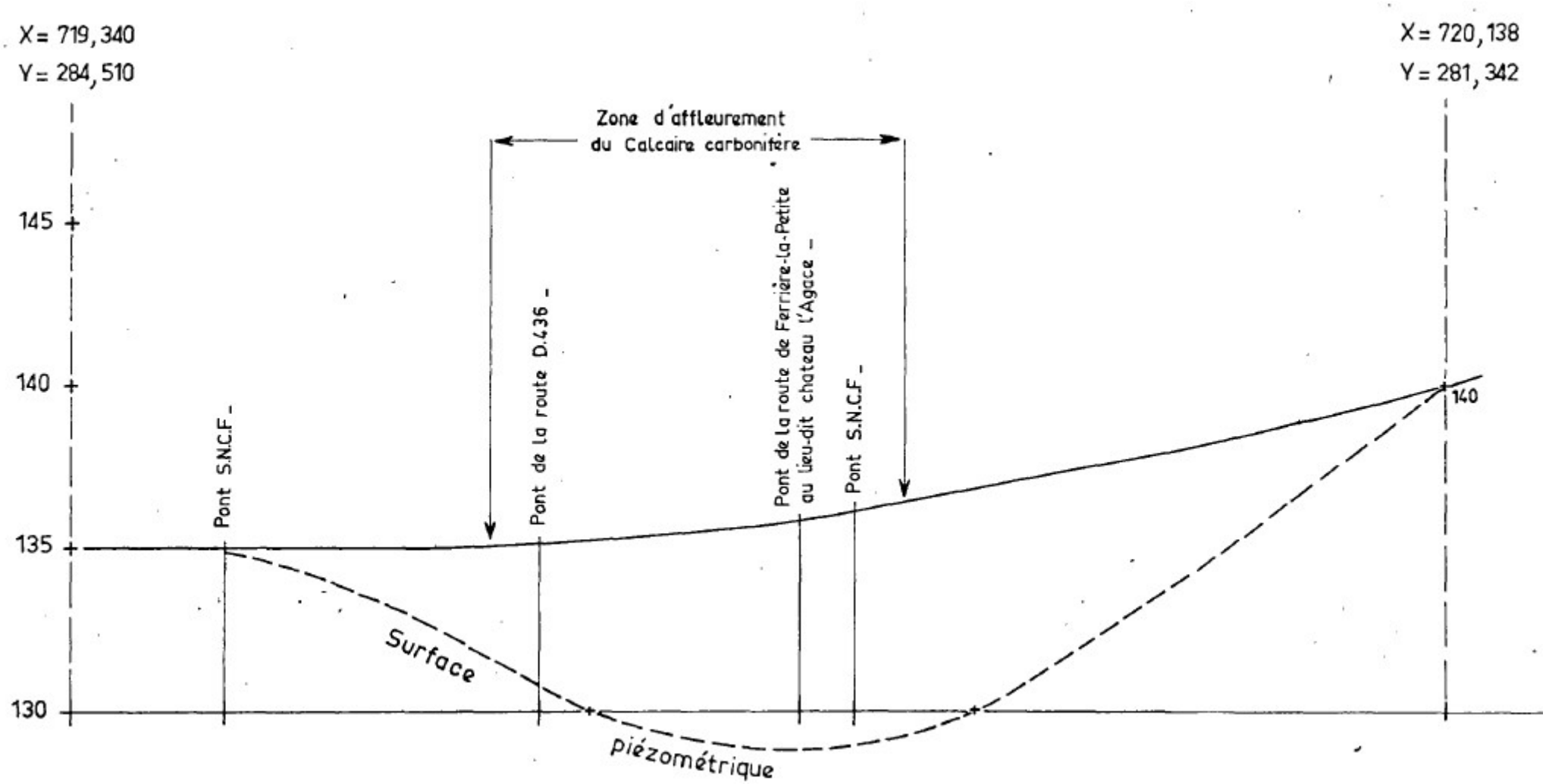



**Figure 10 : Profil en long de la Solre dans la région de Ferrière-la-Petite et rapport entre la rivière et la nappe (*Source : Rapport BRGM 68 SGL 059 NPA*)**

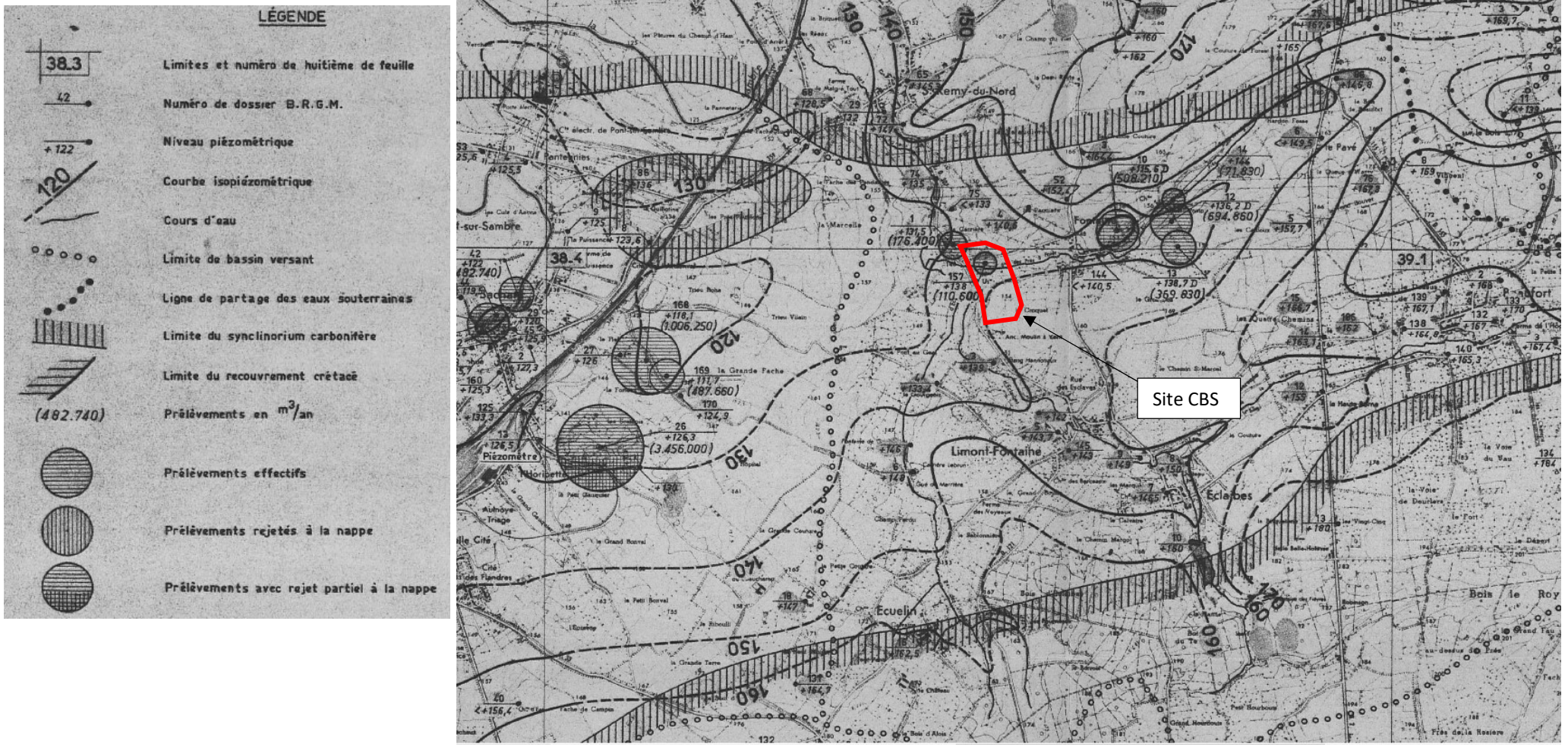



**Figure 11 : Carte piézométrique des calcaires du Carbonifère (*Source : Rapport BRGM 68 SGL 059 NPA)***

- Piézométrie régionale de la nappe des calcaires carbonifères

Afin de situer les évolutions des niveaux de la nappe du calcaire carbonifère constatées sur le site C.B.S et ses environs dans un contexte plus général, une chronique piézométrique enregistrée par l'Agence de l'Eau Artois-Picardie sur un ouvrage du réseau de surveillance national dans le secteur est présentée ci-après (indice n°BSS000DPPU, ancien numéro 00383X0229).

Cet ouvrage est situé sur la commune de Taisnières-en-Thiérache, à 9,6 km au Sud-Ouest de la carrière.

L'évolution des niveaux piézométriques au droit de cet ouvrage (disponible depuis 1998), mise en parallèle avec les précipitations efficaces, met en évidence **la recharge de l'aquifère hors influence des pompages de la carrière et du champ captant de Limont-Fontaine.**

Dans la base de données ADES, le suivi des niveaux au droit de cet ouvrage présente une absence de données entre le 14/04/2019 et le 15/06/2021 (soit sur un peu plus de deux années). Depuis, un relevé quotidien des mesures est réalisé (voir figure suivante).

Cette chronique piézométrique met en avant la tendance à la baisse de la nappe des calcaires du Carbonifère depuis 1998, avec une accentuation de cette baisse depuis 2016 pour atteindre la cote la plus basse de la nappe au droit de l'ouvrage en **décembre 2022** (133,45 m NGF). L'année 2022 présence le battement de nappe le plus élevé sur l'historique du suivi (> 3 m).

Après l'année exceptionnelle de 2022 marquée par une baisse des niveaux d'eau continue et rapide engendrant une dénivellation de 3,32 m de la nappe, les fluctuations piézométriques de 2023 s'inscrivent dans un schéma plus classique. En 2023 et 2024, le régime piézométrique revient à des évolutions déjà observées précédemment. L'année 2024 présente une très faible vidange. Les basses eaux sont relativement peu marquées.
Cependant, il est à noter une continuité de la tendance à la diminution des niveaux de nappe.

La nappe des calcaires carbonifères dans cette zone est **sub-affleurante, engendrant une réponse rapide des niveaux piézométriques aux pluies efficaces**, notamment celles enregistrées en fin d'années 2021 et 2023.

**On retiendra que les pluies efficaces enregistrées ces dernières années, globalement inférieures à la moyenne interannuelle sur ce paramètre, ne permettent pas de générer une recharge suffisamment importante pour compenser les prélèvements, engendrant ainsi cette tendance générale à la baisse depuis 1998.**

La figure suivante présente un extrait de la chronique précédente sur l'année hydrologique étudiée (entre sept 2023 et aout 2024). Elle permet notamment de mettre en avant la réactivité rapide et importante de la nappe en réponse aux précipitations efficaces. Pour rappel, sur l'année étudiée, ces dernières se sont étalées sur cinq mois consécutifs : de novembre 2023 à mars 2024. La réponse piézométrique à ces pluies est très rapide, signe du recouvrement relativement filtrant au droit de l'ouvrage considéré. On notera que le niveau de hautes eaux sur cette année hydrologique a été atteint en janvier 2024, là où l'année dernière il était enregistré à la mi-avril mais plutôt entre janvier et mars pour les années précédentes.

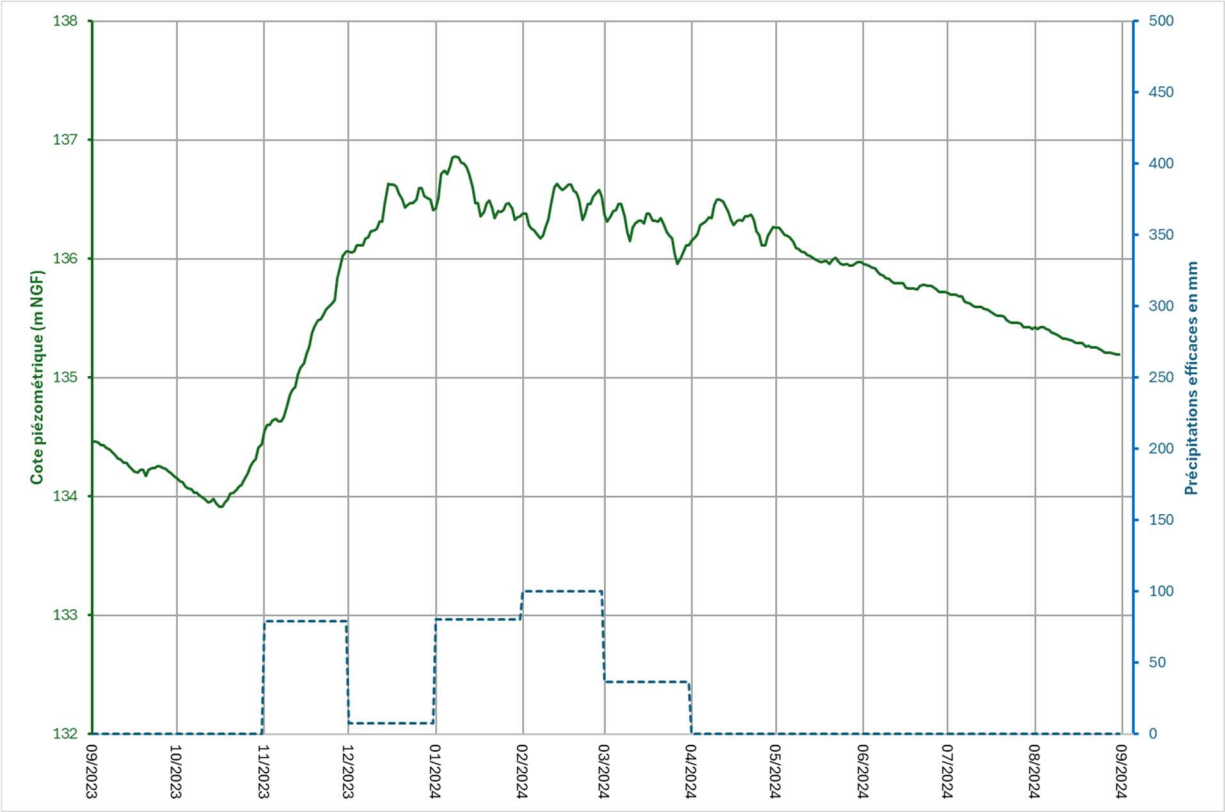



**Figure 12 : Extrait de la chronique piézométrique enregistrée sur l'ouvrage n°BSS000DPPU – ancien numéro 00383X0229- sur l'année hydrologique 2023-2024 (*source réseau ADES*)**

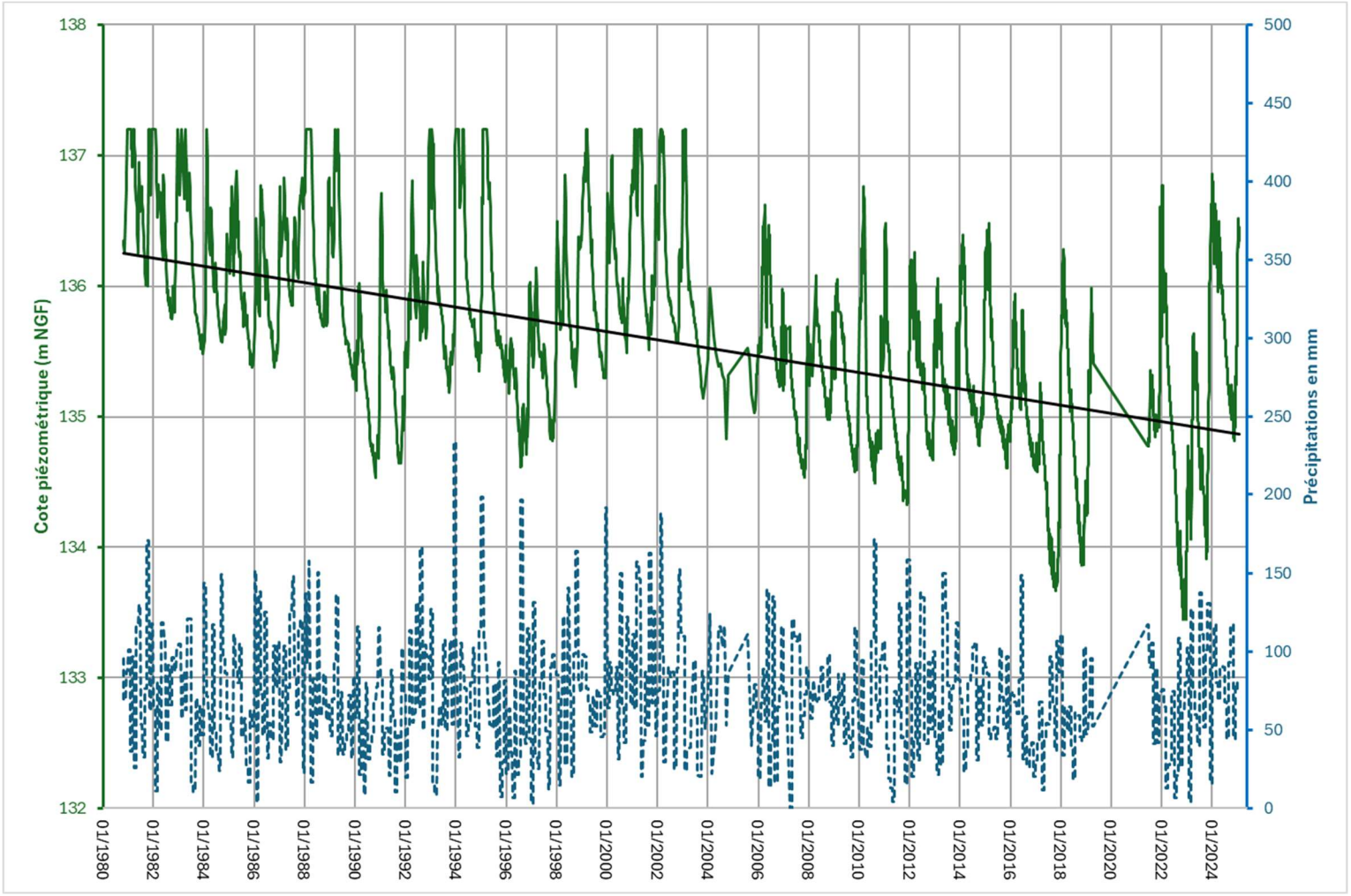



**Figure 13 : Chronique piézométrique enregistrée par l'Agence de l'Eau Artois-Picardie à Taisnières-en-Thiérache (ouvrage n°BSS000DPPU – ancien numéro 00383X0229) - *Source réseau ADES*)**

➢ Piézométrie locale de la nappe des Calcaires du Carbonifère

Grâce au suivi en continu ou pseudo-continu de plusieurs ouvrages sur le secteur d'étude, nous sommes capables de tracer des cartes piézométriques synchrones. Ces cartes prennent en compte le pompage de rabattement au droit de la carrière **et sont donc influencées par celle-ci**.

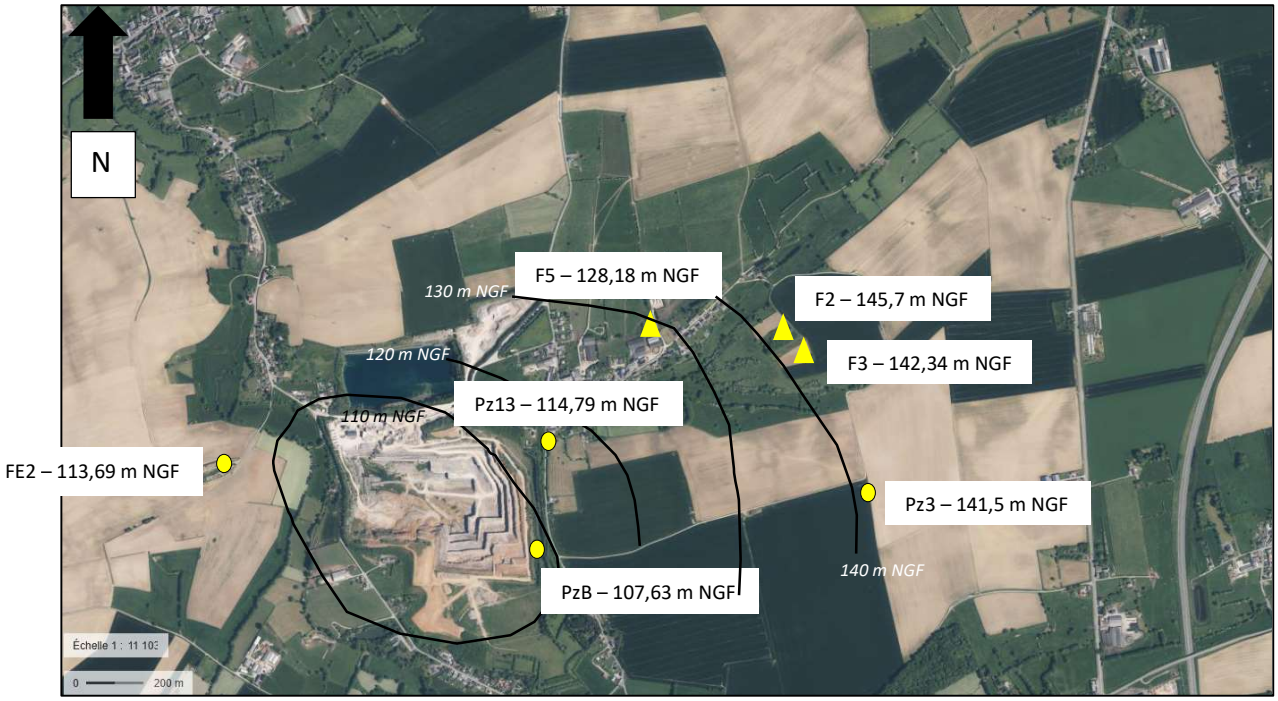



**Figure 14 : Mesures piézométriques du 25/11/2002, caractéristique d'une situation de basses eaux**

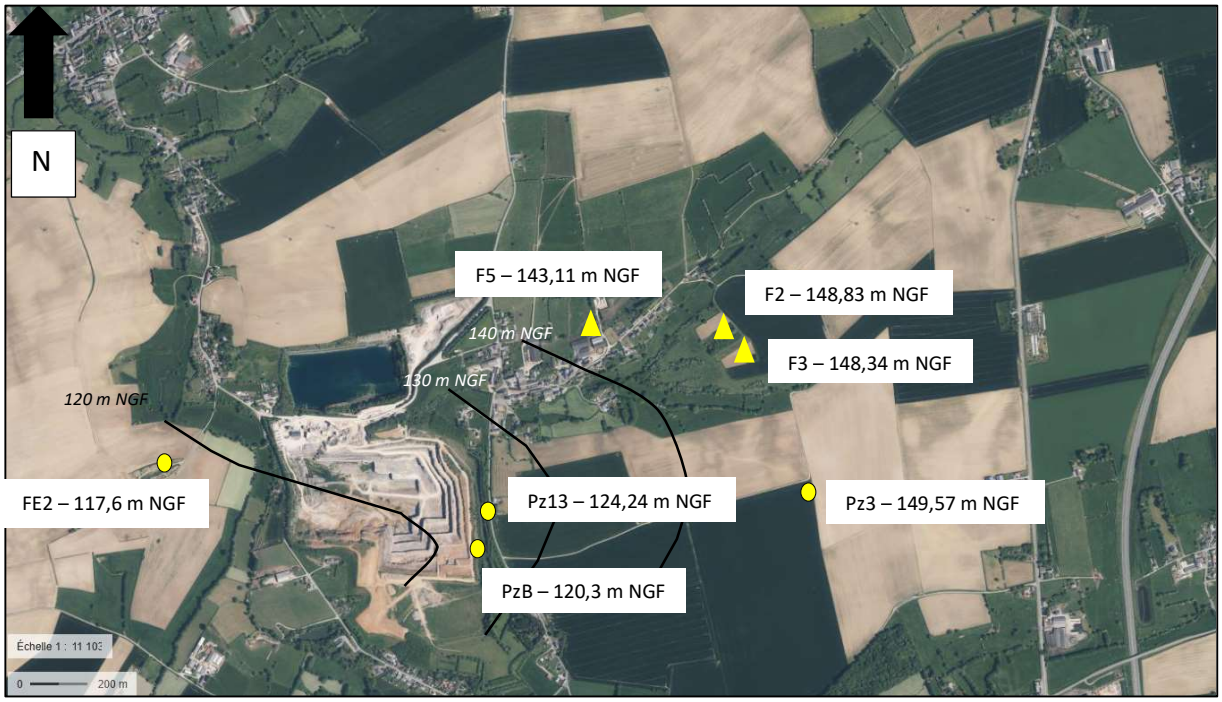



**Figure 15 : Mesures piézométriques du 24/06/2024, caractéristique d'une situation de moyennes eaux lors de l'arrêt du pompage de rabattement**

Ces cartes montrent que lorsque le pompage de rabattement est en cours au droit de la carrière, cela influence la direction des écoulements souterrains à l'échelle très locale. L'ensemble des eaux sont dirigées vers la carrière. Lorsque le pompage est arrêté (mesures prises un jour après la reprise du pompage, entre deux périodes d'arrêt), les eaux souterraines s'écoulent vers l'Ouest Sud-Ouest. La carrière ne semble plus être un exutoire local des eaux souterraines (via le pompage).
**Le pompage de rabattement a donc une influence nette sur le sens d'écoulement des eaux souterraines à l'échelle locale.**

### 3.4.2. Caractéristiques hydrauliques de la nappe

Les principales données relatives aux essais de débit effectués dans la nappe du Calcaire carbonifère se résument à des valeurs de rabattement ou de débit consignées dans le Tableau 3.

On en définit des ordres de grandeur du débit spécifique : celui-ci est extrêmement variable et rend compte du caractère aléatoire de la fissuration de la roche et par conséquent des circulations souterraines (régime karstique). Toutefois, cette approche doit être pondérée par l'observation suivante : ces essais de débit ont été réalisés à des époques très variables dans le jeu des variations piézométriques saisonnières et leurs résultats sont par conséquent assez difficilement comparables entre eux.

Par ailleurs, des circulations d'eau karstiques sont mises évidence sur le secteur de l'Avesnois. Le rapport BRGM RP 61376 mentionne des zones de fontis à Beaufort (59), au hameau du Bois. De plus, quelques ruisseaux présentent des pertes en eau sur ce secteur. Ce hameau est situé en amont hydrogéologique de la carrière CBS de Limont-Fontaine (59).
Les traçages réalisés sur le secteur décrivent des vitesses de circulation des eaux supérieures à 100 m/jour (Source : Rapport BRGM : RP-58837).

Les circulations d'eau karstiques se concentrent principalement en limite des séquences géologiques et notamment de part et d'autre des calcaires de Neffe. On observe ainsi des venues d'eau à l'angle Sud-Ouest de la carrière.
Des arrivées d'eau sont également mises en évidence en limite des calcaires dolomitiques et des calcaires de Neffe dans la partie Nord de la carrière. Elles sont a priori plus faibles depuis fin 2015 compte tenu de la baisse du niveau d'eau dans la carrière Nord (**baisse généralisée du niveau de la nappe au droit de l'ensemble du site**). Cependant, en 2024, la forte recharge de la nappe n'a pu permettre d'observer ces arrivées d'eau dans la carrière.

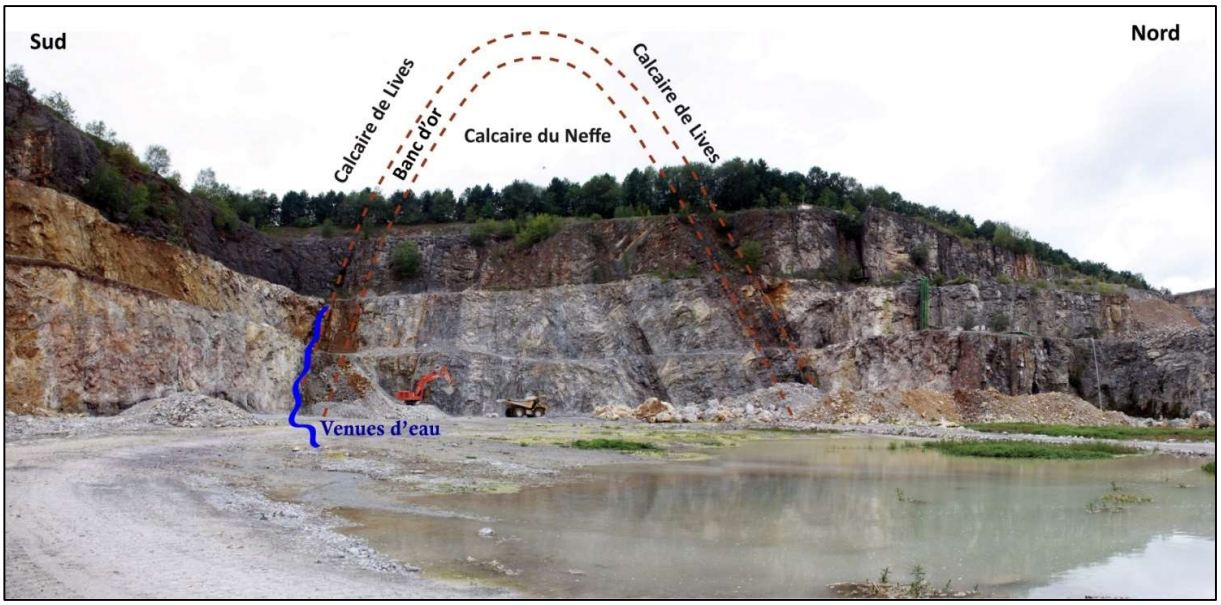



**Figure 16 : Affleurement géologique du « Nez de Neffe » périclinal (source : Antea Group 24/08/2011) – carrière côté Ouest**

Plusieurs forages sur le secteur ont permis d'approcher les caractéristiques physiques de l'aquifère des Calcaires du Carbonifère :

- **Le forage FE2 (BSS000DQEB)** présente une transmissivité de l'ordre de $5.10^{-3}$ m²/s. Cela a été déterminé lors de sa création via un pompage d'essai à un débit de 120 $m^3$/ pendant 73 h en décembre 2002.
- **Le forage FE1 (BSS000DQEA)** présente une transmissivité de l'ordre de $5.10^{-4}$ m²/s. Cela a été déterminé lors de sa création via un pompage d'essai à un débit de 60 $m^3$/ pendant 74 h en décembre 2002.
- **Le forage AEP F3** du champ captant de Limont-Fontaine (BSS000DAXW) a été créé en 1928. Un test de pompage a été réalisé à un débit de 111 $m^3$/h durant une durée inconnue. Un rabattement de 7,88 m a été mesuré, soit un débit spécifique de 14,1 $m^3$/h/m.

| Commune | Niveau statique (m) | Niveau dynamique (m) | Rabattement (m) | Débit (m3/h) | Débit spécifique (m3/h/m) | Niveau stratigraphique capté & Observations |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LIMONT-FONTAINE | **2.6** | **9.9** | **7.3** | **42** | **5.7** | Calcaire de St-Hilaire |
| LIMONT-FONTAINE | **10.5** | **10.8** | **0.3** | **110** | **365** | Calcaire de St-Hilaire (débit actuel 250 m3/h) |
| LIMONT-FONTAINE | **10.6** | **18.45** | **7.85** | **111** | **14** | Calcaire de St-Hilaire |
| FERRIERE-LA-PETITE | **13** | **23** | **10** | **20** | **2** | Dolomie de Namur |
| FERRIERE-LA-GRANDE | **27** | **38.2** | **10.2** | **90** | **8** | Calcaire à Productus Cora |
| FERRIERE-LA-PETITE | **20** | **22.5** | **2.5** | **12** | **5** | Tournaisien=Calcaire d'Yvoir ou petit granite |
| FERRIERE-LA-GRANDE | **32.5** | **43.5** | **11** | **127** | **11.5** | Calcaire à Productus Cora (débit critique supérieur à 250 m3/h) |
| FERRIERE-LA-GRANDE | **33** | **40.62** | **7.62** | **199** | **26** | Calcaire à Productus Cora, Transmissivité = 10 m2/h |
| AULNOYE | **18.5** | **41** | **22.5** | **2.5** | **0.1** | Schistes houillers et Calcaire de St-Hilaire |
| BACHANT | **6.9** | **7.8** | **0.9** | **70** | **80** | Calcaire de St-Hilaire et Calcaire à Productus Cora |
| BACHANT | **1.22** | **9.5** | **8.28** | **200** | **24** | Calcaire de St-Hilaire et Calcaire à Productus Cora |
| BACHANT | **0.98** | **5.91** | **4.93** | **250** | **70** | Calcaire à Productus Cora |
| AULNOYE | **17** | **19.5** | **2.5** | **115** | **5** | Calcaire de St-Hilaire |
| AULNOYE | **12.25** | **35** | **22.75** | **115** | **5** | Calcaire à Productus Cora |
| AULNOYE | **9.85** | **34.83** | **24.98** | **45** | **2** | Calcaire à Productus Cora |
| BACHANT | **23.8** | **40.4** | **16.6** | **120** | **7.2** | Calcaire à Productus Cora et Dolomie de Namur |
| BACHANT | **28.35** | **42.55** | **14.2** | **150** | **10.5** | Calcaire à Productus Cora et Dolomie de Namur |

**Tableau 3 : Données recueillies sur les essais de débits**

## 3.5. Champ captant AEP de Limont-Fontaine (59)

La carrière CBS est située en aval hydrogéologique d'un champ captant AEP situé sur la même commune. Ce champ captant est composé de 4 forages aux Calcaires du Carbonifère. Un des forages, le forage F4 est à l'arrêt depuis fin 2008.
Une aire d'alimentation du champ captant a été définie en 2010. La figure suivante (figure 17) présente cette emprise. Le BRGM indique que l'aire d'alimentation pourrait être plus importante mais que les axes de drainage principaux (Solre, Sambre) en limitent son extension. En revanche, il est possible de proposer une alimentation secondaire via l'infiltration d'eau depuis des cours d'eau d'importance minime. Ce champ captant était classé prioritaire dans le SDAGE 2015-2021 Artois Picardie.
Le site CBS est entièrement inclus dans l'AAC du champ captant AEP de Limont-Fontaine.

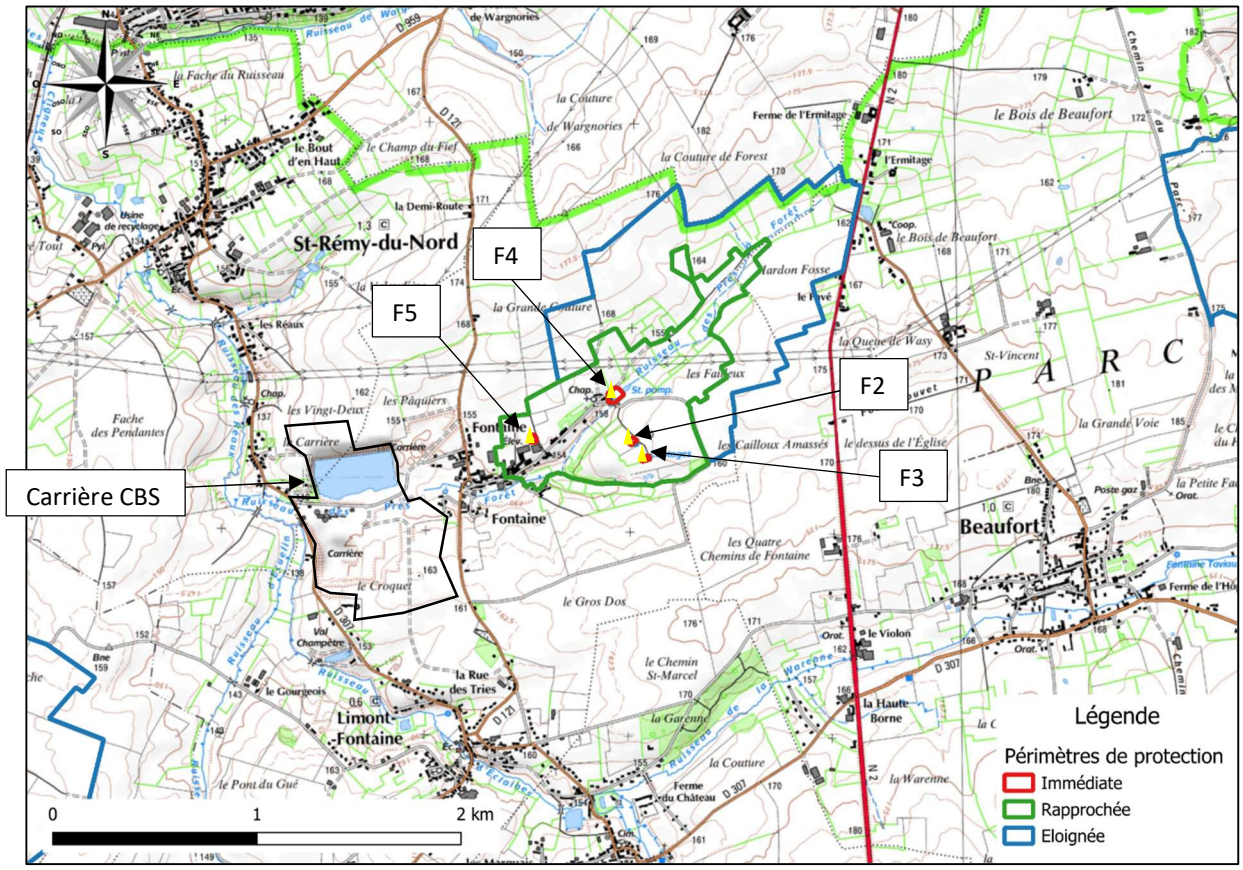



**Figure 17 : Emprise des périmètres de protection du champ captant AEP de Limont-Fontaine (*Source : ARS)***

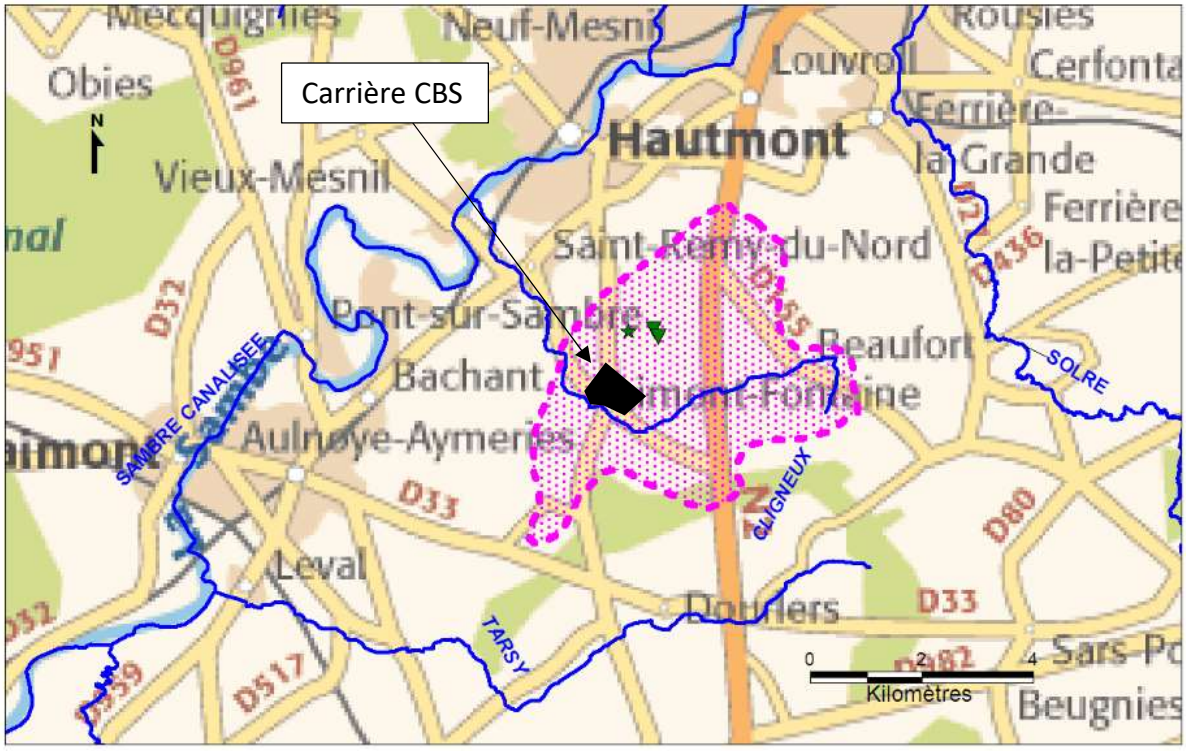



**Figure 18 : Aire d'alimentation supposée du champ captant AEP de Limont-Fontaine (*Source : Rapport BRGM RP58837*)**

Les niveaux enregistrés sur les trois forages AEP exploités depuis 2010 jusqu'à aujourd'hui (soit une chronique disponible sur 15 ans) sont présentés en figure suivante. Les niveaux présentés correspondent aux relevés effectués pompes à l'arrêt, représentant un niveau non influencé de la nappe des calcaires du Carbonifère (niveaux statiques).

Les variations piézométriques observées sur les trois forages du champ captant sont globalement similaires, avec des niveaux d'eau continuellement plus élevés sur le forage F3 de l'ordre de 4 m par rapport aux niveaux enregistrés sur les autres ouvrages (excepté en 2024 où les niveaux de F2 et F3 sont équivalents).

L'étude des niveaux statiques au droit des trois ouvrages permet de mettre en avant un sens d'écoulement de la nappe au droit du champ captant dirigé du forage F3 vers le forage F5, soit une direction Sud-Est / Nord Est.

Cette chronique permet de mettre en avant les tendances d'évolution des niveaux piézométriques suivantes (concordantes avec les données piézométriques du piézomètre de l'AEAP présenté précédemment) :

- **Phase 1** : Les niveaux piézométriques au droit du champ captant affichaient une tendance à la hausse entre 2015 et 2015 de l'ordre d'une dizaine de mètres sur chacun des ouvrages. Le niveau de la nappe relevé en avril 2015 (période de hautes eaux) au niveau de F3 de 149,08 m NGF représente la cote la plus haute de la nappe sur la période de suivi,

- **Phase 2** : Entre 2015 et fin 2019, les niveaux enregistrés de la nappe des calcaires présentent une baisse globale et progressive, malgré les périodes de recharges annuelles. La nappe affiche une baisse comprise entre 19 et 25 mètres sur les trois ouvrages sud du champ captant. Le

niveau la plus bas est atteint en décembre 2019, avec une cote de la nappe mesurée à 124,7 m NGF au droit du forage F5 (le plus en aval),

- **Phase 3 :** Les niveaux d'eau relevés entre avril 2020 et mars 2022 (niveaux de hautes eaux) affichent une tendance à la hausse, avec un niveau de hautes eaux 2022 **le plus élevé depuis 2015 (146,03 m NGF sur F3), et ce malgré une pluviométrie efficace restreinte à l'échelle de trois mois.**

- **Phase 4** : A l'échelle du champ captant, on note une baisse régulière du niveau piézométrique entre mars 2022 et novembre 2023, ne mettant pas en évidence la recharge générée par les pluies efficaces de décembre/janvier. Le sursaut piézométrique du printemps 2023 représente l'atteinte du niveau haut sur les forages du champ captant, non homogène d'un ouvrage à l'autre (139,52 m NGF au droit du forage F3, soit environ 6,50 mètres plus bas que le niveau haut de l'année hydrologique 2021-2022). L'évolution des niveaux sur le reste de l'année 2023 suit la même tendance que l'ouvrage suivi par l'AEAP (Agence de l'Eau Artois-Picardie) présenté auparavant, à savoir une baisse régulière du niveau piézométrique, entrecoupée par des sursauts de recharge au printemps (mars/avril) et en été (aout).

- **Phase 5 :** L'année 2024 caractérise une recharge soutenue. En mai 2024, le forage F2 atteint son maximum historique depuis 2010 (149,06 m NGF). Le forage F3 atteint une cote piézométrique quasiment équivalente au maximum historique depuis enregistré (148,34 m NGF). Le forage F5 atteint son maximum historique depuis 2010 en juillet 2024 avec 143,37 m NGF. Ce pic légèrement décalé par rapport aux deux autres forages ne semble pas lié à l'arrêt des pompages sur la carrière CBS pour ennoiement du 4$^{ème}$ étage et rehaussement du système de pompage d'exhaure.

**Globalement, les niveaux piézométriques au droit du champ captant AEP de Limont-Fontaine ne semblent pas être influencés par le pompage de rabattement de nappe au droit de la carrière CBS.**

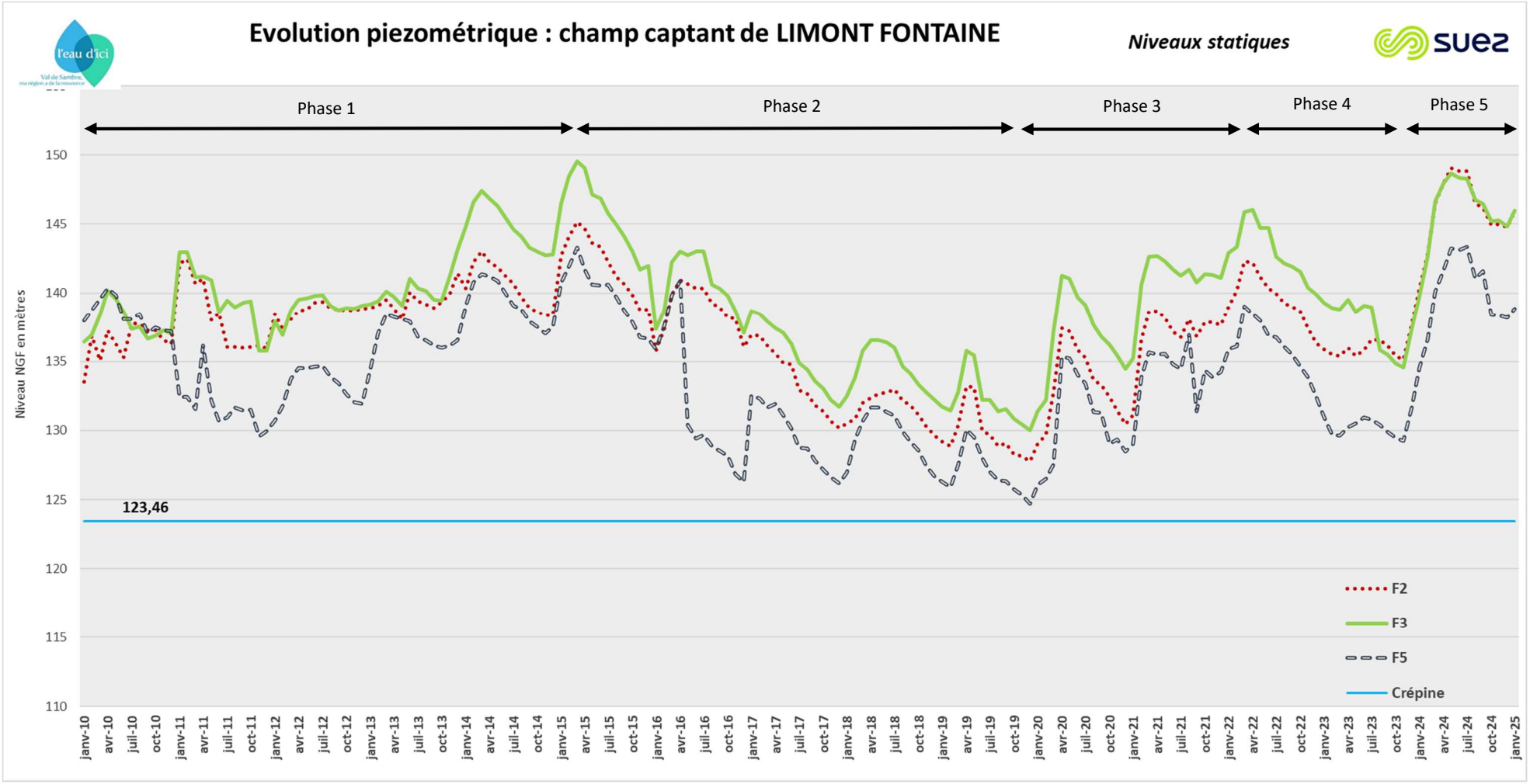



**Figure 19 : Chroniques piézométriques enregistrées par SUEZ à Limont-Fontaine (*forages II, III et V du champ captant, d'après SUEZ 2025*)**

## 3.6. Exploitation de la nappe sur le secteur d'étude

Sur le secteur d'étude, il est recensé 43 ouvrages d'eau souterraine, deux sources et deux stations de jaugeage.
Une des sources est recensée au sein du périmètre de protection éloignée (PPE) du champ captant AEP de Limont-Fontaine. La seconde à St-Rémy-du-Nord au bord du ruisseau des Réaux.
Les deux stations de jaugeage sont situées sur le réseau superficiel situé en limite Ouest de la carrière.

Concernant les forages, il est recensé :

- Deux forages d'alimentation en eau de cheptel ;
- 13 puits domestiques ;
- 5 forages AEP dont deux ne sont plus exploités. Ces forages correspondent au champ captant de Limont-Fontaine ;
- 7 forages dont l'usage n'est pas connu ;
- 6 forages d'essai ou de recherche pour de l'eau potable. Un de ces forages d'essai est le FE2 qui est instrumenté pour le suivi piézométrique de la carrière (suivi par Antea Group) ;
- 9 piézomètres dont certains appartiennent à la carrière CBS et sont instrumentés.

Il est possible qu'une partie de ces ouvrages n'existe plus.

Le piézomètre Pz13 ne semble pas quant à lui référencé dans la Banque de données du Sous-sol. **Il pourrait être vérifié que cet ouvrage est bien déclaré.**

**Aucun ouvrage d'eau n'est recensé à l'aval hydrogéologique de la carrière dans un rayon d'un kilomètre. Il n'est attendu aucune incidence du pompage de rabattement sur ce secteur sur un éventuel forage.**

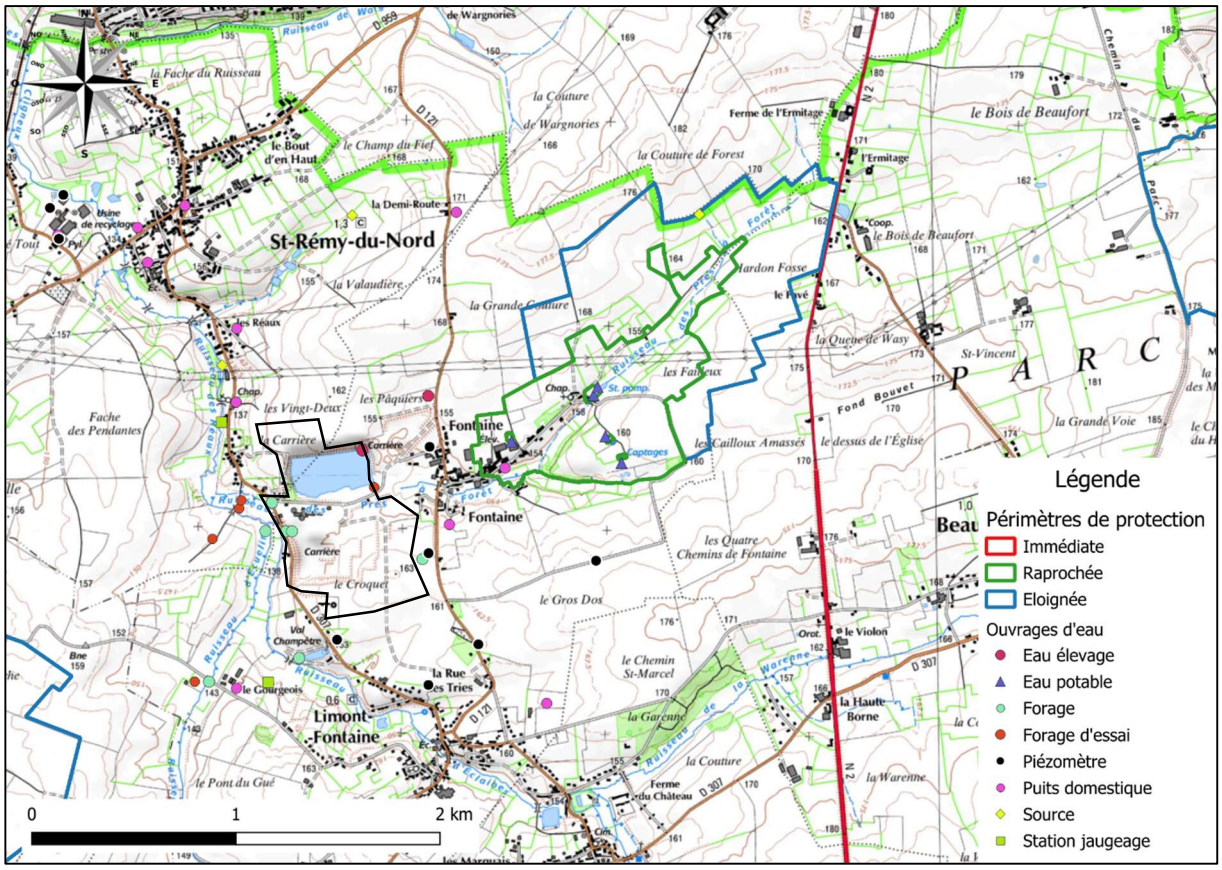



**Figure 20 : Localisation des ouvrages d'eau autour du site CBS (*d'après BRGM*)**

# 4. Phasage de l'exploitation de la carrière

## 4.1. Suivi de l'exploitation au cours des dernières années

En 2010 et 2011, l'exploitation de la carrière s'est principalement poursuivie dans les calcaires des formations de Neffe et de Lives au Sud-Ouest de la carrière, ainsi que dans les calcaires dolomitiques au Nord-Ouest.

Entre 2012 et 2014, les calcaires de Neffe et de Lives ont été exploités sur la partie Sud-Est du site. Le remblaiement de la carrière par des matériaux stériles a débuté en 2012 dans l'angle Sud-Ouest est toujours en cours. Il a été signalé lors de la visite annuelle de 2016 qu'un éboulement et un glissement des remblais avaient été observés le 20 septembre 2016 dans l'angle Sud-Ouest de la carrière. En 2017, toute la zone de remblais a été retravaillée pour stabiliser les dépôts. Des drains et des matériaux grossiers ont été mis en place dans la partie basse de la zone. En 2019, un léger affaissement de la zone Nord du remblaiement a été constaté, les terrains ont donc été réaménagés afin de stabiliser cette zone.

Le remblaiement de la carrière par les matériaux stériles des étages inférieurs depuis le haut du 4ème étage s'est poursuivi au cours de l'année 2023, limitée par les enrochements provisoires établis en pieds de paroi (**cf. photographie suivante**). De manière à limiter le risque d'éboulement des terrains, des opérations de compactage sont régulièrement mises en œuvre.

L'année 2023 a également été marquée par le début des opérations de découverte sur la portion Sud-Sud de la carrière. Les terres de découverte (non valorisables) sont également utilisées comme remblais sur la carrière sud.

Au cours de l'année 2024, le 4ème étage dont l'exploitation s'est achevée a été remis en eau. De ce fait, le débit pompé depuis la plateforme de pompage et d'exhaure des eaux (dont l'objectif est de maintenir un niveau suffisamment bas dans la carrière pour permettre son exploitation) a été abaissé à une valeur de 1 050 m³/h à partir du mois de juillet 2024 contre 1 360 m³/h auparavant (avant la mise en eau du quatrième étage en juin 2024). Par la même occasion, ladite plateforme de pompage ainsi que le dispositif d'exhaure ont été remplacés par des éléments neufs, assurant une meilleure fiabilité du système de rabattement artificiel de nappe.

Aussi, les opérations de découverte sur la portion Sud de la carrière (Figure 21**Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et Figure 22) se sont poursuivies et les terres de découvertes sont toujours utilisées comme remblais pour combler le 4ème étage de la carrière désormais tari.



**Figure 21 : Portion de découverte destinée à étendre l'activité de la carrière vers le sud**




**Figure 22 : Vue de la portion de découverte au sud de la carrière**

Le tarissement du 4ème étage de la carrière est illustré sur la Figure 23 :




**Figure 23 : Photographies de la zone de décharge (*Sources CBS et Antea Group 16/01/2025*)**

L'historique de l'exploitation de la **carrière Sud** ces dernières années est le suivant :

- En 2015 et 2016, l'exploitation de la carrière s'est principalement développée dans le secteur Est (calcaire dolomitique et calcaires de Neffe et Lives) et dans la partie Nord (calcaire dolomitique de Grimour) ;
- En 2017, l'exploitation s'est poursuivie dans la partie Nord/Nord-Ouest, à savoir dans le calcaire dolomitique. **L'exploitation est terminée dans ce secteur où la cote définie dans l'arrêté d'exploitation a été atteinte** ;
- De 2018 à 2019, l'exploitation de la carrière s'est développée dans les secteurs Est et Sud-Est dans les formations calcaires de Lives et Neffe. Cette exploitation s'est poursuivie en 2021 ;

- Concernant les zones d'extraction sur l'année 2023, l'exploitation s'est concentrée sur la zone Sud/Sud-Ouest où l'extension s'opère en profondeur (calcaires de Lives et de Neffe) ;
- Le quatrième étage a été remis en eau. L'exploitation des étages supérieurs se poursuit. La zone de découverte localisée au sud de l'exploitation actuelle continue d'être travaillée et les remblais de surface sont déchargés au 4ème étage de la carrière qui prévoit désormais d'être comblé.

À noter que la profondeur de fouille autorisée dans l'arrêté préfectoral d'exploitation sur la carrière Sud a été atteinte (+ 93 m NGF) en 2023. L'extraction au cours de l'année 2024 ne s'est donc poursuivie qu'en extension latérale.

Étant donné la concentration des activités d'extraction dans la portion Sud de la carrière, et dans une moindre mesure dans la portion Nord-Est, des pistes d'accès aux véhicules légers ont été aménagées au cours des années 2021 à 2023, permettant l'accès aux zones d'extraction en bordure de parois dans le fond de la carrière.




**Figure 24 : Zones d'exploitation de la carrière sud en 2025 (source CBS et Antea Group, le 16/01/2025)**

## 4.2. Extension Sud de la carrière

Compte tenu de l'atteinte des cotes maximales d'extraction sur la quasi-totalité de la carrière Sud, CBS a initié le début des opérations d'extension de la carrière Sud-Sud, qui se poursuivront jusqu'en 2046. Cette extension est autorisée par l'arrêté préfectoral complémentaire en date du 27 octobre 2022. Ce même arrêté défini le périmètre d'extraction (PE).

La zone d'extension représente une superficie de l'ordre de 28 ha, qui seront répartis sur trois niveaux, voir figures suivantes. La zone d'extension est dénommée section B dans l'extrait cadastral joint à l'arrêté complémentaire du 27/10/2022.

Lors de la visite annuelle effectuée par Antea Group le 16 janvier 2025, il est apparu que les opérations d'excavation des terres de surface non valorisables (limons argileux) et leur déchargement au sein du quatrième étage de la carrière sud s'étaient poursuivies.

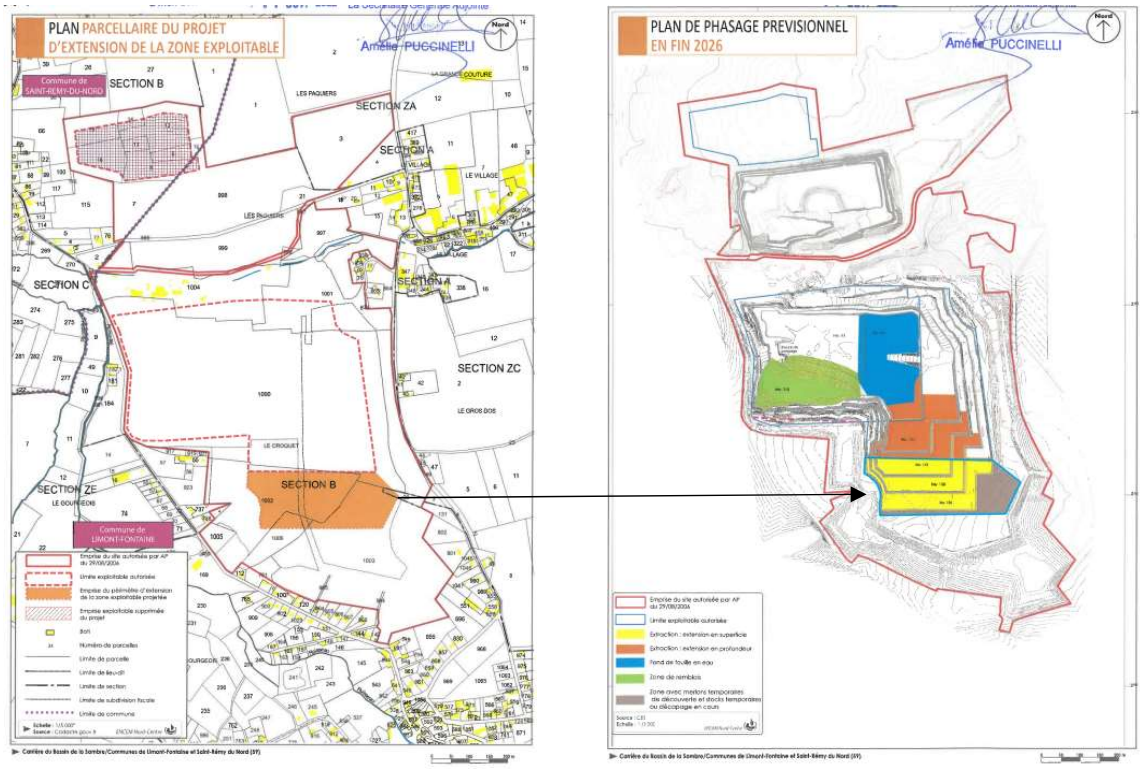



**Figure 25 : Identification de la zone d'extension de la carrière Sud-Sud (source arrêté préfectoral complémentaire du 27/10/2022)**

Les zones de découvertes établies en 2023 sont présentées précédemment en Figure 21 et Figure 22 .
**Les opérations de décapage se poursuivront sur 2025.**

# 5. Étude de la corrélation entre les niveaux piézométriques du réseau de surveillance et l'exploitation de la carrière

Afin d'apprécier l'adéquation et la pertinence du réseau de surveillance piézométrique vis-à-vis des différentes phases d'exploitation de la carrière, **il convient de comparer les réactions dudit réseau avec les périodes où les pompages dans la carrière ont été modifiés ou interrompus.**

Pour cela il faut dans un premier temps de constater les facteurs qui régissent les débits d'exhaure de la carrière sud.

## 5.1. Corrélation entre les pluies efficaces et les débits d'exhaure de la carrière sud

Sur la période 2010-2024, on observe que les débits d'exhaure de la carrière sud sont liés aux pluies efficaces saisonnières.

En effet, on observe que les pluies efficaces sont, sur la période 2010-2024, principalement réparties sur les mois de décembre à février. Lorsque les pluies efficaces présentent des intensités plus élevées qu'à l'accoutumé, les débits de pompage ont tendance à augmenter comme au début de l'année 2020.

La corrélation avec les débits d'exhaure s'observe par la présence de débits d'exhaure maximums et minimums locaux respectivement localisés sur les mois concernés par les pluies efficaces ou non, parfois avec une légère latence de l'ordre de 1 à 2 mois. Ainsi, on observe :

Des débits d'exhaure maximums locaux en :

- **Mars** 2013 (1490 m³/h)
- **Avril** 2014 (1527 m³/h)
- **Janvier** 2015 (1576 m³/h)
- **Avril** 2019 (1104 m³/h)
- **Mars** 2020 (1215 m³/h)
- **Février** 2021 (1258 m³/h)
- **Décembre** 2021 (1704 m³/h)
- **Avril** 2024 (1474 m³/h)

Des débits d'exhaure minimums locaux en :

- **Juin** 2010 (1200 m³/h)
- **Août** 2014 (1356 m³/h)
- **Septembre** 2018 (672 m³/h)
- **Octobre** 2022 (883 m³/h)
- **Juin** 2024 (465 m³/h)

***Nota*** : la période de juin 2024 est particulière puisqu'il s'agit de la période durant laquelle le quatrième étage de la carrière a été volontairement ennoyé. Cela s'est réalisé via l'arrêt des pompages à partir de mi-juin 2024, accentuant ainsi davantage la moyenne des débits d'exhaure de la période en question. Depuis, le débit pompé depuis la plateforme de pompage et d'exhaure des eaux (dont l'objectif est de maintenir un niveau suffisamment bas dans la carrière pour permettre son exploitation) a été abaissé à une valeur de 1 050 m³/h au maximum à partir du mois de juillet 2024 contre 1 360 m³/h auparavant (avant la mise en eau du quatrième étage en juin 2024).

Certaines années où les pluies efficaces n'ont pas été régulières ou sont intervenues à des périodes inhabituelles permettent de souligner **la corrélation entre les pluies efficaces et les débits d'exhaure de la carrière sud**. En l'occurrence :

- **L'année 2017 est une année où les pluies efficaces ont été tardives (pic en mars 2017). Cela s'est traduit par un maximum local de débit d'exhaure observé en juillet 2017 ;**
- **Les pluies efficaces de l'année 2020 ont marqué une baisse soudaine en janvier entre deux maximums locaux de pluies efficaces en décembre 2019 et février 2020. Cela s'est traduit par une brusque diminution du débit prélevé dans la carrière sud à cette même période.**

En somme, on peut déduire de ces informations que le débit d'exhaure de la carrière sud est intimement lié aux pluies efficaces tombées dans le secteur. Ainsi, hors évènement irrégulier, les maximums locaux de débits d'exhaure sont observés durant les périodes de décembre à avril et les minimums locaux sont observés durant les périodes de juin à octobre.

Cette corrélation s'explique par le fait que les pluies efficaces rechargent la nappe qui est artificiellement rabattue par les pompages en carrière sud. Lorsque la nappe se recharge par le biais des pluies efficaces, les pompes doivent compenser ce surplus d'arrivées d'eau et donc augmenter le débit d'exhaure.

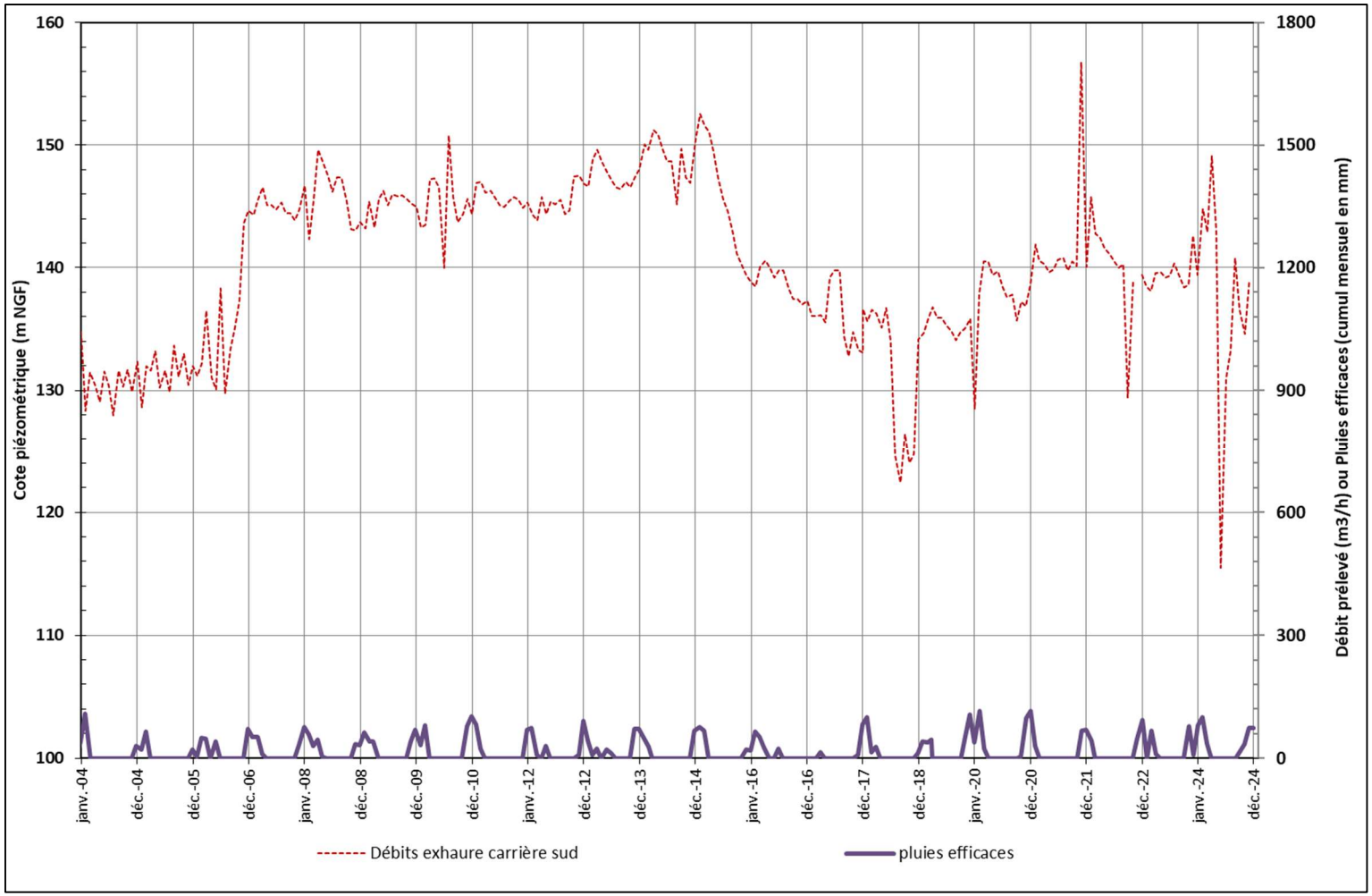



**Figure 26 : Graphique présentant la corrélation entre les pluies efficaces et les débits d'exhaure de la carrière sud (*source Antea Group*)**

## 5.2. Corrélation entre l'exploitation de la carrière et le réseau de surveillance piézométrique

### 5.2.1. Lien entre les pompages au sein de la carrière et l'ouvrage Pz3

L'ouvrage Pz3 est localisé à environ 1,22 km à l'est de la carrière sud. Il est présenté sur la figure suivante.

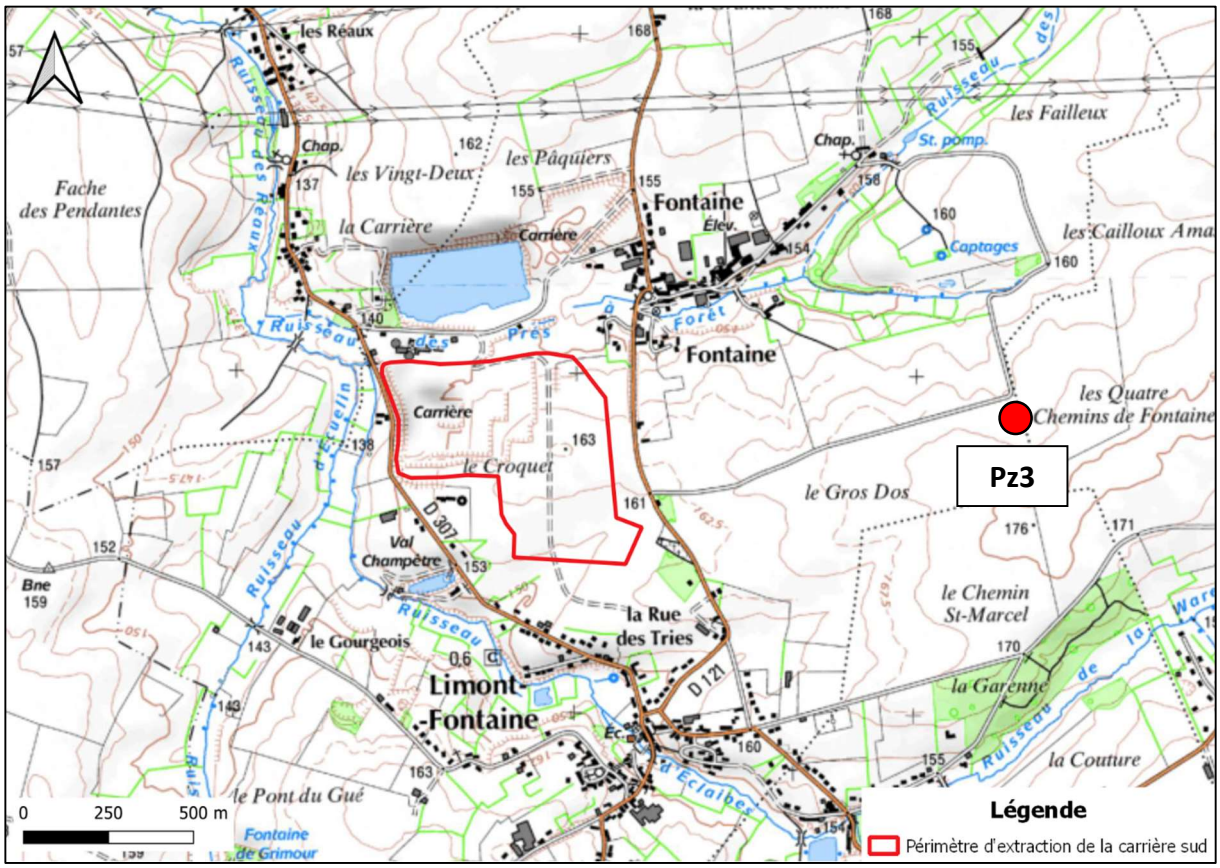



**Figure 27 : Localisation du Pz3 par rapport à la carrière sud (*source Antea Group)***

Les graphiques de comparaison des débits d'exhaure de la carrière sud avec les cotes piézométriques relevées sur l'ouvrage Pz3 sont présentés ci-dessous :

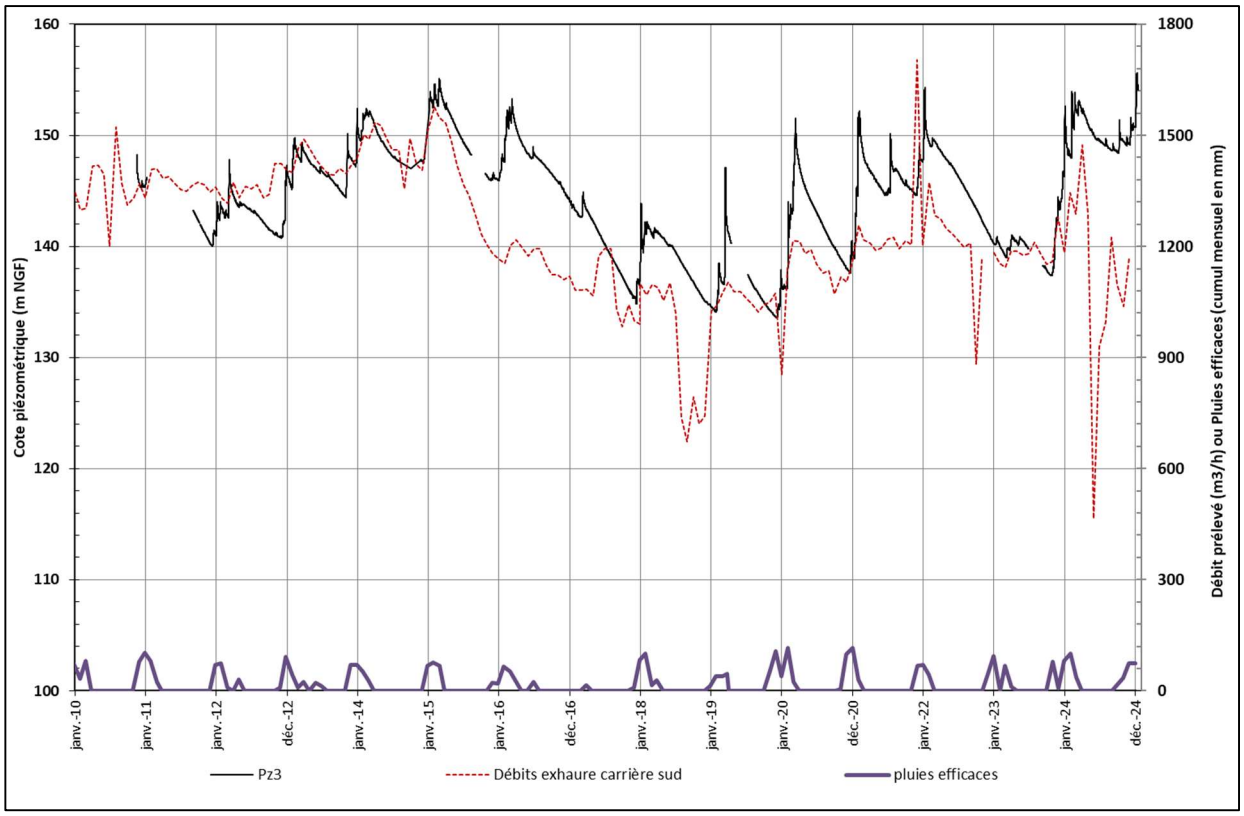



**Figure 28 : Graphique de comparaison des débits d'exhaure de la carrière sud avec les cotes piézométriques relevées sur l'ouvrage Pz3 (*d'après données CBS*)**

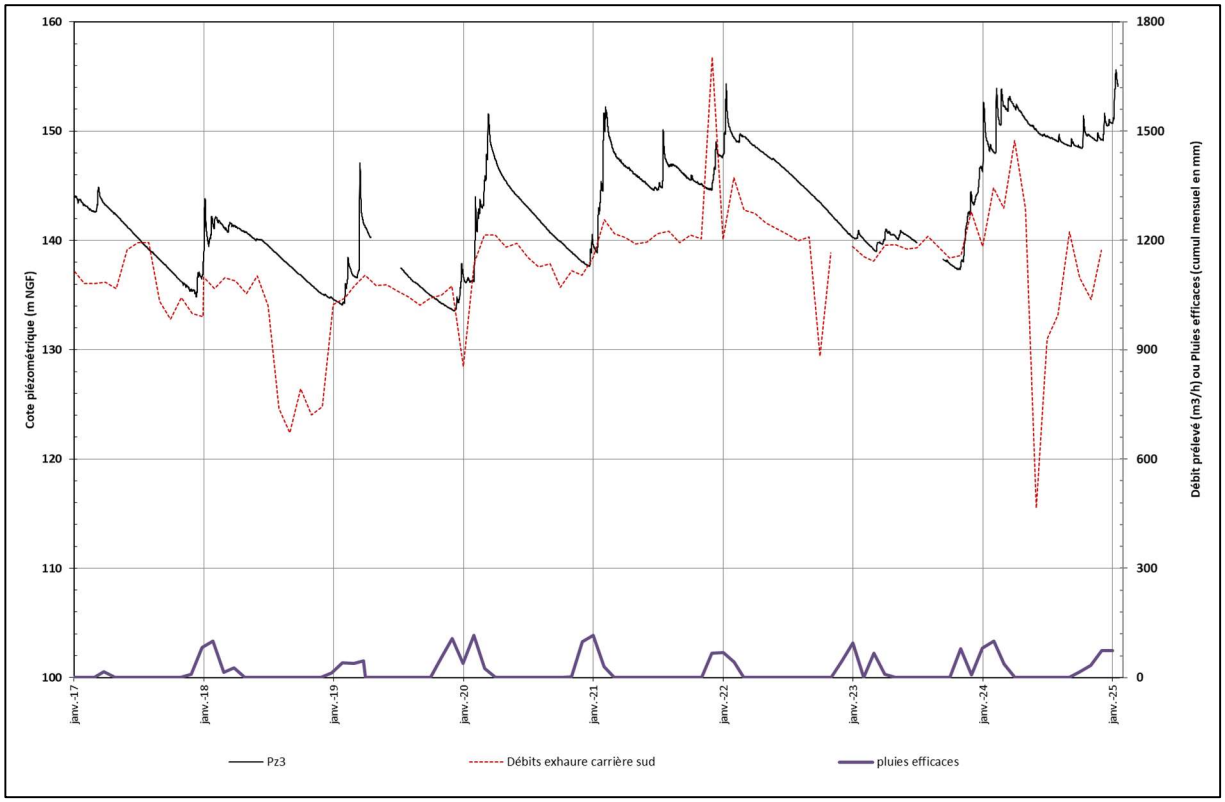



**Figure 29 : Zoom entre les débits d'exhaure et la chronique piézométrique du Pz3 entre 2017 et 2024 (*d'après données CBS)***

À partir de ces graphiques, on observe que les variations de cote piézométrique au droit du Pz3 sont **uniquement régies par les pluies efficaces du secteur** et non par l'exercice de pompage produit au sein de la carrière sud.

En effet :

- **Les diminutions périodiques de débits d'exhaure** de la carrière sud (juin 2024 pour exemple) **n'induisent aucune augmentation**, même ponctuelle, de la nappe mesurée au droit de **l'ouvrage Pz3.**
- Les réactions de la nappe au droit de Pz3 suivent une même temporalité de variations que le débit d'exhaure de la carrière sud. En effet, la cote piézométrique au droit du piézomètre tend à augmenter en altitude quand le débit d'exhaure de la carrière augmente.
    - Cette observation tend à montrer que **le débit d'exhaure de la carrière et la cote piézométrique ne s'influencent pas entre eux mais réagissent au même paramètre qui est celui des pluies efficaces.**

**Cette interprétation sous-entend que le piézomètre Pz3 est vraisemblablement trop éloigné de la carrière pour en ressentir les effets des pompages. Cet ouvrage est situé sur une position équivalente au champ captant AEP de Limont-Fontaine. Cela signifie que ce dernier n'est pas influencé quantitativement par le pompage de rabattement au droit de la carrière CBS.**

### 5.2.2. Lien entre les pompages au sein de la carrière et l'ouvrage Pz13

L'ouvrage Pz13 est localisé à environ 140 m au nord-est de la carrière sud. Il est localisé sur la figure suivante.

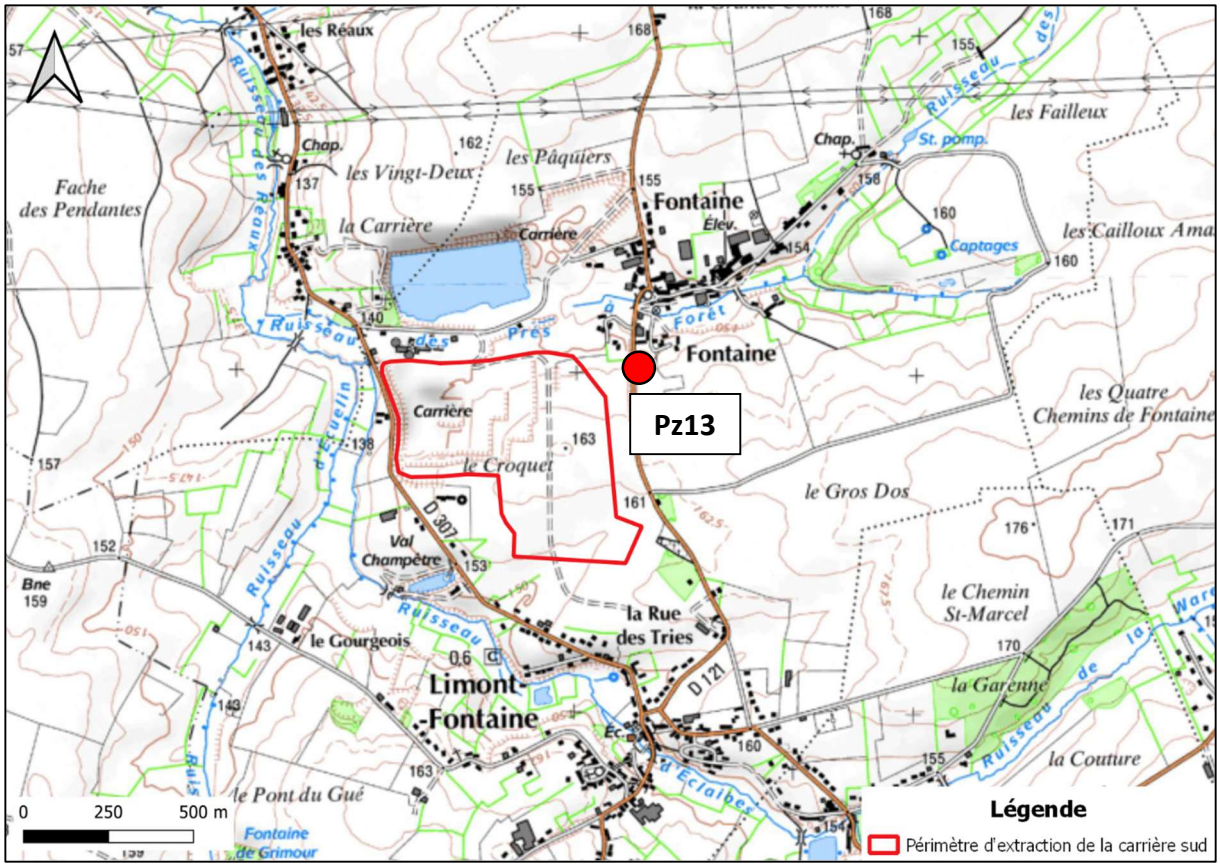



**Figure 30 : Localisation du Pz13 par rapport à la carrière sud (*source Antea Group*)**

Les graphiques de comparaison des débits d'exhaure de la carrière sud avec les cotes piézométriques relevées sur l'ouvrage Pz13 sont présentés en page suivante.

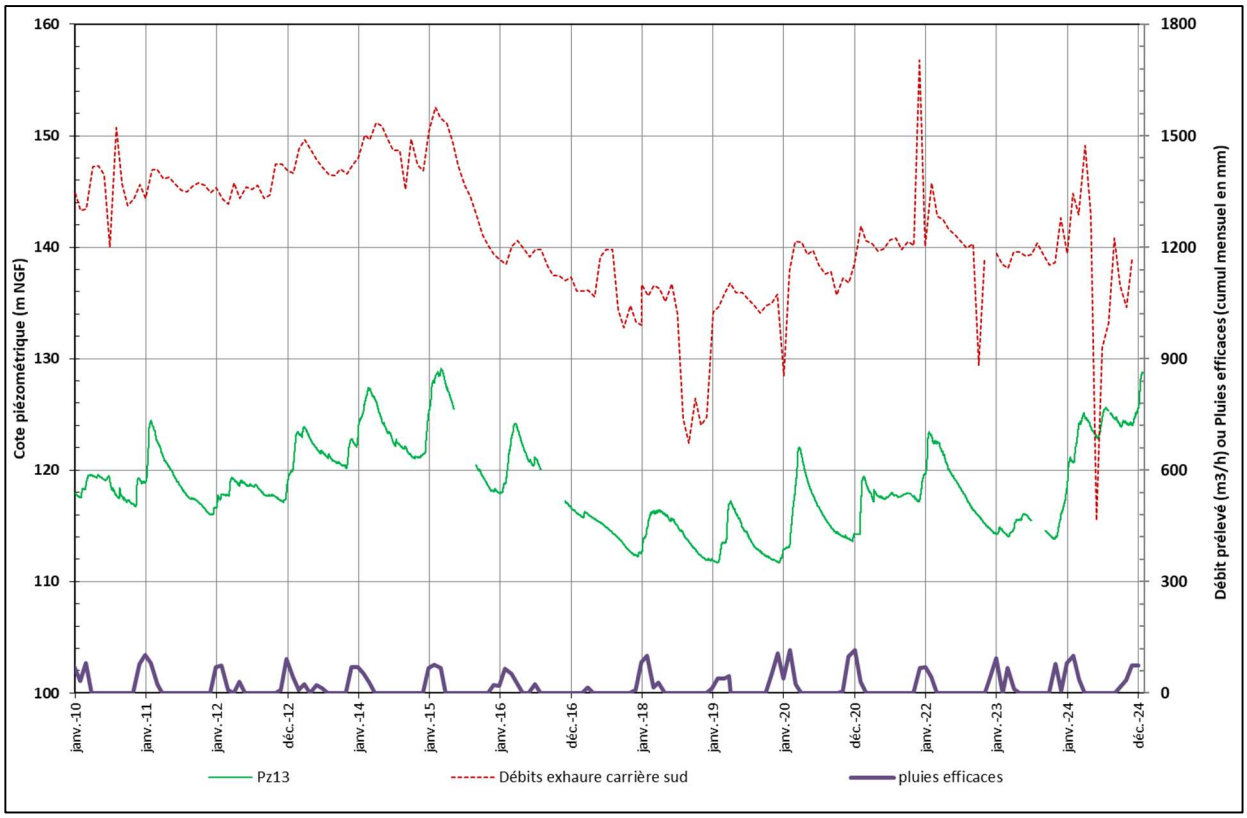



**Figure 31 : Graphique de comparaison des débits d'exhaure de la carrière sud avec les cotes piézométriques relevées sur l'ouvrage Pz13 (*d'après données CBS et Antea Group*)**

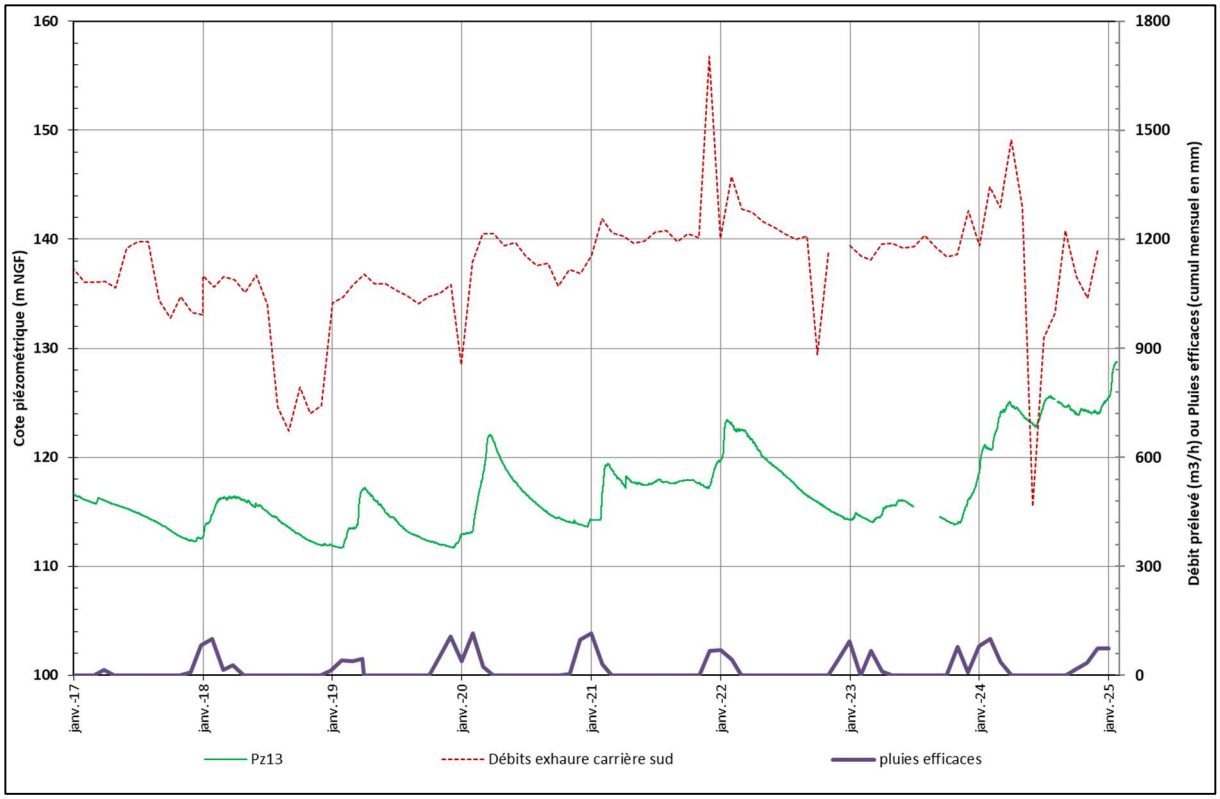



**Figure 32 : Zoom entre les débits d'exhaure et la chronique piézométrique du Pz13 entre 2017 et 2024 (*d'après données CBS et Antea Group)***

Les graphiques présentés n'amènent pas aux mêmes conclusions que pour le piézomètre Pz3. **Lorsque le rabattement de nappe est en cours sur la carrière, la piézométrie au droit du piézomètre de suivi Pz13 n'est pas influencée par le rabattement de nappe au droit du carreau de carrière. L'évolution de la piézométrie et les débits d'exhaure réagissent au même paramètre qui est celui des pluies efficaces.**

Le pompage de rabattement de nappe en fond de carreau de carrière s'est arrêté les semaine 25 et 27 d'après CBS, soit entre le 17 et le 23/06/2024 et entre le 1er et le 07/07/2024. Ces deux périodes sont matérialisées par des rectangles bleutés sur la figure suivante.
Tout au long de cette période, les cotes piézométriques au droit de Pz3 diminuent. Il sert donc de témoin et n'est pas influencé par l'arrêt du pompage. Sur le Pz13, les niveaux d'eau remontent légèrement à partir du 09/06 (122,82 m NGF). Le maximum est atteint le 22/07 avec une cote de 125,56 m NGF. La nappe diminue de nouveau au droit de Pz13 selon le même schéma que sur le Pz3.
Les niveaux piézométriques remontent légèrement avant l'arrêt du pompage vraisemblablement du fait de la diminution progressive des débits d'exhaure jusqu'au 17/06.
Les mesures ponctuelles recensées sur le PzB ne confirment pas ces observations. Les mesures ponctuelles semblent plus erratiques mais suivent globalement la même tendance que les évolutions piézométriques observées au Pz3.

Par ailleurs, la pluviométrie mesurée sur cette période sur la station météorologique de St-Hilaire-sur-Helpe (59) ne présente pas d'événement pluvieux marqué ponctuellement sur cette période. Nous rappelons que la pluie efficace est estimée comme nulle sur cette période.

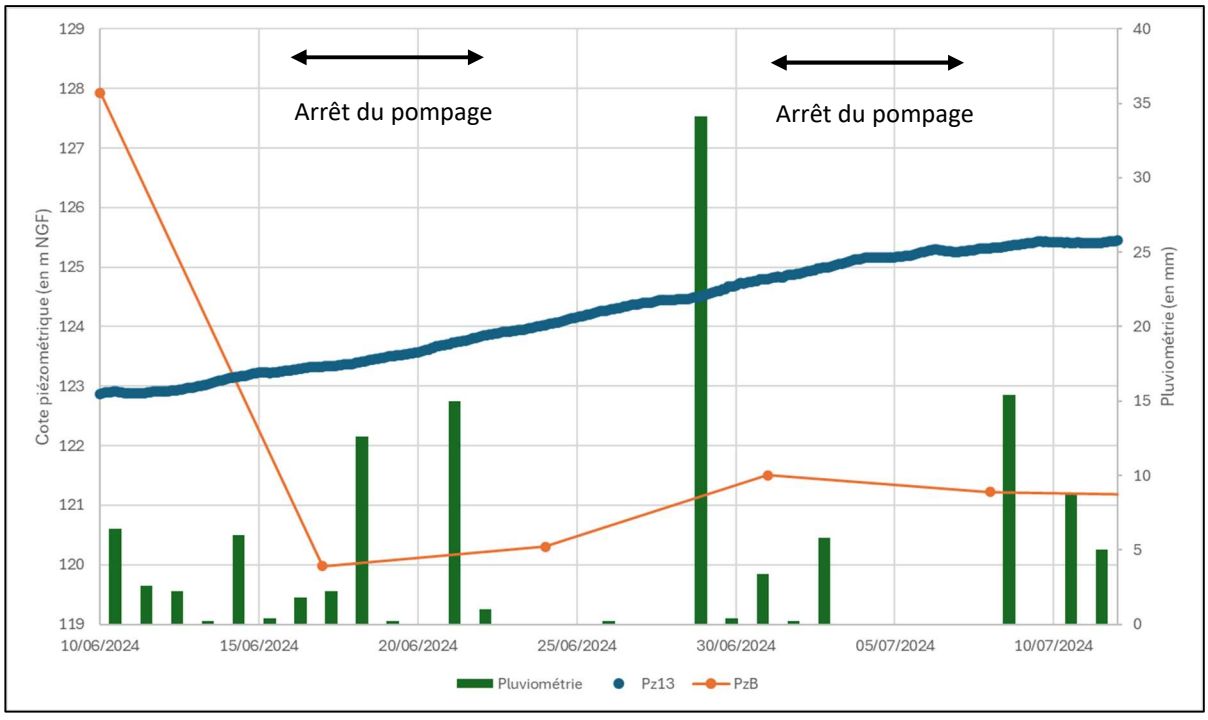



**Figure 33 : Evolution de la pluviométrie et de la piézométrie sur Pz13 et PzB lors des phases d'arrêt de pompage en 2024**

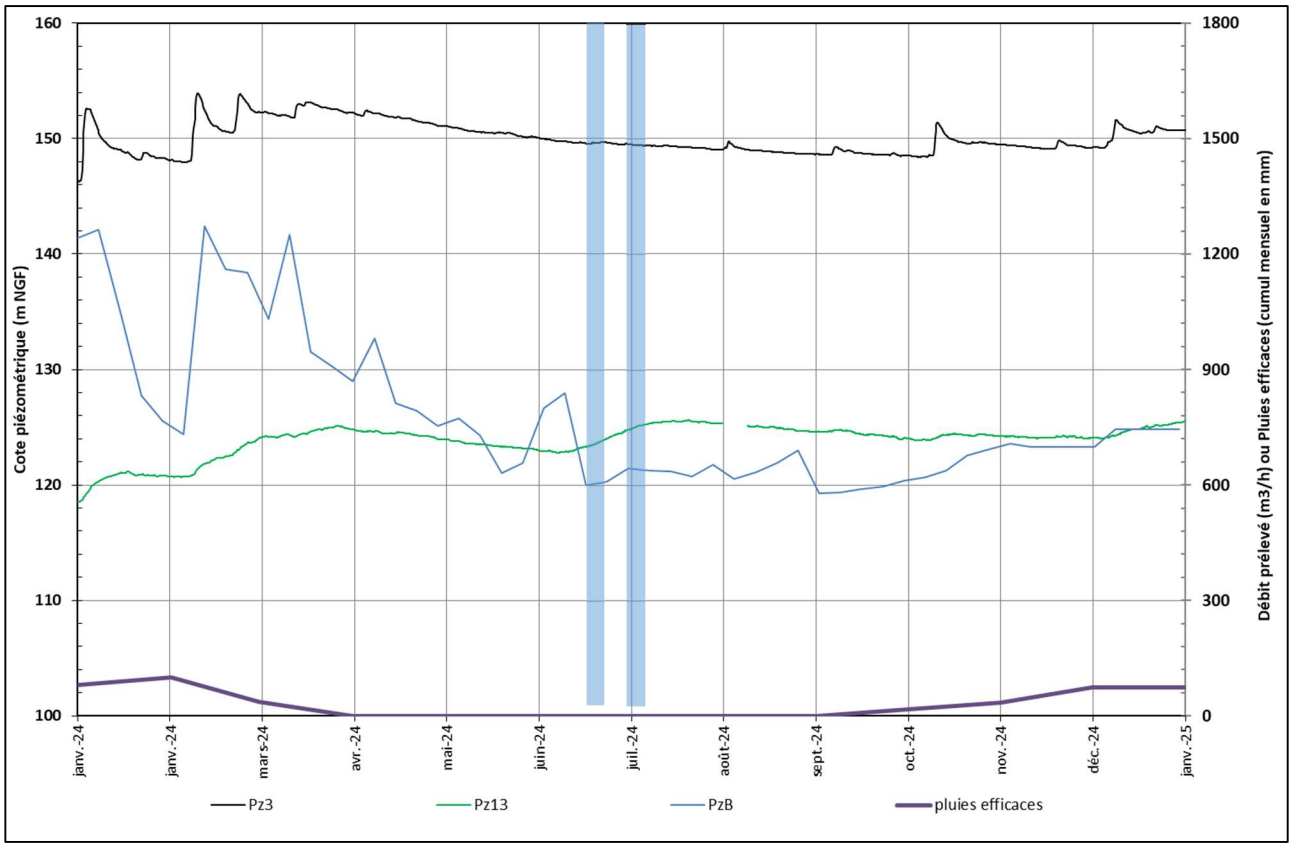



**Figure 34 : Evolution piézométrique de Pz3 et Pz13 lors de l'arrêt du rabattement de nappe en juin-juillet 2024 (*données CBS et Antea Group*)**

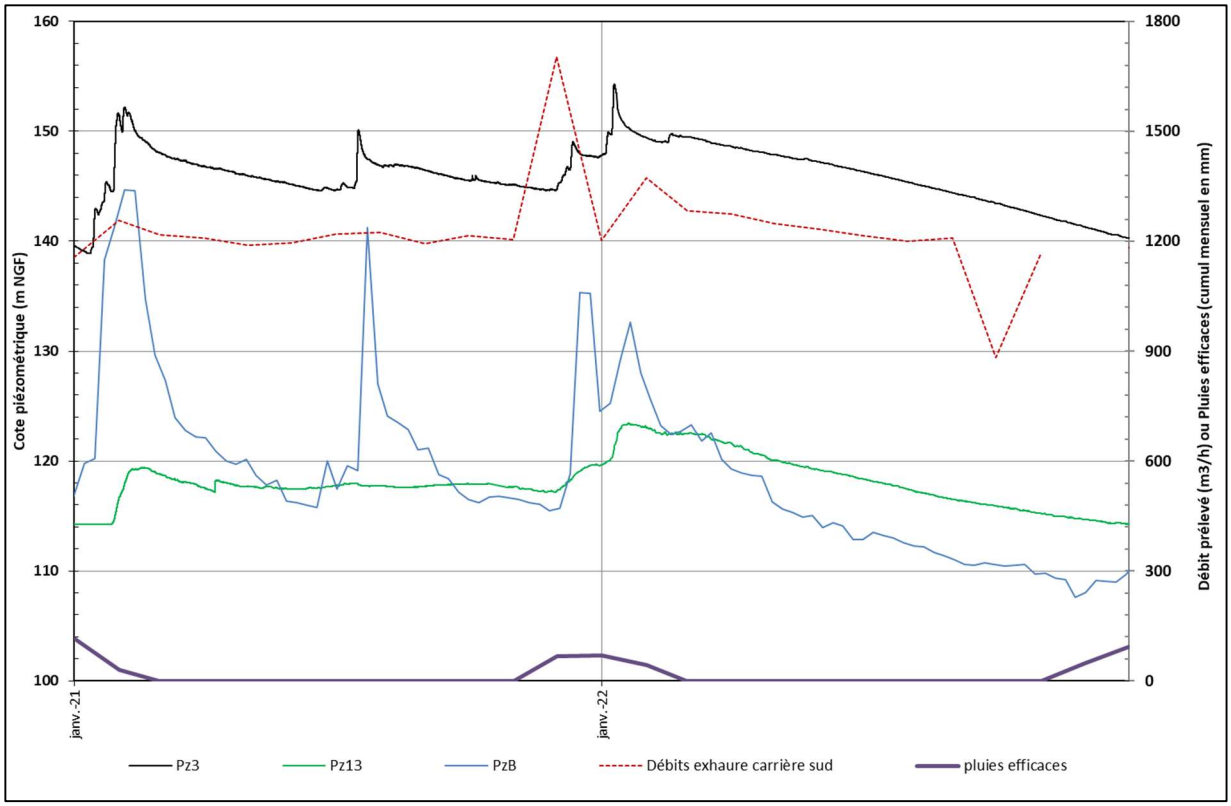



**Figure 35 : Réaction piézométrique en décembre 2021 (*données CBS et Antea Group*)**

Cependant, l'augmentation importante du débit d'exhaure au cours de décembre 2021 (de l'ordre de 1700 m³/h contre 1200 m³/h en moyenne à cette période) s'est accompagnée d'une hausse de l'ordre de 2,4 mètres au droit du piézomètre étudié Pz13. Au droit du PzB, une augmentation du niveau piézométrique de 19,64 m est mesurée. Cela montre bien que les débits d'exhaure et les fluctuations piézométriques réagissent aux variations de pluies efficaces (67,8 mm en décembre 2021).

**Cette interprétation sous-entend que le piézomètre Pz13 est vraisemblablement influencé par l'exploitation en eau de la carrière pour en ressentir les effets des pompages. A l'inverse, le PzB ne semble pas être influencé par les pompages de rabattement. Cependant, sur ce point, un suivi ponctuel seulement est réalisé. La présence de circulations des eaux selon un régime karstique entre les différents bancs carbonatés pourrait jouer un rôle dans l'observation de ce phénomène. Le PzB pourrait être instrumenté de façon continue pour infirmer ou confirmer ces observations.**

### 5.2.3. Lien entre les pompages au sein de la carrière et l'ouvrage FE2

L'ouvrage FE2 est localisé à environ 375 m à l'ouest de la carrière sud. Il est présenté sur la figure suivante. Il est localisé à l'aval hydrogéologique de la carrière CBS.

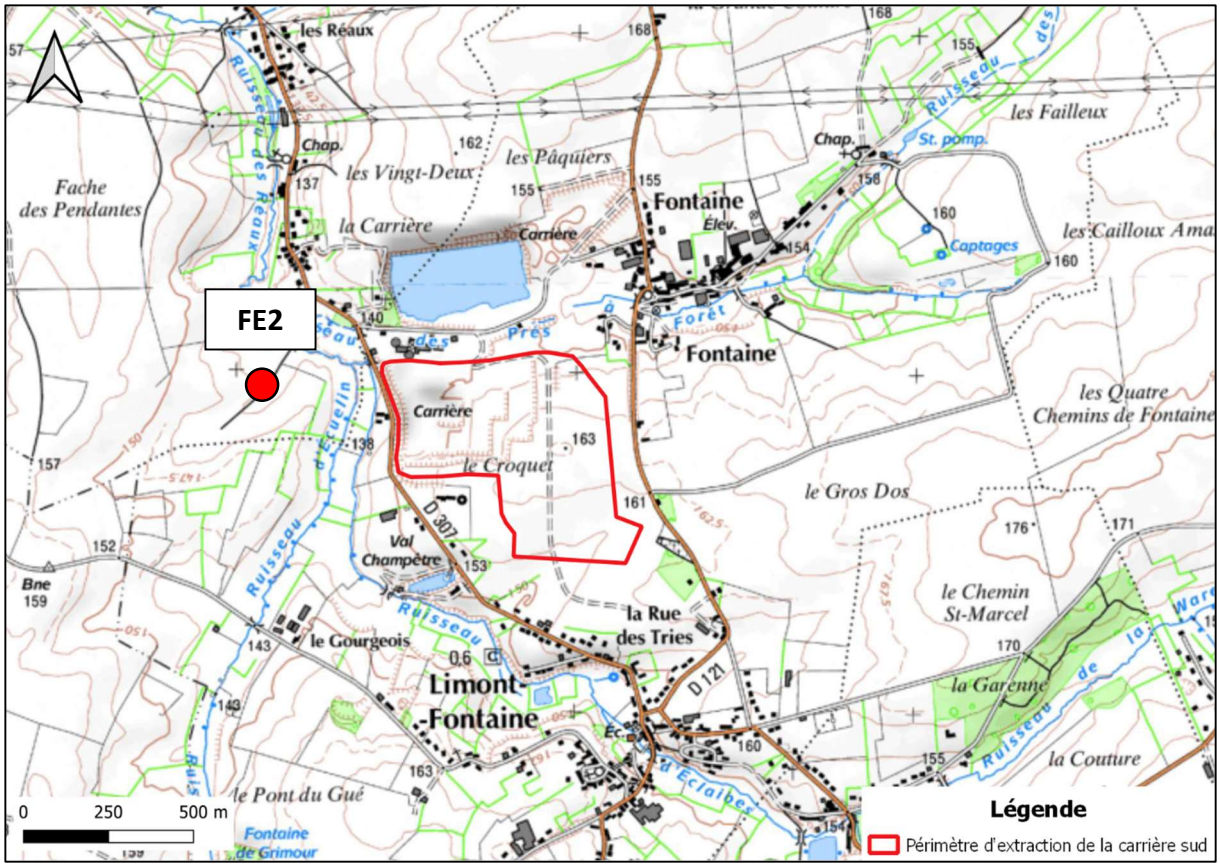



**Figure 36 : Localisation du FE2 par rapport à la carrière sud (*source Antea Group*)**

Les graphiques de comparaison des débits d'exhaure de la carrière sud avec les cotes piézométriques relevées sur l'ouvrage FE2 sont présentés en page suivante.

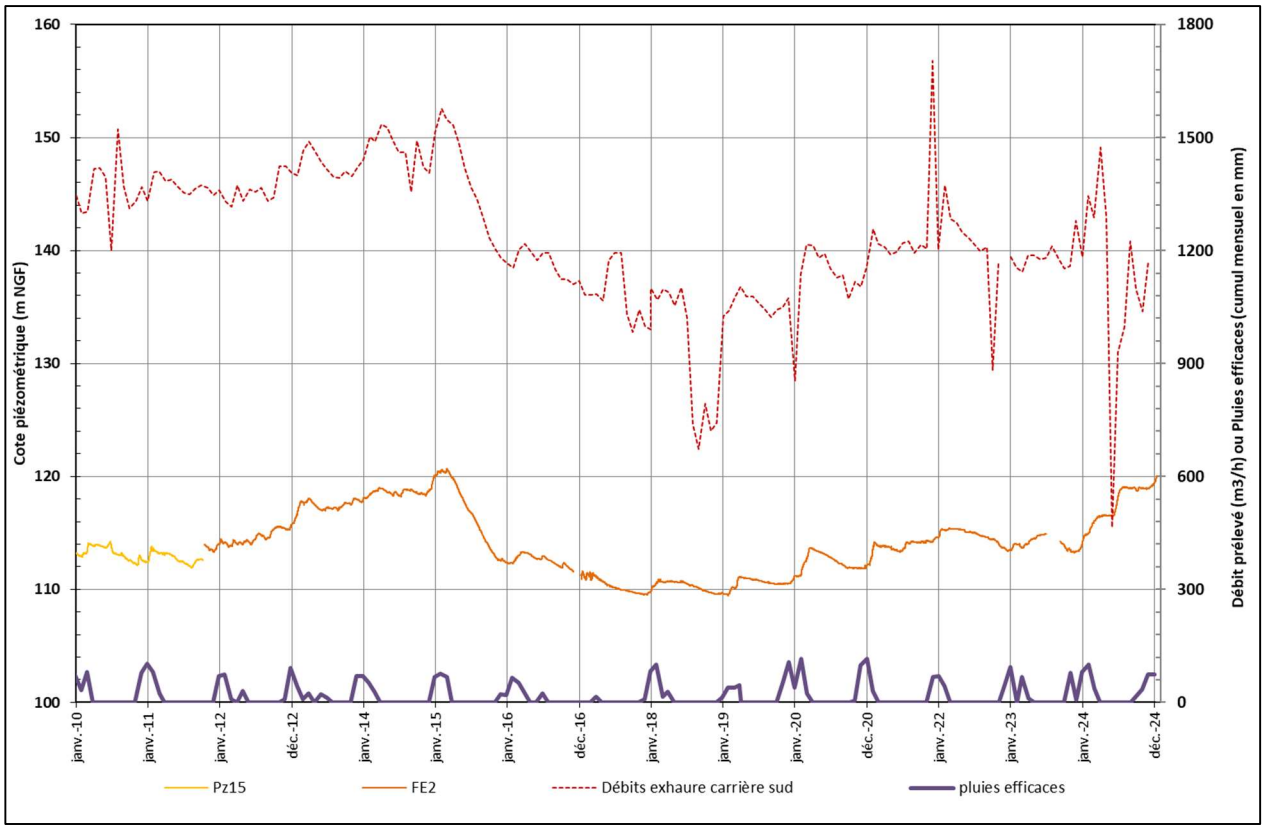



**Figure 37 : Le graphique de comparaison des débits d'exhaure de la carrière sud avec les cotes piézométriques relevées sur l'ouvrage FE2 (*d'après CBS et Antea Group*)**

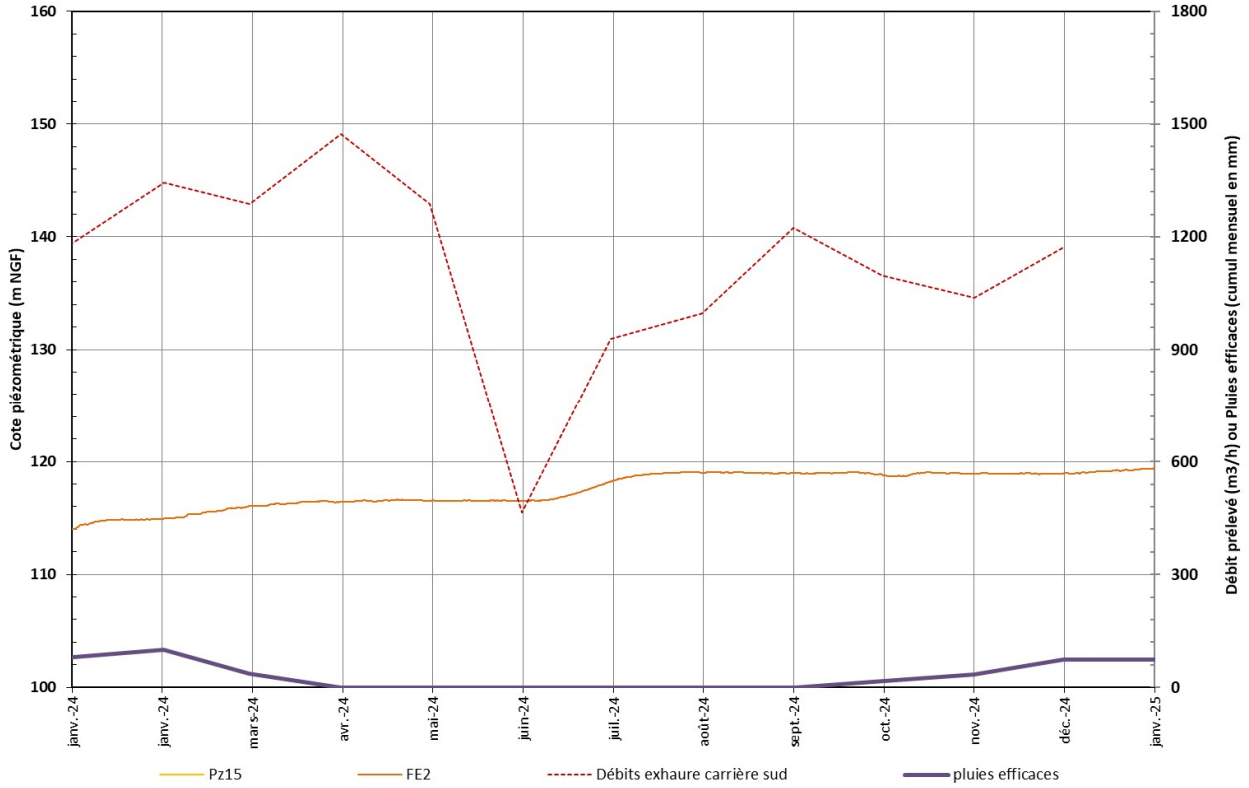



**Figure 38 : Zoom sur l'évolution des niveaux piézométriques au droit de FE2 en juin 2024 (*d'après CBS et Antea Group*)**

La nappe captée par le piézomètre FE2 présente un marnage annuel irrégulier compris entre 1 et 8 mètres en fonction des années. Il est évalué en moyenne à 3 mètres. Les fluctuations piézométriques sont plus faibles sur cet ouvrage par rapport aux autres ouvrages du réseau de surveillance. Il est rappelé que cet ouvrage est situé à 375 m à l'Ouest du carreau de carrière et des activités de pompage.

Pour les années comprises entre 2010 et 2023, une corrélation graphique entre les niveaux de nappe relevés sur FE2 (niveaux anciennement relevés par l'ouvrage Pz15) et les débits d'exhaure est mise en évidence. Elle est identique aux observations faites sur les autres ouvrages du réseau actuel. La diminution des débits d'exhaure et la baisse des niveaux piézométriques est à mettre en relation avec la diminution des pluies efficaces. **De plus, l'arrêt des pompes en juin et juillet 2024 semble avoir impacté positivement le niveau de nappe mesuré au droit de l'ouvrage, et ce, sans apport de pluie efficace depuis avril 2024.** En effet, une augmentation du niveau piézométrique de 2,51 m est observée entre le 06/06 et le 25/07/2024.

Entre ces deux dates, le débit d'exhaure maximal est passé de 1360 à 1050 $m^3$/h. L'incidence sur les niveaux de nappe est donc moins élevée à débit plus faible. En revanche, il n'est pas observé d'effet sur l'arrêt du pompage pendant deux semaines non consécutives (aucune diminution piézométrique n'est mesurée à la reprise du pompage de rabattement). Cela pourrait s'expliquer par la non-atteinte d'un régime permanent pendant la période d'arrêt du pompage.
Il n'est pas recensé d'épisode de recharge de la nappe des Calcaires du Carbonifère sur cette période.

**Il peut être conclu qu'au droit de FE2, la corrélation entre l'exercice de pompage de la carrière sud et le niveau de nappe est mise en évidence. En revanche, une semaine d'arrêt du pompage ne semble pas avoir d'effet supérieur à la diminution du débit maximal d'exhaure appliqué au fond de la carrière sur l'évolution des niveaux de nappe à l'aval de celle-ci.**

### 5.2.4. Lien entre les pompages au sein de la carrière et l'ouvrage PzB

L'ouvrage PzB est localisé à environ 30 m à l'est de la carrière sud. Il est présenté sur la figure suivante.

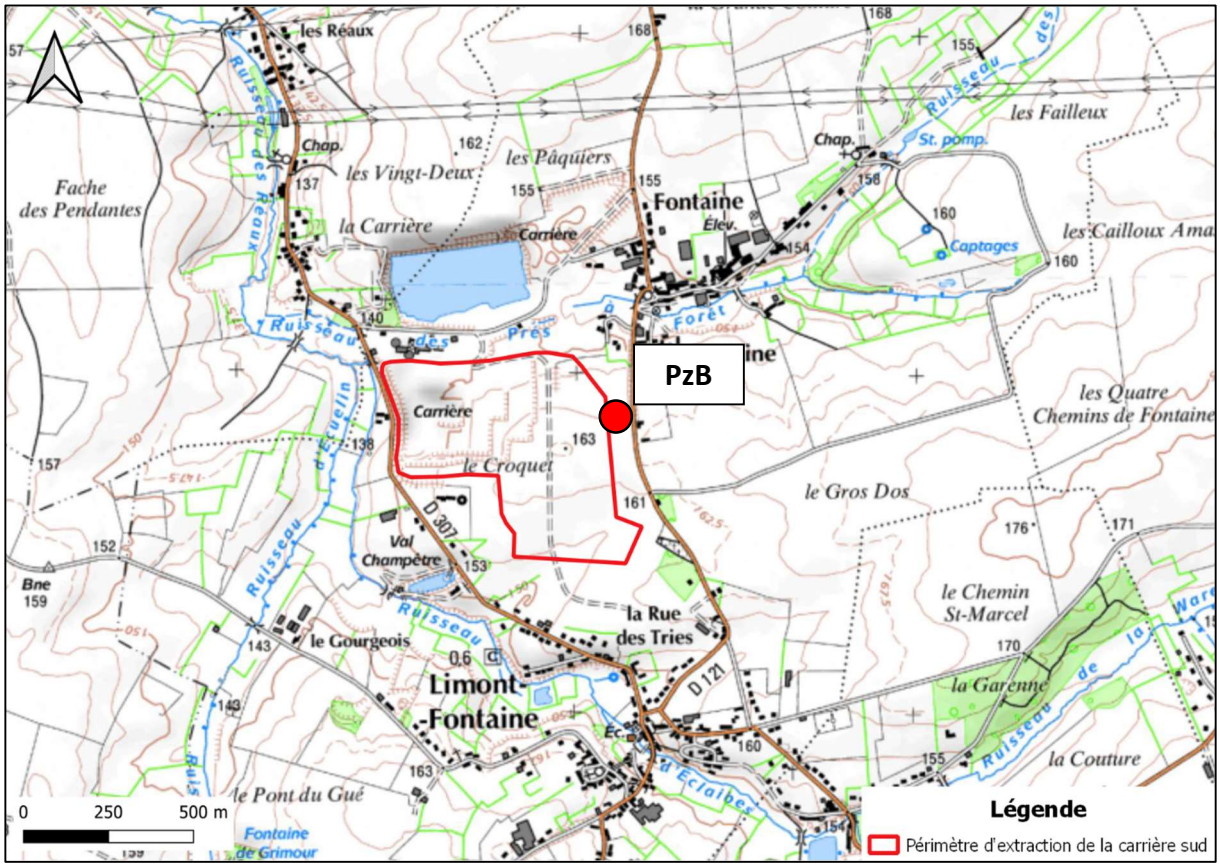



**Figure 39 : Localisation du PzB par rapport à la carrière sud (*source Antea Group*)**

Les graphiques de comparaison des débits d'exhaure de la carrière sud avec les cotes piézométriques relevées sur l'ouvrage PzB sont présentés en page suivante.

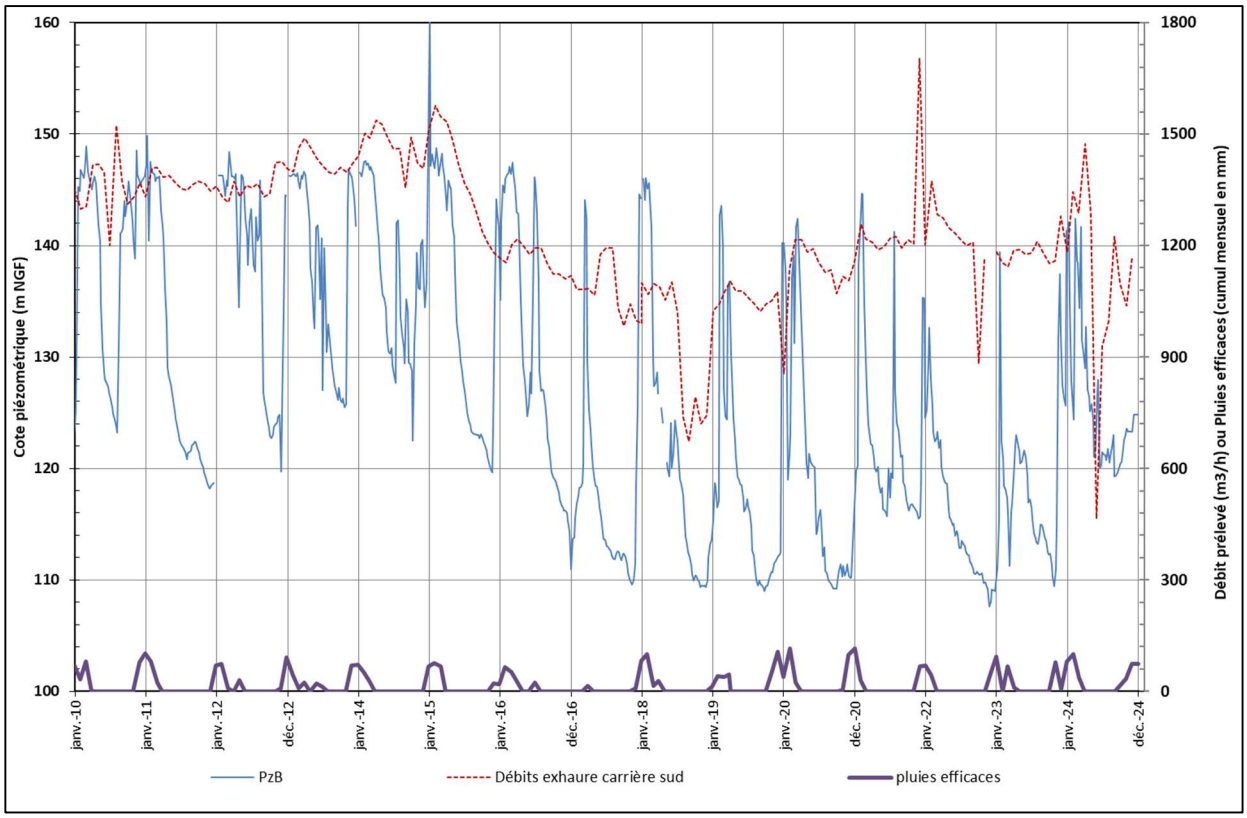



**Figure 40 : Graphique de comparaison des débits d'exhaure de la carrière sud avec les cotes piézométriques relevées sur l'ouvrage PzB (*données CBS*)**

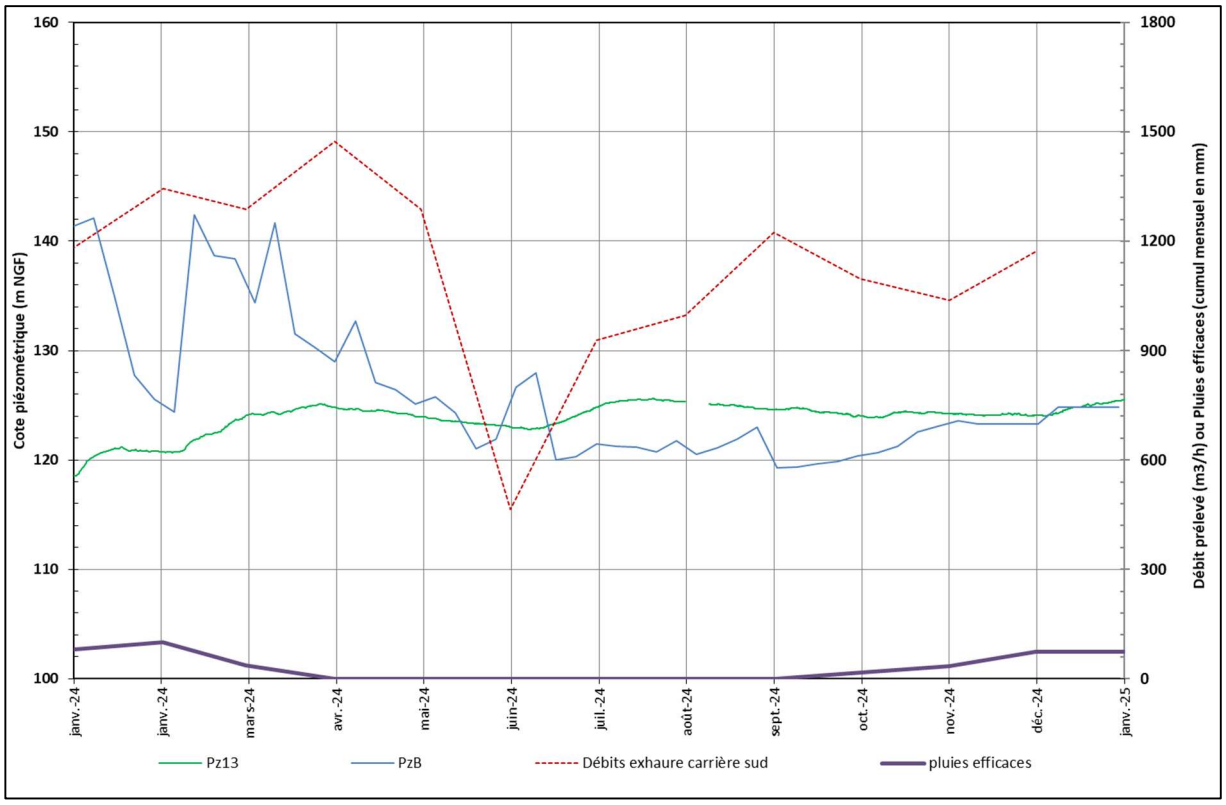



**Figure 41 : Zoom sur l'évolution piézométrique de PzB et Pz13 en juin 2024 (*données CBS et Antea Group*)**

Les variations de nappe enregistrées à partir de l'ouvrage PzB sont plus erratiques. Un marnage annuel de l'ordre de 30 mètres est retenu. Ce battement de nappe est bien plus important que sur l'ouvrage Pz13 (une dizaine de mètres en général) qui est proche de PzB. Le piézomètre PzB semble donc plus influencé par le pompage de rabattement que Pz13.

Les réactions de la nappe observées sur l'ouvrage PzB, en omettant le caractère particulièrement réactif de cette dernière, s'apparente à celle observée par l'ouvrage FE2. En effet, au cours des années 2010 à 2024, aucune corrélation flagrante n'est observable entre la nappe au droit de PzB et l'activité de pompage de la carrière, les deux paramètres ne s'influençant pas mais étant régis par le même paramètre qui est celui des pluies efficaces.

Néanmoins, **l'arrêt des pompes en juin 2024 semble avoir impacté positivement le niveau de nappe mesuré au droit de l'ouvrage PzB, et ce, sans apport de pluie efficace depuis mars 2024.** Il est observé une augmentation des niveaux de nappe de 32 cm entre le 17 et le 24/06/2024, puis 1,2 m entre le 24/06 et le 01/07/2024. A la reprise définitive du pompage à un débit d'exhaure maximal de 1050 $m^3$/h, le niveau piézométrique au droit de PzB est de 121,22 m NGF, soit 28 cm de moins qu'au 01/07 (reprise de la vidange naturelle conformément à la signature piézométrique du Pz3).

Cette observation met en évidence une probable corrélation entre les activités de pompage au sein de la carrière sud et le niveau de nappe mesuré à 30 m à l'est, sur l'ouvrage PzB.

**Il peut être conclu qu'au droit de PzB, la corrélation entre l'exercice de pompage de la carrière sud et le niveau de nappe est mise en évidence.**

## 5.3. Détails sur l'arrêt des pompages opéré en juin 2024

Au cours de l'année 2024, le 4ème étage dont l'exploitation s'est achevée, a été remis en eau. De ce fait, les pompes ont été arrêtées dans un premier temps pour permettre la remontée du niveau d'eau. Cet arrêt a duré au cours des semaines 25 et 27 de l'année 2024 (soit du 17 au 23 juin et du 1er au 7 juillet 2024).

Le débit pompé depuis la plateforme de pompage et d'exhaure des eaux (dont l'objectif est de maintenir un niveau suffisamment bas dans la carrière pour permettre son exploitation) a ensuite été abaissé à une valeur maximale de 1 050 $m^3$/h à partir du mois de juillet contre 1 360 $m^3$/h auparavant (avant la mise en eau du quatrième étage en juin 2024). Par la même occasion, ladite plateforme de pompage ainsi que le dispositif d'exhaure ont été remplacés par des éléments neufs, assurant une meilleure fiabilité du système de rabattement artificiel de nappe.

# 6. Pertinence du réseau de surveillance et des cotes minimales imposées par arrêté

À partir des informations décrites dans le chapitre 3.5, il apparait que **les réactions de corrélation des ouvrages de surveillance en réponse à l'exercice de pompage opéré au sein de la carrière sud sont en grande partie contrôlées par la distance séparant l'ouvrage de surveillance et la carrière sud.**

Ainsi, les graphiques de comparaison des niveaux de nappe observés sur l'ouvrage Pz3 avec la carrière n'ont pas permis de mettre en lumière une quelconque corrélation. Cet ouvrage sert de piézomètre témoin au champ captant AEP de Limont-Fontaine (59). Le forage AEP F5 est néanmoins situé en aval hydrogéologique de ce point de surveillance.

Néanmoins, il apparait que lors d'évènements exceptionnels (arrêt des pompes en juin 2024), l'aquifère des Calcaires du Carbonifère sur les ouvrages FE2, Pz13 et PzB tend à réagir en conséquence de cette modification du régime de fonctionnement de la carrière.

**Ce réseau actuel présente donc l'avantage de surveiller l'incidence du pompage de rabattement à l'aval et à l'amont hydrogéologique de la carrière**. Le rayon d'action du pompage est inférieur à 1,22 km (distance carrière – Pz3) à l'amont hydrogéologique. Aucune incidence piézométrique n'est observée sur le champ captant AEP de Limont-Fontaine (59). Il est considéré qu'aucune incidence n'est attendue sur les ouvrages situés à l'aval hydrogéologique de la carrière. En effet, les ouvrages d'eau recensés à l'Ouest de la carrière (en dehors des forages d'essais comme FE2 qui ne sont pas exploités) sont localisés à plus de 1,5 km. Aucune incidence n'est attendue sur ces ouvrages.

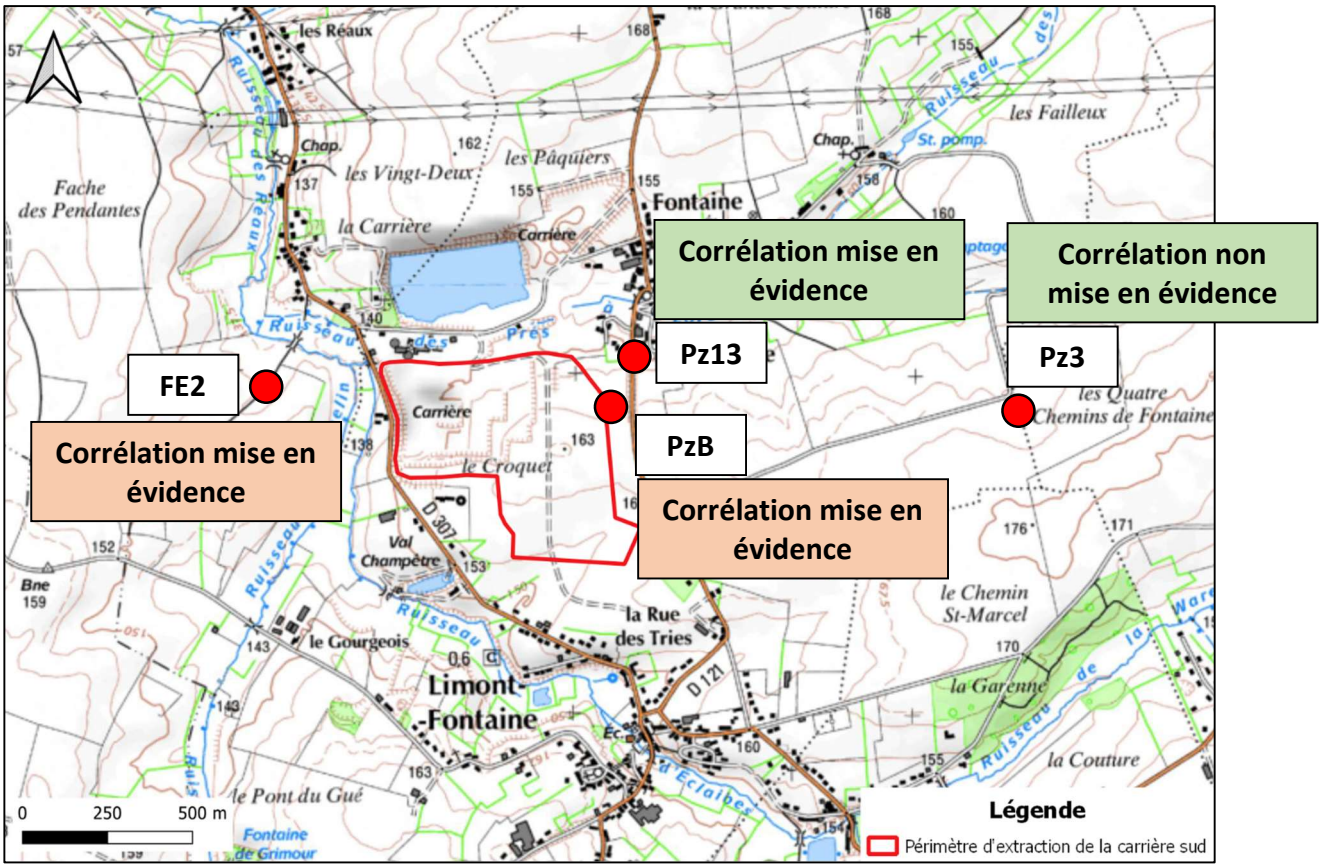



**Figure 42 : Synthèse des corrélations exposées en fonction des ouvrages de surveillance (*source Antea Group*)**

## 6.1. Part d'influence de l'exercice de pompage sur les piézomètres du réseau de surveillance comparativement au marnage annuel

Il a été évalué l'incidence sur le milieu et les piézomètres de surveillance, selon la formule de Theis, après une année de pompage en continu. Cette approche s'inscrit en prenant l'hypothèse d'un milieu isotrope, infini et homogène.
Cette simulation ne prend pas en compte :

- Les éventuels apports par circulation karstique,
- L'éventuelle recharge de la nappe par les cours d'eau de faible ampleur sur le secteur qui sont perchés par rapport à l'aquifère des calcaires du carbonifère ;
- La recharge du fond de carrière par l'ancien carreau de carrière nord qui est ennoyé à ce jour.

Pour estimer l'incidence du pompage sur la nappe et dimensionner le cône de rabattement, il est nécessaire de connaître les paramètres hydrodynamiques de la nappe des calcaires dans le secteur d'étude. Les pompages d'essais réalisés sur le secteur ont permis d'obtenir des ordres de grandeur des paramètres hydrodynamiques à proximité du projet.

L'incidence des prélèvements projetés a été estimée sur la base des formules de Theis. Pour les caractéristiques hydrauliques, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- **Une transmissivité T moyenne de $5.10^{-3}$ m²/s** ;
- **Un coefficient d'emmagasinement S de 1%.**

Considérant le régime d'exploitation, il a été considéré :

- Un pompage de **1050 m³/h pendant 365 jours** correspondant au nouveau débit maximal d'exhaure appliqué en carrière sud.

**Tableau 4 : Estimation des rabattements sur la nappe de la craie pour les scénarios envisagés sur la base des formules de THEIS**

| Estimations Theis | *Quota de prélèvement en continu* |
|---|---|
| *Rabattement (m)* | **365 jours à 1050 m³/h** |
| *À 20 mètres* | 52,88 |
| *A 30 m (PzB)* | 49,12 m |
| *À 140 m (Pz13)* | 34,82 |
| *A 375 m (Forage FE2)* | 25,68 |

Ces résultats indiquent une incidence très importante sur les piézomètres de surveillance. La simulation a été effectuée dans des conditions extrêmes, à savoir un pompage au débit maximal en continu pendant un an. Dans la réalité, il est observé que ce débit ne sera pas appliqué en continu sur les pompes de relevage.

Du fait de l'application d'un débit important, le cône de rabattement est très accentué à faible distance de la carrière. Nous rappelons que le rayon d'action du pompage est inférieur à 1,2 km.

### 6.1.1. Évaluation de l'impact de juin 2024 sur FE2

La nappe captée par le piézomètre FE2 présente un marnage annuel irrégulier compris entre 1 et 8 mètres en fonction des années. Il est évalué en moyenne à 3 mètres.

Pour rappel, l'ouvrage FE2 est localisé 375 m à l'ouest de la carrière.

La baisse de débit de juin 2024 a induit une moyenne abaissée à 465 m³/h au cours du mois contre environ 1200 m³/h en temps normal à cette période. En conséquence, le niveau de nappe au droit de FE2 a évolué à la hausse d'environ 2,2 mètres entre juin 2024 (avec 116,8 m NGF) et août 2024 (avec 119 m NGF environ).

Le marnage de la nappe au droit de l'ouvrage étudié est estimé à +6 mètres sur l'année 2024. Ainsi, l'évolution de l'ordre de 2,2 mètres vraisemblablement induite par l'arrêt des pompages dans la carrière sud en juin 2024 **correspondrait à 37 % du marnage annuel 2024**. Cet apport est jugé représentatif, bien que non majoritaire.

### 6.1.2. Évaluation de l'impact de juin 2024 sur PzB et Pz13

La nappe captée par le piézomètre PzB présente un marnage annuel important et évalué comme étant de l'ordre de 30 mètres.

Pour rappel, l'ouvrage PzB est localisé 30 m à l'est de la carrière.

La baisse de débit de juin 2024 a induit une moyenne abaissée à 465 m³/h au cours du mois contre environ 1200 m³/h en temps normal à cette période. En conséquence, le niveau de nappe au droit de PzB a évolué d'environ 7 mètres entre mai (avec 121 m NGF) et juin 2024 (avec 128 m NGF environ).

L'évolution des niveaux d'eau sur l'année 2024 ayant été fortement impactée par une recharge conséquente, l'évolution de l'ordre de 7 mètres vraisemblablement induite par l'arrêt des pompages dans la carrière sud en juin 2024 est comparée avec le marnage annuel moyen de l'ordre de 30 mètres. Ainsi, l'arrêt des pompages en juin 2024 **représenterait 23 % du marnage annuel 2024**. Cet apport est jugé représentatif, bien que non majoritaire.

Entre juin et août 23024, la piézométrie au droit de Pz13 a augmenté de 2,15 m. Le battement annuel de la nappe des Calcaires du Carbonifère au droit du piézomètre Pz13 est de l'ordre de 5 à 11 m (année 2024 seulement). Le battement annuel est en général de l'ordre de 7 à 8 m. L'évolution des niveaux d'eau sur l'année 2024 ayant été fortement impactés par une recharge conséquente, l'évolution de l'ordre de 2,15 mètres vraisemblablement induite par l'arrêt des pompages dans la carrière sud en juin 2024 est comparée avec le battement annuel moyen de l'ordre de 7 mètres. Ainsi, l'arrêt des pompages en juin 2024 **représenterait 31 % du battement annuel moyen**. Cet apport est jugé représentatif, bien que non majoritaire.

***Nota** : Ces réactions induite par l'exercice de pompage au sein de la carrière sud sont ainsi de l'ordre de 23 à 37 % en fonction de l'ouvrage étudié. Il apparaît toutefois que les évolutions observées sur les piézomètres du réseau de surveillance liées à l'activité de la carrière sont largement ponctuelles et uniquement visibles lors d'évènements exceptionnels (comme ici en juin 2024, lors de l'arrêt total des pompes).*

# 7. Conclusion sur la pertinence du réseau de surveillance et les cotes minimales imposées

Le réseau de surveillance actuellement mis en place **apparaît toujours pertinent vis-à-vis de l'activité de la carrière.** En effet, les piézomètres sont répartis sur différentes orientations et distances permettant d'apprécier spatialement les réactions de la nappe.

De manière générale, il est observé que les piézomètres réagissent principalement, voire uniquement (c'est le cas pour le piézomètre le plus éloigné de la carrière Pz3) aux paramètres de recharge **naturels,** à savoir les **pluies efficaces**.

L'impact de l'activité de pompage de la carrière sur les piézomètres du réseau de surveillance ne s'observe que sur les ouvrages à portée restreinte (FE2, Pz13 et Pz13) et uniquement lorsque les modifications de régime de pompage sont importantes (arrêt des pompes en juin 2024 pour permettre l'ennoiement du quatrième étage de la carrière sud).
Les modalités de recharge de l'aquifère par le réseau superficiel ne sont pas connues, tout comme l'alimentation éventuelle du fond de la carrière par l'ancien carreau de carrière Nord qui est aujourd'hui ennoyé. De même, les circulations karstiques ne sont pas connues avec précision à l'échelle de la carrière. Cela permet sans doute de diminuer les incidences quantitatives sur le milieu naturel à une distance relativement grande (plusieurs centaines de mètres).

A l'avenir, le niveau le plus bas de la carrière étant ennoyé, les débits d'exhaure seront plus faibles (1050 $m^3$/h au maximum) pour l'exploitation de la zone Sud-Sud et les cotes altimétriques absolues de rabattement seront donc plus élevées (niveaux piézométriques moins profonds).

Sur la seconde moitié de 2024, la recharge importante de l'aquifère et les pluies estivales n'ont pas permis de diminuer les débits instantanés d'exhaure de façon importante. Néanmoins, malgré les niveaux piézométriques particulièrement hauts (comparables à ceux observés sur la période 2013-2015), les débits d'exhaure sont plus faibles sur cette période (900 à 1200 $m^3$/h de moyenne mensuelle en 2024 et 1350 à 1550 $m^3$/h de moyenne mensuelle sur la période 2013-2015).

En effet, pour rappel :

- **Au droit du piézomètre PzB, la cote imposée par l'arrêté préfectoral est de 113 m NGF. Cette cote minimale apparait pertinente :**
  - D'une part parce qu'il a été mis en évidence que la nappe au droit de **l'ouvrage PzB réagissait aux variations importantes de l'exercice de pompage** au sein de la carrière sud.
  - D'autre part parce que **le seuil est régulièrement dépassé en période de basses eaux au cours des dernières années** (exception faite de l'année 2021). La cote de 113 m NGF a été durablement franchie sur cet ouvrage entre septembre 2022 et janvier 2023. Cette limite a été franchie dans le cadre de prélèvements assez importants à l'échelle de la carrière. Le fait que cette limite soit régulièrement franchie mais sans dépassement supérieur à plus d'une année hydrologique démontre qu'elle constitue **une résistance cohérente.**

- **Sur le piézomètre Pz13, la cote minimale est de 114 m NGF. Cette cote minimale apparait peu pertinente pour plusieurs raisons :**
    - Les dépassements de seuil de la cote minimale de 114 m NGF correspondent à des périodes (2017 à 2020) où les pompages d'exhaure de la carrière étaient particulièrement bas et où la diminution des débits n'a pas impacté la nappe au droit de Pz13. **Les dépassements de cette cote minimale semblent donc davantage liés à des périodes de faible recharge de l'aquifère indépendantes de la vie de la carrière.** A l'avenir, il est possible que cette cote de 114 m NGF ne soit plus atteinte du fait de la diminution des volumes rejetés.

**En somme**, il apparaît pertinent de **conserver la cote piézométrique limite imposée par arrêté sur l'ouvrage PzB** (cote minimale de 113 m NGF) et **sur Pz13** (cote minimale de 114 m NGF)**..**

## Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. À partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : https://www.anteagroup.fr/fr/annexes

Acteur majeur de l'ingénierie de l'environnement et de la valorisation des territoires

## Mesure

Air ambiant
Air intérieur
Exposition professionnelle
Eau
Pollution atmosphérique

## Environnement

Due diligence et conseil stratégique
Sites et sols pollués
Travaux de dépollution
Dossiers réglementaires




## Eau

Traitement des effluents industriels
Eau ressource et géothermies
Eau potable et assainissement
Aménagement hydraulique

## Data

Systèmes d'information et data management
Solutions pour le data management environnemental

## Infrastructures

Déconstruction et désamiantage
Géotechnique
Fondations et terrassements
Ouvrages et structures
Risques naturels
Déchets et valorisation

## Aménagement du territoire

Projet urbain
L'environnement au cœur des stratégies et projets
Stratégie territoriale et planification

**Références :**

www.lne.fr

Portées communiquées sur demande

- Etude des incidences hydrogéologiques du projet de remblaiement de la fosse nord - GINGER BURGEAP

CBS

Carrière du Bassin de la Sambre

LIMONT-FONTAINE (59)

# Etude des incidences hydrogéologiques du projet de remblaiement de la fosse nord

Rapport

Réf : CDMCNO204541 / RDMCNO02490-03

DVB / ERG / AC

07/10/2020



GINGER BURGEAP

# CBS

## LIMONT-FONTAINE (59)

## Etude des incidences hydrogéologiques du projet de remblaiement de la fosse nord

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

| Objet de l'indice | Date | Indice | Rédaction<br>Nom / signature | Vérification<br>Nom / signature | Validation<br>Nom / signature |
|---|---|---|---|---|---|
| Rapport | 18/08/2020<br>28/08/2020<br>07/10/2020 | 01<br>02<br>03 | Didier VANDEN BERGHE  | Anthony CHEREL  | Anthony CHEREL  |

| | |
|---|---|
| Numéro de contrat / de rapport : | Réf : CDMCNO204541 / RDMCNO02490-03 |
| Numéro d'affaire : | A47491 |
| Domaine technique : | MC02 |
| Mots clé du thésaurus | MODFLOW<br>CARRIERE |

BURGEAP Agence Nord-Ouest • 5, chemin des Filatiers – 62223 Sainte-Catherine-Les-Arras
Tél : 03.21.24.38.00 • Fax : 03.21.24.38.09 • burgeap.arras@groupeginger.com

# SOMMAIRE

**Introduction** ..... **5**
**1. Synthèse des connaissances hydrogéologiques** ..... **6**
**1.1 Géologie** ..... **6**
1.1.1 Généralités ..... 6
**1.2 Aquifères en présence** ..... **8**
1.2.1 Principales unités hydrogéologiques ..... 8
1.2.2 Transmissivités et emmagasinement ..... 8
**1.3 Hydrographie** ..... **9**
1.3.1 Introduction ..... 9
1.3.2 Relation nappe-rivières et pertes des cours d'eau ..... 11
1.3.3 Qualité des eaux de surface ..... 11
**1.4 Recharge** ..... **12**
**1.5 Prélèvements existants** ..... **13**
**1.6 Qualité de la nappe** ..... **14**
**1.7 Niveaux piézométriques** ..... **15**
**2. Incidences hydrogéologiques du projet de remblaiement** ..... **18**
**2.1 Méthode de calcul des incidences** ..... **18**
2.1.1 Approche mathématique ..... 18
2.1.2 Qualité des remblais ..... 19
**2.2 Incidences sur la qualité de la nappe en phase d'exploitation** ..... **21**
**2.3 Incidences sur la qualité de la nappe en phase définitive** ..... **23**
**2.4 Incidences piézométriques en phases d'exploitation et définitive** ..... **26**
**2.5 Tests de sensibilité complémentaire** ..... **27**
2.5.1 Taille des mailles ..... 27
2.5.2 Tests de sensibilité sur la dispersivité ..... 27
2.5.3 Tests de sensibilité sur la perméabilité des remblais ..... 27
2.5.4 Qualité des remblais aux maximums admissibles ..... 28
**3. Synthèse et conclusions** ..... **30**

# TABLEAUX

Tableau 1. Transmissivités et perméabilités mesurées dans le Carbonifère ..... 9
Tableau 2. Qualité moyenne des eaux de surface ..... 12
Tableau 3. Liste des champs-captant pour l'alimentation en eau potable ..... 13
Tableau 4. Prélèvements AEI ..... 14
Tableau 5. Qualité moyenne de la nappe dans les principaux forages du secteur ..... 14
Tableau 6. Qualité des terrains du site ..... 20
Tableau 7. Qualité des sols des sites franciliens (mg/kg de MS, sur éluât) ..... 20
Tableau 8 : Incidences des remblais sur la qualité des eaux de surface (phase d'exploitation) ..... 22
Tableau 9 : Incidences des remblais sur la qualité du puits AEP 00383X0042_F4EDF (phase définitive) ..... 24
Tableau 10 : Incidences des remblais sur la qualité du puits AEP F1GRFA (phase définitive) ..... 25
Tableau 11. Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (fin de la période estivale de 2018) ..... 37

# FIGURES

Figure 1 : Carte géologique de la partie occidentale du bassin de la Sambre et de ses principaux synclinaux ..... 7
Figure 2 : Carte géologique des synclinaux du secteur de Bachant ..... 7
Figure 3 : Coupe NS géologique schématique au travers de la carrière ..... 8
Figure 4 : Réseau hydrographique à l'échelle du synclinal de Bachant ..... 10
Figure 5 : Réseau hydrographique autour du site ..... 10
Figure 6 : IDPR (indice de persistance des réseaux - BRGM) ..... 13
Figure 7 : localisation des champs-captant et des prélèvements industriels (débits moyens annuels de 2017) ..... 14
Figure 8 : Carte piézométrique de l'été 2018 (mesures de novembre 2018 à l'issue d'une longue période sèche) ..... 16
Figure 9 : Evolution du niveau dans la carrière nord de 1997 à 2019 ..... 17
Figure 10 : Schéma conceptuel du calcul des incidences en phase d'exploitation ..... 19
Figure 11 : Schéma conceptuel du calcul des incidences en phase définitive ..... 19
Figure 12 : « panache » du taux de dilution en provenance des remblais (phase d'exploitation) ..... 22
Figure 13 : Incidences des remblais sur la qualité des eaux de surface (phase d'exploitation) ..... 22
Figure 14 : « panache » du taux de dilution en provenance des remblais (phase définitive) ..... 24
Figure 15 : Incidences des remblais sur la qualité du puits AEP 00383X0042_F4EDF (phase définitive) ..... 24
Figure 16 : Incidences des remblais sur la qualité du puits AEP F1GRFA (phase définitive) ..... 25
Figure 17 : Incidences piézométriques du remblaiement de la carrière nord en phase d'exploitation et en phase définitive ..... 27
Figure 18 : Incidences sur la qualité des eaux de surface (phase d'exploitation) – remblais aux concentrations maximales admissibles ..... 28
Figure 19 : Incidences sur la qualité du puits AEP 00383X0042_F4EDF (phase définitive) – remblais aux concentrations maximales admissibles ..... 29
Figure 20 : Incidences sur la qualité du puits F1-GRFA (phase définitive) – remblais aux concentrations maximales admissibles ..... 29
Figure 21 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (fin de la période estivale de 2018) ..... 35
Figure 22 : Niveaux piézométriques simulés pour Novembre 2018 ..... 36
Figure 23 : Comparaison des débits d'exhaure mesurés et simulés ..... 37
Figure 24 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (F4) ..... 38
Figure 25 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (Pz4) ..... 38
Figure 26 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (Pz5) ..... 39
Figure 27 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (Pz12) ..... 39
Figure 28 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (Carrière Nord) ..... 40
Figure 29 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (Forages SEF de Limont-Fontaine) ..... 40

# ANNEXES

Annexe 1. Présentation du modèle hydrogéologique
Annexe 2. Cartes des simulations (rabattement)
Annexe 3. Carte des simulations (piézométrie)
Annexe 4. Résultats des jaugeages réalisés en 2018
Annexe 5. BIBLIOGRAPHIE

# Introduction

La société CBS exploite un gisement de calcaire carbonifère sur les communes de Limont-Fontaine et de Saint Rémy du Nord. Le site comprend une fosse nord, à l'arrêt et occupé par un plan d'eau, et une fosse sud en cours d'exploitation et qui a fait l'objet d'un arrêté autorisant son extension (rapport BURGEAP RDMCNO01873 de 2019).

A la suite d'intrusions et de noyades dans la fosse nord, la DREAL et la préfecture ont souhaité que soit étudiée la faisabilité de remblayer la fosse nord afin de supprimer le plan d'eau et le risque associé de noyade. Ce remblayage se ferait au moyen de matériaux dits inertes au sens de l'arrêté du 12/12/2014, sans élévation de seuils. Cette catégorie de remblais est donc caractérisée par un ensemble de critères de qualité qui peuvent, en théorie, impacté la qualité de la nappe.

Afin d'évaluer l'incidence du remblaiement de la fosse nord sur la qualité de la nappe, le modèle hydrogéologique existant utilisé dans le cadre de l'étude précédente a été utilisé afin de simuler la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines, au regard de la qualité des remblais et de la direction des écoulements simulés pour :

- La phase d'exploitation. Dans ce cas l'incidence est captée par le dispositif d'exhaure de la fosse sud et, étant rejetée au réseau hydrographique, constitue une incidence potentielle sur les eaux de surface (ruisseau des Cligneux). Dans ce cas le bruit de fond hydrogéochimique est caractérisé au moyen de la base de données NAIADES. Dans ce scénario, les incidences hydrogéologiques sont minimes,
- la phase post-exploitation. Dans ce cas l'incidence est uniquement dirigée vers la nappe. En particulier, l'incidence au droit des forages AEP qui constituent les principales « cibles » souterraines est examiné, en considérant comme bruit de fond hydrogéochimique la qualité actuellement mesurée au niveau de ces forages et renseignée dans la base de données ADES.

# 1. Synthèse des connaissances hydrogéologiques

## 1.1 Géologie

### 1.1.1 Généralités

Le bassin de la Sambre est une structure géologique présente à l'échelle régionale comportant de nombreuses formations du Primaire, réparties dans une succession de synclinaux à cœur Viséen et anticlinaux à cœur Dévonien (Figure 1).

Le secteur de Bachant-Eclaibes (Figure 2), objet de la présente étude, correspond à l'un de ces synclinaux de direction N80° et pouvant être découpé en trois « sous-synclinaux » qui sont, du nord au sud : le synclinal de Bachant, celui de Berlaimont et enfin celui d'Eclaibes.

On distingue dans ces ensembles les horizons stratigraphiques suivants :

- Formations plutôt dolomitiques et calcaires (cœur Viséen des synclinaux) ;
  - Formations du Viséen supérieur (h2b2) :
    - Formation de Lives (calcaires bréchiformes),
    - Formation de Neffe (calcaires claires, à points cristallins),
  - Formation du Viséen inférieur (h2a) et moyen (h2b1), incluant les unités de Grimour (calcaires dolomitiques) et de Bachant (calcaires noirs) ;
- Le Tournaisien (h1), étage intermédiaire entre le Viséen et le Dévonien, de nature plutôt calcaire et dolomitique, incluant les assises de Leffe et du « Petit granite » suivant la nomenclature belge ;
- Formations du Dévonien supérieur (d7f), assurant la transition avec le reste du Dévonien qui est de nature plutôt schisteuse dans les anticlinaux intercalés entre les synclinaux.

**Figure 1 : Carte géologique de la partie occidentale du bassin de la Sambre et de ses principaux synclinaux**

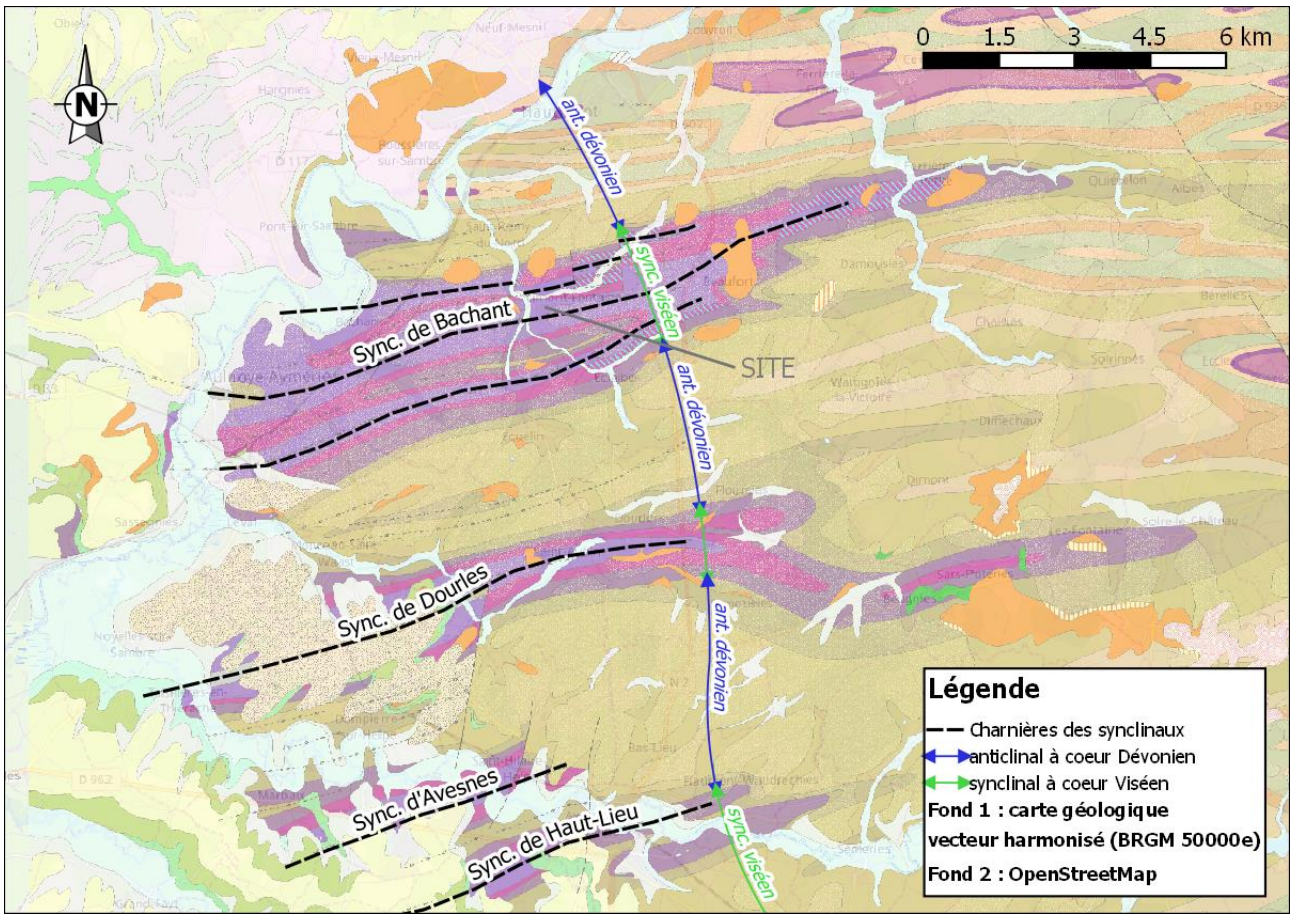



**Figure 2 : Carte géologique des synclinaux du secteur de Bachant**

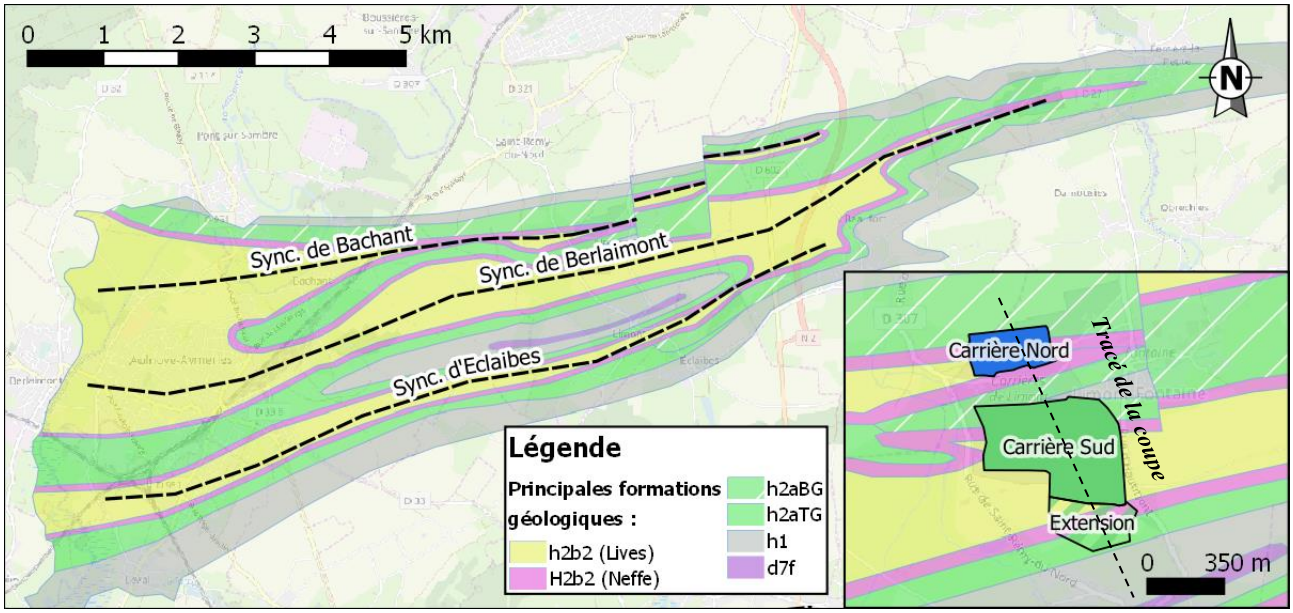
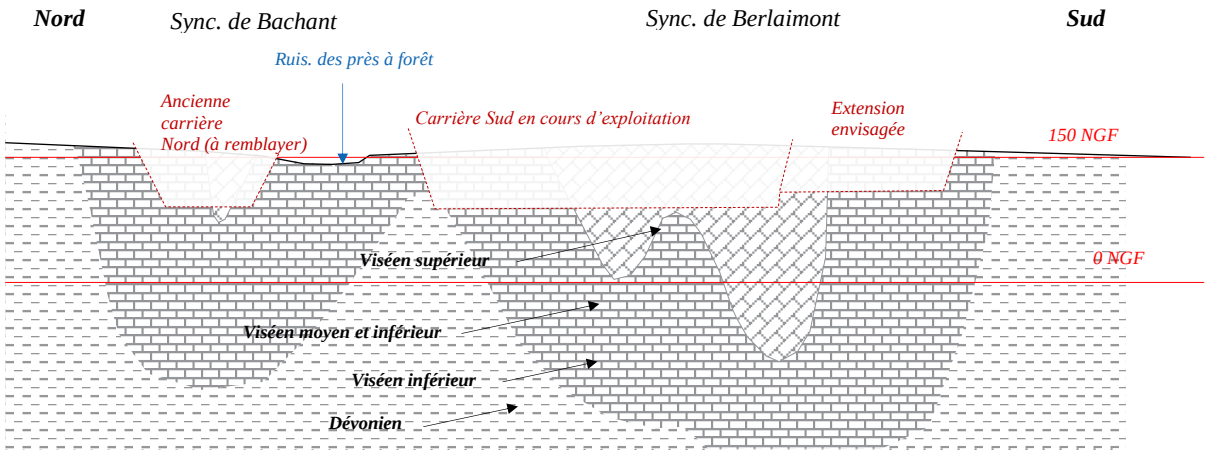


**Figure 3 : Coupe NS géologique schématique au travers de la carrière**




## 1.2 Aquifères en présence

### 1.2.1 Principales unités hydrogéologiques

Du point de vue hydrogéologique, on distingue en premier lieu les formations du Viséen et du Tournaisien plutôt perméables, des formations dévoniennes plutôt peu perméables.

Les formations du Viséen et du Tournaisien sont de natures calcaires/dolomitiques et constituent les cœurs perméables des synclinaux.

Les formations du Dévonien sont d'une nature plutôt schisteuse et peu perméable. Elles se trouvent à la base des formations du Viséen, entre les synclinaux ainsi que sur les bords du système hydrogéologique de Bachant-Eclaives.

Les formations calcaires et dolomitiques sont karstifiées. Des circulations préférentielles sont avérées le long des interfaces stratigraphiques, joins de stratification et diaclases.

Dès lors que les fractures sont plutôt orientées parallèlement aux charnières, les circulations sont préférentiellement est-ouest.

### 1.2.2 Transmissivités et emmagasinement

Le Tableau 1 suivant présente les valeurs de transmissivités et d'emmagasinement inventoriées dans les rapports publics du BRGM, des organismes en charge de l'eau potable et de CBS. Toutes ces valeurs concernent le Viséen. Aucune valeur n'est spécifiquement disponible pour le Dévonien.

Les valeurs sont comprises $4x10^{-3}$ et $8x10^{-2}$ m²/s, soit des valeurs très élevées (moyenne de l'ordre de $1,5x10^{-2}$ m²/s).

En considérant une épaisseur de nappe de l'ordre de 100 mètres, les perméabilités horizontales seraient comprises entre $4x10^{-5}$ et $8x10^{-4}$ m/s.

L'emmagasinement est généralement de $10^{-3}$ (soit environ $10^{-5}$ $m^{-1}$ d'emmagasinement spécifique). Toutefois, les interprétations des essais de pompage ne sont probablement pas très sensibles à ce paramètre.

**Tableau 1. Transmissivités et perméabilités mesurées dans le Carbonifère**

| Identifiant BSS | Alias | Commune | T ($m^2/s$) | S | Source |
|---|---|---|---|---|---|
| 00298X0012<br>00298X0013 | F2<br>F3 | Limont-Fontaine | $1,7x10^{-2}$ | $10^{-3}$ | Antea 2000 |
| 00306X0029 | F2 EDF | Pont-sur-Sambre | $5x10^{-2}$ | | Antea 1999 |
| 00306X0043 | F6 EDF | Pont-sur-Sambre | $5x10^{-2}$ | | Antea 1999 |
| 00383X0044 | F6 | Pont-sur-Sambre | $3,7x10^{-2}$ | $10^{-3}$ | BRGM 1980 |
| 00383X0044 | F6 | Pont-sur-Sambre | $5,9x10^{-2}$ | $10^{-3}$ | BRGM 1980 |
| 00383X0039 | F2 | Pont-sur-Sambre | $7,9x10^{-2}$ | $10^{-3}$ | BRGM 1980 |
| 00383X0039 | F2 | Pont-sur-Sambre | $5,9x10^{-2}$ | $10^{-3}$ | BRGM 1980 |
| 00384X0196 | F5 | Bachant | $8x10^{-3}$<br>$4,3x10^{-3}$ | | BRGM 1981<br>BSS |
| 00384X0193 | F4 | Bachant | $3,3x10^{-2}$ | $7,5x10^{-3}$ | BSS |
| 00383X0021 | F1 | Bachant | $1,5x10^{-2}$ | | BSS |
| 00305X0017 | F1 | Ferrière-la-Grande | $5,9x10^{-3}$ | | Noréade 1995 |
| 00305X0047 | F2 | Ferrière-la-Grande | $7,4x10^{-3}$ | | Noréade 1995 |

## 1.3 Hydrographie

### 1.3.1 Introduction

Le grand synclinal de Bachant-Eclaibes comporte trois principales vallées, réparties comme suit de l'ouest vers l'est (Figure 4) :

- La vallée de la Sambre, et ses affluents :
  - Ruisseau des Mortiers,
  - La Tarsy,
- La vallée des Cligneux, à proximité immédiate du site, ainsi que ses affluents (Figure 5) :
  - Ruisseau des prés à forêt,
  - Ruisseau d'Eclaibes,
  - Ruisseau d'Ecuelin,
- La vallée de la Solre à l'extrémité est du synclinal, et son principal affluent le Quiévelon.

Ces trois vallées sont globalement orientées nord-sud, tandis que leurs affluents sont plutôt orientés dans le sens de la charnière du synclinal (est-ouest ou sud-ouest/nord-est).

**Figure 4 : Réseau hydrographique à l'échelle du synclinal de Bachant**

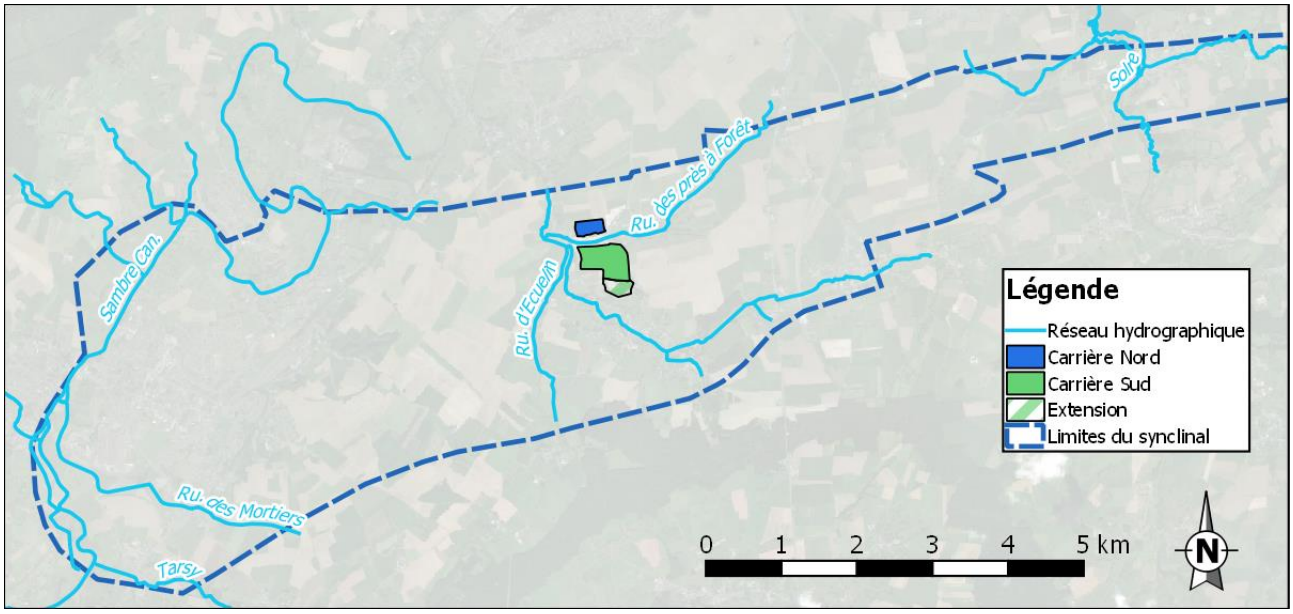
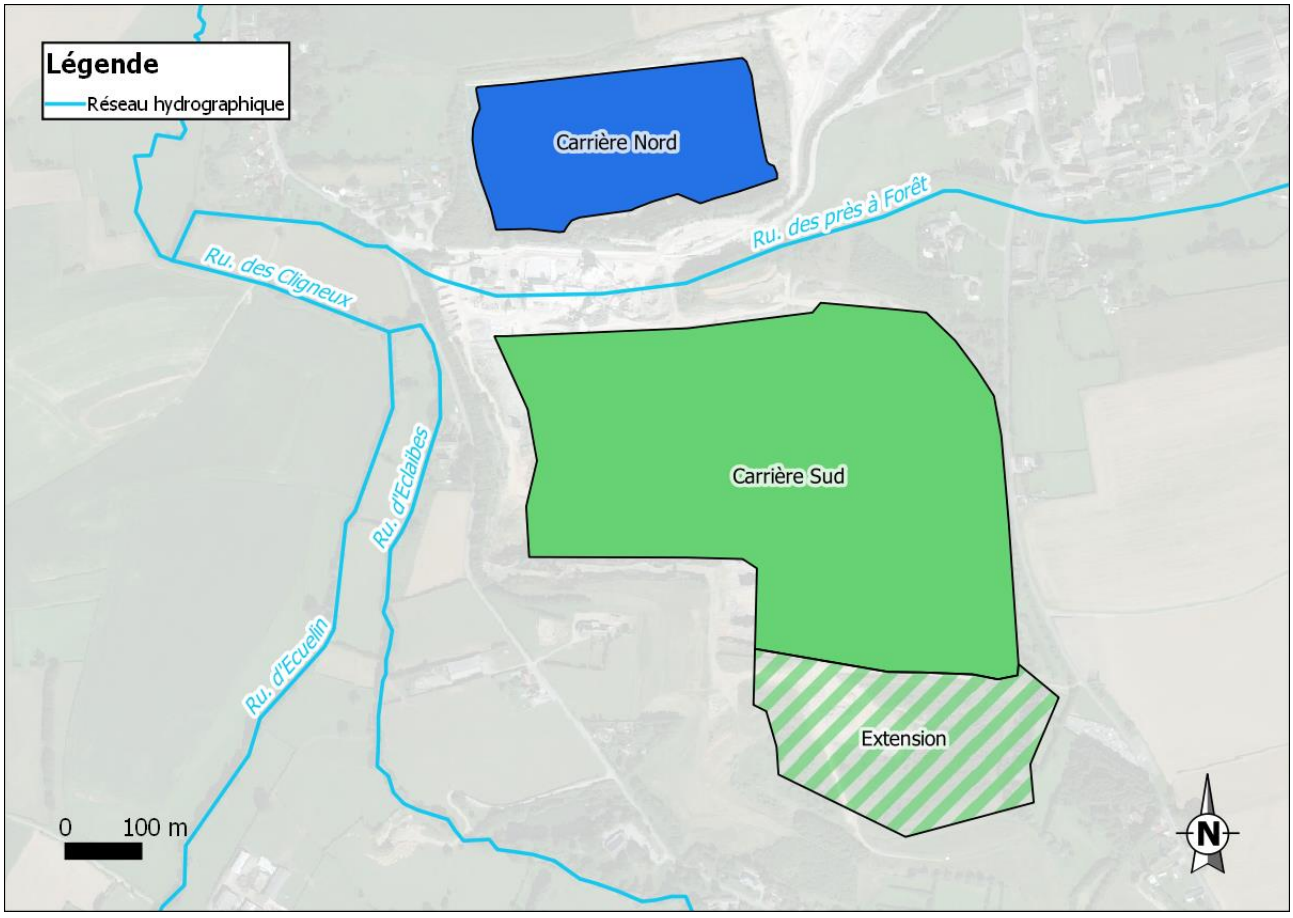



**Figure 5 : Réseau hydrographique autour du site**



### 1.3.2 Relation nappe-rivières et pertes des cours d'eau

Les observations de l'étude hydrogéologique de BURGEAP de 2002 ainsi que des études antérieures sont reprises ci-dessous. Ces observations ont été réalisées en septembre 2000, en période d'étiage :

- Dans le voisinage immédiat du site,
  - Ruisseau d'Eclaibes :
    - Pertes régulières et naturelles (c'est-à-dire hors cône de rabattement de la carrière) de l'ordre de 5 à 10 L/s/km² (BRGM 1979) ;
    - Pertes de 13 L/s en juin 1998 (mesures ANTEA-SAFEGE) ;
    - Pertes de 34 L/s en septembre 1998 (mesures ANTEA-SAFEGE) ;
    - Pertes moyennes estimées à plus de 22 L/s d'après un bilan hydrologique de l'exhaure de la carrière sud (BURGEAP 2002) ;
  - Ruisseau des Cligneux :
    - Pertes régulières et naturelles (c'est-à-dire hors cône de rabattement de la carrière) de l'ordre de 5 à 10 L/s/km² (BRGM 1979) ;
    - Pertes de 80 L/s en moyenne entre 1981 et 1993 (maximum 140, minimum 50 L/s) (d'après BURGEAP 2002) ;
  - Ruisseau des Prés à Forêt :
    - Ruisseau globalement à sec ;
  - Ruisseau d'Ecuélin : débit de l'ordre de 3 à 4 L/s à la fois à l'entrée et à la sortie du synclinal. Ce ruisseau semble donc relativement déconnecté de la nappe, qu'il n'alimente ni ne draine ;
- A l'échelle du synclinal de Bachant
  - La Sambre (BURGEAP 2002) : du fait qu'elle a été canalisée et se trouve dans une formation alluvionnaire relativement peu perméable, les échanges entre la nappe et la Sambre sont vraisemblablement assez limités. On rappelle toutefois que la nappe alluviale est parcourue par un important réseau de fossés de drainage qui constitue un exutoire probablement significatif de la nappe à l'échelle du synclinal ;
  - La Tarsy (BRGM 1979) montre des pertes de l'ordre de 4,5 L/s/km² dans le secteur sud-ouest du synclinal ;
  - Ruisseau de la Warenne en amont du ruisseau d'Eclaibes (BURGEAP 2002) : lit pratiquement sec, masquant vraisemblablement un réseau karstique drainant la nappe et alimentant des sources au niveau de la jonction avec le ruisseau d'Eclaibes ;
  - La Solre et le Quiévelon (BRGM 1979) montrent des pertes de l'ordre de 4 L/s/km² dans la terminaison orientale du synclinal, dans un secteur où la nappe est environ 20 mètres plus basse que les cours d'eau du fait des pompages présents localement.

Des jaugeages complémentaires, présentées en annexe, ont par ailleurs été réalisées en novembre 2018 suivant la technique des profils de vitesses. Du fait des conditions d'étiage relativement sévères, ces mesures n'ont pas été probantes sur la plupart des sections. Elles sont donc simplement présentées pour mémoire.

### 1.3.3 Qualité des eaux de surface

La qualité des eaux de surface est contrôlée au niveau de stations dont les enregistrements sont consultables dans la base de données NAIADES. Les stations les plus proches du site sont celles de la Solre à Ferrière-la-Petite et du Cligneux à Saint-Rémy-du-Nord (Concentrations moyennes présentées dans le Tableau 2). Ces cours d'eau, outre le fait qu'ils sont très proches et dans le cas du Cligneux captent les ruisseaux qui longent le site, drainent des bassins-versants de la même nature géologique et pédologique que la zone d'étude. On peut donc considérer en première approche que les concentrations mesurées dans ces cours d'eau sont représentatives de la qualité des eaux de surface de la zone d'étude.

A titre de comparaison, toutes les valeurs rencontrées respectent les valeurs guides de potabilité, conformément à l'arrêté de janvier 2007 (à l'exception du Molybdène pour lequel la valeur de l'OMS est retenue, en l'absence de valeur guide dans l'arrêté de 2007 pour ce paramètre).

**Tableau 2. Qualité moyenne des eaux de surface**

Données issues des analyses réalisées de 2000 à 2017

| Symbole | Unité | Valeur guide (eau potable distribuée) | Valeur guide (eau brute) | La Solre (Ferrière la Petite) | Le Cligneux (St-Rémy du Nord) |
|---|---|---|---|---|---|
| As | µg/L | 10 | 100 | 1,04 | 0,34 |
| Ba | µg/L | Non renseigné | 1000 | 18,6 | 20,1 |
| Cd | µg/L | 5 | 5 | 0,09 | 0,01 |
| Cr | µg/L | 50 | 50 | 0,84 | 0,64 |
| Cu | µg/L | 2000 | Non renseigné | 1,25 | 0,29 |
| Hg | µg/L | 1 | 1 | 0,08 | 0,01 |
| Mo | µg/L | 70 (OMS) | Non renseigné | nm | nm |
| Ni | µg/L | 20 | Non renseigné | 1,58 | 0,33 |
| Pb | µg/L | 10 | 50 | 0,92 | 0,06 |
| Sb | µg/L | 5 | Non renseigné | 0,97 | 0,15 |
| Se | µg/L | 10 | 10 | 0,65 | 0,99 |
| Zn | µg/L | Non renseigné | 5000 | 3,99 | 1,52 |
| Cl | mg/L | 250 | 200 | 19,2 | 20,8 |
| F | mg/L | 1,5 | Non renseigné | 0,07 | nm |
| $SO_4$ | mg/L | 250 | 250 | 30,7 | 39,7 |
| Phénols | µg/L | Non renseigné | 100 | nm | nm |
| FS(1) | mg/L | 640 à 704 | Non renseigné | 318 | 431 |
| COT | mg/L | 10 | 10 | 3,44 | 1,41 |

(1) : déduite de la conductivité électrique à 25°C suivant la formule 1000 µS/cm = 640 mg/L

| |
|---|
| Valeur égale ou inférieure aux seuils réglementaires (AEP) |
| Valeur supérieure au seuil réglementaire (AEP) |

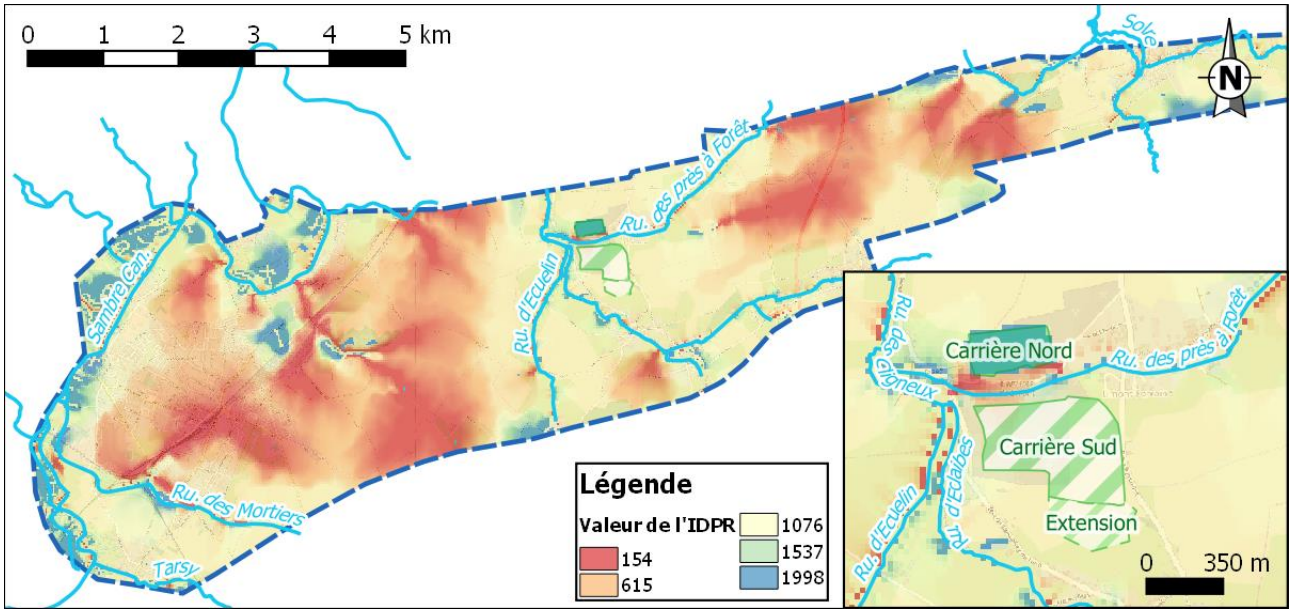
## 1.4 Recharge

BURGEAP (2002) a estimé une recharge moyenne de l'ordre de 260 à 275 mm/an, en considérant des coefficients de ruissellement de 70 % sur les formations dévoniennes, et de 30 % sur les formations viséennes.

En effet le **Dévonien** présente à la fois des perméabilités plus faibles ainsi qu'un modelé topographique plus pentu que celui du paysage Viséen, **favorisant donc le ruissellement au détriment de la recharge**.

Pour le modèle hydrogéologique, une recharge de référence de 240 mm a été retenue après calage, spatialisée sur la base de la géologie de surface, selon le principe Dévonien/plus ruisselant et Viséen/plus infiltrant, ainsi que sur la base de l'indice de persistance des réseaux (IDPR) du BRGM (Figure 6).

**Figure 6 : IDPR (indice de persistance des réseaux - BRGM)**




## 1.5 Prélèvements existants

Le synclinal de Bachant-Ecuelin comprend plusieurs champs-captant pour l'alimentation en eau potable, présentés dans le Tableau 3 ci-après. De plus, nous relevons trois forages dédiés à l'alimentation en eau industrielle ainsi que l'exhaure de CBS (Tableau 4). Ces prélèvements sont localisés sur la Figure 7.

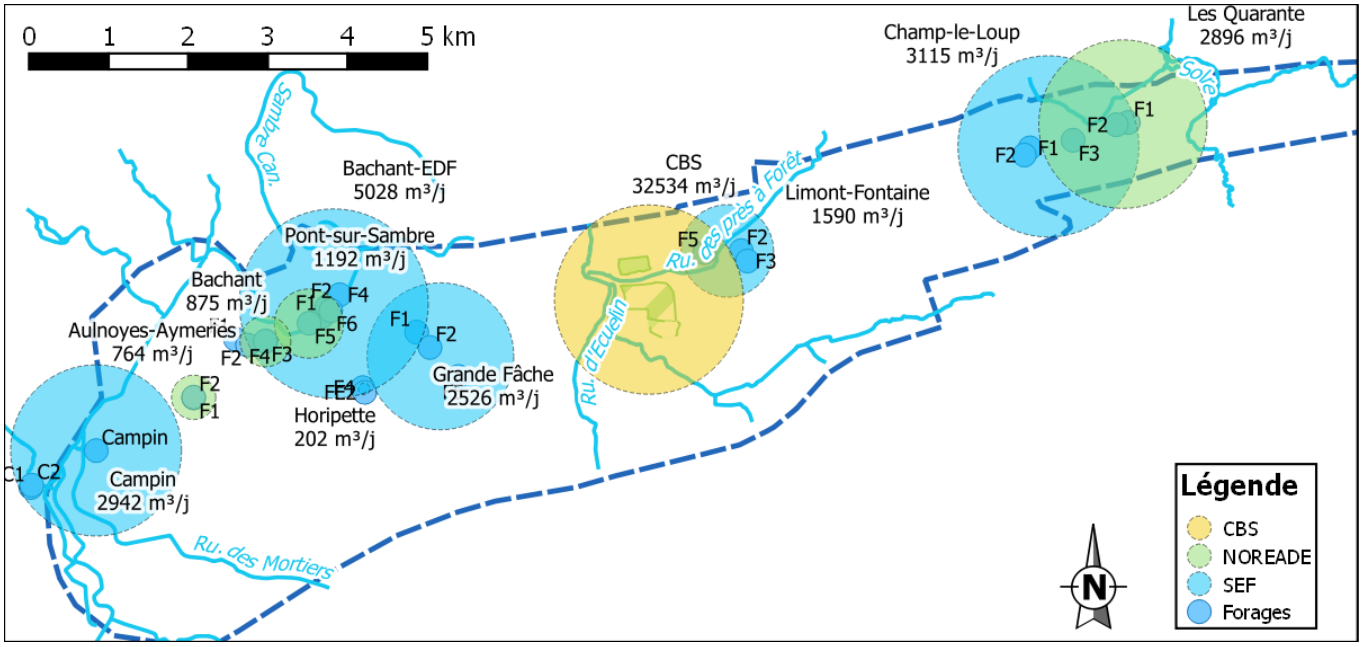
**Tableau 3. Liste des champs-captant pour l'alimentation en eau potable**

| Champ captant | Forages correspondants | Année de la DUP (AP) | Exploitant | Volume prélevé en 2017 (total) m³/an | Volume autorisé (total) m³/an |
|---|---|---|---|---|---|
| Limont-Fontaine | F2-F3-F4-F5 | 1987 | Eau et Force | 580 463 | 2 600 000 |
| Aulnoye-Aymeries<br>Bachant<br>Pont-sur-Sambre | F1-F2<br>F3-F4<br>F5 | Inconnue | Noréade | 1 032 877 | 1 095 000 |
| Ferrière-la-Grande (Champ-le-Loup) | F1-F2-F3 | 1985 | Eau et Force | 1 136 865 | 2 700 000 |
| Ferrière-la-Grande (les Quarante) | F1-F2-F3 | 1985 | Noréade | 1 057 000 | Inconnu |
| Horipette<br>Bachant<br>La Grande Fache | S1-F4<br>F1-F2-F4-F6<br>F1-F2- F5 | 1985 | Eau et Force | 2 885 887 | 7 008 000 |

**Tableau 4. Prélèvements AEI**

| Lieu / DUP | Identifiant BSS | Alias | Exploitant | Débit moyen (2017) m³/h | Débit autorisé m³/h |
|---|---|---|---|---|---|
| Carrière | 00298X0078 | Carrière | CBS | 1 080 | 1 550 |
| Aulnoye-Aymeries | 38-3-027 | F2 (Mirabeau 1) | Eau et Force, pour POWEO | 33 | 450 au total et en pointe |
| | 38-3-033 | F3 (Mirabeau 2) | | 27 | |
| | 38-3-174 | Campin | | 123 | |

**Figure 7 : localisation des champs-captant et des prélèvements industriels (débits moyens annuels de 2017)**




## 1.6 Qualité de la nappe

La qualité de la nappe est bien caractérisée au niveau des nombreux forages AEP situés dans le synclinal. Le Tableau 5 suivant résume les concentrations maximales observées généralement depuis les années 2000. Si toutefois les concentrations mesurées sont systématiquement mesurées au-dessous de la limite de quantification, la limite de quantification la plus basse jamais atteinte est renseignée.

Bien que les forages de Bachant et de Limont-Fontaine soient assez éloignés les uns des autres, les concentrations sont relativement proches pour ces différents ouvrages, ce qui s'explique vraissemblablement par l'apparente homogénéité des caractéristiques géochimiques de l'aquifère à l'échelle du synclinorium. Toutes les valeurs rencontrées respectent les valeurs guides de potabilité, conformément à l'arrêté de janvier 2007 (à l'exception du Molybdène pour lequel la valeur de l'OMS est retenue, en l'absence de valeur guide dans l'arrêté de 2007 pour ce paramètre).

**Tableau 5. Qualité moyenne de la nappe dans les principaux forages du secteur**

Données issues des analyses réalisées de 2000 à 2017

| Symbole | Unité | Valeur guide (eau potable distribuée) | Valeur guide (eau brute) | 00383X0042/ F4EDF (Bachant) | 00383X0044 /F6EDF (Bachant) | 00298X0012 /F2 (Limont-Fontaine) | 00384X0168 /F1GRFA (Bachant) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| As | µg/L | 10 | 100 | <2 | <2 | <2 | <2 |
| Ba | µg/L | Non renseigné | 1000 | nm | nm | 18 | nm |
| Cd | µg/L | 5 | 5 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Cr | µg/L | 50 | 50 | <5 | <5 | 1,2 | <5 |
| Cu | µg/L | 2000 | Non | 30 | <20 | 1,5 | <20 |
| Hg | µg/L | 1 | 1 | nm | nm | <0,015 | nm |
| Mo | µg/L | 70 (OMS) | Non | nm | nm | <0,5 | nm |
| Ni | µg/L | 20 | Non | <5 | <5 | 0,6 | <5 |
| Pb | µg/L | 10 | 50 | <10 (en 2000) | <10 (en 2000) | 0,38 | <10 (en 2000) |
| Sb | µg/L | 5 | Non | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Se | µg/L | 10 | 10 | <2 | <2 | 1,8 | <2 |
| Zn | µg/L | Non renseigné | 5000 | <50 | <50 | 4,1 | <50 |
| Cl | mg/L | 250 | 200 | 26 | 31 | 35 | 23 |
| F | mg/L | 1,5 | Non | 0,22 | 0,18 | 0,131 | 0,25 |
| $SO_4$ | mg/L | 250 | 250 | 52,5 | 49 | 55 | 57 |
| Phénols | µg/L | Non renseigné | 100 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| FS(1) | mg/L | 640 à 704 | Non | 488 | 525 | 490 | 510 |
| COT | mg/L | 10 | 10 | 1,9 | 1,4 | 1,9 | 1,4 |

(2) : déduite de la conductivité électrique à 25°C suivant la formule 1000 µS/cm = 640 mg/L

| |
|---|
| Valeur égale ou inférieure aux seuils réglementaires (AEP) |
| Valeur supérieure au seuil réglementaire (AEP) |

## 1.7 Niveaux piézométriques

Les niveaux piézométriques ont été relevés par BURGEAP en novembre 2018, à l'issue d'une période estivale relativement longue qui ne semble pas, pour autant, avoir abouti à une stabilité des niveaux piézométriques. Le niveau dans la carrière nord montre, par exemple, une baisse continue depuis 2015 (Figure 9).

Ces mesures ont été complétées avec celles issues du réseau de surveillance piézométrique de CBS, ainsi que celles de la société Eau et Force (SEF) pour les puits F2, F3 et F5 de Limont-Fontaine.

La carte piézométrique présentée ci-après nous indique que :

- Tous les écoulements du secteur sont dirigés vers la carrière sud qui correspond au point le plus bas piézométriquement parlant (nappe rabattue à 93 m NGF). En toute logique, les pertes des ruisseaux sont bien captées par l'exhaure de la carrière, de même que le rejet en rivière, ce qui a pour conséquence de créer un recyclage ;
- Le Pz13, bien que situé en amont du PzB, présente un niveau piézométrique légèrement plus bas que ce dernier. Ceci peut être lié à un axe préférentiel d'écoulement en direction du Pz13 ;
- Bien que le Pz11, situé à l'ouest, soit plus éloigné que le PzB et le Pz13 à l'est ou le Pz6 au sud, c'est bien le Pz11 qui présente le niveau piézométrique le plus bas. Le cône de rabattement de la carrière est donc plus étendu vers l'ouest que vers l'est.

**Figure 8 : Carte piézométrique de l'été 2018 (mesures de novembre 2018 à l'issue d'une longue période sèche)**

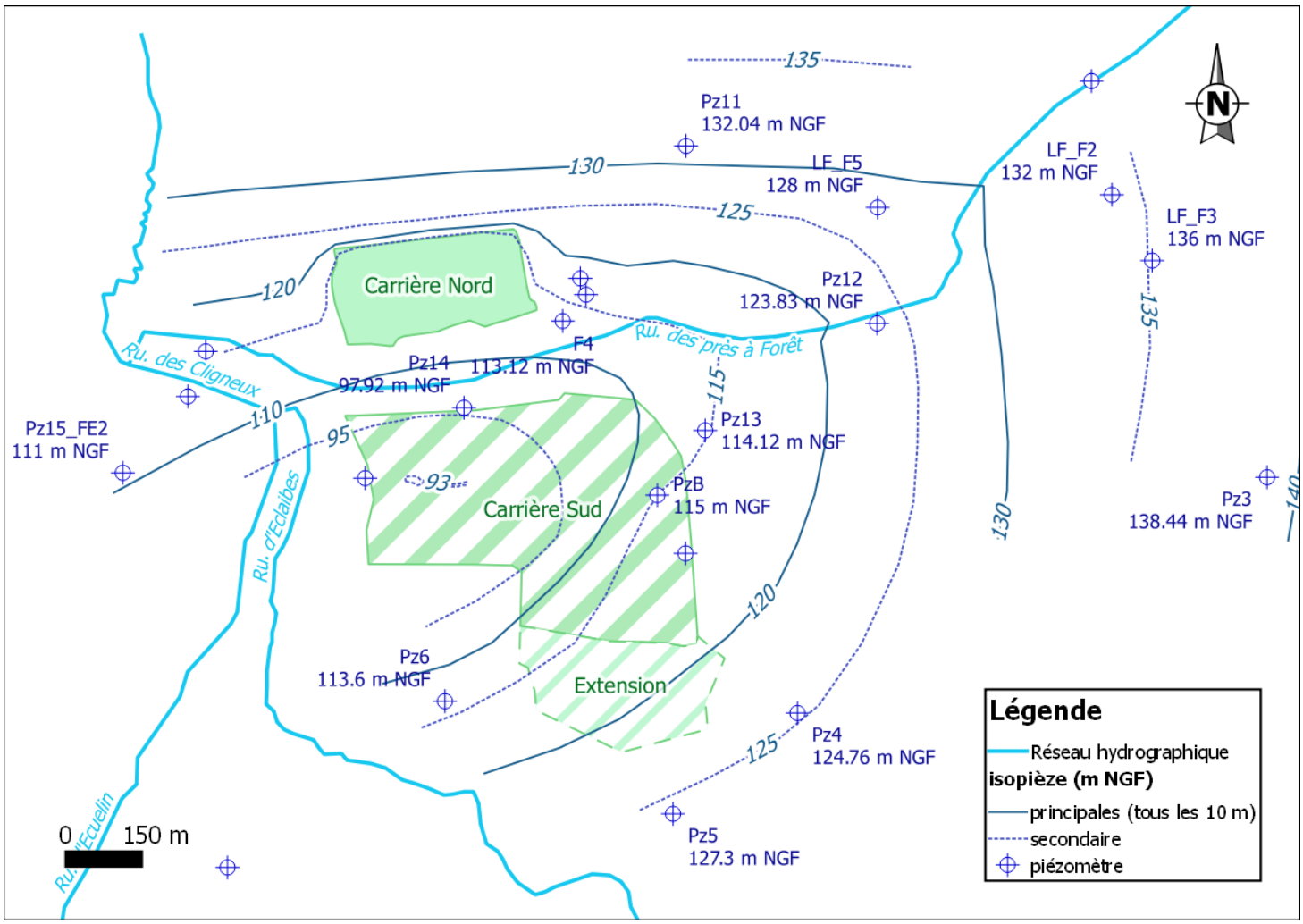
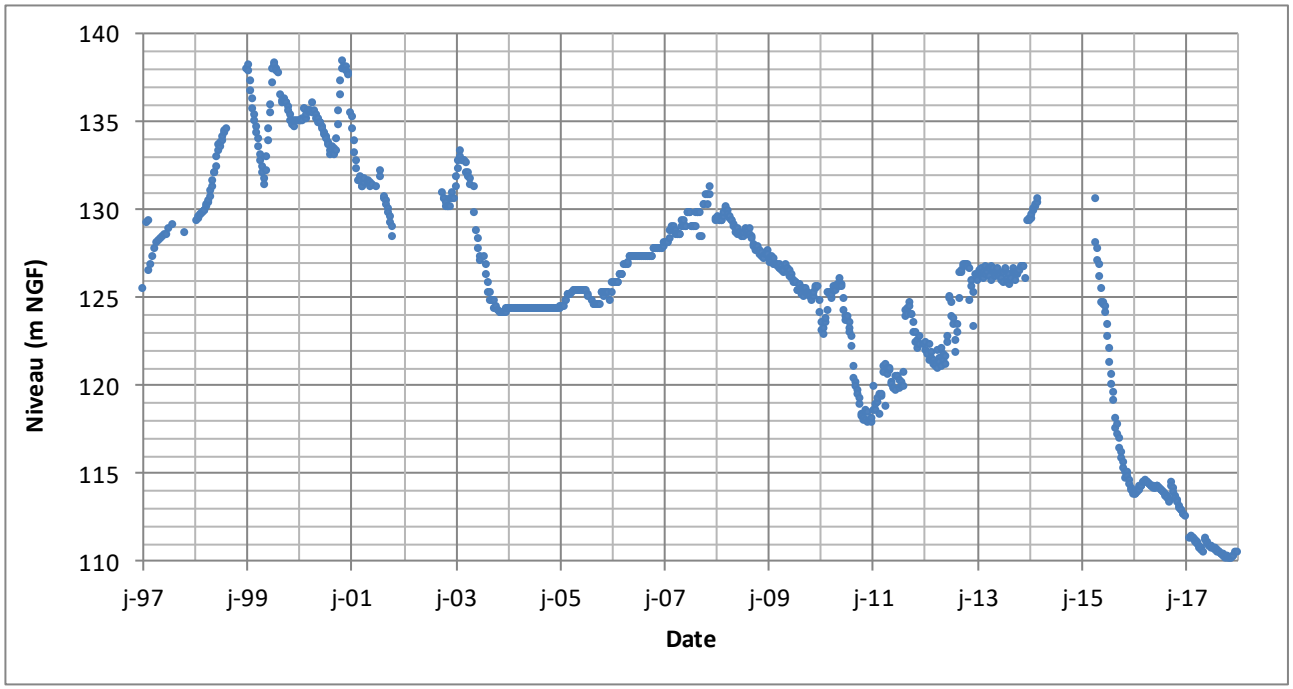


**Figure 9 : Evolution du niveau dans la carrière nord de 1997 à 2019**



# 2. Incidences hydrogéologiques du projet de remblaiement

## 2.1 Méthode de calcul des incidences

### 2.1.1 Approche mathématique

Afin d'estimer les incidences du remblais sous-eau, le modèle hydrogéologique existant a été utilisé afin de simuler d'une part la prise en compte des incidences sur les écoulements du remblaiement du plan d'eau, en considérant par défaut une perméabilité de $10^{-5}$ m/s dans les remblais, et d'autre part afin d'évaluer les concentrations en aval, en phase d'exploitation et en phase définitive, du fait de la qualité intrinsèque de ces remblais. Ces concentrations sont calculées « à terme » c'est-à-dire en considérant un stock infini de concentration, une lixiviation directe par la nappe (concentrations imposées) ainsi qu'une incidence parfaitement stabilisée et non affectée par des phénomènes de dégradation ou de retard. Cette simulation est donc assimilable à un régime permanent bien que pour des raisons numériques elle soit réalisée en régime transitoire, sur plusieurs dizaines d'années. En phase d'exploitation, le calcul prend par ailleurs en compte le recyclage du rejet dans le réseau hydrographique, du fait des pertes présentes.

Le modèle – sa construction et son calage – est présenté en Annexe 1. Le calcul de transport est spécifiquement réalisé au moyen du code MT3D-USGS, version 1.1.0 (64 b), solveur TVD.

En complément, les hypothèses suivantes ont été retenues :

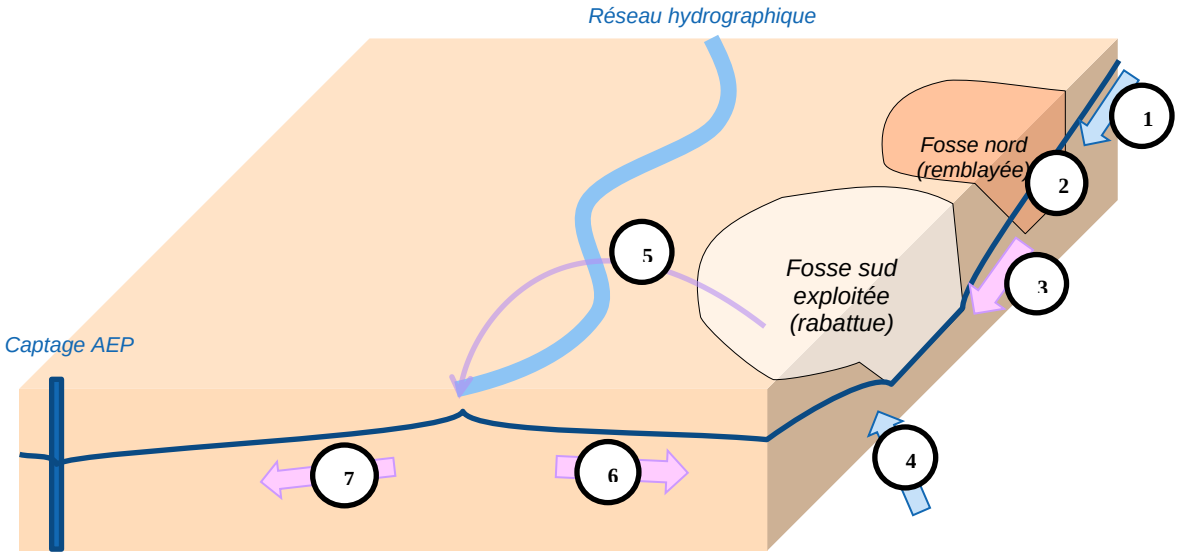
- Perméabilité des remblais de $10^{-5}$ m/s,
- Dispersivité longitudinale de 25 m,
- Dispersivité transversale de 2,5 m,

Dans la mesure où ces paramètres sont accompagnées d'une certaine incertitude, des tests de sensibilité sont également réalisés afin de s'assurer que les résultats du modèle ne sont pas trop dépendants des valeurs retenues. Des tests de sensibilité sur la taille des mailles et la qualité des remblais ont également été réalisés. Ces tests complémentaires sont présentés dans le paragraphe 2.4.

Afin d'estimer les incidences, la concentration dans l'eau des remblais correspond à 1/10$^{ème}$ de la concentration mesurée dans l'éluât et exprimée en mg/kg de matières sèches, soit par exemple 100 µg/L dans l'eau des remblais pour une concentration de 1 mg/kg de MS. Ce rapport de 10 correspond au rapport entre la quantité de liquide utilisé pour le test de lixiviation et la quantité de solide, conformément à la norme NF-EN-12457-2 et en cohérence avec la démarche « Hydrotex »[1].

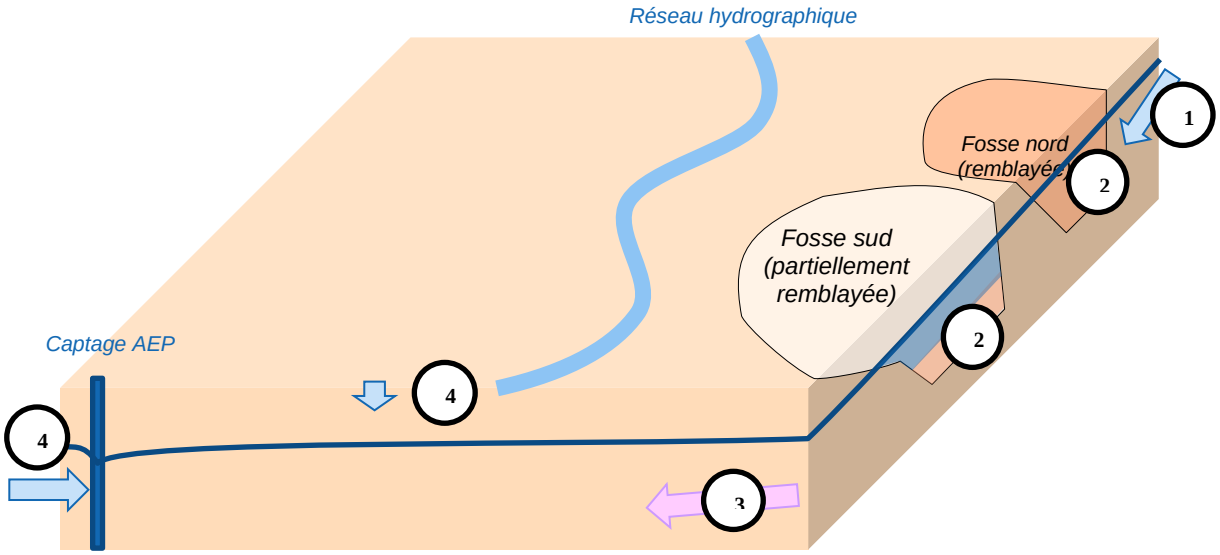
[1] Hydrotex est une routine de calcul des incidences sur la qualité de la nappe d'un remblais. Hydrotex est limité aux scénarios strictement 1D et ne peut pas être appliqué le cas échéant.

**Figure 10 : Schéma conceptuel du calcul des incidences en phase d'exploitation**




*1 : flux régional en amont du remblais - 2 : lixiviation des remblais par le flux provenant de l'amont – 3 : écoulement du remblais à la fosse sud (exploitation rabattue) – 4 : dilution par les eaux « non marquées » rejoignant également l'exploitation rabattue sans transiter par les remblais – 5 : rejet de l'eau des exhaure, marqué par la qualité des remblais et après dilution par les écoulements ne transitant pas par les remblais, vers le réseau hydrographique – 6 : recyclage du rejet par les pertes retournant au système d'exhaure – 7 : part du rejet infiltré mais non recyclé, et pouvant donc s'écouler dans une autre direction que vers le site*

**Figure 11 : Schéma conceptuel du calcul des incidences en phase définitive**




*1 : flux régional en amont du remblais - 2 : lixiviation des remblais par le flux provenant de l'amont – 3 : écoulement issus des remblais et dirigé vers l'aval – 4 : dilution par les eaux souterraines, eaux de pluie ou de surface « non marquées »*

### 2.1.2 Qualité des remblais

Les remblais seront de la classe « matériaux inertes » tels que définis dans l'arrêté du 12/12/14. A ce titre, leurs concentrations ne pourront dépasser les valeurs limites fixées par cet arrêté. Dans la réalité, les concentrations à l'échelle du site seront vraisemblablement des moyennes entre des valeurs proches de zéro et les maximums fixés par l'arrêté.

### 2.1.2.1 Fond géochimique du site

Une caractérisation géochimique d'un site n'est requise que dans le cas d'une demande de dérogation des seuils de l'arrêté du 12/12/14 caractérisant les matériaux inertes pouvant être utilisés comme remblais. Dans le cas présent les seuils requis sont les seuils standards et il n'est pas nécessaire de caractériser le fond géochimique au moyen d'une campagne d'échantillonnage et d'analyses par exemple.

Les concentrations mesurées sur site, reportées dans le Tableau 6 suivant, sont donc fourniers pour mémoire uniquement. Hormis un dépassement en Fluorures et un autre dépassement en sulfates (sur 10 échantillons), aucunes autres concentrations naturelles ne dépassent les seuils de l'arrêté du 12/12/2014, ce qui justifie donc la réalisation de l'étude d'incidence sur la qualité des eaux (objet de ce rapport).

**Tableau 6. Qualité des terrains du site**

| Symbole | Arrêté du 12/12/14 | Ech. 238241 (Calcaire noir de Bachant) | Ech. 238242 (Dévonien et Tournaisien) | Ech. 238243 (Calcaire de Neffe) | Ech. 238244 (Calcaire de Lives) | Ech. 238245 (Calcaire de Neffe) | Ech. 238246 (Dolomie du Grimour) | Ech. 238247 (Calcaire de Neffe) | Ech. 238248 (Calcaire de Neffe) | Ech. 238249 (Calcaire de Lives) | Ech. 238250 (Calcaire de Neffe) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| As | 0,5 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Ba | 20 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Cd | 0,04 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Cr | 0,5 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Cu | 2 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Hg | 0,01 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Mo | 0,5 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Ni | 0,4 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Pb | 0,5 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Sb | 0,06 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Se | 0,1 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Zn | 4 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Cl | 800 | <250 | <250 | <250 | <250 | <250 | <250 | <250 | <250 | <250 | <250 |
| F | 10 | **13,7** | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| $SO_4$ | 1 000 | <250 | <250 | <250 | <250 | **3600** | <250 | <250 | <250 | <250 | <250 |
| Phénols | 1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| FS(1) | 4 000 | **840** | **730** | **740** | **870** | **3960** | **740** | **690** | **825** | **905** | **780** |
| COT | 500 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 |

### 2.1.2.2 Qualité des remblais

La qualité des futurs remblais est évaluée sur la base de 774 échantillons, issus de sites franciliens principalement dans le cadre des travaux du Grand Paris. Les terres proviennent généralement de décaissement depuis la surface, et devraient constituer la grande majorité des terrains qui seront apportés sur site. Les terres de tunnelier ne sont pas envisagées.

L'ensemble des moyennes calculées sont conformes aux seuils de l'arrêté du12/12/14 (Tableau 7). Dans la mesure ou les valeurs moyennes peuvent être plus élevées que les valeurs médianes, les valeurs moyennes seront retenues pour les calculs d'incidences (approche sécuritaire).

**Tableau 7. Qualité des sols des sites franciliens (mg/kg de MS, sur éluât)**

| Symbole | Arrêté du 12/12/2014 | Médiane | Moyenne |
|---|---|---|---|
| As | 0,5 | 0,05 | 0,05 |
| Ba | 20 | 0,10 | 0,18 |
| Cd | 0,04 | 0,001 | 0,002 |
| Cr | 0,5 | 0,02 | 0,02 |
| Cu | 2 | 0,02 | 0,04 |

| Symbole | Arrêté du 12/12/2014 | Médiane | Moyenne |
|---|---|---|---|
| Hg | 0,01 | 0,0003 | 0,0005 |
| Mo | 0,5 | 0,05 | 0,12 |
| Ni | 0,4 | 0,05 | 0,07 |
| Pb | 0,5 | 0,05 | 0,07 |
| Sb | 0,06 | 0,05 | 0,05 |
| Se | 0,1 | 0,05 | 0,05 |
| Zn | 4 | 0,02 | 0,08 |
| Cl | 800 | 19,0 | 49,3 |
| F | 10 | 5,0 | 5,3 |
| $SO_4$ | 1 000 | 150 | 359 |
| Phénols | 1 | 0,1 | 0,1 |
| FS(1) | 4 000 | 1 000 | 1 446 |
| COT | 500 | 10,0 | 15,75 |

## 2.2 Incidences sur la qualité de la nappe en phase d'exploitation

En considérant que la fosse nord pourrait être remblayée en totalité simultanément à une exploitation et une exhaure de la fosse sud, les incidences liées à la lixiviation par la nappe des remblais seraient en grande majorité captées par le système d'exhaure de la fosse sud. Dans ces conditions et conformément au schéma conceptuel présenté en Figure 10, les incidences concerneraient d'abord le réseau hydrographique. Les incidences sur la nappe seraient relativement limitées et n'impacteraient dans tous les cas pas significativement les forages AEP (Figure 12), le forage le plus impacté étant le 00384X0169_F2GRFA avec un taux de dilution de l'ordre de 4,5%[2].

Concernant les incidences sur la qualité du réseau hydrographique, et en considérant :

- La qualité moyenne des remblais exposée dans le paragraphe 2.1.2.2 précédent,
- Les valeurs seuils « eaux brutes » ou « eau distribuée » en l'absence de valeurs « eau brute »,
- Ainsi que les concentrations moyennes des eaux de surface, telles que définies au paragraphe 1.3.3,

(…) les incidences sont jugées acceptables dans la mesure où aucune concentration finale ne dépasse les seuils de référence. Le taux de dilution est estimé à 12,8%.

[2] Rapport entre l'incidence en aval et la concentration dans l'eau des remblais.

**Figure 12 : « panache » du taux de dilution en provenance des remblais (phase d'exploitation)**

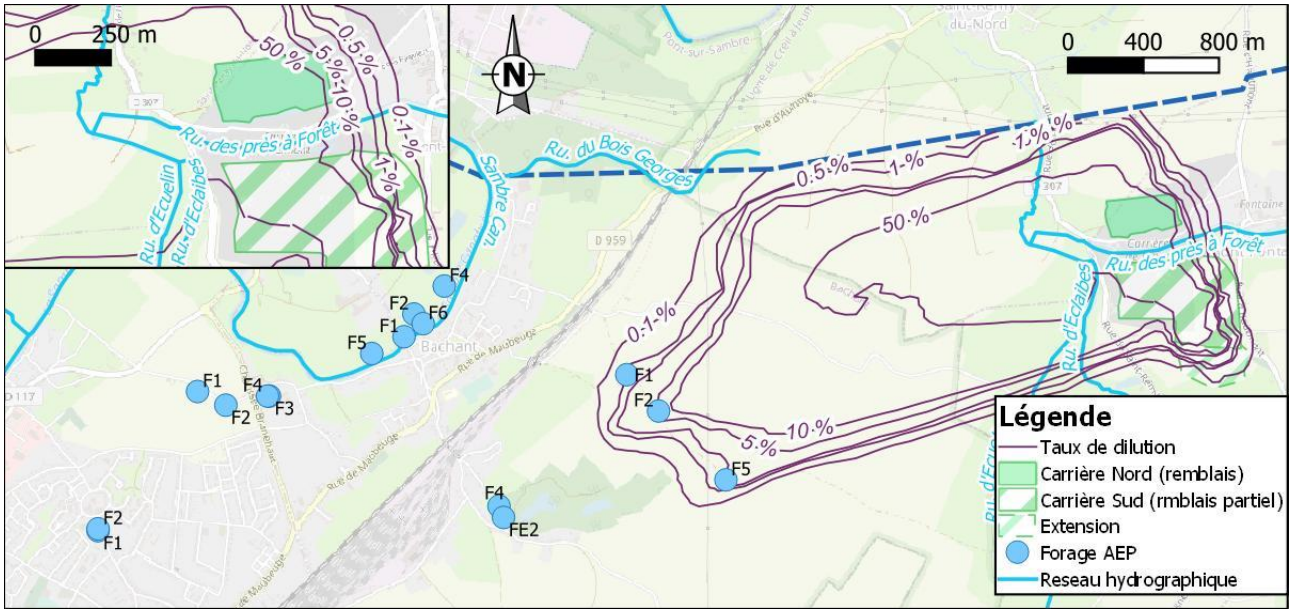



**Figure 13 : Incidences des remblais sur la qualité des eaux de surface (phase d'exploitation)**

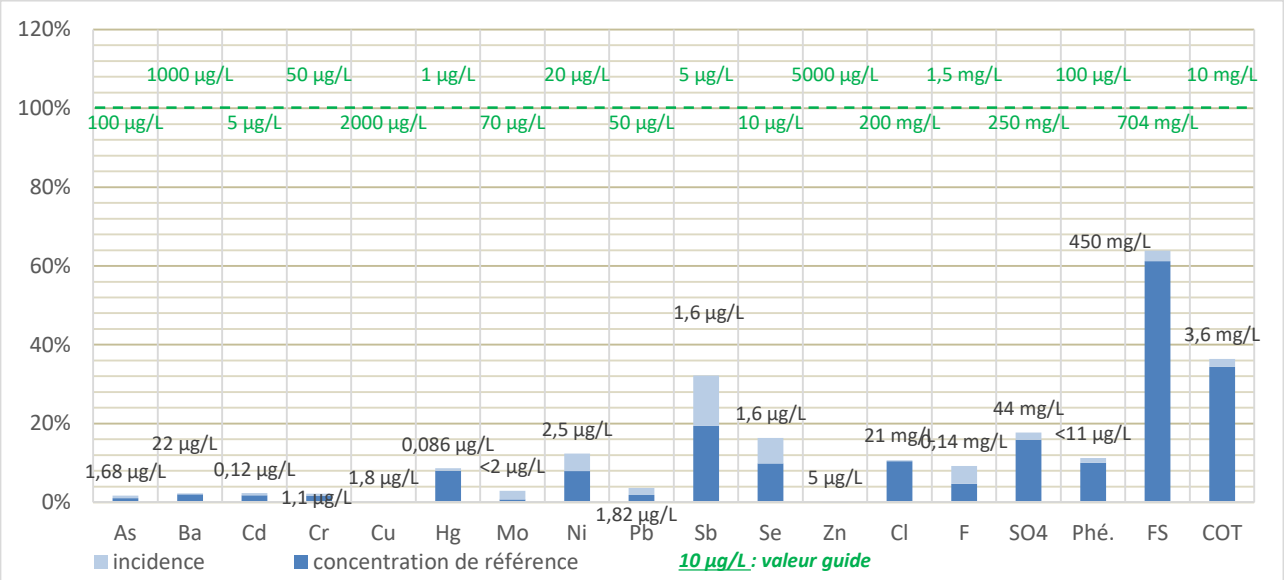



**Tableau 8 : Incidences des remblais sur la qualité des eaux de surface (phase d'exploitation)**

| Symbole | Unité | Valeur guide (eau brute ou sinon eau distribuée) | Concentration de référence | Incidence | Concentration finale |
|---|---|---|---|---|---|
| As | µg/L | 100 | 1,04 | 0,64 | 1,68 |
| Ba | µg/L | 1000 | 20,1 | 2,3 | 22,4 |
| Cd | µg/L | 5 | 0,09 | 0,03 | 0 |
| Cr | µg/L | 50 | 0,84 | 0,3 | 1,10 |
| Cu | µg/L | 2000 | 1,25 | 0,5 | 1,8 |
| Hg | µg/L | 1 | 0,08 | 0,01 | 0,1 |
| Mo | µg/L | 70 (OMS) | <0,5 | 1,6 | 2,0 |

| Symbole | Unité | Valeur guide (eau brute ou sinon eau distribuée) | Concentration de référence | Incidence | Concentration finale |
|---|---|---|---|---|---|
| Ni | µg/L | 20 | 1,58 | 0,9 | 2,5 |
| Pb | µg/L | 50 | 0,92 | 0,9 | 1,8 |
| Sb | µg/L | 5 | 0,97 | 0,6 | 1,6 |
| Se | µg/L | 10 | 0,99 | 0,6 | 1,6 |
| Zn | µg/L | 5000 | 3,99 | 1,0 | 5,0 |
| Cl | mg/L | 200 | 20,8 | 0,6 | 21,4 |
| F | mg/L | 1,5 | 0,07 | 0,1 | 0,1 |
| $SO_4$ | mg/L | 250 | 39,7 | 4,6 | 44 |
| Phénols | µg/L | 100 | <10 | 1,3 | 11 |
| FS(1) | mg/L | 640 à 704 | *431* | 19 | 450 |
| COT | mg/L | 10 | 3,44 | 0,2 | 3,6 |

(1) : déduite de la conductivité électrique à 25°C suivant la formule 1000 µS/cm = 640 mg/L

| |
|---|
| Valeur égale ou inférieure aux seuils réglementaires (AEP) |
| Valeur supérieure au seuil réglementaire (AEP) |

## 2.3 Incidences sur la qualité de la nappe en phase définitive

En considérant que la fosse nord pourrait être remblayée en totalité et l'arrêt de l'exploitation de la fosse sud (remise en eau), les incidences liées à la lixiviation par la nappe des remblais seraient dispersées et diluées en direction de l'ouest. Dans ces conditions et conformément au schéma conceptuel présenté en Figure 11, les incidences concerneraient exclusivement les forages AEP situés en aval.

Concernant les incidences sur ces forages, et en considérant :

- La qualité moyenne des remblais exposée dans le paragraphe 2.1.2.2 précédent,
- Les valeurs seuils « eau distribuée » ou « eau brute » ou en l'absence de valeurs « eau distribuée »,
- Ainsi que les concentrations maximales des forages AEP, telles que définies au paragraphe 1.6, et notamment au droit du forage 00383X0042_F4EDF qui serait le plus impacté

(…) les incidences sont jugées acceptables dans la mesure où aucune concentration finale ne dépasse les seuils de référence. Le taux de dilution est estimé à 13% au maximum sur le puits 00383X0042_F4EDF qui est le plus impacté (Figure 15 et Tableau 9). En complément, les incidences sur le puits F1GRFA qui présente un taux de dilution de 10,6% sont également précisées (Figure 16 et Tableau 10).

**Figure 14 : « panache » du taux de dilution en provenance des remblais (phase définitive)**

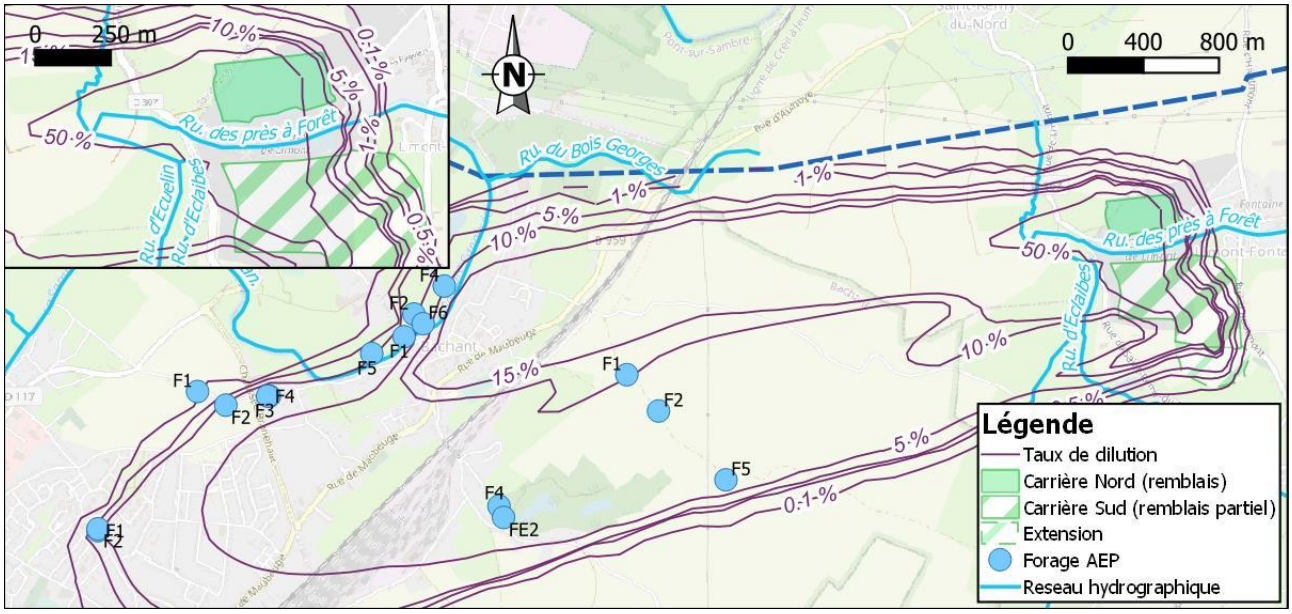



**Figure 15 : Incidences des remblais sur la qualité du puits AEP 00383X0042_F4EDF (phase définitive)**

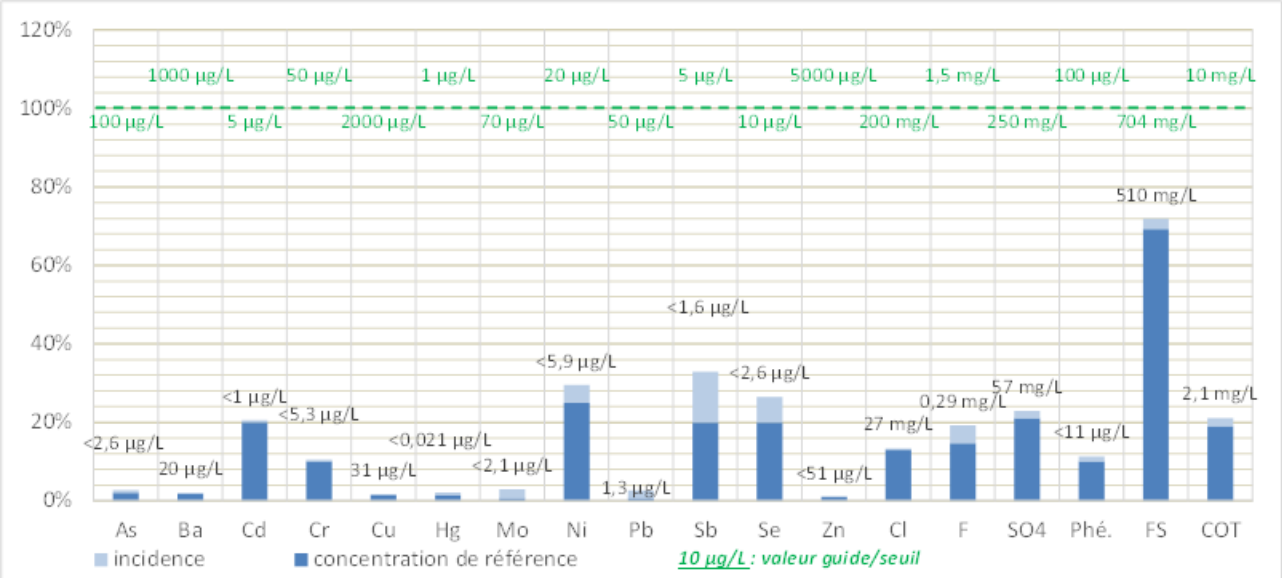



**Tableau 9 : Incidences des remblais sur la qualité du puits AEP 00383X0042_F4EDF (phase définitive)**

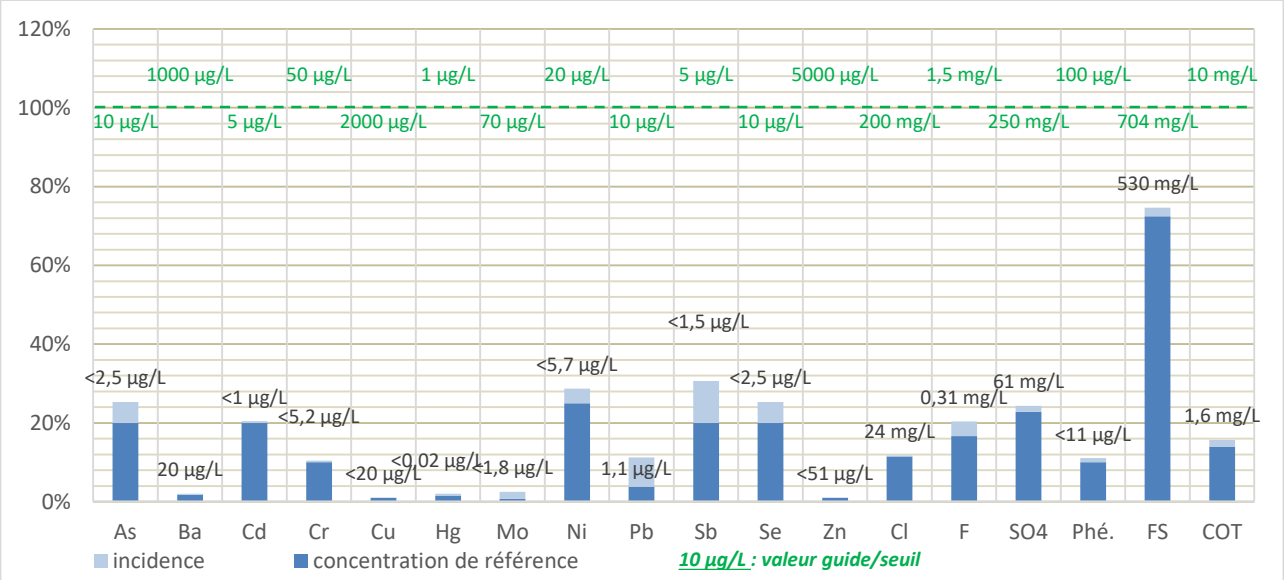
| Symbole | Unité | Valeur guide (eau distribuée ou sinon eau brute) | Concentration de référence | Incidence | Concentration finale |
|---|---|---|---|---|---|
| As | µg/L | 10 | <2 | 0,6 | <2,6 |
| Ba | µg/L | 1000 | 18 | 2,3 | 20,3 |
| Cd | µg/L | 5 | <1 | 0,03 | <1,03 |
| Cr | µg/L | 50 | <5 | 0,3 | <5,3 |
| Cu | µg/L | 2000 | 30 | 0,5 | 30,5 |
| Hg | µg/L | 1 | <0,015 | 0,006 | <0,021 |
| Mo | µg/L | 70 (OMS) | <0,5 | 1,6 | <2,1 |

| Symbole | Unité | Valeur guide (eau distribuée ou sinon eau brute) | Concentration de référence | Incidence | Concentration finale |
|---|---|---|---|---|---|
| Ni | µg/L | 20 | <5 | 0,9 | <5,9 |
| Pb | µg/L | 10 | 0,38 | 0,9 | 1,3 |
| Sb | µg/L | 5 | <1 | 0,6 | <1,6 |
| Se | µg/L | 10 | <2 | 0,6 | <2,6 |
| Zn | µg/L | 5000 | <50 | 1,0 | <51,0 |
| Cl | mg/L | 250 | 26 | 0,6 | 26,6 |
| F | mg/L | 1,5 | 0,22 | 0,1 | 0,3 |
| $SO_4$ | mg/L | 250 | 52,5 | 4,6 | 57 |
| Phénols | µg/L | 100 | <10 | 1,3 | <11,3 |
| FS(1) | mg/L | 640 à 704 | *488* | 18,7 | 506,7 |
| COT | mg/L | 10 | 1,9 | 0,2 | 2,1 |

(1) : déduite de la conductivité électrique à 25°C suivant la formule 1000 µS/cm = 640 mg/L

| |
|---|
| Valeur égale ou inférieure aux seuils réglementaires (AEP) |
| Valeur supérieure au seuil réglementaire (AEP) |

## Figure 16 : Incidences des remblais sur la qualité du puits AEP F1GRFA (phase définitive)




## Tableau 10 : Incidences des remblais sur la qualité du puits AEP F1GRFA (phase définitive)

| Symbole | Unité | Valeur guide (eau distribuée ou sinon eau brute) | Concentration de référence | Incidence | Concentration finale |
|---|---|---|---|---|---|
| As | µg/L | 10 | <2 | 0,5 | 2,5 |
| Ba | µg/L | 1000 | 18 | 1,9 | 19,9 |
| Cd | µg/L | 5 | <1 | 0,0 | 1 |
| Cr | µg/L | 50 | <5 | 0,2 | 5,21 |
| Cu | µg/L | 2000 | 30 | 0,4 | 20,4 |
| Hg | µg/L | 1 | <0,015 | 0,01 | 0,02 |
| Mo | µg/L | 70 (OMS) | <0,5 | 1,3 | 1,8 |
| Ni | µg/L | 20 | <5 | 0,7 | 5,7 |
| Pb | µg/L | 10 | 0,38 | 0,7 | 1,1 |
| Sb | µg/L | 5 | <1 | 0,5 | 1,5 |
| Se | µg/L | 10 | <2 | 0,5 | 2,5 |

| Symbole | Unité | Valeur guide (eau distribuée ou sinon eau brute) | Concentration de référence | Incidence | Concentration finale |
|---|---|---|---|---|---|
| Zn | µg/L | 5000 | <50 | 0,8 | 50,8 |
| Cl | mg/L | 250 | 26 | 0,5 | 23,5 |
| F | mg/L | 1,5 | 0,22 | 0,1 | 0,3 |
| $SO_4$ | mg/L | 250 | 52,5 | 3,8 | 61 |
| Phénols | µg/L | 100 | <0,01 | 1,1 | 11 |
| FS(1) | mg/L | 640 à 704 | *488* | 15,4 | 525,4 |
| COT | mg/L | 10 | 1,9 | 0,2 | 1,6 |

(1) : déduite de la conductivité électrique à 25°C suivant la formule 1000 µS/cm = 640 mg/L

| |
|---|
| Valeur égale ou inférieure aux seuils réglementaires (AEP) |
| Valeur supérieure au seuil réglementaire (AEP) |

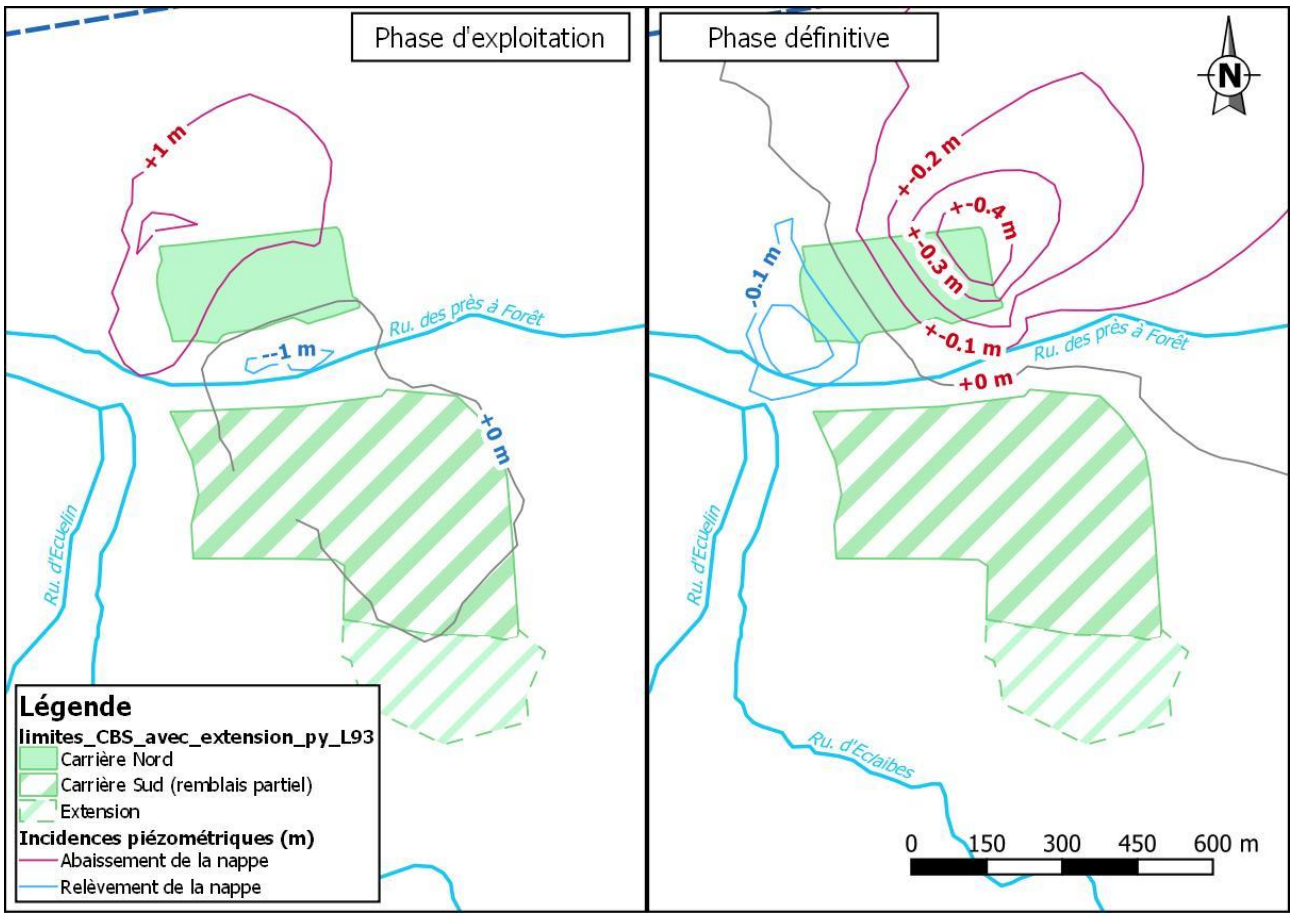
## 2.4 Incidences piézométriques en phases d'exploitation et définitive

Les incidences piézométriques liées à la mise en remblai de la carrière nord correspondent à un effet barrage, c'est-à-dire que les niveaux seront relevés vers l'amont et abaissés vers l'aval. Comme indiqué sur la figure suivante, ces incidences seront, par rapport à des situations sans remblaiement, de l'ordre de :

- En phase d'exploitation : +2 mètres en amont (au nord ouest de la carrière nord). Autour de la carrière sud, le rabattement en œuvre conduit à stabiliser les niveaux et les incidences sont proches de 0 dans ce secteur (correspondant à l'aval de la carrière nord)
- En phase définitive : le relèvement atteindrait + 0,45 m au maximum le long du flanc nord-est de la carrière nord, c'est-à-dire l'amont une fois les opérations de rabattement arrêtées dans la carrière sud. L'abaissement serait de l'ordre de -0,2 m du côté opposé.

Dans tous les cas, ces incidences sont jugées largement acceptables dans la mesure où les niveaux piézométriques sont profonds de plusieurs mètres du côté des relèvements, et qu'il n'existe pas de « cibles » sensibles à une baisse de niveau de nappe du côté aval (tels que des puits de particuliers ou des zones humides liées à des affleurements de nappe).

**Figure 17 : Incidences piézométriques du remblaiement de la carrière nord en phase d'exploitation et en phase définitive**




## 2.5 Tests de sensibilité complémentaire

### 2.5.1 Taille des mailles

Dans le scénario de référence, les mailles ont des tailles de 35 mètres au droit du site, et jusqu'à 100 mètres en dehors. Des tailles de mailles réduites ont également été testées afin de s'assurer que les résultats restaient cohérents avec les taille de mailles originales. Ces tests sont concluants et montrent qu'effectivement il n'y a pas de biais numériques liées à la taille de référence.

### 2.5.2 Tests de sensibilité sur la dispersivité

La dispersivité longitudinale retenue pour les calculs est de 25 m. Des tests complémentaires avec une dispersivité de 15 et 50 mètres ont été réalisés. Les différences de concentrations calculées au moyen de la dispersivité de référence de 25 m et les autres valeurs sont non significatives – les conclusions sont donc inchangées.

### 2.5.3 Tests de sensibilité sur la perméabilité des remblais

La perméabilité de référence des remblais est estimée à $10^{-5}$ m/s, représentant la perméabilité « en grand » d'un matériel composé de « tout-venant » argileux ou limoneux ainsi quelques éléments grossiers. Des tests complémentaires ont été réalisés avec des perméabilités de $10^{-3}$ et des perméabilités de $10^{-6}$ m/s. En

remontant la perméabilité, les incidences sur la qualité seraient sensiblement plus élevées, et inversement. Dans tous les cas les incidences sont très proches de celles calculées en considérant la perméabilité de référence.

### 2.5.4 Qualité des remblais aux maximums admissibles

En considérant des remblais totalement constitués de matériaux aux concentrations maximales admissible suivant l'arrêté du 1/12/2014, soit un scénario très sécuritaire dans la mesure où les concentrations moyennes seront vraisemblablement comprises entre les minimum et maximum rentrants, les incidences seraient alors :

- En phase d'exploitation : seul le paramètre COT s'approcherait significativement de la valeur guide sans pour autant la dépasser (soit 9,8 mg/L au lieu de 10 mg/L - Figure 18). Pour rappel, toutefois, ce résultat est basé sur une approche très sécuritaire et peu réaliste en termes de concentration dans les remblais, par exemple par rapport au scénario de référence (paragraphe 2.2). En outre, le seuil de 10 mg/L est un seul « eau potable » tandis que le réseau hydrographique dans la zone d'étude ne présente pas d'usage pour l'eau potable. Ce seuil est donc à priori très sécuritaire,
- En phase définitive : aucun dépassement des seuils de potabilité n'est constaté (Figure 19 et Figure 20).

**Figure 18 : Incidences sur la qualité des eaux de surface (phase d'exploitation) – remblais aux concentrations maximales admissibles**

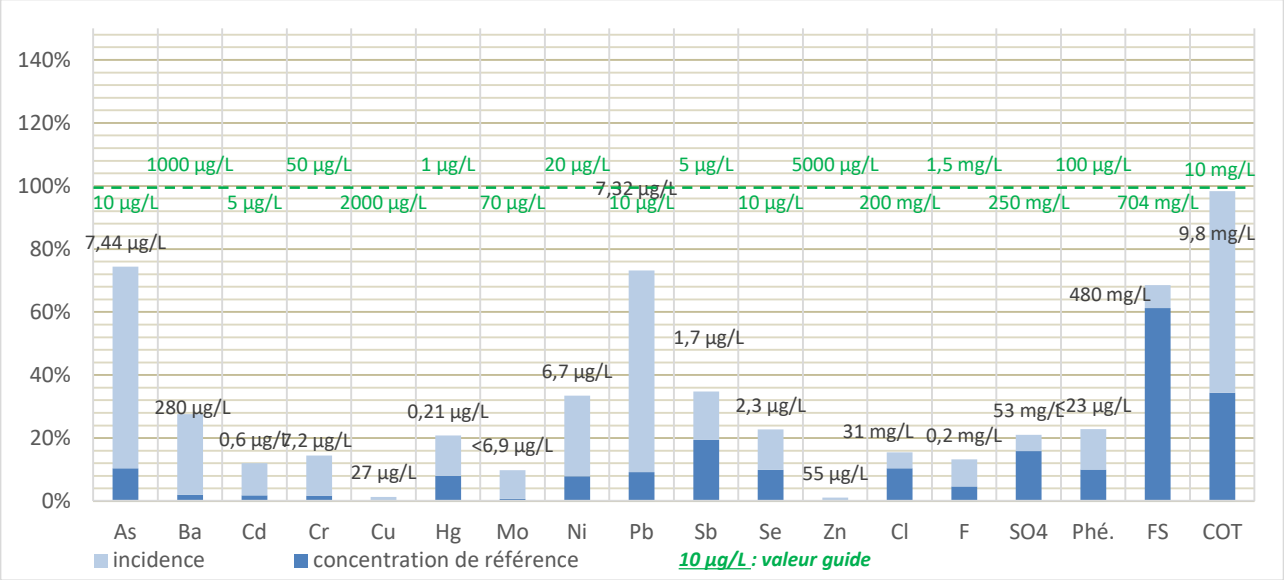


**Figure 19 : Incidences sur la qualité du puits AEP 00383X0042_F4EDF (phase définitive) – remblais aux concentrations maximales admissibles**

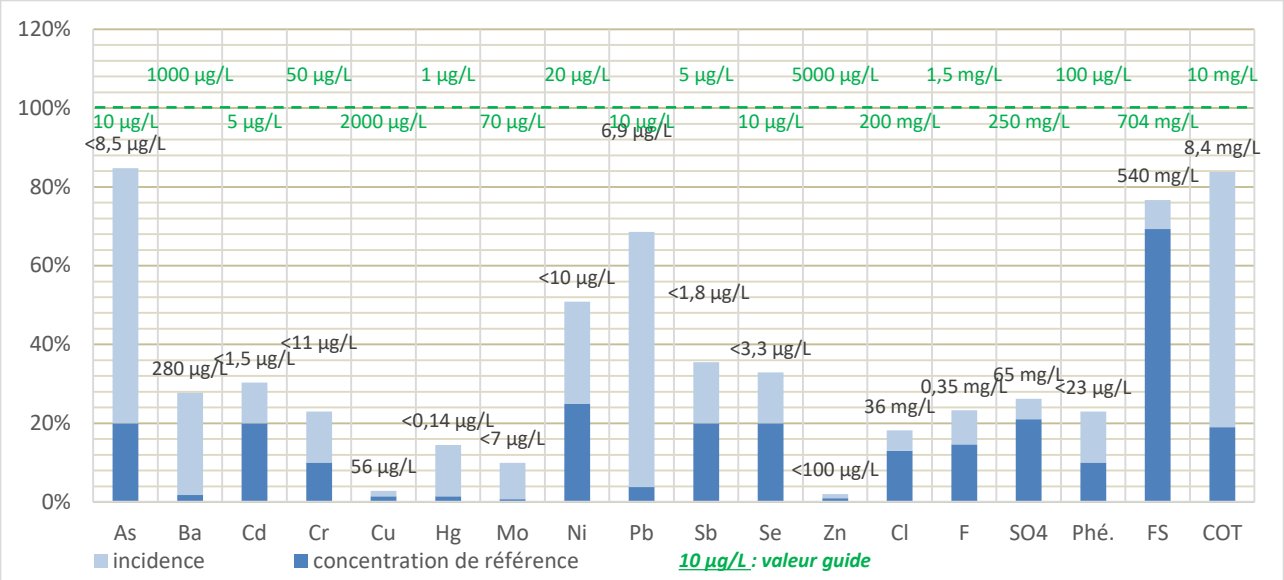
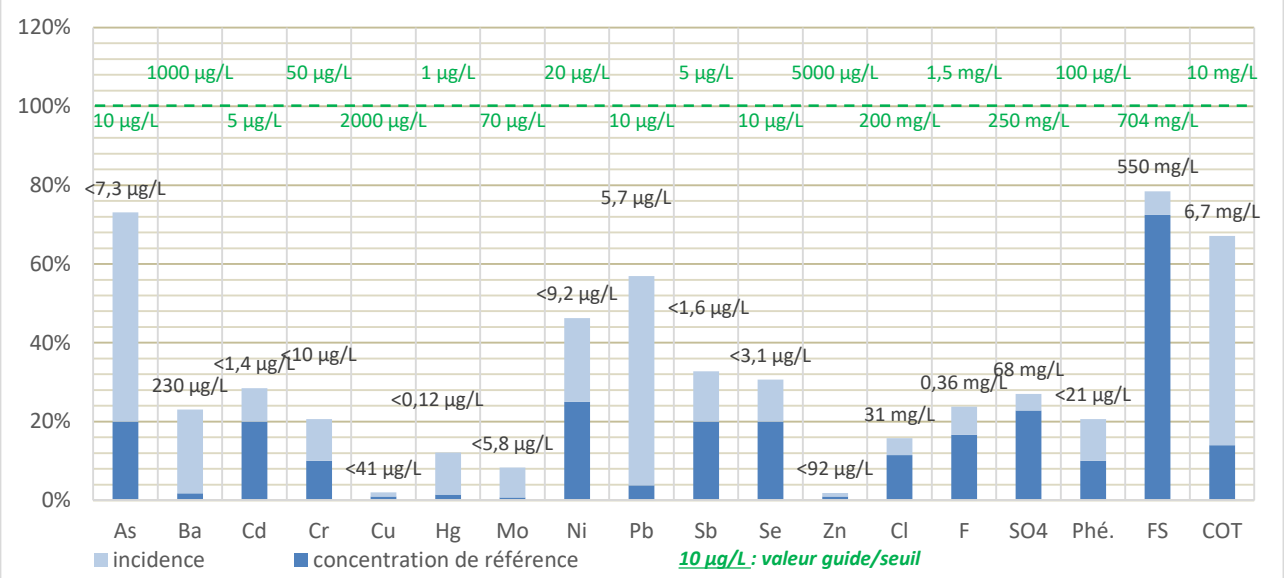



**Figure 20 : Incidences sur la qualité du puits F1-GRFA (phase définitive) – remblais aux concentrations maximales admissibles**



# 3. Synthèse et conclusions

Le projet de remblaiement de la société CBS consiste à remplir au moyen de matériaux inertes, au sens de l'arrêté du 12/12/2014, la fosse nord du site de Limont-Fontaine. La fosse sud serait également partiellement remblayée par des matériaux semblables à ceux utilisés à la fosse nord.

D'après les calculs réalisés, basés sur un modèle hydrogéologique représentatif des conditions hydrologiques annuelles moyennes, le fait de remblayer la fosse nord n'engendrera pas d'incidences particulières sur la qualité de la nappe et sur les niveaux piézométriques, ni en phase d'exploitation ni en phase définitive, pour l'ensemble des paramètres.

Pour rappel, les hypothèses sécuritaires suivantes ont été retenues afin de calculer ces incidences :

- Les molécules sont considérées comme non dégradables (traceurs « parfaits »), ce qui peut paraitre très sécuritaire notamment pour des molécules comme le Plomb ou pour l'indice COT ;
- La possibilité que la totalité des remblais présente des concentrations aux maximums autorisés a été envisagée. Ceci parait également très sécuritaire dans la mesure où les moyennes (plutôt que les médianes, généralement plus réalistes mais également plus faibles) des concentrations mesurées dans des remblais types en Ile-de-France présenteraient des concentrations significativement plus faibles que les limites autorisées ;
- Les valeurs guides retenues correspondent aux seuils de potabilité soit des valeurs à priori très sécuritaires pour des eaux de surface, et légitimes pour des eaux de forages.

Nous n'émettons donc pas de recommandations particulières vis-à-vis de ce projet de remblaiement, en dehors de la mise en place d'un suivi semestriel de la qualité de l'exhaure avant et pendant le remblaiement ainsi qu'au niveau du cours d'eau en aval du site, en appliquant des seuils de quantification abaissés (inférieurs aux normes de potabilité de l'eau « distribuée »), de manière à constituer un enregistrement relativement continu de la qualité actuelle de la nappe au droit du site, enregistrement qui pourra constituer des informations de référence en cas de litige ultérieur.

# ANNEXES



# Annexe 1. Présentation du modèle hydrogéologique

Cette annexe contient 9 pages.

## Logiciel

Le logiciel utilisé pour simuler la carrière CBS est MODFLOW-NWT 1.1.14, de l'USGS.

Le modèle a été construit au moyen de l'interface ModelMuse 3.10.0.38, de l'USGS également.

## Conditions aux limites

Les conditions aux limites suivantes ont été prises en comptes :

- Afin d'initialiser le modèle, une recharge moyenne de 265 mm/an a été retenue, représentative des années avant le 1/1/1966, ce qui correspond à la première journée simulée. Une chronique transitoire (trimestrielle) de recharge, basée sur l'estimation de la pluie efficace et du coefficient de ruissellement basé sur l'indice IDPR du BRGM, a été prise en compte pour simuler les niveaux de nappe de 1967 à 2018 ;
- Les cours d'eau en dehors des zones de pertes caractérisées (point suivant), ainsi que la Sambre canalisée, sont simulés au moyen de charges imposées calées à la cote du TN moins 0,5 m, le TN étant digitalisé à partir des cartes IGN 1 :25000. La base de données « OBSTACLE » (SANDRE) a été utilisée afin de prendre en compte les ressauts, principalement au niveau de la Sambre.

  Ces potentiels sont couplés à des conductances comprises entre $3x10^{-5}$ et $3x10^{-6}$ $s^{-1}$, qui sont les valeurs retenues à l'issue du calage régional. Pour la Sambre, une conductance de $5x10^{-6}$ $s^{-1}$ a été retenue permettant de caler au mieux les niveaux piézométriques du secteur du Bachant, qui sont sous influence des champs-captant du secteur.

  Certaines pertes non liées à l'activité de la carrière CBS ont été simulées au moyen de lignes de puits (cf. paragraphe 1.3.2 pour la liste des secteurs pris en compte) ;
- Les différents puits AEP et industriels ont été simulés au moyen de puits multi-couches, permettant de répartir les débits prélevés sur les différentes couches captées en fonction de leurs différentes perméabilités ;
- Le rabattement dans la carrière CBS a été simulé au moyen d'une condition de « drainage avec retour », appliquée le long des parois et du carreau. Cette condition a été discrétisée année après année pour la carrière nord et la carrière sud, à partir des plans topo mis à notre disposition par CBS. Les années manquantes ont été interpolées à partir des plans existants.

  La fonction « retour » consiste à réinjecter tout ou une partie du débit d'exhaure dans le modèle. Cette fonction permet de prendre en compte le recyclage lié aux pertes qui absorbent l'eau d'exhaure, ainsi que le rejet de l'exhaure de la carrière sud dans la carrière nord en eau. La fraction réinjectée a été calée à 81% du débit de la carrière nord, et 65% du débit de la carrière sud. Cette fraction est à distinguer du phénomène de recyclage qui correspond à la différence entre le débit sans réinjection du débit avec réinjection. En l'occurrence, le modèle estime que le débit serait environ 2 à 3 fois plus faible sans prendre en compte la réinjection du débit d'exhaure.
- Enfin des échanges par drainance ont été envisagés au niveau des bords du synclinorium de Bachant, en considérant des potentiels imposés correspondant à la piézométrie des synclinorium voisins, couplés à des conductances correspondant à la perméabilité du Dévonien rapporté à la distance aux synclinoriums, soit des valeurs de l'ordre de $5x10^{-10}$ $s^{-1}$. Le modèle et notamment le débit d'exhaure de la carrière n'est toutefois pas sensible à la prise en compte de cette drainance, qui correspond à moins de 1% environ des débits des prélèvements.

Par ailleurs, le modèle ne prend délibérément pas en compte les éléments suivants :

- L'évaporation directe du plan d'eau, estimée comme étant négligeable dans le bilan hydrologique de la carrière ;
- Des niveaux variables en transitoire dans les cours d'eau, afin d'inclure l'influence des crues sur les niveaux piézométriques. A priori, les pics de crue sont nettement plus faibles en amplitude que les variations saisonnières des niveaux piézométriques et jouent donc un rôle mineur par rapport à l'influence de la recharge couplée aux faibles porosités efficaces.

## Modèle conceptuel général (perméabilités et emmagasinement)

Le modèle conceptuel finalement retenu, c'est-à-dire apportant la meilleure satisfaction à l'issue des calages, est le suivant :

- Le Dévonien présente les perméabilités les plus importantes du modèle, comprises entre $8x10^{-5}$ et $3x10^{-4}$ m/s ;
- La perméabilité du Viséen a été calée entre $5x10^{-6}$ et $8x10^{-7}$ m/s ;
- Les perméabilités Est-Ouest (valeurs précédentes) sont 3,5 fois plus importantes que les perméabilités nord-sud ;
- Des imperméabilités locales ont été prises en compte afin de faciliter les décrochages piézométriques singuliers, notamment sur les flancs de la carrière nord et en direction de l'ouest. Ces imperméabilités, de l'ordre de $10^{-8}$ $s^{-1}$ en termes de conductance ($3,5x10^{-7}$ m/s pour des mailles de 35 mètres de large environ) peuvent correspondre soit aux charnières des anticlinaux schisteux, relativement peu profonds dans ce secteur, soit plus simplement à une évolution du coefficient de colmatage de la carrière nord notamment, depuis sa remise en eau qui s'est vraisemblablement accompagnée d'une décantation de fines.

En outre, un emmagasinement spécifique de $5x10^{-6}$ $s^{-1}$ et une porosité efficace de 0,5% ont été retenus, toutefois le modèle apparait comme moyennement sensible à la valeur retenue.

## Calages du modèle

Le modèle hydrogéologique est calé sur quatre éléments qui sont, par ordre de priorité :

- 1 : Les niveaux piézométriques mesurés à la fin de la période estivale de 2018 ;
- 2 : Le débit d'exhaure de la carrière nord c'est-à-dire sur la période d'activité comprise entre les années 60 et jusqu'à 1997 environ, puis de la carrière sud à partir de 1997 jusqu'à la fin 2018. Dans le modèle ce débit est calculé en imposant une cote de rabattement dans les carrières, correspondant généralement à la géométrie de l'exploitation sauf en cas d'ensoyement des étages les plus profonds ;
- 3 : La dynamique générale des niveaux piézométriques mesurés depuis les années 80, notamment dans la carrière nord à la suite de l'arrêt de son exhaure ainsi que dans les puits de la SEF à Limont-Fontaine ;
- 4 : un ensemble de jeux de mesures piézométriques principalement issues des rapports historiques du BRGM. Ce dernier calage vise simplement à s'assurer que le modèle est juste en dehors du secteur de Limont-Fontaine.

Les résultats de ces calages sont les suivants :

- Calage 1 (Figure 21, Tableau 11) : Le modèle restitue les niveaux piézométriques mesurés en novembre 2018, soit à la fin de la période estivale (historiquement longue), avec une différence moyenne de l'ordre de 3,5 m ce qui, ramené à l'amplitude des niveaux piézométriques du secteur, représente une erreur de l'ordre 7%. Une erreur inférieure ou égale à 5% est généralement souhaitée, si l'on considère des niveaux piézométriques de référence parfaitement cohérents entre eux ce qui n'est pas nécessairement le cas, comme par exemple le PzB dont le niveau est plus élevé que le Pz13 bien que situé plus en aval ;

- Calage 2 (Figure 23) : Les débits simulés sont cohérents avec les débits mesurés, à l'exception de la période allant de 1991 à 1994 environ, correspondant à une des dernières phases d'exploitation de la carrière nord et pour laquelle les mesures de débit d'exhaure ont dû être reconstituées et peuvent présenter des incertitudes. Sur la période actuelle, c'est-à-dire depuis 1997, le débit simulé est cohérent avec le débit mesuré ;

- Calage 3 (Figure 24 et suivantes) : les tendances générales, c'est-à-dire les baisses et les remontées sur le moyen terme, sont respectées. Les fluctuations intra-annuelles sont difficiles à reproduire au moyen du modèle, dans la mesure où l'approche retenue consiste à répartir les pluies efficaces sur la saison hivernale uniquement. Ce choix permet d'alimenter périodiquement le système avec un volume

infiltré vraisemblablement correct, mais pas forcément exact en termes de périodes. Ce modèle conceptuel ne permet donc pas de reproduire précisément les pics piézométriques qui interviennent à des dates et sur des laps de temps précis ;

- Calage 4 : le calage sur les données piézométriques historiques, remontant jusqu'aux années 60, n'est pas présenté en détail. On retiendra simplement que l'ensemble de ces mesures, très étalées dans le temps et dans l'espace, sont calées à 6 m près en moyenne. Le modèle semble donc cohérent avec les anciennes conditions piézométriques notamment, en dehors du secteur de Limont-Fontaine.

**Figure 21 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (fin de la période estivale de 2018)**

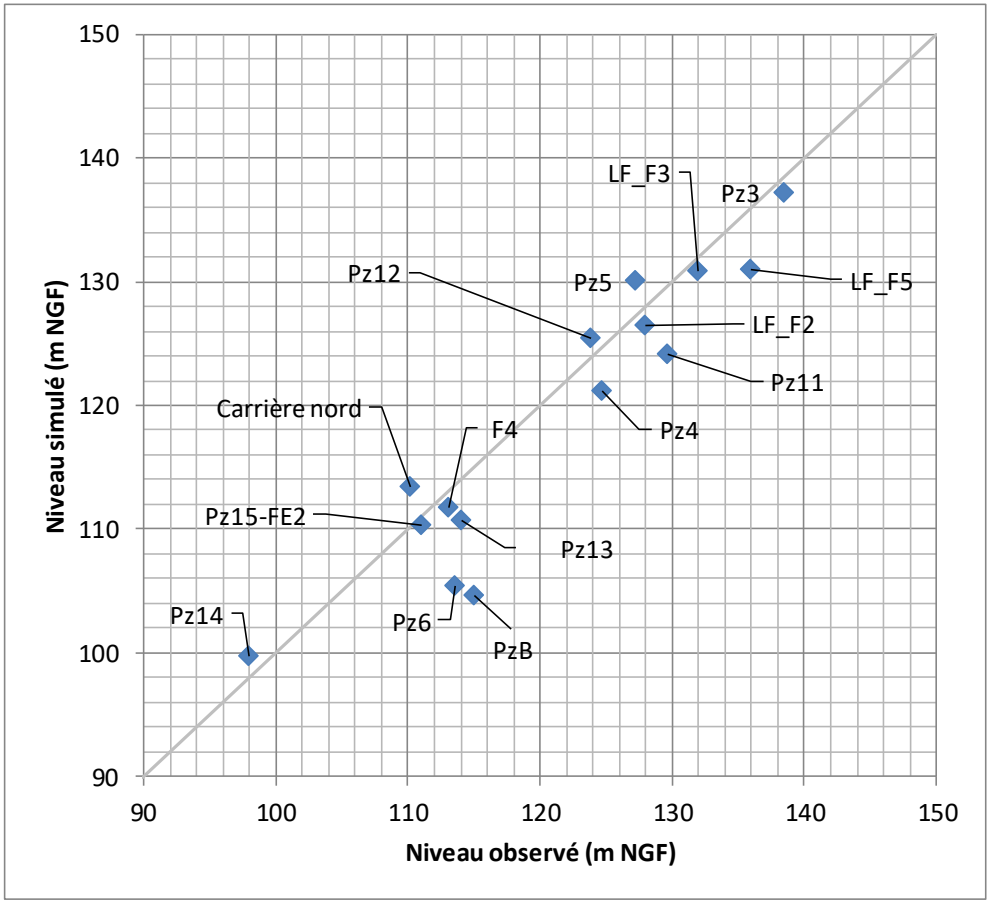


**Figure 22 : Niveaux piézométriques simulés pour Novembre 2018**

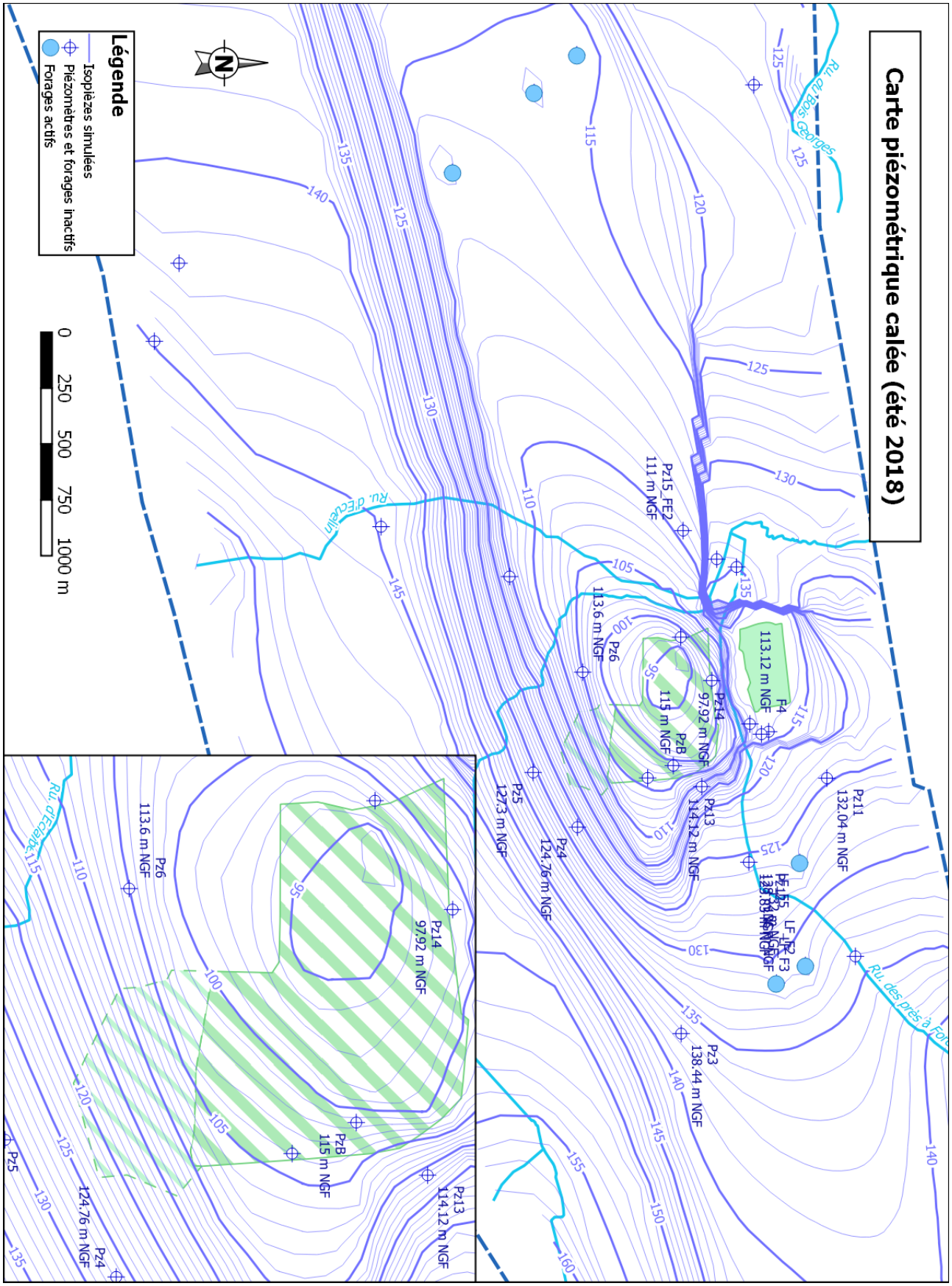


**Tableau 11. Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (fin de la période estivale de 2018)**

| Pz | Mesurés (m NGF) | Simulés (m NGF) | Différence | Différence absolue |
|---|---|---|---|---|
| Pz15-FE2 | 111 | 110,3 | -0,7 | 0,7 |
| Pz6 | 113,6 | 105,45 | -8,15 | 8,15 |
| Pz4 | 124,76 | 121,1 | -3,66 | 3,66 |
| Pz5 | 127,3 | 130,05 | 2,75 | 2,75 |
| PzB | 115 | 104,65 | -10,35 | 10,35 |
| Pz13 | 114,12 | 110,65 | -3,47 | 3,47 |
| Pz12 | 123,83 | 125,4 | 1,57 | 1,57 |
| LF_F2 | 128 | 126,4 | -1,6 | 1,6 |
| LF_F3 | 132 | 130,9 | -1,1 | 1,1 |
| LF_F5 | 136 | 131 | -5 | 5 |
| Pz3 | 138,44 | 137,2 | -1,24 | 1,24 |
| Carrière nord | 110,19 | 113,45 | 3,26 | 3,26 |
| F4 | 113,12 | 111,75 | -1,37 | 1,37 |
| Pz14 | 97,92 | 99,75 | 1,83 | 1,83 |
| Pz11 | 129,61 | 124,15 | -5,46 | 5,46 |

| | |
|---|---|
| MOYENNE (m) | 3,43 |
| Amplitude (m) | 50 |
| ERREUR MOYENNE (%) | 6,87 |

**Figure 23 : Comparaison des débits d'exhaure mesurés et simulés**

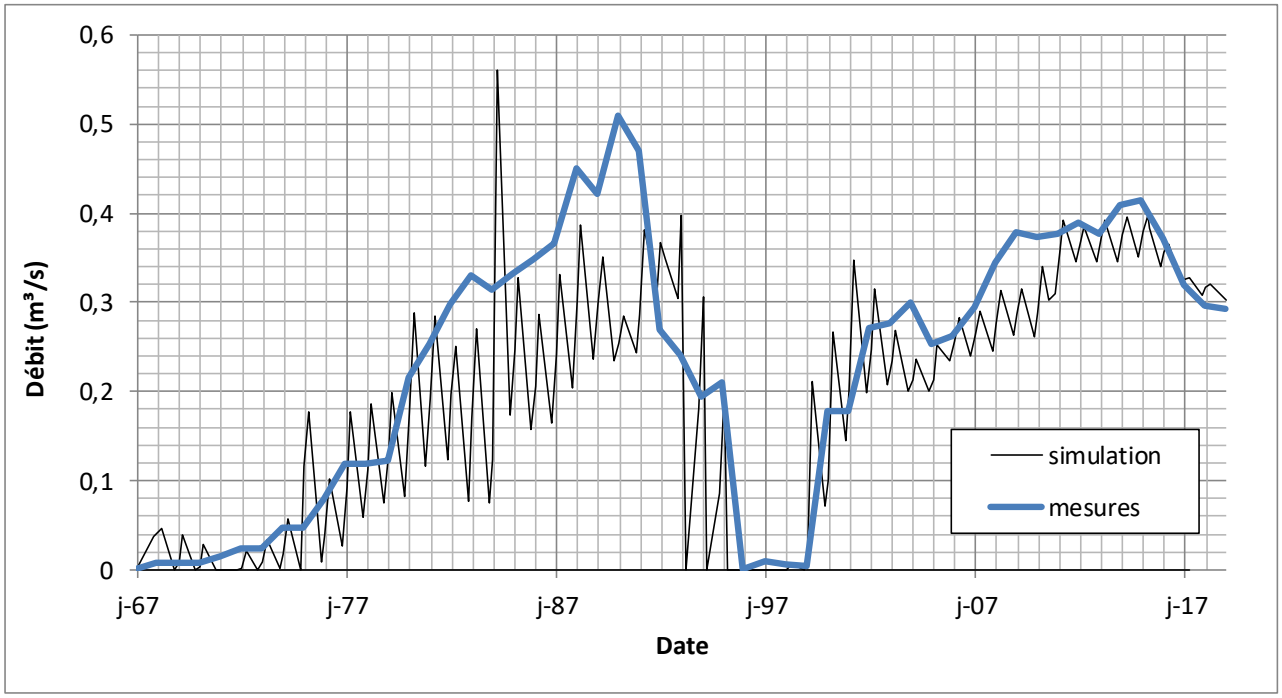


**Figure 24 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (F4)**

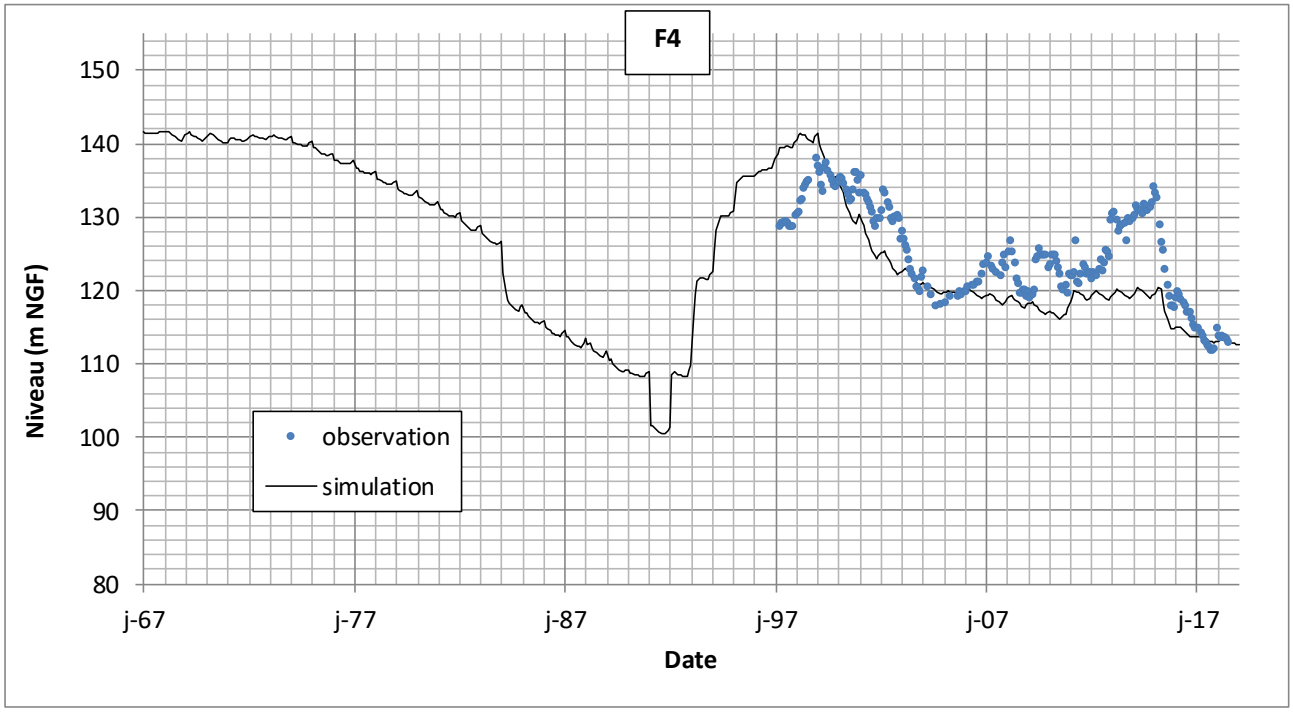



**Figure 25 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (Pz4)**

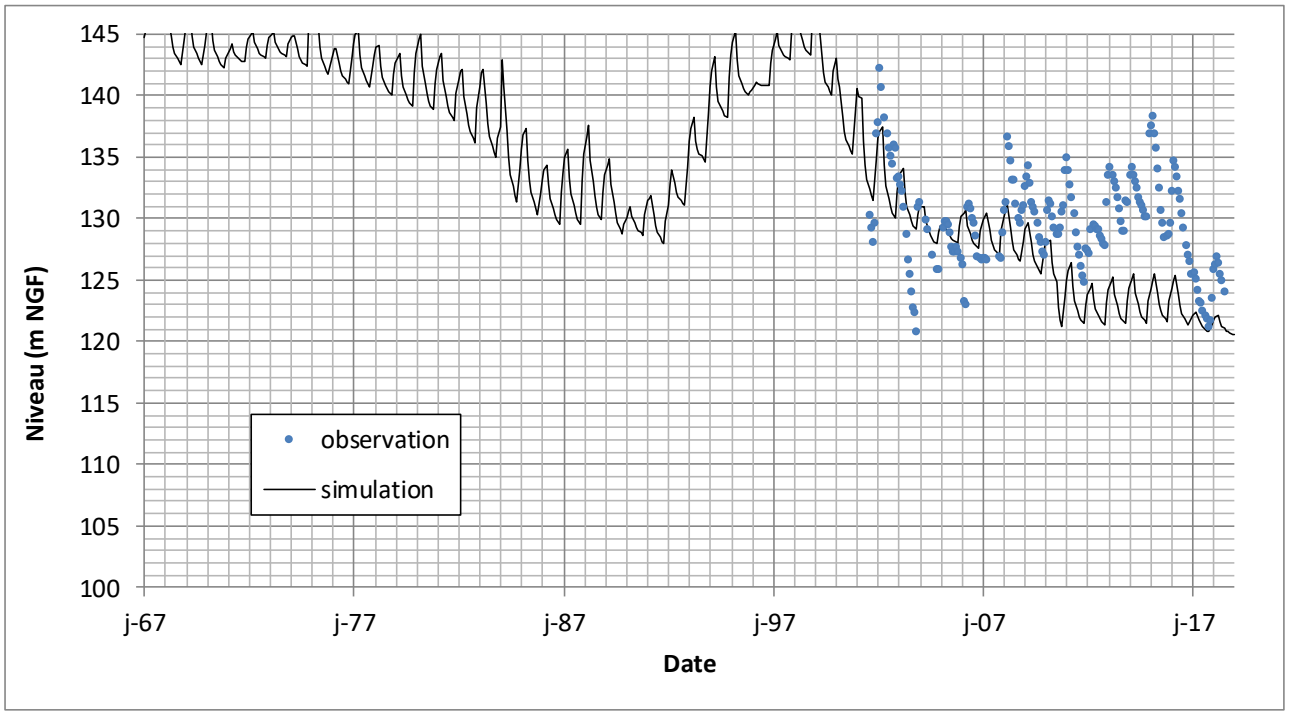


**Figure 26 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (Pz5)**

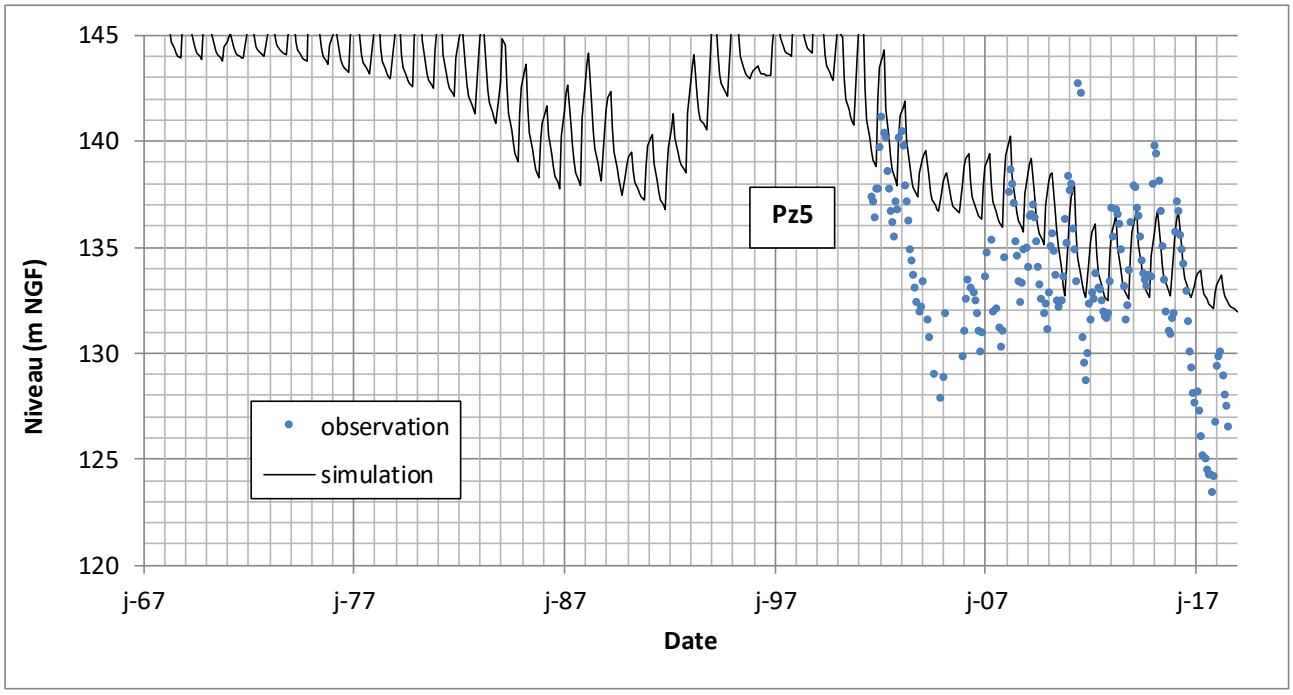



**Figure 27 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (Pz12)**

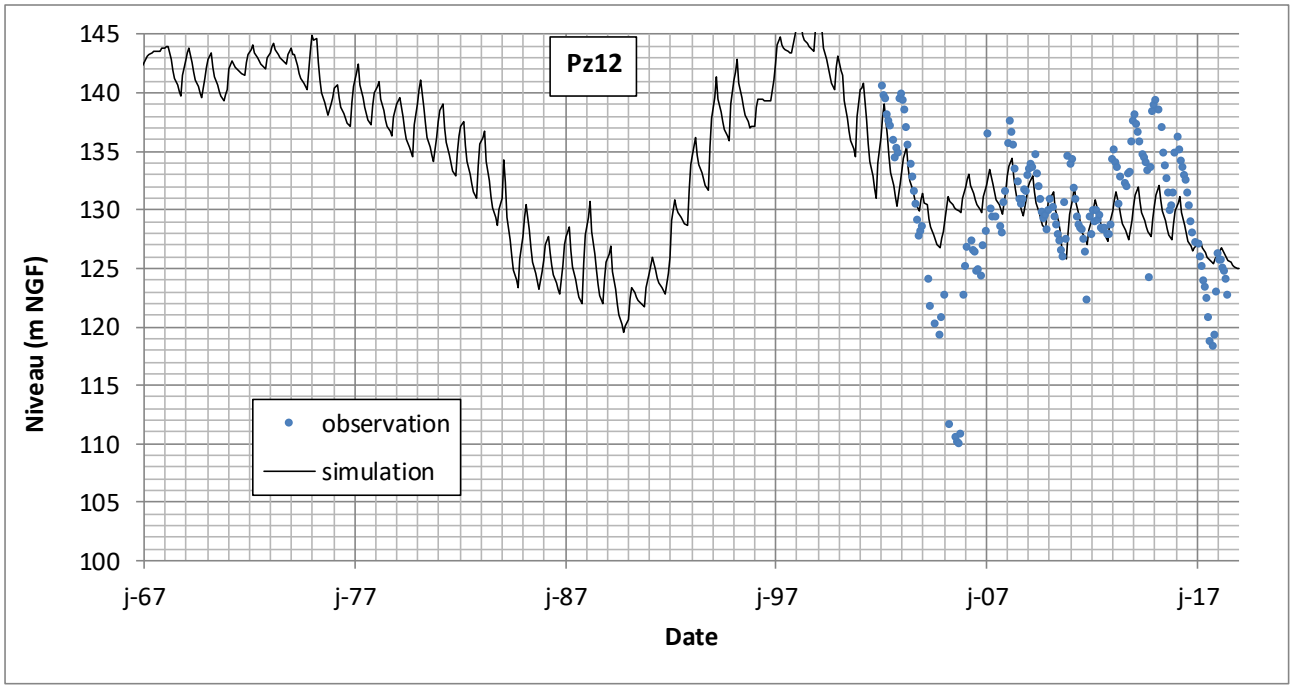


**Figure 28 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (Carrière Nord)**

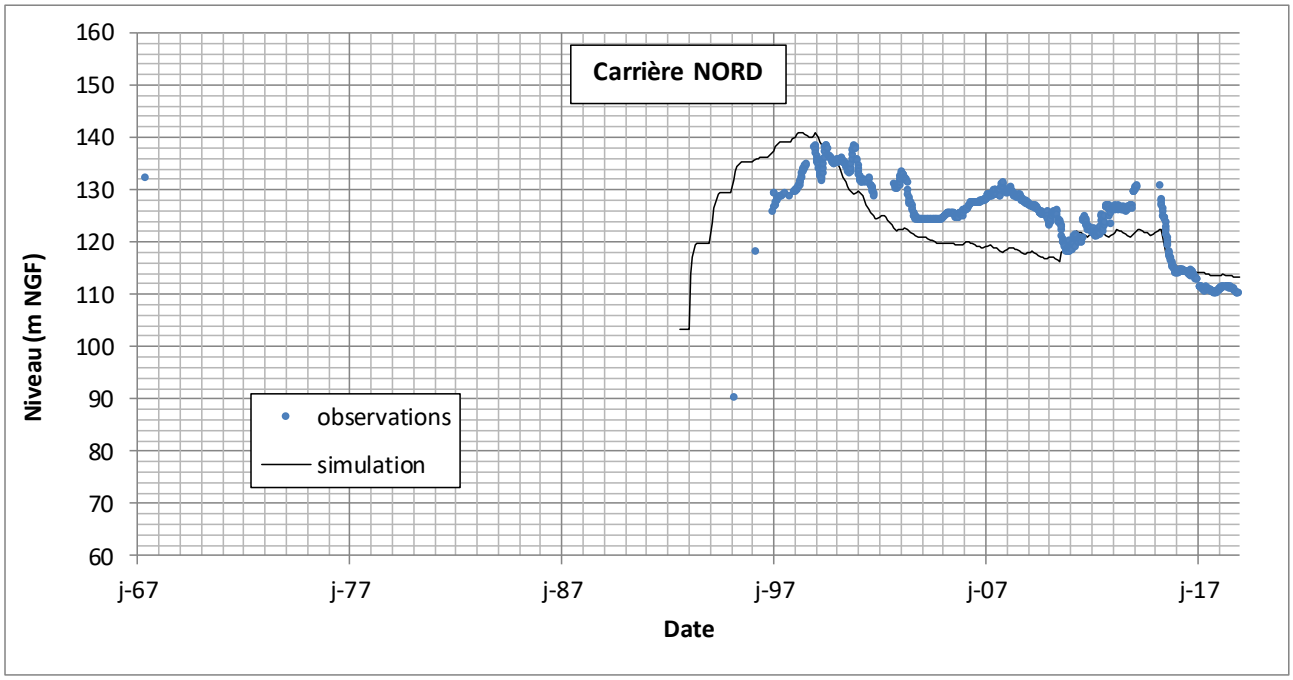
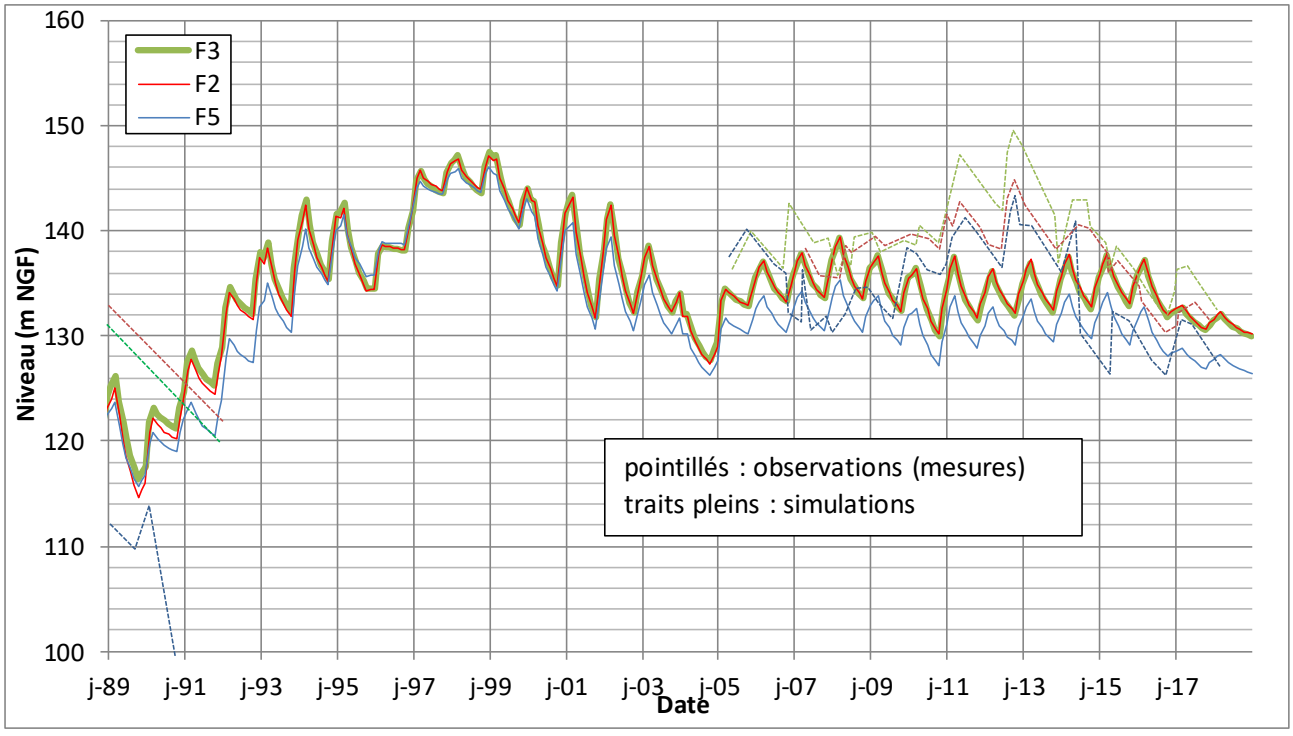



**Figure 29 : Comparaison des niveaux piézométriques mesurés et simulés (Forages SEF de Limont-Fontaine)**



## Sensibilité du modèle

Le calage du modèle sur le long terme est assez sensible à plusieurs paramètres qui sont : les perméabilités du Dévonien et du Viséen, le facteur d'hétérogénéité Kx/Ky et la recharge de référence.

Comme indiqué dans l'étude BURGEAP de 2002 il semble il y avoir une porosité qui influence le court-terme (par exemple les cycles piézométriques saisonniers), et une porosité sur le long-terme (influençant par exemple la décroissance progressive de certains piézomètres), à moins que les conductances (coefficients de colmatage des cours d'eau) et/ou les conditions de recharge aient également évolué sur cette même période. Toutefois, le modèle n'apparait pas très sensible à la valeur de la porosité efficace si cette dernière reste dans une gamme comprise entre 0,5 et 1,5%.

Dans le cas présent, le modèle considère des conditions de recharge constantes mais des pluies efficaces variables, ainsi que des conductances fixes.

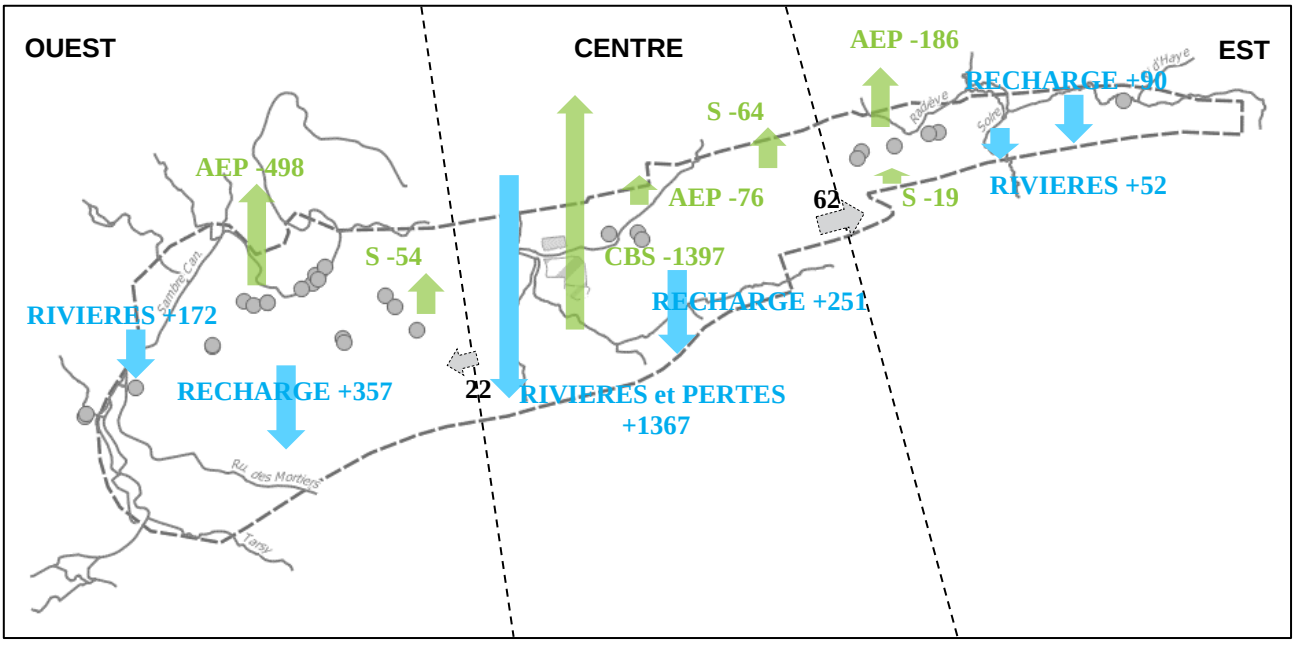
Le modèle est peu voire non sensible aux perméabilités verticales ainsi qu'aux échanges avec le Dévonien extérieur au modèle.

Le modèle est peu sensible au coefficient d'emmagasinement tant que ce dernier reste significativement faible.

## Bilan hydrologique à l'issue du calage

Le bilan hydrologique du modèle est présenté ci-dessous, en considérant la moyenne des débits depuis 2010 jusqu'à l'été 2018. Malgré les prélèvements de CBS, qui sont fortement influencés par le recyclage du rejet de l'exhaure via les pertes des cours d'eau, le secteur « CENTRE » dont fait partie CBS est excédentaire et apporte de l'eau aux secteurs « OUEST » et « EST ».

La faible recharge indiquée est représentative de ces dernières années, plutôt sèches.

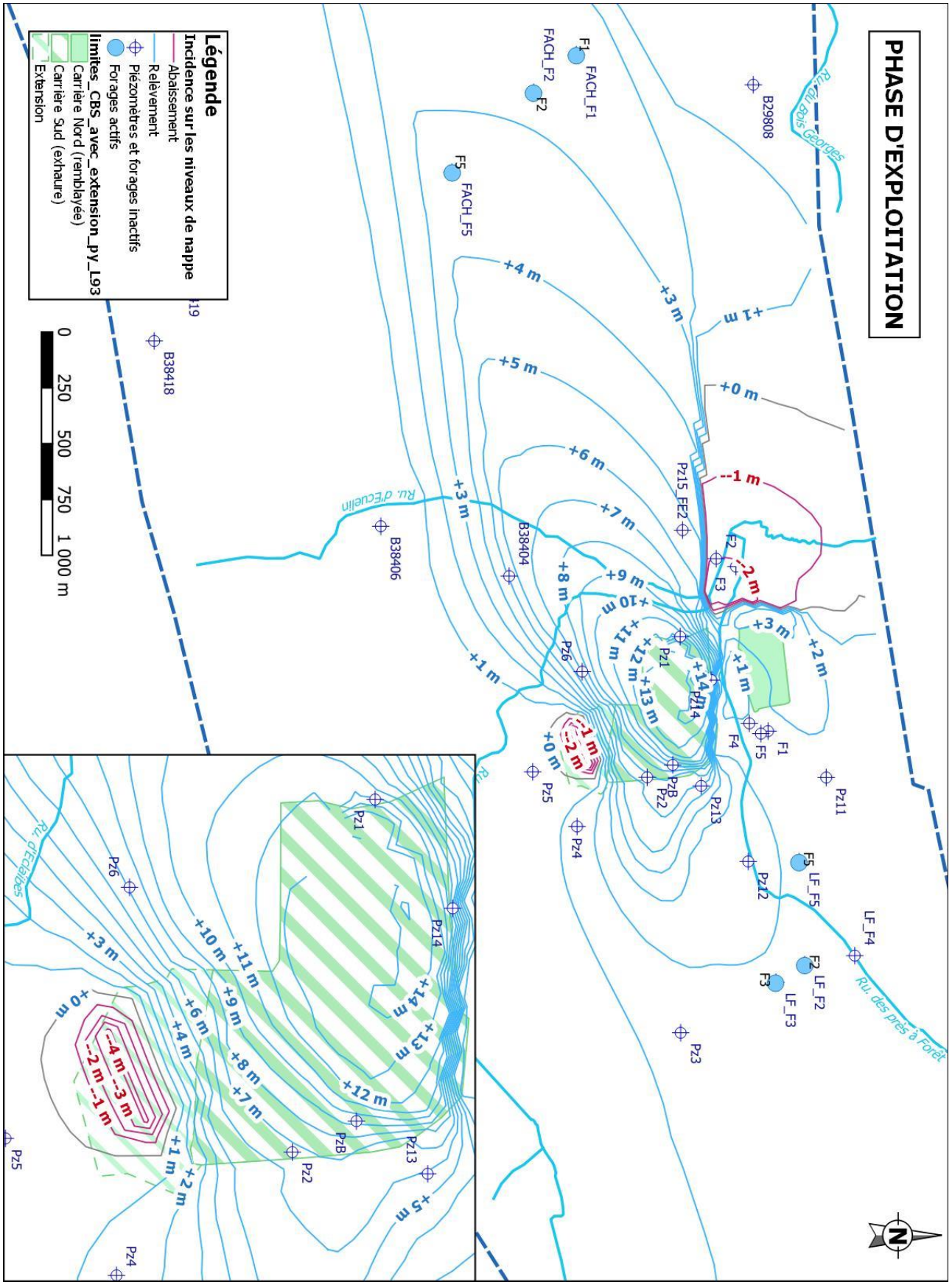


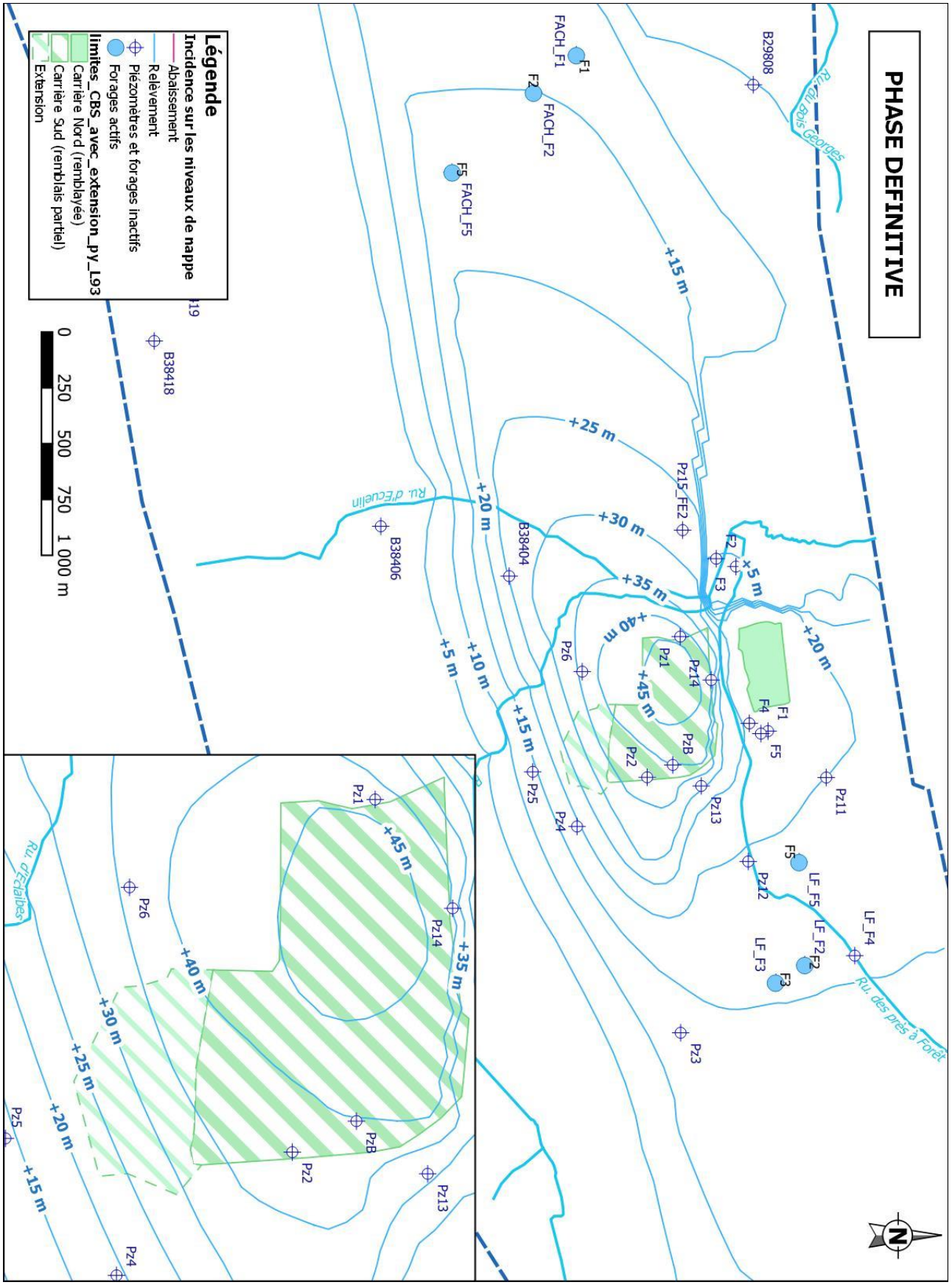

SORTIES ENTREE ECHANGE INTERNE *Débits en m³/h – S : Emmagasinement*

*En frontière du modèle, environ +6 m³/h sont apportés par drainance par le N et le S*

# Annexe 2. Cartes des simulations (rabattement)

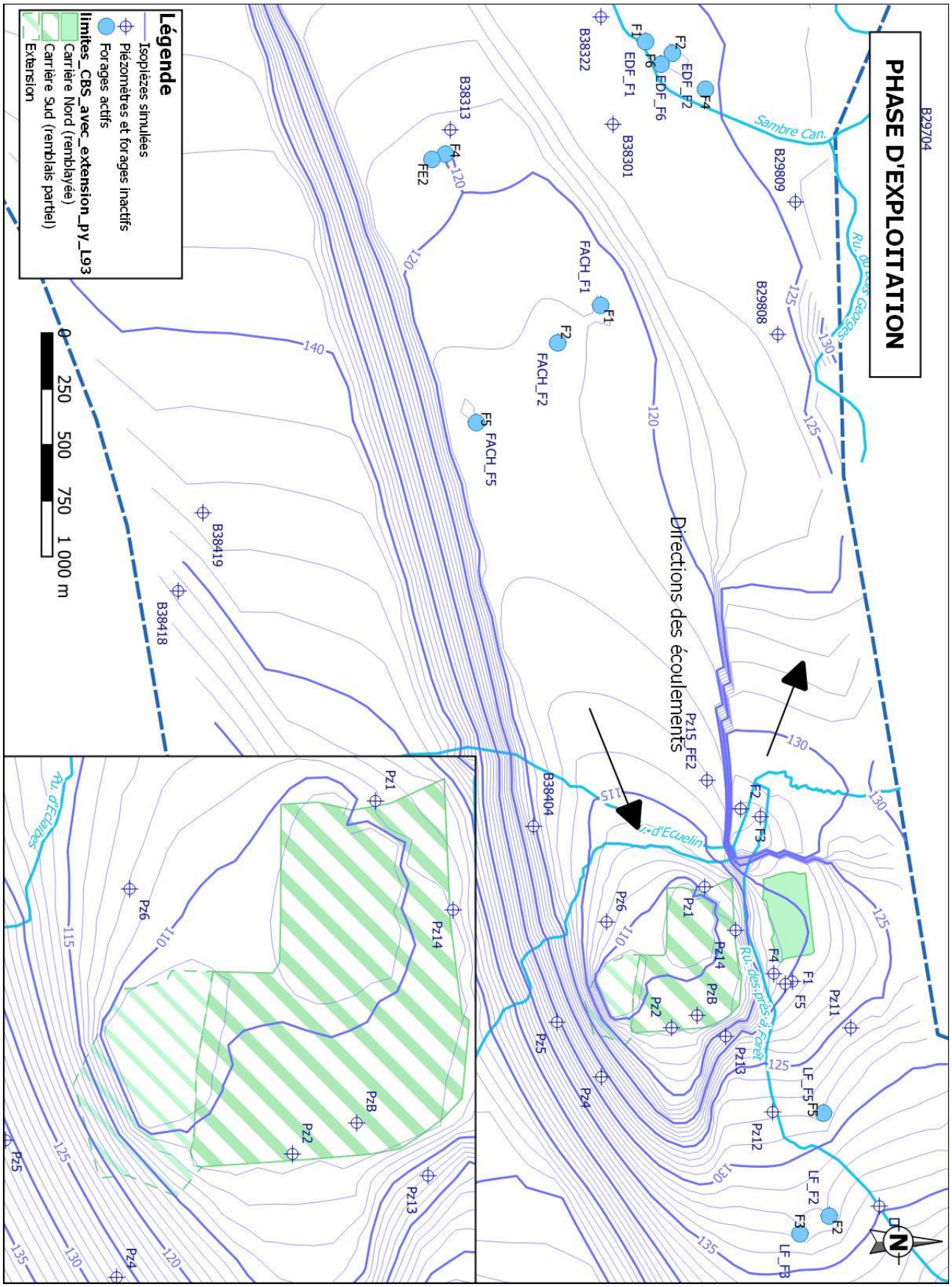
Cette annexe contient 2 pages.

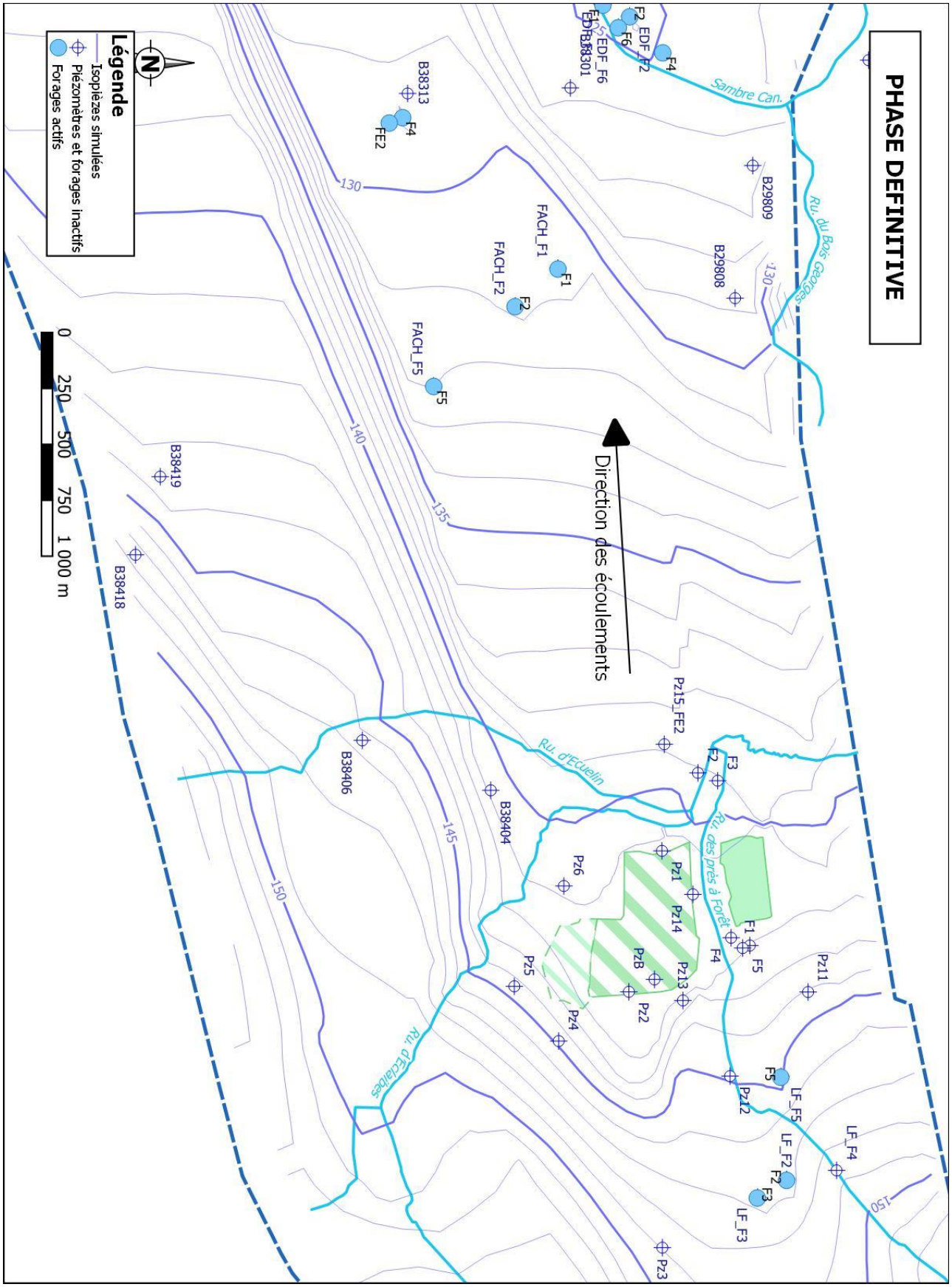

PHASE D'EXPLOITATION
Légende
Incidence sur les niveaux de nappe
Abaissement
Relèvement
Piézomètres et forages inactifs
Forages actifs
limites_CBS_avec_extension_py_L93
Carrière Nord (remblayée)
Carrière Sud (exhaure)
Extension
0 250 500 750 1 000 m
Rue du Bois Georges
Rue d'Ecueilh
Rue d'Ecrabes
Rw. des prés à Forêt
B29808
B38418
B38404
B38406
F1
F2
F3
F4
F5
FACH_F1
FACH_F2
FACH_F5
LF_F2
LF_F3
LF_F4
LF_F5
Pz15_FE2
Pz1
Pz2
Pz3
Pz4
Pz5
Pz6
Pz11
Pz12
Pz13
Pz14
PzB
+0 m
+1 m
+2 m
+3 m
+4 m
+5 m
+6 m
+7 m
+8 m
+9 m
+10 m
+11 m
+12 m
+13 m
+14 m
-1 m
-2 m
-3 m
-4 m
N


PHASE DEFINITIVE
Légende
Incidence sur les niveaux de nappe
Abaissement
Relèvement
Piézomètres et forages inactifs
Forages actifs
limites_CBS_avec_extension_py_L93
Carrière Nord (remblayée)
Carrière Sud (remblais partiel)
Extension
0 250 500 750 1 000 m
+5 m
+10 m
+15 m
+20 m
+25 m
+30 m
+35 m
+40 m
+45 m
B29808
B38418
B38404
B38406
Pz15_FE2
Pz1
Pz2
Pz3
Pz4
Pz5
Pz6
Pz11
Pz12
Pz13
Pz14
PzB
F1
F2
F3
F4
F5
FACH_F1
FACH_F2
FACH_F5
LF_F2
LF_F3
LF_F4
LF_F5
Rue du Bois Georges
Rue d'Ecuelin
Rue d'Eclaibes
Rue des prés à Forêt
N

# Annexe 3. Carte des simulations (piézométrie)

Cette annexe contient 2 pages.


PHASE D'EXPLOITATION
Légende
Isopièzes simulées
Piézomètres et forages inactifs
Forages actifs
limites_CBS_avec_extension_PY_L93
Carrière Nord (remblayée)
Carrière Sud (remblais partiel)
Extension
0 250 500 750 1 000 m
Directions des écoulements
Sambre Can.
Ru. d'Ecuelin
Ru. des près à la Forêt
Ru. d'Etrebbes
B29704
B29809
B29808
B38322
B38313
B38301
B38419
B38418
B38404
EDF_F1
EDF_F2
EDF_F6
FACH_F1
FACH_F2
FACH_F5
LF_F2
LF_F3
LF_F5
Pz15_FE2
Pz1
Pz2
Pz4
Pz5
Pz6
Pz11
Pz12
Pz13
Pz14
PzB
N


PHASE DEFINITIVE
Légende
Isopièzes simulées
Piézomètres et forages inactifs
Forages actifs
N
0
250
500
750
1 000 m
Direction des écoulements
Sambre Can.
Ru. du Bois Grages
Ru. d'Ecuelin
Ru. des près à Forêt
Ru. d'Echaibes
130
135
140
145
150
B38313
B38419
B38418
B38406
B38404
B29809
B29808
FACH_F1
FACH_F2
FACH_F5
EDF_F6
EDF_F2
Pz15_FE2
Pz6
Pz1
Pz14
PzB
Pz13
Pz2
Pz5
Pz4
Pz11
Pz12
Pz3
LF_F5
LF_F4
LF_F2
LF_F3

# Annexe 4. Résultats des jaugeages réalisés en 2018

Cette annexe contient 4 pages.

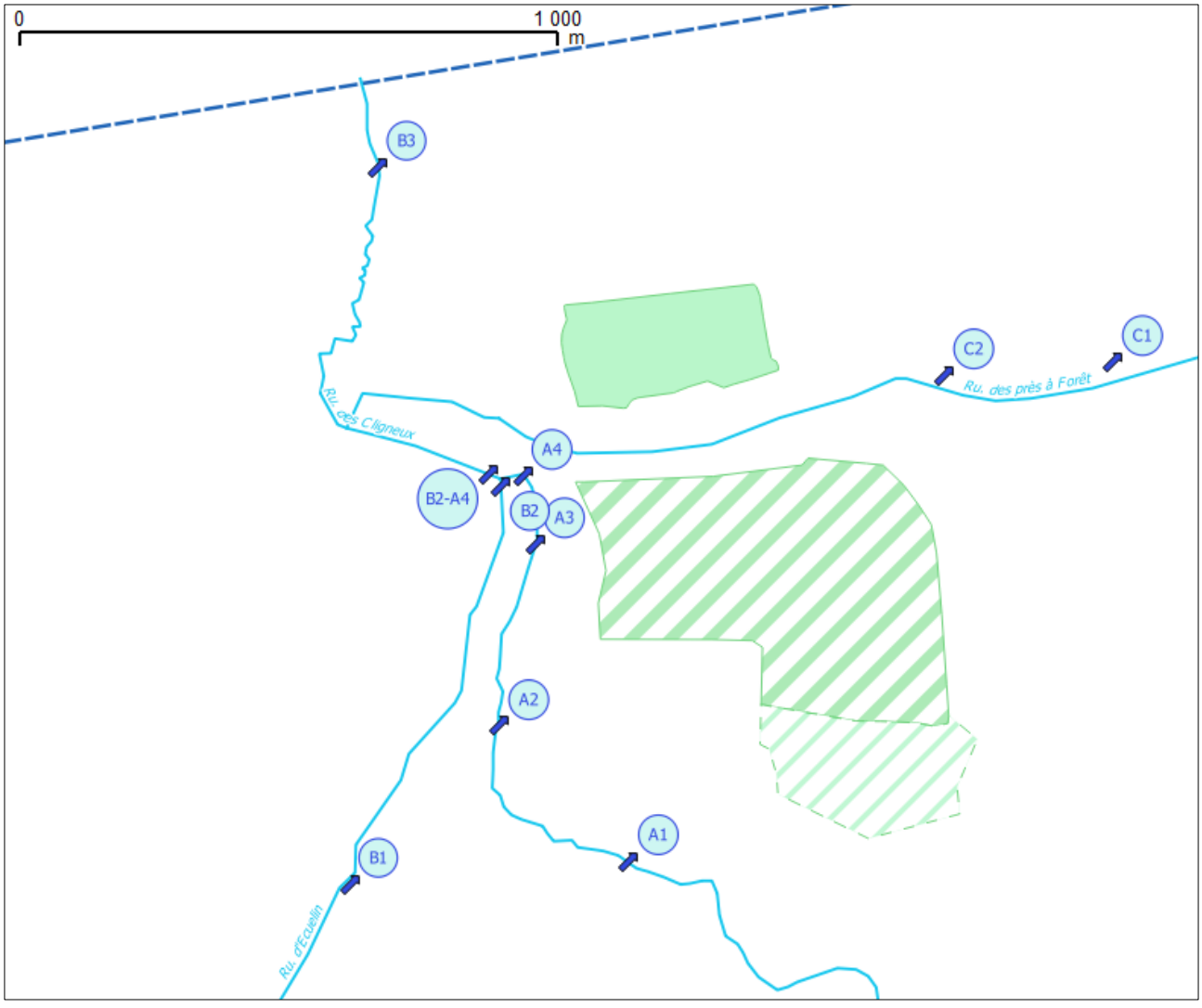
Localisation des points de jaugeages

Parmi les points jaugés, seuls les B2, B3 et B2/A4 présentaient une hauteur d'eau suffisante pour être mesurés le jour des mesures (23/11/18). Pour ces derniers, le débit a été mesuré par intégration de vitesses d'écoulement mesurées au micro-moulinet en plusieurs points d'une section verticale :

- B2 : 3 L/s
- B3 : 424 L/s
- B2/A4 : 11 L/s

Ces mesures doivent être considérées avec un certain recul dans la mesure où elles une résolution de l'ordre de +/- 20%.

Pour les autres points, les vitesses d'écoulement et/ou les hauteurs de section étaient trop faibles pour permettre un jaugeage précis.



# JAUGEAGE DE DEBIT DE COURS D'EAU

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Cours d'eau** | **B3** | lat | 50,2233 |
| **Site** | CBS | long | 3,90747 |
| **Date de la mesure** | **23/11/18** | | |

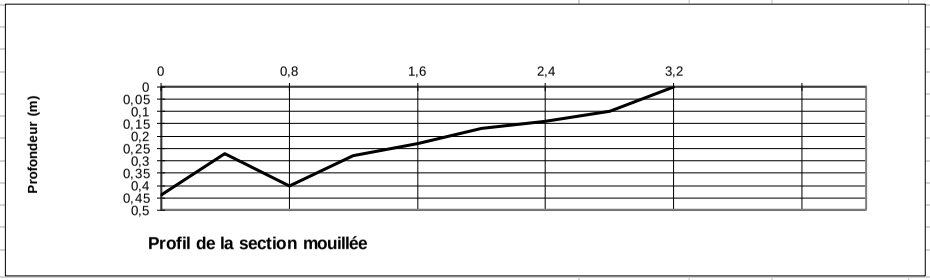
## *MESURES DE VITESSE DANS LA SECTION MOUILLEE*

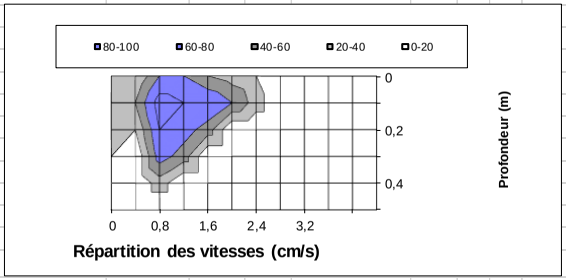
| Echelle horizontale (m) | 0 | 0,4 | 0,8 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2,4 | 2,8 | 3,2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Profil de la section mouillée (profondeur en m) | 0,44 | 0,27 | 0,4 | 0,28 | 0,23 | 0,17 | 0,14 | 0,1 | 0 |

| Echelle verticale (m) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 20 | 20 | 60 | 60 | 40 | 30 | 20 | 0 |
| 0,1 | 30 | 40 | 90 | 80 | 80 | 60 | 30 | 0 |
| 0,2 | 30 | 20 | 80 | 70 | 50 | 0 | 0 | 0 |
| 0,3 | 20 | 0 | 70 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0,4 | 20 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| **Indice de frottement k =** | **1,6** | k | Type de substrat |
|---|---|---|---|
| | | 1,8 | Fond lisse (béton) |
| | | 1,6 | Fond lisse naturel (sable, limons) |
| | | 1,4 | Fond légèrement rugueux (gros sable, graviers) |
| | | 1,2 | Fond rugueux (gravier, galets) |
| | | 1 | Fond accidenté (galets, blocs) |

## *GRAPHIQUES*




## *RESULTATS*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Section totale (m²)** | **1,27** | **Débit total (m³/s)** | **0,424** |
| **Section totale (dm²)** | **127** | **Débit total (l/s)** | **424** |
| **Vitesse moyenne (m/s)** | **0,33** | **Débit total (m³/h)** | **1527** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Cours d'eau** | | **B2/A4** | lat | - | jonction buse béton; sortie B2 vers A4 |
| **Site** | | CBS | long | - | |
| **Date de la mesure** | | **23/11/18** | | | |

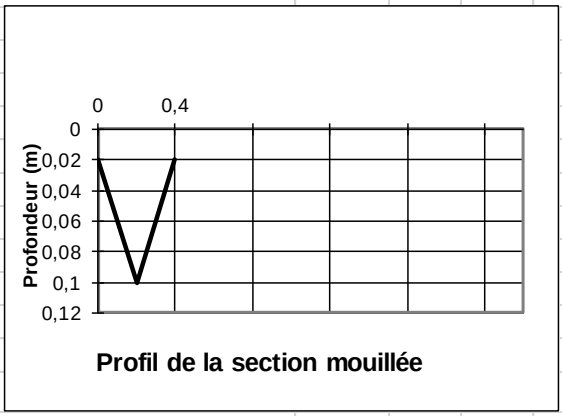
## *MESURES DE VITESSE DANS LA SECTION MOUILLEE*

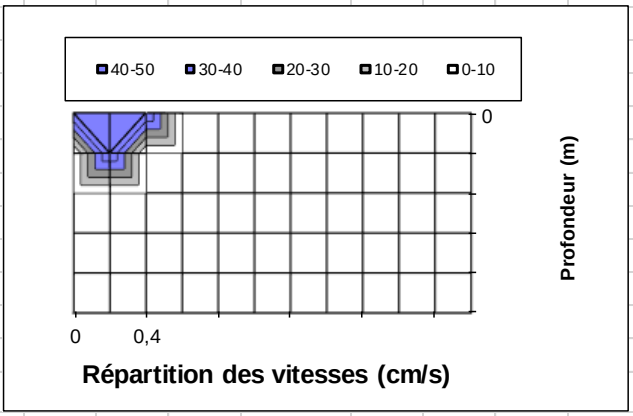
| Echelle horizontale (m) | 0 | 0,2 | 0,4 |
|---|---|---|---|
| Profil de la section mouillée (profondeur en m) | 0,02 | 0,1 | 0,02 |

| Echelle verticale (m) | 0 | | |
|---|---|---|---|
| 0 | 50 | 50 | 50 |
| 0,1 | | 50 | |

| **Indice de frottement k =** | **1,8** | k | Type de substrat |
|---|---|---|---|
| | | 1,8 | Fond lisse (béton) |
| | | 1,6 | Fond lisse naturel (sable, limons) |
| | | 1,4 | Fond légèrement rugueux (gros sable, graviers) |
| | | 1,2 | Fond rugueux (gravier, galets) |
| | | 1 | Fond accidenté (galets, blocs) |

## *GRAPHIQUES*




## *RESULTATS*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Section totale (m²)** | **0,02** | **Débit total (m³/s)** | **0,011** |
| **Section totale (dm²)** | **2** | **Débit total (l/s)** | **11** |
| **Vitesse moyenne (m/s)** | **525,00** | **Débit total (m³/h)** | **38** |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Cours d'eau** | | **B2** | | | lat | 50,21740 | | | | | | |
| **Site** | | CBS | | | long | 3,91076 | | | | | | |
| **Date de la mesure** | | **23/11/18** | | | | | | | | | | |

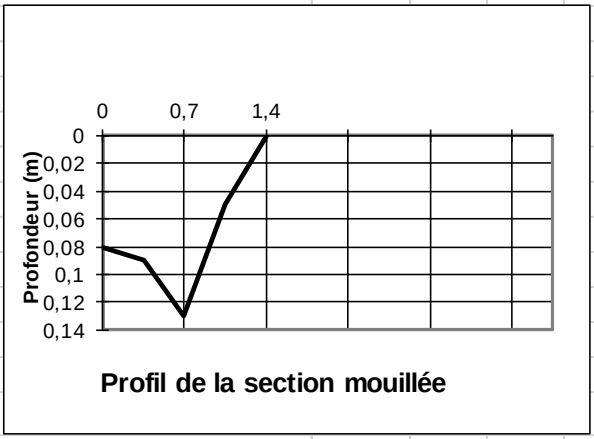
## *MESURES DE VITESSE DANS LA SECTION MOUILLEE*

| Echelle horizontale (m) | 0 | 0,35 | 0,7 | 1,05 | 1,4 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Profil de la section mouillée (profondeur en m) | 0,08 | 0,09 | 0,13 | 0,05 | 0 | | | | | | | |

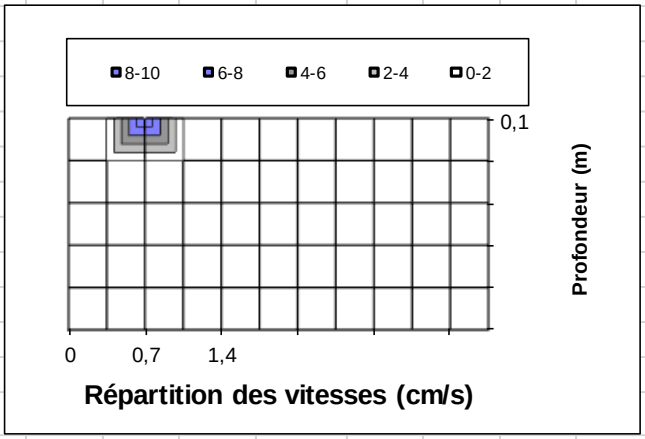
| Echelle verticale (m) | 0 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,1 | | | 10 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

| **Indice de frottement k =** | **1,6** | k | Type de substrat |
|---|---|---|---|
| | | 1,8 | Fond lisse (béton) |
| bords béton | | 1,6 | Fond lisse naturel (sable, limons) |
| | | 1,4 | Fond légèrement rugueux (gros sable, graviers) |
| | | 1,2 | Fond rugueux (gravier, galets) |
| | | 1 | Fond accidenté (galets, blocs) |

## *GRAPHIQUES*




**Profil de la section mouillée**




**Répartition des vitesses (cm/s)**

## *RESULTATS*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Section totale (m²)** | **0,07** | **Débit total (m³/s)** | **0,003** |
| **Section totale (dm²)** | **7** | **Débit total (l/s)** | **3** |
| **Vitesse moyenne (m/s)** | **40,00** | **Débit total (m³/h)** | **10** |

Reportage photographique complémentaire

Point A1



Point A2



Point A3



Point A4



Point B1



Point B3



# Annexe 5. BIBLIOGRAPHIE

Cette annexe contient 2 pages.

| | |
|---|---|
| ANTEA 1998 | CBS – Pompages d'essai sur les forages F2 et F3 situés à St-Remy-du-Nord. Recherche d'herbicides azotés dans les eaux de surface et les eaux souterraines. Rapport A14488/A. |
| ANTEA 1998 | CBS – Recherches de pertes dans le lit du ruisseau d'Eclaibes par jaugeages sur plusieurs sections. Rapport A14489/A. |
| ANTEA 1998 | Société Eau et Force – étude des relations entre le champ captant et les carrières de CBS à Limont-Fontaine (Nord). Synthèse des données existantes. Rapport A14357/A. |
| ANTEA 2000 | Société Eau et Force – étude des relations entre le champ captant et les carrières de CBS à Limont-Fontaine (Nord). Acquisition de données complémentaires en 1999 et synthèse. Rapport A19073/A. |
| BNPE | www.bnpe.eaufrance.fr site consulté le 22/11/2018 |
| BRGM | Notice de la carte géologique d'Avesnes XXVII-7 |
| BRGM 1957 | Forages exécutés en 1956-1957 par l'E.D.F. à Bachant (Nord) pour l'alimentation en eau de la future centrale thermique de la Sambre. Situation de la nappe au printemps 1957. Rapport BRGG-A1250. |
| BRGM 1963 | Données géologiques et hydrogéologiques acquises à la date du 30 juin 1963 sur le territoire de la feuille topographique au 1/20 000 du Quesnoy (n°29). Rapport 64-DSGR-A-003. |
| BRGM 1968 | Données géologiques et hydrogéologiques sur le synclinorium carbonifère de Bachant – Fcerrière-la-Petite (Nord). Rapport 68-SGL-059-NPA. |
| BRGM 1974 | Données géologiques et hydrogéologiques acquises à la date du 31 décembre à 8 et du Cateau 4 et 81973 sur le territoire de la feuille topographique au 1/25 000 d'Avesnes (n°29). Rapport 74-SGN-269-NPA. |
| BRGM 1979 | Traitemetn de l'information hydrogéologique, socio-économique et économique. Application au bassin de la Sambre (Nord de la France). Rapport 79-SGN-490-NPC. |
| BRGM 1980 | Potentiel aquifère de la région de Pont-Sur-Sambre (Nord). 80-SGN-703-NPC. |
| BRGM 1981 | Etude des problèmes hydrogéologiques posés par la poursuite de l'exploitation des carrières de granulats dans l'Avesnois – synthèse générale. 81-SGN-263-NPC. |
| BRGM 1982 | Récupération des eaux d'exhaure de la carrière « C.B.S » pour la distribution d'eau potable. Rapport 82-SGN-969-NPC. |
| BRGM 1996 | Carrières du Bassin de la Sambre à Limont-Fontaine et Champ captant d'Eau et Force à Fontaine. Synthèse géologique, hydrogéologique et historique. Rapport RP-39084-FR. |
| BRGM 2010 | Définition des études de délimitation des Bassins d'Alimentation des Captages (BAC) sur le bassin Artois-Picardie. Rapport RP-58837-FR (p 85 à 104) |

| | |
|---|---|
| BURGEAP 2002 | Carrière du Bassin de la Sambre. Etude du contexte hydrogéologique des exploitations de Limont-Fontaine. Evaluation de l'impact de l'extension projetée. Rapport Ras. 283. |
| Devred 1989 | Etude pluviométrique du bassin de la Sambre : Etude hydrologique du sous-bassin de la Solre. Thèse Université Lille1. |
| Direction Régionale de l'Environnement 1988 | Etude hydrologique du bassin de la Sambre. |
| Khatir 1990 | Structuration et déformation progessive au front de l'allochtone ardennais (Nord de la France). SGN publication n°18. (p. 136) |
| Noréade 2015 | Interprétation des essais de perméabilité sur les forages F1, F2 et F3 de Ferrière-la-Grande. |
| Patin 2017 | Etude hydrogéologique des Carrières du Bassin de la Sambre. Stage Université de Lille CBS. |
| PNR de l'Avesnois 2004 | Optimisation de la gestion quantitative et qualitative des aquifères de l'Avesnois : Exemple du synclinal de Bachant. Julien Beguier (stage). |
| PNR de l'Avesnois 2007 | Etat qualitatif, état quantitatif et vulnérabilité des eaux souterraines sur le bassin versant de la Sambre. Proposition d'état des lieux. SAGE de la Sambre. |

- Avis hydrogéologue agréé sur le remblayage du plan d'eau nord

**DEPARTEMENT DU NORD**

# PROJET DE MODIFICATION DES CONDITIONS D'EXPLOITATION ET DE REMISE EN ETAT DE LA CARRIERE « NORD » EXPLOITEE PAR LA SOCIETE CARRIERES DU BASSIN DE LA SAMBRE SUR LES COMMUNES DE SAINT-REMY-DU NORD ET LIMONT-FONTAINE

***EXPERTISE DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE EN MATIERE D'HYGIENE PUBLIQUE***

***CH. CARDIN***

**Mai 2021**

**9 Rue Denis Cordonnier**
**59820 Gravelines**
**☎: Portable : 06 81 80 20 84**
**E-mail :** cardin@wanadoo.fr

## TABLE DES MATIERES


| | Pages |
|---|---|
| **1.** INTRODUCTION | 3 |
| 2. LOCALISATION DU SITE ET OCCUPATION DU SOL | 3 |
| 3. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE | 3 |
| 3.1 Géomorphologie et géologie | 3 |
| 3.2 L'hydrogéologie | 6 |
| 3.3 L'hydraulique superficielle | 11 |
| 4. CARACTERISTIQUES DU PROJET D'EXTENSION ET DE RENOVATION | 11 |
| 5. IMPACTS POTENTIELS DU PROJET | 13 |
| 5.1 Impacts quantitatifs | 14 |
| 5.2 Impacts qualitatifs | 14 |
| 6. AVIS ET RECOMMANDATIONS | 14 |
| 7. CONCLUSIONS | 15 |
| FIGURES | |
| Figure 1: Carte de localisation à 1/25000ème du projet | 4 |
| Figure 2: Carte de localisation cadastrale du projet | 5 |
| Figure 3: Carte géologique de la région étudiée | 9 |
| Figure 4: Carte hydrogéologique schématique de la zone d'étude | 10 |
| Figure 5: Vues photographiques de l'environnement du projet | 12 |

# 1. INTRODUCTION

Sur la requête de la société Carrières du Bassin de la Sambre (CBS), et par délégation de Monsieur Erick Carlier, coordonnateur départemental des hydrogéologues agréés en matière d'hygiène publique, je me suis rendu le 08 avril 2021 sur les communes de Saint Rémy du Nord et Limont-Fontaine (59) afin de procéder sur place, à une expertise hydrogéologique dans le but d'émettre un avis sur le projet de modification des conditions d'exploitation et de remise en état de la carrière dite « Nord » récemment exploitée par la Société des Carrières de la Sambre.

Cette modification des conditions de remise en état de la carrière « Nord » a été ordonnée par l'arrêté préfectoral du 23 juillet 2020 en réponse à un accident mortel survenu par noyade dans le plan d'eau créé à l'issue de la cessation d'exploitation de la carrière « Nord ». Compte tenu de la modification des conditions de remise en état initialement prévues dans l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation accordée le 29 août 2006 (création d'un plan d'eau), il s'avère nécessaire de procéder à une évaluation de l'impact sur les eaux souterraines des nouvelles conditions de remise en état de la carrière « Nord ».

.

La visite du site s'est déroulée en présence de Messieurs :
- Arnaud Hamelin, géologue du groupement carrière du Boulonnais,
- Michel Deprez, adjoint technique aux carrières du Bassin de la Sambre,
- Monsieur Degraave, responsable du site CBS à Saint Rémy du Nord (intervention par visio conférence).

# 2. LOCALISATION DU SITE ET OCCUPATION DU SOL

Le projet de modification des conditions d'exploitation et de remise en état de la carrière « Nord » du site CBS est situé dans le département du Nord, en bordure Sud-Est de la commune de Saint-Rémy du Nord et en bordure Nord-Ouest de la commune de Limont-Fontaine (cf. figure 1).
L'ancienne carrière concernée par la modification des conditions de remise en état est implantée dans un environnement agricole, au lieu Dit « Les Paquiers » sur une dizaine de parcelles de la section cadastrale B des communes de Saint-Rémy du Nord et de Limont-Fontaine.

# 3. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

## 3.1 Géomorphologie et géologie (cf. figure 3)

Le secteur d'étude constitue le prolongement occidental du massif de l'Ardenne qui se limite par la Sambre. Vers l'Ouest et le Nord Ouest où les terrains du primaire s'ennoient sous les formations du crétacé (calcaro-marneuses et sableuses du cénomanien et du turonien).

Le substratum de la zone concernée par la modification des conditions d'exploitation et de remise en état de la carrière « Nord » de la société CBS se caractérise essentiellement par la présence des faciès calcaro-dolomitiques et schisteux du primaire qui constituent le cœur d'un vaste synclinal de direction générale N80° du Viséen inférieur.

# COMMUNES DE SAINT REMY DU NORD ET DE LIMONT-FONTAINE (59)

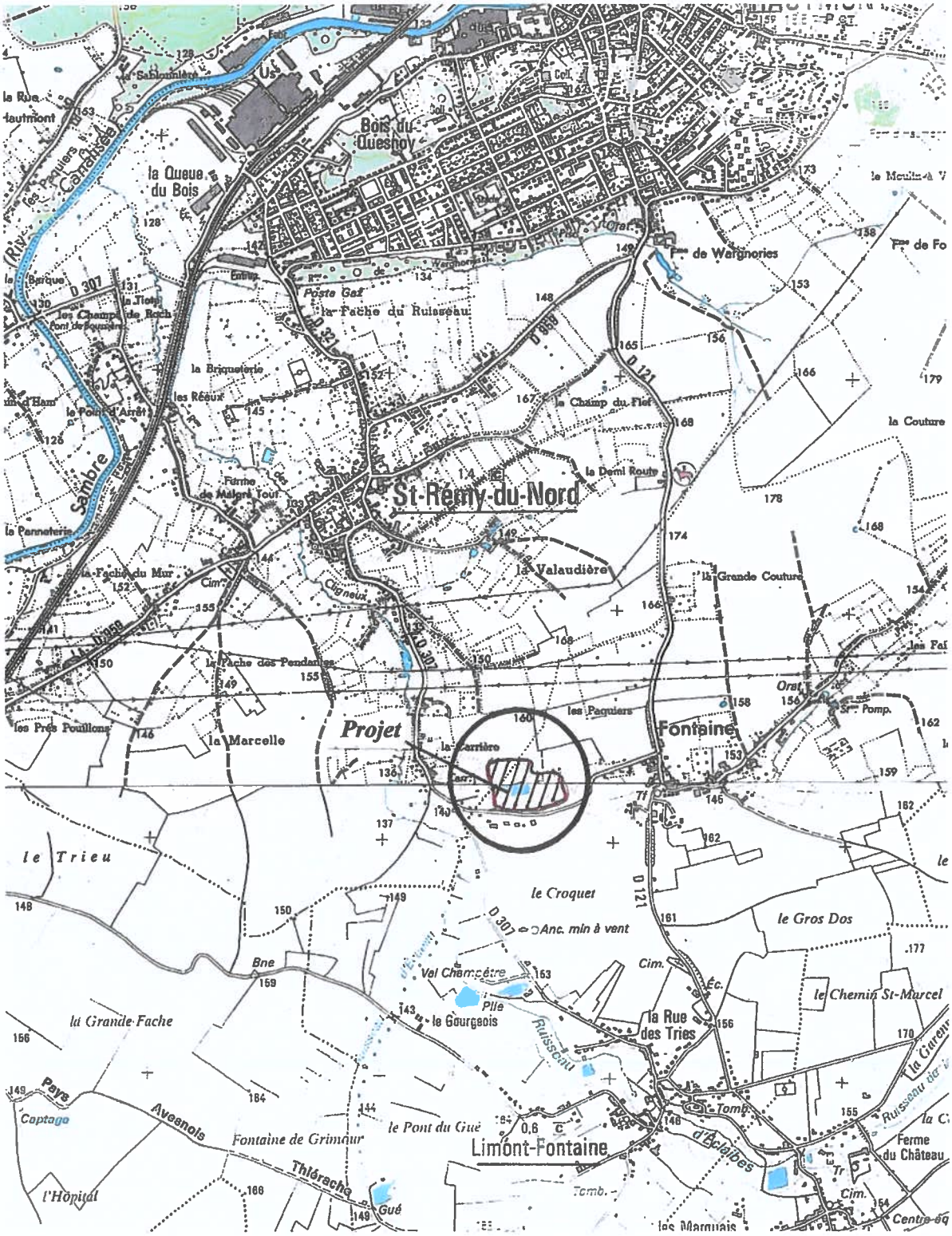



figure 1: Carte de localisation de la carrière Nord de la société CBS (extrait des cartes à 1/25000ème : Avesnes /helpes Aulnoye Aymeries (2707 E) et Maubeuge (2706 E)

## COMMUNES DE SAINT REMY DU NORD ET DE LIMONT-FONTAINE (59)

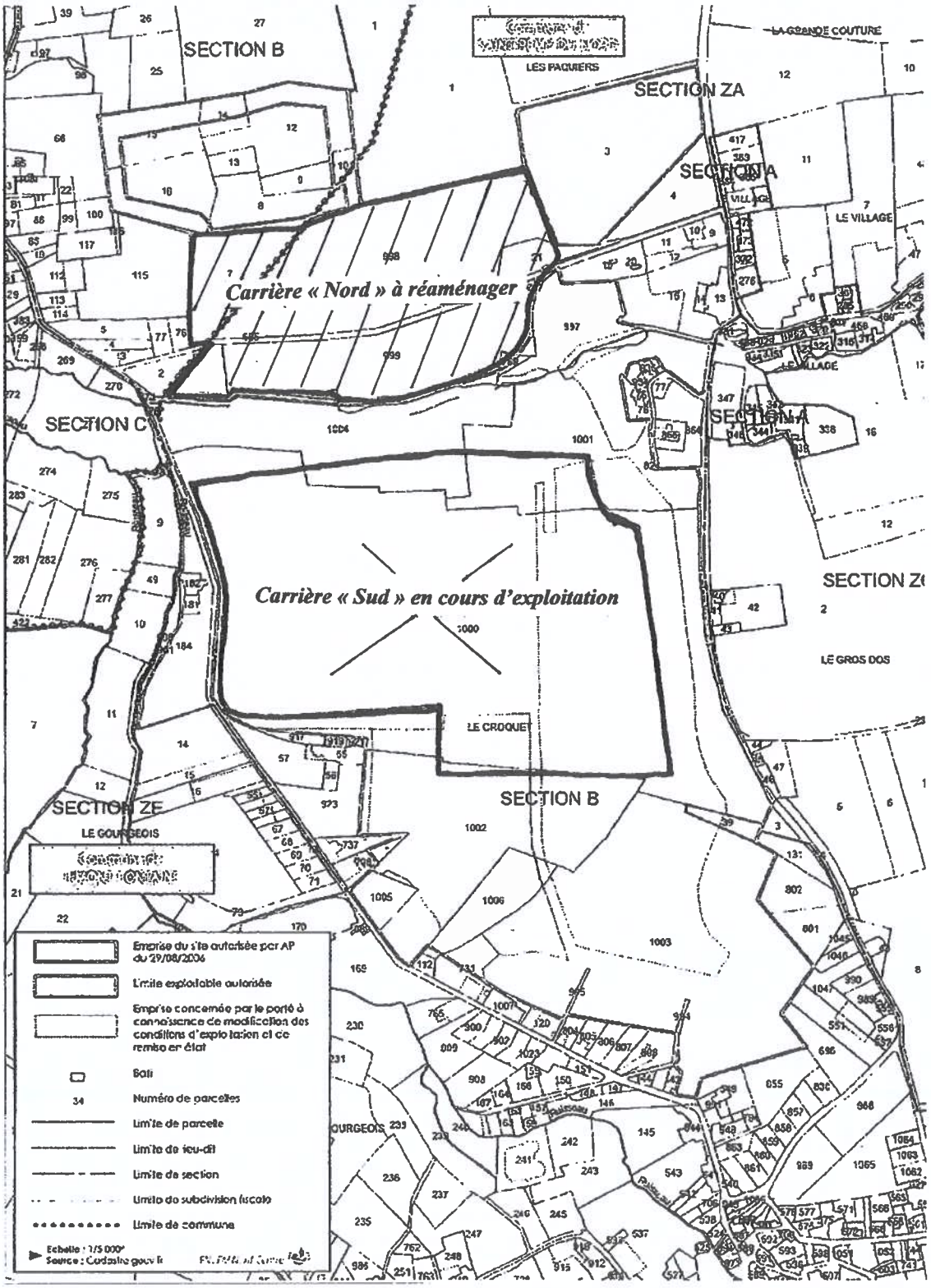



Figure 2: Localisation cadastrale de l'implantation de la carrière Nord anciennement exploitée par la société CBS (échelle 1/5000ème)

### 3.1.1 Les formations superficielles

**Les limons**
Cette appellation désigne l'ensemble de la couverture quaternaire qui occulte la quasi-totalité des formations du primaire (en particulier dans la partie occidentale de la feuille géologique du Quesnoy et d'Avesnes), du secondaire et du tertiaire (lorsque ces dernières sont présentes). On y distingue:
- les limons récents ou de lavage qui se rencontrent au pied des pentes et au fond des vallées sèches,
- les limons de plateau qui, plus anciens, couvrent la majeure partie du secteur étudié avec des épaisseurs qui peuvent atteindre plusieurs mètres. Dans le secteur de Saint Rémy du Nord, ces limons sont peu représentés voir pratiquement absents.

**Les alluvions récentes,**
Elles tapissent le fond des vallées, en particulier celle de la Sambre qui s'écoule au nord et à l'ouest de la zone d'étude. Il s'agit en général de formations argilo-sableuses et de limons vaseux et tourbeux dans les zones de marais.

### 3.1.2 Les formations du tertiaire

Ces formations sont peu représentées dans la région étudiée. Elles se rencontrent néanmoins sous la forme :
- de sables blancs (sables du Quesnoy, d'origine continentale),
- de sables jaunes verdâtres à glauconie (sables de Grandglise, d'origine marine).
- de niveaux fins argileux (argile de Clary) en bordure de vallée.

### 3.1.3 Les formations du secondaire

**La craie du Turonien supérieur**

Cet horizon est constitué d'une craie grise, à gros silex cornus. Son épaisseur est comprise entre 7 et 10 mètres selon l'endroit considéré. Il repose sur les niveaux calcaro-marneux du Turonien moyen qui eux même surmontent des marnes verdâtres dénommées " Dièves " dont l'épaisseur peut atteindre une trentaine de mètres.

### 3.1.4 Les formations du primaire

Dans le secteur de Saint Rémy du Nord et Limont-Fontaine, le substratum géologique est constitué par les formations calcaro-dolomitiques et schisteuses du paléolithique. Ces formations, qui se rencontrent sous quelques mètres de recouvrement limo-argileux du quaternaire, sont représentées par les calcaires dolomitiques du Viséen qui surmontent les lithofaciès schisteux du Dévonien.

## 3.2 L'hydrogéologie

En ce qui concerne les ressources en eaux souterraines, la région étudiée se caractérise par la présence de deux aquifères économiquement exploitables que constituent les calcaires

dolomitiques du primaire et les alluvions anciennes de la Sambre. Les formations du crétacé (cénomanien ou turonien), qui ne sont pas ou que très peu présents dans le secteur de Saint Rémy du Nord et Limont-Fontaine, ne sont pas suffisamment représentées pour constituer une ressource en eau potable viable.

La quasi absence, dans le secteur d'étude, de formations argilo-sableuses du quaternaire (limons de plateau) malgré la présence de quelques lentilles de formations sableuses du tertiaire (sables landéniens) au dessus des calcaires paléolithiques rend vulnérable l'aquifère de ces calcaires primaires vis à vis des activités anthropiques de surface.

### *3.2.1 Le réservoir des calcaires primaires et des alluvions de la Sambre*

Dans le secteur d'étude, les calcaires du paléolithique se caractérisent par la présence d'une nappe de type libre sous quelques mètres de formations limoneuses de couverture. La qualité aquifère des calcaires est surtout liée à une perméabilité de fissure dans un milieu de type multi-fissuré, et fréquemment karstique. Cette perméabilité se développe essentiellement au niveau des vallées (telle celle de la Sambre) où la fissuration et la fracturation de la roche sont plus intenses. Le réseau de fissures s'atténuant avec la profondeur, le réservoir présente le maximum de productivité au toit de la formation. Le substratum de la nappe des calcaires primaires est formé par les schistes du Dévonien, qui lorsqu'ils sont altérés en surface, peuvent constituer un aquifère de faible puissance et de faible productivité. Localement, en particulier dans les vallées humides, cette nappe peut se trouver en continuité hydraulique avec les sables et les graviers des alluvions anciennes. Les paramètres hydrodynamiques recueillis à la faveur de tests hydrauliques réalisés sur les captages d'eau du secteur indiquent une transmissivité moyenne de l'aquifère des calcaires primaires comprise entre $4.10^{-3}$ m2/s et $8.10^{-2}$ m2/s pour une épaisseur de nappe pouvant atteindre une centaine de mètres. Les débits observés sur les captages AEP et AEI implantés dans le secteur d'étude (de 25 à 120 m3/h) témoignent de la bonne productivité potentielle de cette formation calcaire dans la région de Saint Rémy du Nord et Limont-Fontaine.

En ce qui concerne l'aquifère des alluvions de la Sambre, il s'agit en général d'un aquifère de type libre, parfois semi captif, à porosité de matrice dans les graves et sables grossiers qui composent les formations alluvionnaires anciennes de la Sambre. Selon la composition exacte des alluvions de la Sambre (qui peuvent s'avérer plus ou moins grossières et argileuses), la productivité de cet aquifère alluvionnaire peut fortement varier (quelques m3/h dans le secteur de Landrecies à plusieurs dizaines de m3/h plus au sud aux environs de Catillon sur Sambre). Le critère qualitatif (vulnérabilité plus importante) peut constituer un facteur limitant pour l'exploitation de cet aquifère en comparaison avec celui des calcaires paléolithiques.

### *3.2.2 La piézométrie de la nappe des calcaires paléolithiques.*

Aux abords des vallées, la nappe des calcaires peut s'avérer libre ou semi captive et les isopièzes y reproduisent, en les atténuant, les traits de la morphologie du paysage.

Sous les plateaux et les buttes tertiaires, les calcaires s'ennoient sous des formations peu perméables telles les marnes du crétacé (Cénomanien, Turonien) ou des limons argileux quaternaires qui peuvent renforcer le caractère captif de la nappe des calcaires primaires.

L'alimentation de la nappe des calcaires paléolithiques est assurée par les pluies efficaces qui peuvent être estimées à 260 mm par an en moyenne dans le secteur de Saint Rémy du Nord et Limont-Fontaine. Pour le calage de son modèle hydrogéologique, la société Burgéap-Ginger a retenu une recharge de 240 mm par an dans son étude de 2002.

Les niveaux piézométriques sont soumis à des variations saisonnières liées aux facteurs climatiques. Les mois de mars et avril correspondent aux périodes de hautes eaux, alors que ceux de septembre et octobre coïncident avec une période de basses eaux. Les variations piézométriques peuvent atteindre plus de dix mètres.

Dans la région de Saint Rémy du Nord et Limont-Fontaine et de façon générale dans la zone d'étude, la nappe des calcaires du primaire s'écoule globalement selon une direction Est-Ouest vers la vallée de la Sambre (qui constitue un axe majeur drainant) tout en étant également drainée par les vallées secondaires, vallons et talwegs qui se sont créés structurellement perpendiculaires à la vallée de la Sambre.

Au droit de l'exploitation de l'ancienne carrière dite Carrière « Nord » de la société CBS, l'aquifère des calcaires primaires se rencontre (en position libre sous un recouvrement de 1 à 2 mètres de limons et de terre de couverture) vers 20 à 30 mètres de profondeur (par rapport au TN) avec des niveaux piézométriques qui peuvent fluctuer de quelques mètres de profondeur selon la période (basses eaux et hautes eaux) et l'année considérée.

### 3.2.4 Les prélèvements

Dans le secteur de Saint Rémy du Nord et de Limont-Fontaine, l'Alimentation en Eau Potable (AEP) est assurée par les sociétés Noréade et Eaux et Force à partir de plusieurs forages captant la nappe des calcaires dolomitiques du primaire. La carrière dite « Nord » se situe :

- à l'Ouest et en aval hydraulique des champs captant de Ferrière La Grande (les Quarante exploité par Eaux et Forces et le Champ Le Loup exploité par Noréade) ainsi que de celui de Limont-Fontaine exploité par Eaux et Forces,

- à l'Est et en amont hydraulique des champs captant de Pont sur Sambre, Bachant et Aulnoye Aymeries (exploités par Noréade ) ainsi que de ceux de Horipette, Bachant et La Grande Fache (exploités par Eaux et Force).

Le volume total d'eau souterraine prélevé dans l'aquifère des calcaires primaires pour l'alimentation en eau potable du secteur des carrières CBS de Saint Rémy du Nord et Limont-Fontaine est de l'ordre de 6700000 m3/an.

A ces prélèvement pour l'alimentation en eau potable des populations, s'ajoutent environ 1300 m3 /an pour l'alimentation en eau industrielle (AEI) dont environ 1100 m3 d'eau d'exhaure issus de l'actuelle exploitation de la carrière dite « Sud » de CBS.

## COMMUNES DE SAINT REMY DU NORD ET DE LIMONT-FONTAINE (59)

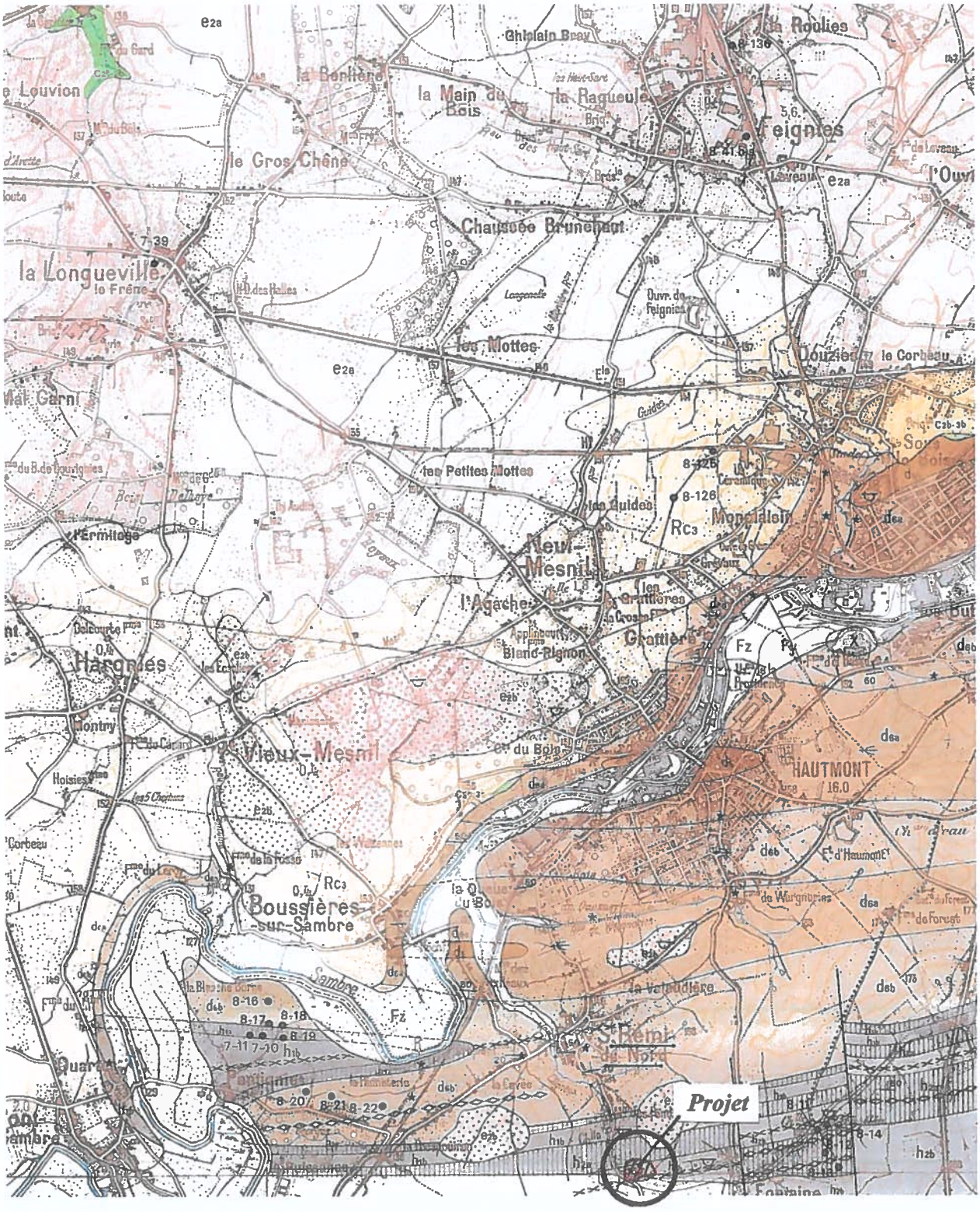



Figure 3: Extrait de la carte géolologique à 1/50000ème : Le Quesnoy XXVII-6

## COMMUNES DE SAINT REMY DU NORD ET DE LIMONT-FONTAINE (59)




Direction générale d'écoulement de la nappe des calcaires paléozoïques

Piézomètres à créer dans le cadre du remblaiement

Figure 4: carte hydrogéologique schématique de la zone d'étude (échelle 1/25000ème)

### 3.3 L'hydraulique superficielle

Dans l'environnement du site d'étude, il existe un cours d'eau à écoulement permanent situé à environ quatre cent mètres à l'ouest de la carrière Nord CBS. Il s'agit du ruisseau « Des Cligneux », qui est alimenté au sud par les ruisseaux d'Ecuelin et d'Eclaibes et s'écoule selon une direction générale Sud –Nord avant de rejoindre la rivière « La Sambre » à environ trois kilomètres au nord du site des carrières CBS .

Il n'existe aucune relation directe entre ces cours d'eau et la carrière dite « Nord » de la société CBS de Saint Rémy du Nord et Limont-Fontaine

D'après les données cartographiques disponibles auprès de l'agence de l'eau Artois Picardie, la zone concernée par le site des carrières CBS de Saint Rémy du Nord et Limont-Fontaine n'est pas répertoriée comme une zone inondable.

## 4. CARACTERISTIQUES DU PROJET DE MODIFICATION DES CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DE LA CARRIERE NORD DE LA SOCIETE CBS

Afin de respecter les termes de l'arrêté préfectoral du 23 juillet 2020 imposant un remblaiement du plan d'eau créé lors de l'arrêt d'exploitation de la carrière Nord, la société CBS a proposé d'effectuer ce remblaiement sur les bases d'un apport de matériaux inertes issus :
- de la découverte du projet d'extension de la carrière « Sud »,
- de chantiers de terrassement ou de démolition régionaux, conformes à ceux prévus dans l'annexe 1 de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 (béton, briques, tuiles et céramiques, Verre, mélange bitumineux sans goudron, terres, pierres et cailloux sans substances dangereuses …),

Le remblaiement de la carrière « Nord » sera réalisé par paliers et en pente douce selon une progression « Est- Ouest » jusqu'à sa mise hors d'eau qui correspondra à une cote comprise entre 140 m et 142 m NGF.

La quantité d'apport de matériaux de remblaiement est estimé en moyenne à 300 000 m3 /an (500 000 T/an) pouvant atteindre un maximum de 360 000 m3/an (600 000 T/an).

Les matériaux de remblaiement seront dans un premier temps acheminés par camions (qui feront l'objet au préalable d'une pesée, d'un contrôle et d'une inspection des chargements) avant d'être stockés sur une plate forme en bordure Est de la carrière Nord et de subir un nouveau contrôle détaillé par une personne dédiée à cette tâche. .

Deux à trois engins (de type pelle mécanique et bull) seront ensuite affectés aux opérations de comblement progressif de la carrière « Nord ». Une fois que le plan d'eau sera en partie comblé, une rampe d'accès sera aménagée pour permettre aux camions de descendre directement sur les zones de dépôts. Les apports de matériaux feront l'objet de l'établissement de bordereaux accompagnés de plans de repérage. Les merlons végétalisés existant à ce jour en périphérie de la carrière « Nord » seront conservés.

Une fois comblée, la carrière fera l'objet d'un nivellement et d'un ripage suivis d'un apport de terre végétale sur une épaisseur de l'ordre de 0,30m.

## COMMUNES DE SAINT REMY DU NORD ET DE LIMONT FONTAINE (59)



Photo a: La carrière « Nord » avec son plan d'eau



Photo b: La zone de réception et de stockage des matériaux destinés au remblaiement de la carrière « Nord »

Figure 5: Vues photographiques de l'environnement du projet

## 5. IMPACTS POTENTIELS DU PROJET

Outre l'aspect visuel, l'impact de la remise en état de la carrière « Nord » par un remblaiement du plan d'eau existant concernera la nappe phréatique qui a été mise à jour lors des travaux d'exploitation.

### 5.1 Impacts quantitatifs :

Le remblaiement du plan d'eau de la carrière Nord est susceptible d'entrainer un impact d'ordre dynamique en constituant un effet « barrage » en bordure Nord-Est de la carrière Nord, c'est-à-dire en amont hydraulique de l'écoulement des eaux souterraines. Selon le modèle réalisé par la société Ginger-Burgéap en octobre 2020, en phase définitive, on aboutira à un relèvement du niveau piézométrique de l'ordre de + 0,45m au maximum le long du flanc Nord –Est de la carrière Nord et de 0,20m du côté opposé.

Ces chiffres indiquent que le remblaiement n'aura qu'une faible incidence sur les niveaux piézométriques de la nappe des calcaires dans l'environnement des carrières Nord et Sud de la société CBS en fin d'exploitation. L'impact sera d'autant plus négligeable qu'il n'existe pas, dans un environnement proche, de prélèvements d'eau souterraine à usage d'eau potable (forages, puits domestiques), agricole ou industrielle en aval hydraulique (c'est-à-dire au sud ouest) de la carrière Nord.

### 5.2 Impacts qualitatifs

Le remblaiement du plan d'eau de la carrière Nord avec des matériaux allochtones inertes (principalement du matériau de démolition type béton, brique et gravats) est également susceptible d'altérer la qualité des eaux souterraines au droit de la carrière Nord.

Toutefois, le process de suivi, de contrôle de l'origine, de la nature et de la qualité des matériaux qui seront en attente de remblaiement sur la plateforme de stockage implantée au Nord-Est de la carrière « Nord » est de nature à prévenir tout risque de contamination des eaux souterraines.

De même, les captages AEP les plus proches (en particulier ceux des champs captant d'Horipette, Bachant et La Grande Fache) potentiellement concernés par le projet sont situés à environ 3 kilomètres en aval hydraulique de la carrière Nord.

Ces ouvrages d'Alimentation en Eau Potable sont donc suffisamment éloignés des carrières CBS de Saint Rémy du Nord et Limont-Fontaine pour ne pas être impactés par une altération de la qualité des eaux souterraines qui auront transité sous la carrière « Nord » remblayée et auront subit un fort effet de dilution compte tenu de l'importance de l'aquifère des calcaires dolomitiques dans le secteur d'étude.

## 6. AVIS ET RECOMMANDATIONS

Sur la base des propositions formulées par la société CBS pour répondre favorablement à l'arrêté préfectoral du 23 juillet 2020 imposant de modifier les conditions de réaménagement de la carrière « Nord » de Saint Rémy du Nord en effectuant un comblement du plan d'eau existant,

et afin de contrôler l'effet et les conséquences dans le temps qu'entrainera un comblement de l'actuel plan d'eau de la carrière « Nord », je recommanderai qu'il soit procédé au suivi de la piézométrie et de la qualité de la nappe pendant la phase de comblement et jusqu'à la fin de l'exploitation (y compris la phase d'extension de la carrière Sud) du site CBS à Saint Rémy du Nord et Limon-Fontaine.

Le suivi piézométrique sera réalisé par l'intermédiaire de trois piézomètres qui seront mis en place dans l'environnement immédiat de la carrière Nord. Le premier sera implanté au nord Est, le second à l'ouest et le troisième au Sud-Ouest (cf. projet d'implantation reporté sur la figure 4). Ces ouvrages, qui auront au moins 30 mètres de profondeur par rapport au TN, feront l'objet d'un nivellement relatif puis de relevés piézométriques réguliers (au moins une fois par mois).

Le suivi qualitatif de la nappe des calcaires sera réalisé sous la forme de prélèvements d'eau de nappe qui seront effectués au niveau de chacun des trois piézomètres au moins deux fois par an, une fois en période de hautes eaux (vers les mois de mars-avril) et une fois en période de basses eaux (vers les mois de septembre-octobre). Les échantillons d'eau feront ensuite l'objet d'une analyse complète de type eau potable.

## 7. CONCLUSIONS

**Compte tenu:**

➔ du projet de modification de remise en état de la carrière Nord de la société CBS à Saint Rémy du Nord et Limont-Fontaine,

➔ que cette modification sera effectuée par un comblement du plan d'eau créé au niveau de la carrière Nord depuis la fin de son exploitation,

➔ que ce comblement sera assuré par apport progressif d'Est en Ouest de remblais inertes dont la qualité sera régulièrement contrôlée et conforme à l'annexe 1 de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014,

➔ que la nappe mise à jour au niveau de la carrière Nord correspond à la nappe des calcaires Dolomitiques du primaire,

➔ que cette nappe constitue la principale ressource en eau potable des populations du secteur et se trouve exploitée au niveau de plusieurs champs captant implantés au Nord Est et au sud Ouest du projet,

➔ que l'étude hydrogéologique et la modélisation hydrodynamique de l'aquifère des calcaires primaires réalisée par le bureau d'étude Ginger-Burgéap en octobre 2020 indique que les incidences qualitatives et quantitatives d'un remblaiement du plan d'eau de la carrière Nord par des matériaux inertes seront négligeables sur les eaux souterraines,

j'émets, *d'un point de vue hydrogéologique*, et sur la base des éléments techniques présentés par les représentants de l'exploitant des carrières CBS lors de la visite du site le 08 avril 2021, ***un avis favorable*** à l'autorisation de modification des conditions de remise en état initialement prévues dans l'arrêté d'autorisation d'exploitation du 29 août 2006,

***sous réserve*** qu'il soit tenu compte de mes recommandations formulées au chapitre 6 ci-avant

Fait à Gravelines le 26 mai 2021

Ch. Cardin

Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique
pour les départements du Nord et du Pas de Calais

- Suivi qualité eau de rejet CBS

# QUALITE DE L'EAU SUR LE REJET REX 1

## ANNEE 2024

| CARRIERES DU BASSIN DE LA SAMBRE 59330 LIMONT FONTAINE | | | DCO | Hydrocarbures totaux | | MEST | pH | $DBO_5$ | Température | Couleur Hazen | Nitrates | Glyphosate | AMPA | Sulcotrione | Nicosulfuron | Somme pesticides | commentaire |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | mg/l | mg/l | | mg/l | u.pH | mg d'$O_2$/l | °C | mg Pt/l | mg/l d'$NO_3$ | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | |
| Valeur limite instantanée Cf. AP | | | < 40 mg/l | < 1 mg/l | | < 35 mg/l | 6,5 ≤ pH ≤ 8,5 | < 20 mg/l | < 30°C | < 100 mg Pt/l | | | | | | 17 | |
| Valeur limite 24h Cf AP | | | <20 mg/l <650 kg/jour | < 0,5 mg/l 15kg/jour | | < 30 mg/l < 1000 kg/jour | 6,5 ≤ pH ≤ 8,5 | < 10 mg/l < 320 kg/jour | < 30°C | < 100 mg Pt/l | | | | | | | |
| Mois | Semaine | Type prélèvement | | | | | | | | | | | | | | | |
| Janvier | 2 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | | <2,0 | 7,7 | <3 | 17 | | | | | | | | |
| | 3 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | | 3,6 | 7,6 | <3 | 7,3 | | | | | | | | |
| | 4 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | | 3,7 | 7,7 | <3 | 16,7 | | | | | | | | |
| | 5 | Mensuelle | <10 | <0,1 | | 2,6 | 7,7 | <3 | 10,6 | <2 | 24,5 | <0,025 | <0,025 | <0,050 | <0,010 | | |
| Février | 6 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | | 4,6 | 7,6 | <3 | 18,3 | | | | | | | | |
| | 7 | Mensuelle | <10 | <0,1 | | 2,8 | 7,8 | <3 | 8,7 | <2 | 25 | <0,025 | 0,03 | <0,050 | <0,010 | 0,27 | |
| | 8 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | | 4 | 7,6 | <3 | 14,7 | | | | | | | | |
| | 9 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | | 2 | 7,8 | <3 | 18,1 | | | | | | | | |
| Mars | 10 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | | 15 | 7,6 | <3 | 15,7 | | | | | | | | |
| | 11 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | | 3,4 | 7,6 | <3 | 16,5 | | | | | | | | |
| | 12 | Mensuelle | <10 | <0,1 | | 2,7 | 7,8 | <3 | 9,1 | 3 | 23,9 | <0,025 | <0,025 | <0,5050 | <0,010 | | |
| | 13 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | | <2,3 | 7,7 | <3 | 19,5 | | | | | | | | |
| Avril | 14 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | | 2,4 | 7,6 | <3 | 16,2 | | | | | | | | |
| | 15 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | | 6 | 7,6 | <3 | 11,4 | | | | | | | | |
| | 16 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | | 4,2 | 7,6 | <3 | 17,5 | | | | | | | | |
| | 17 | Hebdomadaire | <10 | <0,05 | | 9,6 | 7,6 | <10 | 5,9 | | | | | | | | |
| | 17 | Mensuelle | <10 | <0,1 | | 2,3 | 7,8 | <3 | 15,8 | <2 | 24,3 | <0,025 | <0,025 | <0,05 | <0,01 | | |
| | 18 | Hebdomadaire | <10 | <0,05 | | 9,3 | 7,5 | <3 | 7,9 | | | | | | | | |
| Mai | 19 | PAS DE RAPPORT D ANALYSES | | | | | | | | | | | | | | | Analyses faites ? |
| | 20 | PAS DE RAPPORT D ANALYSES | | | | | | | | | | | | | | | Analyses faites ? |
| | 21 | Hebdomadaire | <10 | <0,05 | | 2,7 | 7,6 | <3 | 23 | | | | | | | | |
| | 22 | Mensuelle | <10 | <0,05 | | 3,1 | | <3 | 10,1 | 11 | 25 | <0,05 | <0,05 | **<0,025** | <0,025 | | |
| Juin | 23 | Hebdomadaire | <10 | <0,05 | | 9,6 | 7,6 | <3 | 2 | | | | | | | | |
| | 24 | PAS DE RAPPORT D ANALYSES | | | | | | | | | | | | | | | Analyses faites ? |
| | 25 | PAS DE RAPPORT D ANALYSES | | | | | | | | | | | | | | | Analyses faites ? |
| | 26 | ECHANTILLON NON ENLEVE PAR LE PRESTATAIRE | | | | | | | | | | | | | | | |
| Juillet | 27 | PAS DE RAPPORT D ANALYSES | | | | | | | | | | | | | | | Analyses faites ? |
| | 28 | Hebdomadaire | <10 | <0,05 | | 3,7 | 8 | <3 | 15,6 | | | | | | | | |
| | 29 | PAS DE RAPPORT D ANALYSES | | | | | | | | | | | | | | | Analyses faites ? |
| | 30 | Hebdomadaire | 36 | <0,05 | | 14 | 7,6 | <3 | 19 | | | | | | | | |
| | 31 | Mensuelle | 10 | <0,05 | | 9,9 | | <3 | 6,8 | <5 | 22 | <0,05 | <0,05 | <0,025 | <0,025 | | |
| Aout | 32 | Hebdomadaire | <10 | <0,05 | | 5,7 | 7,6 | <3 | 4,3 | | | | | | | | |
| | 33 | Hebdomadaire | <10 | <0,05 | | 6,9 | 7,5 | <3 | 8 | | | | | | | | |
| | 34 | Hebdomadaire | <10 | <0,05 | | 9,3 | 7,6 | <3 | 6,3 | | | | | | | | |
| | 35 | Mensuelle | <10 | <0,05 | | <2 | | <3 | 12,2 | 30 | 22 | <0,05 | <0,05 | <0,025 | <0,025 | | |
| Septembre | 36 | Hebdomadaire | <10 | <0,05 | | 6,4 | 7,5 | <3 | 5,3 | | | | | | | | |
| | 37 | Hebdomadaire | <10 | <0,05 | | 9,3 | 7,8 | <3 | 7,6 | | | | | | | | |
| | 38 | Hebdomadaire | <10 | <0,05 | | <2 | 7,8 | <3 | 6,3 | | | | | | | | |
| | 39 | Mensuelle | <10 | <0,05 | | 2,6 | | <3 | 12,2 | 4 | 23 | <0,05 | <0,05 | <0,025 | <0,025 | | |
| Octobre | 40 | Hebdomadaire | <10 | <0,05 | | 2,3 | 8,1 | <3 | 8,2 | | | | | | | | |
| | 41 | Hebdomadaire | <10 | <0,05 | | 3,9 | 7,8 | <3 | 11,2 | | | | | | | | |
| | 42 | Hebdomadaire | <10 | <0,05 | | <2 | 7,7 | <3 | 17,2 | | | | | | | | |
| | 43 | Mensuelle | <10 | <0,05 | | <2 | | <3 | 7,9 | 2 | 23 | <0,01 | <0,01 | <0,025 | <0,025 | | |
| | 44 | Hebdomadaire | <10 | <0,05 | | <2 | 7,9 | <3 | 5,8 | | | | | | | | |
| Novembre | 45 | Hebdomadaire | <10 | <0,05 | | <2 | 7,6 | 5 | 7,6 | | | | | | | | |
| | 46 | ECHANTILLON NON ENLEVE PAR LE PRESTATAIRE | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 47 | Hebdomadaire | <10 | <0,05 | | 6,5 | 7,7 | <3 | 5,5 | | | | | | | | |
| | 48 | Mensuelle | <10 | <0,05 | | 4,1 | | <3 | 2,4 | | 25 | <0,01 | <0,01 | <0,025 | <0,025 | | |
| Décembre | 49 | Hebdomadaire | <10 | <0,07 | | <2 | 8 | <3 | 6,2 | | | | | | | | |
| | 50 | Hebdomadaire | <10 | <0,05 | | <2 | 7,9 | <3 | 6,2 | | | | | | | | |
| | 51 | Mensuelle | <10 | <0,05 | | 6,7 | X | 3 | 5,6 | <5 | 24 | 0,013 | <0,01 | <0,025 | <0,025 | 0,103 | |
| | 52 | | | | | | | | | | | | | | | | |

CBS

CARRIERES DU BASSIN DE LA SAMBRE
59330 LIMONT FONTAINE

# QUALITE DE L'EAU SUR LE REJET REX 1

## ANNEE 2023

| | | | DCO | Hydrocarbures totaux | MEST | pH | $DBO_5$ | Température | Couleur Hazen | Nitrates | Glyphosate | AMPA | Sulcotrione | Nicosulfuron | Somme pesticides | commentaire |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | mg/l | mg/l | mg/l | u.pH | mg d'$O_2$/l | °C | mg Pt/l | mg/l d'$NO_3$ | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | |
| Valeur limite instantanée Cf. AP | | | < 40 mg/l | < 1 mg/l | < 35 mg/l | 6,5 ≤ pH ≤ 8,5 | < 20 mg/l | < 30°C | < 100 mg Pt/l | | | | | | 17 | |
| Valeur limite 24h Cf AP | | | <20 mg/l <650 kg/jour | < 0,5 mg/l 15kg/jour | < 30 mg/l < 1000 kg/jour | 6,5 ≤ pH ≤ 8,5 | < 10 mg/l < 320 kg/jour | < 30°C | < 100 mg Pt/l | | | | | | | |
| Mois | Semaine | Type prélèvement | | | | | | | | | | | | | | |
| Janvier | 2 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 6,2 | 7,7 | <3 | 13,5 | | | | | | | | |
| | 3 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 8 | 7,5 | <3 | 10,0 | | | | | | | | |
| | 4 | Mensuelle | <10 | <0,1 | 2,8 | 8 | <3 | 15,8 | <2 | 21,2 | <0,025 | <0,025 | <0,050 | <0,010 | | |
| | 5 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 5,1 | 7,7 | <3 | 18,2 | | | | | | | | |
| Février | 6 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 7,5 | 7,7 | <3 | 16,6 | | | | | | | | |
| | 7 | Mensuelle | <10 | <0,1 | <0,2 | 7,7 | <3 | 17,9 | <2 | 24,4 | <0,025 | <0,025 | <0,050 | <0,010 | | |
| | 8 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 10 | 7,5 | <3 | 11,7 | | | | | | | | |
| | 9 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 6 | 7,8 | <3 | 17,3 | | | | | | | | |
| Mars | 10 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 2,6 | 7,8 | <3 | 17,7 | | | | | | | | |
| | 11 | Mensuelle | <10 | <0,1 | <2,0 | 7,9 | <3 | 14,0 | <2 | 23 | <0,025 | <0,025 | <0,050 | <0,010 | | |
| | 12 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | <2,0 | 7,6 | 3 | 18,8 | | | | | | | | |
| | 13 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | <2,0 | 7,7 | <3 | 16,9 | | | | | | | | |
| Avril | 14 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 3,2 | 7,7 | <3 | 13,6 | | | | | | | | |
| | 15 | Mensuelle | <10 | <0,1 | <2,0 | 7,8 | <3 | 13,4 | <2 | 27,5 | <0,025 | <0,025 | <0,050 | <0,010 | | |
| | 16 | PAS DE RAPPORT | | | | | | | | | | | | | | |
| | 17 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | <2,0 | 7,6 | <3 | 18,6 | | | | | | | | |
| Mai | 18 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 5,6 | 7,6 | <3 | 16,5 | | | | | | | | |
| | 19 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | <2,0 | 7,6 | <3 | 17,5 | | | | | | | | |
| | 20 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 17 | 7,4 | <3 | 17,4 | | | | | | | | |
| | 21 | Mensuelle | <10 | <0,1 | <2,0 | 7,7 | <3 | 9,1 | <2 | 24,4 | <0,025 | <0,025 | <0,050 | <0,010 | | |
| | 22 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 2,1 | 7,6 | <3 | 18,6 | | | | | | | | |
| Juin | 23 | Hebdomadaire | 12 | <0,1 | 29 | 7,5 | <3 | 19,8 | | | | | | | | |
| | 24 | **Mensuelle** | <10 | <0,1 | <2,0 | 7,9 | <3 | 19,9 | <2 | 21,9 | <0,025 | <0,025 | <0,050 | <0,010 | | |
| | 25 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 5,8 | 7,5 | <3 | 20,6 | | | | | | | | |
| | 26 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | <2,0 | 7,5 | <3 | 22,0 | | | | | | | | |
| | 27 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 2,4 | 7,6 | <3 | 16,6 | | | | | | | | |
| Juillet | 28 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | <2,0 | 7,5 | <3 | 18,1 | | | | | | | | |
| | 29 | PAS DE RAPPORT | | | | | | | | | | | | | | |
| Aout | 30 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 4,1 | 7,5 | <3 | 20,5 | | | | | | | | |
| | 31 | Hebdomadaire | 12 | <0,1 | 2,8 | 7,6 | <3 | 19,2 | | | | | | | | |
| | 32 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 4 | 7,5 | <3 | 20,7 | | | | | | | | |
| | 33 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 4,2 | 7,3 | <3 | 22,8 | | | | | | | | |
| | 34 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 2,7 | 7,5 | <3 | 21,4 | | | | | | | | |
| | 35 | Mensuelle | <10 | <0,1 | <2,0 | 7,9 | <3 | 11,9 | <2 | 22,4 | <0,025 | <0,025 | <0,050 | <0,010 | | |
| Septembre | 36 | PAS DE RAPPORT | | | | | | | | | | | | | | |
| | 37 | PAS DE RAPPORT | | | | | | | | | | | | | | |
| | 38 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 4,5 | 7,7 | <3 | 21,9 | | | | | | | | |
| | 39 | **Mensuelle** | <10 | <0,1 | <2,0 | 7,8 | <3 | 18,1 | <2 | 22,5 | 0,166 | <0,025 | <0,050 | <0,010 | | |
| Octobre | 40 | PAS DE RAPPORT | | | | | | | | | | | | | | |
| | 41 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 3 | 7,4 | <3 | 16,6 | | | | | | | | |
| | 42 | **PAS DE RAPPORT** | | | | | | | | | | | | | | |
| | 43 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 4,1 | 7,6 | <3 | 19,0 | | | | | | | | |
| | 44 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 4,1 | 7,7 | <3 | 18,5 | | | | | | | | |
| Novembre | 45 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 5,8 | 7,8 | <3 | 15,9 | | | | | | | | |
| | 46 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 2,6 | 7,6 | <3 | 17,9 | | | | | | | | |
| | 47 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 4,5 | 7,8 | <3 | 19,3 | | | | | | | | |
| | 48 | Mensuelle | <10 | <0,1 | 9,9 | 7,8 | <3 | 11,5 | <2 | 22,4 | <0,025 | 0,025 | <0,05 | <0,01 | | |
| Décembre | 49 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 6 | 7,6 | <3 | 18,3 | | | | | | | | |
| | 50 | Hebdomadaire | <10 | <0,1 | 4 | 7,6 | <3 | 18,4 | | | | | | | | |
| | 51 | Mensuelle | <10 | <0,1 | 14 | 7,9 | <3 | 18,0 | <2 | 21,7 | <0,025 | <0,025 | <0,050 | <0,010 | | |

- Evaluation de l'incidence du rejet sur le risque inondation de la Sambre, Evaluation de l'incidence de l'arrêt du rejet du débit d'exhaure vers les ruisseaux GINGER BURGEAP

# CARRIERES DU BASSIN DE LA SAMBRE (CBS)

## LIMONT-FONTAINE et ST-REMY-DU-NORD (59)

# Evaluation de l'incidence du rejet sur le risque inondation de la Sambre
# Evaluation de l'incidence de l'arrêt du rejet du débit d'exhaure vers les ruisseaux



Rapport

Réf. : NO1500034 / 25-NO-RC-6

JLER / JMLC / AC

21/01/2025

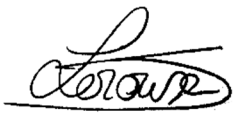
GINGER BURGEAP Région Nord-Ouest (Arras)
5, chemin des Filatiers 62223 Sainte-Catherine
Tél : 03.21.24.38.00 • burgeap.arras@groupeginger.com

# CARRIERES DU BASSIN DE LA SAMBRE (CBS)

## LIMONT-FONTAINE et ST-REMY-DU-NORD (59)

## Evaluation de l'incidence du rejet sur le risque inondation de la Sambre
## Evaluation de l'incidence de l'arrêt du rejet du débit d'exhaure vers les ruisseaux

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

| Objet de l'indice | Date | Indice | Rédaction<br>Nom / signature | Vérification<br>Nom / signature | Validation<br>Nom / signature |
|---|---|---|---|---|---|
| Rapport | 31/01/2025 | 01 | J.LEROUX  | J-M.LE COËNT  | A.CHEREL  |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | |
|---|---|
| **Numéro de projet / de rapport :** | Réf : NO1500034 / 25-NO-RC-6 |
| **Num. du site d'intervention (GMP) :** | GMPA47491 |
| **Domaine technique :** | 15_FR |

# SOMMAIRE

1. Contexte de l'étude ..... 5
2. Analyse de l'état initial ..... 6
2.1 Contexte géologique ..... 6
2.2 Contexte hydrographique ..... 8
2.3 Zones humides ..... 9
2.4 Qualité du milieu ..... 10
3. Partie 1 : Impact du rejet sur le risque inondation de la Sambre ..... 11
3.1 Risque inondation de la Sambre ..... 11
3.2 Estimation théorique des débits de la Sambre – Etude hydrologique ..... 12
3.2.1 Objectif et méthodologie ..... 12
3.2.2 Méthode de Myer ..... 12
3.2.3 Détermination des hauteurs d'eau ..... 19
4. Partie 2 : Impact écologique de l'arrêt du rejet sur la masse d'eau superficielle « Cligneux » ..... 20
4.1 Impact sur le ruisseau d'Eclaibes ..... 20
4.2 Impact sur le ruisseau des Près à Forêt ..... 20
4.3 Impact sur le Cligneux ..... 20
5. Conclusion ..... 23

# TABLEAUX

Tableau 1 : Bassins versants de référence (Source : HYDROPORTAIL) ..... 14
Tableau 2 : Quantiles de débits SHYREG 1 (Source : https://shyreg.recover.inrae.fr/ ) Helpe Majeure (station D016 2210) – SHYREG 2019 (BV = 862 km²) ..... 15
Tableau 3 : Quantiles de débits SHYREG 2 (Source : https://shyreg.recover.inrae.fr/ ) Helpe Majeure (avant la confluence avec le Cligneux) – SHYREG 2019 (BV = 934 km²) ..... 15
Tableau 4 : Quantiles de débits SHYREG 3 (Source : https://shyreg.recover.inrae.fr/ ) Helpe Majeure (en aval du pont de la D800 à Hautmont) – SHYREG 2019 (BV = 972 km²) ..... 15
Tableau 5 : Compilation des débits SHYREG utilisés pour la formule de Myer ..... 17
Tableau 6 : Débits estimés au droit des transects étudiés (Surface du BV ≈ 972 km²) par application de la formule de Myer à partir de chaque station ..... 17
Tableau 7 : Débits utilisés pour le calcul des hauteurs d'eau ..... 18
Tableau 8 : Hauteur avec et sans rejet pour des crues décennales et centennales ..... 19
Tableau 9 : Compilation des débits Hydroportail utilisés pour la formule de Myer ..... 21
Tableau 10 : Débits estimés au droit des transects étudiés (Surface du BV ≈ 28,3 km²) par application de la formule de Myer à partir de chaque station ..... 21

# FIGURES

Figure 1 : Localisation du site d'étude (Fond de plan : IGN) ..... 5
Figure 2 : Carte géologique de la partie occidentale du bassin de la Sambre et de ses principaux synclinaux ..... 7
Figure 3 : Réseau hydrographique de la zone d'étude (Source : BD Carthage) ..... 8
Figure 4 : Cartographie des zones humides probables (Source : zones-humides.org) ..... 9
Figure 5 : Extension des crues de 1961 et 1980 sur la commune de Hautmont ..... 11
Figure 6 : Localisation des transects utilisés pour estimer l'impact du rejet en période de crue ..... 16

# ANNEXES

Annexe 1. Fiche de synthèse de la masse d'eau FRB2R15 « Cligneux »

# 1. Contexte de l'étude

La société des Carrières du Boulonnais porte un projet d'extension de la Carrière du Bassin de la Sambre à Limont-Fontaine et St-Rémy-du-Nord (59) (**Figure 1**).

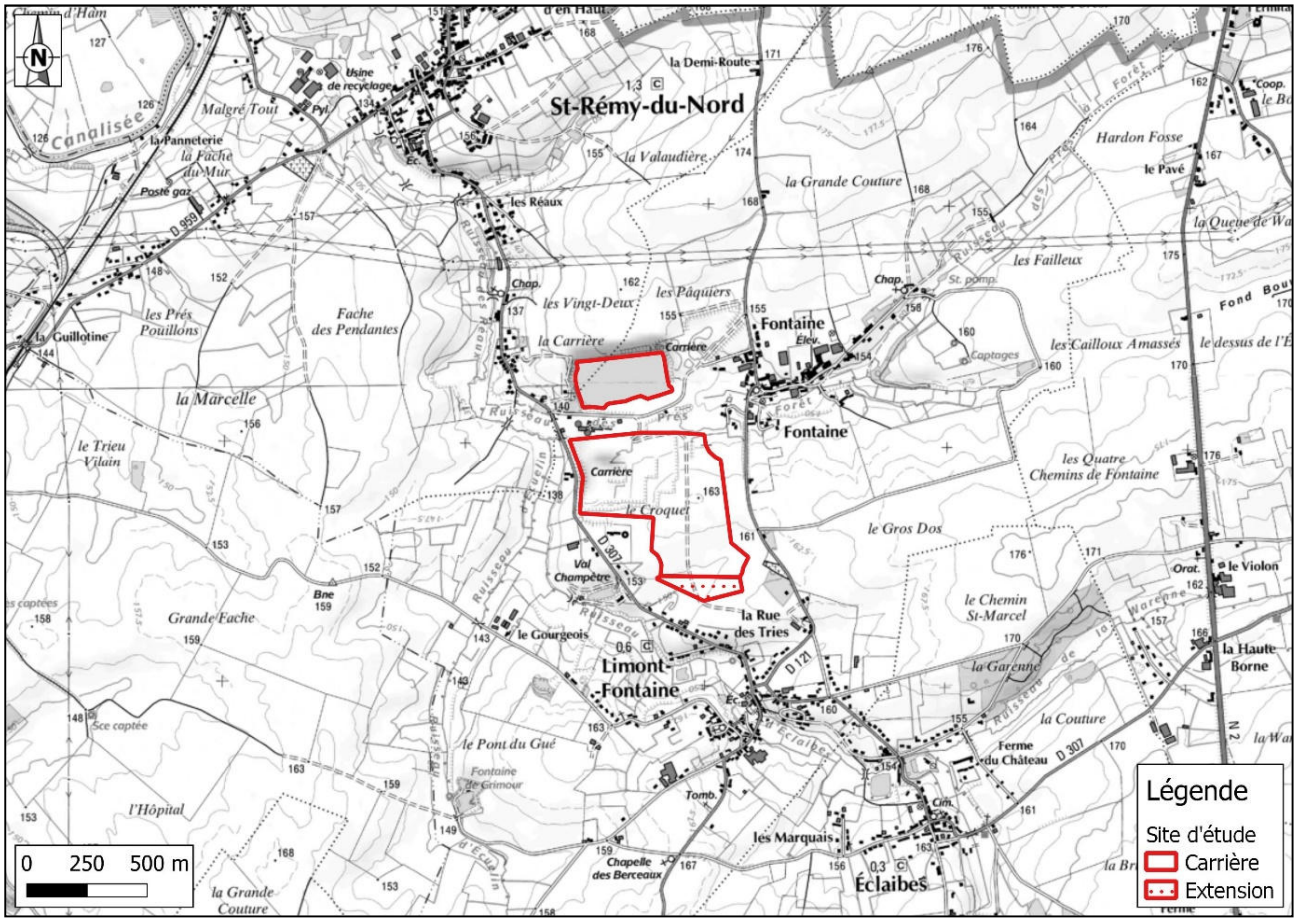



**Figure 1 : Localisation du site d'étude (Fond de plan : IGN)**

L'extension de la carrière implique l'augmentation du débit d'exhaure. Le ruisseau des Prés à Forêts est l'exutoire principal des eaux d'exhaure et le ruisseau d'Eclaibes correspond à celui de secours. Les ruisseaux confluent avec le ruisseau des Cligneux puis la Sambre. Le Plan d'Exposition aux Risques Inondation (PERI) de la Sambre du 14/09/1995 présente les zones inondables sur la commune de St-Rémy-du-Nord.

La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) demande à ce que soient quantifiés les impacts des rejets sur le débit de la Sambre et le risque inondation en phase exploitation. Il n'est pas prévu de maintenir l'exhaure vers les cours d'eau (ruisseau des Prés à Forêts ou vers le ruisseau d'Eclaibes) après la remise en état de la carrière.

Dans ce cadre, GINGER BURGEAP est sollicité pour réaliser dans un premier temps une estimation du débit de la Sambre sur la base des données existantes pour quantifier l'impact du rejet des eaux d'exhaure d'exploitation vis-à-vis du risque inondation puis, dans un second temps, l'estimation de l'impact du débit d'exhaure sur le soutien d'étiage de la masse d'eau cible du rejet.

Ces missions font l'objet du présent rapport.

# 2. Analyse de l'état initial

## 2.1 Contexte géologique

Le bassin de la Sambre est une structure géologique présente à l'échelle régionale comportant de nombreuses formations du Primaire, réparties dans une succession de synclinaux à cœur Viséen et anticlinaux à cœur Dévonien (**Figure 2**).

Le secteur de Bachant-Eclaibes objet de la présente étude, correspond à l'un de ces synclinaux de direction N80° et pouvant être découpé en trois « sous-synclinaux » qui sont, du nord au sud : le synclinal de Bachant, celui de Berlaimont et enfin celui d'Eclaibes.

On distingue dans ces ensembles les horizons stratigraphiques suivants :

- Formations plutôt dolomitiques et calcaires (cœur Viséen des synclinaux) ;
  - Formations du Viséen supérieur (h2b2) :
    - Formation de Lives (calcaires bréchiformes),
    - Formation de Neffe (calcaires claires, à points cristallins),
  - Formation du Viséen inférieur (h2a) et moyen (h2b1), incluant les unités de Grimour (calcaires dolomitiques) et de Bachant (calcaires noirs) ;
- Le Tournaisien (h1), étage intermédiaire entre le Viséen et le Dévonien, de nature plutôt calcaire et dolomitique, incluant les assises de Leffe et du « Petit granite » suivant la nomenclature belge ;
- Formations du Dévonien supérieur (d7f), assurant la transition avec le reste du Dévonien qui est de nature plutôt schisteuse dans les anticlinaux intercalés entre les synclinaux.

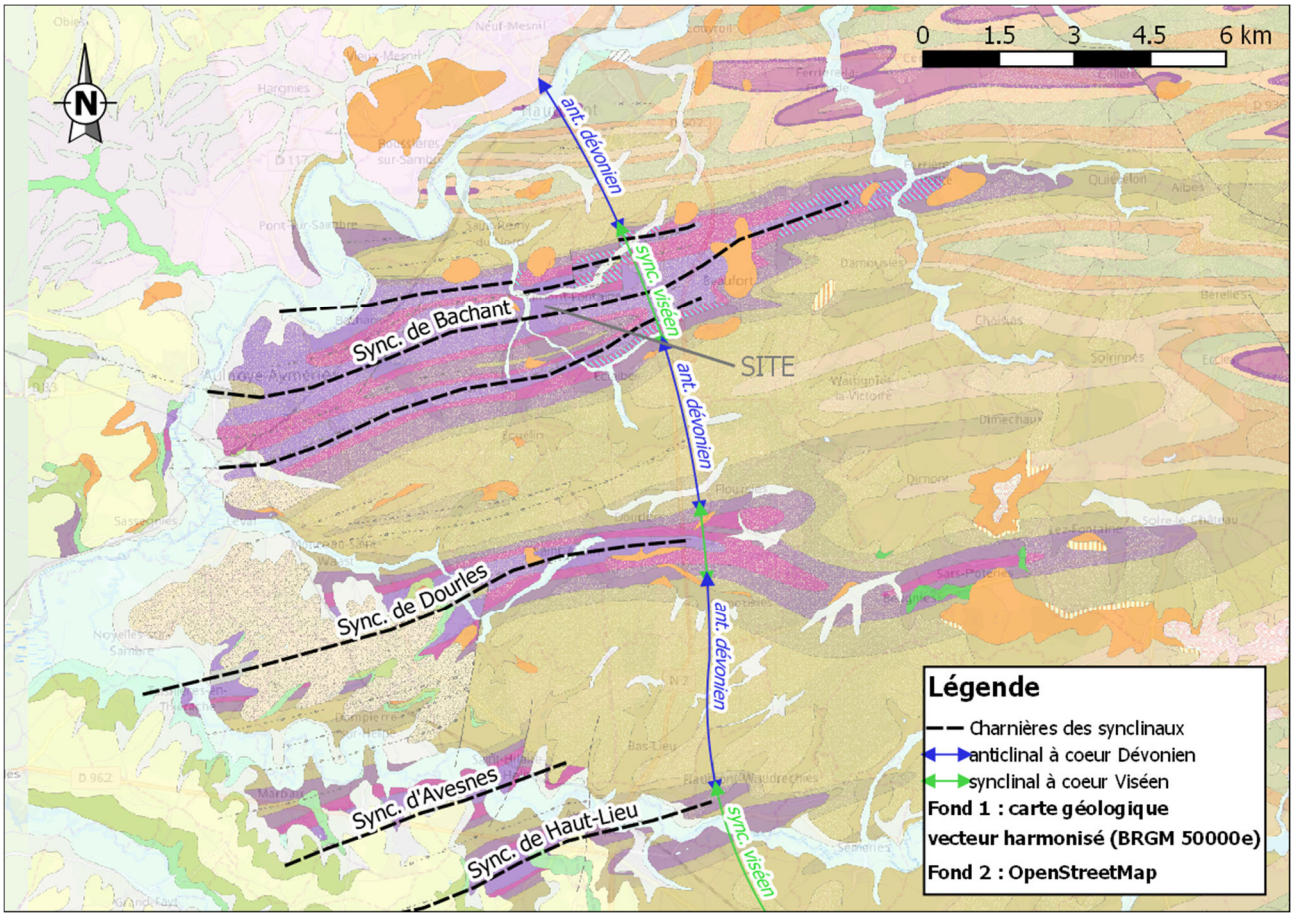



**Figure 2 : Carte géologique de la partie occidentale du bassin de la Sambre et de ses principaux synclinaux**

## 2.2 Contexte hydrographique

Le réseau hydrographique est localement représenté par la Sambre, située à environ 2 km au nord-ouest du site d'étude et par les cours d'eau compris dans la masse d'eau référencée FRB2R15 « Cligneux », notamment le Cligneux (affluent de la Sambre) et les ruisseaux du Près à Forêt et d'Eclaibes (affluents du Cligneux). Le réseau hydrographique proche du site d'étude est présenté en Figure 3**.**

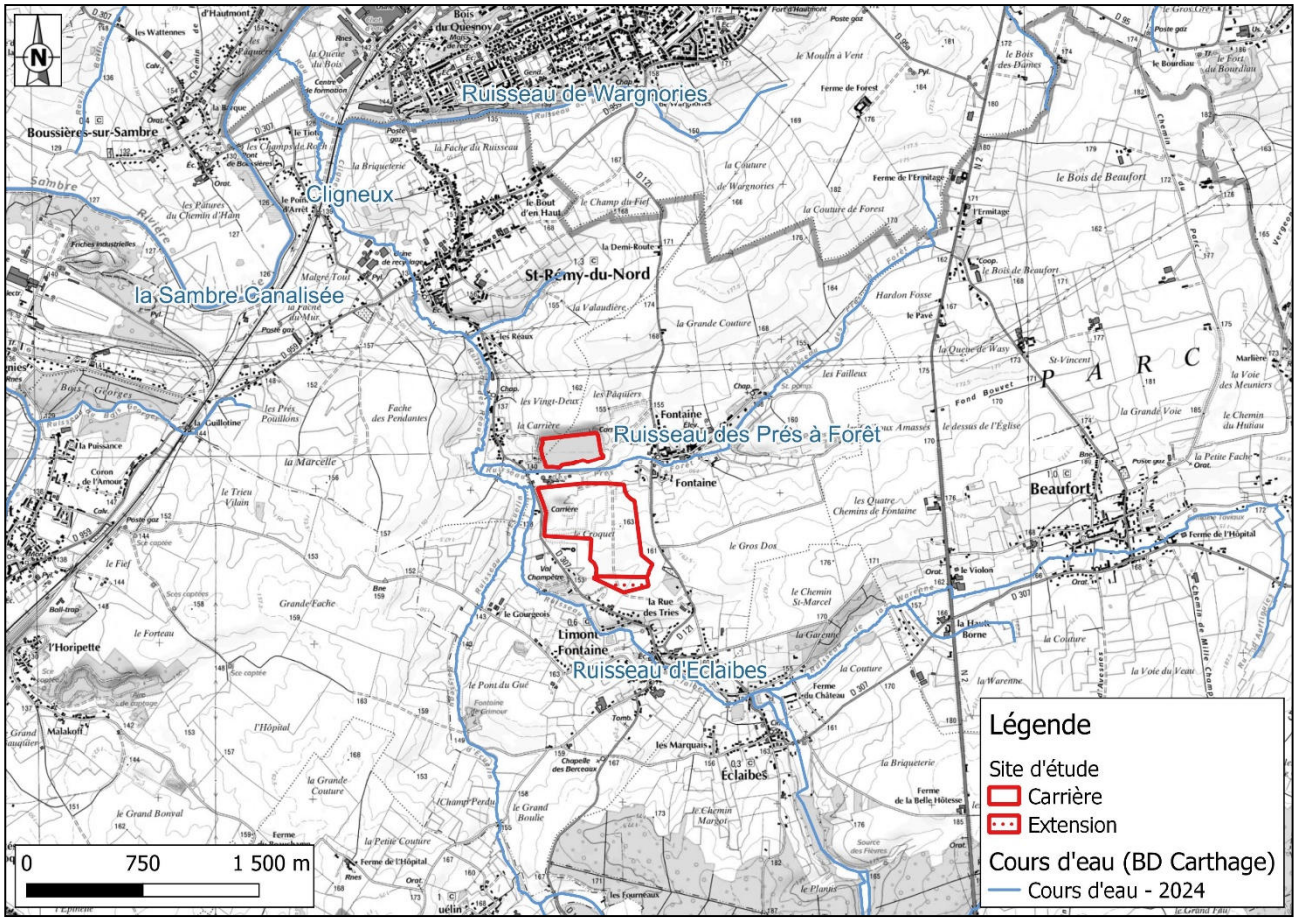



**Figure 3 : Réseau hydrographique de la zone d'étude (Source : BD Carthage)**

### ◗ Relation nappe-rivières et pertes des cours d'eau

Les observations de l'étude hydrogéologique de BURGEAP de 2002 ainsi que des études antérieures sont reprises ci-après. Ces observations ont été réalisées en septembre 2000, en période d'étiage :

- Dans le voisinage immédiat du site,
  - Ruisseau d'Eclaibes :
    - Pertes régulières et naturelles (c'est-à-dire hors cône de rabattement de la carrière) de l'ordre de 5 à 10 L/s/km² (BRGM 1979) ;
    - Pertes de 13 L/s en juin 1998 (mesures ANTEA-SAFEGE) ;
    - Pertes de 34 L/s en septembre 1998 (mesures ANTEA-SAFEGE) ;
    - Pertes moyennes estimées à plus de 22 L/s d'après un bilan hydrologique de l'exhaure de la carrière sud (BURGEAP 2002) ;

- Ruisseau des Cligneux :
  - Pertes régulières et naturelles (c'est-à-dire hors cône de rabattement de la carrière) de l'ordre de 5 à 10 L/s/km² (BRGM 1979) ;
  - Pertes de 80 L/s en moyenne entre 1981 et 1993 (maximum 140, minimum 50 L/s) (d'après BURGEAP 2002) ;
- Ruisseau des Prés à Forêt :
  - Ruisseau globalement à sec ;
- A l'échelle du synclinal de Bachant, du fait que la Sambre ait été canalisée et se trouve dans une formation alluvionnaire relativement peu perméable, les échanges entre la nappe et ce cours d'eau sont vraisemblablement assez limités (BURGEAP 2002). On rappelle toutefois que la nappe alluviale est parcourue par un important réseau de fossés de drainage qui constitue un exutoire probablement significatif de la nappe à l'échelle du synclinal.

## 2.3 Zones humides

Le site sig.reseau-zones-humides.org présente une approche cartographique des zones potentiellement humides (**Figure 4**). Le réseau hydrographique est corrélé avec la présence de zones humides. Il est aussi remarquable, sur le ruisseau des Près à Forêt, que la probabilité de présence de zones humides est plus forte en amont qu'au droit de la carrière, montrant la déconnection progressive du ruisseau avec la nappe.

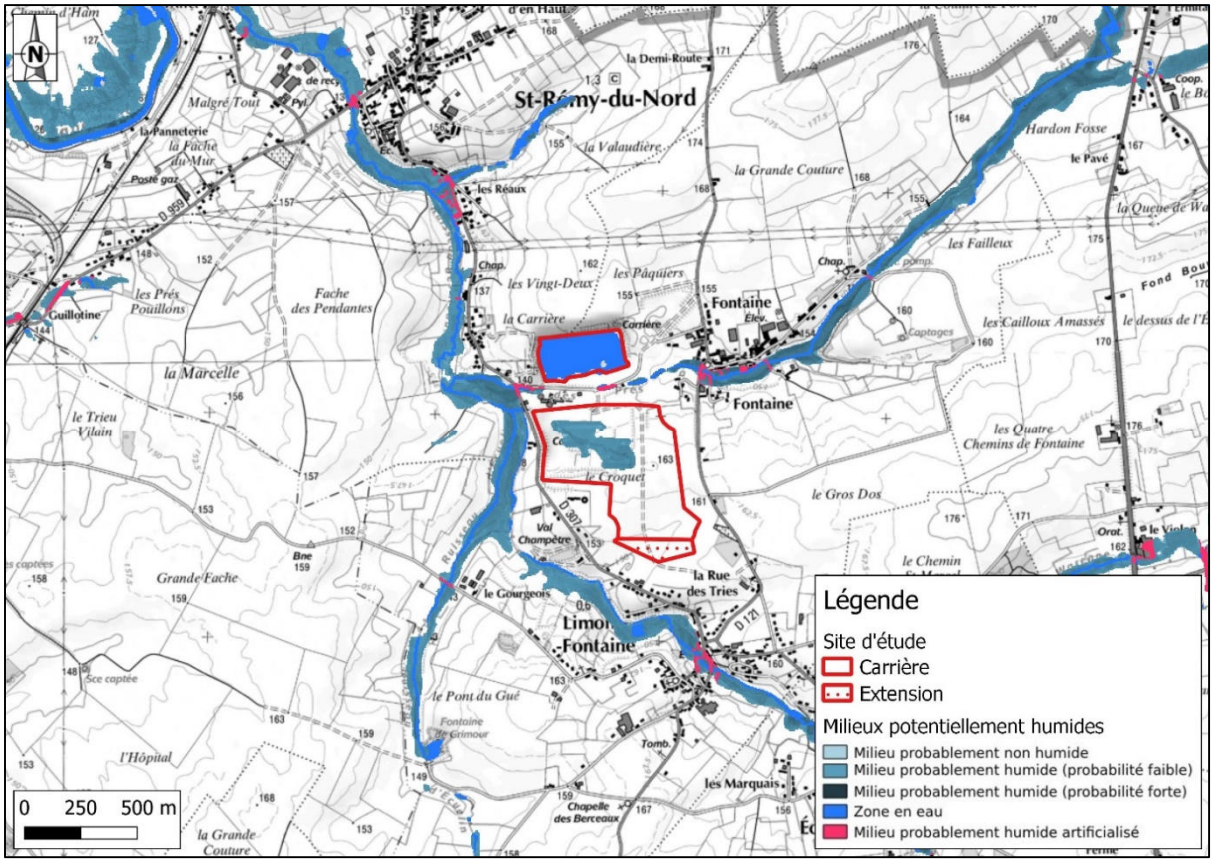



**Figure 4 : Cartographie des zones humides probables (Source : zones-humides.org)**

## 2.4 Qualité du milieu

La masse d'eau cible du rejet est référencée FRB2R15 « Cligneux » **(Figure 3**) et comprend les cours d'eau du Cligneux , du Près à Forêt et d'Eclaibes. La station de suivi de qualité des eaux du Cligneux la plus proche est référencée n°001452 « Le Cligneux à Saint Rémy du Nord » à environ 3,3 km en aval du site d'étude.

### ◗ Etat écologique

Les données de la station n°001452 « Le Cligneux à Saint Rémy du Nord » présentait un **état écologique « mauvais » entre 2015 et 2022.** L'objectif d'atteinte du bon état écologique pour masse d'eau est reporté à 2027 selon le SAGE de la Sambre, version modifiée au 18/08/2022.

### ◗ Etat chimique

Les données de la station n°001452 « Le Cligneux à Saint Rémy du Nord » présentait un **état chimique « mauvais » en 2016.** L'objectif d'atteinte du bon état chimique pour masse d'eau est reporté à 2027 selon le SAGE de la Sambre, version modifiée au 18/08/2022.

# 3. Partie 1 : Impact du rejet sur le risque inondation de la Sambre

La ville de Hautmont, située en aval de la confluence entre la Sambre et le Cligneux, dispose d'un Plan d'Exposition au Risque inondation (PERi).

Dans un premier temps, les débits de crue sont étudiés au droit de la zone à risque d'inondation.

## 3.1 Risque inondation de la Sambre

Le Plan d'Exposition aux Risques Inondation (PERI) de la Sambre à Hautmont a été réalisé sur base des observations des crues de 1961 et 1980 qui ont touché la ville de Hautmont (**Figure 5**). La crue de 1961 est considérée de période de retour entre 60 ans et 100 ans. La crue de 1980 est considérée comme de période de retour entre 30 ans et 70 ans.

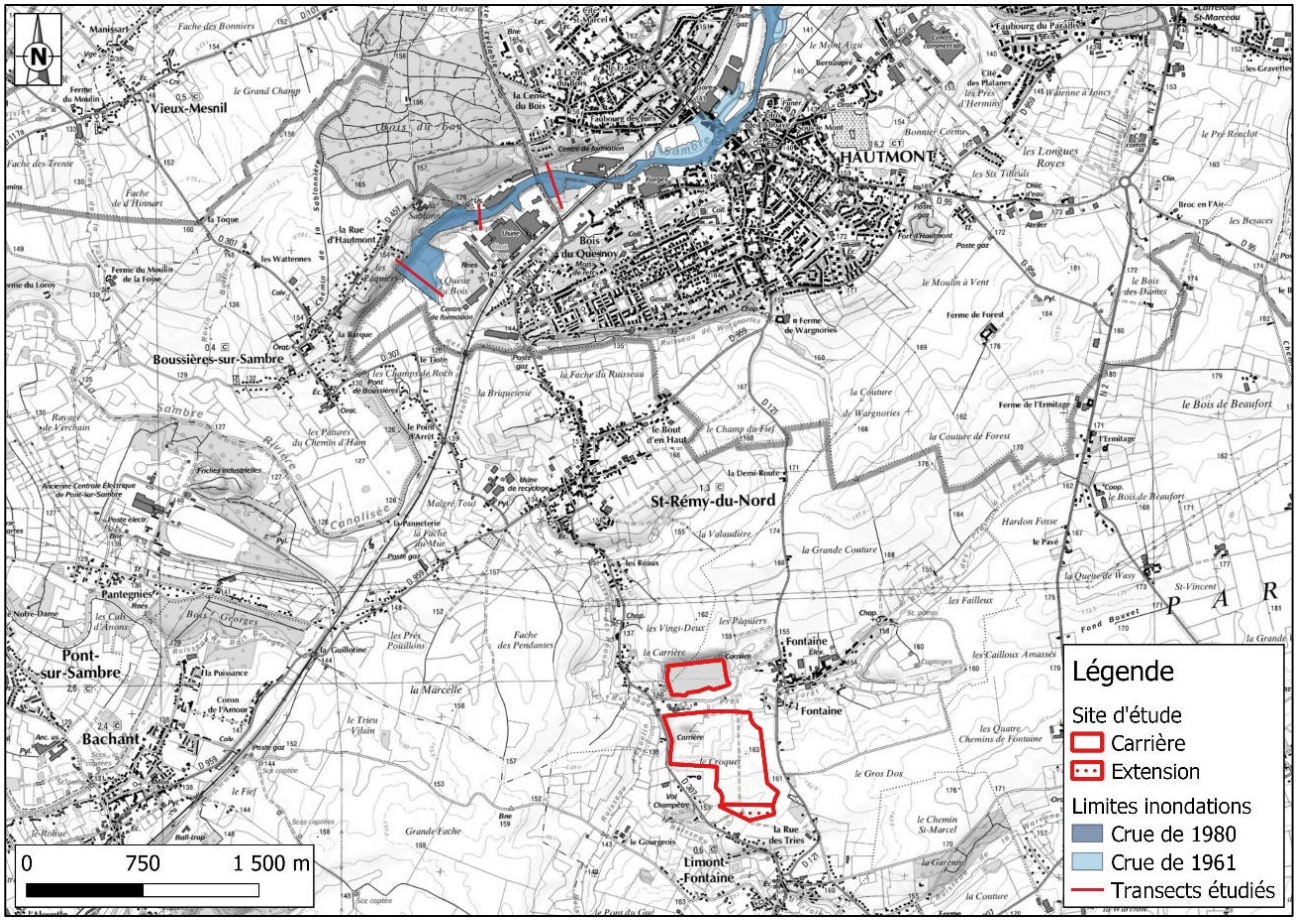



**Figure 5 : Extension des crues de 1961 et 1980 sur la commune de Hautmont**

**(Source : nord.gouv.fr)**

## 3.2 Estimation théorique des débits de la Sambre – Etude hydrologique

### 3.2.1 Objectif et méthodologie

L'objectif de cette phase est de déterminer le débit de pointe de la Sambre au droit de la confluence avec le Cligneux pour les crues décennales (Q10) et centennales (Q100) pour les scénarii actuels (débit d'exhaure actuel) et projetés (débit d'exhaure projeté).

Afin de retenir la valeur la plus adaptée, deux méthodes de calculs ont été employées pour évaluer les débits jusqu'à une occurrence centennale :

- méthode SHYREG[1]: modèle pluie-débit régionalisé en utilisant des stations hydrométriques de référence : méthode de génération automatique de séries chronologies artificielles régionalisées.
- méthode de Myer : méthode régionale de comparaison des débits sur des cours d'eau proches.

### 3.2.2 Méthode de Myer

#### 3.2.2.1 Principe

La méthode de Myer permet d'estimer les débits d'un bassin versant non jaugé à partir des débits de bassins versants de référence jaugés. Les bassins versant de référence doivent présenter des caractéristiques morphologiques similaires au bassin versant étudié (taille, géologie, occupation du sol).

A partir des données de ces bassins versants, les débits du cours d'eau étudié sont approchés par la formule suivante :

$$Q = Q_{BV\ Réf} \times \left(\frac{S}{S_{BV\ Réf}}\right)^{\alpha}$$

Avec :

- Q le débit recherché ;
- $Q_{BV\ réf}$ le débit du cours d'eau de référence ;
- S la surface du bassin versant considéré ;
- $S_{BV\ réf}$ la surface du bassin versant de référence ;
- α le coefficient de Meyer, calculé par analyse régionale à partir des données disponibles.

#### 3.2.2.2 Présentation d'HYDROPORTAIL

HYDROPORTAIL est une base de données hydrologiques qui répertorie les statistiques issues des mesures des stations hydrométriques existantes sur les cours d'eau français.

Elle est en grande partie alimentée par les services hydrométries des DREAL.

#### 3.2.2.3 Choix des bassins versants de référence

La surface du bassin versant de la Sambre, après la confluence avec le Cligneux, est de 970 km².

La station la plus proche sur la Sambre est la station D016 2210 - La Sambre canalisée à Berlaimont, située environ 14,7 km en amont. Le bassin versant de cette station est de 862 km².

[1] Simulation d'HYdrogrammes pour la prédétermination des crues REGionalisée

Des bassins versants de référence jaugés ont par ailleurs été recherchés sur la région Grand-Est, de manière à présenter des dimensions et une occupation du sol similaire à celles de la Sambre. La station H714 2010 - La Serre à Mortiers, dispose d'un bassin versant de 748 m$^2$ pouvant s'approcher de celui de la Sambre.

Ainsi, le **Tableau 1** présente les caractéristiques des bassins versants jaugés et dont les débits de référence sont disponibles dans la banque de données « HYDROPORTAIL »[2]. Les stations présentent des données sur les débits décennaux, mais les débits centennaux ne sont pas présentés.

[2] Gérée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie.

**Tableau 1 : Bassins versants de référence (Source : HYDROPORTAIL)**

| Code | Nom | Années d'observation | Superficie ($km^2$) | Q2 ($m^3/s$) | Q5 ($m^3/s$) | Q10 ($m^3/s$) | Q20 ($m^3/s$) | Q50 ($m^3/s$) | Q100 ($m^3/s$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D016 2210 | La Sambre canalisée à Berlaimont | 2013-2024 | 862 | 64,5 [57,5 ; 73,1] | 76,8 [65,8 ; 91,6] | 84,9 [71 ; 105] | 92,7 [75,5 ; 118] | - | - |
| H714 2010 | La Serre à Mortiers | 1972-2024 | 748 | 45,9 [43,6 ; 48,4] | 54,1 [50,4 ; 58,3] | 59,6 [54,9 ; 65,1] | 64,8 [59 ; 71,9] | 71,6 [64,3 ; 80,3] | - |

* Les valeurs entre « crochets » sous chaque débit correspondent à l'intervalle de confiance à 95%.

**Les stations de l'Hydroportail ne disposant pas de débits de crue centennale validés par la DREAL, elles ont été écartées des calculs.**

#### 3.2.2.4 Estimation des débits de pointe : Méthode SHYREG

En plus des données récupérées sur l'HYDROPORTAIL[3], des stations SHYREG utilisant la Banque Nationale des Bassin Versants sont disponibles à proximité du site d'étude.

Les fiches récapitulatives des quantiles SHYREG du cours d'eau concerné (la Sambre, ici appelé Helpe) ont été obtenues sur la plateforme de l'INRAE[4]. Ces quantiles de débits SHYREG sont présentés en **Tableau 2**, **Tableau 3** et **Tableau 4**. Ces quantiles présentent des données de débit décennaux et centennaux.

**Tableau 2 : Quantiles de débits SHYREG 1 (Source : https://shyreg.recover.inrae.fr/ )**
**Helpe Majeure (station D016 2210) – SHYREG 2019 (BV = 862 km²)**

| Période de retour (années) | Débit de pointe (m³/s) | Intervalle de confiance à 80 % (m³/s) |
|---|---|---|
| 2 | 83,8 | [61,6 - 113] |
| 5 | 113 | [83,6 - 152 8] |
| 10 | 138 | [103 - 185] |
| 20 | 165 | [125 - 221] |
| 50 | 206 | [159 - 273] |
| 100 | 244 | [192 - 324] |

**Tableau 3 : Quantiles de débits SHYREG 2 (Source : https://shyreg.recover.inrae.fr/ )**
**Helpe Majeure (avant la confluence avec le Cligneux) – SHYREG 2019 (BV = 934 km²)**

| Période de retour (années) | Débit de pointe (m³/s) | Intervalle de confiance à 80 % (m³/s) |
|---|---|---|
| 2 | 89,5 | [65,6 - 121] |
| 5 | 121 | [89,2 - 163] |
| 10 | 147 | [110 - 197] |
| 20 | 176 | [133 - 235] |
| 50 | 220 | [169 - 292] |
| 100 | 259 | [203 - 343] |

**Tableau 4 : Quantiles de débits SHYREG 3 (Source : https://shyreg.recover.inrae.fr/ )**
**Helpe Majeure (en aval du pont de la D800 à Hautmont) – SHYREG 2019 (BV = 972 km²)**

| Période de retour (années) | Débit de pointe (m³/s) | Intervalle de confiance à 80 % (m³/s) |
|---|---|---|
| 2 | 91,2 | [66,7 - 123] |
| 5 | 123 | [90,5 - 166] |
| 10 | 150 | [112 - 202] |
| 20 | 179 | [135 - 239] |
| 50 | 224 | [172 - 297] |
| 100 | 264 | [207 - 350] |

[3] HYDROPORTAIL est une banque nationale des données des stations de mesures hydrométriques situées sur les cours d'eau français.
[4] Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement

### ◗ Estimation des paramètres nécessaires au calcul

L'analyse des débits d'HYDROPORTAIL ne permet pas d'identifier un coefficient de Myer « régional » fiable, vraisemblablement en lien avec l'artificialisation des bassins versants (présence d'ouvrages de régulation et d'infrastructures venant modifier les conditions d'écoulements).

Ainsi, les coefficients de Myer ont été choisis selon les données fréquemment utilisées dans la littérature :

- α ~ 1,2 pour les débits d'étiage ($Q_{MNA5}$) ;
- α ~ 1,0 pour le module ;
- α ~ 0,8 pour les débits de crue (Q2, Q5, Q10, Q50).

### ◗ Localisation des transects étudiés

La **Figure 6Erreur ! Source du renvoi introuvable.** présente les transects de la Sambre sur lequel est calculé l'impact du rejet, pour les crues décennales et centennales.

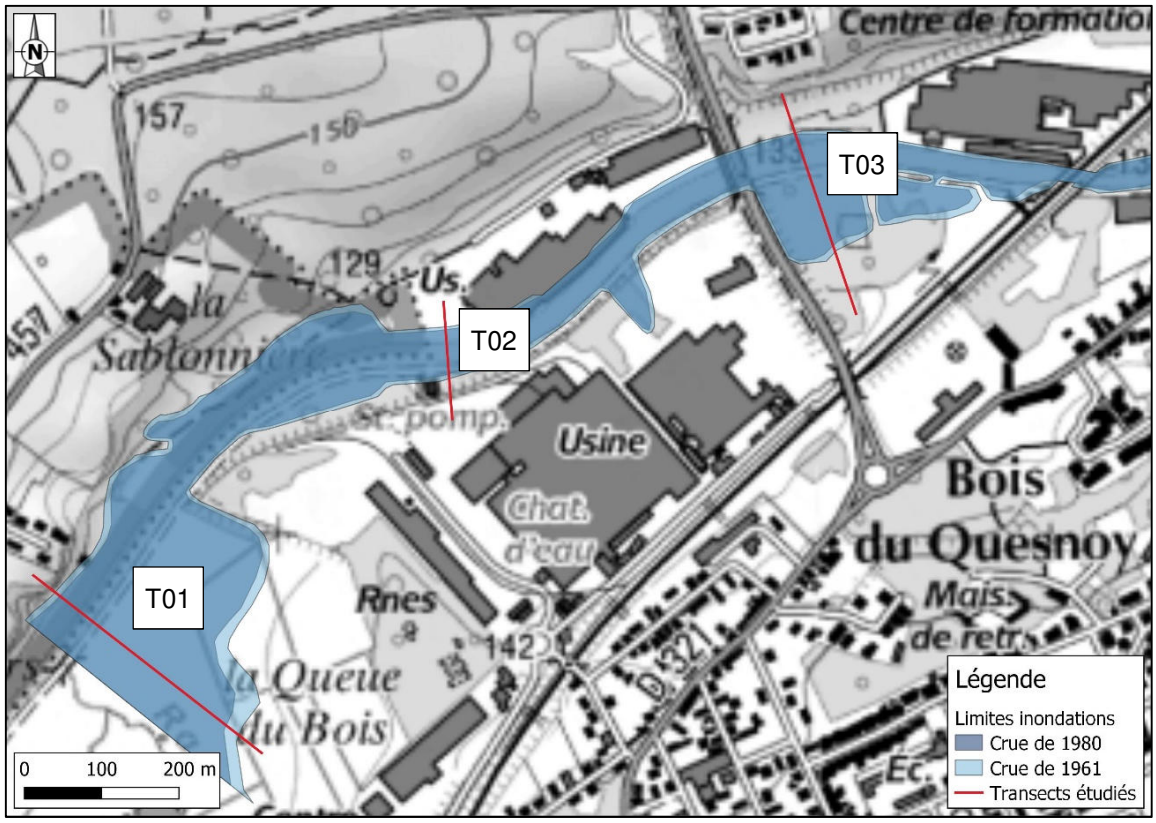



**Figure 6 : Localisation des transects utilisés pour estimer l'impact du rejet en période de crue**

Les données altimétriques des transects ont été définies à partir des données de MNT du RGE ALTI (*https://geoservices.ign.fr/catalogue*).

Le coefficient de rugosité est défini en fonction de l'occupation du sol observé sur les photographies aériennes récentes.

### ◗ Résultats

Les débits présentés dans les **Tableau 5** et **Tableau 6** Erreur ! Source du renvoi introuvable.pour les deux cours d'eau présents sur le site d'étude ont été estimés à partir des coefficients présentés précédemment et des débits des cours d'eau de référence issus de la base de données SHYREG.

**Tableau 5 : Compilation des débits SHYREG utilisés pour la formule de Myer**

| Source | BV | Surface ($km^2$) | Occupation du sol | Q2 ($m^3/s$) | Q5 ($m^3/s$) | Q10 ($m^3/s$) | Q20 ($m^3/s$) | Q50 ($m^3/s$) | Q100 ($m^3/s$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **SHYREG** | **Helpe Majeure (station D016 2210)** | 862 | Villes et campagnes | 83,8 [61,6 ; 113] | 113 [83,6 ; 152 8] | 138 [103 ; 185] | 165 [125 ; 221] | 206 [159 ; 273] | 244 [192 ; 324] |
| | **Helpe Majeure (avant la confluence avec le Cligneux)** | 934 | Villes et campagnes | 89,5 [65,6 ; 121] | 121 [89,2 ; 163] | 147 [110 ; 197] | 176 [133 ; 235] | 220 [169 ; 292] | 259 [203 ; 343] |
| | **Helpe Majeure (après le pont de la D800 à Hautmont)** | 972 | Villes et campagnes | 91,2 [66,7 ; 123] | 123 [90,5 ; 166] | 150 [112 ; 202] | 179 [135 ; 239] | 224 [172 ; 297] | 264 [207 ; 350] |

**Tableau 6 : Débits estimés au droit des transects étudiés (Surface du BV ≈ 972 $km^2$) par application de la formule de Myer à partir de chaque station**

| Source | BV | Surface du BV ($km^2$) | Occupation du sol | Q2 ($m^3/s$) | Q5 ($m^3/s$) | Q10 ($m^3/s$) | Q20 ($m^3/s$) | Q50 ($m^3/s$) | Q100 ($m^3/s$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Application de la formule de Myer** | **Helpe Majeure (station D016 2210)** | 862 | Villes et campagnes | 92,3 [67,8 ; 124,4] | 124,4 [92,0 ; 168,2] | 151,9 [113,4 ; 203,7] | 181,6 [137,6 ; 243,3] | 226,8 [175 ; 300,5] | 268,6 [211,4 ; 356,7] |
| | **Helpe Majeure (avant la confluence avec le Cligneux)** | 934 | Villes et campagnes | 92,4 [67,7 ; 124,9] | 124,9 [92,1 ; 168,6] | 151,8 [113,6 ; 203,4] | 181,7 [137,3 ; 242,6] | 227,1 [174,5 ; 301,5] | 267,4 [209,6 ; 354,1] |
| | **Helpe Majeure (après le pont de la D800 à Hautmont)** | 972 | Villes et campagnes | 91,2 [66,7 ; 123] | 123 [90,5 ; 166] | 150 [112 ; 202] | 179 [135 ; 239] | 224 [172 ; 297] | 264 [207 ; 350] |
| Moyenne des débits | | | Villes et campagnes | 92 | 124,1 | 151,2 | 180,8 | 226 | 266,7 |

**Les valeurs de débit de pointe retenues seront :**

**- Le débit de pointe décennal Q10 calculé par la méthode Myer, de 151,2 m³/s ;**

**- Le débit de pointe centennal Q100 calculé par la méthode Myer, de 266,7 m³/s.**

#### 3.2.2.5 Débit d'exhaure envisagé

D'après le mail de M. DEGRAVE Nicolas du 16/12/2024, le débit d'exhaure moyen envisagé est de 1 050 m³/h (soit environ 0,3 m³/s) et reste donc inchangé entre aujourd'hui et l'étape projetée.

#### 3.2.2.6 Impact du débit d'exhaure sur le risque inondation par détermination des hauteurs d'eau

##### ◗ Détermination des débits à utiliser

Les débits retenus ainsi que les débits recalculés en ajoutant le débit d'exhaure sont présentés dans le **Tableau 7**.

**Tableau 7 : Débits utilisés pour le calcul des hauteurs d'eau**

| Débit | Période de retour : 10 ans (m³/s) | Période de retour : 100 ans (m³/s) |
|---|---|---|
| Ne prenant pas en compte le débit d'exhaure | 151,2 | 266,7 |
| Prenant en compte le débit d'exhaure | 151,5 | 267 |

##### ◗ Méthode de calculs

A partir des débits calculés, la formule de Manning-Strickler a été utilisée pour permettre de définir les largeurs d'écoulement, les vitesses et les hauteurs d'eau au niveau des transects.

Formule de Manning-Strickler :

$$Q = Ks.I^{1/2}.(\frac{S}{P})^{2/3}.S$$

Avec :

- Q : le débit moyen d'écoulement dans la section en régime permanent ;
- Ks : le coefficient de rugosité de Manning-Strickler (m$^{1/3}$/s) ;
- I : la pente (m/m) (ici , 0.002 m/m pour la pente hydraulique) ;
- S : la surface d'écoulement (m²) ;
- P : le périmètre mouillé (m).

### 3.2.3 Détermination des hauteurs d'eau

Le **Tableau 8** reprend les débits et vitesses d'écoulement estimés au droit des transects.

**Tableau 8 : Hauteur avec et sans rejet pour des crues décennales et centennales**

| Hauteur max pour le débit injecté | Transect | Ks moyen | Ne prenant pas en compte le débit d'exhaure (cm) | Prenant en compte le débit d'exhaure (cm) |
|---|---|---|---|---|
| Q10 | T01 | 11,5 | 126,90 | 126,90 |
| | T02 | 24 | 126,62 | 126,62 |
| | T03 | 24 | 126,9 | 126,9 |
| Q100 | T01 | 11,5 | 127,36 | 127,36 |
| | T02 | 24 | 127,24 | 127,24 |
| | T03 | 24 | 127,38 | 127,38 |

**La comparaison entre les hauteurs d'eau pour des débits prenant en compte ou non le débit d'exhaure de la carrière montre une différence de hauteur d'eau de moins d'un centimètre, et donc un impact négligeable.**

# 4. Partie 2 : Impact écologique de l'arrêt du rejet sur la masse d'eau superficielle « Cligneux »

Une analyse de l'impact écologique de l'arrêt du rejet sur les cours d'eau de la masse d'eau superficielle « Cligneux », notamment sur le Ruisseau des Près à Forêt et sur le Ruisseau d'Eclaibes, est demandée par la DREAL suite à la demande d'extension de la carrière.

## 4.1 Impact sur le ruisseau d'Eclaibes

Le ruisseau d'Eclaibes étant un exutoire de secours dans lequel les eaux sont rejetées très ponctuellement en cas de dysfonctionnement du rejet dans le ruisseau des Près à Forêt, l'impact de l'arrêt des rejets ponctuels induit une stabilisation du milieu. L'environnement sera donc plus propice au développement d'un écosystème stable en réduisant les variations du milieu.

**L'impact de l'arrêt des rejets ponctuels de secours est considéré comme négligeable.**

## 4.2 Impact sur le ruisseau des Près à Forêt

Selon le rapport BURGEAP d'avril 2002, *référencé Ras.283/A.4341/C.000289*, le ruisseau des Près à Forêt est alimenté par la nappe en amont du site d'étude. Au droit du site, la tendance d'alimentation s'inverse et c'est donc le ruisseau qui alimente la nappe.

Dans son mail du 16/12/2024, M.DEGRAVE Nicolas indique « sans pluie, le ruisseau des Prés à Forêt est à sec en amont ». Le ruisseau joue donc aujourd'hui un rôle de de conduction des eaux de ruissellement lors des pluies et le débit de ce cours d'eau est maintenu par le rejet du débit d'exhaure.

Lors de l'arrêt des pompages de la carrière, et donc l'arrêt du rejet du débit d'exhaure (environ 1 050 $m^3/h$ aujourd'hui), le contexte hydrogéologique de la zone d'étude sera impacté de différentes manières :

- l'arrêt du rejet induira un débit du cours d'eau nul hors période de pluie. Le cours d'eau sera alors à sec ;
- l'arrêt des pompages nécessaires pour l'exploitation de la carrière induira localement une remontée de la nappe. Le ruisseau des Prés à Forêt étant fortement lié à la nappe, des effets positifs sur le maintien d'un débit sont possibles. A l'heure actuelle, les effets de la remontée de la nappe n'étant pas prévisibles, ils seront considérés comme nuls.

**D'après les éléments actuellement en notre possession, l'arrêt du rejet induira un assèchement, permanent ou temporaire, du cours d'eau entre le point de rejet et la confluence avec le Cligneux.**

## 4.3 Impact sur le Cligneux

Le Cligneux est issu de la confluence entre le ruisseau d'Eclaibes et le ruisseau du Prés à Forêt. L'impact de l'arrêt du rejet dans le ruisseau du Prés à Forêt sur le cours d'eau du Cligneux sera une diminution du débit.

Aucun débit n'est disponible pour le Cligneux sur l'Hydroportail. La base de données débit SHYREG présente une station sur le Cligneux en aval du rejet (Surface du BV : 23,8 $km^2$), présentant un débit journalier biennal de 1,85 $m^3/s$. Le débit du rejet actuel étant d'environ 0,3 $m^3/s$, en prenant l'hypothèse que le débit journalier biennal serait réduit d'autant, le Cligneux perdrait environ 17% de son débit journalier biennal actuel.

Aucune station hydrométrique n'est présente sur le Cligneux via le site Hydroportail. 3 stations proches peuvent être utilisées pour calculer le module et le $QMNA_5$ du Cligneux. Ces stations sont présentées dans le **Tableau 9**. Le débit du Cligneux, au droit de la confluence avec le ruisseau des Près à Forêt, peut être calculé via la formule de Myer (**Tableau 10**).

**Tableau 9 : Compilation des débits Hydroportail utilisés pour la formule de Myer**

| Source | BV | Surface ($km^2$) | Occupation du sol | $QMNA_5$ ($m^3/s$) | Module ($m^3/s$) |
|---|---|---|---|---|---|
| Hydroportail | **La Slore à Choisie (station D020 6020)** | 32,4 | Villes et campagnes | 0,191 [0,162 ; 0,221] | 0,832 |
| | **L'Helpe Mineure (station D013 7050)** | 27,6 | Villes et campagnes | 0,044 [0,036; 0,053] | 0,344 |
| | **Le courant de Coutiches à Fline-lès-Raches (station E236 7410)** | 47,3 | Villes et campagnes | 0,024 [0,016 ; 0,036] | 0,403 |

**Tableau 10 : Débits estimés au droit des transects étudiés (Surface du BV ≈ 28,3 $km^2$) par application de la formule de Myer à partir de chaque station**

| Source | BV | Surface ($km^2$) | Occupation du sol | $QMNA_5$ ($m^3/s$) | Module ($m^3/s$) |
|---|---|---|---|---|---|
| Hydroportail | **La Slore à Choisie (station D020 6020)** | 32,4 | Villes et campagnes | 0,162 [0,138 ; 0,188] | 0,727 |
| | **L'Helpe Mineure (station D013 7050)** | 27,6 | Villes et campagnes | 0,045 [0,037; 0,055] | 0,357 |
| | **Le courant de Coutiches à Fline-lès-Raches (station E236 7410)** | 47,3 | Villes et campagnes | 0,013 [0,086 ; 0,019] | 0,241 |
| Débits retenus pour le Cligneux (moyenne des débits) : | | | | 0,074 [0,061 ; 0,087] | 0,440 |

Les débits retenus présentés dans le **Tableau 10** ne comportent pas la part du rejet. Le rejet correspond donc à environ 80% (0,074 + 0,3 = 0,374 $m^3/s$) du débit du $QMNA_5$ et 40% du module (0,44 + 0,3 = 0.74 $m^3/s$). Ces données sont cependant à prendre avec précaution de par la variance des débits calculés via la formule de Myer.

**Des campagnes de jaugeages mensuelles (a minima sur 1 an) complétées par des jaugeages ponctuels en période d'étiage (généralement période estivale) permettraient de consolider les données de débits du cours d'eau.**

L'Office Français de la Biodiversité préconise de conserver un débit minimum de 10% du débit moyen annuel. Il est à noter que le débit moyen annuel n'est pas connu pour le Cligneux.

Une réduction du débit du cours d'eau induit généralement les impacts suivants :

- sur le flux sédimentaire : les changements de conditions du milieu changent les zones de dépôt et d'érosion ;
- sur la section hydraulique : la diminution du débit induit une diminution de la hauteur d'eau ;
- sur l'aspect biologique : altération des habitats aquatiques, perturbation du cycle de l'écosystème, modification des communautés.

**Le manque de données sur le cours d'eau et les espèces présentes ne permettent pas de conclure sur le degré d'impact de l'arrêt du rejet.**

**Le degré d'impact de l'arrêt du rejet ne peut actuellement pas être quantifié par manque de données.**

**Les cours d'eau impactés seront dans un premier temps le ruisseau des Près à Forêt, puis le Cligneux.**

**Les données obtenues par application de la formule de Myer indiquent que le rejet représente 40 % du module du Cligneux, ainsi l'arrêt du rejet réduirait le module de 40 %.**

**L'Office Français de la Biodiversité préconise de conserver un débit minimum de 10% du débit moyen annuel.**

# 5. Conclusion

La société des Carrières du Boulonnais porte un projet d'extension de la Carrière du Bassin de la Sambre à Limont-Fontaine et St-Rémy-du-Nord (59) .

La DREAL a demandé des compléments d'information sur le risque inondation de la Sambre vis-à-vis du PERi de la Sambre à Hautmont, ainsi que sur l'impact écologique sur les cours d'eau environnants lors de l'arrêt du rejet. Dans ce cadre, GINGER BURGEAP a été sollicité pour réaliser ces missions.

Les résultats de l'étude hydrologique estiment le débit décennal à 151,2 $m^3/s$ et le débit centennal à 266,7 $m^3/s$. Le débit projeté du rejet est d'environ 0,3 $m^3/s$.

**L'impact projeté du rejet sur la hauteur d'eau lors des inondations pour des crues décennales et centennales est de moins d'un centimètre sur les trois transects étudiés au droit de la Sambre.**

L'arrêt du rejet induira une baisse de débits sur les cours d'eau en aval du point de rejet sur le ruisseau des Près à Forêt dans un 1er temps, puis le Cligneux :

- le ruisseau des Près à Forêt étant à sec en amont du rejet, l'impact écologique sera important sur ce cours d'eau. Cependant l'impact de l'arrêt des pompages induira une réhausse de la nappe qui alimente la cours d'eau selon le rapport BURGEAP d'avril 2002, référencé Ras.283/A.4341/C.000289 .Une étude hydrogéologique spécifique permettrait de quantifier l'impact de l'arrêt du pompage sur l'alimentation du cours d'eau via la nappe ;
- l'impact du rejet sur le Cligneux semble modéré et diminuera le débit de ce cours d'eau d'environ 17% pour le débit biennal journalier. Les données du module et du $QMNA_5$ ne sont pas assez précises pour quantifier un impact.

Le degré d'impact de l'arrêt du rejet ne peut actuellement pas être quantifié par manque de données. Les cours d'eau impactés seront dans un premier temps le ruisseau des Près à Forêt, puis le Cligneux.

**Les données obtenues par application de la formule de Myer indiquent que le rejet représente 40 % du module du Cligneux, ainsi l'arrêt du rejet réduirait le module de 40 %.**

**L'Office Français de la Biodiversité préconise de conserver un débit minimum de 10% du débit moyen annuel.**

# ANNEXES

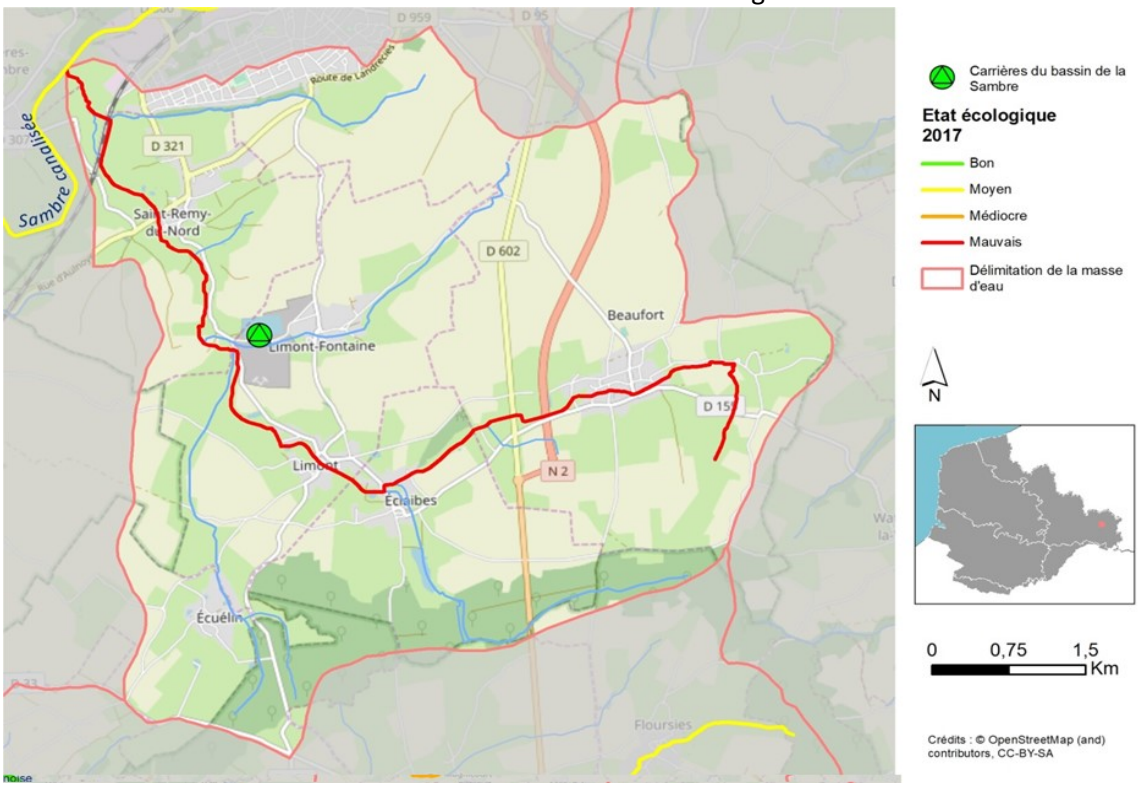


# Annexe 1. Fiche de synthèse de la masse d'eau FRB2R15 « Cligneux »

Cette annexe contient 1 page.

# CLIGNEUX

Code de la masse d'eau : FRB2R15 Catégorie de la masse d'eau : FRAR03




## Objectifs de l'état écologique

| Cycle 1 | Cycle 2 | Cycle 3 (Projet) | Risque de dégradation (Projet) |
|---|---|---|---|
| 2015 | 2027 | *OMS 2027* | ***Non*** |

Il est projeté, pour la masse d'eau FRB2R15, un Objectif Moins Strict (OMS) à l'horizon 2027

## Objectifs de l'état chimique

| Cycle 1 | Cycle 2 | Cycle 2 (Hors ubiquiste) | Cycle3 (Projet) | Cycle 3 (Projet, hors ubiquiste) |
|---|---|---|---|---|
| 2027 | 2027 | 2015 | *OMS 2027* | *OMS 2027* |

Il est projeté, pour la masse d'eau , un Objectif Moins Strict (OMS) à l'horizon 2027. Hors substances ubiquistes, il est projeté un OMS sur ce même horizon.

## Motifs de dérogations

| | | |
|---|---|---|
| Motif de dérogation écologique | Pressions multiples (diffuses et ponctuelles) - Morphologie dégradée | Motif de dérogation technique |
| Motif de dérogation chimique | Pollutions par des substances ubiquistes et non ubiquistes | **Oui** |
| Motif de ratio ACB inférieur à 80% | **Non** | Motif de dérogation économique |
| Motif de capacité à payer insuffisante | **Oui** | **Oui** |

## Dérogation possible

| Dérogation 4.4 | Dérogation 4.5 | Dérogation 4.6 | Dérogation 4.7 |
|---|---|---|---|

# ANNEXE 2 PARTIE MILIEU NATUREL

- Etude écologique ENVOL

# Étude écologique relative au projet d'extension de carrière sur la commune de Limont-Fontaine (59) : Étude d'impact



ENVOL ENVIRONNEMENT - Bureau d'études en environnement

Mai 2025

## Fiche contrôle qualité

| | |
|---|---|
| Destinataire du rapport : | Carrières du Bassin de la Sambre |
| Site : | Carrière de Limont-Fontaine (59) |
| Interlocuteur : | Nicolas DEGRAVE |
| Adresse : | Carrières du Bassin de la Sambre<br>Chemin des Paquiers<br>59330 LIMONT FONTAINE |
| Email : | ndegrave@groupecb.com |
| Téléphone : | 06.30.24.65.13. |
| Intitulé du rapport : | Étude écologique relative au projet d'extension de carrière sur la commune de Limont-Fontaine (59) : Étude d'impact |
| N° du rapport/version/date : | R/59/2025/05 - Version V05 du 12 mai 2025 |
| Rédacteurs : | Jean-Emmanuel BRASSEUR - Chargée de projet botaniste<br>Emeline COSYNS - Chargée de projet<br>Henri DEVEYER - Chargé de projet botaniste<br>Florian MESSÉ – Chargé d'études |
| Relecture : | Émeline COSYNS – Chargée de projets<br>Amandine LESTRADE - Directrice d'agence HDF<br>Jean ROGEZ - Chargé de projet |

## Gestion des révisions

| |
|---|
| Version du 12 mai 2025 |
| Nombre de pages : 312 |
| Nombre d'annexes : 00 |

# Sommaire

**Partie 1 : INTRODUCTION** ..... 13
1. Objectif de la mission ..... 13
2. Présentation générale du site ..... 16
3. Présentation des aires d'études ..... 17
**Partie 2 : ÉTUDE DU CONTEXTE ÉCOLOGIQUE** ..... 20
1. Zones naturelles d'intérêt reconnu ..... 20
1.1. Définition et méthodologie de recensement ..... 20
1.2. Les espaces protégés ..... 20
1.3. Les espaces inventoriés au titre du patrimoine naturel ..... 22
1.4. Les sites NATURA 2000 ..... 23
1.5. Inventaire des zones naturelles d'intérêt reconnu ..... 24
2. Étude de la Trame Verte et Bleue ..... 28
2.1. Définition ..... 28
2.2. Les réservoirs de biodiversité ..... 29
2.3. Les corridors écologiques ..... 29
2.4. Localisation du projet au sein de la Trame Verte et Bleue ..... 29
2.4.1. À l'échelle de l'aire d'étude éloignée ..... 29
2.4.2. À l'échelle de l'aire d'étude immédiate ..... 29
**Partie 3 : MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE** ..... 32
1. Méthodologie générale des expertises naturalistes ..... 32
2. Notions de patrimonialité ..... 32
3. Notions d'enjeu de conservation ..... 34
4. Notions de sensibilité ..... 35
5. Notions d'impact ..... 35
6. Notions de mesure ..... 36
7. Synthèse de la structuration de l'étude d'impact sur l'environnement ..... 37
**Partie 4 : ÉTUDE DE LA FLORE ET DES HABITATS** ..... 38
1. Prédiagnostic de la flore et des habitats naturels ..... 38
1.1. Prédiagnostic de la flore ..... 38
1.1.1. Taxons ciblés ..... 38
1.1.2. Espèces patrimoniales : diversité communale et statuts des taxons ..... 38
1.2. Prédiagnostic relatif aux habitats ..... 40
1.2.1. Méthodologie générale ..... 40
1.2.2. Liste des habitats potentiellement présents dans la zone d'implantation potentielle ..... 42
2. Méthodologie relative aux expertises de terrain ..... 43
2.1. Calendrier des inventaires floristiques ..... 43
2.2. Caractérisation des habitats ..... 43
2.2.1. L'aire minimale en phytosociologie ..... 44
2.2.2. L'abondance-dominance en phytosociologie ..... 44
2.2.3. Dénomination des habitats ..... 45
2.2.4. Détermination des taxons et référentiel taxonomique ..... 45
2.2.5. Limites de l'étude flore et habitats ..... 46
3. Description et cartographie des habitats ..... 46
3.1. Description des habitats présents sur le secteur d'étude ..... 46

3.2. Cartographie des habitats présents dans les aires d'étude ..... 55
4. Résultats de l'inventaire floristique ..... 56
5. Étude des enjeux portant sur la flore et les habitats ..... 68
5.1. Étude des enjeux portant sur la flore ..... 68
5.1.1. Critères retenus pour l'évaluation des enjeux floristiques ..... 68
5.1.2. Espèces végétales patrimoniales à enjeux de conservation ..... 69
5.1.3. Espèces végétales invasives identifiées lors de l'état initial ..... 70
5.1.4. Espèces végétales invasives identifiées lors de l'étude complémentaire spécifique ..... 72
5.2. Étude des enjeux portant sur les habitats ..... 74
5.2.1. Typologie et critères retenus pour l'évaluation des enjeux portant sur les habitats ..... 74
5.2.2. Établissement de zones tampons pour les espèces à enjeux de conservation ..... 77
5.2.3. Établissement de zones tampons pour les espèces à enjeux de conservation ..... 78
5.2.4. Cartographie des enjeux portant sur les habitats ..... 79
Conclusion de l'étude de la flore et des habitats naturels ..... 80
**Partie 5 : ÉTUDE ORNITHOLOGIQUE** ..... 81
1. Prédiagnostic ornithologique ..... 81
1.1. Niveau des connaissances disponibles ..... 81
1.2. Inventaire des espèces déterminantes d'oiseaux recensées dans l'aire d'étude éloignée (15 km) ..... 82
1.3. Inventaire des espèces d'oiseaux reconnues présentes sur le territoire de la commune du projet ..... 85
1.4. Synthèse de l'ensemble des espèces d'intérêt patrimonial potentiellement présentes sur le site en période nuptiale ..... 88
2. Méthodologie relative aux expertises de terrain ..... 94
2.1. Calendrier des passages sur site ..... 94
2.2. Le matériel employé ..... 94
2.3. Protocole des expertises ornithologiques ..... 94
3. Évaluation de la patrimonialité des espèces recensées ..... 96
4. Limites de l'étude ornithologique ..... 98
4.1. Le choix du protocole de dénombrement ..... 98
4.2. L'observateur ..... 99
4.3. L'habitat ..... 99
4.4. La météo (biais sur les oiseaux et l'observateur) ..... 99
5. Résultats des inventaires de terrain ..... 100
5.1. Résultats complets sur l'ensemble de la période d'investigation ..... 100
5.2. Étude de l'avifaune en période prénuptiale ..... 104
5.2.1. Inventaire des espèces observées en période prénuptiale ..... 104
5.2.2. Étude de la répartition quantitative et spatiale de l'avifaune observée ..... 106
5.2.3. Étude de la patrimonialité des espèces observées ..... 107
5.3. Étude de l'avifaune en période nuptiale ..... 110
5.3.1. Inventaire des espèces observées en période nuptiale ..... 110
5.3.2. Étude de la répartition quantitative et spatiale de l'avifaune observée ..... 112
5.3.3. Étude de la patrimonialité des espèces observées ..... 114
5.3.4. Étude des probabilités de reproduction dans l'aire d'étude ..... 120
5.4. Étude de l'avifaune en période postnuptiale ..... 127
5.4.1. Inventaire des espèces observées en période postnuptiale ..... 127
5.4.2. Étude de la répartition quantitative et spatiale de l'avifaune observée ..... 128

5.4.3. Étude de la patrimonialité des espèces observées....130
5.5. Étude de l'avifaune en période hivernale....133
5.5.1. Inventaire des espèces observées en période hivernale....133
5.5.2. Étude de la répartition quantitative et spatiale de l'avifaune observée....135
5.5.3. Description des espèces patrimoniales observées....136
Définition des enjeux avifaunistiques....139
Conclusion de l'étude de l'avifaune....142
**Partie 6 : ÉTUDE CHIROPTEROLOGIQUE**....144
1. Prédiagnostic chiroptérologique....144
1.1. Rappel de biologie des chiroptères....144
1.1.1. Généralités....144
1.1.2. L'écholocation....145
1.1.3. La chasse et l'alimentation....147
1.1.4. Les phases biorythmiques des chauves-souris....148
1.2. Résultats des recherches bibliographiques sur les chiroptères....149
1.2.1. Niveau des connaissances disponibles....149
1.2.2. Recherche des sites d'hivernage et de mise bas....149
1.2.3. Recherche des gîtes à partir des données du BRGM....151
1.2.4. Liste des espèces déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologique de l'aire d'étude éloignée....153
1.2.5. Inventaire des espèces de chiroptères reconnues présentes sur le territoire de la commune du projet....155
1.2.6. Synthèse des espèces patrimoniales potentielles de l'aire d'étude immédiate....157
1.2.7. Étude des fonctions potentielles de l'aire d'étude immédiate pour le peuplement chiroptérologique local....159
2. Méthodologie relative aux expertises de terrain....163
2.1. Suivi au sol par utilisation de détecteurs Audiomoth....163
2.2. Unité de mesure de l'activité chiroptérologique....166
2.3. Indices d'activité selon les espèces et la typologie des milieux....166
2.4. Note relative à l'évaluation de la patrimonialité des espèces observées dans l'aire d'étude immédiate....169
2.5. Limites à l'inventaire par détection ultrasonique....170
3. Analyse des résultats des détections ultrasoniques en période de mise bas....171
4. Analyse des résultats des détections ultrasoniques en période de transits automnaux....176
5. Définition des enjeux chiroptérologiques....181
Conclusion de l'étude des chiroptères....183
Partie 7 : ÉTUDE DES MAMMIFÈRES TERRESTRES....184
1. Prédiagnostic mammalogique (hors chiroptères)....184
1.1. Sources bibliographiques utilisées....184
1.2. Inventaire des espèces reconnues présentes sur le territoire de la commune concernée par le projet....185
1.3. Synthèse des espèces patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate....187
2. Méthodologie relative aux expertises de terrain....188
3. Limites à l'étude des mammifères....188
4. Résultats des expertises de terrain....188
5. Définition des enjeux mammalogiques (hors chiroptères)....191
Conclusion de l'étude des mammifères « terrestres »....191

**Partie 8 : ÉTUDE DES REPTILES**.....192
1. Prédiagnostic relatif aux reptiles.....192
1.1. Rappel de biologie.....192
1.2. Résultats des recherches bibliographiques sur les reptiles.....192
1.2.1. Niveau des connaissances disponibles.....192
1.2.2. Inventaire des espèces de reptiles déterminantes de l'aire d'étude éloignée.....193
1.2.3. Inventaire des espèces de reptiles reconnues présentes sur le territoire de la commune concernée par le projet.....193
1.2.4. Synthèse des espèces de reptiles patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate.....194
2. Méthodologie relative aux expertises de terrain.....195
3. Limites à l'étude des reptiles.....195
4. Résultats des expertises de terrain.....195
5. Définition des enjeux reptiles.....195
Conclusion de l'étude des reptiles.....195
**Partie 9 : ÉTUDE DES AMPHIBIENS**.....196
1. Prédiagnostic batrachologique.....196
1.1. Rappel de biologie.....196
1.2. Résultats des recherches bibliographiques sur les amphibiens.....197
1.2.1. Niveau des connaissances disponibles.....197
1.2.2. Liste des espèces déterminantes recensées dans l'aire d'étude éloignée.....198
1.2.3. Inventaire des espèces d'amphibiens reconnues présentes sur le territoire de la commune concernée par le projet.....201
1.2.4. Synthèse des espèces patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude.....201
2. Méthodologie relative aux expertises de terrain.....203
3. Résultats des expertises de terrain.....204
4. Définition des enjeux amphibiens.....204
Conclusion de l'étude des amphibiens.....204
**Partie 10 : ÉTUDE DE L'ENTOMOFAUNE**.....206
1. Prédiagnostic relatif à l'entomofaune.....206
1.1. Rappel de biologie.....206
1.1.1. Les Lépidoptères Rhopalocères et zygènes.....206
1.1.2. Les Odonates.....207
1.1.3. Les Orthoptères.....207
1.2. Résultats des recherches bibliographiques sur l'entomofaune.....208
1.2.1. Niveau des connaissances disponibles.....208
1.2.2. Inventaire des insectes déterminants recensés dans les zones d'intérêt écologique.....209
1.2.3. Inventaire des espèces d'insectes reconnues présentes sur le territoire de la commune concernée par le projet.....212
1.2.4. Synthèse des espèces d'insectes patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate.....213
2. Protocole des expertises de terrain.....215
3. Résultats des expertises de terrain.....216
4. Définition des enjeux concernant l'entomofaune.....217
Conclusion de l'étude de l'entomofaune.....217
Conclusion de l'état initial.....218

**Partie 11 : GÉNÉRALITÉS SUR L'ÉVALUATION DES IMPACTS ET LA PROPOSITION DE MESURES CONCERNANT LES CARRIÈRES** ..... 221
1. Nature des impacts ..... 221
2. Type d'impacts : directs/indirects ..... 221
3. Durée des impacts : permanents/temporaires ..... 222
4. Mesures d'atténuation ..... 222
5. Mesures de compensation ..... 223
6. Les suivis et l'évaluation des mesures mises en œuvre ..... 223
**Partie 12 : DESCRIPTION DU PROJET D'EXTENSION DE LA CARRIÈRE DE LIMONT-FONTAINE** ..... 224
**Partie 13 : ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET D'EXTENSION DE LA CARRIÈRE DE LIMONT-FONTAINE** ..... 231
1. Étude des impacts du projet sur l'avifaune ..... 231
1.1. Étude des impacts liés à la phase de décapage ..... 231
1.2. Étude des impacts liés à la phase exploitation ..... 232
2. Étude des impacts du projet sur les chiroptères ..... 234
2.1. Étude des impacts liés à la phase de décapage (perte d'habitat) ..... 234
2.2. Étude des impacts liés à la phase exploitation ..... 235
3. Étude des impacts du projet sur les mammifères terrestres ..... 236
3.1. Étude des impacts liés à la phase de décapage (perte d'habitats) ..... 236
3.2. Étude des impacts liés à la phase exploitation ..... 236
4. Étude des impacts du projet sur les reptiles ..... 237
4.1. Étude des impacts liés à la phase de décapage ..... 237
4.2. Étude des impacts liés à la phase exploitation ..... 237
5. Étude des impacts du projet sur les amphibiens ..... 238
5.1. Étude des impacts liés à la phase de décapage ..... 238
5.2. Étude des impacts liés à la phase exploitation ..... 238
6. Étude des impacts du projet sur l'entomofaune ..... 239
6.1. Étude des impacts liés à la phase de décapage ..... 239
6.2. Étude des impacts liés à la phase exploitation ..... 239
7. Étude des impacts du projet sur la flore et les habitats ..... 239
**Partie 14 : MISE EN PLACE DES MESURES D'ATTÉNUATION** ..... 242
1. Mesure d'évitement ..... 242
2. Mesures de réduction ..... 243
3. Mesures d'accompagnement ..... 254
4. Réaménagement de la carrière et suivis ..... 264
5. Suivi de l'impact écologique du projet ..... 266
5.1. Généralités ..... 266
5.2. Suivi écologique préconisé ..... 266
**Partie 15 : ÉTUDE DES INCIDENCES NATURA 2000** ..... 267
Conclusion générale de l'étude écologique ..... 270
Annexe 1 : Dossier Technique « Aménagements paysagers et écologiques » - Parc Naturel régional de l'Avesnois, Novembre 2021 ..... 272
Annexe 2 : Analyse de l'Étude écologique relative au projet d'extension de carrière sur la commune de Limont-Fontaine (59) - Association Aubépine, Février 2025 ..... 285
Références bibliographiques ..... 308

# Liste des figures

Figure 1 : Evolution des niveaux d'eau entre 2021 et 2024 .....15
Figure 2 : Evolution orthophotographique du site entre 2021 et 2024 .....19
Figure 3 : Tableau de synthèse des zones naturelles d'intérêt reconnu dans un rayon de 15 kilomètres autour du projet .....24
Figure 4 : Principe général de la Trame Verte et Bleue .....28
Figure 5 : Les différentes sous-trames de la Trame Verte et Bleue .....28
Figure 6 : Présentation des différentes mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts sur l'environnement (source : Envol environnement) .....36
Figure 7 : Étapes de structuration de l'évaluation environnementale (source : Envol environnement) .....37
Figure 8 : Habitats potentiellement présents dans la zone d'implantation potentielle .....42
Figure 9 : Calendrier des passages pour l'étude de la flore et des habitats .....43
Figure 10 : Aires minimales pour les différentes végétations .....44
Figure 11 : Référentiels utilisés .....45
Figure 12 : Flore et référentiel taxonomique utilisés .....45
Figure 13 : Habitats de l'aire d'étude immédiate .....47
Figure 14 : Espèces observées dans l'aire d'étude immédiate .....56
Figure 15 : Liste des espèces invasives dans l'aire d'étude immédiate .....70
Figure 16 : Enjeux pour chaque habitat .....78
Figure 17 : Inventaire des espèces d'oiseaux déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologique de l'aire d'étude éloignée (dernière consultation en décembre 2024) ....82
Figure 18 : Inventaire des espèces d'oiseaux observées sur la commune du projet depuis 2014, données issues de la base de données SIRF (consultée en Décembre 2024) .....85
Figure 19 : Inventaire des espèces patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate en période de reproduction .....90
Figure 20 : Calendrier des passages d'observation de l'avifaune .....94
Figure 21 : Définition des niveaux de patrimonialité .....97
Figure 22 : Inventaire complet des espèces d'oiseaux observées dans l'aire d'étude immédiate .....100
Figure 23 : Répartition spatiale des individus et de la diversité spécifique .....106
Figure 24 : Espèces patrimoniales recensées en période prénuptiale .....108
Figure 25 : Inventaire des espèces en période nuptiale observées dans la zone du projet .110
Figure 26 : Illustration graphique de la répartition spatiale des effectifs avifaunistiques en période de reproduction dans l'aire d'étude immédiate selon les principaux habitats observés .....113
Figure 27 : Inventaire des espèces d'intérêt patrimonial recensées .....114
Figure 28 : Évaluation des probabilités de reproduction dans l'aire d'étude .....121
Figure 29 : Inventaire des espèces observées en période postnuptiale .....127
Figure 30 : Répartition spatiale des individus et de la diversité spécifique .....129
Figure 31 : Utilisation spatiale du site par l'avifaune .....130
Figure 32 : Espèces patrimoniales en période postnuptiale .....131
Figure 33 : Inventaire des espèces observées en période hivernale .....133
Figure 34 : Illustration graphique des effectifs et de la diversité spécifique selon les habitats en période hivernale .....135
Figure 35 : Espèces patrimoniales en période hivernale .....136

Figure 36 : Tableau de synthèse des enjeux avifaunistiques .....139
Figure 37 : Sonagrammes des principaux types de signaux ultrasoniques (source : Envol Environnement) .....146
Figure 38 : Inventaire des espèces déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologique de l'aire d'étude éloignée (dernière consultation en décembre 2024) .....153
Figure 39 : Inventaire des espèces de chiroptères observées sur les mailles des communes du projet depuis 2015, de l'atlas des mammifères des Hauts-de-France (consultée en janvier 2025) .....155
Figure 40 : Inventaire des espèces de chiroptères patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate .....157
Figure 41 : Illustration des zones préférentielles de chasse selon les espèces .....160
Figure 42 : Distribution et migration de la Pipistrelle de Nathusius (source : Eurobats) .....162
Figure 43 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce .....167
Figure 44 : Liste des espèces de chiroptères, classées par ordre d'intensité d'émission décroissante .....168
Figure 45 : Définition des niveaux de patrimonialité chiroptérologiques .....169
Figure 46 : Inventaire des espèces détectées par le protocole « audiomoth - habitats » .....171
Figure 47 : Graphique de répartition de l'activité chiroptérologique selon le type d'habitat en contacts/heure corrigés (hors Pipistrelle commune) .....173
Figure 48 : Graphique de répartition de l'activité chiroptérologique selon le type d'habitat en contacts/heure corrigés (Pipistrelle commune) .....174
Figure 49 : Inventaire des espèces détectées par le protocole « audiomoth - habitats » .....176
Figure 50 : Graphique de répartition de l'activité chiroptérologique selon le type d'habitat en contacts/heure corrigés (hors Pipistrelle commune) .....178
Figure 51 : Graphique de répartition de l'activité chiroptérologique selon le type d'habitat en contacts/heure corrigés (Pipistrelle commune) .....179
Figure 52 : Tableau de synthèse des enjeux chiroptérologiques .....181
Figure 53 : Dernières observations mammalogiques sur la commune du projet entre 2015 et 2024 d'après la base de données SIRF (consultation des données en janvier 2025) .....185
Figure 54 : Inventaire des espèces de mammifères terrestres observées au sein d'une maille de 5 km² sur laquelle se trouvent les communes du projet, issues de l'Atlas des mammifères des Hauts-de-France (consultation des données en janvier 2025) .....186
Figure 55 : Inventaire des espèces de mammifères « terrestres » patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate .....187
Figure 56 : Inventaire des mammifères « terrestres » observés .....188
Figure 57 : Inventaire des espèces de reptiles déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologique de l'aire d'étude éloignée (dernière consultation en décembre 2023) .....193
Figure 58 : Inventaire des espèces patrimoniales de reptiles potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate .....194
Figure 59 : Inventaire des espèces déterminantes d'amphibiens recensées dans les zones d'intérêt écologique de l'aire d'étude éloignée (dernière consultation en décembre 2024) .....198
Figure 60 : Inventaire des espèces patrimoniales d'amphibiens potentiellement présentes .....201
Figure 61 : Inventaire des amphibiens détectés dans l'aire d'étude immédiate .....204
Figure 62 : Inventaire des espèces d'insectes déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologique de l'aire d'étude éloignée (dernière consultation en juillet 2023) .....209
Figure 63 : Inventaire des espèces d'insectes observées pour la période 2015-2025 sur la commune du projet issu du SIRF (Système d'Information Régional sur la Faune) (consultation des données en janvier 2025) .....212

Figure 64 : Inventaire des espèces patrimoniales d'insectes potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate....214
Figure 65 : Conditions météorologiques associées au passage d'étude de l'entomofaune.215
Figure 66 : Liste des insectes inventoriés sur le site....216
Figure 67 : Evolution des niveaux d'eau entre 2021 et 2046....225
Figure 68 : Localisation des nids d'Hirondelles de fenêtre....234
Figure 69 : Tableau de synthèse des impacts directs et indirects du projet en phase de décapage et exploitation sur les différents taxons après 2024....240
Figure 70 : Démarrage des travaux à proscrire (en rouge), à éviter (en orange) et à privilégier (en vert)....244
Figure 71 : Répartition du nombre de plants selon les espèces d'arbustes....246
Figure 72 : Schéma de plantation....246
Figure 73 : Localisation des plantations de haies....247
Figure 74 : Localisation des EEE dans la zone d'extension....249
Figure 75 : Illustration d'un aménagement pour nichoir à Grand-duc d'Europe par l'association Lorraine Nature....252
Figure 76 : Localisation des mares à créer/déjà créées....254
Figure 77 : Localisation des arbres fruitiers à planter....255
Figure 78 : Plan de remise en état final....257
Figure 79 : Localisation des aménagements pour le Petit Gravelot et l'Alyte accoucheur 258
Figure 80 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels après application des mesures d'évitement et de réduction après 2024....261
Figure 81 : Cartographie de la carrière de Limont-Fontaine après remise en état du site en fin d'exploitation....265
Figure 82 : Tableau d'inventaire des zones Natura 2000 présentes dans un périmètre de 15 kilomètres autour du site....267

# Liste des cartes

Carte 1 : Limites administratives du projet ..... 16
Carte 2 : Cartographie des aires d'étude utilisées pour les inventaires ..... 17
Carte 3 : Plan orthophotographique des aires d'étude lors des inventaires de terrain en 2021 ..... 18
Carte 4 : Localisation des zonages d'inventaire présents dans un rayon de 15 kilomètres autour du projet ..... 26
Carte 5 : Localisation des périmètres réglementaires et des zones de gestion concertée présents dans un rayon de 15 kilomètres autour du projet ..... 27
Carte 6 : Synthèse de la Trame Verte et Bleue dans l'aire d'étude éloignée ..... 30
Carte 7 : Continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude immédiate ..... 31
Carte 8 : Nombre d'espèces de plante d'intérêt patrimonial dans les communes autour de la zone du projet (série de données cumulées après 1999) ..... 39
Carte 9 : Occupation du sol dans la zone d'implantation potentielle (Corine Land Cover 2012) ..... 41
Carte 10 : Cartographie des habitats naturels et semi-naturels dans l'aire d'étude immédiate ..... 55
Carte 11 : Localisation des espèces patrimoniales et des espèces exotiques envahissantes sein de l'aire d'étude immédiate ..... 71
Carte 12 : Localisation des espèces exotiques envahissantes sein de la zone d'extension ..... 73
Carte 13 : Niveau d'enjeu flore et habitats dans l'aire d'étude immédiate ..... 79
Carte 14 : Cartographie du protocole d'observation toutes périodes confondues ..... 95
Carte 15 : Points de contact des espèces patrimoniales observées en période prénuptiale ..... 109
Carte 16 : Localisation des espèces patrimoniales de niveau faible à modéré observées en période nuptiale ..... 117
Carte 17 : Localisation des espèces patrimoniales de niveau modéré observées en période nuptiale ..... 118
Carte 18 : Localisation des espèces patrimoniales de niveau modéré à fort et fort observées en période nuptiale ..... 119
Carte 19 : Territoires de reproduction de plusieurs espèces patrimoniales en période nuptiale ..... 126
Carte 20 : Points de contact des espèces patrimoniales observées en période postnuptiale ..... 132
Carte 21 : Points de contact des espèces patrimoniales observées en période hivernale ..... 138
Carte 22 : Synthèse des enjeux avifaunistiques toutes périodes confondues ..... 141
Carte 23 : Localisation des sites d'été découverts et mis sous protection par la CMNF (plan de restauration des chiroptères du Nord-Pas-de-Calais 2009-2013) ..... 150
Carte 24 : Répartition des cavités recensées par le BRGM dans l'aire d'étude éloignée ..... 152
Carte 25 : Atlas des chiroptères des Hauts-de-France ..... 156
Carte 26 : Identification des zones d'activité potentielle des chiroptères ..... 161
Carte 27 : Illustration cartographique des points d'enregistrement ultrasonore ..... 165
Carte 28 : Illustration cartographique des résultats des écoutes ultrasonores en continu au sol (en c/h corrigés) en phase de mise bas ..... 175
Carte 29 : Illustration cartographique des résultats des écoutes ultrasonores en continu au sol (en c/h corrigés) en phase de transits automnaux ..... 180

Carte 30 : Cartographie des enjeux chiroptérologiques toutes périodes confondues .....182
Carte 31 : Points de contact des mammifères « terrestres » observés sur le site .....190
Carte 32 : Cartographie des points d'écoute des amphibiens .....203
Carte 33 : Synthèse des enjeux concernant les amphibiens.....205
Carte 34 : Situation prévisionnelle en 2026 .....226
Carte 35 : Phase 1 jusqu'en 2031.....227
Carte 36 : Phase 2 jusqu'en 2036.....228
Carte 37 : Phase 3 jusqu'en 2041.....229
Carte 38 : Phase 4 jusqu'en 2044.....230
Carte 39 : Zones naturelles d'intérêt visées par l'étude des incidences Natura 2000.....268

# Partie 1 : INTRODUCTION

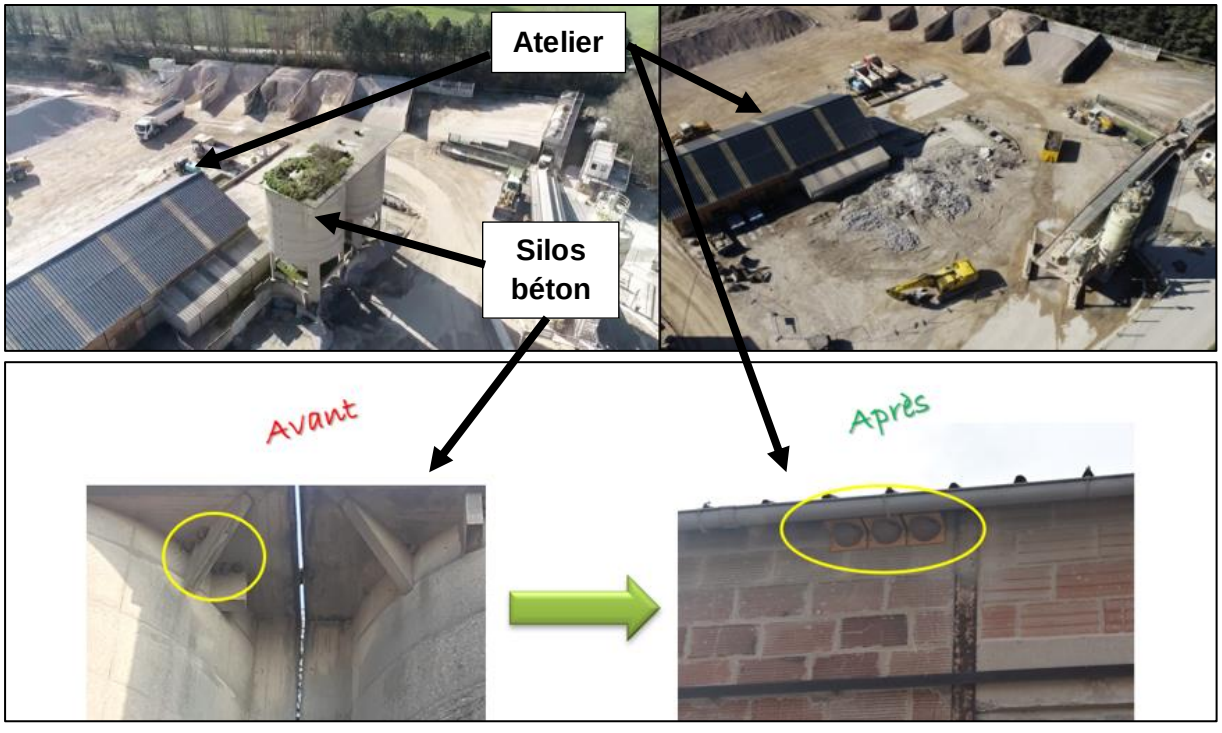
## 1. Objectif de la mission

La société Carrières du Bassin de la Sambre a sollicité le bureau d'études Envol Environnement pour réaliser la mise à jour de l'étude écologique relative au projet d'extension de carrière situé sur la commune de Limont-Fontaine localisée dans la région Hauts-de-France (département du Nord - 59). Ce document est établi en réponse à l'article L 122-1 du code de l'environnement qui régit notamment que « les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité environnementale ».

L'étude écologique a été menée sur un cycle biologique complet en 2021 et sera complétée par des inventaires portant sur la flore, les amphibiens et l'entomofaune en 2025.

À noter qu'entre les inventaires de terrain de 2021, l'étude d'impacts initiale réalisée en janvier 2023 et la mise à jour de l'étude ici réalisée en 2025, le contexte général du site a évolué notamment sur les aspects suivants :

- En 2022, mise en forme des merlons sud-ouest avec ajout entre 30 à 50 cm de terre végétale en attente de végétalisation ;
- En mars 2022, déconstruction des silos béton et destruction d'une 20aine de nids d'hirondelles, achat et installation de 20 nids artificiels d'hirondelles sur l'atelier en face des silos béton. À ce jour, les hirondelles semblent avoir abandonné les nids artificiels et en ont créé de nouveaux sur la tour de pilotage ;



- En 2023, végétalisation des merlons sud-ouest, finalisation de la plantation des arbustes et des fruitiers sur l'hiver 2023-2024 (344 arbustes d'aubépines, engazonnement de 35 000 m² de surface et plantation de 20 arbres fruitiers pommier) et création de 4 mares (entre 1m à 1,5m de diamètre sur 30 à 50 cm de profondeur, géotextile naturel en noix de coco, jamais vues en eau jusqu'à présent) ;



- En mars 2023, déconstruction du tertiaire, mise en place d'une nouvelle aire de stockage avec un nouveau plan de circulation ;



- En juin 2024, pompage stoppé le 07/06/2024 selon l'APc d'octobre 2022, puis remise en route du nouveau système de pompage le 05/07/2024, l'eau a mis 27 jours pour monter de 14 m soit environ 50 cm par jour.
  En effet, lorsque les premières tonnes extraites de la zone d'extension seront consommées, le 4e carreau doit être ennoyé. Ces tonnes étaient prévues d'être extraites pour juillet 2024.

Les niveaux d'eau ont également évolué comme suit au fil des années.

Figure 1 : Evolution des niveaux d'eau entre 2021 et 2024

| Année concernée | Plan d'eau Nord | Plan d'eau Sud |
|---|---|---|
| 2021 | Fluctuation sur l'année de +/- 2m (114-116mNGF) | 0 (93 mNGF) |
| 2022 | Fluctuation sur l'année de +/- 2m (115-117mNGF) | 0 (93 mNGF) |
| 2023 | Fluctuation sur l'année de +/- 2m (115-117mNGF) | 0 (93 mNGF) |
| 2024 | Augmentation sur l'année de +4m par forte pluviométrie (116 à 120mNGF) | 0 à 14m à raison de 50cm par jour à partir du 07/06/2025 (106-108 mNGF) |

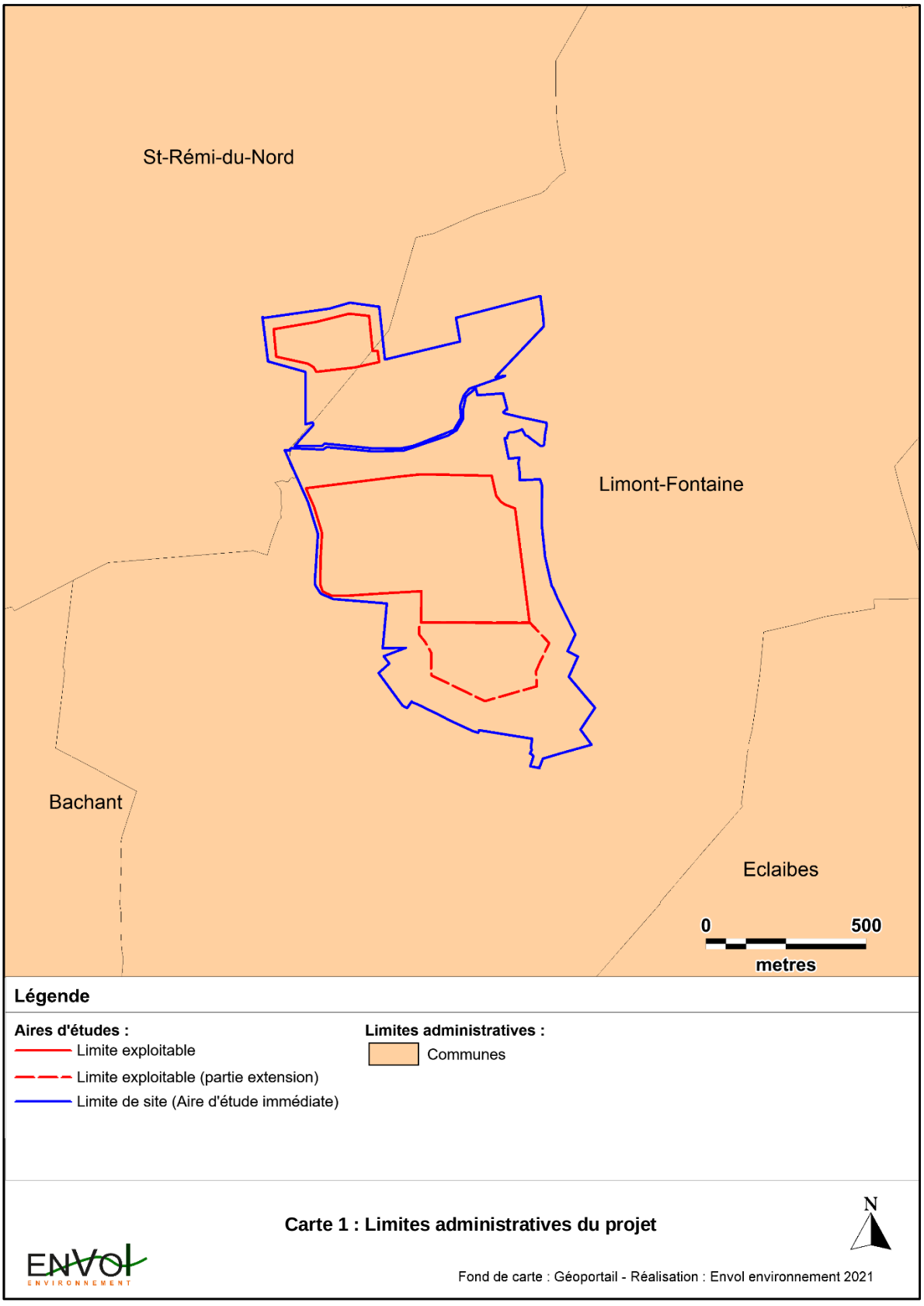
La présente mission vise à établir un diagnostic écologique complet du secteur d'implantation du projet, à définir les enjeux environnementaux du secteur et d'évaluer les impacts du projet sur les espèces et les habitats identifiés.

Ce document se structure de la manière suivante :

- Présentation générale et mise en contexte ;
- Méthodologie générale
- Étude de la flore et des habitats naturels ;
- Étude de l'avifaune ;
- Étude des chiroptères ;
- Étude des mammifères terrestres ;
- Étude des amphibiens ;
- Étude des reptiles ;
- Étude de l'entomofaune ;
- Étude des impacts du projet et mesures proposées ;
- Conclusion générale de l'étude écologique.

# 2. Présentation générale du site

La zone d'extension prévue se situe exclusivement sur la commune de Limont-Fontaine et est principalement composée d'une friche arbustive.



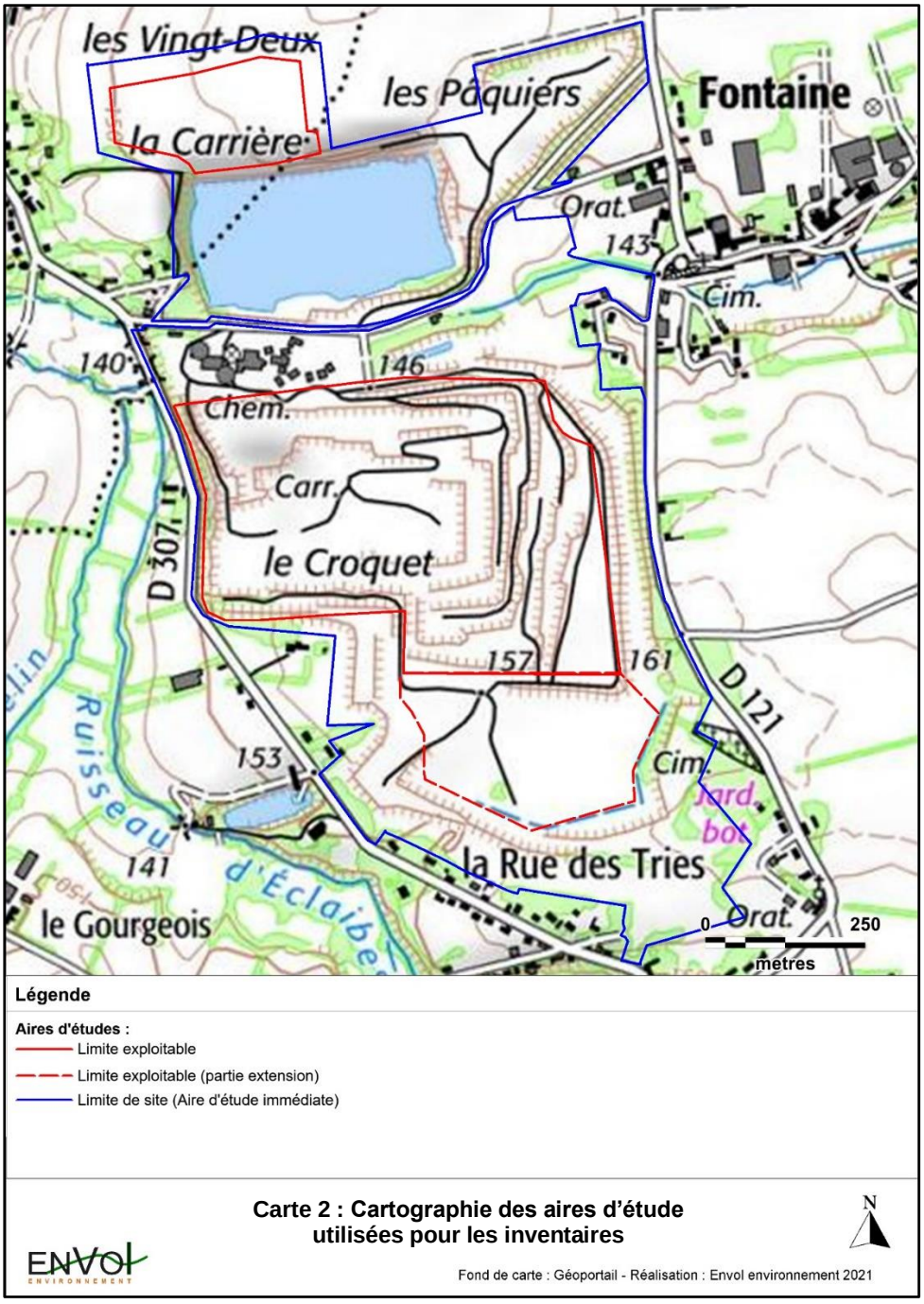

**Carte 1 : Limites administratives du projet**

# 3. Présentation des aires d'études

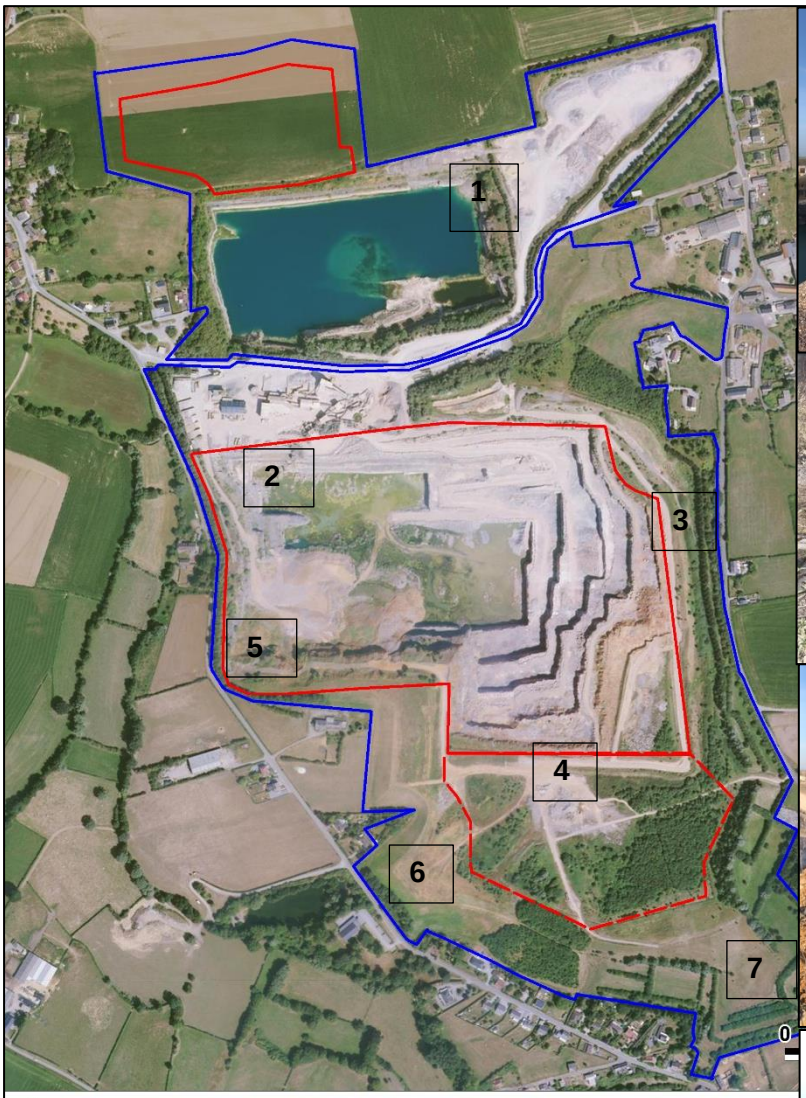
Les aires d'étude délimitent le champ d'investigation spatial où ont été réalisés des recherches documentaires, des inventaires de terrain, des mesures... Elles ne se limitent pas strictement à la partie prévue pour l'extension, puisque les effets fonctionnels peuvent s'étendre au-delà (effets sur le paysage, dérangement de la faune, etc.).

**La zone d'implantation potentielle (ZIP)** correspond à la zone comprise dans la limite exploitable.

**L'aire d'étude immédiate (AEI)** correspond à la zone comprise dans la limite de site. L'étude des potentialités écologiques et des habitats naturels sera réalisée dans ce périmètre.




**Carte 2 : Cartographie des aires d'étude utilisées pour les inventaires**




**Légende**

**Aires d'études :**

- Limite exploitable
- Limite exploitable (partie extension)
- Limite de site (Aire d'étude immédiate)

**Carte 3 : Plan orthophotographique des aires d'étude lors des inventaires de terrain en 2021**





















Figure 2 : Evolution orthophotographique du site entre 2021 et 2024



# Partie 2 : ÉTUDE DU CONTEXTE ÉCOLOGIQUE

## 1. Zones naturelles d'intérêt reconnu

### 1.1. Définition et méthodologie de recensement

Un inventaire des zones naturelles d'intérêt patrimonial a été effectué dans un rayon de 15 kilomètres autour de l'aire d'étude immédiate du projet d'extension de carrière pour mettre en évidence les principaux enjeux naturels reconnus dans l'environnement du projet. Sous le terme de « zones naturelles d'intérêt reconnu » sont regroupés :

1. Les espaces protégés : Réserves Naturelles Nationales (RNN), Réserves Naturelles Régionales (RNR), Parcs Naturels Régionaux (PNR), Terrain acquis par le Conservatoire du Littoral, Arrêtés de Protection de Biotope (APB), Arrêtés de protection des habitats naturels, Réserves biologiques dirigées (RBD), Réserves biologiques intégrales (RBI), zones humides protégées par la convention de RAMSAR…
2. Les espaces inventoriés au titre du patrimoine naturel : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I et de type II, Zones d'Intérêt pour la Conservation des Oiseaux (ZICO).
3. Les sites Natura 2000 : Zones Spéciales de Conservation (ZSC) et Zones de Protection Spéciales (ZPS).

Ces données ont été recensées à partir des données mises à disposition par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la région Hauts-de-France et de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel).

### 1.2. Les espaces protégés

- ***Parcs Naturels Régionaux***

Les parcs naturels régionaux (PNR) s'orientent vers une politique de protection de l'environnement, d'aménagement du territoire, de développement économique et social, d'éducation et de formation du public et constituent un cadre privilégié des actions menées par les collectivités publiques en faveur de la préservation des paysages et du patrimoine naturel et culturel.

- ***Sites du Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN)***

Les conservatoires d'espaces naturels (CEN) ont pour objectif la protection, la gestion et la sensibilisation de certains sites en faveur de la biodiversité. Certains de ces terrains sont acquis par les CEN.

- ***Réserves biologiques dirigées***

Les réserves biologiques, gérées par l'Office Nationale des Forêts (ONF), sont un statut de protection spécifique aux espaces relevant du régime forestier, c'est-à-dire les forêts de l'État (domaniales), les forêts des collectivités ou d'établissements publics (communes, départements, Conservatoire du littoral…). Ces réserves sont créées par arrêté conjoint des ministères de l'Agriculture et de l'Écologie.
Ces réserves sont de deux types : d'une part, les réserves biologiques dirigées (RBD), où l'ONF applique une gestion particulière pour la conservation d'espèces ou de milieux naturels rares et vulnérables ; d'autre part, les réserves biologiques intégrales (RBI), soustraites à la sylviculture et qui constituent de précieux témoins de la forêt en évolution naturelle.

- ***Réserves Naturelles Nationales (RNN) et Régionales (RNR)***

Une réserve naturelle est une partie du territoire où la conservation de la faune, de la flore, du sol, des eaux, des gisements de minéraux et de fossiles et, en général, du milieu naturel présente une importance particulière. Il convient de soustraire ce territoire à toute intervention artificielle susceptible de le dégrader. Les réserves naturelles nationales (RNN) se distinguent des réserves naturelles régionales (RNR).

Leur gestion est confiée à des associations de protection de la nature dont les conservatoires d'espaces naturels, à des établissements publics (parcs nationaux, Office national des forêts...) et à des collectivités locales (communes, groupements de communes, syndicats mixtes...). Un plan de gestion, rédigé par l'organisme gestionnaire de la réserve pour cinq ans, prévoit les objectifs et les moyens à mettre en œuvre sur le terrain afin d'entretenir ou de restaurer les milieux.

- ***Arrêté Préfectoral de Protection du Biotope (APPB)***

Les arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) sont parfois plus connus sous l'appellation d'arrêtés de protection de biotopes (APB). Il s'agit d'un outil de protection réglementaire, régit par les articles L. 411-1 et L.411-2 du Code de l'environnement du 27 juillet 1990 qui donnent aux préfets de département le pouvoir de fixer des mesures réglementaires spécifiques pour permettre la conservation des biotopes nécessaires à la survie d'espèces protégées. Généralement, cela concerne des territoires restreints.

## 1.3. Les espaces inventoriés au titre du patrimoine naturel

- ***Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I et II***

Le programme ZNIEFF a été initié par le ministère de l'Environnement en 1982. Il a pour objectif de se doter d'un outil de connaissance permanente, aussi exhaustive que possible des 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 et menacées.




On décrit deux types de ZNIEFF, définies selon la méthodologie nationale :

- Une ZNIEFF de type I est un territoire correspondant à une ou plusieurs unités écologiques homogènes. Elle abrite au moins une espèce ou un habitat déterminant. D'une superficie généralement limitée, souvent incluse dans une ZNIEFF de type II plus vaste, elle représente en quelque sorte un « point chaud » de la biodiversité régionale.
- Une ZNIEFF de type II est un grand ensemble naturel riche ou peu modifié, ou qui offre des potentialités biologiques importantes. Elle peut inclure une ou plusieurs ZNIEFF de type I. Sa délimitation s'appuie en priorité sur son rôle fonctionnel. Il peut s'agir de grandes unités écologiques (massifs, bassins versants, ensemble de zones humides...) ou de territoires d'espèces à grand rayon d'action.

## 1.4. Les sites NATURA 2000

Le réseau Natura 2000 s'inscrit au cœur de la politique de conservation de la nature de l'Union européenne et est un élément clé de l'objectif visant à enrayer l'érosion de la biodiversité. Ce réseau mis en place en application de la Directive « Oiseaux » datant de 1979 et de la Directive « Habitats » datant de 1992 vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe. Il est constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces de la flore et de la faune sauvage et des milieux naturels qu'ils abritent. La structuration de ce réseau comprend de types de zones.

- ***Zones de Protection Spéciale (ZPS)***

Elles visent la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » ou des habitats qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs. La désignation des ZPS relève d'une décision nationale, se traduisant par un arrêté ministériel, sans nécessiter un dialogue préalable avec la Commission européenne.

- ***Zones Spéciales de Conservation (ZSC)***

Elles visent la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive « Habitats ». Concernant la désignation des ZSC, chaque État membre fait part de ses propositions à la Commission européenne, sous la forme de pSIC (proposition de site d'importance communautaire). Après approbation par la Commission, le pSIC est inscrit comme site d'importance communautaire (SIC) pour l'Union européenne et est intégré au réseau Natura 2000. Un arrêté ministériel désigne ensuite le site comme ZSC.

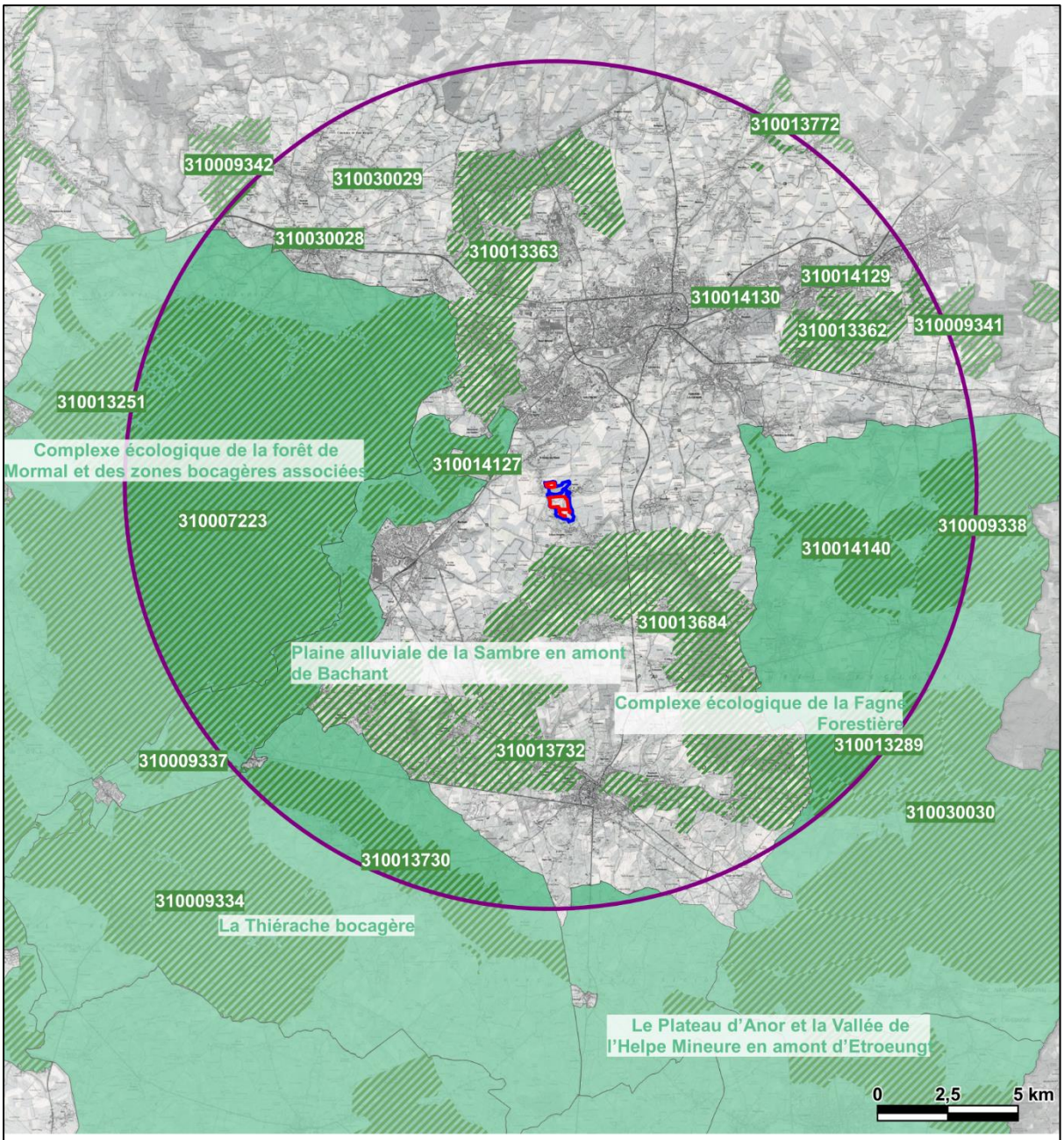
## 1.5. Inventaire des zones naturelles d'intérêt reconnu

Trente-neuf zones naturelles d'intérêt reconnu ont été identifiées dans un rayon de 15 kilomètres autour du projet, dont 22 ZNIEFF de type I, 5 ZNIEFF de type II, 3 zones Natura 2000 (ZSC), 1 Parc Naturel Régional, 3 Réserves Naturelles Régionales, 1 Arrêté de Protection de Biotope, 1 Réserve Biologique Dirigée, et 3 sites gérés par le Conservatoire d'Espaces Naturels.

Figure 3 : Tableau de synthèse des zones naturelles d'intérêt reconnu dans un rayon de 15 kilomètres autour du projet

| Type | Identifiant MNHN | Site | Distance à la ZIP (en km) |
|---|---|---|---|
| ZNIEFF de type I | 310014127 | Prairies humides d'Aymeries | 2,4 |
| | 310013363 | Bois de la Haute Lanière, bois Hoyaux et bois du Fay | 3,7 |
| | 310007223 | Forêt domaniale de Mormal et ses lisières | 5,1 |
| | 310014140 | Haute Vallée de la Solre et ruisseau de l'Écrevisse | 6,9 |
| | 310013732 | Vallée de l'Helpe Majeur entre Ramousies et Noyelles-sur-Sambre | 7,2 |
| | 310009336 | Basse vallée de la Sambre entre l'Helpe Mineure et les étangs de Leval | 7,3 |
| | 310014130 | Prairies humides de Rousies | 9,0 |
| | 310013362 | Vallée de l'Escrière entre Recquignies et Colleret | 9,4 |
| | 310009338 | Haute Vallée de la Thure et ses versants boisés | 11,2 |
| | 310013289 | Bois de la Garde de Belleux et Bois du Cheneau | 11,7 |
| | 310014129 | Prairies humides de Boussois | 11,9 |
| | 310013730 | Vallée de l'Helpe Mineure en aval d'Etroeungt | 12,2 |
| | 310013251 | Complexe bocager de Gommegnies et Jolimetz | 12,8 |
| | 310030029 | Ferme du moulin Williot à Taisnières-sur-Hon | 12,8 |
| | 310030028 | Château de Rametz (carrière des Nerviens) | 13,3 |
| | 310013772 | Vallée de la Trouille de Villers-Sire Nicole à Vieux-Reng | 13,6 |
| | 310030030 | Vallée de l'Helpe majeure entre le lac du Val Joly et Ramousies | 13,8 |
| | 310009341 | Bois de Branleux | 14,0 |
| | 310013684 | Complexe bocager et couronne boisée de Dourlers, Saint-Aubin et Floursies | 14,5 |
| | 310009342 | Vallée de l'Hogneau et ses versants et les ruisseaux d'Heugnies et de Bavay | 14,6 |
| | 310009337 | Prairies humides de Maroilles et de Landrecies Nord | 14,7 |
| | 310009334 | Bocage de Prisches et Bois de Toillon | 14,9 |

| Type | Identifiant MNHN | Site | Distance à la ZIP (en km) |
|---|---|---|---|
| ZNIEFF de type II | 310013731 | Plaine alluviale de la Sambre en amont de Bachant | 2,4 |
| | 310013702 | Complexe écologique de la forêt de Mormal et des zones bocagères associées | 5,0 |
| | 310013726 | Complexe écologique de la Fagne Forestière | 6,8 |
| | 310013729 | La Thiérache bocagère | 10,7 |
| | 310012728 | Le Plateau d'Anor et la Vallée de l'Helpe Mineure en amont d'Etrœungt | 13,5 |
| Zone Spéciale de Conservation | FR3102006 | Vallée de la Sambre | 2,6 |
| | FR3100509 | Forêts de Mormal et de Bois l'Evêque, Bois de la Lanière et Plaine alluviale de la Sambre | 6,7 |
| | FR3100512 | 39 Hautes vallées de la Solre, de la Thure de la Hante et leurs versants boisés et bocagers SPN n° 512 | 8,0 |
| Parc Naturel Régional | FR8000036 | Avesnois | 0,7 |
| Réserve naturelle régionale | FR9300138 | Pantegnies | 2,3 |
| | FR9300096 | Prairies du Val de Sambre | 12,0 |
| | FR9300081 | Carrière des Nerviens | 12,6 |
| Arrêté de Protection du Biotope | FR3800773 | Massif forestier de la lanière | 4,9 |
| Réserve biologique dirigée | FR2300036 | Le Bon Wez | 9,4 |
| Sites gérés par le CEN | FR1505881 | RNR de Pantegnies | 2,3 |
| | FR1505446 | Prairies du fossé du roy | 7,5 |
| | FR1505868 | RNR des prairies du val de Sambre - Parcelle acquise en maitrise foncière | 11,5 |




**Légende :**

**Aires d'étude :**

- Limite exploitable
- Limite exploitable (partie extension)
- Limite de site (aire d'étude immédiate)
- Aire d'étude éloignée (15 km)

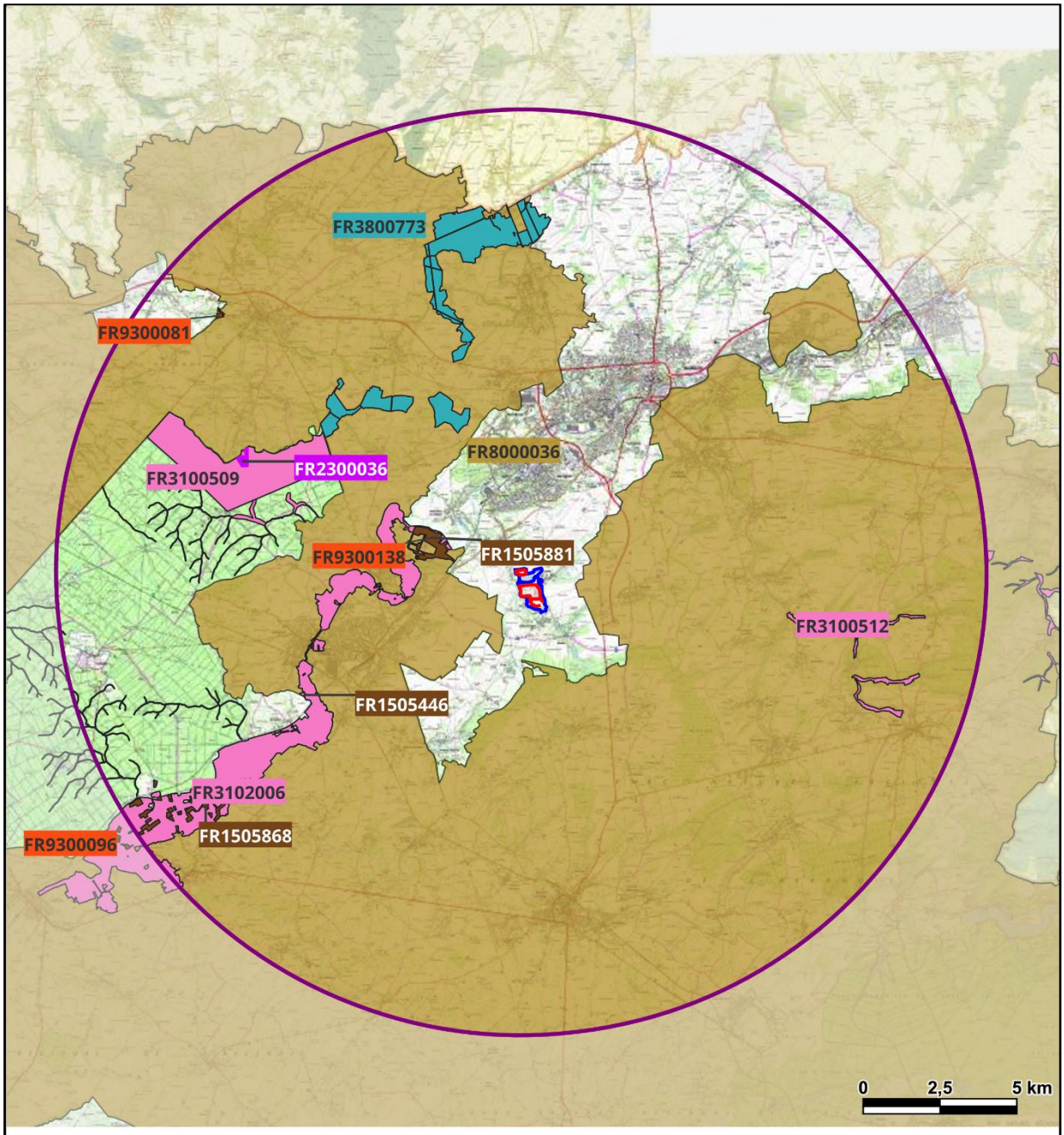
**Zonage d'inventaire :**

- ZNIEFF de type I
- ZNIEFF de type II

**Carte 4 : Localisation des zonages d'inventaire présents dans un rayon de 15 kilomètres autour du projet**

N

Fond de carte : IGN Scan25 - Réalisation : Envol Environnement 2024




**Légende :**

**Aires d'étude :**

- Limite exploitable
- Limite exploitable (partie extension)
- Limite de site (aire d'étude immédiate)
- Aire d'étude éloignée (15 km)

**Zones Natura 2000 :**

- ZSC

**Autres zonages de protection :**

- Arrêté de protection du biotope
- Sites acquis par le Conservatoire d'espaces Naturels
- Parc Naturel Régional
- Réserve biologique dirigée
- Réserve naturelle régionale

**Carte 5 : Localisation des périmètres réglementaires et des zones de gestion concertée présents dans un rayon de 15 kilomètres autour du projet**

N

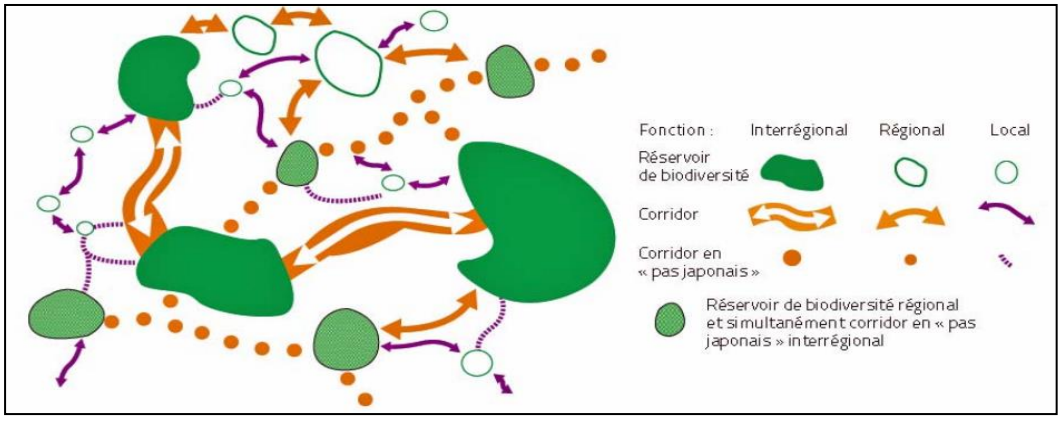
Fond de carte : IGN scan25 - Réalisation : Envol Environnement 2024

# 2. Étude de la Trame Verte et Bleue

## 2.1. Définition

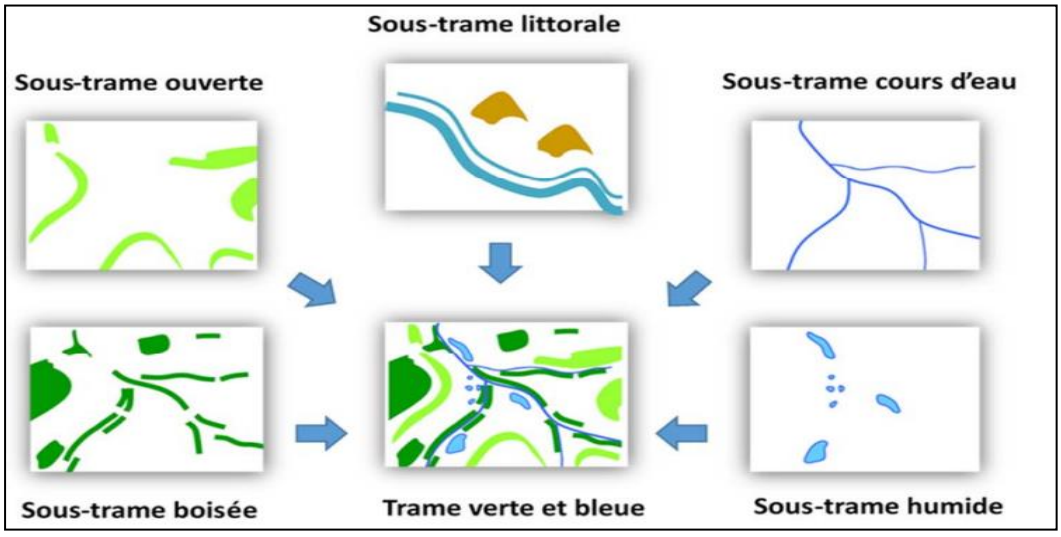
Mesure phare du Grenelle de l'Environnement, la Trame Verte et Bleue (TVB) est une démarche qui vise à maintenir une certaine continuité écologique à travers le territoire national. L'objectif étant de reconstituer et de sauvegarder un maillage de corridors écologiques au sein duquel les espèces peuvent se déplacer, se reproduire et stationner librement (réservoir de biodiversité). En effet, l'isolement des populations peut, à plus ou moins long terme, s'avérer néfaste pour la survie des individus et des dites populations. Ainsi, des échanges entre ces populations sont indispensables afin de conserver un niveau de variabilité génétique acceptable. L'objectif de la TVB est de maintenir un réseau de corridors fonctionnels qui permet d'assurer une continuité écologique entre les réservoirs de biodiversité.

Figure 4 : Principe général de la Trame Verte et Bleue




Source : Centre de ressources, Trame Verte et Bleue - Bilan technique et scientifique sur l'élaboration des Schémas régionaux de cohérence écologique, juillet 2017

Figure 5 : Les différentes sous-trames de la Trame Verte et Bleue




Source : Centre de ressources, Trame Verte et Bleue - Bilan technique et scientifique sur l'élaboration des Schémas régionaux de cohérence écologique, juillet 2017

## 2.2. Les réservoirs de biodiversité

Les réservoirs de biodiversité sont des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou une partie de leur cycle de vie (alimentation, reproduction, repos...), où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, et qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent et sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces (source : Trame Verte et Bleue).

## 2.3. Les corridors écologiques

Ce sont des voies de déplacement ou d'échange utilisées par la faune et la flore, reliant des réservoirs de biodiversité entre eux et offrant aux espèces des conditions favorables à l'accomplissement de leur cycle de vie (alimentation, reproduction, repos...).

Les corridors écologiques comprennent les espaces naturels ou semi-naturels et peuvent être linéaires, discontinus ou paysagers.

On détermine deux matrices au sein des corridors écologiques :

- **La Matrice bleue** : c'est une mosaïque de milieux humides plus ou moins denses, connectant les réservoirs de milieux humides entre eux.

- **La Matrice verte** : c'est une mosaïque paysagère composée de bois, haies et prairies permanentes plus ou moins denses, connectant entre eux les réservoirs de biodiversité.

## 2.4. Localisation du projet au sein de la Trame Verte et Bleue

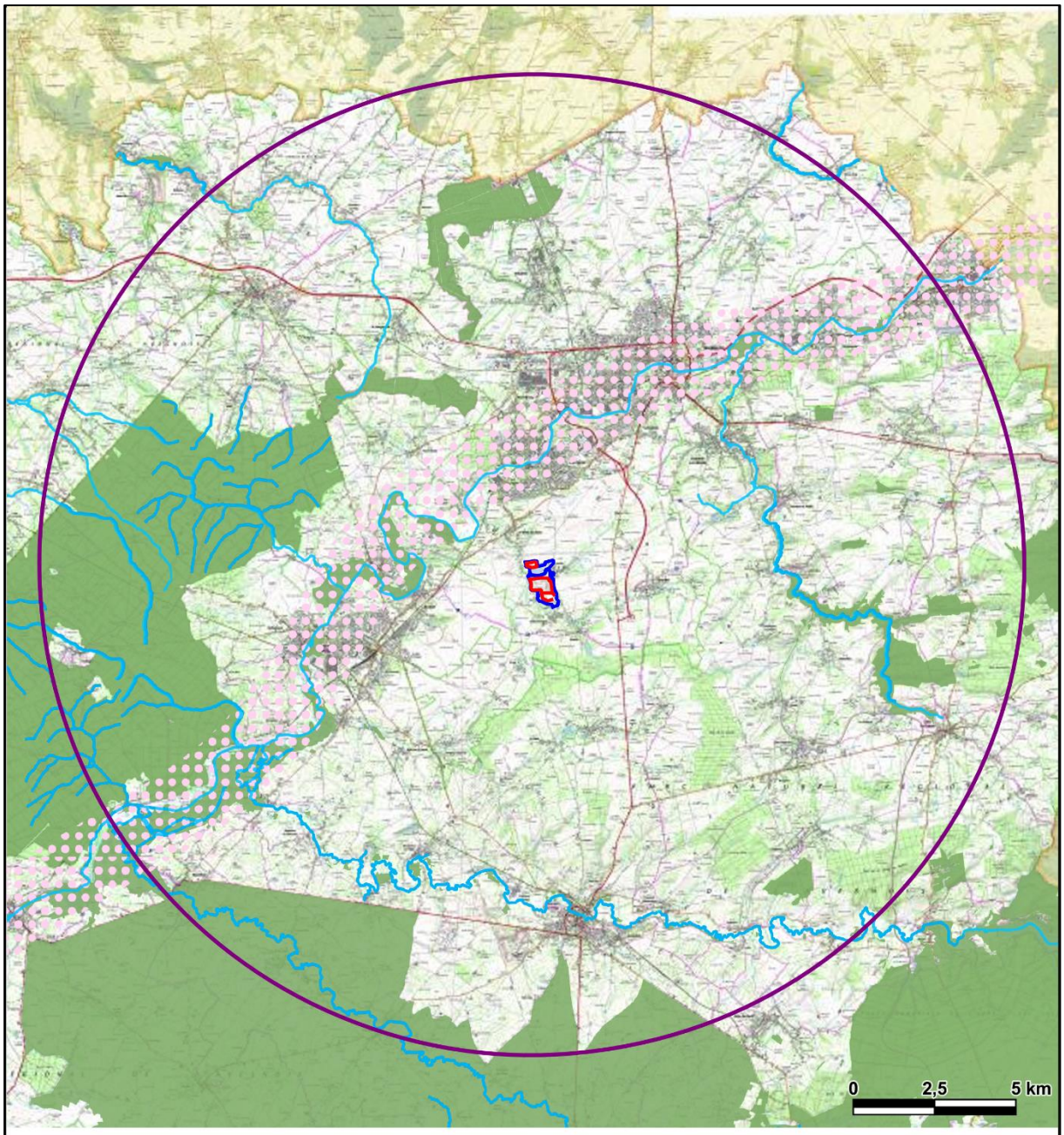
### 2.4.1. À l'échelle de l'aire d'étude éloignée

La carte présentée page suivante situe le projet dans le contexte de la Trame Verte et Bleue (TVB) régionale élaborée dans le cadre du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de la région Hauts-de-France. Il s'agit d'appréhender globalement la localisation du projet d'extension de carrière et sa situation par rapport aux enjeux écologiques potentiels au sein de la TVB à l'échelle régionale. Cette carte permet d'identifier et de mettre en rapport les grandes continuités écologiques régionales.

Le site se situe dans un contexte de Trame Verte et Bleue dense à l'échelle de l'aire d'étude éloignée. La Vallée de la Sambre passe au nord du secteur d'étude.

### 2.4.2. À l'échelle de l'aire d'étude immédiate

L'aire d'étude immédiate est composée de haies, de milieux ouverts et de plans d'eau. Aucun corridor identifié par le SRADDET ne traverse l'AEI. Toutefois, les ruisseaux d'Éclabes et d'Écuelin, situés à l'ouest du site, ainsi que les plans d'eau de la carrière, peuvent jouer un rôle de corridors aquatiques locaux suivant un axe nord-sud. Par ailleurs, la densité relative du réseau de haies au sein de l'AEI, en lien avec les boisements environnants, pourrait constituer des corridors boisés favorisant les continuités écologiques.




**Légende :**

**Aires d'étude :**
- Limite exploitable
- Limite exploitable (partie extension)
- Limite de site (aire d'étude immédiate)
- Aire d'étude éloignée (15 km)

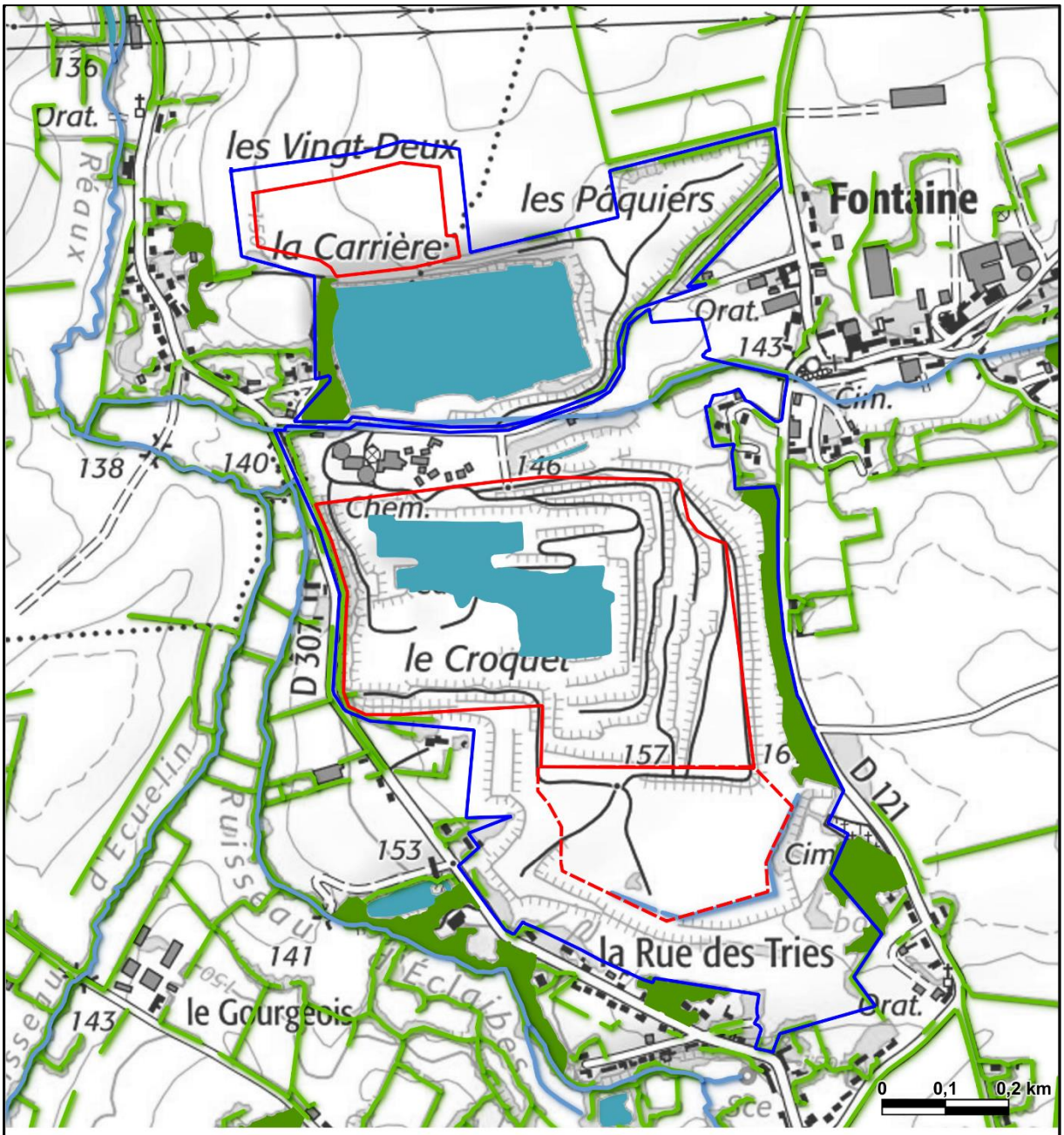
**Réservoirs de biodiversité :**
- Réservoir de biodiversité de la trame verte
- Réservoir de biodiversité de la trame bleue

**Corridors principaux :**
- Corridors multitrames

**Carte 6 : Synthèse de la Trame Verte et Bleue dans l'aire d'étude éloignée**

N

Fond de carte : IGN scan 25 - Réalisation : Envol Environnement 2024




**Légende :**

**Aires d'étude :**

- Limite exploitable
- Limite exploitable (partie extension)
- Limite de site (aire d'étude immédiate)

**Continuités écologiques à l'échelle locale :**

- Milieu boisé
- Haie
- Surface hydrographique
- Tronçon hydrographique

**Carte 7 : Continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude immédiate**

Fond de carte : SCAN 25 - Réalisation : Envol Environnement 2025

# Partie 3 : MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE

Cette partie présente et définit les grandes notions utilisées dans le cadre du diagnostic écologique et notamment les termes de patrimonialité, d'enjeux, de sensibilité, d'impact et de mesures.

## 1. Méthodologie générale des expertises naturalistes

L'ensemble des expertises naturalistes a été réalisé par une équipe expérimentée dans le respect de la biodiversité. Au cours de chaque expertise, nous prenons soin de rester discrets et de limiter au maximum le dérangement et l'effarouchement des individus. Dans le cas où des captures d'individus ont été réalisées, elles l'ont été sur autorisation, avec parcimonie et uniquement pour permettre l'identification de l'espèce. Aucun transport d'individu, en dehors de son biotope, n'a été effectué. Les expertises ont été réalisées, selon les groupes étudiés, sous des conditions météorologiques favorables et à des dates adaptées aux périodes d'activité.

Au cours des expertises, les enjeux naturalistes identifiés sont reportés de manière précise sur une cartographie de terrain ou pointés à l'aide d'un GPS manuel. À chaque investigation, une fiche de terrain est dûment complétée. Elle contient l'ensemble des informations relatives aux conditions d'inventaire (conditions météorologiques, horaires, points d'écoute, intervenant...), ainsi que les détails des observations (nombre d'individus, hauteur et direction de vol, sexe, effectif...).

## 2. Notions de patrimonialité

Un niveau de patrimonialité est attribué en amont de toute expertise naturaliste à chacune des espèces recensées. La patrimonialité spécifique est établie uniquement sur la base du statut de conservation et de protection de l'espèce. Le niveau attribué est influencé par ;

- Le statut de protection nationale de l'espèce en fonction de l'article qui la concerne (Légifrance).

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

*Arrêté du 23 avril 2007 fixant la **liste des mammifères terrestres protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection*

*Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les **listes des amphibiens et des reptiles protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection*

*Arrêté du 23 avril 2007 fixant les **listes des insectes protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.*

*Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la **liste des espèces végétales protégées** sur l'ensemble du territoire*

- L'intérêt communautaire de l'espèce au titre de Natura 2000 (Directive « Oiseaux » annexe I et Directive « Habitats-Faune-Flore » annexe II et IV).

**Directive « Oiseaux »**

***Annexe I*** : *protection stricte de l'espèce et de son habitat qui sera classé en ZPS ;*

***Annexe II*** *: espèces pour lesquelles la chasse n'est pas interdite à condition que cela ne porte pas atteinte à la conservation des espèces ;*

***Annexe III*** *: espèces pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits (1re partie) ou peuvent être autorisés (2e partie) selon certaines conditions.*

**Directive « Habitats-Faune-Flore »**

***Annexe I :*** *liste les types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones de protection spéciale (ZPS).*

***Annexe II*** *: Regroupe des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC).*

***Annexe III*** *: donne les critères de sélection des sites susceptibles d'être identifiés comme d'importance communautaire et désignés comme ZSC.*

***Annexe IV*** *: Liste les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte : elle concerne les espèces devant être strictement protégées. Cette liste a été élaborée sur la base de l'annexe 2 de la Convention de Berne. Certains groupes taxonomiques sont plus strictement protégés par la Directive HFF que par la Convention tels que les chauves-souris et les cétacés.*

***Annexe V :*** *concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.*

- La situation de l'espèce sur les listes rouges de l'UICN à différentes échelles géographiques (européenne, nationale, régionale) selon les critères suivants :

***CR*** *: En danger critique d'extinction. Les risques de disparition semblent, pour de telles espèces, pouvoir survenir au cours des dix prochaines années, tout particulièrement si rien n'est fait pour les conserver, atténuer les menaces, ou si aucune reprise démographique n'est constatée.*

***EN*** *: En danger. Les risques de disparition peuvent alors être estimés à quelques dizaines d'années tout au plus.*

***VU*** *: Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace.*

***NT*** *: Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)*

***LC*** *: Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)*

***DD*** *: Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)*

***NA*** *: Non applicable*

***NE*** *: Non évalué*

***RE*** *: Disparue au niveau régional*

# 3. Notions d'enjeu de conservation

La hiérarchisation des enjeux écologiques constitue la finalité du diagnostic écologique. L'établissement des enjeux est un élément essentiel permettant d'établir des « priorités de conservation » et d'axer les mesures d'évitement, de réduction et de conservation vers les populations les plus menacées.

L'établissement des enjeux de conservation est construit à partir des points suivants ;

- Le **niveau de patrimonialité spécifique** évalué selon la méthodologie présentée ci-dessus. À noter que pour l'avifaune, le niveau d'enjeu prend en considération les listes rouges régionales (établies pour les populations nicheuses) uniquement pour la période nuptiale ;

- Les **conditions de présence et d'utilisation des habitats naturels** par l'espèce considérée au sein de l'aire d'étude immédiate. Entre en considération ici l'ensemble des facteurs écologiques et plus généralement l'intérêt des habitats naturels du secteur d'étude pour l'espèce. Sont pris en compte :

  - Les effectifs saisonniers et les modalités de présence annuelle (espèce sédentaire, espèce migratrice partielle, espèce migratrice stricte, espèce hivernante, espèce nicheuse possible, probable, certaine) ;

  - L'utilisation globale des habitats naturels et leurs fonctions (corridors écologiques, éléments relais de la Trame Verte et Bleue, habitat de reproduction, territoires vitaux, territoires secondaires, gîtage...).

  - L'aire de répartition et la dynamique des populations (limite de répartition géographique de l'espèce, statut biologique, stabilité des populations, responsabilité locale …).

- Le **dire d'expert et l'enjeu local de conservation** (connaissances naturalistes du terrain, risques et menaces pesant sur l'espèce, niveau de rareté, état et conversation des habitats, évolution des populations, capacité d'accueil du milieu pour l'espèce...).

# 4. Notions de sensibilité

Les sensibilités se définissent par l'exposition d'une espèce aux risques de destruction d'individus, de destruction d'habitats ou de dérangement engendrés par la phase d'exploitation de la carrière. Le croisement entre ces différents critères permet d'attribuer un niveau de sensibilité à chaque espèce d'oiseaux et de chiroptères recensée dans le cadre du diagnostic écologique.

# 5. Notions d'impact

Le concept d'impact environnemental désigne l'ensemble des modifications qualitatives, quantitatives et fonctionnelles de l'environnement (négatives ou positives) engendrées par un projet de sa conception à sa « fin de vie ». L'évaluation environnementale vise à déterminer la nature, l'intensité et la durée de tous les impacts que le projet risque d'engendrer.

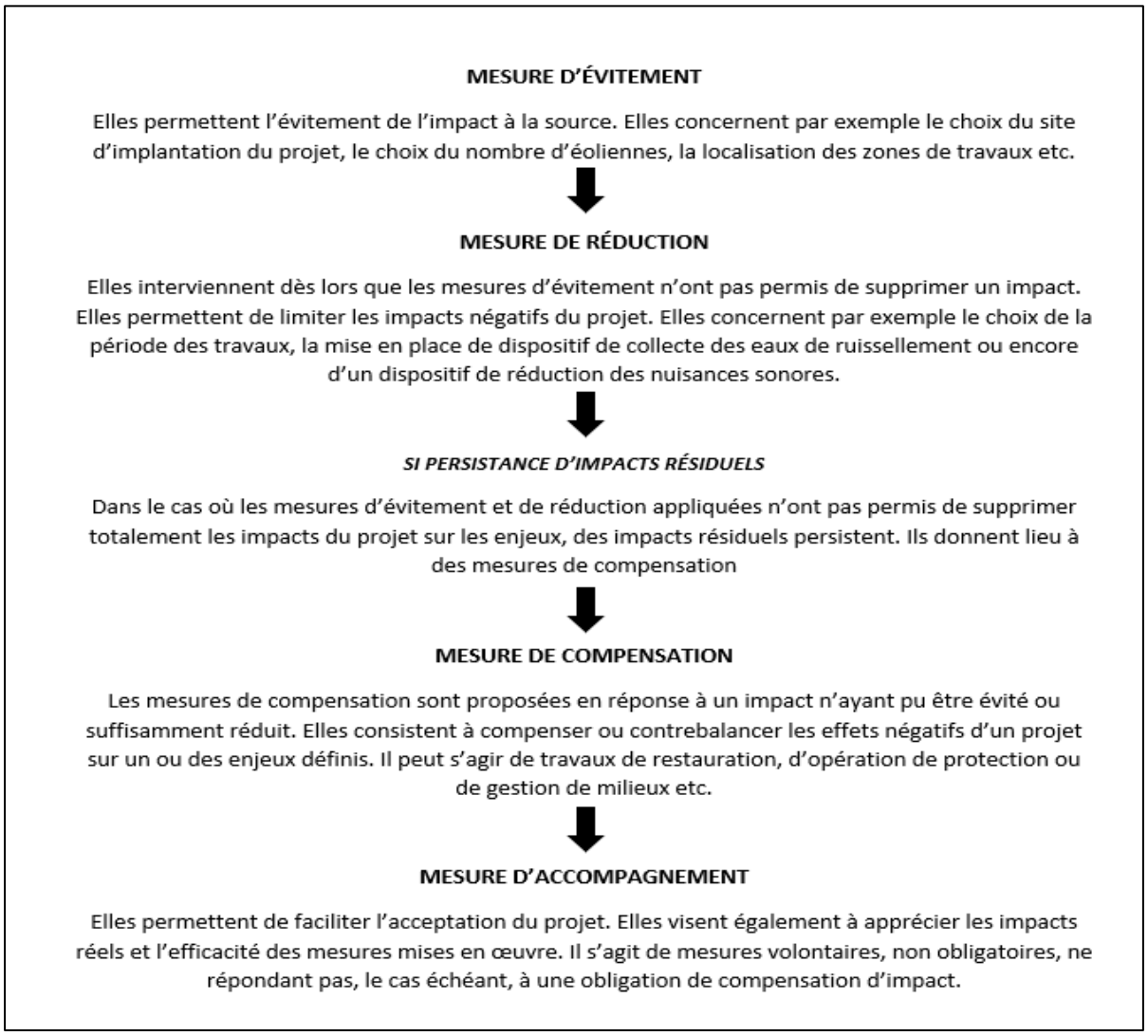
L'étude d'impact ne se limite pas aux seuls effets directs attribuables aux travaux et aménagements projetés, mais évalue aussi leurs effets indirects. De même, elle distingue les effets par rapport à leur durée, qu'ils soient temporaires ou permanents.

- Les **impacts directs** sont directement attribués au projet ;
- Les **impacts indirects** résultent d'une cause à effet issue d'un impact direct ;
- Les **impacts temporaires** ont un impact limité généralement cantonné à la période de travaux ;
- Les **impacts permanents** sont durables dans le temps et doivent être éliminés ou compensés ;
- Les **impacts cumulés** sont l'addition d'impacts élémentaires d'un projet donné ou d'un cumul de projet sur un territoire établi ;
- Les **impacts bruts** correspondent aux impacts engendrés par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction ;
- Les **impacts résiduels** correspondent à l'évaluation des impacts en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction.

# 6. Notions de mesure

En réponse aux impacts des mesures sont proposées. Elles visent à réduire les conséquences du projet sur les enjeux identifiés dans le cadre du diagnostic écologique. Les mesures sont proposées suivant une suite dite « ERC » pour « Éviter », « Réduire », « Compenser ». La marche à suivre est présentée ci-dessous.

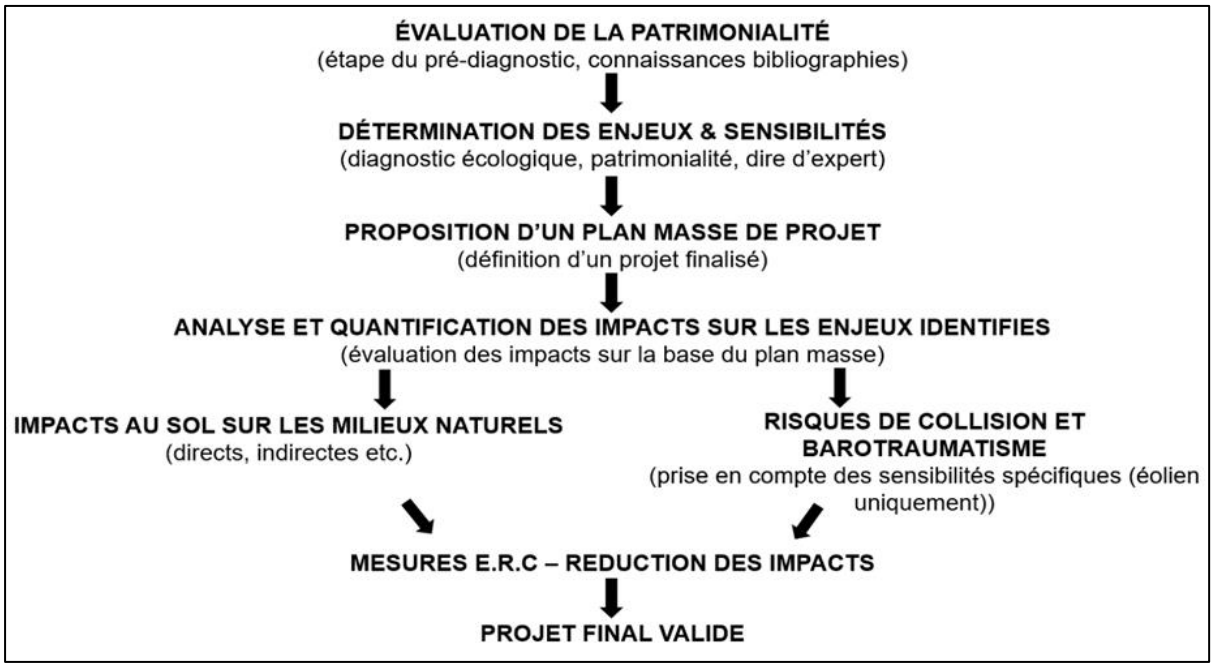
Figure 6 : Présentation des différentes mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts sur l'environnement (source : Envol environnement)



# 7. Synthèse de la structuration de l'étude d'impact sur l'environnement

Le schéma de synthèse suivant offre un récapitulatif de la manière dont se structure l'étude d'impact environnemental depuis l'évaluation des patrimonialités jusqu'aux propositions de mesures d'évitement, de réduction et de compensation et la validation du projet finalisé.

Figure 7 : Étapes de structuration de l'évaluation environnementale (source : Envol environnement)



# Partie 4 : ÉTUDE DE LA FLORE ET DES HABITATS

# 1. Prédiagnostic de la flore et des habitats naturels

## 1.1. Prédiagnostic de la flore

### 1.1.1. Taxons ciblés

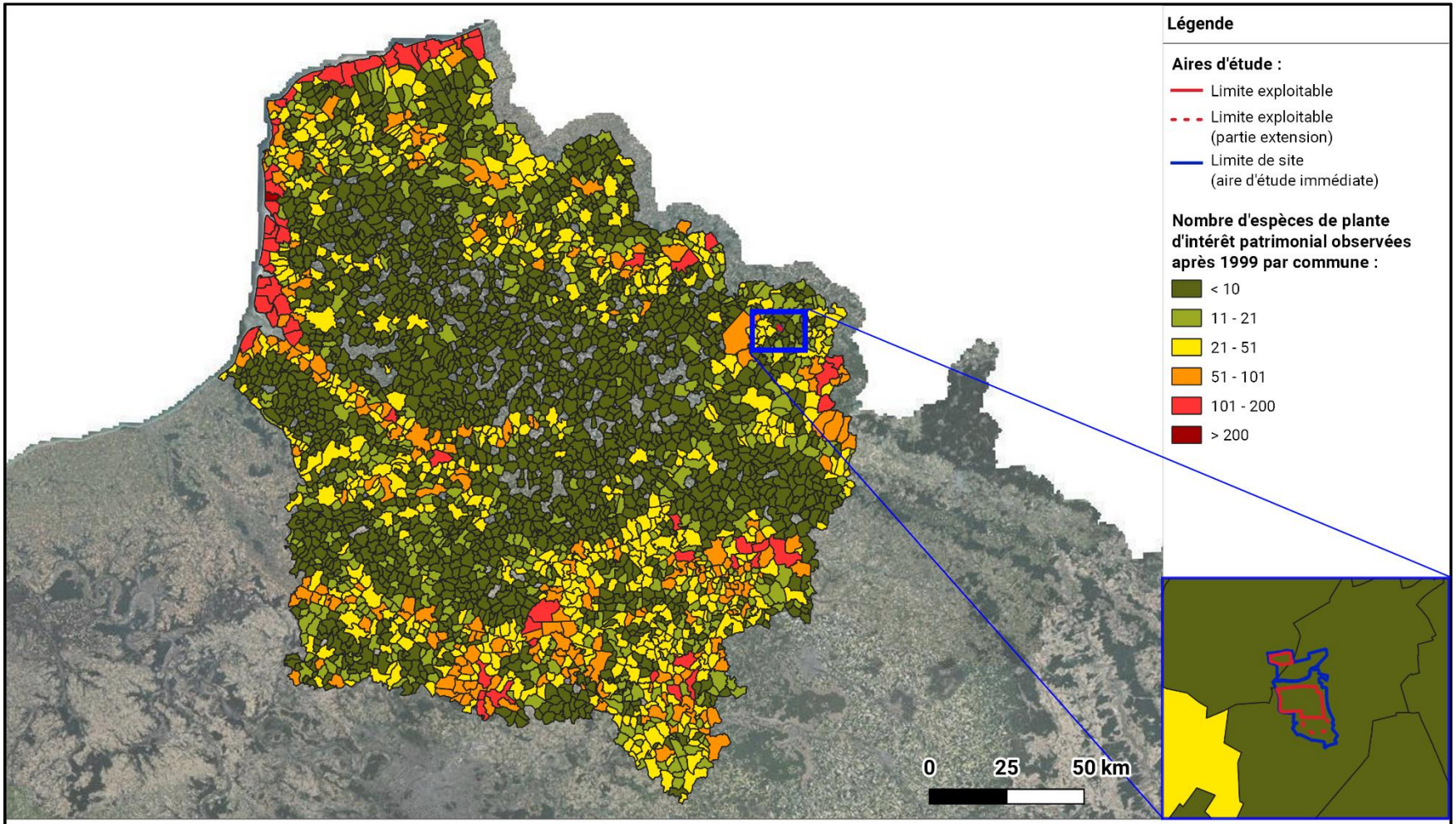
Pour la flore, seules les espèces « patrimoniales » indigènes et non cultivées en grand (cultures à rendement commercial en champ par exemple) ou pour l'ornement présentes sur les communes de Limont-Fontaine et Saint-Rémy-du-Nord, communes concernées par l'emprise du projet, sont prises en compte dans l'étude bibliographique. Les espèces les plus communes et/ou sans statut particulier ne sont pas listées ici.

La liste inclut les taxons de la flore vasculaire, soit les Spermatophytes (les Angiospermes ou plantes à fleurs et les Gymnospermes ou conifères, ce dernier terme, vernaculaire, et son sens commun étant cependant impropres à la synonymie du terme savant) et les Ptéridophytes (Fougères, Prêles, Lycopodes...). Elle n'inclut pas les Bryophytes au sens large (Mousses, Hépatiques...). Ce dernier groupe n'est pas non plus concerné par les inventaires de terrain.

### 1.1.2. Espèces patrimoniales : diversité communale et statuts des taxons

L'inventaire des taxons patrimoniaux connus sur les communes de Limont-Fontaine et Saint-Rémy-du-Nord (après 1999) et présentés ici est extrait de la base de données en ligne du Conservatoire Botanique National de Bailleul (CBNBL, Digitale 2, consultée le 04/12/2024). La carte suivante présente le nombre d'espèces patrimoniales recensées après 1999 dans les communes aux alentours du projet.

D'après la base de données Digitale 2 du CBNBL, aucune espèce patrimoniale à enjeux de conservation n'a été observée au moins une fois sur les communes de Limont-Fontaine et Saint-Rémy-du-Nord ces dix dernières années.




**Carte 8 : Nombre d'espèces de plante d'intérêt patrimonial dans les communes autour de la zone du projet (série de données cumulées après 1999)**

*Fond de carte : CBNBL/OSM - Réalisation : Envol Environnement 2024*

## 1.2. Prédiagnostic relatif aux habitats

### 1.2.1. Méthodologie générale

Nous dressons dans ce paragraphe la liste des habitats potentiellement observés dans la zone d'implantation potentielle. Pour cela, nous procédons comme suit et dans cet ordre :

Une compilation des données cartographiques de Corine Land Cover (CLC 2012) restituée sous la forme d'une carte d'occupation du sol.

Pour aller plus loin que cette occupation du sol très simplifiée, nous poursuivons l'analyse ainsi :

- Une photo-interprétation des habitats naturels et semi-naturels est menée à partir de l'orthophotoplan disponible sur Géoportail (www.geoportail.gouv.fr). Cette première interprétation permet de dégager les grands types d'habitats (forêts, cultures ou prairies, eau libre courante, eau libre stagnante, etc.). Pour distinguer prairies et cultures la couche « Corine Land Cover – Prairies (2015) est consultée.

- Nous consultons ensuite la cartographie INPN (inpn.mnhn.fr) des zones d'intérêt écologique (ZNIEFF, Natura 2000, etc.). Si de telles zones sont sises dans la zone d'implantation potentielle nous consultons les données disponibles sur les habitats de ces zones en les indiquant comme habitats potentiels dans la zone d'implantation potentielle.

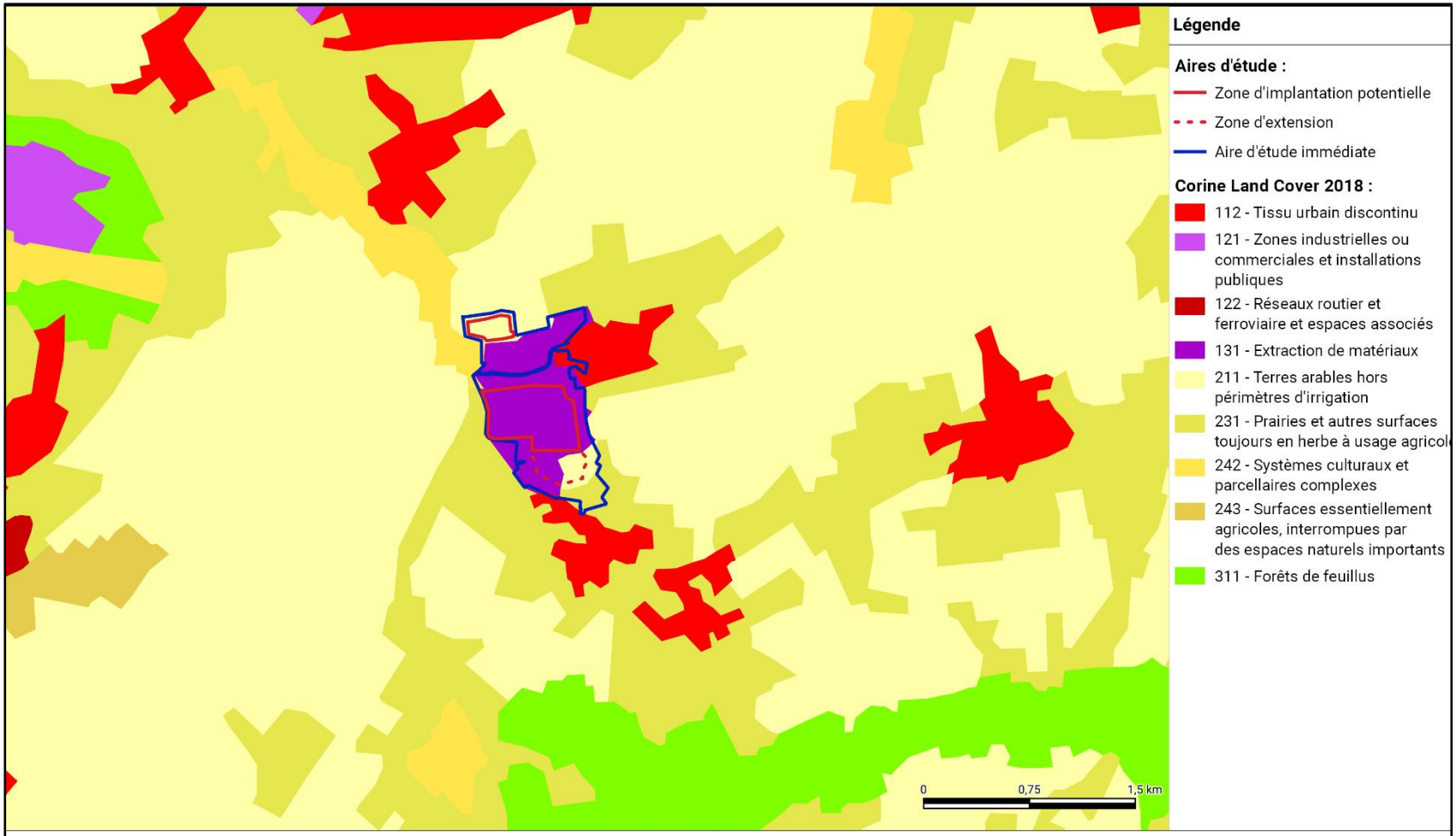
- Pour tous les habitats, nous recherchons les diverses publications en ligne du Conservatoire Botanique National de Bailleul qui intéressent notre secteur d'étude (CBNBL). Hors les habitats forestiers, et considérant que les principales données idoines ont été compulsées, l'analyse préalable aux investigations de terrain est close.

- Pour les habitats forestiers, nous consultons la cartographie des peuplements forestiers donnée par l'IGN dans le cadre de l'« Inventaire Forestier National» (inventaire-forestier.ign.fr, BD Forêt version 2 et reprise dans Géoportail).

- Nous intégrons les « remontées de terrain » des chargés d'études d'Envol environnement. Les données les plus pertinentes ainsi obtenues lors des passages de terrain concernant d'autres taxons et réalisés avant les passages concernant la flore, sont analysées et présentées le cas échéant.

La carte ci-après présente l'occupation du sol dans l'aire d'étude immédiate selon les données géoréférencées de Corine Land Cover. La zone d'implantation potentielle inclut dans son périmètre des terres arables.

La carte ci-après présente l'occupation du sol dans l'aire d'étude immédiate selon les données géoréférencées de Corine Land Cover. La zone d'implantation potentielle inclut dans son périmètre des terres arables.




**Carte 9 : Occupation du sol dans la zone d'implantation potentielle (Corine Land Cover 2012)**

*Réalisation : Envol Environnement 2023 - Source : MEDDE:CGDD:sdEs 2023*

### 1.2.2. Liste des habitats potentiellement présents dans la zone d'implantation potentielle

Le tableau ci-contre collige les habitats qui peuvent s'exprimer dans la zone d'implantation potentielle du projet. Cette liste est non exhaustive et il n'est fait mention d'aucun habitat entièrement artificiel (bâti, route, etc.). La liste se base sur Corine Land Cover et l'analyse d'occupation du sol expliquée ci-avant.

Figure 8 : Habitats potentiellement présents dans la zone d'implantation potentielle

| EUNIS | Habitats d'intérêt communautaire | Outils | Source |
|---|---|---|---|
| F3.11 Fourrés médio-européens sur sols riches | Non concerné | Orthophotoplan | www.ign.fr<br>www.geoportail.gouv.fr |
| FA Haies | Non concerné | Orthophotoplan | www.ign.fr<br>www.geoportail.gouv.fr |
| G5.1 Alignement d'arbres | Non concerné | Orthophotoplan | www.ign.fr<br>www.geoportail.gouv.fr |
| I1.1 Monocultures intensives | Non concerné | Orthophotoplan | www.ign.fr<br>www.geoportail.gouv.fr |
| J3.2 Sites d'extraction minière à ciel ouvert en activité, y compris las carrières | Non concerné | Orthophotoplan | www.ign.fr<br>www.geoportail.gouv.fr |

**Avec EUNIS = *European Nature Information System*, 2013. Système hiérarchisé de classification des habitats européens**

Ces habitats ne sont pas fondamentalement différents de ceux donnés par Corine Land Cover. Nous entendons par là qu'ils ne sont pas dans des catégories d'occupation du sol autres que celles prévues par Corine Land Cover, mais bien à l'intérieur des catégories prévues avec une précision plus grande, c'est-à-dire une définition des habitats plus fine en termes phyto-écologiques.

# 2. Méthodologie relative aux expertises de terrain

## 2.1. Calendrier des inventaires floristiques

Nous avons effectué deux passages sur le terrain, répartis comme suit. Un passage complémentaire sera réalisé entre mars et avril 2025.

Figure 9 : Calendrier des passages pour l'étude de la flore et des habitats

| Date du passage | Observateur | Objectif |
|---|---|---|
| 25 mai 2021 | Henri Deveyer | Inventaire des espèces tardi-vernales et estivales |
| 29 juin 2021 | | Inventaire des espèces estivales |
| 23 septembre 2022 | Jean-Emmanuel Brasseur | Inventaire complémentaire des espèces exotiques envahissantes |

## 2.2. Caractérisation des habitats

L'ensemble de l'aire d'étude immédiate a été prospectée à pied. Certaines zones comme l'ancienne carrière ainsi que celle actuellement exploitée n'ont pas été inventoriées en raison de l'inaccessibilité pour la première et de l'absence de végétation pour la seconde. Des relevés phytosociologiques ont été réalisés dans chaque type d'habitat. Nous avons appliqué la méthode suivie par la phytosociologie sigmatiste, méthode utilisée habituellement dans les études écologiques.

Cette méthode datant du début du XX$^{e}$ siècle, et sans cesse améliorée depuis, comprend plusieurs étapes.

Sur le terrain elle se décompose comme suit :

- Identification des discontinuités physionomiques et floristiques au sein des végétations considérées comme objet de l'étude.
- Au sein des unités homogènes de végétation ainsi délimitées des relevés floristiques sont réalisés. Les relevés respectent des surfaces minimales d'inventaires (notion d'aire minimale, cf. Figure 10) classiquement attribuées en phytosociologie aux différentes formations végétales. Ces relevés sont qualitatifs (espèces présentes) et semi-quantitatifs (abondance et dominance relatives des espèces, cf. Figure 10). On note les conditions écologiques les plus pertinentes (orientation, topographie, type de sol, traces d'humidité, pratiques de gestion, etc.) c'est-à-dire celles qui peuvent aider à rattacher les relevés floristiques à une végétation déjà décrite et considérée comme valide par la communauté des phytosociologues.

Vient ensuite le travail d'analyse des relevés :

- Rapprochement des relevés ayant un cortège floristique similaire.
- Rattachement des relevés similaires à un habitat déjà décrit dans la littérature phytosociologique.

### 2.2.1. L'aire minimale en phytosociologie

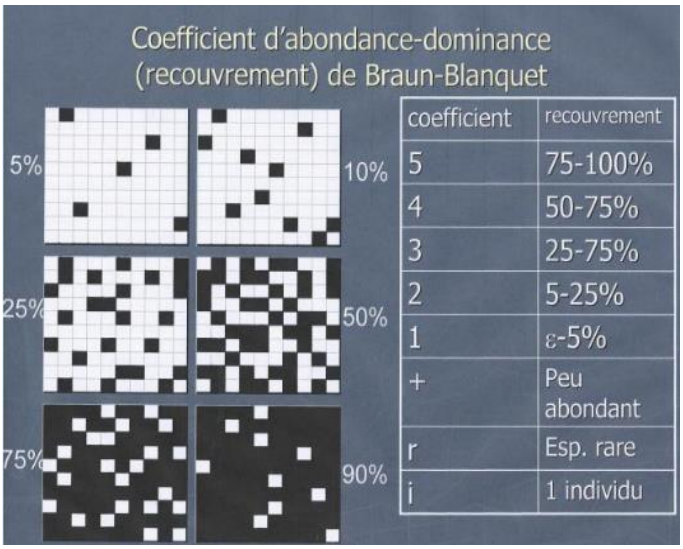
Classiquement, cette aire minimale est définie à l'aide de la courbe aire-espèces, c'est-à-dire la courbe d'accroissement du nombre d'espèces en fonction de la surface (Gounot, 1969 ; Godron, 1971 ; Werger, 1972 ; Moravec, 1973 ; Guinochet, 1973 ; Meddour, 2011). Chaque grand type de formation végétale se voit attribuer cette aire minimale de manière empirique. Nous respectons ces aires minimales dans l'étude.

Figure 10 : Aires minimales pour les différentes végétations

| Formations plus ou moins étendues spatialement | Formations à caractère plus ou moins linéaire |
|---|---|
| Quelques cm² pour les végétations annuelles de dalles rocheuses, des fissures de rochers | 10 à 20 m pour les ourlets et lisières herbacées |
| 10 cm² pour les végétations flottantes de lentilles d'eau | 10 à 50 m pour les végétations herbacées ripuaires |
| 10 à 25 m² pour les prairies, les pelouses maigres de plaine ou de montagne, les végétations aquatiques, les roselières, les mégaphorbiaies | 30 à 50 m pour les haies |
| 25 à 100 m² pour les communautés de mauvaises herbes, les végétations rudérales, celles des éboulis, des coupes forestières | 30 à 100 m pour les végétations des eaux courantes. |
| 100 à 200 m² pour les landes | non concerné |
| 300 à 800 m² pour les forêts | non concerné |

### 2.2.2. L'abondance-dominance en phytosociologie

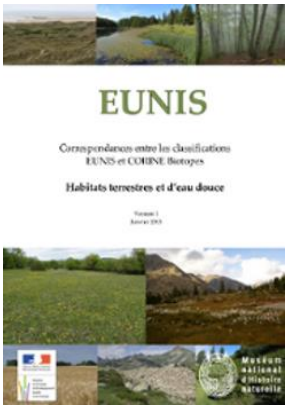
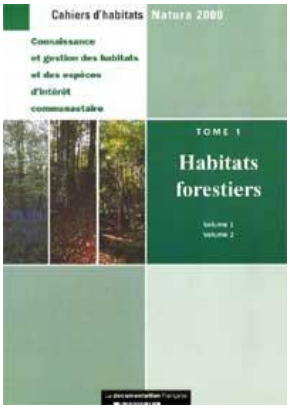
Une fois délimitée la surface d'inventaire, nous réalisons le relevé proprement dit. Pour cela, on note aussi complètement que possible toutes les espèces présentes à l'intérieur de la surface étudiée, quels que soient leur taille et leur stade de développement. Il convient aussi d'établir une distinction entre les espèces dominantes ou abondantes et celles dont les individus sont dispersés ou rares dans la station. Divers auteurs ont proposé des échelles chiffrées pour traduire l'abondance et la dominance des espèces au sein d'un relevé (source : Delpech, 2006 sur Tela Botanica). Nous retenons pour l'étude l'échelle la plus usitée en phytosociologie sigmatiste (document ci-contre tiré de vdsciences.com).



### 2.2.3. Dénomination des habitats

Les habitats déterminés sont nommés d'après la typologie EUNIS (parfois renommés pour apporter une précision, le code EUNIS est bien sûr conservé et permet de faire le lien avec la dénomination du référentiel), système hiérarchisé de classification des habitats européens. Lorsque les habitats sont d'intérêt communautaire, en plus de la typologie EUNIS, la typologie Natura 2000 listée dans les Cahiers d'Habitats est donnée (notée CH dans le document).

Figure 11 : Référentiels utilisés

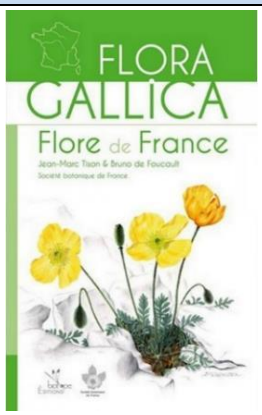
| EUNIS, 2013 ; EUNIS INPN | Cahiers d'habitats NATURA 2000 ; 5 tomes habitats. Entre 2001 et 2005. Cahiers INPN |
|---|---|
|  |  |

### 2.2.4. Détermination des taxons et référentiel taxonomique

Les espèces de la flore vasculaire observées dans les habitats sont identifiées par le botaniste avec ses connaissances propres et à l'aide de *Flora Gallica* (Tison et De Foucault, 2014), dernière flore en date à traiter toutes les espèces de la flore vasculaire de France métropolitaine.

Le référentiel taxonomique adopté dans le cadre de l'étude suit le référentiel national TAXREF 13 proposé par l'INPN (Gargominy et *al*., 2019).

Figure 12 : Flore et référentiel taxonomique utilisés

| Flora Gallica, 2014. FG Biotope éditions | TAXREF v.13, 2019. TAXREF INPN |
|---|---|
|  |  |

### 2.2.5. Limites de l'étude flore et habitats

L'inventaire de la flore, malgré une pression d'observation idoine, ne peut prétendre à l'exhaustivité. L'observateur ne peut tout voir, il peut ne pas observer les espèces cantonnées à une ou quelques stations au sein de l'aire d'étude. Les espèces discrètes (petite taille, floraison terne, etc.) et/ou espèces à développement fugace peuvent lui échapper. Les habitats sont déterminés et cartographiés au niveau de précision le plus fin possible. Compte tenu des contraintes imposées pour ce type d'étude, il ne saurait être question de déterminer les syntaxons (combinaison caractéristique de taxons reconnus en phytosociologie) au niveau existant le plus fin (association, sous-association).

# 3. Description et cartographie des habitats

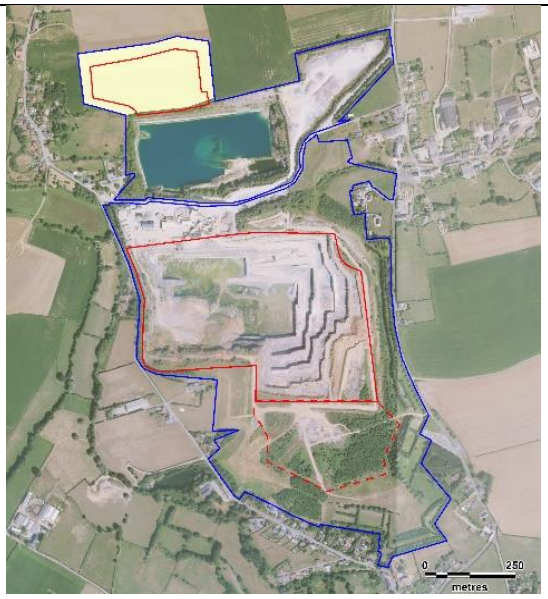
## 3.1. Description des habitats présents sur le secteur d'étude

Nous présentons dans cette partie les habitats présents dans le périmètre de l'aire d'étude immédiate. Sont donnés le nom de l'habitat selon la typologie EUNIS et, le cas échéant, le nom selon la typologie Natura 2000 des Cahiers d'Habitats lorsque l'habitat est d'intérêt communautaire. La zone de carrière en activité ainsi que l'ancienne carrière n'ont pas fait l'objet de relever floristique en raison de l'inaccessibilité. De plus, l'élément linéaire « fossé sec » ne présente pas de végétation caractéristique et est à rattacher aux friches annuelles et pluriannuelles.

Figure 13 : Habitats de l'aire d'étude immédiate

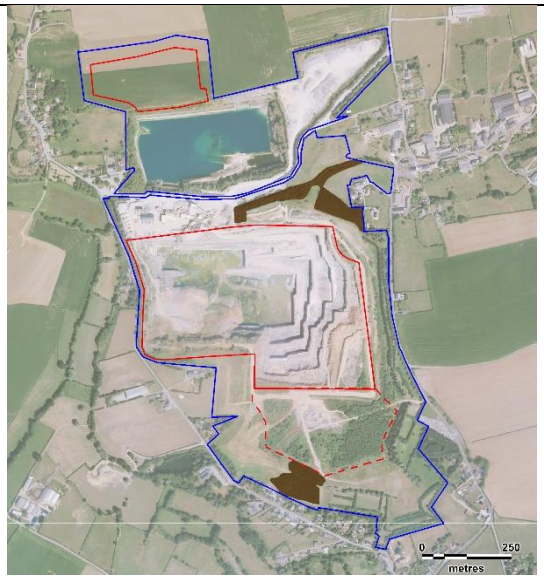
| Habitats surfaciques | Description phytoécologique de l'habitat |
|---|---|
| Grande culture - I1.1 | Cultures avec épandage de produits phytosanitaires, pauvres en adventices à l'intérieur des parcelles et peu diversifiées en espèces messicoles sur leurs marges. Sont observées notamment : *Achillea millefolium, Alopecurus myosuroides, Anisantha sterilis, Bromus hordeaceus, Convolvulus arvensis, Equisetum arvense, Lolium perenne, Lysimachia arvensis, Papaver rhoeas, Polygonum aviculare, Senecio vulgaris, Tanacetum vulgare, Viola arvensis, Veronica persica* |



| Localisation de l'habitat |  |
|---|---|
| Habitat localisé dans la partie nord-ouest de l'aire d'étude immédiate. | |
| **État de conservation de l'habitat** | |
| Sans objet | |

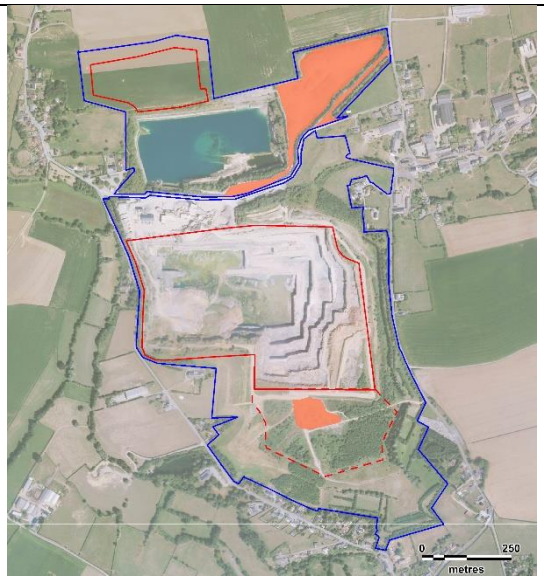
| Habitats surfaciques | Description phytoécologique de l'habitat |
|---|---|
| Plantations de feuillus - G1.C4 | Plantations de feuillus caducifoliés assez jeunes et composés d'espèces indigènes dont : *Quercus robur, Fagus sylvatica, Populus tremula, Prunus avium*… |



| Localisation de l'habitat | |
|---|---|
| Habitat localisé en périphérie de l'aire d'étude immédiate. |  |
| **État de conservation de l'habitat** | |
| Sans objet | |

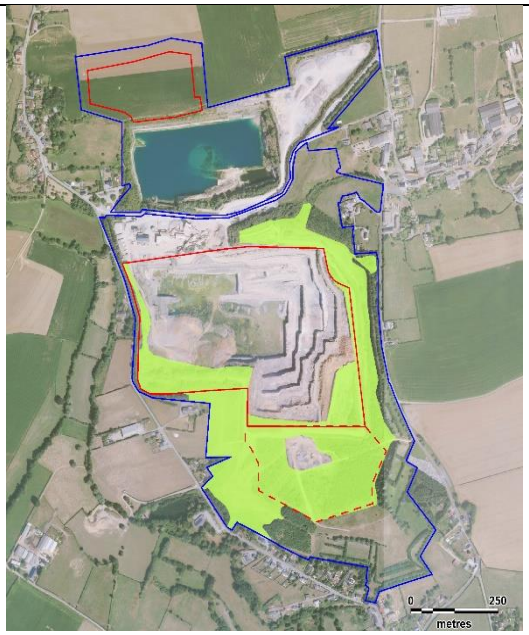
| Habitats surfaciques | Description phytoécologique de l'habitat |
|---|---|
| Zones rudérales – E5.13 | Milieu très anthropisé et récemment remanié. Cette zone est essentiellement composée de tas de gravats en tout genre. Le sol est majoritairement nu et sans végétation. S'y développe anecdotiquement une communauté végétale d'espèces rudérales. |



| Localisation de l'habitat |  |
|---|---|
| Habitat localisé dans la partie nord-est et sud de l'aire d'étude immédiate. | |
| **État de conservation de l'habitat** | |
| Sans objet | |

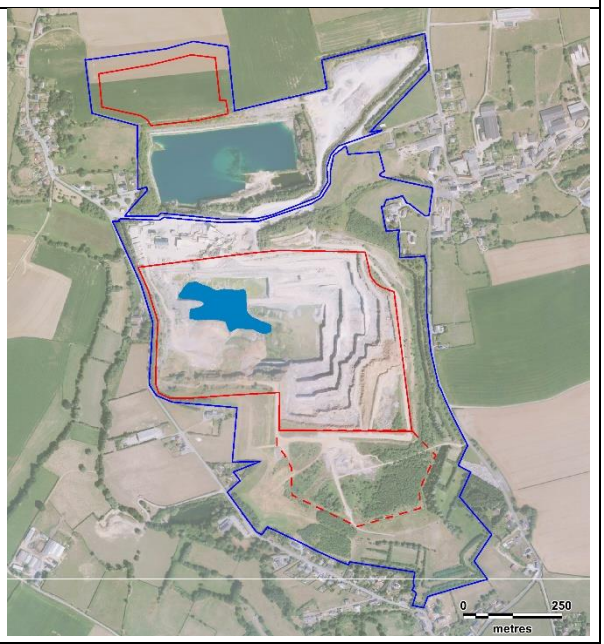
| Habitats surfaciques | Description phytoécologique de l'habitat |
|---|---|
| Friches annuelles et pluriannuelles piquetées d'arbustes – I1.52 x I1.53 | Friches annuelles et pluriannuelles mésophiles.<br><br>Suite à de récents travaux de terrassement, notamment au niveau de la zone d'extension de la carrière ainsi qu'en ceinture de celle-ci (merlons), une végétation spontanée s'y développe. Le cortège floristique est composé d'espèces colonisatrices annuelles comme *Tussilago Farfara* mais également d'espèces vivaces dans les stades d'évolution les plus avancés. On y observe notamment *Calamagrostis epigejos, Hypericum hirsutum, Dipsacus fullonum, Artemisia vulgaris, Helminthotheca echioides, Rubus sp...* Certains secteurs sont en cours d'embuisonnement par *Crataegus monogyna et Prunus spinosa* principalement. |



| Localisation de l'habitat | |
|---|---|
| Habitat localisé en ceinture de la zone d'extraction ainsi que dans sa partie sud (zone d'extension). |  |
| **État de conservation de l'habitat** | |
| Sans objet | |

| Habitats surfaciques | Description phytoécologique de l'habitat |
|---|---|
| Végétations des bords des eaux– C3.11 x C3.231 | Au fond de la carrière en activité se développent des communautés végétales des bords des eaux avec notamment des cressonnières à *Nasturtium officinale* et des typhaies à *Typha latifolia*. Une strate arbustive à Saule blanc (*Salix alba*) est également en cours de développement sur certaines rives. |

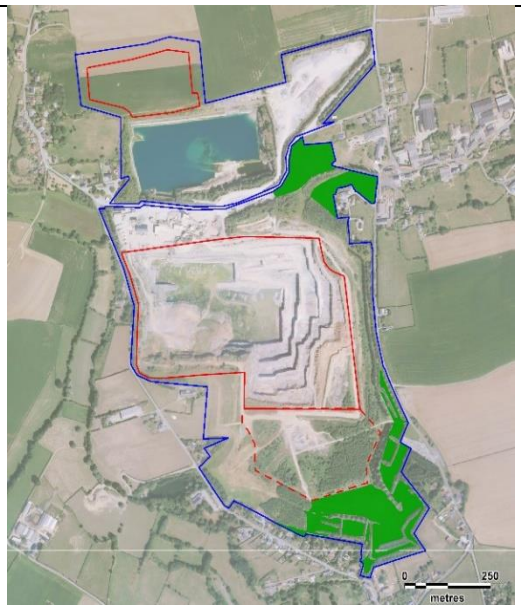


| Localisation de l'habitat |  |
|---|---|
| Habitat localisé au sein de la mare située au centre de l'aire d'étude immédiate. | |
| **État de conservation de l'habitat** | |
| Sans objet | |

| Habitats surfaciques | Description phytoécologique de l'habitat |
|---|---|
| Prairie mésophile pâturée - E2.11 | Prairie mésophile et mésotrophe dominée par les graminées. Les dicotylédones sont peu présentes. Elles sont surtout pâturées mais une conduite mixte, associant pâturage et fauche, existe.<br>Le cortège floristique est peu diversifié et la flore est banale. Celle-ci se compose de *Lolium perenne, Bromus hordeaceus, Rumex obtusifolius, Dactylis glomerata, Ranunculus acris, Ranunculus repens, Bellis perennis, Plantago lanceolata, Taraxacum sp*., *Trifolium repens, Trifolium pratense, Poa trivialis, Poa pratensis*. |



| Localisation de l'habitat |
|---|
| Habitat localisé dans la partie est de l'aire d'étude immédiate. |
| **État de conservation de l'habitat** |
| Sans objet |

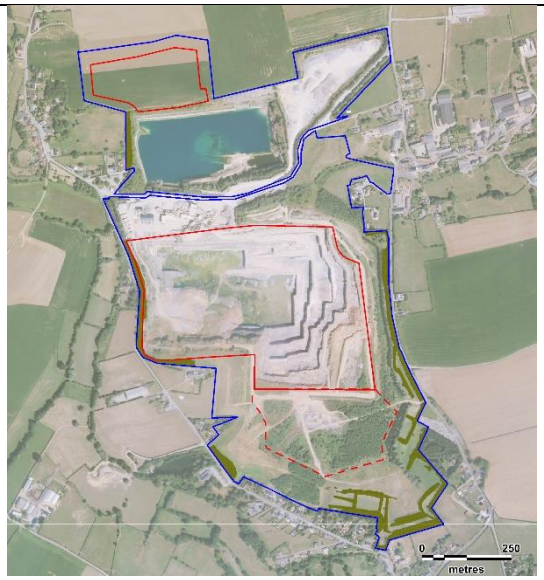


| Habitats surfaciques | Description phytoécologique de l'habitat |
|---|---|
| Haies arbustives – FA.3 | Haies plantées riches en espèces indigènes dont : *Corylus avellana, Crataegus monogyna, Viburnum opulus, Viburnum lantana, Euonymus europaeus, Cornus sanguinea, Carpinus betulus*. |



**Localisation de l'habitat (cerclé orange ci-contre)**

Ces haies sont principalement observées dans la partie sud de l'aire d'étude immédiate. Elles forment un maillage au sein des prairies pâturées.



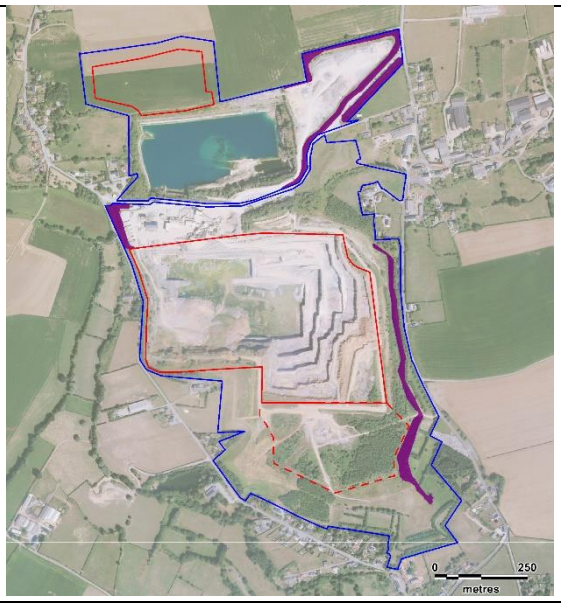

**État de conservation de l'habitat**

Sans objet

| Habitats surfaciques | Description phytoécologique de l'habitat |
|---|---|
| Haies de conifères – FA.1 | Haies plantées d'espèces non indigènes et composées principalement de Pin noir (*Pinus nigra*) en alignement. Ces haies qui ceinturent le site ont une vocation paysagère. |

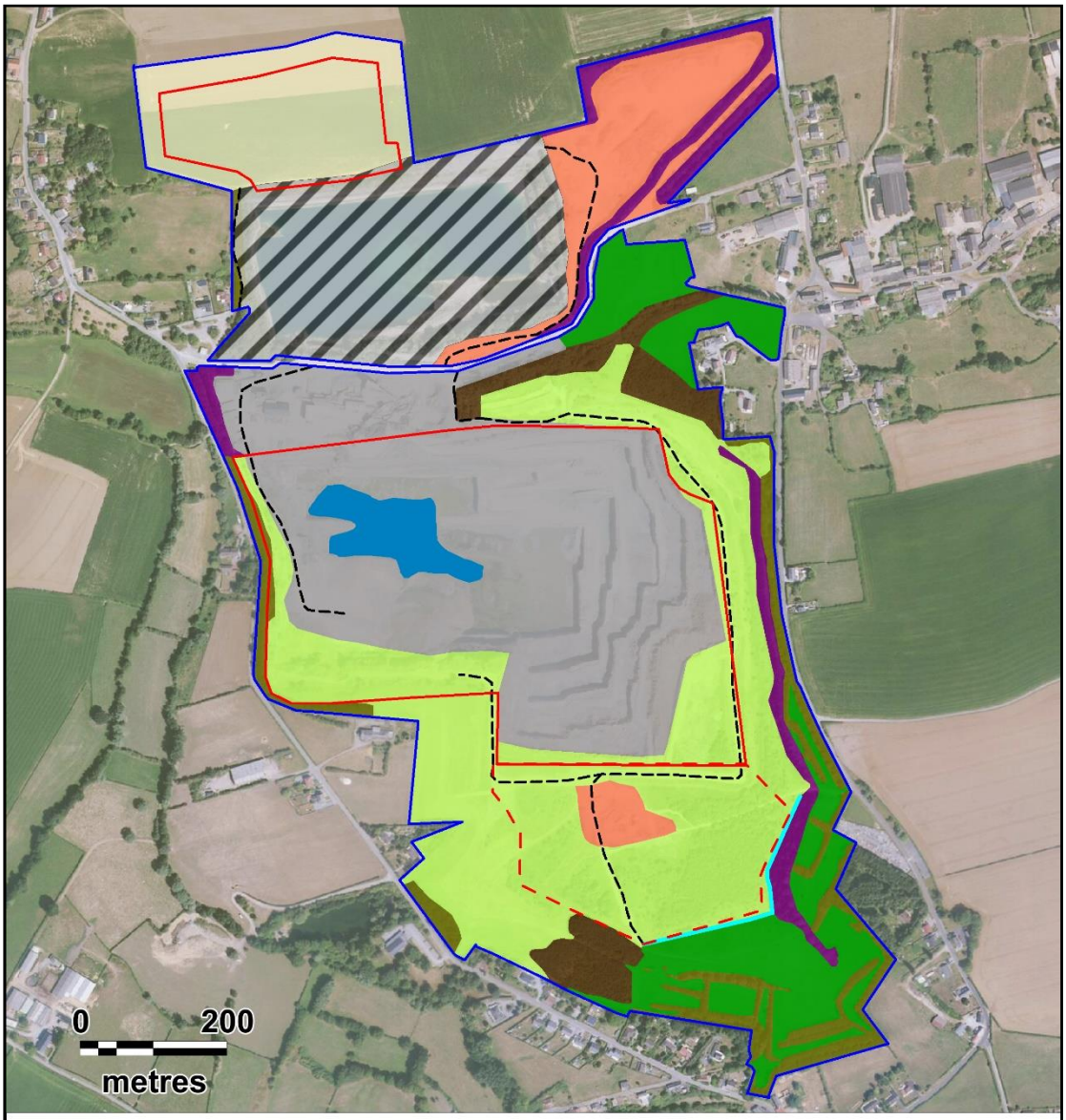


| Localisation de l'habitat (cerclé orange ci-contre) |
|---|
| Habitat linéaire en limite du site. |
| **État de conservation de l'habitat** |
| Sans objet |



## 3.2. Cartographie des habitats présents dans les aires d'étude

La carte suivante présente l'ensemble des habitats identifiés dans l'aire d'étude immédiate. Les habitats sont désignés d'après la nomenclature EUNIS, avec la dénomination parfois modifiée, pour apporter une précision, ou simplifiée, pour ne pas alourdir la légende. Le code EUNIS, bien sûr, est inchangé, ce qui permet aisément de faire le lien avec le référentiel.




**Carte 10 : Cartographie des habitats naturels et semi-naturels dans l'aire d'étude immédiate**

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2021

# 4. Résultats de l'inventaire floristique

Le tableau suivant présente la liste des espèces observées dans l'aire d'étude immédiate. Nous avons observé 145 espèces dans le périmètre de l'aire d'étude immédiate. Une case renseignée par « - » n'indique aucune mention particulière. En coloré les espèces patrimoniales.

Figure 14 : Espèces observées dans l'aire d'étude immédiate

| Nom scientifique | Nom vernaculaire | Statuts | Rareté | Menace Région | Menace France | Intérêt patrimonial | Dét. ZNIEFF | Directive habitat | Législation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Acer campestre* | Érable champêtre | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Achillea millefolium* | Achillée millefeuille | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Agrostis capillaris* | Agrostide capillaire | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Alliaria petiolata* | Alliaire | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Alnus glutinosa* | Aulne glutineux | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Alopecurus pratensis* | Vulpin des prés | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Amaranthus retroflexus* | Amarante réfléchie | Z | C | NAa | NAa | Non | Non | Non | Non |
| *Anisantha sterilis* | Brome stérile | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Anthoxanthum odoratum* | Flouve odorante | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Anthriscus sylvestris* | Anthrisque sauvage | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Arctium lappa* | Grande bardane | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Argentina anserina* | Potentille des oies | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Arrhenatherum elatius* | Fromental élevé (s.l.) | I | CC | LC | LC | pp | pp | Non | Non |
| *Artemisia vulgaris* | Armoise commune | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Barbarea vulgaris* | Barbarée commune | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Bellis perennis* | Pâquerette vivace | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Betula pendula* | Bouleau verruqueux | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Bromus hordeaceus* | Brome mou (s.l.) | I | CC | LC | LC | pp | pp | Non | Non |
| *Buddleja davidii* | Buddléia de David | Z | C | NAa | NAa | Non | Non | Non | Non |
| *Calamagrostis epigejos* | Calamagrostide commune | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Cardamine hirsuta* | Cardamine hérissée | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |

| Nom scientifique | Nom vernaculaire | Statuts | Rareté | Menace Région | Menace France | Intérêt patrimonial | Dét. ZNIEFF | Directive habitat | Législation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Carex flacca* | Laîche glauque | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Carex hirta* | Laîche hérissée | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Carpinus betulus* | Charme commun | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Centaurea jacea* | Centaurée jacée (s.l.) | I?;C | RR? | DD | LC | pp | pp | Non | Non |
| *Cerastium fontanum* | Céraiste commun (s.l.) | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Cerastium glomeratum* | Céraiste aggloméré | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Chenopodium album* | Chénopode blanc (s.l.) | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Cirsium arvense* | Cirse des champs | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Cirsium palustre* | Cirse des marais | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Clematis vitalba* | Clématite des haies | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Convolvulus arvensis* | Liseron des champs | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Cornus sanguinea* | Cornouiller sanguin (s.l.) | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Corylus avellana* | Noisetier commun | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Crepis capillaris* | Crépide capillaire | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Cruciata laevipes* | Gaillet croisette | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Cymbalaria muralis* | Cymbalaire des murs (s.l.) | Z | CC | NAa | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Dactylis glomerata* | Dactyle aggloméré | I | CC | LC | LC | pp | pp | Non | Non |
| *Daucus carota subsp. carota* | Carotte commune | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Dipsacus fullonum* | Cardère sauvage | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Echium vulgare* | Vipérine commune | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Elytrigia repens* | Chiendent commun | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Epilobium angustifolium* | Épilobe en épi | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Epilobium hirsutum* | Épilobe hérissé | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Epilobium tetragonum* | Épilobe tétragone (s.l.) | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Equisetum arvense* | Prêle des champs | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Erodium cicutarium* | Bec-de-cigogne à feuilles de ciguë (s.l.) | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Euonymus europaeus* | Fusain d'Europe | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Euphorbia helioscopia* | Euphorbe réveil-matin | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |

| Nom scientifique | Nom vernaculaire | Statuts | Rareté | Menace Région | Menace France | Intérêt patrimonial | Dét. ZNIEFF | Directive habitat | Législation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Fagus sylvatica* | Hêtre | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Fragaria vesca* | Fraisier sauvage | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Fraxinus excelsior* | Frêne commun | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Fumaria officinalis* | Fumeterre officinale | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Galium album* | Gaillet dressé | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Galium aparine* | Gaillet gratteron | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Geranium dissectum* | Géranium découpé | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Geranium robertianum* | Géranium herbe-à-Robert | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Geum urbanum* | Benoîte commune | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Glechoma hederacea* | Lierre terrestre | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Hedera helix* | Lierre grimpant (s.l.) | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Helminthotheca echioides* | Picride fausse Vipérine | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Heracleum sphondylium* | Berce commune (s.l.) | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Hippophae rhamnoides* | Argousier faux-nerprun (s.l.) | I | AR | LC | LC | pp | pp | Non | Non |
| *Hypericum hirsutum* | Millepertuis hérissé | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Hypericum perforatum* | Millepertuis perforé (s.l.) | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Hypochaeris radicata* | Porcelle enracinée | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Jacobaea vulgaris* | Herbe de saint Jacques | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Juncus articulatus* | Jonc articulé | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Juncus inflexus* | Jonc glauque | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Lamium purpureum* | Lamier pourpre | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Lapsana communis* | Lampsane commune (s.l.) | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Lathyrus tuberosus* | Gesse tubéreuse | I | PC | LC | LC | Oui | Oui | Non | Non |
| *Leucanthemum vulgare* | Grande marguerite | I | ? | DD | DD | Non | Non | Non | Non |
| *Ligustrum vulgare* | Troène commun | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Lolium perenne* | Ray-grass anglais | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Lotus corniculatus* | Lotier corniculé (s.l.) | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Lysimachia arvensis* | Mouron rouge | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |

| Nom scientifique | Nom vernaculaire | Statuts | Rareté | Menace Région | Menace France | Intérêt patrimonial | Dét. ZNIEFF | Directive habitat | Législation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Malva moschata* | Mauve musquée | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Medicago lupulina* | Luzerne lupuline | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Melilotus albus* | Mélilot blanc | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Myosotis arvensis* | Myosotis des champs (s.l.) | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Myosotis ramosissima* | Myosotis rameux | I | AC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Nasturtium officinale* | Cresson officinal | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Oenothera biennis* | Onagre bisannuelle | I | AC | LC | NAa | Non | Non | Non | Non |
| *Ophrys apifera* | Ophrys abeille | I | AC | LC | LC | Oui | Non | Non | NPC |
| *Pastinaca sativa* | Panais cultivé (s.l.) | I;Z | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Persicaria maculosa* | Renouée persicaire | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Phedimus spurius* | Orpin bâtard | C | RR | NAa | NAa | Non | Non | Non | Non |
| *Phleum pratense* | Fléole des prés | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Picris hieracioides* | Picride fausse-épervière | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Pilosella aurantiaca* | Épervière orangée | C | PC | NAa | DD | Non | Non | Non | Non |
| *Plantago lanceolata* | Plantain lancéolé | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Plantago major* | Plantain à larges feuilles (s.l.) | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Poa annua* | Pâturin annuel | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Poa pratensis* | Pâturin des prés (s.l.) | I | CC | LC | LC | pp | pp | Non | Non |
| *Poa trivialis* | Pâturin commun (s.l.) | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Populus tremula* | Peuplier tremble | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Populus x canescens* | Peuplier grisard | C | C | NAo | - | Non | Non | Non | Non |
| *Prunella vulgaris* | Brunelle commune | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Prunus avium* | Merisier (s.l.) | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Prunus spinosa* | Prunellier | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Quercus robur* | Chêne pédonculé | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Ranunculus acris* | Renoncule âcre (s.l.) | I;Z? | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Ranunculus repens* | Renoncule rampante | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Ranunculus sceleratus* | Renoncule scélérate | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |

| Nom scientifique | Nom vernaculaire | Statuts | Rareté | Menace Région | Menace France | Intérêt patrimonial | Dét. ZNIEFF | Directive habitat | Législation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Rosa canina* | Rosier des chiens (s.str.) | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Rubus fruticosus* | Ronce frutescente | # | # | # | | # | # | Non | Non |
| *Rubus sp.* | Ronce sp. | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Rumex acetosa* | Oseille sauvage | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Rumex crispus* | Patience crépue | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Rumex obtusifolius* | Patience à feuilles obtuses (s.l.) | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Salix alba* | Saule blanc | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Salix caprea* | Saule marsault | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Sambucus nigra* | Sureau noir | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Saxifraga tridactylites* | Saxifrage tridactyle | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Sedum acre* | Orpin âcre | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Senecio inaequidens* | Séneçon du Cap | Z | AC | NAa | NAa | Non | Non | Non | Non |
| *Sherardia arvensis* | Shérardie des champs | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Silene latifolia* | Silène à larges feuilles | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Sinapis arvensis* | Moutarde des champs | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Sisymbrium officinale* | Sisymbre officinal | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Solidago canadensis* | Solidage du Canada | Z | PC | NAa | NAa | Non | Non | Non | Non |
| *Sonchus asper* | Laiteron rude | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Sonchus oleraceus* | Laiteron maraîcher | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Tanacetum vulgare* | Tanaisie commune | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Taraxacum sect. Ruderalia* | Pissenlit (section) | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Trifolium campestre* | Trèfle champêtre | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Trifolium repens* | Trèfle blanc | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Tussilago farfara* | Tussilage | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Typha latifolia* | Massette à larges feuilles | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Urtica dioica* | Grande ortie | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Verbascum thapsus* | Molène bouillon-blanc | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Veronica anagallis-aquatica* | Véronique mouron-d'eau (s.l.) | I | PC? | LC | LC | Non | Non | Non | Non |

| Nom scientifique | Nom vernaculaire | Statuts | Rareté | Menace Région | Menace France | Intérêt patrimonial | Dét. ZNIEFF | Directive habitat | Législation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Veronica arvensis* | Véronique des champs | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Veronica chamaedrys* | Véronique petit-chêne | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Veronica persica* | Véronique de Perse | Z | CC | NAa | NAa | Non | Non | Non | Non |
| *Viburnum lantana* | Viorne mancienne | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Viburnum opulus* | Viorne obier | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Vicia cracca* | Vesce à épis | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Vicia hirsuta* | Vesce hérissée | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Vicia sativa* | Vesce cultivée (s.l.) | A;S;C | AR? | NAo | NAa | Non | Non | Non | Non |
| *Vicia sepium* | Vesce des haies | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Vicia tetrasperma* | Vesce à quatre graines (s.l.) | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Viola arvensis* | Pensée des champs | I | CC | LC | LC | Non | Non | Non | Non |
| *Vulpia myuros* | Vulpie queue-de-rat | I | C | LC | LC | Non | Non | Non | Non |

## Légende du tableau des espèces

### ❖ Nom scientifique

La nomenclature principale de référence est celle de la « Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (J. LAMBINON et *al.*, 2004 - 5e édition) [FB5]. La principale exception concerne le genre *Taraxacum* (référence : A.A. DUDMAN & A.J. RICHARDS, 1997 - Dandelions of Great Britain and Ireland).

### ❖ Nom vernaculaire

L'usage ici est de retenir une nomenclature basée essentiellement sur l'usage populaire, même si de nombreux noms (notamment d'hybrides) restent peu ou non usités.

Un nom français principal est retenu, pouvant être accompagné d'un ou plusieurs autres noms régulièrement usités.

### ❖ Statut = Statut en région Hauts-de-France

**I = Indigène**

Se dit d'une plante ayant colonisé le territoire pris en compte (dition) par des moyens naturels ou bien à la faveur de facteurs anthropiques, mais, dans ce dernier cas, présente avant 1500 après JC (= archéophytes). Les plantes dont l'aire d'indigénat est incertaine et qui étaient déjà largement répandues à la fin du XIXe siècle seront, par défaut, considérées comme indigènes.

On inclut également dans cette catégorie, les plantes « Néo-indigènes », c'est-à-dire :

- apparues plus ou moins récemment (généralement après 1900) et spontanément dans le territoire mais présentes à l'état indigène dans un territoire voisin (extension d'aire) ;

- apparues en l'absence de facteur anthropique direct identifié comme responsable de l'introduction de diaspores (spores, semences ou organes végétatifs) dans le territoire considéré [exclusion des commensales des cultures, des plantes dispersées le long des voies de communication (réseaux ferroviaires, (auto)routier et portuaire maritime ou fluvial) ou introduites par transport de matériaux (friches urbaines et industrielles, cimetières et autres cendrées...)] ;

- observées dans une même station (population ou métapopulation) sur une durée au moins égale à 10 ans. Il s'agit, en majorité, d'espèces hydrochores, thalassochores, anémochores ou zoochores (l'ornithochorie permet, en particulier, un transport sur de longues distances) inféodées à des milieux naturels ou semi-naturels. Certaines plantes installées sur les terrils, les murs et les toits pourront être considérées comme « néo-indigènes » si elles répondent à tous les critères énumérés.

**X = Néo-indigène potentiel**

Se dit d'une plante remplissant les deux premières conditions d'affectation du statut de néoindigène (extension de l'aire d'indigénat par migration spontanée) mais pour laquelle la persistance d'au moins une population sur une période minimale de 10 ans n'a encore été constatée.

Ce statut temporaire évoluera, soit vers le statut I = indigène si la plante s'est maintenue, soit vers le statut A = adventice (disparue) si les populations se sont éteintes au cours de cette période décennale.

**Z = Eurynaturalisé**

Se dit d'une plante non indigène introduite fortuitement ou volontairement par les activités humaines après 1500 et ayant colonisé un territoire nouveau à grande échelle en s'y mêlant à la flore indigène. Dans les conditions définies ci-dessus, à l'échelle régionale, on considèrera un taxon comme assimilé indigène s'il occupe, ou a occupé jadis, au minimum 3,5 % du territoire d'au moins un district phytogéographique (valeur correspondant à un indice de rareté qualifié de AR ou plus commun, selon l'échelle de calcul de BOULLET, 1988) ou s'il a colonisé la majeure partie de ses habitats potentiels (même si ceux-ci sont rares).

**N = Sténonaturalisé**

Se dit d'une plante non indigène introduite fortuitement ou volontairement par les activités humaines après 1500 et se propageant localement comme une espèce indigène en persistant au moins dans certaines de ses stations.

À l'échelle régionale, on considèrera un taxon comme sténonaturalisé s'il remplit à la fois les deux conditions suivantes :

- occupation de moins de 3,5 % du territoire de chaque district phytogéographique (valeur correspondant à un indice de rareté égal à Rare ou plus rare encore) et occupation d'une minorité de ses habitats potentiels. Au-delà, il sera considéré comme eurynaturalisé (Z) ;

- observation, dans une même station, sur une durée au moins égale à 10 ans avec une vigueur significative des populations : au moins renouvellement régulier des effectifs pour les plantes annuelles et bisannuelles ou, dans le cas des plantes vivaces, propension à l'extension par voie sexuée ou végétative (dissémination ou formation de peuplements étendus), cela dans au moins une de leurs stations.

**A = Adventice**

Se dit d'une plante non indigène qui apparaît sporadiquement à la suite d'une introduction fortuite liée aux activités humaines et qui ne persiste que peu de temps (parfois une seule saison) dans ses stations.

Pour les espèces annuelles et bisannuelles, on considèrera, pour ce statut, une durée maximale de 10 ans d'observation dans une même station (au-delà, la plante sera considérée comme naturalisée). Pour les espèces vivaces, il n'aura pas été observé de propension à l'extension par voie sexuée ou végétative (dissémination ou formation de peuplements étendus) dans aucune de leurs stations.

**S = Subspontané**

Se dit d'une plante, indigène ou non, faisant l'objet d'une culture intentionnelle dans les jardins, les parcs, les bords de route, les prairies et forêts artificielles, etc. et s'échappant de ces espaces mais ne se mêlant pas ou guère à la flore indigène et ne persistant généralement que peu de temps.

Les plantes se maintenant dans les anciens jardins ou parcs à l'abandon (reliques culturales) sont également intégrées dans cette catégorie.

Pour les espèces annuelles et bisannuelles, on considèrera, pour ce statut, une durée maximale de 10 ans d'observation, dans une même station, des descendants des individus originellement cultivés (au-delà, la plante sera considérée comme naturalisée). Pour les espèces vivaces (herbacées ou ligneuses), il n'aura pas été observé de propension à l'extension des populations par voie sexuée ou végétative (dissémination ou formation de peuplements étendus) dans aucune de leurs stations.

**C = Cultivé**

Se dit d'une plante faisant l'objet d'une culture intentionnelle dans les espaces naturels, semi-naturels ou artificiels (champs, jardins, parcs...).

**? = indication complémentaire de statut douteux ou incertain** se plaçant après le code de statut (I?, Z?, N?, S?, A?, E?).

**E =** taxon **cité par erreur** dans le territoire.

**??** = taxon dont la **présence** est **hypothétique** en Hauts-de-France (indication vague pour le territoire, détermination rapportée en confer, ou encore présence probable à confirmer en absence de citation).

NB1 - La symbolique « **E?** » concerne des taxons cités sans ambiguïté dans le territoire mais dont la présence effective reste fort douteuse ; il s'agit généralement de taxons appartenant à des agrégats complexes, dont soit le contenu taxonomique a considérablement varié au cours de l'histoire botanique, soit la délimitation et la détermination posent d'importants problèmes. Entrent aussi dans cette catégorie, les citations taxonomiques apparemment douteuses ou incertaines en attente d'une confirmation.

NB2 - Si le taxon possède plusieurs statuts, on indique en premier lieu le ou les **statut**(s) **dominant**(s) suivi(s) éventuellement entre parenthèses par le ou les autres statuts, dit(s) **secondaire**(s). Dans chaque groupe de statut (dominant / secondaire), la présentation des statuts se fait dans l'ordre hiérarchique suivant : I, X, Z, N, A, S, C.

❖ **Rareté = Rareté en région Hauts-de-France**

**E, RR, R, AR, AC, PC, C, CC** = indice de rareté régionale du taxon [selon V. BOULLET 1988 et 1990, V. BOULLET et V. TREPS], appliqué, sur la période 1990-2010, aux seules plantes indigènes (I), néo-indigènes potentielles (X), naturalisées (Z et N), subspontanées (S), adventices (A) :

| | |
|---|---|
| **E : exceptionnel** | **PC : peu commun** |
| **RR : très rare** | **AC : assez commun** |
| **R : rare** | **C : commun** |
| **AR : assez rare** | **CC : très commun** |

Un **signe d'interrogation placé à la suite de l'indice de rareté régionale** « E?, RR?, R?, AR?, PC?, AC?, C? ou CC? » indique que la rareté estimée doit être confirmée. Dans la pratique, ce ? indique que l'indice de rareté régionale du taxon est soit celui indiqué, soit celui directement supérieur ou inférieur à celui-ci. Ex. : R? correspond à un indice réel AR, R ou RR.

❖ **Menace Région ; Menace France = Cotation UICN du niveau de menace en région Hauts-de-France ; en France**

Les catégories de menaces sont définies dans un cadre régional selon la méthodologie définie par l'UICN en 2003 (voir le document téléchargeable sur le site de l'UICN « Lignes directrices pour l'application au niveau régional des critères de l'UICN pour la liste rouge »). Elles ne s'appliquent qu'aux seuls taxons ou populations indigènes ou présumées indigènes (I ou I?)

**EX** = taxon **éteint sur l'ensemble de son aire de distribution** (aucun cas en Hauts-de-France).

**EW** = taxon **éteint à l'état sauvage sur l'ensemble de son aire de distribution** (aucun cas en Hauts-de-France).

**RE** = taxon **éteint à l'échelle régionale**.

**RE*** = taxon **éteint à l'état sauvage à l'échelle régionale** (conservation en jardin ou banque de semences de matériel régional).

**CR*** = taxon **présumé éteint à l'échelle régionale** (valeur associée à un indice de rareté « D? »).

**CR** = taxon en **danger critique d'extinction**.

**EN** = taxon en **danger**.

**VU** = taxon **vulnérable**.

**NT** = taxon **quasi menacé**.

**LC** = taxon de **préoccupation mineure**.

**DD** = taxon **insuffisamment documenté**.

**NA** = évaluation UICN **non applicable** (cas des statuts A, S, N et Z et des taxons indigènes hybrides)

**NE** : taxon **non évalué** (jamais confronté aux critères de l'UICN).

# = lié à un statut « **E = cité par erreur** », « **E ? = présence douteuse** » ou « **?? = présence hypothétique** » en Hauts-de-France.

❖ **Intérêt pat = Intérêt patrimonial pour la région Hauts-de-France**

Le terme **« Plante d'intérêt patrimonial »** (notion de valeur, de transmission par les ancêtres) a été préféré à « Plante remarquable » (concept beaucoup plus large).

Sont considérés comme d'intérêt patrimonial à l'échelle régionale,

1. **les taxons bénéficiant d'une PROTECTION légale** au niveau international (annexes II et IV de la Directive Habitat, Convention de Berne), national (liste révisée au 1er janvier 1999) ou régional (arrêté du 1er avril 1991), ainsi que les taxons bénéficiant d'un arrêté préfectoral de réglementation de la cueillette. Ne sont pas concernés les taxons dont le statut d'indigénat est C (cultivé), S (subspontané) ou A (adventice) ;
2. **les taxons déterminants de ZNIEFF** (liste régionale élaborée en 2005 – voir colonne 13) ;
3. **les taxons dont l'**indice de **MENACE est égal à NT** (quasi menacé), **VU** (vulnérable), **EN** (en danger)**, CR** (en danger critique) **ou CR*** (présumé disparu au niveau régional) en Hauts-de-France ou à une échelle géographique supérieure ;
4. les taxons **LC ou DD dont l'indice de RARETÉ est égal à R** (rare)**, RR** (très rare)**, E** (exceptionnel)**, RR?** (présumé très Rare) **ou E?** (présumé exceptionnel) pour l'ensemble des populations de statuts I et I ? de Hauts-de-France.

**Codification :**

**Oui** : taxon répondant strictement à au moins un des critères de sélection énumérés ci-dessus.

**Oui*** : Taxon intrinsèquement non éligible mais retenu comme déterminant et d'intérêt patrimonial car inféodé à un taxon de rang supérieur qui est déterminant et d'intérêt patrimonial.

**(Oui)** : Taxon disparu ou présumé disparu (indice de rareté = D ou D ?). En cas de redécouverte dans la région, le taxon acquerrait automatiquement le statut de plante d'intérêt patrimonial.

**(Oui)*** : Taxon intrinsèquement non éligible mais retenu comme déterminant et d'intérêt patrimonial car inféodé à un taxon de rang supérieur qui est déterminant et d'intérêt patrimonial mais disparu ou présumé disparu (indice de rareté pour les populations indigènes ou la végétation = D ou D?).

**pp** = « *pro parte* » : taxon dont seule une partie des infrataxons est d'intérêt patrimonial (ex. : seule la subsp. *affinis* de *Dryopteris affinis* est d'intérêt patrimonial, l'espèce est patrimoniale *pro parte*).

**(pp)** : Taxon disparu partiellement d'intérêt patrimonial : cas de (syn)taxon dont seul certains des (syn)taxons de rang inférieur sont d'intérêt patrimonial, ceux-ci étant considérés comme disparus ou présumés disparus (Indice de rareté = D ou D ?).

**?** : taxon présent dans le territoire concerné mais dont l'intérêt patrimonial ne peut être évalué sur la base des connaissances actuelles (indice de menace = NE ou taxons DD non concernés par les 4 catégories ci-dessus).

**Non** : taxon présent dans le territoire concerné mais dépourvu d'intérêt patrimonial selon les critères de sélection énoncés ci-dessus.

# : lié à un statut E (cité par erreur), E? (Douteux) ou ?? (Hypothétique).

❖ **ZNIEFF HN = Plantes déterminantes de ZNIEFF en région Hauts-de-France**

**Taxon déterminant de ZNIEFF dans la région Hauts-de-France,** sur la base de la liste élaborée en 2005 par le Conservatoire botanique national de Bailleul dans le cadre du programme régional d'actualisation de l'inventaire des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF).

Outre les indices de rareté et de menace (d'après la version de 2005 de l'« Inventaire ») et les statuts de protection, les notions de limite d'aire et de représentativité des populations à une échelle suprarégionale ont été prises en compte pour l'élaboration de cette liste.

**Codification :**

**Oui** : taxon inscrit sur la liste des plantes déterminantes de ZNIEFF en région Hauts-de-France

**(Oui)** : taxon inscrit sur la liste des plantes déterminantes de ZNIEFF en région Hauts-de-France mais disparu ou présumé disparu (indice de rareté = D ou D ?)

**[Oui]** : taxon inscrit sur la liste des plantes déterminantes de ZNIEFF en région Hauts-de-France mais cités par erreur (statut = E), douteux (statut = E ?), hypothétiques (statut = ??) ou uniquement cultivé (statut = C).

**pp** = « *pro parte* » : taxon dont seule une partie des infrataxons est déterminante de ZNIEFF en région Hauts-de-France.

**(pp)** : idem mais le ou les infrataxons déterminants de ZNIEFF en région Hauts-de-France sont considérés comme disparus ou présumé disparu (indice de rareté = D ou D ?). Aucun cas dans cette version de l' « inventaire ».

**?** : inscription incertaine sur la liste des plantes déterminantes de ZNIEFF en région Hauts-de-France (problème de correspondances entre référentiels taxonomiques). Aucun cas dans cette version de l' « inventaire ».

**Non** : taxon non inscrit sur la liste des plantes déterminantes de ZNIEFF en région Hauts-de-France.

### ❖ Directive Habitats

Taxon inscrit à la Directive "Habitats" (directive 92/43 CEE du 21 mai 1992).

**DH2-4** à la fois à l'annexe II (espèce dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation) et à l'annexe IV (espèce qui nécessite une protection stricte)

**DH5** (espèce qui bénéficie d'une restriction de commerce à l'intérieur de la Communauté européenne).

### ❖ Législation

Taxon protégé en région Nord – Pas de Calais au titre de l'arrêté du 1er avril 1991 (Code "**NPC**") ou en région Picardie au titre de l'arrêté du 17 août 1989 (Code "**Pic**").

**H2** = Protection européenne. Annexe II de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore" ;

**H4** = Protection européenne. Annexe IV de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore" ;

**H5** = Protection européenne. Annexe V de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore" ; **!** = Protection européenne. Taxon prioritaire de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore".

**B** = Protection européenne. Annexe I de la Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, Conseil de l'Europe, 6 mars 1992.

**N1** = Protection nationale. Taxon de l'Annexe 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995 ;

**N2** = Protection nationale. Taxon de l'Annexe 2 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995.

**R1** = Protection régionale. Taxon protégé dans la région Hauts-de-France au titre de l'arrêté du 1er avril 1991.

**Non renseigné** = Aucune législation sur le taxon

**Réglementation de la cueillette**

**C0** = taxon inscrit dans l'Arrêté du 13 octobre 1989 (Journal officiel du 10 décembre 1989) modifié par l'arrêté du 5 octobre 1992 (Journal officiel du 26 octobre 1992) relatif à la liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire.

# 5. Étude des enjeux portant sur la flore et les habitats

## 5.1. Étude des enjeux portant sur la flore

### 5.1.1. Critères retenus pour l'évaluation des enjeux floristiques

Les enjeux pour les espèces sont définis d'après le niveau de rareté régionale, le niveau de menace en France métropolitaine, le statut de protection, l'inscription aux annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore, l'inscription sur la liste rouge régionale et l'inscription sur la liste des espèces déterminantes ZNIEFF en Hauts-de-France.

Figure 14 : Tableau des critères d'évaluation pour la détermination du niveau des enjeux flore

| Niveaux d'enjeu écologique | Critères d'évaluation du niveau d'enjeu |
|---|---|
| MAJEUR | Au moins une espèce **protégée nationale** dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce<br>Au moins une espèce menacée d'extinction au **niveau national** avec catégorie **UICN CR** ou **EN** dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce.<br>Au moins une espèce menacée d'extinction au **niveau régional** avec catégorie **UICN CR** dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce |
| | **Cumul** d'au moins **trois critères** qui, **séparément, renseignent un niveau d'enjeu très fort** (hors le critère homologue dans la catégorie des enjeux forts) |
| TRÈS FORT | Au moins une espèce **protégée régionale** dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce<br>Au moins une espèce menacée d'extinction au **niveau national** avec catégorie **UICN VU** dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce<br>Au moins une espèce menacée d'extinction au **niveau régional** avec catégorie **UICN EN** dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce<br>Au moins une espèce indigène « **Extrêmement rare** » au niveau régional, **sans statut de protection nationale**, dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce |
| | **Cumul** d'au moins **trois critères** qui, **séparément, renseignent un niveau d'enjeu fort** (hors le critère homologue dans la catégorie des enjeux forts) |
| FORT | Au moins une espèce menacée d'extinction au **niveau régional** avec catégorie **UICN VU** dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce<br>Au moins une espèce **quasi menacée (NT)** au **niveau national** dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce<br>Au moins une espèce indigène « **Très rare** » au niveau régional, sans statut de protection, dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce<br>Au moins une espèce **inscrite à la Directive Habitats** (annexe II et/ou IV) |
| | **Cumul** d'au moins **trois critères** qui, **séparément, renseignent un niveau d'enjeu modéré** |

| Niveaux d'enjeu écologique | Critères d'évaluation du niveau d'enjeu |
|---|---|
| MODÉRÉ | Au moins une espèce **quasi menacée (NT)** au **niveau régional** dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce<br>Au moins une espèce indigène « **Rare** » au niveau régional, **sans statut de protection**, dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce Cumul de tous les critères qui, séparément, renseignent un niveau d'enjeux modérés<br>Au moins une espèce **déterminante ZNIEFF** en région |
| FAIBLE | **Au moins 10 espèces indigènes communes** dans les relevés phytosociologiques (quadrats ou transects), sans statut de protection et d'inventaire (ZNIEFF), non menacées |
| NUL | Absence d'espèces indigènes |

### 5.1.2. Espèces végétales patrimoniales à enjeux de conservation

Parmi les 145 espèces observées dans le périmètre de l'aire d'étude immédiate, seulement deux espèces sont considérées comme patrimoniales dans la région Hauts-de-France ce qui représente une diversité relativement faible. La figure suivante synthétise les données de ces espèces patrimoniales et la carte suivante localise les stations de ces espèces au niveau de l'aire d'étude immédiate du projet.

Figure 14 : Statuts des espèces végétales patrimoniales à enjeux de conservation

| Nom scientifique | Nom vernaculaire | Statuts | Rareté | Menace région | Menace France | Dét. ZNIEFF | Directive "Habitat" | Législation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lathyrus tuberosus* | Gesse tubéreuse | I | PC | LC | LC | Oui | - | Non |
| *Ophrys apifera* | Ophrys abeille | I | AC | LC | LC | Non | - | Npc |

Parmi ces deux espèces, l'Ophrys abeille est protégée au sein de l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais. Pour autant, cette espèce n'est pas menacée en région. La Gesse tubéreuse est quant à elle considérée comme patrimoniale en raison de son caractère déterminant de ZNIEFF en région.



*Ophrys apifera* (Orchis abeille) – H.Deveyer

La **Gesse tubéreuse** (*Lathyrus tuberosus*) est une herbacée de la famille des Fabacées. Cette espèce déterminante de ZNIEFF est détectée au sein des prairies pâturées, à proximité d'une haie.

L'**Ophrys abeille** (*Ophrys apifera*) est une espèce d'Orchidée qui se développe au sein des friches pluriannuelles stabilisées.

### 5.1.3. Espèces végétales invasives identifiées lors de l'état initial

Nous présentons ici les espèces invasives observées lors des inventaires de terrain. Le tableau ci-dessous liste ces espèces, dites aussi « espèces exotiques envahissantes », selon les catégories de menaces qu'elles représentent pour la biodiversité régionale. Cette catégorie est établie par le conservatoire botanique national de Bailleul.

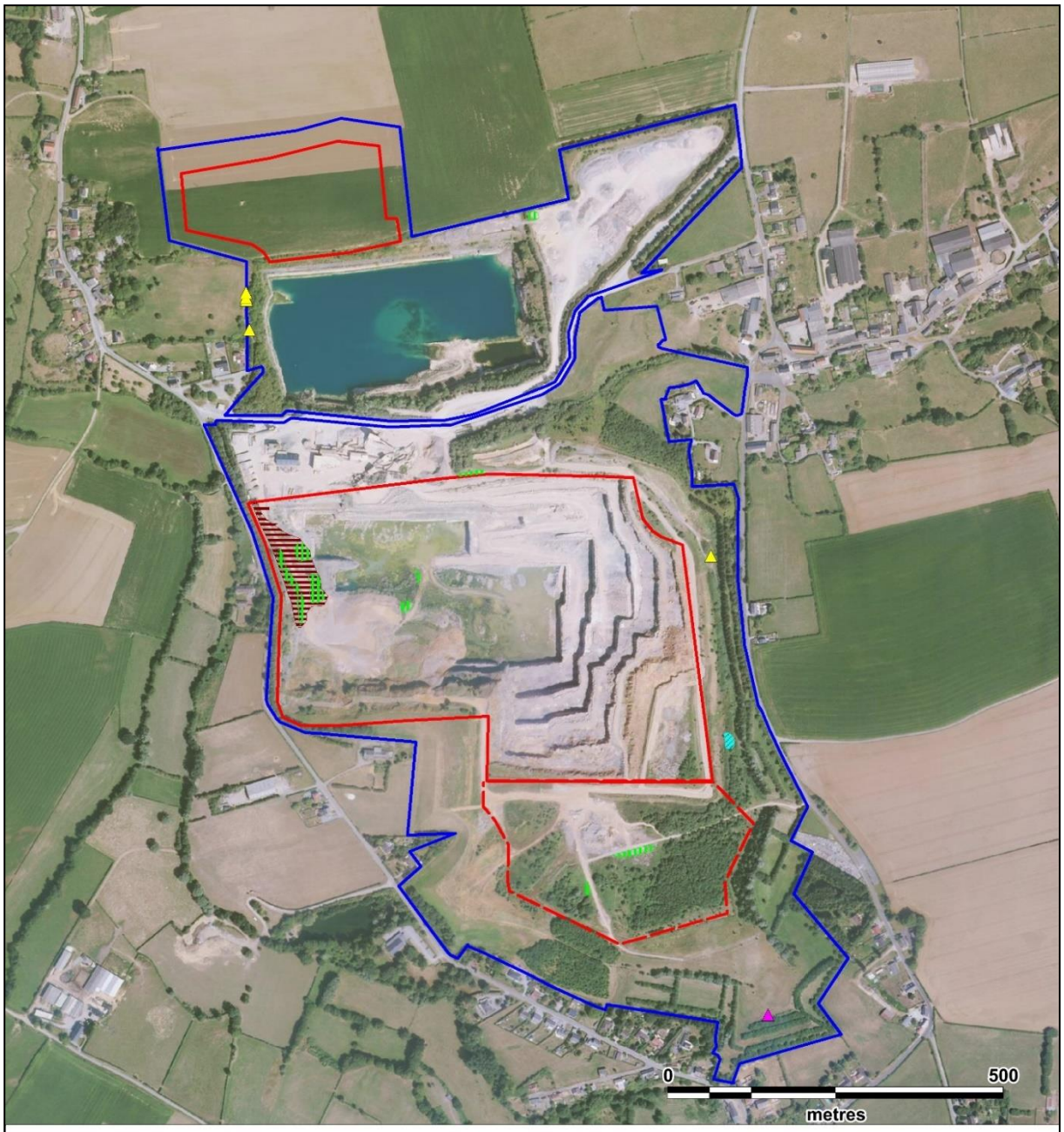
Figure 15 : Liste des espèces invasives dans l'aire d'étude immédiate

| Espèce | Catégorie invasive | Nombre estimé | Dans la zone d'extension |
|---|---|---|---|
| *Buddleja davidii* | A | > 100 | non |
| *Senecio inaequidens* | P | > 100 | oui |
| *Solidago canadensis* | A | > 100 | non |

**À** : Le taxon est considéré comme une plante exotique envahissante avérée dans les régions proches ou pressenti comme telle dans la région concernée, où il est soit envahissant dans les habitats d'intérêt patrimonial ou impactant des espèces végétales menacées à l'échelle régionale ou nationale, soit impactant la santé, l'économie ou les activités humaines.

**P** : Le taxon est considéré comme une plante exotique envahissante potentielle dans les régions proches ou pressenti comme telle dans la région concernée : aucun impact significatif sur des habitats d'intérêt patrimonial, des espèces végétales menacées à l'échelle régionale ou nationale ou sur la santé, l'économie ou les activités humaines n'a jusqu'à présent été constaté ou n'est pressenti dans la région.

Seules les espèces de la catégorie A peuvent être considérées comme des espèces entrainant des impacts pour la biodiversité et les milieux naturels.




**Légende**

**Aires d'étude :**
- Limite exploitable
- Zone d'extension prévue
- Limite de site (Aire d'étude immédiate)

**Espèces patrimoniales :**
- *Ophrys apifera*
- *Lathyrus tuberosus*

**Zones de présence d'espèces exotiques envahissantes :**
- *Solidago canadensis*
- *Senecio inaequidens*
- *Buddleja davidii*

**Carte 11 : Localisation des espèces patrimoniales et des espèces exotiques envahissantes sein de l'aire d'étude immédiate**

N

ENVOL ENVIRONNEMENT

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2021

### 5.1.4. Espèces végétales invasives identifiées lors de l'étude complémentaire spécifique

Deux espèces ont été relevées lors du passage complémentaire au sein de la zone d'extension. Il s'agit de *Solidago canadensis* nouvellement identifié dans ce secteur, et de *Senecio inaequidens* déjà identifié lors de l'étude floristique de l'état initial, dont de nouvelles stations ont été relevées.



***Solidago canadensis***
**Source : Centre de ressources espèces exotiques envahissantes**



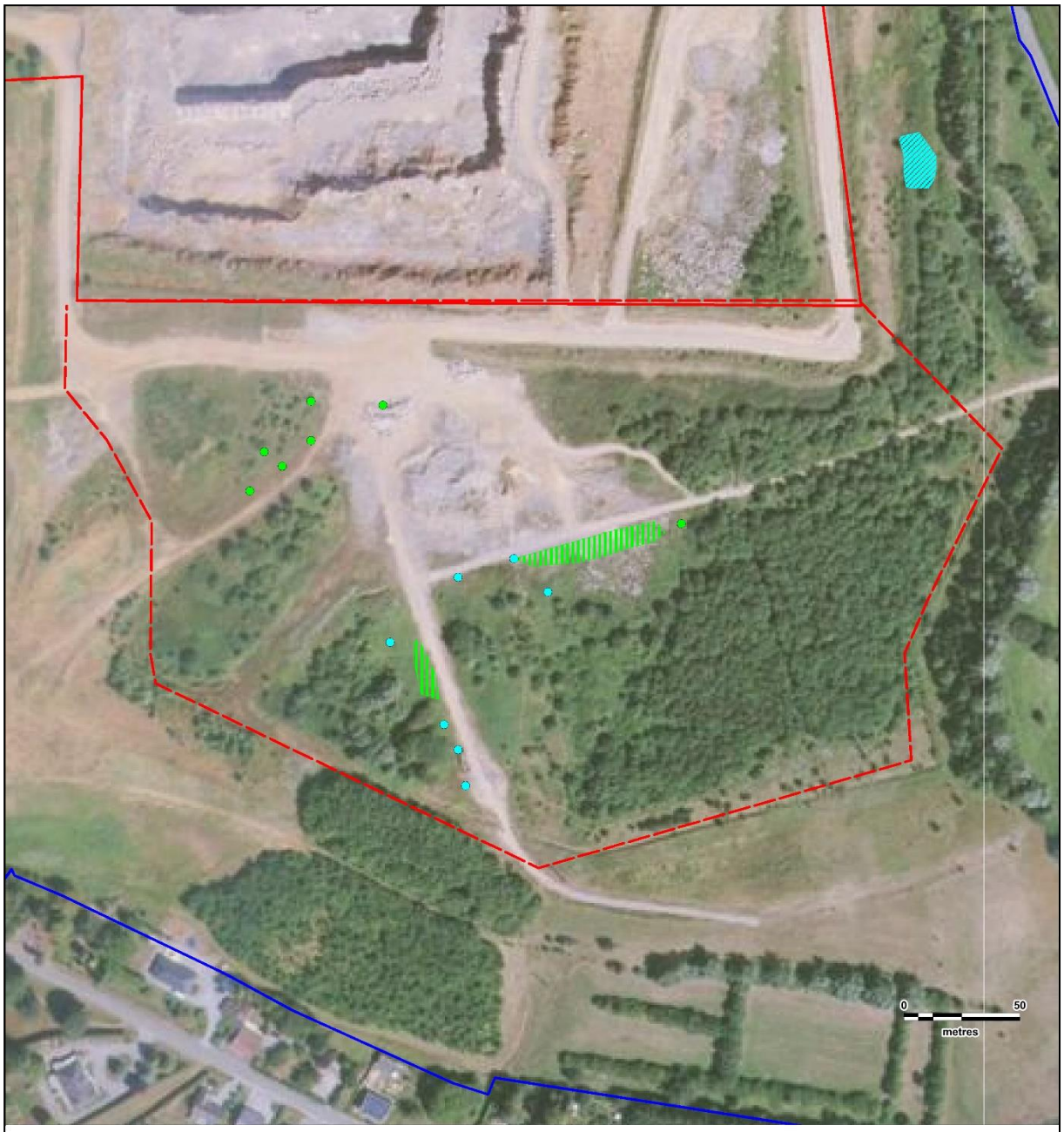
***Senecio inaequidens***
**Source : Centre de ressources espèces exotiques envahissantes**

*Senecio inaequidens* a été introduit par l'industrie lainière en différentes régions d'Europe à la fin du XIXème siècle. En France, elle a été observée d'abord en 1935 dans les dunes de Calais, en 1936 à Mazamet (Tarn) puis en de nombreux sites à proximité de ces deux premiers points d'implantation. L'historique de son implantation dans le Sud de la France a été reconstituée par Guillem et al., (1990) (Muller, 2004).

Le Séneçon du Cap pose problème dans les prairies où il diminue la valeur pastorale car il est toxique et non consommé dans le bétail (Muller 2004 ; Fried 2012). L'espèce est également toxique pour les chevaux (Passemard, 2005). Sa dynamique et sa compétitivité est à surveiller dans les habitats naturels ouverts, car il peut former des peuplements denses qui diminuent la biodiversité et entrent en compétition avec des espèces endémiques.

Le Solidage du Canada semble avoir été introduit en Europe en 1645, en Angleterre, comme plante ornementale. Les solidages ont été également semés comme plantes mellifères. Leur phase d'expansion exponentielle a débuté au milieu du XXème siècle. L'espèce occupe maintenant une très grande partie du territoire français (Muller, 2004, Fried, 2012).

La colonisation des milieux par les solidages conduit à des peuplements monospécifiques de taille relativement élevée (de 1 à 1,5 m, voire 2,5 m dans les milieux les plus favorables). Ceux-ci empêchent ou retardent la succession naturelle en entravant la colonisation ligneuse. Ils peuvent réduire de moitié la diversité du cortège floristique traditionnel des milieux envahis (Voser-Huber 1983 ; Schuldes et Kuber 1990 in Muller, 2004 ; Fried, 2012) et ont des effets négatifs sur la diversité et l'abondance des pollinisateurs indigènes (Moroń et al., 2009).




**Légende**

**Aires d'étude :**

- Limite exploitable
- Zone d'extension prévue
- Limite de site (Aire d'étude immédiate)

**Stations d'espèces invasives :**

Solidago canadensis :

Senecio inaequidens :

**Carte 12 : Localisation des espèces exotiques envahissantes sein de la zone d'extension – Mise à jour suite à l'étude complémentaire spécifique**

N

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2022

## 5.2. Étude des enjeux portant sur les habitats

La détermination des enjeux liés aux habitats s'appuie sur deux catégories de données :

- Les données rattachées aux espèces en elles-mêmes (statut de rareté, statut juridique) et se trouvant au sein de l'habitat concerné. L'habitat présente des enjeux par ses parties, c'est-à-dire dépendamment des espèces considérées séparément ;
- Les données rattachées à l'habitat (habitat des cahiers d'habitats, Natura 2000), c'est-à-dire une combinaison caractéristique d'espèces. L'habitat en tant que tel présente des enjeux, c'est-à-dire indépendamment des espèces considérées séparément.

### 5.2.1. Typologie et critères retenus pour l'évaluation des enjeux portant sur les habitats

Les critères pour les niveaux d'enjeux sont donnés précédemment. Précisons que :

- Un seul critère d'évaluation rempli suffit à l'attribution du niveau d'enjeux correspondant ;
- Le niveau d'enjeux le plus fort est retenu lorsque des critères renseignent plusieurs niveaux d'enjeux pour un même habitat ;

En cas de mosaïque de deux habitats ou plus celle-ci prend l'enjeu le plus élevé de l'un des habitats au sein de la mosaïque. Cela quelle que soit la proportion relative des habitats constituant la mosaïque.

Figure 15 : Tableau des critères d'évaluation pour la détermination du niveau des enjeux habitats

<table>
<tr><th rowspan="2">Niveaux d'enjeu écologique</th><th colspan="2">Critères d'évaluation du niveau d'enjeu</th></tr>
<tr><th>Enjeu lié aux taxons</th><th>Enjeu lié aux habitats</th></tr>
<tr><td rowspan="2">MAJEUR</td><td>Au moins une espèce protégée nationale dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce<br><br>Au moins une espèce menacée d'extinction au niveau national avec catégorie UICN CR ou EN dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce.<br><br>Au moins une espèce menacée d'extinction au niveau régional avec catégorie UICN CR dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce</td><td>Habitat communautaire prioritaire en bon état de conservation avec typicité représentative de l'habitat décrit dans les cahiers d'habitats (Natura 2000)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cumul d'au moins trois critères qui, séparément, renseignent un niveau d'enjeu très fort (hors le critère homologue dans la catégorie des enjeux forts)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Niveaux d'enjeu écologique</th><th colspan="2">Critères d'évaluation du niveau d'enjeu</th></tr>
<tr><th>Enjeu lié aux taxons</th><th>Enjeu lié aux habitats</th></tr>
<tr><td rowspan="2">TRÈS FORT</td><td>Au moins une espèce protégée régionale dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce<br><br>Au moins une espèce menacée d'extinction au niveau national avec catégorie UICN VU dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce<br><br>Au moins une espèce menacée d'extinction au niveau régional avec catégorie UICN EN dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce<br><br>Au moins une espèce indigène « Extrêmement rare » au niveau régional, sans statut de protection nationale, dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce</td><td>Habitat communautaire prioritaire en mauvais état ou état moyen de conservation avec typicité peu ou modérément représentative de l'habitat décrit dans les cahiers d'habitats (Natura 2000)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cumul d'au moins trois critères qui, séparément, renseignent un niveau d'enjeu fort (hors le critère homologue dans la catégorie des enjeux forts)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">FORT</td><td>Au moins une espèce menacée d'extinction au niveau régional avec catégorie UICN VU dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce<br><br>Au moins une espèce quasi menacée (NT) au niveau national dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce<br><br>Au moins une espèce indigène « Très rare » au niveau régional, sans statut de protection, dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce<br><br>Au moins une espèce inscrite à la Directive Habitats (annexe II et/ou IV)</td><td>Habitat communautaire non prioritaire en bon état de conservation (typicité floristique représentative de l'habitat décrit dans la littérature, pas de pollution ou dégradation physico-chimique importante observée)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cumul d'au moins trois critères qui, séparément, renseignent un niveau d'enjeu modéré</td></tr>
</table>

| Niveaux d'enjeu écologique | Critères d'évaluation du niveau d'enjeu | |
|---|---|---|
| | Enjeu lié aux taxons | Enjeu lié aux habitats |
| MODÉRÉ | Au moins une espèce **quasi menacée (NT)** au **niveau régional** dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce<br><br>Au moins une espèce indigène « **Rare** » au niveau régional, **sans statut de protection**, dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce Cumul de tous les critères qui, séparément, renseignent un niveau d'enjeux modérés<br><br>Au moins une espèce **déterminante ZNIEFF** en région | Habitat **communautaire non prioritaire en état de conservation moyen ou mauvais** (typicité floristique peu représentative de l'habitat décrit dans la littérature, pollution ou dégradation physico-chimique importante ou modérée observée)<br><br>Habitat **non communautaire intégrant un périmètre d'inventaire** motivé au moins par un **inventaire floristique remarquable** (ZNIEFF type 1) ou un **périmètre de protection** (zone Natura 2000, réserve naturelle, APPB, etc.,) motivé au moins en partie pour la même raison<br><br>**Corridors écologiques pour la flore** (élément de la trame verte et bleue) à l'échelle du site |
| FAIBLE | **Au moins 10 espèces indigènes communes** dans les relevés phytosociologiques (quadrats ou transects), sans statut de protection et d'inventaire (ZNIEFF), non menacées | Habitat **non communautaire, n'intégrant pas un périmètre d'inventaire et constituant un corridor écologique potentiel pour la flore** |
| NUL | Absence d'espèces indigènes | Habitats entièrement anthropiques (exemple : bâtiment, chaussée bitumée) |

### 5.2.2. Établissement de zones tampons pour les espèces à enjeux de conservation

Une population intègre toujours un habitat, support de vie indispensable à son maintien (croissance, reproduction, dispersion). C'est pourquoi, pour définir les niveaux d'enjeux aux endroits où sont observées les espèces à enjeux de conservation, il est nécessaire de définir une zone tampon autour des populations concernées. Nous appliquons une zone tampon pour toutes les populations concernées. La zone tampon prend la forme d'un cercle de 20 mètres de rayon, soit une emprise au sol de 1256 mètres carrés. Elle a pour centre le centroïde estimé de la population. Le cas échéant, pour les populations qui s'étendent sur plus de 25 mètres linéaires et/ou constituées d'individus distants de plus de dix mètres, nous appliquons des zones tampons autour des individus les plus en marge de la population, en plus d'une zone tampon autour du centroïde estimé de la population.

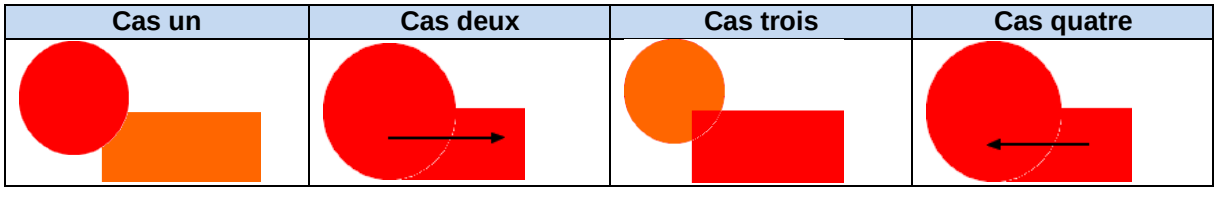
Plusieurs cas de figure se présentent :

- **Cas un :** lorsqu'une zone tampon exerce une emprise faible sur un habitat ou partie d'habitat de moindre niveau d'enjeux (≤ 40% de la superficie de l'habitat empiété) celui-ci conserve son niveau d'enjeux qu'il détient en propre. Seule la partie empiétée prend le niveau d'enjeux de la zone tampon.
- **Cas deux** : lorsqu'une zone tampon exerce une emprise moyenne ou forte sur un habitat ou partie d'habitat de moindre niveau d'enjeux (> 40% de la superficie de l'habitat empiété) celui-ci prend le niveau d'enjeux de la zone tampon.
- **Cas trois** : lorsqu'une zone tampon exerce une emprise faible sur un habitat ou partie d'habitat de plus haut niveau d'enjeux (≤ 40% de la superficie de l'habitat empiété) seule la partie de la zone tampon qui empiète sur l'habitat prend le niveau d'enjeux de l'habitat.
- **Cas quatre** : lorsqu'une zone tampon exerce une emprise moyenne ou forte sur un habitat ou partie d'habitat de plus haut niveau d'enjeux (> 40% de la superficie de l'habitat empiété) la zone tampon prend le niveau d'enjeux de l'habitat.

Sauf si la zone tampon concerne une espèce messicole, le cas deux et le cas quatre ne s'appliquent pas lorsque l'habitat relève des grandes cultures (EUN I1.1) et des habitats cultivés intensivement ou fortement anthropisés (vignobles, villages, etc.).

Les quatre cas potentiellement rencontrés sont illustrés de manière théorique dans la figure ci-dessous.

Figure 16 : Illustration théorique des cas potentiellement rencontrés lors de l'application d'une zone tampon




Avec ◯ = zone tampon ; ☐ = habitat ; → = sens du changement de niveau d'enjeux

### 5.2.3. Établissement de zones tampons pour les espèces à enjeux de conservation

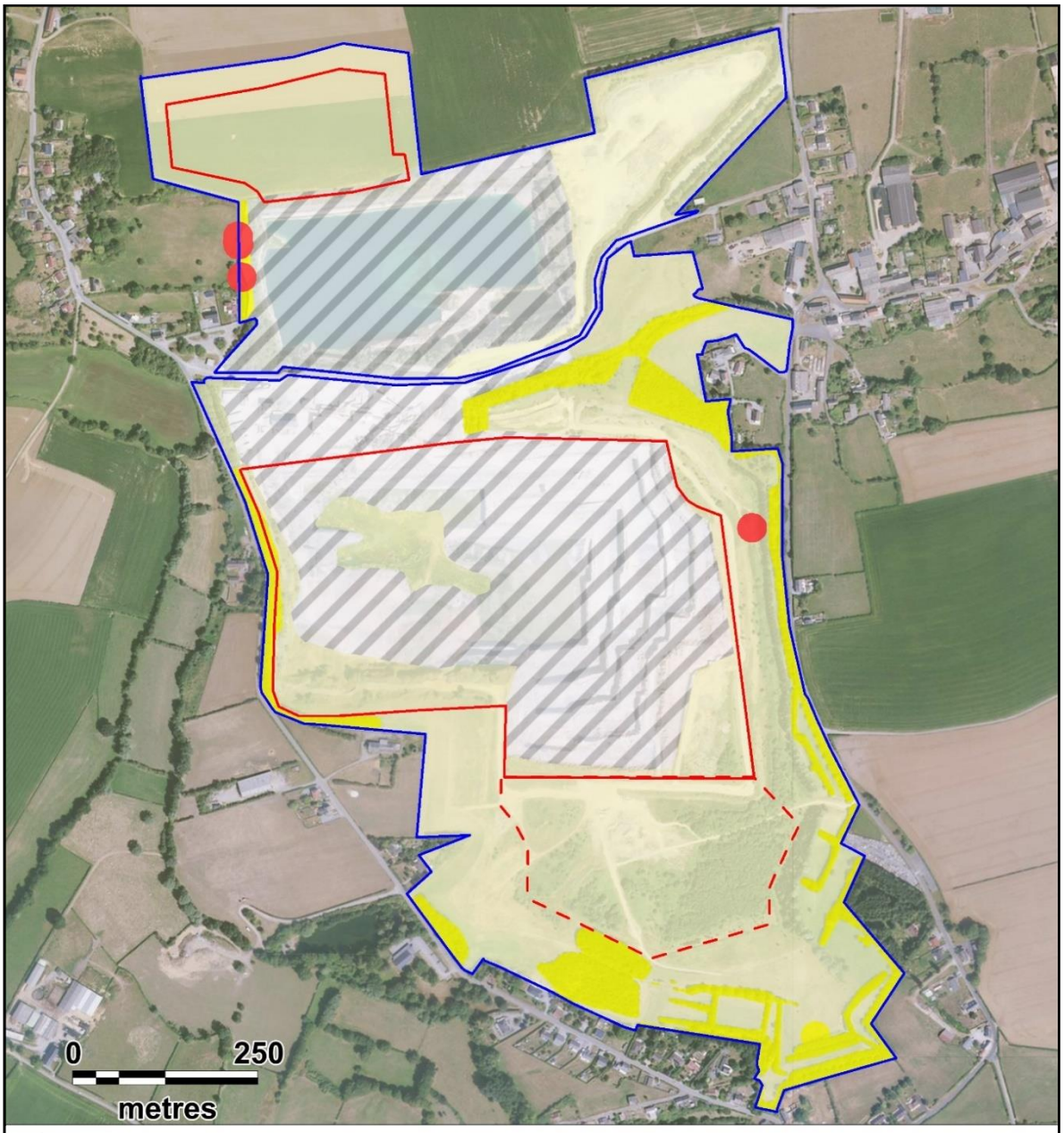
La figure suivante présente, pour chaque habitat, le niveau d'enjeux selon les critères d'attribution. Lorsque le niveau d'enjeux est MODÉRÉ figurent en gras dans la colonne « *Enjeux flore et habitats* » le ou les critères qui confèrent à l'habitat les niveaux d'enjeux respectifs.

Figure 16 : Enjeux pour chaque habitat

| Habitats - Eunis | Habitats d'intérêt communautaire (Cahiers d'habitats) | État de conservation | Enjeux flore et habitats | Niveaux d'enjeux |
|---|---|---|---|---|
| Grandes cultures - I1.1 | Non | NA | Plus de 10 espèces indigènes communes | FAIBLE |
| Plantations de feuillus - G1.C4 | Non | NA | **Corridor écologique pour la flore à l'échelle de l'aire d'étude immédiate, en lien avec le réseau de haies** | **MODÉRÉ** |
| Zones rudérales – E5.13 | Non | NA | Plus de 10 espèces indigènes communes | FAIBLE |
| Friches annuelles et pluriannuelles piquetées d'arbustes – I1.52 x I1.53 | Non | NA | Plus de 10 espèces indigènes communes | FAIBLE |
| | | | **Présence d'une espèce patrimoniale protégée: *Ophrys apifera*** | **TRÈS FORT** |
| Végétations des bords des eaux– C3.11 x C3.231 | Non | NA | Plus de 10 espèces indigènes communes | FAIBLE |
| Prairie mésophile pâturée - E2.11 | Non | NA | Plus de 10 espèces indigènes communes | FAIBLE |
| Haies arbustives – FA.3 | Non | NA | **Corridor écologique pour la flore à l'échelle de l'aire d'étude immédiate, en lien avec les boisements et présence s'une espèce patrimoniale (*Lathyrus tuberosus*)** | **MODÉRÉ** |
| Haies de conifères – FA.1 | Non | NA | Plus de 10 espèces indigènes communes | FAIBLE |
| Ancienne carrière et carrière en exploitation | Non | NA | - | Pas d'évaluation |

### 5.2.4. Cartographie des enjeux portant sur les habitats

La carte ci-après présente les différents niveaux d'enjeux floristiques au sein du périmètre de l'aire d'étude immédiate.




**Carte 13 : Niveau d'enjeu flore et habitats dans l'aire d'étude immédiate**

## Conclusion de l'étude de la flore et des habitats naturels

La zone prévue d'extension de la carrière est composée principalement de friches annuelles et pluriannuelles (I1.52 x I1.53). Au sein de ces friches, le cortège floristique est assez diversifié et composé d'espèces communes. Les merlons enfrichés qui ceinturent l'aire d'étude immédiate sont parfois en cours d'embuissonnement. Les friches annuelles et pluriannuelles sont ainsi assignées d'un niveau d'enjeu faible pour la flore et les habitats.

Les enjeux modérés observés au sein de l'aire d'étude immédiate sont le fait des plantations de feuillus et des haies, en tant que corridors écologiques pour la flore à l'échelle de la zone d'étude. Une espèce patrimoniale se développe en marge de ces haies, il s'agit de la **Gesse tubéreuse** (*Lathyrus tuberosus*), espèce déterminante de ZNIEFF.

Des enjeux très forts sont à signaler au sein de l'aire d'étude immédiate et correspondent aux stations de l'**Ophrys abeille** (*Ophrys apifera*), espèce patrimoniale protégée dans l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais (buffer de 20 mètres autour des stations).

L'ensemble des autres habitats présents au sein de l'aire d'étude immédiate du projet sont désignés par un niveau d'enjeu faible pour la flore et les habitats.

# Partie 5 : ÉTUDE ORNITHOLOGIQUE

## 1. Prédiagnostic ornithologique

### 1.1. Niveau des connaissances disponibles

Cinq sources ont été utilisées pour réaliser le prédiagnostic ornithologique :

1- L'inventaire des zones de protection et d'inventaire concernant les oiseaux, effectué dans un rayon de 15 kilomètres autour du projet du projet (ZNIEFF, Natura 2000...). Ces informations ont été synthétisées à partir des données mises à disposition par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) des Hauts-de-France et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) ;

2- La liste rouge des oiseaux nicheurs des Hauts-de-France (GON, Picardie Nature, 2024) ;

3- L'Atlas des oiseaux nicheurs et hivernants de France métropolitaine (www.atlas-ornitho.fr) ;

4- Les données communales issues de la base de données régionale SIRF (Système d'Information Régional sur la Faune) mise à disposition par le GON (Groupe ornithologique et naturaliste du Nord) ;

5- L'Atlas des Oiseaux de France : oiseauxdefrance.org.

## 1.2. Inventaire des espèces déterminantes d'oiseaux recensées dans l'aire d'étude éloignée (15 km)

Le tableau ci-après liste toutes les espèces déterminantes d'oiseaux recensées dans les zones d'intérêt écologique présentes dans un rayon de 15 kilomètres autour de la zone du projet.

Les deux zones d'intérêt écologique les plus proches de la ZIP, sont la ZNIEFF de type I « PRAIRIES HUMIDES D'AYMERIES » et la ZNIEFF de type II « PLAINE ALLUVIALE DE LA SAMBRE EN AMONT DE BACHANT ». Ces zones accueillent respectivement 6 et 14 espèces déterminantes telles que le **Râle d'eau** ou encore le **Martin-pêcheur d'Europe**.

Figure 17 : Inventaire des espèces d'oiseaux déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologique de l'aire d'étude éloignée (dernière consultation en décembre 2024)

| Type | Identification | Nom de la zone | Distance à la ZIP (en km) | Espèces déterminantes | |
|---|---|---|---|---|---|
| ZNIEFF de type I | 310014127 | Prairies humides d'Aymeries | 2,4 | Gorgebleue à miroir<br>Grimpereau des bois<br>Grive litorne | Locustelle luscinioïde<br>Martin-pêcheur d'Europe<br>Râle d'eau |
| | 310013363 | Bois de la Haute Lanière, bois Hoyaux et bois du Fay | 3,7 | Bondrée apivore | |
| | 310007223 | Forêt domaniale de Mormal et ses lisières | 5,1 | Bondrée apivore<br>Cigogne noire<br>Martin-pêcheur d'Europe<br>Pic mar | Pic noir<br>Pie-grièche écorcheur<br>Pie-grièche grise |
| | 310013732 | Vallée de l'Helpe Majeur entre Ramousies et Noyelles-sur-Sambre | 7,2 | Goéland cendré<br>Gorgebleue à miroir<br>Grive litorne | Martin-pêcheur d'Europe<br>Pie-grièche écorcheur<br>Pie-grièche grise |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ZNIEFF de type I** | 310009336 | Basse vallée de la Sambre entre l'Helpe Mineure et les étangs de Leval | 7,3 | Gorgebleue à miroir<br>Grive litorne<br>Martin-pêcheur d'Europe<br>Phragmite des joncs<br>Pie-grièche écorcheur<br>Pie-grièche grise | Râle d'eau<br>Râle des genêts<br>Sarcelle d'été<br>Sterne pierregarin<br>Tarier des prés |
| | 310014130 | Prairies humides de Rousies | 9,0 | Linotte mélodieuse<br>Martin-pêcheur d'Europe | |
| | 310014129 | Prairies humides de Boussois | 11,9 | Bouscarle de Cetti<br>Bruant des roseaux<br>Fauvette grisette<br>Gorgebleue à miroir | Martin-pêcheur d'Europe<br>Phragmite des joncs<br>Rousserolle effarvatte |
| | 310013730 | Vallée de l'Helpe Mineure en aval d'Etroeungt | 12,2 | Martin-pêcheur d'Europe | |
| | 310030029 | Ferme du moulin Williot à Taisnières-sur-Hon | 12,8 | Bruant jaune<br>Linotte mélodieuse | |
| | 310009337 | Prairies humides de Maroilles et de Landrecies Nord | 14,7 | Blongios nain<br>Bouscarle de Cetti<br>Gorgebleue à miroir<br>Grive litorne<br>Martin-pêcheur d'Europe<br>Phragmite des joncs | Pie-grièche écorcheur<br>Pie-grièche grise<br>Râle d'eau<br>Râle des genêts<br>Sterne pierregarin<br>Tarier des prés |
| **ZNIEFF de type II** | 310013731 | Plaine alluviale de la Sambre en amont de Bachant | 2,4 | Bouscarle de Cetti<br>Gorgebleue à miroir<br>Grive litorne<br>Grimpereau des bois<br>Locustelle luscinioïde<br>Martin-pêcheur d'Europe<br>Phragmite des joncs | Pie-grièche écorcheur<br>Pie-grièche grise<br>Râle d'eau<br>Râle des genêts<br>Sarcelle d'été<br>Sterne pierregarin<br>Tarier des prés |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 310013702 | Complexe écologique de la forêt de Mormal et des zones bocagères associées | 5,0 | Bec-croisé des sapins<br>Bondrée apivore<br>Cigogne noire<br>Gorgebleue à miroir<br>Martin-pêcheur d'Europe | Pie-grièche écorcheur<br>Pie-grièche grise<br>Pic mar<br>Pic noir |
| | 310013726 | Complexe écologique de la Fagne Forestière | 6,8 | Blongios nain<br>Bondrée apivore<br>Busard des roseaux<br>Busard Saint-Martin<br>Canard chipeau<br>Cigogne noire<br>Engoulevent d'Europe<br>Gorgebleue à miroir<br>Grand Cormoran<br>Grèbe à cou noir | Grive litorne<br>Martin-pêcheur d'Europe<br>Milan noir<br>Pie-grièche écorcheur<br>Pie-grièche grise<br>Pic mar<br>Pic noir<br>Râle d'eau<br>Sarcelle d'été<br>Sarcelle d'hiver |
| | 310013729 | La Thiérache bocagère | 10,7 | Martin-pêcheur d'Europe | |
| | 310012728 | Le Plateau d'Anor et la Vallée de l'Helpe Mineure en amont d'Etrœungt | 13,5 | Bondrée apivore<br>Martin-pêcheur d'Europe<br>Pie-grièche écorcheur | Pic mar<br>Pic noir |

## 1.3. Inventaire des espèces d'oiseaux reconnues présentes sur le territoire de la commune du projet

La figure suivante synthétise les données d'avifaune existantes sur les communes du projet entre 2014 et 2024 issues de la base de données SIRF (Système d'Information Régional sur la Faune).

Figure 18 : Inventaire des espèces d'oiseaux observées sur la commune du projet depuis 2014, données issues de la base de données SIRF (consultée en Décembre 2024)

| Espèces | Année de la dernière observation sur la commune de Limont-Fontaine | Année de la dernière observation sur la commune de St-Rémy-du-Nord |
|---|---|---|
| Alouette des champs | 2024 | |
| Accenteur mouchet | | 2024 |
| Aigrette garzette | | 2024 |
| Bécasse des bois | | 2021 |
| Bécassine des marais | | 2022 |
| Bergeronnette des ruisseaux | | 2021 |
| Bergeronnette grise | 2022 | |
| Bergeronnette printanière | 2021 | |
| Bernache du Canada | | 2020 |
| Bondrée apivore | | 2021 |
| Bouscarle de Cetti | | 2024 |
| Bouvreuil pivoine | | 2024 |
| Bruant des roseaux | 2020 | |
| Bruant jaune | 2024 | |
| Busard cendré | 2021 | |
| Busard des roseaux | | 2024 |
| Busard Saint-Martin | 2021 | |
| Buse variable | 2024 | |
| Canard colvert | | 2024 |
| Chardonneret élégant | 2022 | |
| Chevalier culblanc | 2021 | |
| Chevalier gambette | | 2021 |
| Chevalier guignette | 2021 | |
| Chevêche d'Athéna | | 2020 |
| Choucas des tours | 2021 | |
| Chouette hulotte | | 2021 |
| Cigogne blanche | | 2024 |
| Corneille noire | 2024 | |
| Coucou gris | | 2024 |
| Cygne tuberculé | 2021 | |
| Épervier d'Europe | 2024 | |
| Étourneau sansonnet | 2024 | |

| Espèces | Année de la dernière observation sur la commune de Limont-Fontaine | Année de la dernière observation sur la commune de St-Rémy-du-Nord |
|---|---|---|
| Faisan de Colchide | 2021 | |
| Faucon crécerelle | 2024 | |
| Faucon kobez | 2022 | |
| Faucon pèlerin | 2022 | |
| Fauvette à tête noire | | 2023 |
| Fauvette babillarde | | 2024 |
| Fauvette des jardins | | 2021 |
| Fauvette grisette | 2023 | |
| Foulque macroule | 2021 | |
| Fuligule milouin | | 2024 |
| Gallinule poule-d'eau | | 2024 |
| Geai des chênes | 2022 | |
| Goéland argenté | 2023 | |
| Goéland brun | 2024 | |
| Goéland cendré ssp canus | 2023 | |
| Gorgebleue à miroir | | 2021 |
| Grand Cormoran | 2022 | |
| Grand-duc d'Europe | 2023 | |
| Grande Aigrette | 2024 | |
| Grèbe castagneux | 2021 | |
| Grimpereau des jardins | 2021 | |
| Grive draine | | 2023 |
| Grive litorne | 2022 | |
| Grive mauvis | 2022 | |
| Grive musicienne | 2023 | |
| Grosbec casse-noyaux | 2024 | |
| Grue cendrée | | 2024 |
| Harle bièvre | | 2024 |
| Héron cendré | 2022 | |
| Hirondelle de fenêtre | 2023 | |
| Hirondelle de rivage | 2023 | |
| Hirondelle rustique | | 2022 |
| Hypolaïs polyglotte | 2023 | |
| Linotte mélodieuse | 2024 | |
| Martin-pêcheur d'Europe | | 2024 |
| Merle noir | 2022 | |
| Mésange à longue queue | | 2024 |
| Mésange bleue | | 2024 |
| Mésange charbonnière | | 2024 |
| Milan royal | 2021 | |

| Espèces | Année de la dernière observation sur la commune de Limont-Fontaine | Année de la dernière observation sur la commune de St-Rémy-du-Nord |
|---|---|---|
| Moineau domestique | 2021 | |
| Mouette rieuse | | 2023 |
| Ouette d'Égypte | 2021 | |
| Perdrix grise | 2022 | |
| Phragmite des joncs | | 2024 |
| Pic épeiche | 2021 | |
| Pic vert, Pivert | 2022 | |
| Pie bavarde | | 2024 |
| Pie-grièche écorcheur | | 2024 |
| Pigeon colombin | 2023 | |
| Pigeon ramier | 2022 | |
| Pinson des arbres | 2023 | |
| Pinson du nord | 2022 | |
| Pipit farlouse | 2023 | |
| Pipit spioncelle | | 2024 |
| Pluvier doré | 2022 | |
| Pouillot fitis | | 2022 |
| Pouillot véloce | 2021 | |
| Râle d'eau | | 2023 |
| Rossignol philomèle | | 2024 |
| Rougegorge familier | | 2024 |
| Rougequeue à front blanc | | 2021 |
| Rousserolle effarvatte | | 2022 |
| Rousserolle verderolle | | 2024 |
| Sarcelle d'été | | 2021 |
| Sarcelle d'hiver | | 2024 |
| Sizerin cabaret | | 2024 |
| Tadorne de Belon | | 2023 |
| Tarier pâtre | 2022 | |
| Tarin des aulnes | 2022 | |
| Troglodyte mignon | 2021 | |
| Vanneau huppé | 2024 | |
| Verdier d'Europe | 2022 | |

Ce sont donc 105 espèces notées présentes au sein des communes du projet ces dix dernières années. À noter que l'absence de données concernant une espèce n'exclue pas la possibilité que cette espèce soit présente sur le territoire de la commune. La source utilisée se base sur le volontariat des citoyens pour récolter les données.

## 1.4. Synthèse de l'ensemble des espèces d'intérêt patrimonial potentiellement présentes sur le site en période nuptiale

Nous jugeons qu'une espèce présente un intérêt patrimonial dès lors qu'elle répond à l'un et/ou l'autre des critères présentés ci-dessous :

- ⇨ L'espèce est inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux. Il s'agit alors d'une espèce d'intérêt communautaire pour laquelle des zones de protection spéciale (ZPS) sont mises en place en Europe (via le réseau européen Natura 2000).

- ⇨ L'espèce souffre en Europe, France et/ou en région d'un état de conservation défavorable. Ces statuts sont définis par l'UICN et par la liste rouge régionale. Pour une espèce sédentaire ou migratrice partielle observée sur le site, nous retenons systématiquement le statut défini pour les populations nicheuses (car potentiellement nicheuse en France).

Nous précisons que pour les périodes postnuptiales, hivernales et prénuptiales, seules les listes rouges européenne et nationale des oiseaux nicheurs sont prises en compte. Pour la période de nidification, les trois listes rouges sont prises en compte.

Pour dresser l'inventaire des espèces nicheuses d'intérêt patrimonial potentiellement présentes dans les zones du projet, plusieurs facteurs ont été pris en compte :

1- L'inventaire des espèces d'oiseaux déterminantes des zones naturelles d'intérêt reconnu dans un rayon de 15 kilomètres autour du site du projet. Les espèces retenues à partir de cet inventaire présentent une répartition géographique, des aptitudes de déplacement et des exigences biologiques compatibles avec la localisation et les caractéristiques paysagères de l'aire d'étude immédiate ;

2- Les données ornithologiques communales pour la période 2014-2024, issues de la base de données régionale SIRF (Système d'Information Régional sur la Faune) ;

3- L'Atlas des oiseaux de France : oiseauxdefrance.org

4- Notre expérience de terrain dans l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais (treize années d'expertise), associée à la répartition connue des populations avifaunistiques nicheuses de la région, nous amène à considérer la présence possible dans la zone du projet d'autres espèces patrimoniales nicheuses, en considérant aussi les caractéristiques paysagères du site. Ainsi, des espèces comme l'**Alouette des champs**, le **Bruant jaune**, le **Bruant proyer**, la **Linotte mélodieuse** ou le **Pouillot fitis**, que nous savons bien présentes dans la région, occupent potentiellement l'aire d'étude immédiate en période de reproduction.

Le degré de potentialité de présence d'une espèce dans l'aire d'étude immédiate est fondé sur la répartition plus ou moins forte de sa population en région et des caractéristiques paysagères du site étudié qui correspondent plus ou moins à ses exigences écologiques. Des espèces telles que le **Chardonneret élégant** ou la **Linotte mélodieuse**, communes et répandues sur le territoire régional et national, sont fort probablement présentes dans le secteur d'étude.



**Chardonneret élégant – F. Kubala**

Les espèces d'intérêt patrimonial jugées potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate sont présentées ci-après. Nous définirons les potentialités de présence des oiseaux selon les degrés de possible à probable.

Figure 19 : Inventaire des espèces patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate en période de reproduction

| Espèces | Probabilité de présence | Protection nationale | Directive Oiseaux | Liste rouge | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Europe | France | | | Hauts-de - France |
| | | | | | N | H | DP | |
| Alouette des champs | Probable | - | OII | LC | **NT** | LC | NA | **VU** |
| Bécassine des marais | Probable | - | OII ; OIII | **VU** | **CR** | DD | NA | **CR** |
| Bergeronnette des ruisseaux | Probable | PN | - | LC | LC | NA | - | **NT** |
| Bergeronnette printanière | Probable | PN | - | LC | LC | - | DD | **VU** |
| Bouscarle de Cetti | Probable | PN | - | LC | **NT** | - | - | LC |
| Bouvreuil pivoine | Probable | PN | - | LC | **VU** | NA | - | **VU** |
| Bruant des roseaux | Probable | PN | - | LC | **EN** | - | NA | **EN** |
| Bruant jaune | Probable | PN | - | LC | **VU** | NA | NA | **VU** |
| Busard cendré | Possible | PN | **OI** | LC | **NT** | - | NA | **EN** |
| Busard des roseaux | Possible | PN | **OI** | LC | **NT** | NA | NA | **VU** |
| Busard Saint-Martin | Possible | PN | **OI** | LC | LC | NA | NA | **VU** |
| Chardonneret élégant | Probable | PN | - | LC | **VU** | NA | NA | **NT** |
| Chevalier guignette | Possible | PN | - | LC | **NT** | NA | DD | NE |
| Chevêche d'Athéna | Possible | PN | - | LC | LC | - | - | **NT** |
| Corbeau freux | Probable | - | OII | **VU** | LC | LC | - | LC |
| Faucon crécerelle | Probable | PN | - | LC | **NT** | NA | NA | **NT** |
| Faucon pèlerin | Possible | PN | **OI** | LC | LC | NA | NA | **VU** |
| Fauvette des jardins | Probable | PN | - | LC | **NT** | - | DD | **VU** |
| Foulque macroule | Probable | - | OII ; OIII | **NT** | LC | NA | NA | LC |
| Gobemouche gris | Possible | PN | - | LC | **NT** | - | DD | **NT** |
| Goéland argenté | Probable | PN | OII | LC | **NT** | NA | - | **NT** |

| Espèces | Probabilité de présence | Protection nationale | Directive Oiseaux | Liste rouge | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Europe | France | | | Hauts-de - France |
| | | | | | N | H | DP | |
| Goéland brun | Probable | PN | OII | LC | LC | LC | NA | **NT** |
| Goéland cendré | Possible | PN | OII | LC | **EN** | LC | - | **EN** |
| Grand-duc d'Europe | Possible | PN | | LC | LC | - | - | **VU** |
| Grande Aigrette | Probable | PN | **OI** | LC | **NT** | LC | - | **VU** |
| Harle bièvre | Possible | PN | OII | LC | **NT** | LC | - | - |
| Hirondelle de fenêtre | Probable | PN | - | LC | **NT** | - | DD | **NT** |
| Hirondelle de rivage | Probable | PN | - | LC | LC | - | DD | **VU** |
| Hirondelle rustique | Probable | PN | - | LC | **NT** | - | DD | **NT** |
| Linotte mélodieuse | Probable | PN | - | LC | **VU** | NA | NA | **VU** |
| Martinet noir | Possible | PN | - | **NT** | **NT** | - | DD | LC |
| Martin-pêcheur d'Europe | Possible | PN | **OI** | LC | **VU** | NA | - | **VU** |
| Milan noir | Possible | PN | **OI** | LC | LC | - | NA | **VU** |
| Milan royal | Possible | PN | **OI** | LC | **VU** | **VU** | NA | **CR** |
| Moineau domestique | Possible | PN | - | LC | LC | - | NA | **VU** |
| Mouette rieuse | Probable | PN | OII | LC | **NT** | LC | NA | LC |
| Perdrix grise | Possible | - | OII ; OIII | LC | LC | - | - | **VU** |
| Petit Gravelot | Possible | PN | - | LC | LC | - | NA | **VU** |
| Pipit farlouse | Probable | PN | - | LC | **VU** | DD | NA | **EN** |
| Pouillot fitis | Possible | PN | - | LC | **NT** | - | DD | **NT** |
| Râle d'eau | Possible | - | OII | LC | **NT** | NA | NA | **NT** |
| Roitelet huppé | Probable | PN | - | LC | **NT** | NA | NA | LC |
| Rossignol philomèle | Possible | PN | - | LC | LC | - | NA | **NT** |

| Espèces | Probabilité de présence | Protection nationale | Directive Oiseaux | Liste rouge | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Europe | France | | | Hauts-de - France |
| | | | | | N | H | DP | |
| Sarcelle d'été | Possible | - | OII | LC | **VU** | - | **NT** | **EN** |
| Sarcelle d'hiver | Possible | - | OII ; OIII | LC | **VU** | LC | NA | **CR** |
| Tadorne de Belon | Possible | PN | - | LC | LC | LC | - | **NT** |
| Tarier des prés | Probable | PN | - | LC | **VU** | - | DD | **CR** |
| Tarier pâtre | Possible | PN | - | LC | **NT** | NA | NA | **NT** |
| Vanneau huppé | Possible | - | OII | **VU** | **NT** | LC | NA | **NT** |
| Verdier d'Europe | Probable | PN | - | LC | **VU** | NA | NA | **NT** |

Statut de protection : PN : Protection nationale ;
Directive Oiseaux : OI : protection stricte de l'espèce et de son habitat qui sera classé en ZPS ; OII : espèces pour lesquelles la chasse n'est pas interdite à condition que cela ne porte pas atteinte à la conservation des espèces ; OIII : espèces pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits (1re partie) ou peuvent être autorisés (2e partie) selon certaines conditions.
Liste rouge : N : Nicheur ; H : Hivernant ; DP : De passage ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique ; NA : Non applicable ; DD : Données insuffisantes

50 espèces patrimoniales sont potentiellement observables dans l'aire d'étude immédiate du projet en période de reproduction. Parmi elles, huit espèces se démarquent par leur inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux, il s'agit du **Busard cendré**, du **Busard des roseaux**, du **Busard Saint-Martin**, du **Faucon pèlerin**, de la **Grande Aigrette**, du **Martin-pêcheur d'Europe**, du **Milan noir**, du **Milan royal**, et du **Martin pêcheur d'Europe**.

De plus, soulignons également la présence potentielle dans le secteur d'étude de la **Bécassine des marais**, du **Milan royal**, de la **Sarcelle d'hiver** et du **Tarier des prés**, toutes en danger ou en danger critique d'extinction dans les Hauts-de-France.




**Busard des roseaux – F. Messé**

# 2. Méthodologie relative aux expertises de terrain

## 2.1. Calendrier des passages sur site

Les prospections ont couvert la période des migrations prénuptiales, de reproduction, des migrations postnuptiales et hivernale.

Figure 20 : Calendrier des passages d'observation de l'avifaune

| Dates des passages | | Thèmes des observations | Nébulosité | Température | Vent | Visibilité |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 22 avril 2021 | Migrations prénuptiales | Ciel dégagé | 2 à 6 °C | Vent faible (5 à 10 km/h) | Bonne |
| 2 | 21 mai 2021 | Nidification | Ciel couvert | 10 à 12 °C | Vent faible à modéré (15 à 35 km/h) | Bonne |
| 3 | 29 juin 2021 | | Ciel couvert | 12 à 20 °C | Vent faible (6 km/h) | Bonne |
| 4 | 15 octobre 2021 | Migrations postnuptiales | Ciel couvert à dégagé | 8 à 13°C | Vent nul à faible (5 km/h) | Bonne |
| 5 | 13 janvier 2022 | Hiver | Ciel dégagé | 0°C | Vent faible (5 km/h) | Brouillard |

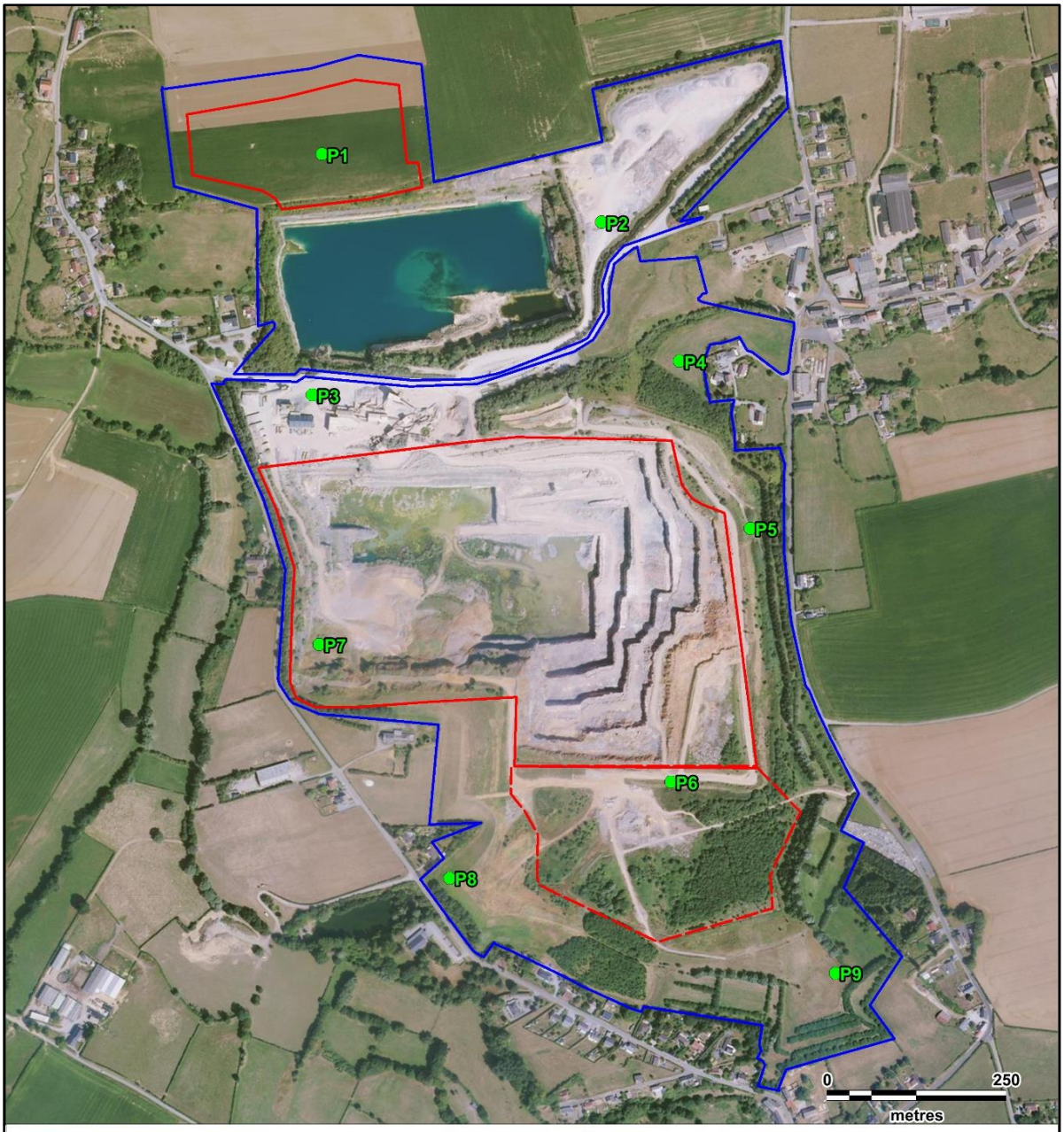
## 2.2. Le matériel employé

Pour réaliser les relevés, nous employons une longue-vue Kite SP ED 82 mm et des jumelles 10X42 (Kite). Nous utilisons également un appareil photographique numérique de type Nikon D90 couplé à un objectif 70-300 mm, de façon ponctuelle, pour photographier certaines espèces observées afin d'illustrer le rapport d'étude final.

## 2.3. Protocole des expertises ornithologiques

Le même protocole a été utilisé pour l'ensemble des passages toutes saisons confondues. Neuf points d'observation (20 minutes par point) ont été fixés dans l'aire d'étude immédiate de façon à couvrir la totalité du secteur du projet et effectuer des inventaires dans chaque habitat naturel la composant. Ce protocole s'inspire de la méthode des IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) qui consiste pour un observateur à rester immobile pendant plusieurs minutes (20 minutes) et à noter tous les contacts avec les oiseaux (sonores et visuels). Par ailleurs, nous avons pris en compte tous les contacts enregistrés lors du parcours pédestre entre les points d'observation afin de dresser l'inventaire final des espèces d'oiseaux de la zone du projet. Les relevés IPA ont débuté dès le lever du jour pendant environ 3 heures.

La cartographie suivante présente la localisation des points d'écoute du protocole d'étude de l'avifaune.




**Légende**

**Aires d'étude :**

- Limite exploitable
- Zone d'extension prévue
- Limite de site (Aire d'étude immédiate)

**Protocole :**

- Points d'écoute et d'observation

**Carte 14 : Cartographie du protocole d'observation toutes périodes confondues**

N

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2021

# 3. Évaluation de la patrimonialité des espèces recensées

Nous jugeons qu'une espèce présente un intérêt patrimonial dès lors qu'elle répond à l'un et/ou l'autre des critères présentés ci-dessous :

1- L'espèce est inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux. Il s'agit alors d'une espèce d'intérêt communautaire pour laquelle des zones de protection spéciale (ZPS) sont mises en place en Europe (via le réseau européen Natura 2000).

2- L'espèce souffre en France et/ou en région d'un état de conservation défavorable. Ces statuts sont définis par l'UICN et par la liste rouge régionale. Pour une espèce sédentaire ou migratrice partielle observée sur le site, nous retenons systématiquement le statut défini pour les populations nationales nicheuses (car potentiellement nicheuse en France).

Nous précisons que pour les périodes postnuptiales, hivernales et prénuptiales, seule la liste rouge nationale et européenne des oiseaux nicheurs est prise en compte. Pour la période de nidification, les trois listes rouges (européenne, nationale et régionale) sont prises en compte.

La patrimonialité des espèces recensées peut être hiérarchisée selon les modalités définies via le tableau présenté ci-après. Nous relevons que des facteurs de conservation nationaux (statuts UICN) et de protection européens (inscrit à l'annexe I de la Directive Oiseaux) sont considérés avec plus d'importance que les critères de patrimonialité régionaux.

Figure 21 : Définition des niveaux de patrimonialité

| Niveau de patrimonialité | Facteurs |
|---|---|
| Très fort | ● Inscrit sur la **liste rouge nationale et/ou européenne** en tant qu'espèce **nicheuse en danger critique d'extinction** tandis que l'espèce est observée sur le site **en période de reproduction**. |
| Fort | ● Inscrit à **l'annexe I de la Directive Oiseaux** et **protégé**.<br>● Inscrit sur la **liste rouge nationale et/ou européenne** en tant qu'espèce **nicheuse en danger critique d'extinction** tandis que l'espèce est observée sur le site **hors période de reproduction**.<br>● Inscrit sur la **liste rouge nationale et/ou européenne** en tant qu'espèce nicheuse **en danger** d'extinction tandis que l'espèce est observée sur le site **en période de reproduction**.<br>● Espèce observée sur le site en **phase de nidification** considérée comme en **danger critique d'extinction** dans la **région**. |
| Modéré à fort | ● Inscrit sur la **liste rouge nationale et/ou européenne** en tant qu'espèce nicheuse **en danger** d'extinction tandis que l'espèce est observée sur le site **hors période de reproduction**.<br>● Inscrit sur la **liste rouge nationale et/ou européenne** en tant qu'espèce **nicheuse vulnérable** tandis que l'espèce est observée sur le site **en période de nidification**.<br>● Espèce observée sur le site en **phase de nidification** considérée comme en **danger** dans la **région** |
| Modéré | ● Inscrit sur la **liste rouge nationale et/ou européenne** en tant qu'espèce **nicheuse vulnérable** tandis que l'espèce est observée sur le site **hors période de reproduction**.<br>● Espèce observée sur le site en **phase de nidification** considérée comme **vulnérable** dans la **région** |
| Faible à modéré | ● Inscrit sur la **liste rouge nationale et/ou européenne** en tant qu'espèce **nicheuse quasi menacée** tandis que l'espèce est observée sur le site **en période de reproduction**.<br>● Espèce observée sur le site en **phase de nidification** considérée comme rare, en déclin ou **quasi menacée** dans la **région**. |
| Faible | ● Inscrit sur la **liste rouge nationale et/ou européenne** en tant qu'espèce **nicheuse quasi menacée** tandis que l'espèce est observée sur le site **hors période de reproduction**. |
| Très faible | ● **Préoccupation mineure** pour l'espèce étudiée mais néanmoins **protégée**.<br>● **Espèce chassable** (malgré toute inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux) et observée durant les périodes postnuptiales et/ou hivernale. |

# 4. Limites de l'étude ornithologique

Plusieurs facteurs sont susceptibles de limiter l'exhaustivité de l'étude de par leur influence directe ou indirecte sur le comportement des oiseaux et la qualité des observations.

## 4.1. Le choix du protocole de dénombrement

Le protocole d'étude est un élément important qu'il est nécessaire d'appliquer très rigoureusement afin d'obtenir les résultats les plus représentatifs possible des populations étudiées. La sélection des postes d'observation doit alors être définie et adaptée aux comportements des individus en période de reproduction. Aussi, la durée des sessions et l'horaire auquel les observations sont réalisées constituent l'une des principales contraintes du protocole. Le comportement des oiseaux est en effet très différent selon le moment de la journée. Les individus nicheurs sont, par exemple, bien plus actifs au cours du chorus matinal, période comprise entre le lever du soleil et le milieu de matinée. La variation temporelle des observations aura donc des conséquences sur les données récoltées.

Dans le cadre de la présente expertise, nous avons rigoureusement adapté le protocole et les horaires d'observation aux comportements de l'avifaune :

- La répartition des points d'observation a visé l'étude de l'occupation de chaque grand type d'habitat du site par l'avifaune en couvrant le plus largement possible l'aire d'étude.
- Une attention toute particulière a été portée à l'écoute et à l'observation des oiseaux de nuit au cours des prospections faunistiques nocturnes.
- Par ailleurs, les observations ont systématiquement débuté dans les premiers moments suivant le lever du soleil, phase durant laquelle l'activité avifaunistique est généralement la plus élevée.
- Enfin, nous signalons que l'ordre de visites des points d'observation/écoute a été inversé lors des passages sur site de façon à considérer les variations temporelles et spatiales des populations avifaunistiques.

Nous estimons que la méthodologie mise en place a fortement limité les biais liés à la variabilité des comportements de l'avifaune selon les phases du cycle biologique.

## 4.2. L'observateur

Chaque observateur est unique, avec ses qualités et ses limites. La condition physique de la personne est notamment l'un des facteurs pouvant influencer les relevés. Son acuité visuelle et auditive ainsi que sa vigilance (fatigue, motivation, jours de la semaine) sont des éléments qui agissent directement sur la qualité des observations. L'expérience et les connaissances ornithologiques de l'observateur vont également influencer les résultats. Un ornithologue aguerri, compétent et à l'aise sur le terrain aura plus de facilité et de certitude quant à la détermination des espèces. Enfin, le nombre d'observateurs présents au cours des sessions d'écoute/d'observation aura là aussi une influence sur les informations obtenues. Le fait d'avoir plusieurs participants augmente le nombre d'observations et réduit les erreurs, chaque observateur étant en mesure d'apporter ses connaissances. Dans notre cas, plusieurs ornithologues du bureau d'études Envol Environnement sont intervenus au cours des passages sur site. Chacun est doté de fortes connaissances ornithologiques acquises par plusieurs années d'expérience sur le terrain, notamment dans l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais.

## 4.3. L'habitat

La composition de l'habitat avoisinant les points d'observation peut être considérée comme une limite à l'étude ornithologique. En effet, la structure de la végétation peut constituer une contrainte à l'observation visuelle des individus. Les bruits environnants peuvent également altérer la perception des sons émis par les individus. Peu de facteurs spécifiques au secteur du projet et à ses environs ont limité la qualité et l'exhaustivité de nos observations. Par rapport à la typologie du site et aux structures végétales le composant, les végétations hautes et/ou denses n'ont pas formé une contrainte mais au contraire des lieux d'inventaire pour les oiseaux associés à ces végétations. Le feuillage a parfois limité l'identification d'individus ; l'étude du chant et/ou du cri intervenant dans ce cas pour limiter cette lacune.

## 4.4. La météo (biais sur les oiseaux et l'observateur)

La météo constitue une des principales limites à l'étude ornithologique. Des conditions météorologiques défavorables (neige, humidité, vent fort, pluie, brouillard, températures extrêmes) rendent les observations très difficiles voire impossibles. Le manque de luminosité et une mauvaise visibilité réduisent nettement la qualité des observations. Dans notre cas, les passages d'observation ont été réalisés dans de bonnes conditions pour l'étude des oiseaux.

L'ensemble des limites évoquées ici ne remet pas en cause la qualité des relevés ornithologiques et l'exploitation des données récoltées sur le terrain.

# 5. Résultats des inventaires de terrain

## 5.1. Résultats complets sur l'ensemble de la période d'investigation

Le tableau ci-dessous liste les 79 espèces observées.

Figure 22 : Inventaire complet des espèces d'oiseaux observées dans l'aire d'étude immédiate

| Espèces | Effectifs recensés | | | | Statuts de protection | Directive Oiseaux | Listes rouges | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Période prénuptiale | Période nuptiale (effectifs max.) | Période postnuptiale | Hiver | | | Europe | France | | | Hauts-de-France |
| | | | | | | | | N | H | DP | |
| Accenteur mouchet | 5 | 1 | 2 | | PN | - | LC | LC | NA | - | LC |
| **Alouette des champs** | | | 12 | 1 | - | OII | LC | **NT** | LC | NA | **VU** |
| **Bécassine des marais** | | | | 3 | - | OII ; OIII | **VU** | **CR** | DD | NA | **CR** |
| **Bergeronnette des ruisseaux** | 1 | 4 | 1 | 1 | PN | - | LC | LC | NA | - | **NT** |
| Bergeronnette grise | 9 | 7 | 16 | 1 | PN | - | LC | LC | NA | - | LC |
| Bergeronnette printanière | 6 | | | | PN | - | LC | LC | - | DD | **VU** |
| **Bouvreuil pivoine** | | | | 2 | PN | - | LC | **VU** | NA | - | **VU** |
| **Bruant des roseaux** | | | | 1 | PN | - | LC | **EN** | - | NA | **EN** |
| **Bruant jaune** | | | 1 | 1 | PN | - | LC | **VU** | NA | NA | **VU** |
| Buse variable | 4 | 6 | 4 | 1 | PN | - | LC | LC | NA | NA | LC |
| Canard colvert | 5 | 21 | 25 | 103 | - | OII ; OIII | LC | LC | LC | NA | LC |
| **Chardonneret élégant** | 3 | 3 | 10 | 6 | PN | - | LC | **VU** | NA | NA | **NT** |
| Chevalier culblanc | 2 | 3 | 4 | | - | - | LC | - | NA | LC | - |
| **Chevalier guignette** | | | | 1 | PN | - | LC | **NT** | NA | DD | NE |
| **Chevêche d'Athéna** | | 1 | | | PN | - | LC | LC | - | - | **NT** |
| Choucas des tours | 6 | 65 | 19 | | PN | - | LC | LC | NA | - | LC |
| **Corbeau freux** | | | | 3 | - | OII | **VU** | LC | LC | - | LC |

| Espèces | Effectifs recensés | | | | Statuts de protection | Directive Oiseaux | Listes rouges | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Période prénuptiale | Période nuptiale (effectifs max.) | Période postnuptiale | Hiver | | | Europe | France | | | Hauts-de-France |
| | | | | | | | | N | H | DP | |
| Corneille noire | 17 | 16 | 15 | 5 | - | OII | LC | LC | NA | - | LC |
| Épervier d'Europe | | | 1 | 1 | PN | - | LC | LC | NA | NA | LC |
| Étourneau sansonnet | 2 | 74 | 1 099 | | - | OII | LC | LC | LC | NA | LC |
| Faisan de Colchide | | 1 | | | - | OII ; OIII | LC | LC | - | - | LC |
| **Faucon crécerelle** | 2 | | | 1 | PN | - | LC | **NT** | NA | NA | **NT** |
| **Faucon pèlerin** | | 1 | | | PN | **OI** | LC | LC | NA | NA | **VU** |
| Fauvette à tête noire | 5 | 12 | | | PN | - | LC | LC | NA | NA | LC |
| **Fauvette des jardins** | | 1 | | | PN | - | LC | **NT** | - | DD | **VU** |
| Fauvette grisette | 8 | 4 | | | PN | - | LC | LC | - | DD | LC |
| **Foulque macroule** | 8 | 5 | 4 | 46 | - | OII ; OIII | **NT** | LC | NA | NA | LC |
| Gallinule Poule-d'eau | 1 | 1 | | 4 | - | OII | LC | LC | NA | NA | LC |
| Geai des chênes | 3 | 2 | 6 | | - | OII | LC | LC | NA | - | LC |
| **Gobemouche gris** | | 1 | | | PN | - | LC | **NT** | - | DD | **NT** |
| **Goéland argenté** | | 6 | | | PN | OII | LC | **NT** | NA | - | **NT** |
| **Goéland brun** | 3 | 13 | 48 | | PN | OII | LC | LC | LC | NA | **NT** |
| **Goéland cendré** | 42 | 2 | | | PN | OII | LC | **EN** | LC | - | **EN** |
| Grand Cormoran | 2 | 4 | | | PN | OII | LC | LC | LC | NA | LC |
| **Grand-duc d'Europe** | | 2 | | 1 | PN | **OI** | LC | LC | - | - | **VU** |
| Grèbe castagneux | 2 | 2 | 2 | 1 | PN | - | LC | LC | NA | - | LC |
| Grimpereau des jardins | 1 | 1 | 1 | 1 | PN | - | LC | LC | - | - | LC |
| Grive draine | | 4 | 1 | | - | OII | LC | LC | NA | NA | LC |
| Grive litorne | 1 | | 2 | 8 | - | OII | LC | LC | LC | | **RE** |
| Grive mauvis | | | 3 | 1 | - | OII | LC | - | LC | NA | - |
| Grive musicienne | 7 | | 9 | | - | OII | LC | LC | NA | NA | LC |
| Grosbec casse-noyaux | | 2 | | 1 | PN | - | LC | LC | NA | | LC |

| Espèces | Effectifs recensés | | | | Statuts de protection | Directive Oiseaux | Listes rouges | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Période prénuptiale | Période nuptiale (effectifs max.) | Période postnuptiale | Hiver | | | Europe | France | | | Hauts-de-France |
| | | | | | | | | N | H | DP | |
| **Harle bièvre** | | | | 3 | PN | OII | LC | **NT** | LC | - | - |
| Héron cendré | | 1 | | | PN | - | LC | LC | NA | NA | LC |
| Hibou moyen-duc | | 1 | | | PN | - | LC | LC | NA | NA | LC |
| **Hirondelle de fenêtre** | 1 | 24 | | | PN | - | LC | **NT** | - | DD | **NT** |
| **Hirondelle de rivage** | | 130 | | | PN | - | LC | LC | - | DD | **VU** |
| **Hirondelle rustique** | 3 | 2 | | | PN | - | LC | **NT** | - | DD | **NT** |
| **Linotte mélodieuse** | 2 | 4 | 2 | 12 | PN | - | - | **VU** | NA | NA | **VU** |
| **Martinet noir** | | 10 | | | PN | - | **NT** | **NT** | - | DD | LC |
| Merle noir | 7 | 5 | 6 | 4 | - | OII | LC | LC | NA | NA | LC |
| Mésange bleue | 3 | 11 | 7 | 7 | PN | - | LC | LC | - | NA | LC |
| Mésange charbonnière | 3 | 4 | 5 | 1 | PN | - | LC | LC | NA | NA | LC |
| Mésange noire | | | 1 | | PN | - | LC | LC | NA | NA | LC |
| Moineau domestique | 5 | | 10 | | PN | - | LC | LC | - | NA | **VU** |
| **Mouette rieuse** | 3 | | | | PN | OII | LC | **NT** | LC | NA | LC |
| Ouette d'Égypte | 4 | 1 | 1 | 4 | - | - | - | NA | - | - | NA |
| Perdrix grise | 2 | | | | - | OII ; OIII | LC | LC | - | - | **VU** |
| **Petit Gravelot** | 3 | 3 | | | PN | - | LC | LC | - | NA | **VU** |
| Pic épeiche | | 1 | 3 | 1 | PN | - | LC | LC | NA | - | LC |
| Pic vert | 3 | 2 | 3 | 1 | PN | - | LC | LC | - | - | LC |
| Pie bavarde | 7 | 8 | 14 | 2 | EN | OII | LC | LC | - | - | LC |
| Pigeon biset domestique | 21 | 63 | 57 | 30 | - | OII | LC | - | - | - | LC |
| Pigeon colombin | 16 | 6 | 2 | | - | OII | LC | LC | NA | NA | LC |
| Pigeon ramier | 25 | 25 | 5 | 48 | - | OII ; OIII | LC | LC | LC | NA | LC |
| Pinson des arbres | 19 | 12 | 319 | 14 | PN | - | LC | LC | NA | NA | LC |
| Pinson du Nord | | | 6 | | PN | - | LC | - | DD | NA | - |

| Espèces | Effectifs recensés | | | | Statuts de protection | Directive Oiseaux | Listes rouges | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Europe | France | | | Hauts-de-France |
| | Période prénuptiale | Période nuptiale (effectifs max.) | Période postnuptiale | Hiver | | | | N | H | DP | |
| Pipit des arbres | 2 | | 1 | | PN | - | LC | LC | - | DD | LC |
| **Pipit farlouse** | 10 | | 4 | | PN | - | LC | **VU** | DD | NA | **EN** |
| **Pouillot fitis** | 8 | 2 | | | PN | - | LC | **NT** | - | DD | **NT** |
| Pouillot véloce | 4 | 12 | 3 | | PN | - | LC | LC | NA | NA | LC |
| **Roitelet huppé** | | | | 2 | PN | - | LC | **NT** | NA | NA | LC |
| Rougegorge familier | 1 | | 14 | 7 | PN | - | LC | LC | NA | NA | LC |
| Rougequeue noir | 4 | 4 | | | PN | - | LC | LC | NA | NA | LC |
| Tarin des aulnes | | | 3 | 10 | PN | - | LC | LC | DD | NA | NA |
| Tourterelle turque | 2 | 4 | | 2 | - | OII | LC | LC | - | NA | LC |
| Troglodyte mignon | 1 | 5 | 1 | 4 | PN | - | LC | LC | NA | - | LC |
| **Vanneau huppé** | 4 | 6 | | | - | OII | **VU** | **NT** | LC | NA | **NT** |
| **Verdier d'Europe** | 4 | 1 | 1 | 3 | PN | - | LC | **VU** | NA | NA | **NT** |
| **Effectif saisonnier** | **312** | **-** | **1753** | **349** | | | | | | | |
| **Diversité spécifique saisonnière** | **51** | **55** | **44** | **41** | | | | | | | |

**Espèces patrimoniales en gras**

Statut de protection : PN : Protection nationale ; - : Non protégée

Directive Oiseaux : OI : Espèce d'intérêt communautaire (Directive Oiseaux)

Liste rouge : N : Nicheur ; H : Hivernant ; DP : De passage ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique ; RE : Disparue au niveau régional ; NA : Non applicable ; NE : Non évalué ; DD : Données insuffisantes

## 5.2. Étude de l'avifaune en période prénuptiale

### 5.2.1. Inventaire des espèces observées en période prénuptiale

La période prénuptiale enregistre une diversité relativement élevée par rapport à la taille du site d'étude, de sa situation, de la pression d'échantillonnage et de la période d'observation. Un total de 51 espèces observées compose le cortège avifaunistique au cours de cette saison.

Figure 3 : Inventaire des espèces inventoriées en période prénuptiale

| Espèces | Effectifs | Liste rouge France | | Liste rouge Europe | Statut de protection | Directive "Oiseaux" |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N | DP | | | |
| Accenteur mouchet | 5 | LC | - | LC | PN | - |
| Bergeronnette des ruisseaux | 1 | LC | - | LC | PN | - |
| Bergeronnette grise | 9 | LC | - | LC | PN | - |
| Bergeronnette printanière | 6 | LC | DD | LC | PN | - |
| Buse variable | 4 | LC | NA | LC | PN | - |
| Canard colvert | 5 | LC | NA | LC | - | OII ; OIII |
| Chardonneret élégant | 3 | **VU** | NA | LC | PN | - |
| Chevalier culblanc | 2 | - | LC | LC | - | - |
| Choucas des tours | 6 | LC | - | LC | PN | - |
| Corneille noire | 17 | LC | - | LC | - | OII |
| Étourneau sansonnet | 2 | LC | NA | LC | - | OII |
| Faucon crécerelle | 2 | **NT** | NA | LC | PN | - |
| Fauvette à tête noire | 5 | LC | NA | LC | PN | - |
| Fauvette grisette | 8 | LC | DD | LC | PN | - |
| Foulque macroule | 8 | LC | NA | **NT** | - | OII ; OIII |
| Gallinule Poule-d'eau | 1 | LC | NA | LC | - | OII |
| Geai des chênes | 3 | LC | - | LC | - | OII |
| Goéland brun | 3 | LC | NA | LC | PN | OII |
| Goéland cendré | 42 | **EN** | - | LC | PN | OII |
| Grand Cormoran | 2 | LC | NA | LC | PN | OII |
| Grèbe castagneux | 2 | LC | - | LC | PN | - |
| Grimpereau des jardins | 1 | LC | - | LC | PN | - |
| Grive litorne | 1 | LC | - | LC | - | OII |
| Grive musicienne | 7 | LC | NA | LC | - | OII |
| Hirondelle de fenêtre | 1 | **NT** | DD | LC | PN | - |
| Hirondelle rustique | 3 | **NT** | DD | LC | PN | - |
| Linotte mélodieuse | 2 | **VU** | NA | - | PN | - |
| Merle noir | 7 | LC | NA | LC | - | OII |
| Mésange bleue | 3 | LC | NA | LC | PN | - |
| Mésange charbonnière | 3 | LC | NA | LC | PN | - |
| Moineau domestique | 5 | LC | NA | LC | PN | - |
| Mouette rieuse | 3 | **NT** | NA | LC | PN | OII |
| Ouette d'Égypte | 4 | NA | - | - | - | - |
| Perdrix grise | 2 | LC | - | LC | - | OII ; OIII |
| Petit Gravelot | 3 | LC | NA | LC | PN | - |

| Espèces | Effectifs | Liste rouge France | | Liste rouge Europe | Statut de protection | Directive "Oiseaux" |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N | DP | | | |
| Pic vert | 3 | LC | - | LC | PN | - |
| Pie bavarde | 7 | LC | - | LC | - | OII |
| Pigeon biset domestique | 21 | - | - | LC | - | OII |
| Pigeon colombin | 16 | LC | NA | LC | - | OII |
| Pigeon ramier | 25 | LC | NA | LC | - | OII ; OIII |
| Pinson des arbres | 19 | LC | NA | LC | PN | - |
| Pipit des arbres | 2 | LC | DD | LC | PN | - |
| Pipit farlouse | 10 | **VU** | NA | LC | PN | - |
| Pouillot fitis | 8 | **NT** | DD | LC | PN | - |
| Pouillot véloce | 4 | LC | NA | LC | PN | - |
| Rougegorge familier | 1 | LC | NA | LC | PN | - |
| Rougequeue noir | 4 | LC | NA | LC | PN | - |
| Tourterelle turque | 2 | LC | NA | LC | - | OII |
| Troglodyte mignon | 1 | LC | - | LC | PN | - |
| Vanneau huppé | 4 | **NT** | NA | **VU** | - | OII |
| Verdier d'Europe | 4 | **VU** | NA | LC | PN | - |
| **Total général** | **312** | - | - | - | - | - |
| **Nombre d'espèces** | **51** | - | - | - | - | - |

**En coloré, les espèces patrimoniales**

Statut de protection : PN : Protection nationale ; - : Non protégée

Directive Oiseaux : OI : Espèce d'intérêt communautaire (Directive Oiseaux)

Liste rouge : N : Nicheur ; DP : De passage ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; NA : Non applicable ; DD : Données insuffisantes

### 5.2.2. Étude de la répartition quantitative et spatiale de l'avifaune observée

En période prénuptiale, 51 espèces différentes d'oiseaux ont été inventoriées dans l'aire d'étude immédiate, ce qui représente une diversité élevée au regard de la pression d'échantillonnage, de la période prospectée et de la localisation géographique du projet.

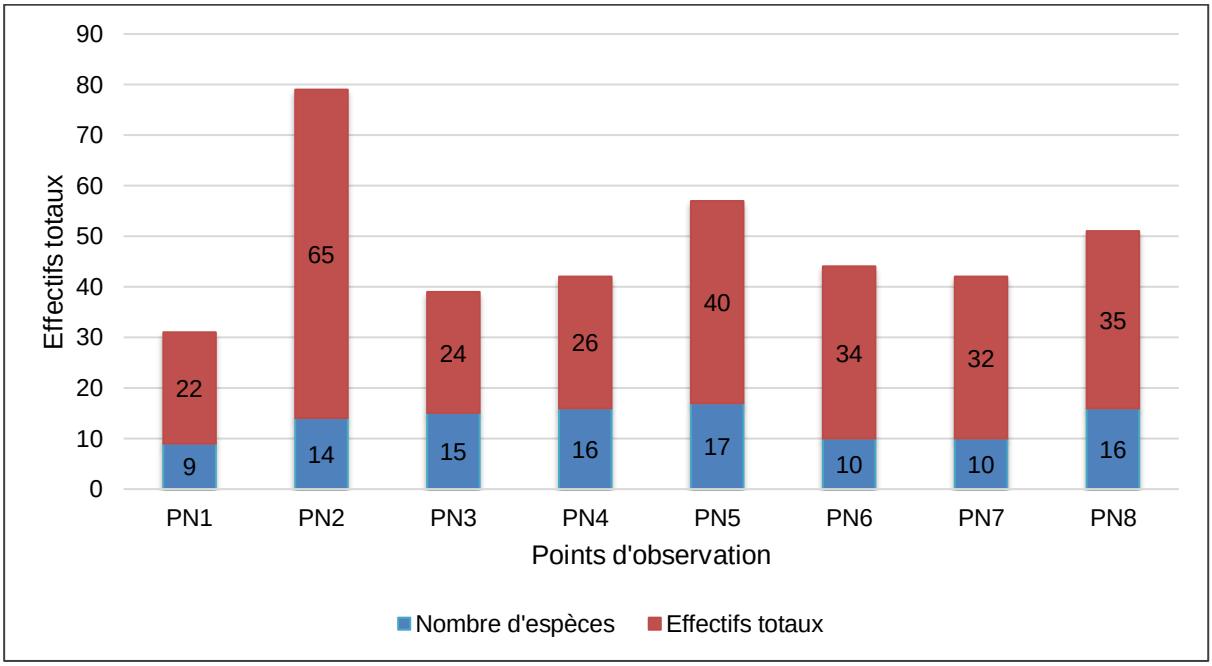
Au cours de cette période, l'espèce la mieux représentée numériquement sur le site est le **Goéland cendré** avec un total de 42 individus contactés, suivi du Pigeon ramier avec 25 individus et du Pigeon biset domestique avec 21 individus. À noter que le **Goéland cendré** est patrimonial.

Deux espèces de rapaces diurnes ont été observées en période des migrations prénuptiales : la Buse variable (4 contacts) et le **Faucon crécerelle** (2 contacts), espèce patrimoniale (voir ci-dessous).

Le site présente une diversité de milieux favorables à la présence de nombreuses espèces. Il est en effet constitué de milieux fermés, semi-ouverts et ouverts. Les passereaux fréquentent en grande majorité les bosquets et friches qui caractérisent les milieux semi-ouverts.

La diversité spécifique est homogène sur l'ensemble de l'aire d'étude, aucun écart important n'est constaté mais on retrouve les effectifs les plus importants au niveau du point PN2 aux abords du bassin au nord du site.

Figure 23 : Répartition spatiale des individus et de la diversité spécifique



### 5.2.3. Étude de la patrimonialité des espèces observées

En phase prénuptiale, 12 espèces patrimoniales ont été observées sur le site, ce qui représente une diversité moyenne.

Une espèce est marquée par un niveau de patrimonialité modéré à fort : le **Goéland cendré**, espèce patrimoniale la mieux représentée sur site. Ce niveau d'enjeu se justifie par son statut défavorable en France (nicheur en danger). Tous les individus ont été observés en vol local sur le site, essentiellement au niveau du bassin au nord du site.


Linotte mélodieuse – R. Bron

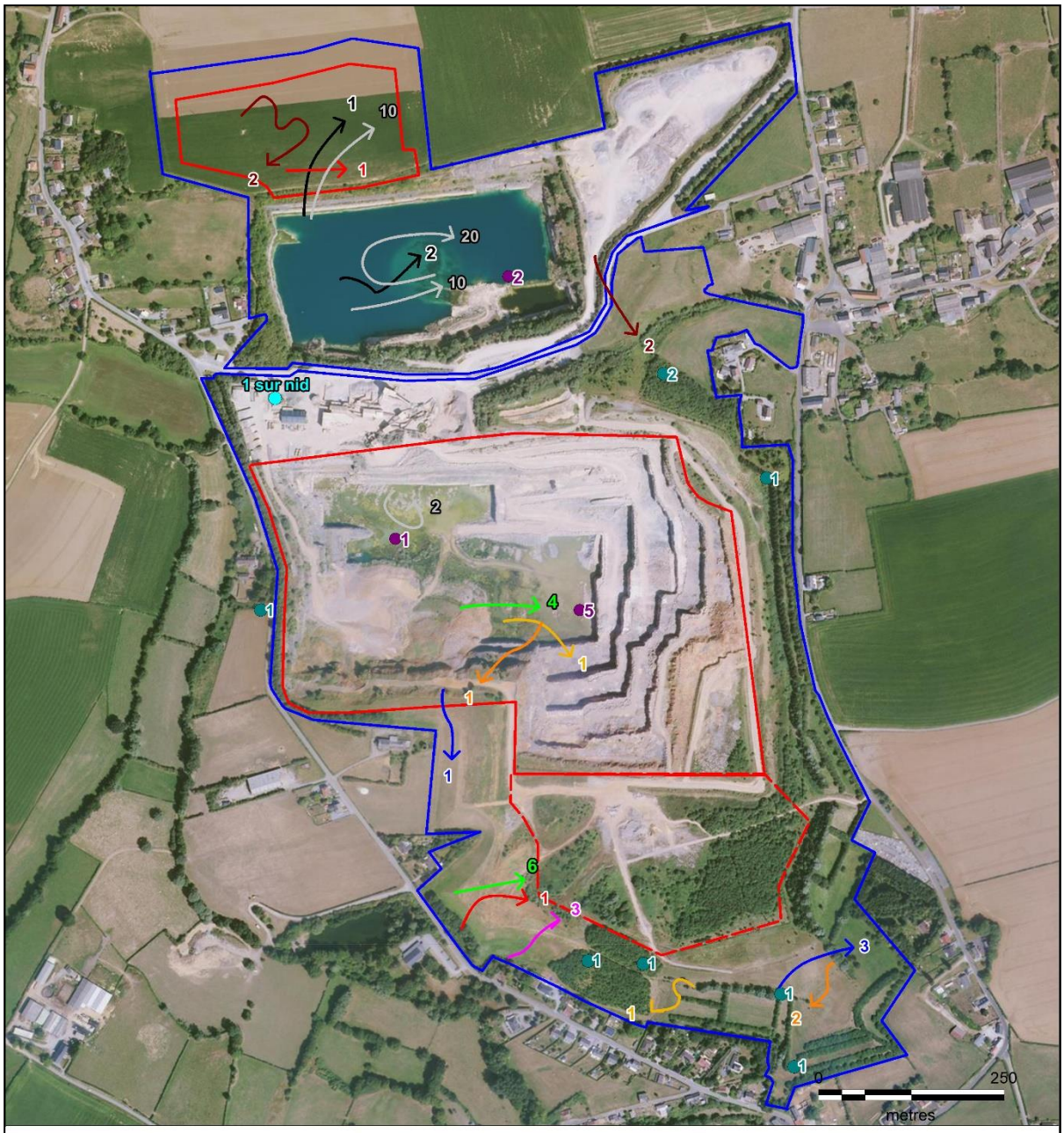
Un niveau de patrimonialité modéré est attribué au **Chardonneret élégant** (3 contacts), à la **Linotte mélodieuse** (2 contacts), au **Pipit farlouse** (10 contacts) et au **Verdier d'Europe** (4 contacts). Toutes ces espèces ont été observées uniquement en vol.

Enfin, nous attribuons un niveau de patrimonialité faible pour le **Faucon crécerelle** (2 contacts), la **Foulque macroule** (8 contacts), l'**Hirondelle de fenêtre** (1 contact), l'**Hirondelle rustique** (3 contacts), la **Mouette rieuse** (3 contacts), le **Pouillot fitis** (8 contacts) et le **Vanneau huppé** (4 contacts). Le niveau de patrimonialité attribué à ces oiseaux s'explique par le statut quasi menacé des populations nicheuses de ces espèces, au niveau européen pour la **Foulque macroule** et national pour les autres espèces. Le **Faucon crécerelle**, l'**Hirondelle rustique**, la **Mouette rieuse** et le **Vanneau huppé** ont été contactés uniquement en vol tandis que la **Foulque macroule** a été observée en stationnement aux abords du bassin nord, l'**Hirondelle de fenêtre** au niveau des bâtiments sur site et le **Pouillot fitis** au niveau des haies.

Figure 24 : Espèces patrimoniales recensées en période prénuptiale

| Espèces | Effectifs | Directive Oiseaux | Statuts de conservation | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Statut en Europe | Statut nicheur en France | Statut "de passage" |
| Goéland cendré | 42 | | Préoccupation mineure | En danger | - |
| Chardonneret élégant | 3 | | Préoccupation mineure | Vulnérable | Non applicable |
| Linotte mélodieuse | 2 | | Préoccupation mineure | Vulnérable | Non applicable |
| Pipit farlouse | 10 | | Préoccupation mineure | Vulnérable | Non applicable |
| Verdier d'Europe | 4 | | Préoccupation mineure | Vulnérable | Non applicable |
| Faucon crécerelle | 2 | | Préoccupation mineure | Quasi menacé | Non applicable |
| Foulque macroule | 8 | | Quasi menacé | Préoccupation mineure | Préoccupation mineure |
| Hirondelle de fenêtre | 1 | | Préoccupation mineure | Quasi menacé | Données insuffisantes |
| Hirondelle rustique | 3 | | Préoccupation mineure | Quasi menacé | Données insuffisantes |
| Mouette rieuse | 3 | | Préoccupation mineure | Quasi menacé | Non applicable |
| Pouillot fitis | 8 | | Préoccupation mineure | Quasi menacé | Données insuffisantes |
| Vanneau huppé | 4 | | Vulnérable | Quasi menacé | Non applicable |

| |
|---|
| Niveau de patrimonialité modéré à fort |
| Niveau de patrimonialité modéré |
| Niveau de patrimonialité faible |




**Légende**

**Aires d'étude :**

- Zone d'extension prévue
- Limite exploitable
- Limite de site (Aire d'étude immédiate)

**Comportement :**

- Stationnement
- Vol

**Espèces :**

- Chardonneret élégant
- Faucon crécerelle
- Foulque macroule
- Goéland cendré
- Hirondelle de fenêtre
- Hirondelle rustique
- Linotte mélodieuse
- Mouette rieuse
- Pipit farlouse
- Pouillot fitis
- Vanneau huppé
- Verdier d'Europe

**Carte 15 : Points de contact des espèces patrimoniales observées en période prénuptiale**

N

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2021

## 5.3. Étude de l'avifaune en période nuptiale

### 5.3.1. Inventaire des espèces observées en période nuptiale

Comme pour la période d'observation précédente, la phase nuptiale enregistre une diversité élevée par rapport à la taille du site d'étude, de sa situation, de la pression d'échantillonnage et de la période d'observation. Un total de 55 espèces compose le cortège avifaunistique.

Figure 25 : Inventaire des espèces en période nuptiale observées dans la zone du projet

| Espèces | Période nuptiale (max total) | Liste Rouge Hauts-de-France | Liste Rouge France | Liste rouge Europe | Statut de protection | Directive "Oiseaux" |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Accenteur mouchet | 1 | LC | LC | LC | PN | - |
| Bergeronnette des ruisseaux | 4 | **NT** | LC | LC | PN | - |
| Bergeronnette grise | 7 | LC | LC | LC | PN | - |
| Buse variable | 6 | LC | LC | LC | PN | - |
| Canard colvert | 21 | LC | LC | LC | - | OII ; OIII |
| Chardonneret élégant | 3 | **NT** | **VU** | LC | PN | - |
| Chevalier culblanc | 3 | - | - | LC | - | - |
| Chevêche d'Athéna | 1 | **NT** | LC | LC | PN | - |
| Choucas des tours | 65 | LC | LC | LC | PN | - |
| Corneille noire | 16 | LC | LC | LC | - | OII |
| Étourneau sansonnet | 74 | LC | LC | LC | - | OII |
| Faisan de Colchide | 1 | LC | LC | LC | - | OII ; OIII |
| Faucon pèlerin | 1 | **VU** | LC | LC | PN | **OI** |
| Fauvette à tête noire | 12 | LC | LC | LC | PN | - |
| Fauvette des jardins | 1 | **VU** | **NT** | LC | PN | - |
| Fauvette grisette | 4 | LC | LC | LC | PN | - |
| Foulque macroule | 5 | LC | LC | **NT** | - | OII ; OIII |
| Gallinule Poule-d'eau | 1 | LC | LC | LC | - | OII |
| Geai des chênes | 2 | LC | LC | LC | - | OII |
| Gobemouche gris | 1 | **NT** | **NT** | LC | PN | - |
| Goéland argenté | 6 | **NT** | **NT** | LC | PN | OII |
| Goéland brun | 13 | **NT** | LC | LC | PN | OII |
| Goéland cendré | 2 | **EN** | **EN** | LC | PN | OII |
| Grand Cormoran | 4 | LC | LC | LC | PN | OII |
| Grand-duc d'Europe | 2 | **VU** | LC | LC | PN | **OI** |
| Grèbe castagneux | 2 | LC | LC | LC | PN | - |
| Grimpereau des jardins | 1 | LC | LC | LC | PN | - |
| Grive draine | 4 | LC | LC | LC | - | OII |

| Espèces | Période nuptiale (max total) | Liste Rouge Hauts-de-France | Liste Rouge France | Liste rouge Europe | Statut de protection | Directive "Oiseaux" |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Grosbec casse-noyaux | 2 | LC | LC | LC | PN | - |
| Héron cendré | 1 | LC | LC | LC | PN | - |
| Hibou moyen-duc | 1 | LC | LC | LC | PN | - |
| Hirondelle de fenêtre | 24 | **NT** | **NT** | LC | PN | - |
| Hirondelle de rivage | 130 | **VU** | LC | LC | PN | - |
| Hirondelle rustique | 2 | **NT** | **NT** | LC | PN | - |
| Linotte mélodieuse | 4 | **VU** | **VU** | - | PN | - |
| Martinet noir | 10 | LC | **NT** | **NT** | PN | - |
| Merle noir | 5 | LC | LC | LC | - | OII |
| Mésange bleue | 11 | LC | LC | LC | PN | - |
| Mésange charbonnière | 4 | LC | LC | LC | PN | - |
| Ouette d'Égypte | 1 | NA | NA | - | - | - |
| Petit Gravelot | 3 | **VU** | LC | LC | PN | - |
| Pic épeiche | 1 | LC | LC | LC | PN | - |
| Pic vert | 2 | LC | LC | LC | PN | - |
| Pie bavarde | 8 | LC | LC | LC | - | OII |
| Pigeon biset domestique | 63 | LC | - | LC | - | OII |
| Pigeon colombin | 6 | LC | LC | LC | - | OII |
| Pigeon ramier | 25 | LC | LC | LC | - | OII ; OIII |
| Pinson des arbres | 12 | LC | LC | LC | PN | - |
| Pouillot fitis | 2 | **NT** | **NT** | LC | PN | - |
| Pouillot véloce | 12 | LC | LC | LC | PN | - |
| Rougequeue noir | 4 | LC | LC | LC | PN | - |
| Tourterelle turque | 4 | LC | LC | LC | - | OII |
| Troglodyte mignon | 5 | LC | LC | LC | PN | - |
| Vanneau huppé | 6 | **NT** | **NT** | **VU** | - | OII |
| Verdier d'Europe | 1 | **NT** | **VU** | LC | PN | - |
| **Total général** | - | - | - | - | - | - |
| **Nombre d'espèces** | **55** | - | - | - | - | - |

**En coloré, les espèces patrimoniales**

Statut de protection : PN : Protection nationale ; - : Non protégée

Directive Oiseaux : OI : Espèce d'intérêt communautaire (Directive Oiseaux)

Liste rouge : LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; NA : Non applicable ; DD : Données insuffisantes

### 5.3.2. Étude de la répartition quantitative et spatiale de l'avifaune observée

À cette période, les populations d'oiseaux restent le plus souvent cantonnées à un territoire de reproduction. C'est pourquoi nous raisonnons en effectifs maximum recensés sur le site afin de ne pas comptabiliser plusieurs fois les mêmes populations.

À cette période, l'espèce la mieux représentée numériquement sur le site est l'**Hirondelle de rivage** avec un effectif maximal de 130 individus, suivie de l'Étourneau sansonnet (effectif max. 74). Le Choucas des tours (effectif max. 65) et le Pigeon biset domestique (effectif max. 63) sont les autres espèces les mieux représentées. À noter que seule l'**Hirondelle de rivage** est une espèce patrimoniale.

Deux espèces de rapaces diurnes ont été observées en période nuptiale : la Buse variable (effectif max. 6) et le **Faucon pèlerin** (effectif max. 1). Trois espèces de rapaces nocturnes ont également été contactées : la **Chevêche d'Athéna** (effectif max. 1), le **Grand-duc d'Europe** (effectif max. 2) et le Hibou moyen-duc (effectif max. 1).

En phase de reproduction, ce sont les boisements, bosquets et haies qui accueillent la plus grande diversité d'espèces (23 espèces différentes pour 112 contacts). Il s'agit surtout de petits passereaux, typiquement liés à ces milieux. La Fauvette à tête noire (total de 17 contacts), le Pinson des arbres (total de 18 contacts) et le Pouillot véloce (total de 14 contacts) sont les espèces d'oiseaux les plus abondamment observées dans ces milieux.

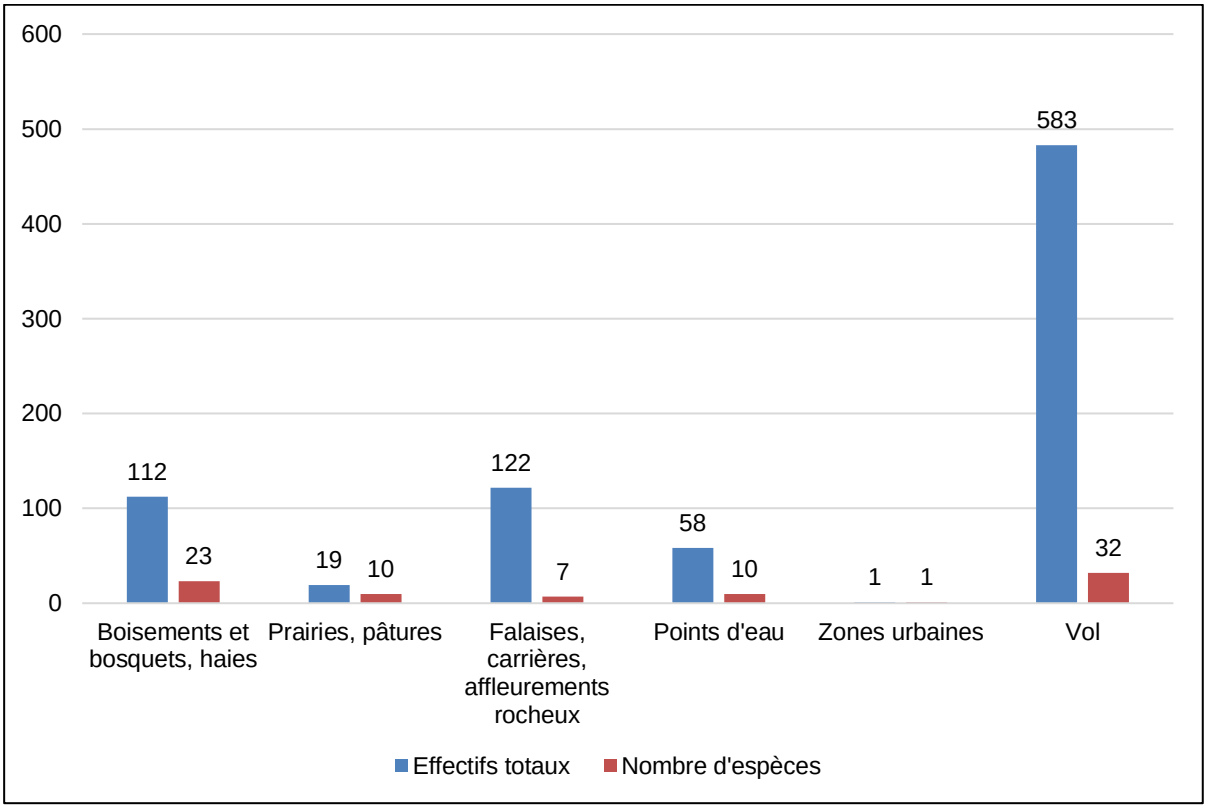
Dans les boisements et haies, la nidification des espèces est possible à probable. Des espèces patrimoniales s'y reproduisent de manière possible comme le **Chardonneret élégant**, la **Fauvette des jardins**, la **Linotte mélodieuse**, le **Pouillot fitis** et le **Verdier d'Europe**. Notons que les habitats boisés occupent une fonction à l'échelle de l'aire d'étude immédiate pour la reproduction et le refuge de l'avifaune recensée sur le secteur.

La diversité spécifique est équivalente dans les prairies et pâtures et dans les points d'eau (10 espèces différentes). C'est la Fauvette grisette qui a légèrement dominé les effectifs dans les zones de prairies et pâtures tandis que le Canard colvert a largement dominé les effectifs au niveau des points d'eau (28 individus). Les autres espèces se retrouvent dans ces milieux en effectifs très réduits, avec quelques observations ponctuelles.

La plus faible diversité, en dehors des zones urbaines où on retrouve uniquement la **Chevêche d'Athéna**, se trouve au niveau des falaises, carrières et affleurements rocheux. Cependant on y trouve majoritairement des espèces patrimoniales nicheuses. En effet, l'**Hirondelle de rivage** y est particulièrement bien représentée avec une colonie d'une centaine de nids identifiée au nord-est du site. Et notons également la reproduction avérée du **Grand-duc d'Europe** sur la paroi rocheuse est en surplomb du bassin nord et la reproduction probable du **Petit Gravelot** dans la carrière en exploitation.

En définitive, les zones d'intérêt ornithologique supérieur à l'échelle de l'aire d'étude immédiate concernent principalement les habitats boisés et les haies qui concentrent une diversité d'espèces plus importante, ainsi que les sites de reproduction avérés du **Grand-duc d'Europe**, de l'**Hirondelle de fenêtre** et de l'**Hirondelle de rivage** ainsi que le site de reproduction probable du **Petit Gravelot**.

Figure 26 : Illustration graphique de la répartition spatiale des effectifs avifaunistiques en période de reproduction dans l'aire d'étude immédiate selon les principaux habitats observés



### 5.3.3. Étude de la patrimonialité des espèces observées

Figure 27 : Inventaire des espèces d'intérêt patrimonial recensées

| Espèces | Effectifs max | Directive Oiseaux | Statuts de conservation | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Statut nicheur en Europe | Statut nicheur en France | Statut nicheur en région |
| Faucon pèlerin | 1 | OI | Préoccupation mineure | Préoccupation mineure | Vulnérable |
| Goéland cendré | 2 | | Préoccupation mineure | En danger | En danger |
| Grand-duc d'Europe | 2 | OI | Préoccupation mineure | Préoccupation mineure | Vulnérable |
| Chardonneret élégant | 3 | | Préoccupation mineure | Vulnérable | Quasi menacé |
| Linotte mélodieuse | 4 | | Préoccupation mineure | Vulnérable | Vulnérable |
| Vanneau huppé | 6 | | Vulnérable | Quasi menacé | Quasi menacé |
| Verdier d'Europe | 1 | | Préoccupation mineure | Vulnérable | Quasi menacé |
| Fauvette des jardins | 1 | | Préoccupation mineure | Quasi menacé | Vulnérable |
| Hirondelle de rivage | 130 | | Préoccupation mineure | Préoccupation mineure | Vulnérable |
| Petit Gravelot | 3 | | Préoccupation mineure | Préoccupation mineure | Vulnérable |
| Bergeronnette des ruisseaux | 4 | | Préoccupation mineure | Préoccupation mineure | Quasi menacé |
| Chevêche d'Athéna | 1 | | Préoccupation mineure | Préoccupation mineure | Quasi menacé |
| Foulque macroule | 5 | | Préoccupation mineure | Préoccupation mineure | Préoccupation mineure |
| Gobemouche gris | 1 | | Préoccupation mineure | Quasi menacé | Quasi menacé |
| Goéland argenté | 6 | | Préoccupation mineure | Quasi menacé | Quasi menacé |
| Goéland brun | 13 | | Préoccupation mineure | Préoccupation mineure | Quasi menacé |
| Hirondelle de fenêtre | 24 | | Préoccupation mineure | Quasi menacé | Quasi menacé |
| Hirondelle rustique | 2 | | Préoccupation mineure | Quasi menacé | Quasi menacé |
| Martinet noir | 10 | | Quasi menacé | Quasi menacé | Préoccupation mineure |
| Pouillot fitis | 2 | | Préoccupation mineure | Quasi menacé | Quasi menacé |

| Niveau de patrimonialité fort | Niveau de patrimonialité modéré à fort | Niveau de patrimonialité modéré | Niveau de patrimonialité faible à modéré |
|---|---|---|---|

En phase nuptiale, 20 espèces patrimoniales ont été observées. Trois espèces sont marquées par un niveau de patrimonialité fort : le **Faucon pèlerin** et le **Goéland cendré**. Ce niveau de patrimonialité se justifie par l'inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux pour le **Faucon pèlerin** et le **Grand-duc d'Europe**, et par le statut de nicheur en danger d'extinction en France et en région pour le **Goéland cendré**.

Un seul individu de **Faucon pèlerin** a été noté en vol vers le nord-ouest au sein du site. L'individu est simplement de passage en survol du site et non nicheur.

Le **Goéland cendré** a été contacté essentiellement en vol local, seul un individu a été observé posé au niveau du bassin nord. L'espèce est également de passage et non nicheuse sur site.

Un élément remarquable est la reproduction certaine du **Grand-duc d'Europe** avec l'observation de deux juvéniles en surplomb à l'est du bassin nord confirmant la reproduction sur site de l'espèce connue et suivie depuis 2011 par l'association Aubépine.

Un niveau de patrimonialité modéré à fort est attribué à quatre espèces : **Chardonneret élégant** (eff. max. 3), **Linotte mélodieuse** (eff. max. 4), **Vanneau huppé** (eff. max 6) et **Verdier d'Europe** (eff. max. 1). Ces espèces ont principalement été contactées en vol local. Leur nidification est jugée possible sur site pour le **Chardonneret élégant**, la **Linotte mélodieuse** et le **Verdier d'Europe** dans les haies et milieux arbustifs, à probable dans les milieux ouverts pour le **Vanneau huppé** au nord du bassin nord (observation d'un couple lors du passage en période prénuptiale).

Un niveau patrimonial modéré est attribué à la **Fauvette des jardins** (eff. max 1), à l'**Hirondelle de rivage** (eff. max 130) et au **Petit Gravelot** (eff. max 3) qui présentent un statut nicheur classé vulnérable en région. La **Fauvette des jardins** est considérée nicheuse possible au niveau des haies et milieux boisés du site. De même, une colonie comprenant une centaine de nids d'**Hirondelles de rivage** se trouve au nord-est du site. La nidification du **Petit Gravelot** est, quant à elle, jugée probable étant donné qu'un couple a été observé sur site à plusieurs reprises.

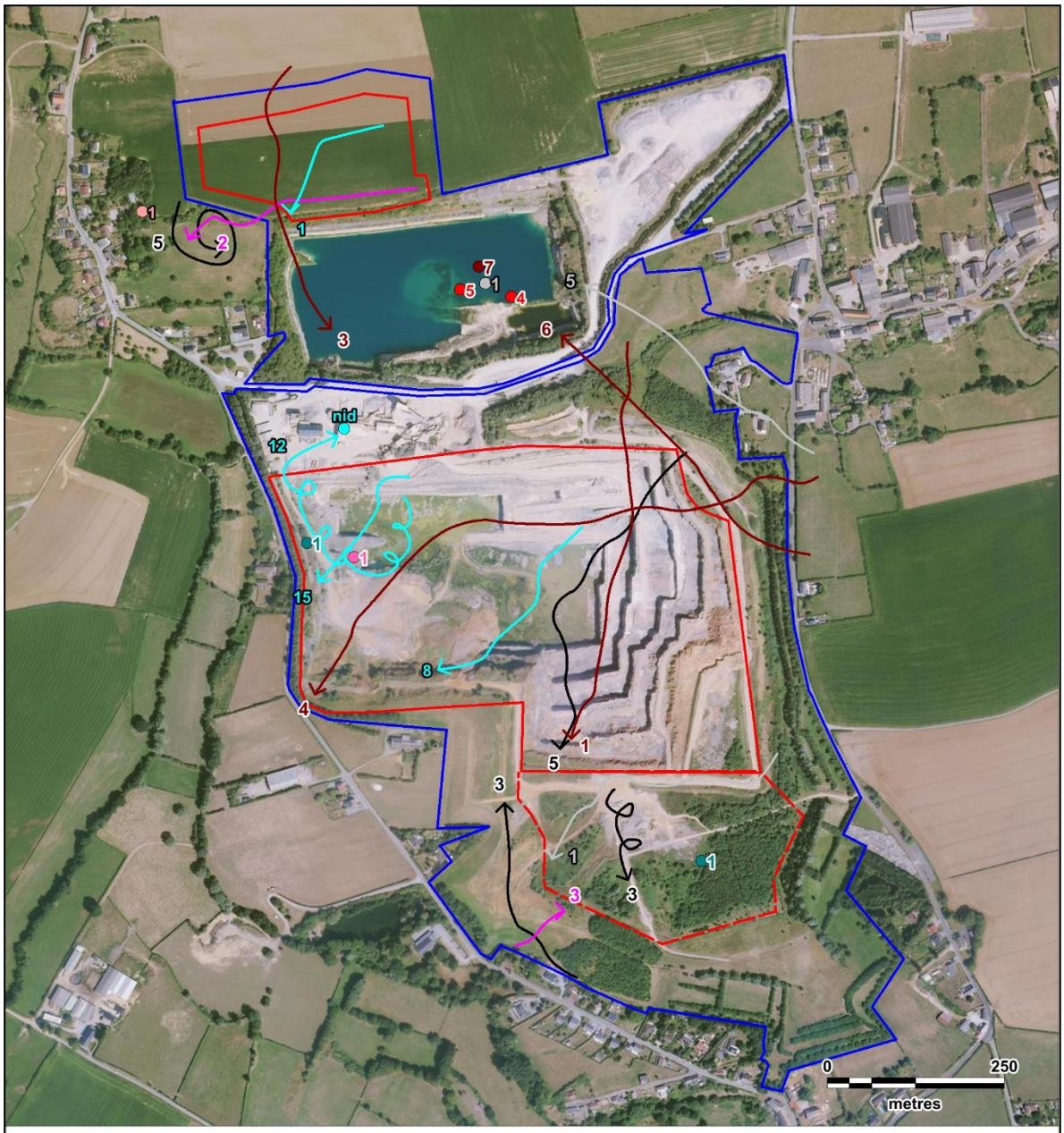


Flanc rocheux où niche le Grand-duc d'Europe

Nous attribuons un niveau de patrimonialité faible à modéré à la **Bergeronnette des ruisseaux** (eff. max 4), à la **Chevêche d'Athéna** (eff. max 1), à la **Foulque macroule** (eff. max 5), au **Gobemouche gris** (eff. max 1), au **Goéland argenté** (eff. max 6), au **Goéland brun** (eff. max 13), à l'**Hirondelle de fenêtre** (eff. max 24), à l'**Hirondelle rustique** (eff. max 2), au **Martinet noir** (eff. max 10) et au **Pouillot fitis** (eff. max 2). Le niveau de patrimonialité qui leur est attribué s'explique par le statut quasi menacé des populations nicheuses de ces espèces au niveau national et/ou régional ou encore européen pour la **Foulque macroule**. La **Bergeronnette des ruisseaux** était en stationnement sur des flancs rocheux ou à proximité des points d'eau où elle est nicheuse possible. L'**Hirondelle rustique** n'a été contactée qu'en vol et ne niche pas sur site, aucun nid n'a été observé au niveau du bâti, tandis que l'**Hirondelle de fenêtre** est nicheuse certaine au niveau du bâti du site où plusieurs nids ont été observés. La **Foulque macroule** est considérée nicheuse possible au niveau du bassin, au nord du site. La **Chevêche d'Athéna** et le **Martinet noir** sont nicheurs possibles en ville, à proximité du site mais pas au sein de la zone d'étude. Le **Gobemouche gris**, le **Goéland argenté**, le **Goéland brun** et le **Pigeon colombin** sont juste de passage sur site et ne s'y reproduisent pas. Enfin, le **Pouillot fitis** observé uniquement posé en différents points du site dans les haies et zones boisées, y est jugé nicheur possible.



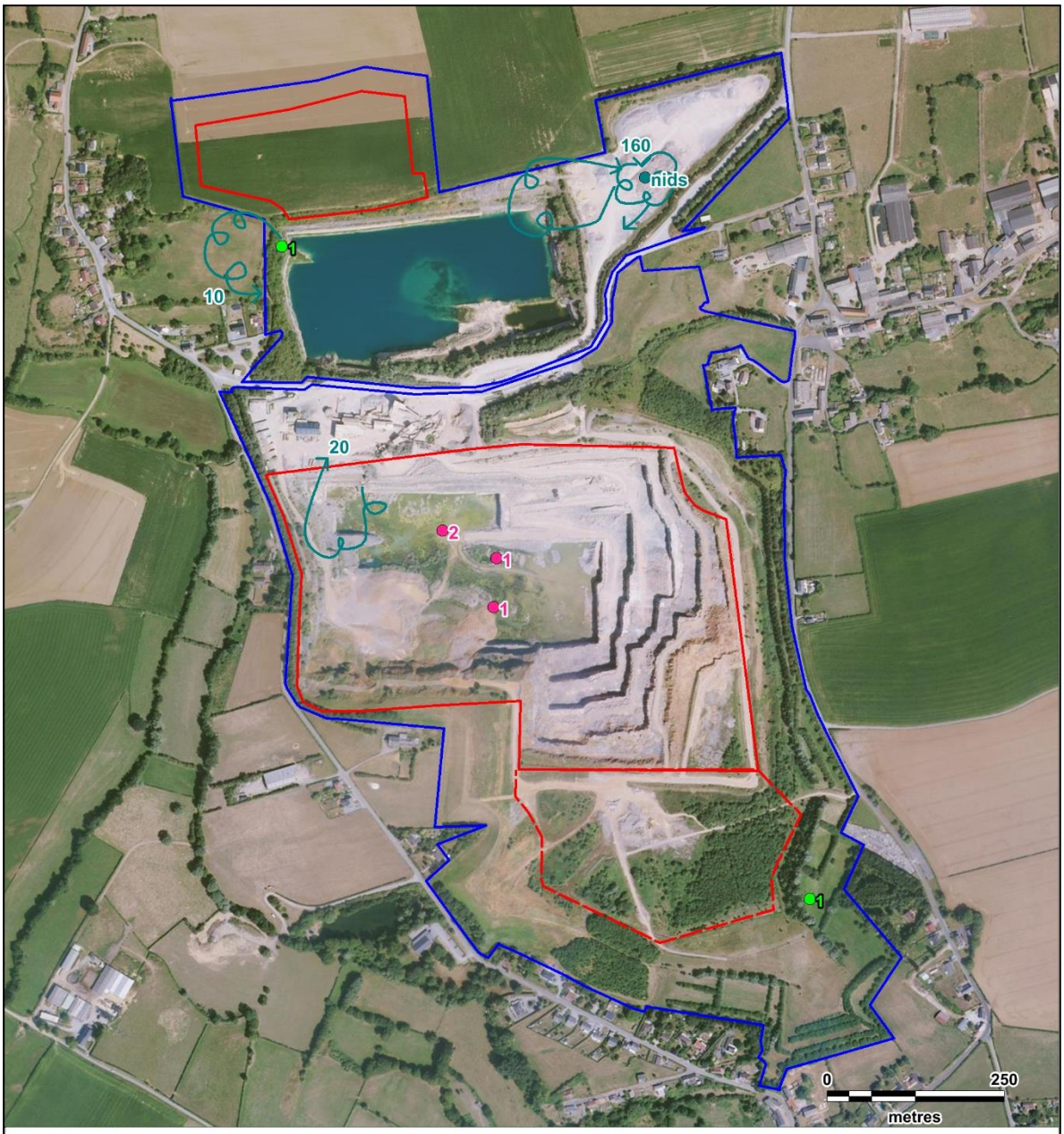
**Hirondelles de rivage – T. Marchal**




**Carte 16 : Localisation des espèces patrimoniales de niveau faible à modéré observées en période nuptiale**

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2025

La **Bergeronnette des ruisseaux** n'est pas représentée sur cette carte, car à l'époque des inventaires de terrain en 2021, celle-ci n'était pas considérée patrimoniale sur la liste rouge régionale de l'époque, elle n'avait donc pas été cartographiée.




**Légende**

**Aires d'étude :**

- Zone d'extension prévue
- Limite exploitable
- Limite de site (Aire d'étude immédiate)

**Comportement :**

- Stationnement
- Vol

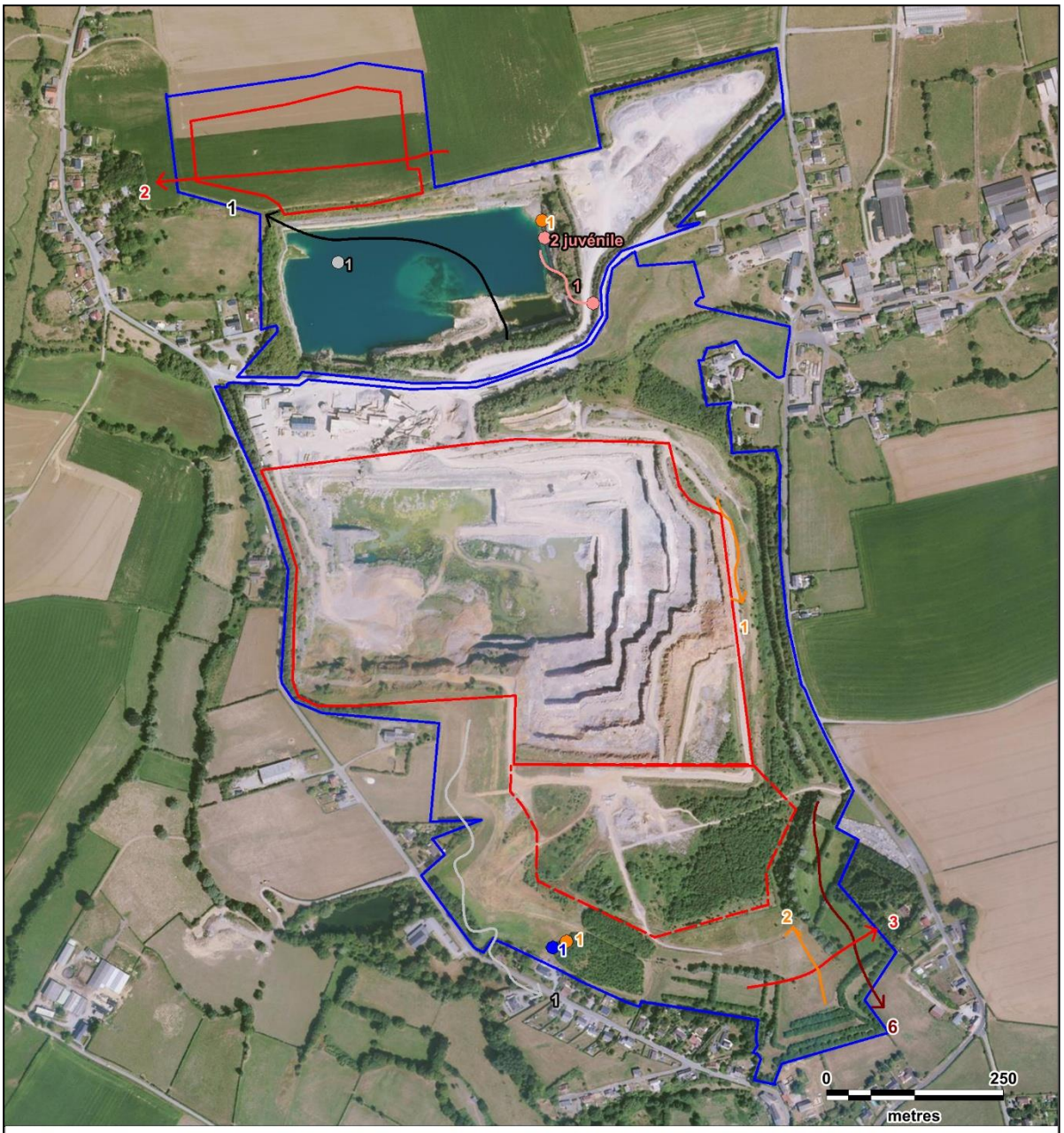
**Espèces :**

- Fauvette des jardins
- Hirondelle de rivage
- Petit Gravelot

**Carte 17 : Localisation des espèces patrimoniales de niveau modéré observées en période nuptiale**

N

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2025




**Légende**

**Aires d'étude :**
- Zone d'extension prévue
- Limite exploitable
- Limite de site (Aire d'étude immédiate)

**Comportement :**
- Stationnement
- Vol

**Espèces :**
- Chardonneret élégant
- Faucon pèlerin
- Goéland cendré
- Grand-duc d'Europe
- Linotte mélodieuse
- Vanneau huppé
- Verdier d'Europe

**Carte 18 : Localisation des espèces patrimoniales de niveau modéré à fort et fort observées en période nuptiale**

N

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2021

### 5.3.4. Étude des probabilités de reproduction dans l'aire d'étude

Trois niveaux de potentialité de reproduction sur la zone d'étude sont applicables :

1- Reproduction possible dans la zone :

- → Présence de l'oiseau dans son habitat durant sa période de reproduction.
- → Mâle chanteur présent en période de nidification, cris nuptiaux ou tambourinages entendus, mâle vu en parade.

2- Reproduction probable dans la zone :

- → Espèce observée quasiment à chaque passage pendant sa période de reproduction dans un habitat de nidification propice.
- → Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification (présence d'un couple sans comportement particulier).
- → Comportement territorial (chant, chants simultanés de plusieurs individus, querelles avec des voisins…) observé sur un territoire, 2 journées différentes à 7 jours ou plus d'intervalle.
- → Comportement nuptial : parades, vols nuptiaux, copulation ou échange de nourriture entre adultes.
- → Visite d'un site de nidification probable, distinct d'un site de repos (visite de nichoir, cavité, falaise…).
- → Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours.
- → Transport de matériel ou construction d'un nid, forage d'une cavité.

3- Reproduction certaine dans la zone :

- → Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention ou ayant un comportement agressif lors de l'approche du nid.
- → Nid vide ayant été utilisé la présente saison.
- → Jeunes en duvet ou jeunes venant de quitter le nid et incapables de soutenir le vol sur de longues distances.
- → Adultes gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid, comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut, trop loin, dans une cavité…).
- → Adulte transportant un sac fécal.
- → Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes durant sa période de nidification.
- → Coquilles d'œufs éclos.
- → Nid vu avec un adulte couvant.
- → Nid contenant des œufs ou des jeunes (vus ou entendus).

Figure 28 : Évaluation des probabilités de reproduction dans l'aire d'étude

| Espèces | Probabilité de nidification | | | | Liste Rouge Hauts-de-France | Liste Rouge France | Liste Rouge Europe | Statut de protection | Directive "Oiseaux" |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Possible | Probable | Certain | Indéterminé/ Non | | | | | |
| Accenteur mouchet | | X | | | LC | LC | LC | PN | - |
| **Bergeronnette des ruisseaux** | X | | | | **NT** | LC | LC | PN | - |
| Bergeronnette grise | | X | | | LC | LC | LC | PN | - |
| Buse variable | | | | X | LC | LC | LC | PN | - |
| Canard colvert | | X | | | LC | LC | LC | - | OII ; OIII |
| **Chardonneret élégant** | X | | | | **NT** | **VU** | LC | PN | - |
| Chevalier culblanc | | | | X | - | - | LC | - | - |
| **Chevêche d'Athéna** | | | | X | **NT** | LC | LC | PN | - |
| Choucas des tours | X | | | | LC | LC | LC | PN | OII |
| Corneille noire | X | | | | LC | LC | LC | - | OII |
| Étourneau sansonnet | X | | | | LC | LC | LC | - | OII |
| Faisan de Colchide | X | | | | LC | LC | LC | - | OII ; OIII |
| **Faucon pèlerin** | | | | X | **VU** | LC | LC | PN | **OI** |
| Fauvette à tête noire | X | | | | LC | LC | LC | PN | - |
| **Fauvette des jardins** | X | | | | **VU** | **NT** | LC | PN | - |
| Fauvette grisette | X | | | | LC | LC | LC | PN | - |
| **Foulque macroule** | X | | | | LC | LC | **NT** | - | OII ; OIII |
| Gallinule Poule-d'eau | X | | | | LC | LC | LC | - | OII |
| Geai des chênes | | | | X | LC | LC | LC | - | OII |
| **Gobemouche gris** | | | | X | **NT** | **NT** | LC | PN | - |
| **Goéland argenté** | | | | X | **NT** | **NT** | LC | PN | OII |

| Espèces | Probabilité de nidification | | | | Liste Rouge Hauts-de-France | Liste Rouge France | Liste Rouge Europe | Statut de protection | Directive "Oiseaux" |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Possible | Probable | Certain | Indéterminé/ Non | | | | | |
| **Goéland brun** | | | | X | **NT** | LC | LC | PN | OII |
| **Goéland cendré** | | | | X | **EN** | **EN** | LC | PN | OII |
| Grand Cormoran | | | | X | LC | LC | LC | PN | - |
| **Grand-duc d'Europe** | | | X | | **VU** | LC | LC | PN | **OI** |
| Grèbe castagneux | X | | | | LC | LC | LC | PN | - |
| Grimpereau des jardins | X | | | | LC | LC | LC | PN | - |
| Grive draine | X | | | | LC | LC | LC | - | OII |
| Grosbec casse-noyaux | | | | X | LC | LC | LC | PN | - |
| Héron cendré | | | | X | LC | LC | LC | PN | - |
| Hibou moyen-duc | X | | | | LC | LC | LC | PN | - |
| **Hirondelle de fenêtre** | | | X | | **NT** | **NT** | LC | PN | - |
| **Hirondelle de rivage** | | | X | | **VU** | LC | LC | PN | - |
| **Hirondelle rustique** | | | | X | **NT** | **NT** | LC | PN | - |
| **Linotte mélodieuse** | X | | | | **VU** | **VU** | - | PN | - |
| **Martinet noir** | | | | X | LC | **NT** | **NT** | PN | - |
| Merle noir | | X | | | LC | LC | LC | - | OII |
| Mésange bleue | | X | | | LC | LC | LC | PN | - |
| Mésange charbonnière | X | | | | LC | LC | LC | PN | - |
| Ouette d'Égypte | | X | | | NA | NA | - | - | - |
| **Petit Gravelot** | | X | | | **VU** | LC | LC | PN | - |
| Pic épeiche | X | | | | LC | LC | LC | PN | - |
| Pic vert | X | | | | LC | LC | LC | PN | - |

| Espèces | Probabilité de nidification | | | | Liste Rouge Hauts-de-France | Liste Rouge France | Liste Rouge Europe | Statut de protection | Directive "Oiseaux" |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Possible | Probable | Certain | Indéterminé/ Non | | | | | |
| Pie bavarde | X | | | | LC | LC | LC | - | OII |
| Pigeon biset domestique | X | | | | LC | - | LC | - | OII |
| Pigeon colombin | | | | X | LC | LC | LC | - | OII |
| Pigeon ramier | X | | | | LC | LC | LC | - | OII ; OIII |
| Pinson des arbres | X | | | | LC | LC | LC | PN | - |
| **Pouillot fitis** | X | | | | **NT** | **NT** | LC | PN | - |
| Pouillot véloce | X | | | | LC | LC | LC | PN | - |
| Rougequeue noir | X | | | | LC | LC | LC | PN | - |
| Tourterelle turque | X | | | | LC | LC | LC | - | OII |
| Troglodyte mignon | X | | | | LC | LC | LC | PN | - |
| **Vanneau huppé** | | X | | | **NT** | **NT** | **VU** | - | OII |
| **Verdier d'Europe** | X | | | | **NT** | **VU** | LC | PN | - |
| **Total** | **29** | **8** | **3** | **15** | | | | | |

**En gras, les espèces patrimoniales**


Nids d'Hirondelle de rivage – V. Heck

À partir des visites de terrain et des comportements observés, nous jugeons certaine la reproduction de trois espèces dans l'aire d'étude immédiate. Il s'agit de l'**Hirondelle de fenêtre** (colonie observée en période prénuptiale nichant sur au moins un bâtiment), de l'**Hirondelle de rivage** (colonie et nids observés) et du **Grand-duc d'Europe** (observations de 2 juvéniles). Pour rappel, ces trois espèces sont patrimoniales.

Pour certaines espèces, dont la présence a été confirmée au cours de plusieurs passages ou pour lesquelles un couple a été observé dans un milieu favorable, nous pouvons affirmer qu'elles restent cantonnées à un territoire de reproduction. Elles sont par conséquent marquées d'une probabilité de reproduction probable. Les espèces qui ont été observées plus ponctuellement, lors d'un unique passage ou de manière isolée sont marquées par une reproduction possible.

Enfin, certains individus ont été observés sur le site sans que ce dernier ne corresponde à leurs exigences écologiques en termes d'habitats de reproduction. La reproduction de ces espèces est donc inenvisageable sur le site.

Un grand nombre de passereaux communs se reproduit de façon possible à probable au sein des haies et zones boisées de l'aire d'étude immédiate. C'est le cas de l'Accenteur mouchet, de l'Étourneau sansonnet**,** de la Fauvette à tête noire, de la Fauvette grisette, du Grimpereau des jardins, de la Grive draine, du Merle noir, de la Mésange bleue, de la Mésange charbonnière, du Pic épeiche, du Pic vert, du Pinson des arbres, du Pouillot véloce et du Troglodyte mignon. Les boisements accueillent aussi la reproduction possible à probable du Choucas des tours, de la Corneille noire, du Hibou moyen-duc, de la Pie bavarde, du Pigeon biset domestique, du Pigeon ramier et de la Tourterelle turque.

Les espèces patrimoniales susceptibles de se reproduire de façon possible au sein des haies et des boisements du site sont le **Chardonneret élégant**, la **Fauvette des jardins**, la **Linotte mélodieuse**, le **Pouillot fitis** et le **Verdier d'Europe**.

Au niveau des flancs rocheux au sein de la carrière et des anfractuosités, une reproduction possible est déterminée pour la **Bergeronnette des ruisseaux** et le Rougequeue noir, à probable pour la Bergeronnette grise. Elle est certaine pour le **Grand-duc d'Europe** (observations de 2 juvéniles) et l'**Hirondelle de rivage** (nids).

Aux abords des milieux humides à aquatiques et notamment au niveau du bassin nord, on relève la reproduction possible de la **Foulque macroule**, de la Gallinule Poule-d'eau, du Grèbe castagneux, à probable pour le Canard colvert, l'Ouette d'Égypte et le **Petit Gravelot**.

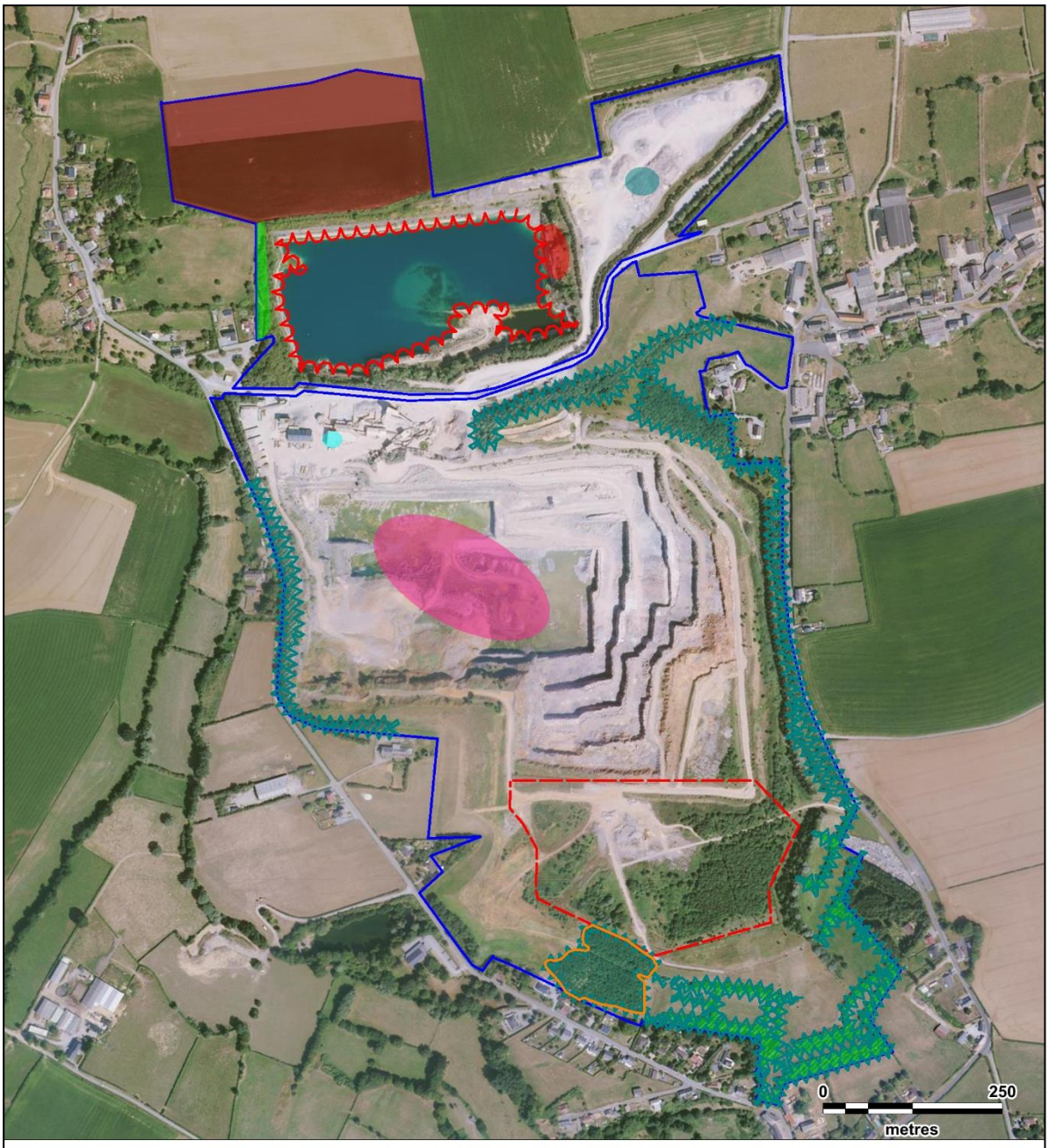

Vanneau huppé – C.Louden

Enfin, le Faisan de Colchide niche de façon possible dans les milieux ouverts et le **Vanneau huppé** de façon probable, notamment dans les cultures au nord du site. Quant à l'**Hirondelle de fenêtre**, elle niche de façon certaine au niveau du bâti sur site.

En revanche, au vu des faibles effectifs observés, des contacts uniquement en vol, ou encore des milieux sur site peu favorables à leur nidification, les espèces suivantes ne nichent pas sur site : la Buse variable, la **Chevêche d'Athéna**, le Geai des chênes, le Gros-bec casse-noyaux, le Pigeon colombin (zones boisées peu présentes, arbres de faible hauteur, diamètre restreint, peu de cavités), le **Faucon pèlerin** (trop d'activité dans la carrière et cohabitation avec le **Grand-duc d'Europe** peu favorable), l'**Hirondelle rustique** et le **Martinet noir** (pas de nids observés), les goélands, le Grand Cormoran, le Chevalier culblanc, le **Gobemouche gris** et le Héron cendré.

Les cartes suivantes présentent les territoires de nidification de plusieurs espèces patrimoniales observées sur le site en phase de reproduction. Ces territoires ont été définis et délimités à partir des points de contact observés sur l'ensemble des protocoles.

La **Linotte mélodieuse** n'apparaît pas non plus sur les cartes suivantes car elle n'a été contactée qu'en vol et il n'a pas été possible de définir un territoire précis de reproduction même si elle niche possiblement au niveau des arbustes dans la partie sud du site. De même, la **Bergeronnette des ruisseaux** est nicheuse possible à proximité du plan d'eau au niveau des flancs rocheux mais aucun territoire précis n'a pu être identifié.




**Légende**

**Aires d'étude :**
- Zone d'extension prévue
- Limite exploitable
- Limite de site (Aire d'étude immédiate)

**Territoires de reproduction certaine :**
- Grand-duc d'Europe
- Hirondelle de fenêtre
- Hirondelle de rivage

**Territoires de reproduction probable :**
- Petit Gravelot
- Vanneau huppé

**Territoires de reproduction possible :**
- Chardonneret élégant et Verdier d'Europe
- Fauvette des jardins
- Foulque macroule et Ouette d'Egypte
- Pouillot fitis

**Carte 19 : Territoires de reproduction de plusieurs espèces patrimoniales en période nuptiale**

N

ENVOL ENVIRONNEMENT

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2025

## 5.4. Étude de l'avifaune en période postnuptiale

### 5.4.1. Inventaire des espèces observées en période postnuptiale

La période des migrations postnuptiales enregistre une diversité modérée par rapport à la taille du site d'étude, de sa situation géographique et de la pression d'échantillonnage. Un total de 44 espèces compose le cortège avifaunistique.

Figure 29 : Inventaire des espèces observées en période postnuptiale

| Espèces | Effectifs observés | Statut de protection | Directive "Oiseaux" | Liste rouge France | | Liste rouge Europe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | N | DP | |
| Accenteur mouchet | 2 | PN | - | LC | - | LC |
| Alouette des champs | 12 | - | OII | **NT** | NA | LC |
| Bergeronnette des ruisseaux | 1 | PN | - | LC | - | LC |
| Bergeronnette grise | 16 | PN | - | LC | - | LC |
| Bruant jaune | 1 | PN | - | **VU** | NA | LC |
| Buse variable | 4 | PN | - | LC | NA | LC |
| Canard colvert | 25 | - | OII ; OIII | LC | NA | LC |
| Chardonneret élégant | 10 | PN | - | **VU** | NA | LC |
| Chevalier culblanc | 4 | - | - | - | LC | LC |
| Choucas des tours | 19 | PN | OII | LC | - | LC |
| Corneille noire | 15 | - | OII | LC | - | LC |
| Épervier d'Europe | 1 | PN | | LC | NA | LC |
| Étourneau sansonnet | 1099 | - | OII | LC | NA | LC |
| Foulque macroule | 4 | - | OII ; OIII | LC | NA | **NT** |
| Geai des chênes | 6 | - | OII | LC | - | LC |
| Goéland brun | 48 | PN | OII | LC | NA | LC |
| Grèbe castagneux | 2 | PN | - | LC | - | LC |
| Grimpereau des jardins | 1 | PN | - | LC | - | LC |
| Grive draine | 1 | - | OII | LC | NA | LC |
| Grive litorne | 2 | - | OII | LC | - | LC |
| Grive mauvis | 3 | - | OII | - | NA | LC |
| Grive musicienne | 9 | - | OII | LC | NA | LC |
| Linotte mélodieuse | 2 | PN | - | **VU** | NA | LC |
| Merle noir | 6 | - | OII | LC | NA | LC |
| Mésange bleue | 7 | PN | - | LC | NA | LC |
| Mésange charbonnière | 5 | PN | - | LC | NA | LC |
| Mésange noire | 1 | PN | - | LC | NA | LC |
| Moineau domestique | 10 | PN | - | LC | NA | - |

| Espèces | Effectifs observés | Statut de protection | Directive "Oiseaux" | Liste rouge France | | Liste rouge Europe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | N | DP | |
| Ouette d'Égypte | 1 | - | - | NA | - | - |
| Pic épeiche | 3 | PN | - | LC | - | LC |
| Pic vert | 3 | PN | - | LC | - | LC |
| Pie bavarde | 14 | - | OII | LC | - | LC |
| Pigeon biset domestique | 57 | - | OII | - | - | LC |
| Pigeon colombin | 2 | - | OII | LC | NA | LC |
| Pigeon ramier | 5 | - | OII ; OIII | LC | NA | LC |
| Pinson des arbres | 319 | PN | - | LC | NA | LC |
| Pinson du Nord | 6 | PN | - | - | NA | LC |
| Pipit des arbres | 1 | PN | - | LC | DD | LC |
| Pipit farlouse | 4 | PN | - | **VU** | NA | LC |
| Pouillot véloce | 3 | PN | - | LC | NA | LC |
| Rougegorge familier | 14 | PN | - | LC | NA | LC |
| Tarin des aulnes | 3 | PN | - | LC | NA | LC |
| Troglodyte mignon | 1 | PN | - | LC | - | LC |
| Verdier d'Europe | 1 | PN | - | **VU** | NA | LC |
| **Total général** | **1753** | **-** | **-** | **-** | **-** | - |
| **Nombre d'espèces** | **44** | **-** | **-** | **-** | **-** | - |

**En coloré, les espèces patrimoniales**

Statut de protection : PN : Protection nationale ; - : Non protégée

Directive Oiseaux : OI : Espèce d'intérêt communautaire (Directive Oiseaux)

Liste rouge : N : Nicheur ; DP : De passage ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; NA : Non applicable ; DD : Données insuffisantes

### 5.4.2. Étude de la répartition quantitative et spatiale de l'avifaune observée

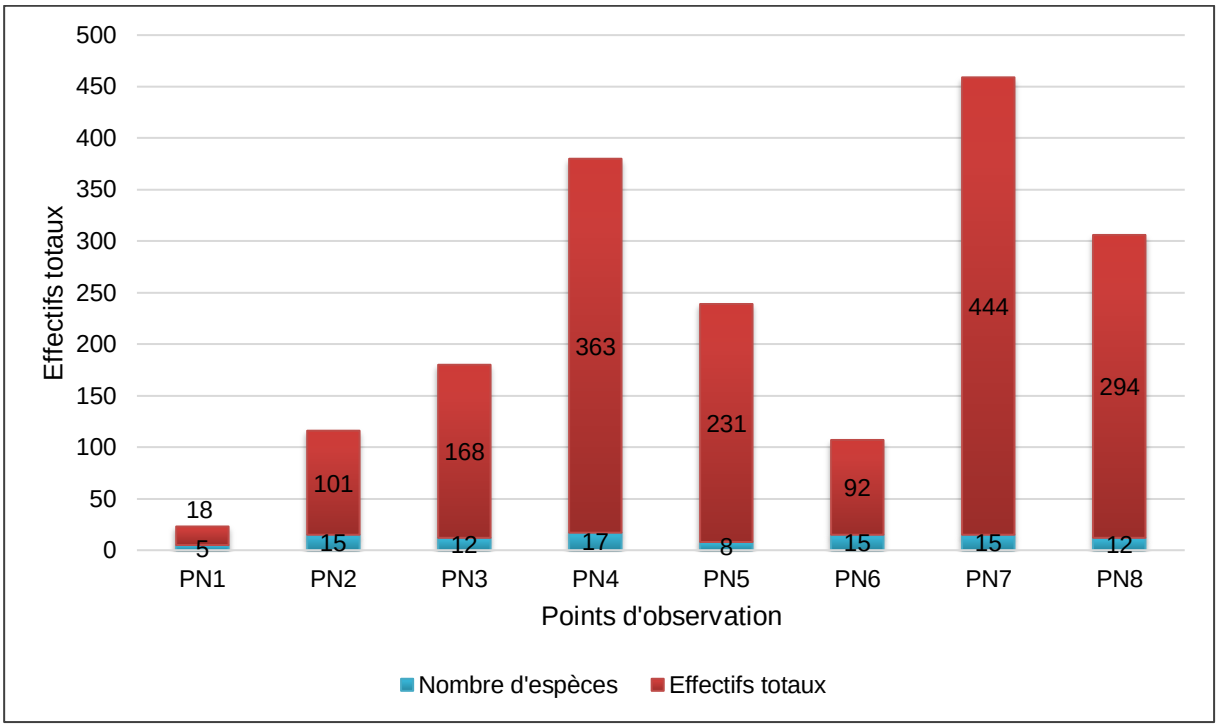
En période des migrations postnuptiales, 44 espèces différentes d'oiseaux ont été inventoriées dans l'aire d'étude immédiate, ce qui représente une diversité modérée au regard de la pression d'échantillonnage, de la période prospectée et de la localisation géographique du projet.

À cette période, l'espèce la mieux représentée numériquement sur le site est l'Étourneau sansonnet avec un total de 1 099 individus contactés, suivi du Pinson des arbres avec un total de 319 individus. Le Pigeon biset domestique (57 individus) et le Goéland brun (48 individus) sont également bien représentés. À noter qu'aucune de ces espèces n'est patrimoniale.

Seules deux espèces de rapaces diurnes non patrimoniales ont été observées en période des migrations postnuptiales : la Buse variable (4 contacts) et l'Épervier d'Europe (1 contact).

Le point d'observation PN4 est le point où la plus grande diversité spécifique a été notée tandis que la plus grande concentration d'oiseaux est observée aux points PN4 et PN7 en période des migrations postnuptiales. Cela s'explique notamment par un nombre de contacts important de l'Étourneau sansonnet en ces points (199 contacts au PN4 et 402 au PN7). Les autres points d'observations enregistrent une diversité spécifique et des effectifs répartis de manière hétérogène.

Figure 30 : Répartition spatiale des individus et de la diversité spécifique

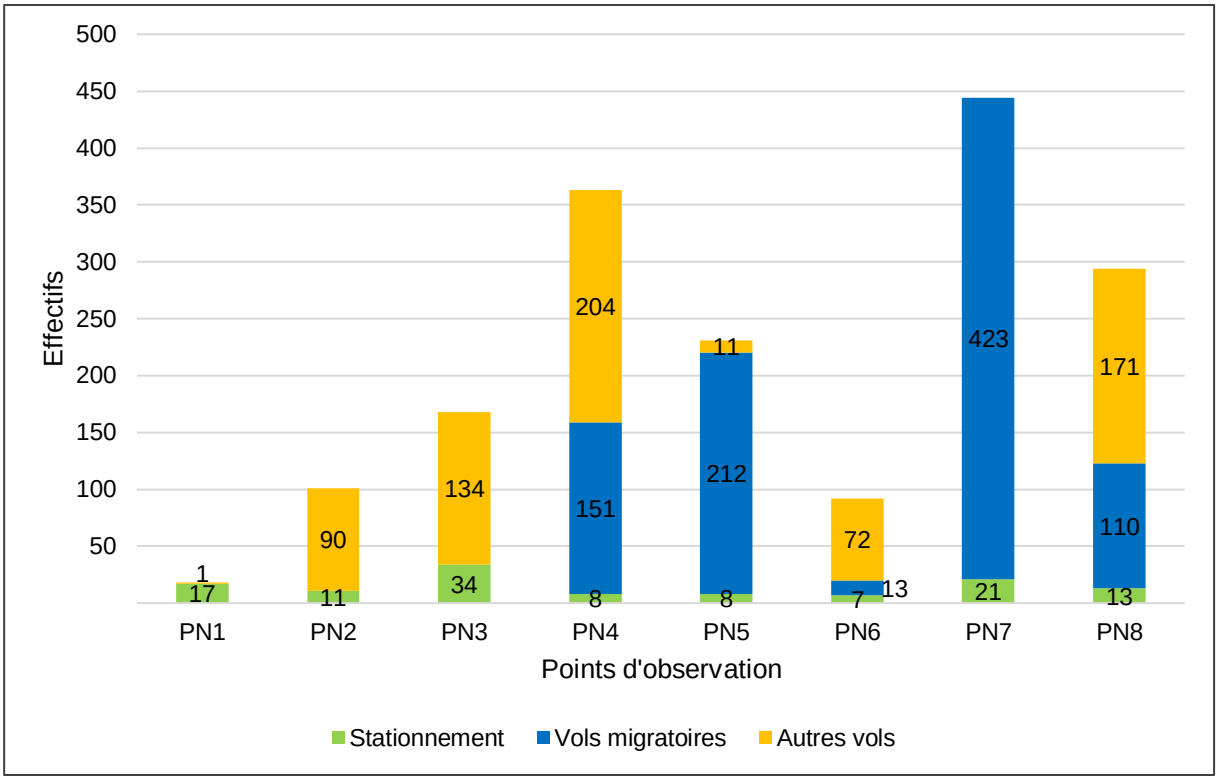



Un total de 1 753 individus a été comptabilisé à partir du passage sur le site. Parmi ces effectifs, 123 individus (7% des effectifs totaux) étaient en stationnement dans l'aire d'étude (boisements, haies, cultures…) et 706 (40%) étaient en vol local. Enfin, 924 individus (53%) ont concerné des vols migratoires sur le site d'étude.

Les effectifs du graphique présenté ci-dessus montrent une migration modérée sur le site (près de 53% des effectifs totaux). Ces effectifs correspondent principalement à l'Étourneau sansonnet (737 individus) et au Pinson des arbres (105 individus). L'activité migratoire demeure globalement plus importante au centre du site, et notamment localement au niveau du point d'observation PN7 à partir duquel on recense des effectifs conséquents de l'Étourneau sansonnet (402 individus). Nos investigations de terrain et les effectifs recensés permettent donc de mettre en évidence un couloir migratoire d'ordre tertiaire pour l'Étourneau sansonnet sur le site (737 individus en vol migratoire). Quelques espèces patrimoniales ont également été contactées en migration sur le site mais en très faibles effectifs, à l'image du **Chardonneret élégant** (10 individus), de la **Linotte mélodieuse** (1 individu) et du **Pipit farlouse** (2 individus).

Les stationnements sont très faibles. Les plus importants ont été observés depuis le point d'observation PN3. Sur ce point, ils concernent principalement le Canard colvert sur le plan d'eau (18 contacts).

Figure 31 : Utilisation spatiale du site par l'avifaune




## 5.4.3. Étude de la patrimonialité des espèces observées

En phase postnuptiale, sept espèces patrimoniales ont été observées sur le site, ce qui représente une diversité faible.


Bruant jaune – C. Louden

Un niveau de patrimonialité modéré est attribué au **Bruant jaune** (1 contact), au **Chardonneret élégant** (10 contacts), à la **Linotte mélodieuse** (2 contacts), au **Pipit farlouse** (4 contacts) et au **Verdier d'Europe** (1 contact). Toutes les espèces ont été contactées essentiellement en vol, seul un individu de **Linotte mélodieuse** était posé dans une haie au nord-est du site. Soulignons que seuls le **Bruant jaune** et le **Verdier d'Europe** n'ont pas été contactés en vol migratoire vers le sud.

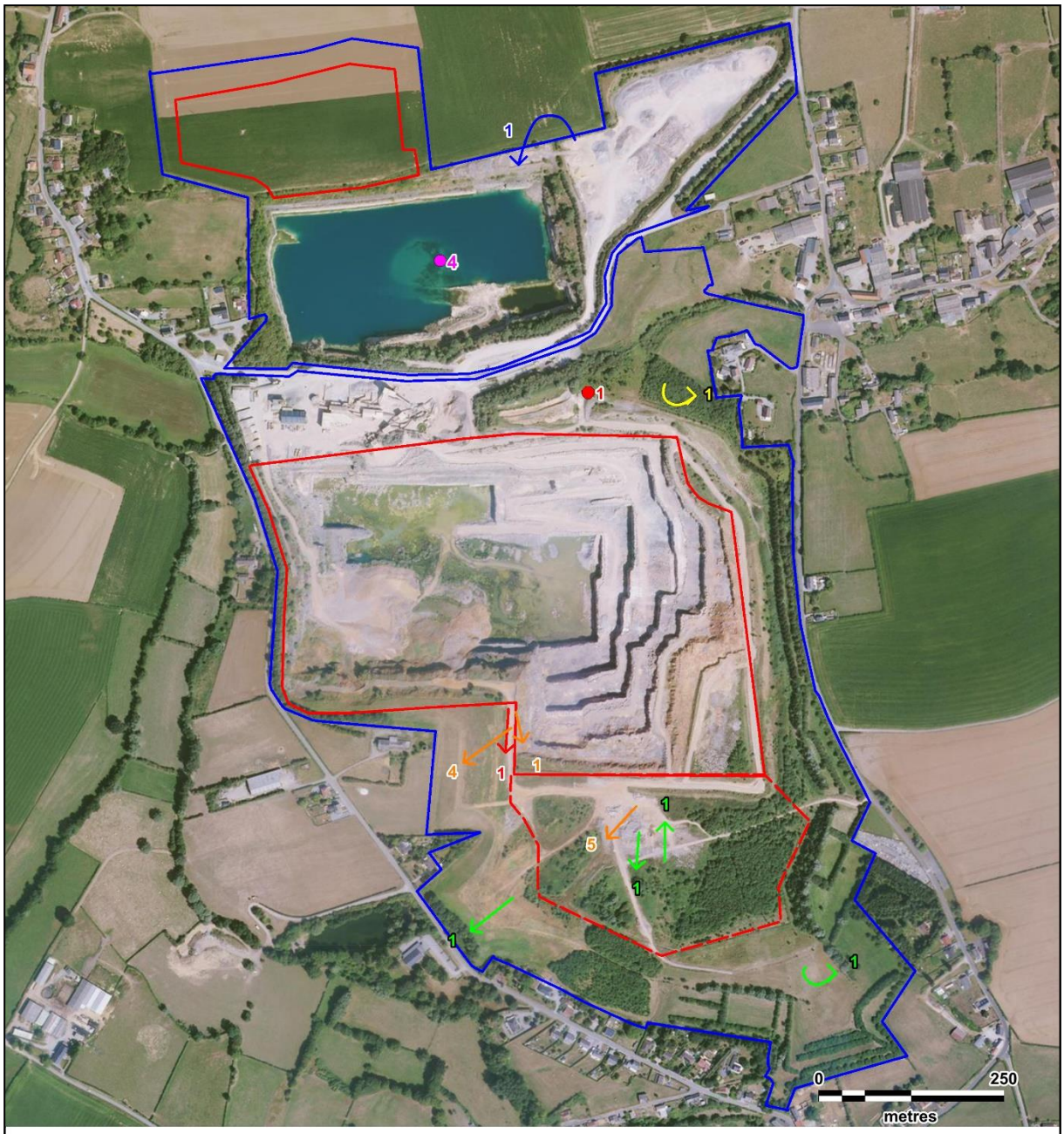
Pour l'**Alouette des champs** et la **Foulque macroule**, non protégées en période postnuptiale et chassables à cette période, un niveau de patrimonialité faible est défini en raison de leur statut nicheur (classées « quasi menacées » en France ou en Europe).

Par souci de lisibilité, l'Alouette des champs n'est pas représentée sur la carte suivante car elle est répartie de façon homogène sur la partie sud du site.

Figure 32 : Espèces patrimoniales en période postnuptiale

| Espèces | Effectifs | Directive Oiseaux | Statuts de conservation | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Statut nicheur en Europe | Statut nicheur en France | Statut "de passage" |
| Bruant jaune | 1 | | Préoccupation mineure | Vulnérable | Non applicable |
| Chardonneret élégant | 10 | | Préoccupation mineure | Vulnérable | Non applicable |
| Linotte mélodieuse | 2 | | Préoccupation mineure | Vulnérable | Non applicable |
| Pipit farlouse | 4 | | Préoccupation mineure | Vulnérable | Non applicable |
| Verdier d'Europe | 1 | | Préoccupation mineure | Vulnérable | Non applicable |
| Alouette des champs | 12 | | Préoccupation mineure | Quasi menacé | Non applicable |
| Foulque macroule | 4 | | Quasi menacé | Préoccupation mineure | Non applicable |

| |
|---|
| Niveau de patrimonialité modéré |
| Niveau de patrimonialité faible |




**Légende**

**Aires d'étude :**
- Zone d'extension prévue
- Limite exploitable
- Limite de site (Aire d'étude immédiate)

**Comportement :**
- Stationnement
- Vol

**Espèces :**
- Bruant jaune
- Chardonneret élégant
- Foulque macroule
- Linotte mélodieuse
- Pipit farlouse
- Verdier d'Europe

**Carte 20 : Points de contact des espèces patrimoniales observées en période postnuptiale**

N

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2021

## 5.5. Étude de l'avifaune en période hivernale

### 5.5.1. Inventaire des espèces observées en période hivernale

La phase d'observation hivernale a fait l'objet d'un unique passage. La diversité spécifique a été plutôt élevée avec 41 espèces observées.

Figure 33 : Inventaire des espèces observées en période hivernale

| Espèces | Effectifs | Statut de protection | Directive "Oiseaux" | Liste Rouge Europe | Liste Rouge France | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | N | H |
| Alouette des champs | 1 | - | OII | LC | **NT** | LC |
| Bécassine des marais | 3 | - | OII ; OIII | **VU** | **CR** | DD |
| Bergeronnette des ruisseaux | 1 | PN | - | LC | LC | NA |
| Bergeronnette grise | 1 | PN | - | LC | LC | NA |
| Bouvreuil pivoine | 2 | PN | - | LC | **VU** | NA |
| Bruant des roseaux | 1 | PN | - | LC | **EN** | - |
| Bruant jaune | 1 | PN | - | LC | **VU** | NA |
| Buse variable | 1 | PN | - | LC | LC | NA |
| Canard colvert | 103 | - | OII ; OIII | LC | LC | LC |
| Chardonneret élégant | 6 | PN | - | LC | **VU** | NA |
| Chevalier guignette | 1 | PN | - | LC | **NT** | NA |
| Corbeau freux | 3 | - | OII | **VU** | LC | LC |
| Corneille noire | 4 | - | OII | LC | LC | NA |
| Épervier d'Europe | 1 | PN | | LC | LC | NA |
| Faucon crécerelle | 1 | PN | - | LC | **NT** | NA |
| Foulque macroule | 46 | - | OII ; OIII | **NT** | LC | NA |
| Gallinule Poule-d'eau | 4 | - | OII | LC | LC | NA |
| Grand-duc d'Europe | 1 | PN | - | LC | LC | - |
| Grèbe castagneux | 1 | PN | - | LC | LC | NA |
| Grimpereau des jardins | 1 | PN | - | LC | LC | - |
| Grive litorne | 8 | - | OII | LC | LC | LC |
| Grive mauvis | 1 | - | OII | LC | - | LC |
| Gros-bec casse-noyaux | 1 | PN | - | LC | LC | NA |
| Harle bièvre | 3 | PN | OII | LC | **NT** | LC |
| Linotte mélodieuse | 12 | PN | - | LC | **VU** | NA |
| Merle noir | 5 | - | OII | LC | LC | NA |
| Mésange bleue | 7 | PN | - | LC | LC | - |
| Mésange charbonnière | 1 | PN | - | LC | LC | NA |

| Espèces | Effectifs | Statut de protection | Directive "Oiseaux" | Liste Rouge Europe | Liste Rouge France | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | N | H |
| Ouette d'Égypte | 4 | - | - | - | NA | - |
| Pic épeiche | 1 | PN | - | LC | LC | NA |
| Pic vert | 1 | PN | - | LC | LC | - |
| Pie bavarde | 2 | - | OII | LC | LC | - |
| Pigeon biset domestique | 30 | - | OII | LC | - | - |
| Pigeon ramier | 48 | - | OII ; OIII | LC | LC | LC |
| Pinson des arbres | 14 | PN | - | LC | LC | NA |
| Roitelet huppé | 2 | PN | - | LC | **NT** | NA |
| Rougegorge familier | 7 | PN | - | LC | LC | NA |
| Tarin des aulnes | 10 | PN | - | LC | LC | DD |
| Tourterelle turque | 2 | - | OII | LC | LC | - |
| Troglodyte mignon | 4 | PN | - | LC | LC | NA |
| Verdier d'Europe | 3 | PN | - | LC | **VU** | NA |
| **Total général** | **349** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** |
| **Nombre d'espèces** | **41** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** |

**En coloré, les espèces patrimoniales**

Statut de protection : PN : Protection nationale ; - : Non protégée

Directive Oiseaux : OI : Espèce d'intérêt communautaire (Directive Oiseaux)

Liste rouge : N : Nicheur ; H : Hivernant ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; NA : Non applicable ; DD : Données insuffisantes

### 5.5.2. Étude de la répartition quantitative et spatiale de l'avifaune observée

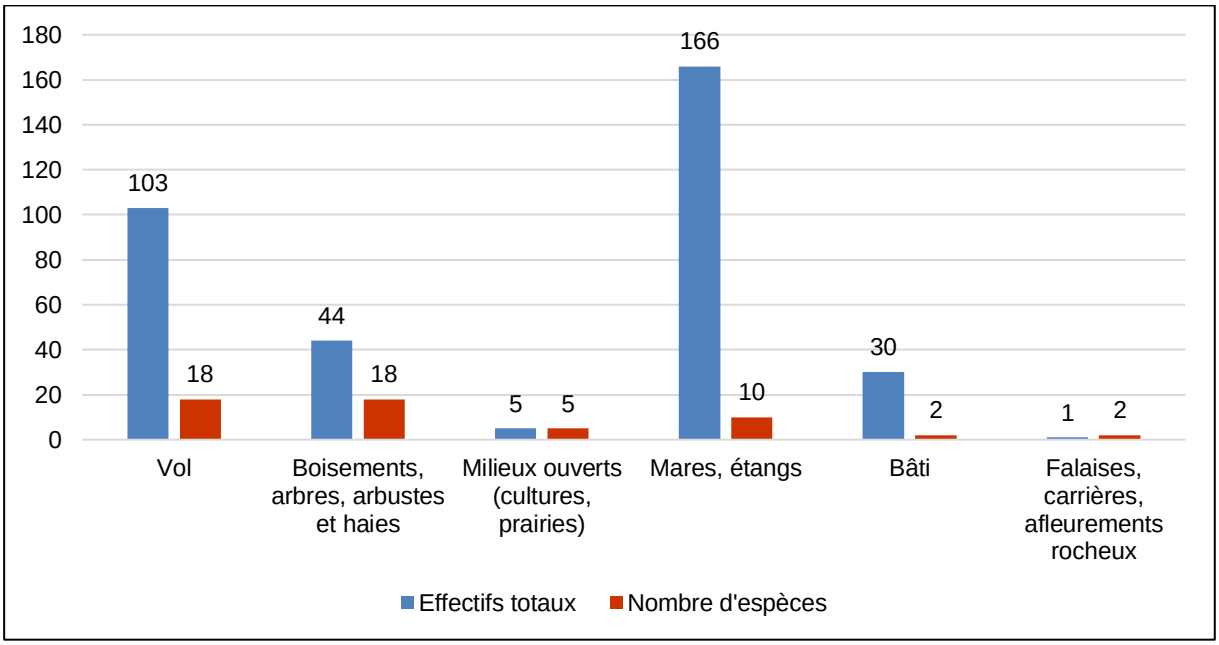
À cette période, les migrations automnales se terminent et les populations d'oiseaux se cantonnent sur un territoire d'hivernage. Ce dernier doit globalement être favorable au nourrissage en vue de passer la mauvaise saison. Cela peut également se rapporter à des sites dortoirs comme pour certaines espèces (colombidés, corvidés…).

En période hivernale, 41 espèces d'oiseaux ont été inventoriées dans l'aire d'étude immédiate, ce qui représente une forte diversité au regard de la pression d'échantillonnage, de la période prospectée et de la localisation géographique du projet.

À cette période, l'espèce la mieux représentée numériquement sur le site est le Canard colvert avec un total de 103 individus contactés, suivie du Pigeon ramier (48 individus) et de la **Foulque macroule** (46 individus). À noter que ces espèces sont toutes communes et chassables mais que la dernière citée est patrimoniale.

Deux espèces de rapaces diurnes ont été observés en période hivernale : l'Épervier d'Europe (1 contact) et le **Faucon crécerelle** (1). Seul ce dernier est patrimonial.

Figure 34 : Illustration graphique des effectifs et de la diversité spécifique selon les habitats en période hivernale




À cette période, les oiseaux observés en stationnement dominent le cortège. Ceux-ci utilisent principalement les mares et étangs, ici spécifiquement le bassin nord (47,6% des contacts totaux). Le reste des habitats est fréquenté dans de moindres mesures. Cela s'explique notamment par la forte représentation du Canard colvert à cette saison qui exploite ce milieu.

Environ 30% des contacts ont concerné des individus en transit au-dessus du site d'étude. Ce cortège est dominé par le Pigeon ramier qui représente plus de 47% des comportements correspondants.

### 5.5.3. Description des espèces patrimoniales observées

Le passage de prospection de l'avifaune en phase hivernale a permis l'observation de 14 espèces patrimoniales sur le site d'étude.

Figure 35 : Espèces patrimoniales en période hivernale

| Espèces | Effectifs | Directive Oiseaux | Statuts de conservation | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Statut nicheur en Europe | Statut nicheur en France | Statut hivernant |
| Bruant des roseaux | 1 | | Préoccupation mineure | En danger | - |
| Bécassine des marais | 3 | | Vulnérable | En danger critique | Données insuffisantes |
| Bouvreuil pivoine | 2 | | Préoccupation mineure | Vulnérable | Non applicable |
| Bruant jaune | 1 | | Préoccupation mineure | Vulnérable | Non applicable |
| Chardonneret élégant | 6 | | Préoccupation mineure | Vulnérable | Non applicable |
| Corbeau freux | 3 | | Vulnérable | Préoccupation mineure | Préoccupation mineure |
| Linotte mélodieuse | 12 | | Préoccupation mineure | Vulnérable | Non applicable |
| Verdier d'Europe | 3 | | Préoccupation mineure | Vulnérable | Non applicable |
| Alouette des champs | 1 | | Préoccupation mineure | Quasi menacé | Préoccupation mineure |
| Chevalier guignette | 1 | | Préoccupation mineure | Quasi menacé | Non applicable |
| Faucon crécerelle | 1 | | Préoccupation mineure | Quasi menacé | Préoccupation mineure |
| Foulque macroule | 46 | | Quasi menacé | Préoccupation mineure | Non applicable |
| Harle bièvre | 3 | | Préoccupation mineure | Quasi menacé | Non applicable |
| Roitelet huppé | 2 | | Préoccupation mineure | Quasi menacé | Non applicable |

| |
|---|
| Niveau de patrimonialité modéré à forte |
| Niveau de patrimonialité modéré |
| Niveau de patrimonialité faible |

En phase hivernale, 14 espèces patrimoniales ont été observées sur le site, ce qui représente une bonne diversité.

Une seule espèce est marquée par un niveau de patrimonialité modéré à fort : le **Bruant des roseaux**. Ce niveau d'enjeu se justifie par son statut défavorable en France (nicheur en danger). L'unique individu observé était posé dans la zone boisée au nord-est du site.

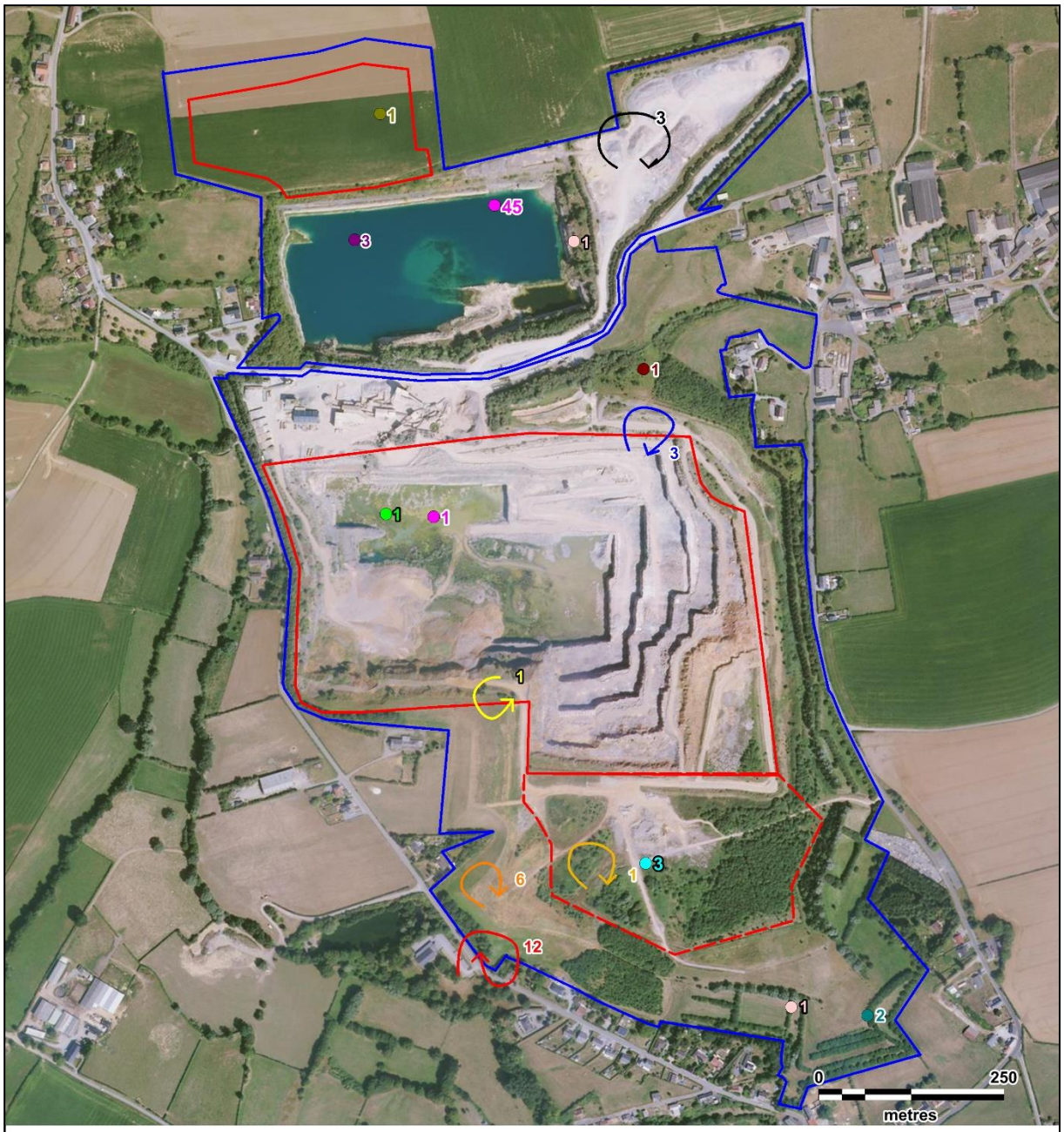
Un niveau de patrimonialité modéré est attribué à la **Bécassine des marais** (3 contacts), au **Bouvreuil pivoine** (2), au **Bruant jaune** (1), au **Chardonneret élégant** (6), au **Corbeau freux** (3), à la **Linotte mélodieuse** (12) et au **Verdier d'Europe** (3). Le **Bouvreuil pivoine** a été observé uniquement en stationnement dans les zones boisées au nord et au sud du site et la **Bécassine des marais** au niveau d'une zone de dépression en eau au croisement des chemins au sein de la zone d'extension prévue, tandis que les autres espèces n'ont été contactées qu'en vol local.

Enfin, nous attribuons un niveau de patrimonialité faible pour l'**Alouette des champs** (1 contact), le **Chevalier guignette** (1), le **Faucon crécerelle** (1), la **Foulque macroule** (46), le **Harle bièvre** (3) et le **Roitelet huppé** (2). Le niveau de patrimonialité attribué à ces espèces s'explique par le statut quasi menacé de leurs populations nicheuses au niveau national ou européen. L'essentiel des observations repose sur des individus en stationnement au niveau des cultures au nord du site pour l'**Alouette des champs**, au niveau des points d'eau au sein de la carrière en exploitation pour le **Chevalier guignette** tout comme la **Foulque macroule**, au niveau du bassin au nord du site pour le **Harle bièvre** où on retrouve également la **Foulque macroule** et au niveau des boisements au sud du site pour le **Roitelet huppé**. Seul le **Faucon crécerelle** n'a été vu qu'en vol local.

À noter que l'**Alouette des champs**, la **Bécassine des marais**, le **Corbeau freux** et la **Foulque macroule** sont des espèces chassables à cette période.



**Bruant des roseaux – T. Marchal**




**Légende**

**Aires d'étude :**

- Zone d'extension prévue
- Limite exploitable
- Limite de site (Aire d'étude immédiate)

**Comportement :**

- Stationnement
- Vol

**Espèces :**

- Alouette des champs
- Bécassine des marais
- Bouvreuil pivoine
- Bruant des roseaux
- Bruant jaune
- Chardonneret élégant
- Chevalier guignette
- Corbeau freux
- Faucon crécerelle
- Foulque macroule
- Harle bièvre
- Linotte mélodieuse
- Roitelet huppé
- Verdier d'Europe

**Carte 21 : Points de contact des espèces patrimoniales observées en période hivernale**

N

ENVOL ENVIRONNEMENT

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2022

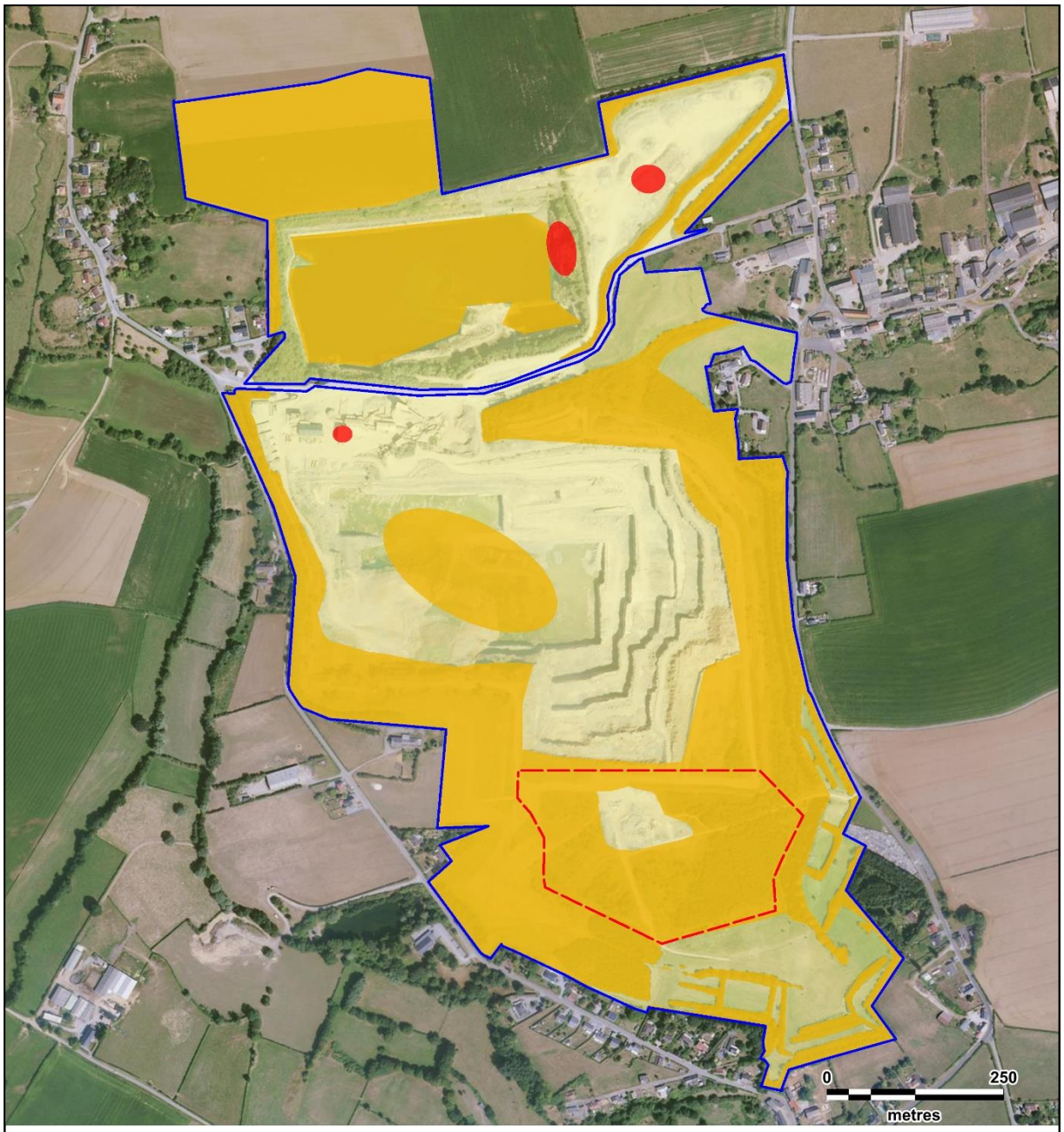
# Définition des enjeux avifaunistiques

Le tableau suivant dresse une synthèse des enjeux estimés pour le cortège chiroptérologique en période de mise bas et lors des transits automnaux. La carte d'enjeux est présentée à la suite du tableau. Le niveau d'enjeu est défini en se basant sur la diversité, la patrimonialité et les effectifs des espèces recensées.

Figure 36 : Tableau de synthèse des enjeux avifaunistiques

| Période étudiée | Niveau d'enjeu | Justification du niveau d'enjeu |
|---|---|---|
| **Prénuptiale** | Faible sur l'ensemble du site | Au cours du passage concernant les migrations prénuptiales, 51 espèces ont été inventoriées, pour un total de 312 individus. Au vu des effectifs et de la diversité, la migration est qualifiée de très faible et aucun micro couloir migratoire n'a été identifié au niveau de l'aire d'étude immédiate.<br><br>Nous notons cependant l'observation de 12 espèces patrimoniales, dont le **Goéland cendré** (patrimonialité modérée à forte), 4 espèces à patrimonialité modérée (**Chardonneret élégant**, **Linotte mélodieuse**, **Pipit farlouse** et **Verdier d'Europe**) ainsi que 7 espèces à patrimonialité faible (**Faucon crécerelle**, **Foulque macroule**, **Hirondelle de fenêtre**, **Hirondelle rustique**, **Mouette rieuse**, **Pouillot fitis**, **Vanneau huppé**).<br><br>**Au vu de ces inventaires, les enjeux ornithologiques en cette période sont qualifiés de faibles.** |
| **Nuptiale** | **Forts** (Territoires de reproduction certains du **Grand-duc d'Europe**, de l'**Hirondelle de fenêtre** et **de rivage**) | En période de reproduction, 55 espèces différentes ont été inventoriées, dont 20 considérées comme patrimoniales. L'élément remarquable est la reproduction certaine du **Grand-duc d'Europe**, de l'**Hirondelle de fenêtre** et de **rivage**. Nous attribuons un niveau d'enjeu fort à leur territoire de reproduction.<br><br>Le territoire de reproduction probable du **Petit Gravelot** ainsi que les zones arbustives à arborées du site le sont marqués par un enjeu modéré. Ces habitats concentrent une grande partie de l'avifaune nicheuse à cette période, notamment les passereaux dont certains sont patrimoniaux et s'y reproduisent de manière possible comme le **Chardonneret élégant**, la **Fauvette des jardins**, la **Linotte mélodieuse**, le **Pouillot fitis** et le **Verdier d'Europe**, espèces patrimoniales de niveau modéré pour la Fauvette des jardins, faible à modéré pour le Pouillot fitis, et modéré à fort pour les autres.<br><br>Le reste du site est marqué par un enjeu faible. |
| | **Modérés** (Zones arbustives à arborées, territoire de reproduction probable du **Petit Gravelot**) | |
| | **Faibles** (Reste du site) | |

| Période étudiée | Niveau d'enjeu | Justification du niveau d'enjeu |
|---|---|---|
| **Postnuptiale** | Faible sur l'ensemble du site | En phase postnuptiale, la diversité est élevée avec 44 espèces recensées, dont 7 patrimoniales. Cinq espèces sont marquées par un niveau patrimonial modéré : le **Bruant jaune**, le **Chardonneret élégant**, la **Linotte mélodieuse**, le **Pipit farlouse** et le **Verdier d'Europe**. L'**Alouette des champs** et la **Foulque macroule** sont marquées par une patrimonialité faible.<br><br>L'Étourneau sansonnet est l'espèce la plus contactée sur le site. Les effectifs recensés permettent de mettre en évidence un couloir migratoire d'ordre tertiaire pour cette espèce sur le site (737 individus en vol migratoire).<br><br>En phase postnuptiale, la moitié des observations réalisées dans l'aire d'étude s'est rapportée à des oiseaux en vol migratoire avec 942 individus observés dans ces conditions (53% des effectifs totaux). Seules quelques espèces patrimoniales en faibles effectifs ont été également contactées en vol migratoire : **Chardonneret élégant** (10 individus), **Linotte mélodieuse** (1) et **Pipit farlouse** (2).<br><br>**Au regard de ces résultats, l'ensemble de la zone d'étude présente un enjeu faible cette période de l'année.** |
| **Hiver** | | En phase hivernale, 41 espèces ont été inventoriées dont 14 espèces patrimoniales. Le **Bruant des roseaux** (1 individu) est marqué par une patrimonialité modérée à forte. La **Bécassine des marais**, le **Bouvreuil pivoine**, le **Bruant jaune**, le **Chardonneret élégant**, le **Corbeau freux**, la **Linotte mélodieuse** et le **Verdier d'Europe** présentent une patrimonialité modérée. Enfin, six espèces présentent une patrimonialité faible.<br><br>Les espèces les plus contactées sont communes à cette période de l'année. L'essentiel des contacts concerne des stationnements sur site.<br><br>Les éléments boisés du site offrent tout de même un refuge aux espèces et rassemblent une bonne diversité.<br><br>**Les enjeux sont globalement faibles en cette période.** |




**Légende**

**Aires d'étude :**

- Zone d'extension prévue
- Limite exploitable
- Limite de site (Aire d'étude immédiate)

**Enjeux avifaunistiques :**

- Enjeux forts
- Enjeux modérés
- Enjeux faibles

**Carte 22 : Synthèse des enjeux avifaunistiques toutes périodes confondues**

N

ENVOL ENVIRONNEMENT

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2022

# Conclusion de l'étude de l'avifaune

→ ***Recherches bibliographiques :***

Le prédiagnostic ornithologique met en évidence la présence de 15 zones naturelles d'intérêt reconnu accueillant des espèces déterminantes d'oiseaux dans les 15 kilomètres autour du projet. La ZNIEFF de type I « Prairies humides d'Aymeries » et la ZNIEFF de type II « Plaine alluviale de la Sambre en amont de Bachant » sont situées à moins de 3 km du projet et accueillent respectivement 6 et 14 espèces déterminantes. De plus, 105 espèces ont déjà été rapportées sur les communes du projet entre 2014 et 2024 d'après la base de données du SIRF (Système d'Information Régional sur la faune), ce qui représente une richesse spécifique importante.

Nous estimons possible à probable la présence de 50 espèces patrimoniales au sein de l'aire d'étude immédiate en période de reproduction comme le **Busard des roseaux**, le **Busard Saint-Martin**, le **Faucon crécerelle**, la **Linotte mélodieuse** ou encore le **Vanneau huppé**.

De plus, la présence des milieux humides qui y sont rattachés favorise la présence d'espèces inféodées aux milieux humides et aquatiques. Ainsi, des espèces telles que le **Chevalier guignette**, la **Grande Aigrette,** le **Martin-pêcheur d'Europe** ou le **Petit Gravelot** sont susceptibles de fréquenter le site.

→ ***Inventaires avifaunistiques :***

D'une manière générale, le site est utilisé annuellement par une diversité spécifique riche (79 espèces différentes d'oiseaux). En période des migrations postnuptiales, le site est majoritairement survolé par l'avifaune migratrice. La période automnale est la période de plus forte fréquentation en termes de contacts.

En période de reproduction, les éléments remarquables sont la nidification certaine du **Grand-duc d'Europe** (3 contacts au total dont 2 juvéniles, patrimonialité modérée), de l'**Hirondelle de fenêtre** (25 contacts au total et nids observés, patrimonialité faible), de l'**Hirondelle de rivage** (130 contacts au total et nids observés, patrimonialité faible). Ces espèces trouvent sur le site un habitat idéal pour la reproduction et l'élevage des petits.

L'activité est la plus faible en phase prénuptiale tandis que la diversité la plus faible est retrouvée en phase hivernale.

Annuellement, le site est fréquenté par une avifaune sédentaire, majoritairement représentée par des passereaux communs et non menacés. Toutefois, des espèces plus rares et menacées sont à même de fréquenter le site. C'est notamment le cas du **Bouvreuil pivoine**.

Les fonctionnalités du site concernant l'avifaune sont maximales au niveau des zones arbustives à boisées et du bassin nord. Les zones de cultures, les flancs rocheux et les bâtis sont de manière générale moins utilisés par les oiseaux même si certaines espèces patrimoniales y nichent.

Les enjeux sont forts au niveau des territoires de reproduction certains des espèces patrimoniales, modérés dans les habitats de prédilection de l'avifaune, et faibles sur le reste du site.

La cartographie présentée page précédente décrit la synthèse des enjeux avifaunistiques sur site.

# Partie 6 : ÉTUDE CHIROPTEROLOGIQUE

## 1. Prédiagnostic chiroptérologique

### 1.1. Rappel de biologie des chiroptères

#### 1.1.1. Généralités

À cause de leurs mœurs nocturnes, les chauves-souris sont des animaux mal connus, craints, mal aimés voire honnis. Étant des Mammifères, leur corps est couvert de poils. Elles sont vivipares et allaitent leurs petits.

Plus de 1 000 espèces de Chauves-souris peuplent le monde, soit le quart des espèces de Mammifères connus. Elles forment l'ordre des Chiroptères (*Chiroptera*) qui, après celui des Rongeurs (*Rodentia*), constitue le plus grand ordre, par le nombre des espèces, de la classe des Mammifères. Il est subdivisé en deux sous-ordres : les Mégachiroptères et les Microchiroptères. Enfin, un sous-ordre fossile, les Eochiroptères, existe également.

Un nombre aussi élevé d'espèces différentes, réparties sur une large aire géographique, conduit à une grande diversité de formes et de mœurs.

- La plus petite, *Craseonycteris thonglongyai*, découverte en Thaïlande en 1973, pèse deux grammes et mesure environ trente millimètres. Elle n'est donc pas plus grande que notre pouce et c'est l'un des plus petits Mammifères du monde. Les plus grandes, membres du sous-ordre des Mégachiroptères, appartiennent aux genres *Pteropus* et *Rousettus*. En Indonésie, elles sont communément désignées sous le nom de Kalong. Elles pèsent près d'un kilogramme et atteignent 1,70 mètre d'envergure.
- Les régimes alimentaires varient selon les espèces et les latitudes : pollen, nectar, fruits, insectes, petits vertébrés, poissons, sang.
- Les unes vivent en colonies comptant jusqu'à des centaines de milliers d'individus, d'autres préfèrent la solitude. Toutefois, elles ont toutes une vie sociale évoluée.
- La technique du baguage a montré que certaines espèces peuvent se déplacer sur plus de mille kilomètres, tandis que d'autres sont plutôt sédentaires.

En Europe, il existe trente-neuf espèces de chauves-souris, regroupées en quatre familles. Insectivores, elles appartiennent au sous-ordre des Microchiroptères et elles ont dû s'adapter aux conditions climatiques particulières de nos régions tempérées. Trente-six d'entre elles se retrouvent en France.

### 1.1.2. L'écholocation

Un autre caractère remarquable des Chiroptères est la faculté de se mouvoir dans l'obscurité totale. Ils se déplacent et chassent la nuit grâce à un système d'orientation actif, l'écholocation. Leur larynx produit des cris suraigus sous forme d'ondes ultrasonores dont la fréquence est caractéristique de l'espèce. Ces ondes sont émises par les narines ou la bouche. Réfléchies par les objets présents dans l'environnement, elles sont en retour captées par les oreilles et donnent au cerveau une vision « acoustique » très précise du milieu dans lequel l'animal se déplace en vol. Cette écholocation permet aux animaux de s'orienter, de chasser leurs proies sans le concours de la vue. Malgré cela, et contrairement à une croyance répandue, les chauves-souris ont des yeux fonctionnels.

Développé depuis quelques dizaines de millions d'années par les chiroptères, ce système d'orientation acoustique est également utilisé par d'autres espèces comme les dauphins. Il n'a été mis en évidence par les scientifiques qu'à la fin des années 1930.

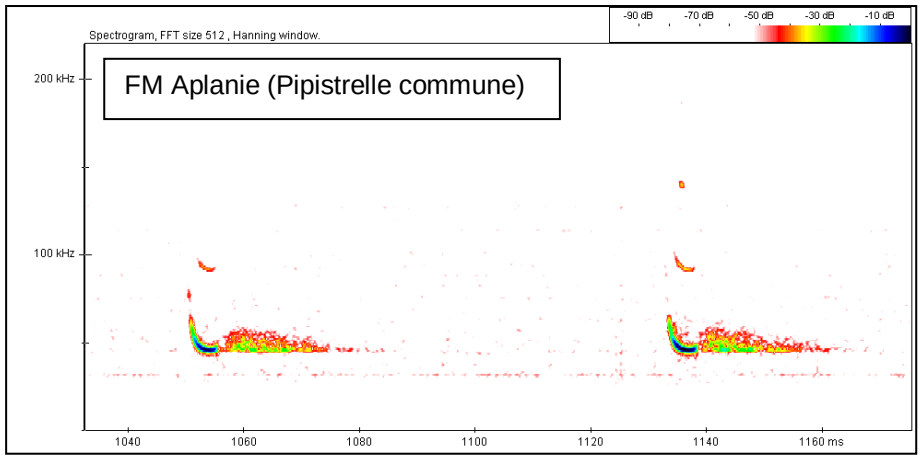
Les signaux acoustiques émis par les chauves-souris pour s'orienter sont généralement classés en quatre grandes catégories (voir figure ci-dessous) :

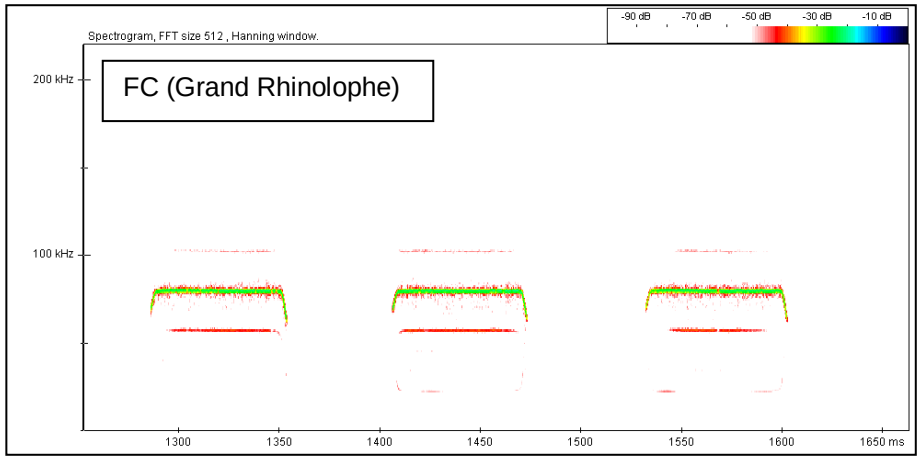
- Fréquence constante (FC) : ces cris utilisent une fréquence unique inchangée durant toute la durée de l'émission. En général, leur durée est de plusieurs dizaines de millisecondes.
- Fréquence modulée abrupte (FM) : la fréquence varie au cours de l'émission du cri. Elle chute brutalement d'une valeur initiale très élevée à une valeur terminale nettement plus basse. L'écart entre les deux fréquences extrêmes détermine la largeur de bande du signal. Ce type de cri est en général très bref, de l'ordre de quelques millisecondes.
- Fréquence modulée aplanie (FM-FC) : ce type de cri comporte plusieurs séquences. Il débute par une première en fréquence modulée abrupte et se termine par une seconde en fréquence constante ou en quasi-fréquence constante.
- Quasi-fréquence constante (QFC) : les espèces pratiquant la fréquence modulée aplanie (FM-FC) tronquent souvent la partie FM du début du signal. Ce dernier prend alors presque l'allure et la sonorité d'une fréquence constante (FC).

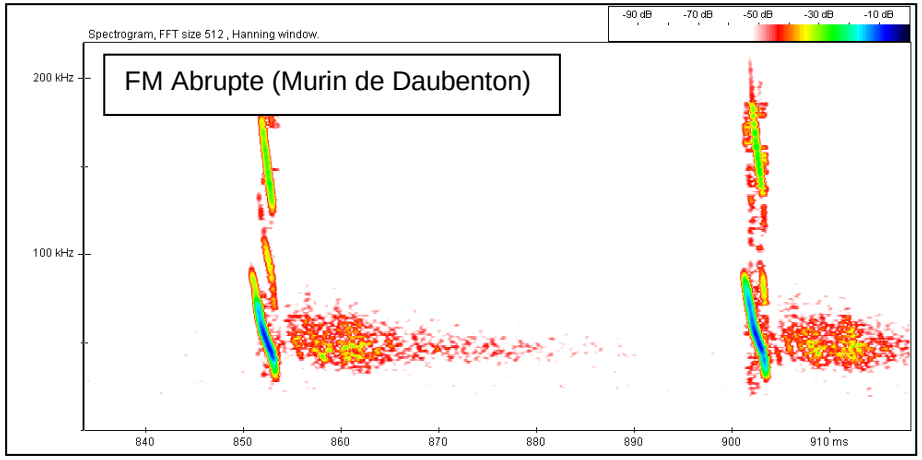
Par rapport à l'étude chiroptérologique du présent projet, les types de fréquence ont d'abord été définis pour chaque signal enregistré afin de déterminer en premier lieu le genre d'espèces à laquelle se rapporte le signal considéré (pipistrelles, murins, rhinolophes…). Après quoi, une analyse plus fine pour parvenir à l'identification de l'espèce a été réalisée à partir du logiciel Batsound et de l'ouvrage de Michel Barataud : « Écologie acoustique des chiroptères d'Europe » (Biotope Éditions - 2ème édition - Février 2014).

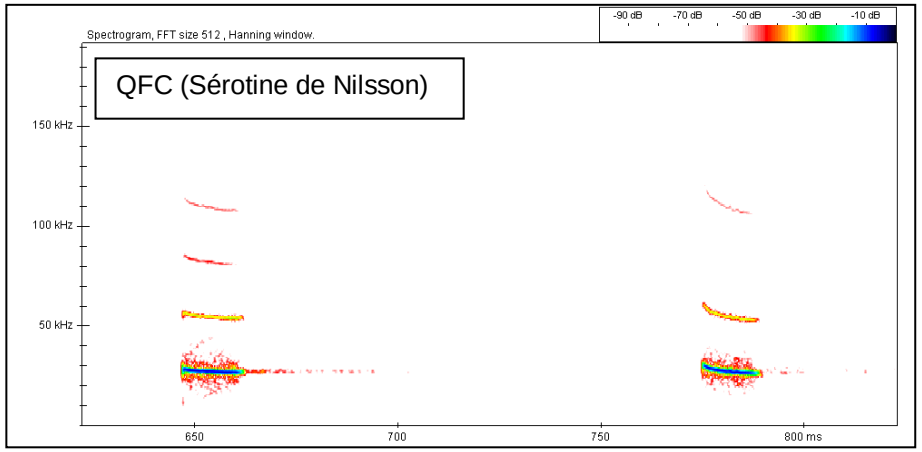
Les cris émis par les chauves-souris pour se diriger sont distincts des cris sociaux utilisés pour communiquer entre elles. En général, les cris sociaux sont émis à des fréquences assez basses, ce qui leur confère une plus grande portée. De plus, ils sont très modulés, ce qui leur permet de véhiculer une grande quantité d'informations.

Figure 37 : Sonagrammes des principaux types de signaux ultrasoniques (source : Envol Environnement)




Légende : FM : Fréquence modulée ; FC : Fréquence constante ; QFC : Quasi Fréquence Constante

### 1.1.3. La chasse et l'alimentation

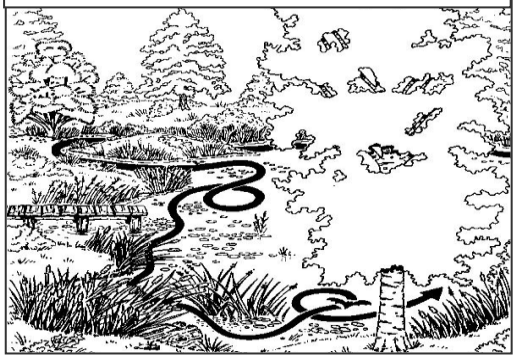
Toutes les espèces européennes sont insectivores. Leur dentition est composée de longues canines pointues, leur permettant de maintenir les proies, et de molaires denticulées, aptes à broyer la chitine des exosquelettes des insectes. La formule dentaire est très importante pour l'identification des espèces.

Grands chasseurs d'insectes, les chiroptères prennent le relais nocturne des oiseaux insectivores (martinets, hirondelles, gobemouches, fauvettes...). De nombreuses études ont montré l'importance de leur prédation nocturne. Il a été calculé qu'un individu était capable de capturer, par nuit de chasse, un poids d'insectes équivalent à un tiers du sien, soit, suivant l'espèce, de deux à dix grammes de proies. Sur une saison de chasse, c'est-à-dire en moyenne cent jours d'activité, chaque individu, selon l'espèce, peut prélever de 200 grammes à un kilogramme d'insectes.

Le milieu de chasse varie suivant les espèces. Certaines, ubiquistes, chassent aussi bien en forêt qu'autour des lampadaires en ville, alors que d'autres sont inféodées à un habitat bien défini. Chaque individu a généralement plusieurs zones de chasse qu'il fréquente au cours d'une nuit ou d'une nuit à l'autre. Pour les espèces les plus exigeantes telles que le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*), ces terrains doivent être reliés au gîte et interconnectés entre eux par des corridors écologiques nettement délimités par des structures linéaires comme les haies, les ripisylves ou les lisières.

Les modes de chasse des chauves-souris varient selon les différentes espèces. Certaines capturent les insectes en vol en se servant de leurs ailes ou de leur *uropatagium* (membrane reliant les pattes et incluant la queue) comme épuisettes. D'autres les attrapent directement avec la gueule ou les glanent au sol ou sur le feuillage. Elles peuvent aussi « pêcher » les insectes posés à la surface des étangs. Enfin, occasionnellement, quelques chauves-souris pratiquent la chasse à l'affût (position immobile depuis une haie par exemple), par exemple les femelles en fin de gestation, économisant ainsi leur énergie.

Mode de chasse du Murin de Daubenton



Les chiroptères chassent tout au long de la nuit avec des périodes d'activité entrecoupées de phases de repos. Pour ces pauses, les individus utilisent des gîtes nocturnes particuliers ou retournent au gîte diurne principal, comme les femelles allaitantes qui reviennent pour nourrir leur petit. Généralement, le niveau de l'activité chiroptérologique est maximal dans les quatre premières heures de la nuit. Celle-ci décroît ensuite, mais s'intensifie à nouveau dans les deux heures précédant l'aube, avant le retour au gîte pour le repos diurne.

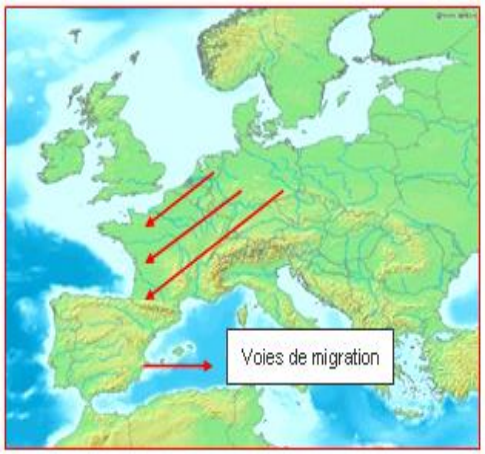
### 1.1.4. Les phases biorythmiques des chauves-souris

⇨ **Le transit de printemps** : Aux premiers beaux jours, dès le retour de l'activité des insectes, les chiroptères de nos régions sortent de leur repos hivernal et quittent leur quartier d'hiver. Ils reprennent leurs vols de chasse. Ayant perdu près d'un tiers de leur poids, ils ingurgitent d'énormes quantités d'insectes. Progressivement, les chauves-souris regagnent leur gîte d'été correspondant aux sites de parturition, de mise bas et d'estivage (mâles solitaires). Les mâles se dispersent tandis que les femelles se réunissent en colonies de « mise bas » aussi appelées « nurseries ». Durant cette période de transit, les gîtes ne sont occupés que temporairement. Ils sont choisis en fonction de la température extérieure.

⇨ **L'occupation des nurseries à la belle saison** : La durée du développement embryonnaire dépend fortement des conditions climatiques. Les femelles gestantes peuvent présenter des périodes de léthargie lors d'un printemps froid, ce qui retarde d'autant la mise bas. La gestation, qui dure normalement trois semaines, sera alors plus longue. Les femelles mettent au monde un seul petit, parfois deux pour certaines espèces. Les jeunes, nus et aveugles, s'accrochent fortement à leur mère. Les soins maternels durent de trois à six semaines, selon les espèces et les conditions climatiques de la saison. L'émancipation des petits est donc très rapide. Dans nos régions, elle se produit en général au mois d'août.

⇨ **Le transit d'automne** : À la fin de l'été, les femelles rejoignent les mâles pour l'accouplement et un nouveau cycle de reproduction commence. La fécondation, quant à elle, est différée au début du printemps. Cette remarquable adaptation offre un maximum de chances de survie à la femelle et à son petit. Chez certaines espèces, la période d'accouplement peut se prolonger jusqu'au début du printemps.

⇨ **L'hibernation** : Le régime strictement insectivore impose à nos chauves-souris des stratégies adaptatives particulières. La plupart des espèces se réfugient en hiver dans des sites souterrains où elles hibernent jusqu'au retour de la belle saison. Les chauves-souris fonctionnent à l'économie d'énergie. Elles ont la capacité d'abaisser leur température corporelle jusqu'au niveau de celle du milieu ambiant ou presque, ce qui ralentit leur métabolisme en limitant la consommation des réserves de graisse. Cette léthargie hivernale n'est pas un phénomène continu : elle est interrompue par quelques réveils permettant aux chauves-souris de chercher un point d'accrochage plus favorable d'un point de vue microclimatique, voire de chasser à l'extérieur lors d'un redoux.



Source : SFEPM

⇨ **La migration** : En Europe plusieurs espèces de chiroptères réalisent de grands trajets migratoires au printemps et en automne. Plusieurs espèces se reproduisent dans le nord-est du continent et séjournent en hiver dans les contrées du sud-ouest au climat plus doux. Les chauves-souris migratrices sont principalement la **Pipistrelle de Nathusius**, la **Sérotine bicolore**, la **Noctule commune** et la **Noctule de Leisler**.

⇨ **L'essaimage ou « swarming »** : À la fin de l'été et durant une grande partie de l'automne, des individus de certaines espèces de chauves-souris se retrouvent en très grand nombre autour des entrées de sites souterrains. Plusieurs hypothèses sont avancées pour expliquer ce comportement qui peut concerner plusieurs milliers d'individus sur un même site : manifestations nuptiales en vue d'un brassage génétique, échange d'informations sur les sites d'hibernation, en particulier à destination des jeunes...

## 1.2. Résultats des recherches bibliographiques sur les chiroptères

### 1.2.1. Niveau des connaissances disponibles

Cinq sources ont été utilisées pour réaliser le prédiagnostic chiroptérologique :

1- L'inventaire des zones de protection et d'inventaire concernant les chauves-souris effectué dans un rayon de 15 kilomètres autour de la zone d'implantation du projet (ZNIEFF, Natura 2000…). Ces informations ont été synthétisées à partir des données mises à disposition par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la région Hauts-de-France et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) ;

2- La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre mammifères de France métropolitaine, 2017 ;

3- La cartographie des secteurs de présence des mammifères issue de l'atlas des mammifères de la région Hauts-de-France réalisé par Picardie Nature, le GON et la CMNF ;

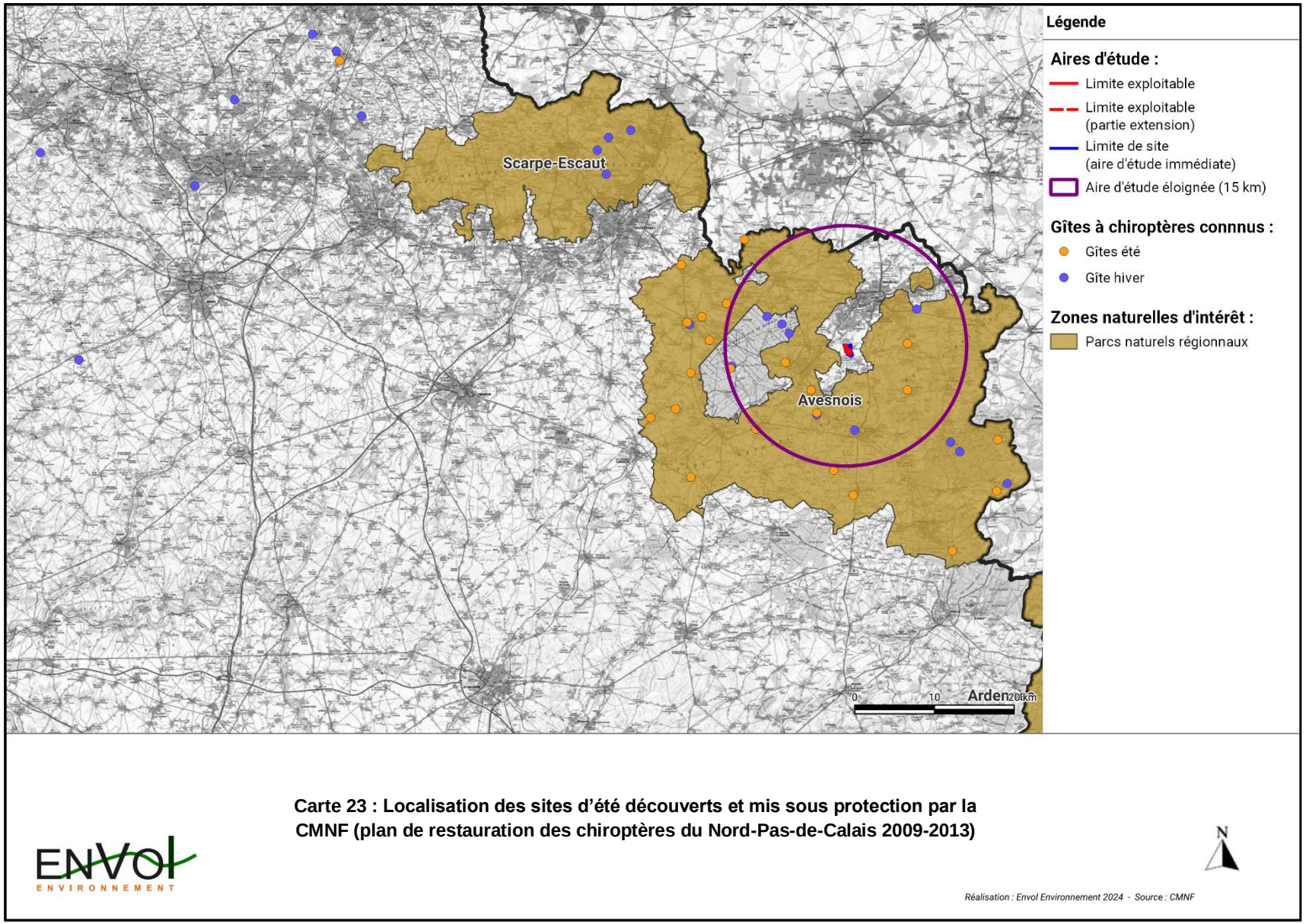
4- Le plan de restauration régional des Chiroptères du Nord-Pas-de-Calais 2009-2013.

5- La liste des cavités souterraines abandonnées référencées par le BRGM ;

### 1.2.2. Recherche des sites d'hivernage et de mise bas

La région du Nord-Pas-de-Calais est relativement riche en habitats souterrains (grottes naturelles, anciennes mines ou zones de fissures du karst…). Les autres gîtes utilisés par les chauves-souris sont des arbres creux ou à cavités, des bâtiments ou des falaises. Les plus grosses populations de chauves-souris sont en milieux souterrains (grottes chaudes et tranquilles…) ou localisées dans le bâti (clochers, ponts, tunnels) s'il est suffisamment proche de leurs territoires de chasse. Ceux-ci sont habituellement composés d'un paysage diversifié avec un mélange de lisières, de prairies ponctuées de haies, de bosquets bordant des étangs, de ruisseaux ourlés d'arbres ou encore de zones d'habitations contenant des parcs et jardins.

Le plan de restauration des chiroptères du Nord-Pas-de-Calais fait référence aux sites d'hiver et sites d'été protégés, connus en région (cartes suivantes). **Aucun site connu ne se trouve au sein même du site**. L'entité la plus proche correspond à un gîte de Sérotine commune, dans un bâtiment particulier, à 6,7 km au sud-ouest du site.




**Carte 23 : Localisation des sites d'été découverts et mis sous protection par la CMNF (plan de restauration des chiroptères du Nord-Pas-de-Calais 2009-2013)**

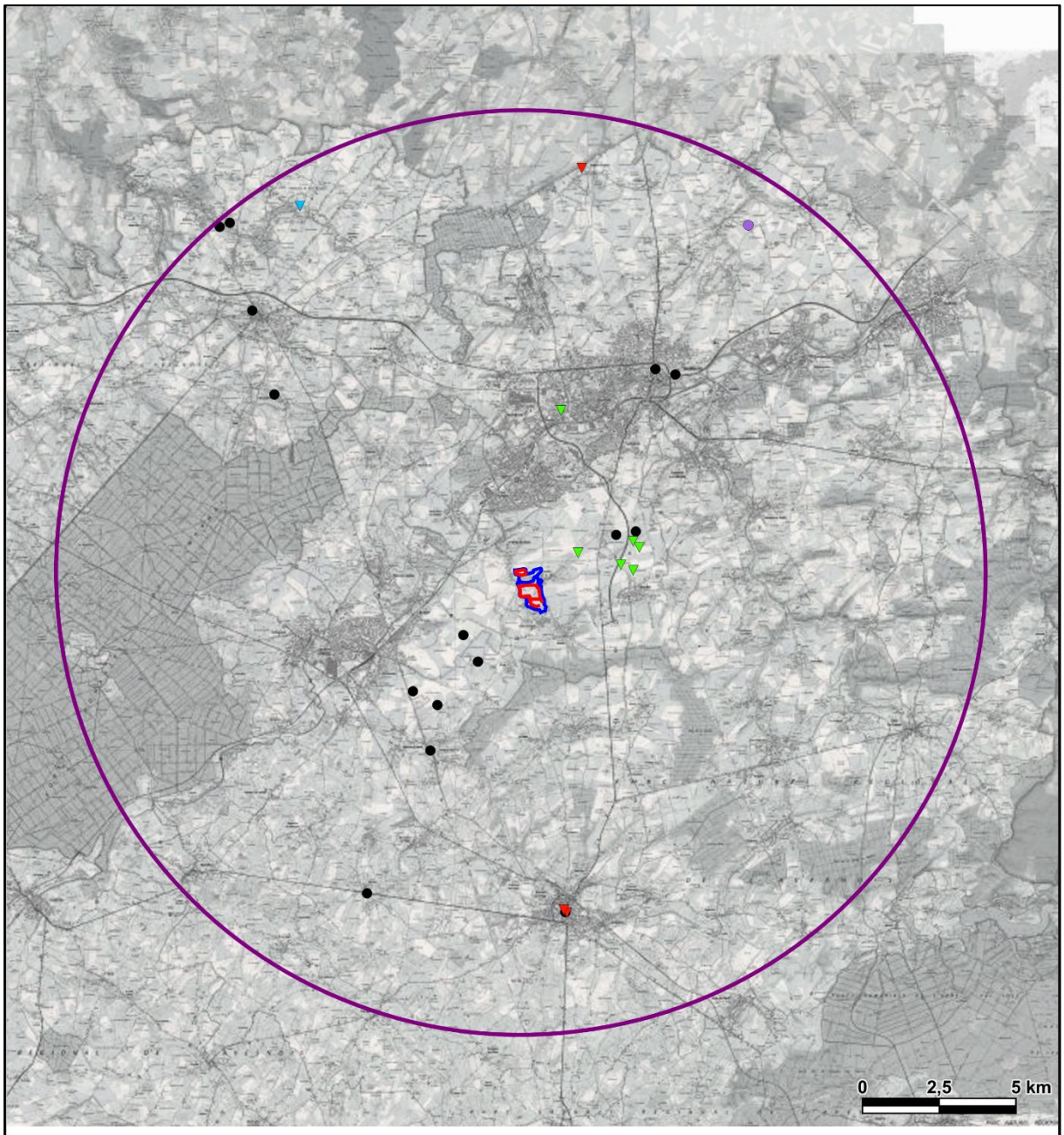
*Réalisation : Envol Environnement 2024 - Source : CMNF*

### 1.2.3. Recherche des gîtes à partir des données du BRGM

Une recherche des cavités répertoriées par le BRGM (Bureau des Ressources Géologiques et Minières) a permis de recenser les cavités (ouvrages civils, cavités naturelles et carrières) présentes dans un rayon de 15 kilomètres autour du projet. La carte dressée page suivante présente les cavités recensées par le BRGM au sein de l'aire d'étude éloignée.

D'après les informations issues de la base de données du BRGM, 26 cavités sont recensées dans un périmètre de 15 kilomètres autour du projet.

Parmi ces cavités, 3 correspondent à des carrières, 1 à un ouvrage militaire, 1 à un ouvrage civil et 6 à des cavités naturelles. À cela s'ajoutent 15 cavités de type indéterminé. Notons qu'aucune cavité n'est localisée dans l'aire d'étude immédiate.




**Légende :**

**Aires d'étude :**

- Limite exploitable
- Limite exploitable (partie extension)
- Limite de site (aire d'étude immédiate)
- Aire d'étude éloignée (15 km)

**Type de cavités recensées : [26]**

- carrière [3]
- naturelle [6]
- ouvrage civil [1]
- ouvrage militaire [1]
- indéterminé [15]

**Carte 24 : Répartition des cavités recensées par le BRGM dans l'aire d'étude éloignée**

Fond de carte : IGN scan25 - Réalisation : Envol Environnement 2024

### 1.2.4. Liste des espèces déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologique de l'aire d'étude éloignée

La figure ci-après liste les espèces de chiroptères déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologique présentes dans un rayon de 15 kilomètres autour du projet.

Onze zones naturelles d'intérêt reconnu, situées dans un rayon de recherche de 15 kilomètres, sont concernées par la présence de chiroptères. Parmi ces espèces, trois sont inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore (espèce d'intérêt communautaire), il s'agit du **Grand Murin**, du **Murin à oreilles échancrées** et du **Murin de Bechstein**.

Figure 38 : Inventaire des espèces déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologique de l'aire d'étude éloignée (dernière consultation en décembre 2024)

| Type | Identifiant | Nom de la zone | Distance à la ZIP (km) | Espèces déterminantes | |
|---|---|---|---|---|---|
| ZNIEFF de type I | 310007223 | Forêt domaniale de Mormal et ses lisières | 5,1 | Murin de Bechstein<br>Noctule commune | Oreillard roux |
| | 310009336 | Basse vallée de la Sambre entre l'Helpe Mineure et les étangs de Leval | 7,2 | Oreillard roux | |
| | 310013362 | Vallée de l'Escrière entre Recquignies et Colleret | 9,4 | Grand Murin<br>Murin de Bechstein | Murin à oreilles échancrées |
| | 310009338 | Haute Vallée de la Thure et ses versants boisés | 11,2 | Pipistrelle de Nathusius | |
| | 310013289 | Bois de la Garde de Belleux et Bois du Cheneau | 11,7 | Oreillard roux | |
| | 310013251 | Complexe bocager de Gommegnies et Jolimetz | 12,8 | Murin de Bechstein | Oreillard roux |
| | 310030030 | Vallée de l'Helpe majeure entre le lac du Val Joly et Ramousies | 13,8 | Noctule de Leisler<br>Noctule commune | |

| Type | Identifiant | Nom de la zone | Distance à la ZIP (km) | Espèces déterminantes | |
|---|---|---|---|---|---|
| ZNIEFF de type II | 310013731 | Plaine alluviale de la Sambre en amont de Bachant | 2,4 | Oreillard roux | |
| | 310013702 | Complexe écologique de la forêt de Mormal et des zones bocagères associées | 5,0 | Murin de Bechstein<br>Noctule commune | Oreillard roux |
| | 310013726 | Complexe écologique de la Fagne Forestière | 6,8 | Grand Murin<br>Murin à oreilles échancrées<br>Murin de Bechstein | Noctule commune<br>Noctule de Leisler<br>Oreillard roux |
| | 310012728 | Le Plateau d'Anor et la Vallée de l'Helpe Mineure en amont d'Etroeungt | 13,5 | Grand Murin | |

Une zone d'intérêt écologique est à moins de 3 km de la ZIP, il s'agit de la ZNIEFF de type II « Plaine alluviale de la Sambre en amont de Bachant ». Cette zone d'intérêt accueille l'**Oreillard roux** comme espèce déterminante.

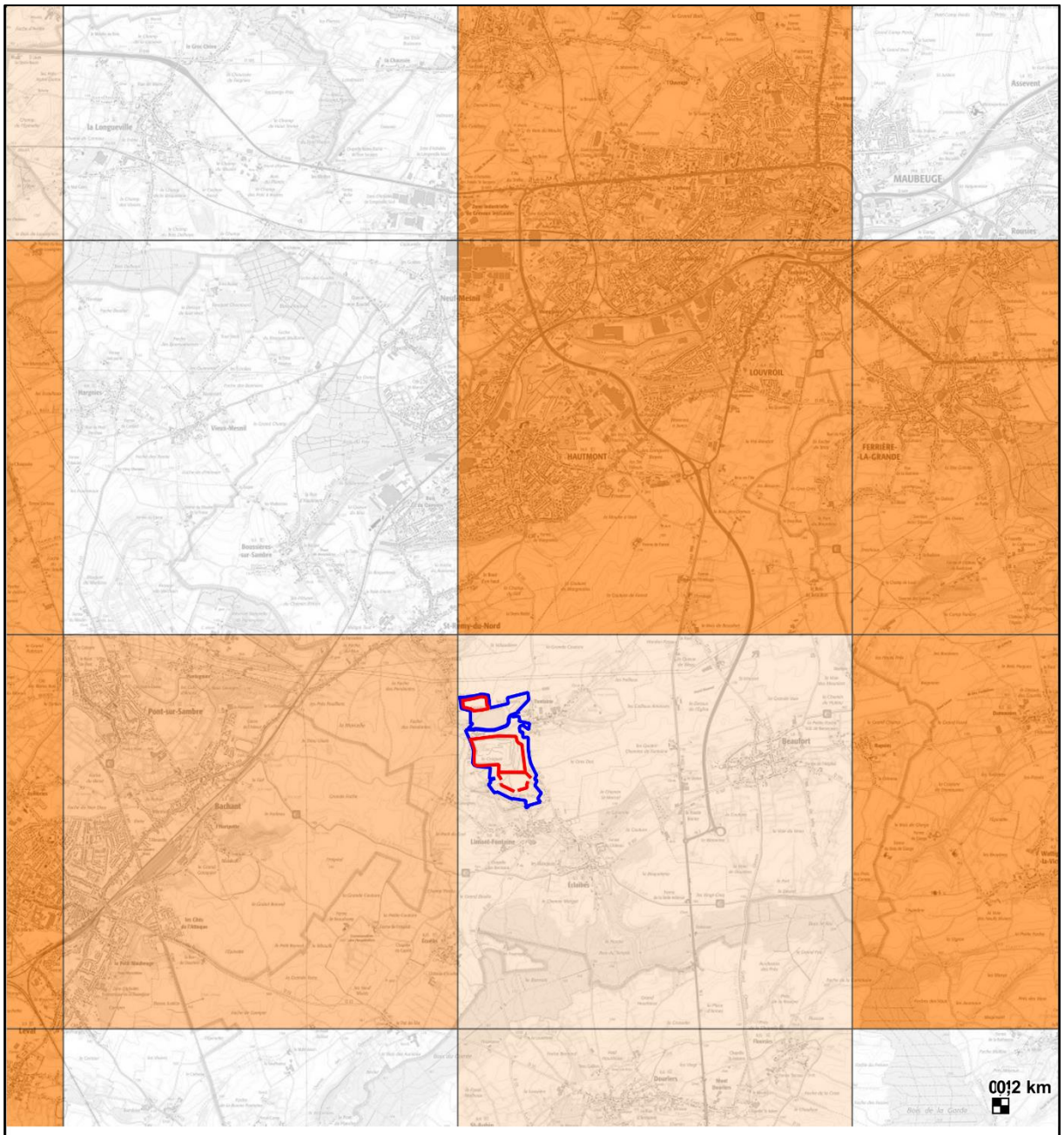
### 1.2.5. Inventaire des espèces de chiroptères reconnues présentes sur le territoire de la commune du projet

Figure 39 : Inventaire des espèces de chiroptères observées sur les mailles des communes du projet depuis 2015, de l'atlas des mammifères des Hauts-de-France (consultée en janvier 2025)

| Espèces | Année de la dernière observation sur la commune de Saint-Rémy-du-Nord | Année de la dernière observation sur la commune de Limont-Fontaine |
|---|---|---|
| Murin de Daubenton | 2015 | - |
| Murin à moustaches | 2015 | 2020 |
| Oreillard roux | 2015 | - |
| Pipistrelle commune | 2015 | - |



**Pipistrelle commune – S. Bracquart**




**Légende :**

**Aires d'étude :**

- Limite exploitable
- Limite exploitable (partie extension)
- Limite de site (aire d'étude immédiate)

**Atlas des chiroptères en Hauts-de-France (nombre d'espèces par maille) :**

- 0
- 1 - 3
- 3 - 6
- 6 - 15

**Carte 25 : Atlas des chiroptères des Hauts-de-France**

N

Fond de carte : SCAN 25, CMNF - Réalisation : Envol Environnement 2025

### 1.2.6. Synthèse des espèces patrimoniales potentielles de l'aire d'étude immédiate

Les informations collectées relatives aux espèces présentes dans les zones d'intérêt de l'aire d'étude éloignée ont été croisées avec les caractéristiques paysagères de l'aire d'étude immédiate. Ces résultats ont été complétés par d'autres espèces que nous estimons potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate grâce à notre expérience dans la région et d'après les caractéristiques biologiques des espèces potentiellement présentes.

Sont en effet considérées comme espèces patrimoniales, les espèces :

- ⇨ Inscrite à l'annexe II de la Directive Habitat Faune-Flore.
- ⇨ Ayant un degré de rareté significatif aux échelles européenne, nationale, voire régionale ou locale.

Notons tout de même que concernant l'ex-région Nord-Pas-de-Calais, la liste rouge des mammifères est très ancienne puisqu'elle date de 2000 et qu'il faudra donc être vigilant quant aux conclusions qui seront faites dans la suite du document.

Figure 40 : Inventaire des espèces de chiroptères patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate

| Espèces | Directive Habitats | Liste rouge européenne | Liste rouge nationale | Liste rouge NPDC |
|---|---|---|---|---|
| Grand Murin | **II**+IV | LC | LC | **V** |
| Murin à moustaches | IV | LC | LC | **V** |
| Murin à oreilles échancrées | **II**+IV | LC | LC | **V** |
| Murin de Bechstein | **II**+IV | **NT** | **VU** | I |
| Murin de Daubenton | IV | LC | LC | **V** |
| Murin de Natterer | IV | LC | LC | **V** |
| Noctule commune | IV | **VU** | LC | I |
| Noctule de Leisler | IV | **NT** | LC | I |
| Oreillard gris | IV | LC | **NT** | **V** |
| Oreillard roux | IV | LC | LC | **V** |
| Pipistrelle commune | IV | **NT** | LC | I |
| Pipistrelle de Nathusius | IV | **NT** | LC | I |
| Grand Murin | **II**+IV | LC | LC | **V** |

Directive Habitats : II : Regroupe des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC) ; IV : Liste les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte : elle concerne les espèces devant être strictement protégées.
Liste rouge : LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacé ; VU/V : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique ; NA : Non applicable ; DD : Données insuffisantes ; I : Indéterminé

Nos recherches bibliographiques mettent en évidence la présence potentielle dans l'aire d'étude immédiate de 13 espèces de chiroptères. Parmi ces espèces, notons la présence potentielle du **Grand Murin**, du **Murin à oreilles échancrées** et du **Murin de Bechstein** qui sont inscrits à l'annexe II de la Directive Habitats Faune-Flore. Aussi, le **Murin de Bechstein** est classé vulnérable en Europe.

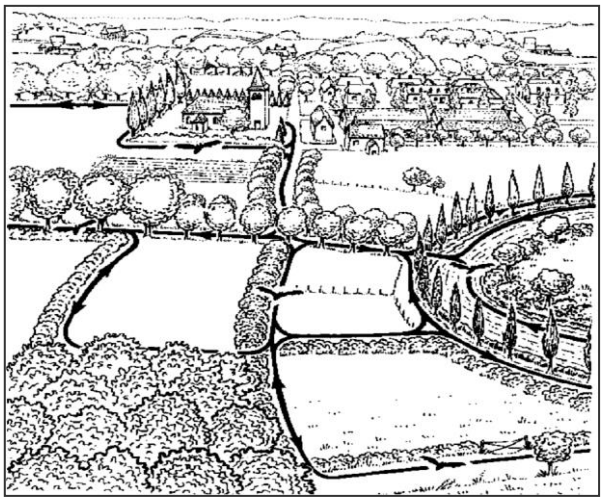
La **Pipistrelle commune** est une espèce anthropophile, ubiquiste et commune, ainsi elle sera très certainement l'espèce la plus contactée au sein de l'aire d'étude immédiate.



**Murin à oreilles échancrées – S. Bracquart**

## 1.2.7. Étude des fonctions potentielles de l'aire d'étude immédiate pour le peuplement chiroptérologique local

### ➢ Identification des corridors potentiels de déplacement



Les déplacements entre les gîtes estivaux (combles des habitations, églises ou châteaux) et les territoires de chasse s'effectuent pour la grande majorité des chauves-souris le long des lignes de végétation, soit en les longeant, soit en les survolant à faible hauteur. Beaucoup aiment rester en contact permanent avec un couvert végétal, quitte à parcourir une distance plus grande. Les murins de Daubenton, les grands rhinolophes ou les petits rhinolophes longeront, par exemple, les haies ou les lignes d'arbres pour passer d'un point à un autre, plutôt que de couper à travers une zone découverte[1].

Le schéma ci-dessus illustre le comportement de vol de transit typique de ces chiroptères (Source : « Les Chauves-souris maîtresses de la nuit » - L. Arthur et M. Lemaire (2005).

À l'échelle de l'aire d'étude immédiate, on identifie les principaux corridors de déplacement le long des haies.

### ➢ Identification des zones potentielles de chasse

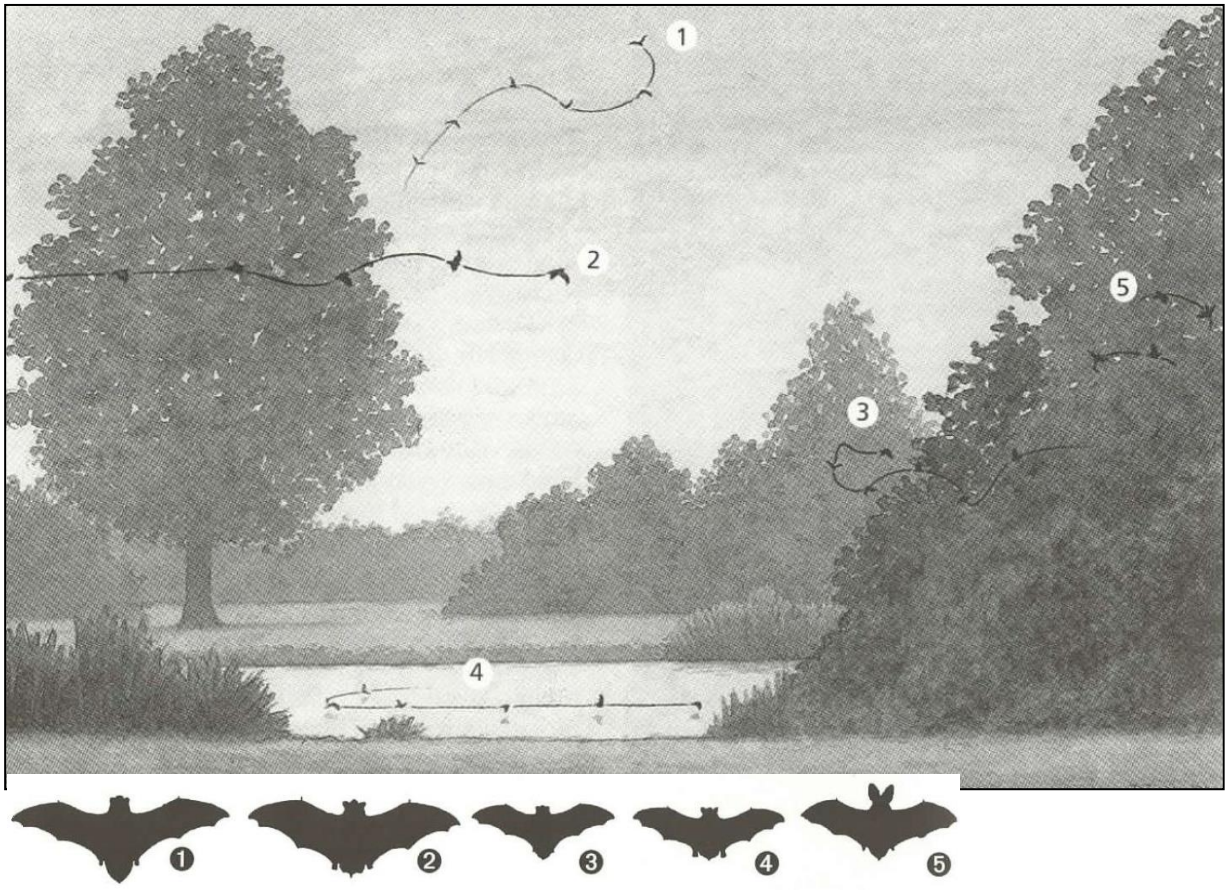
Les zones de chasse des chiroptères sont des endroits riches en insectes, donc également diversifiées au niveau de la végétation. Par conséquent, les chiroptères choisissent de préférence les zones bocagères avec la présence d'alignements d'arbres, de haies, les zones boisées, les zones humides (cours d'eau, marais…), les jachères, les friches ou encore les prairies de fauche ou pâturées (prairies permanentes).

À la belle saison, les différentes espèces de chauves-souris se partagent l'espace en fonction de leur mode de chasse et des insectes recherchés :

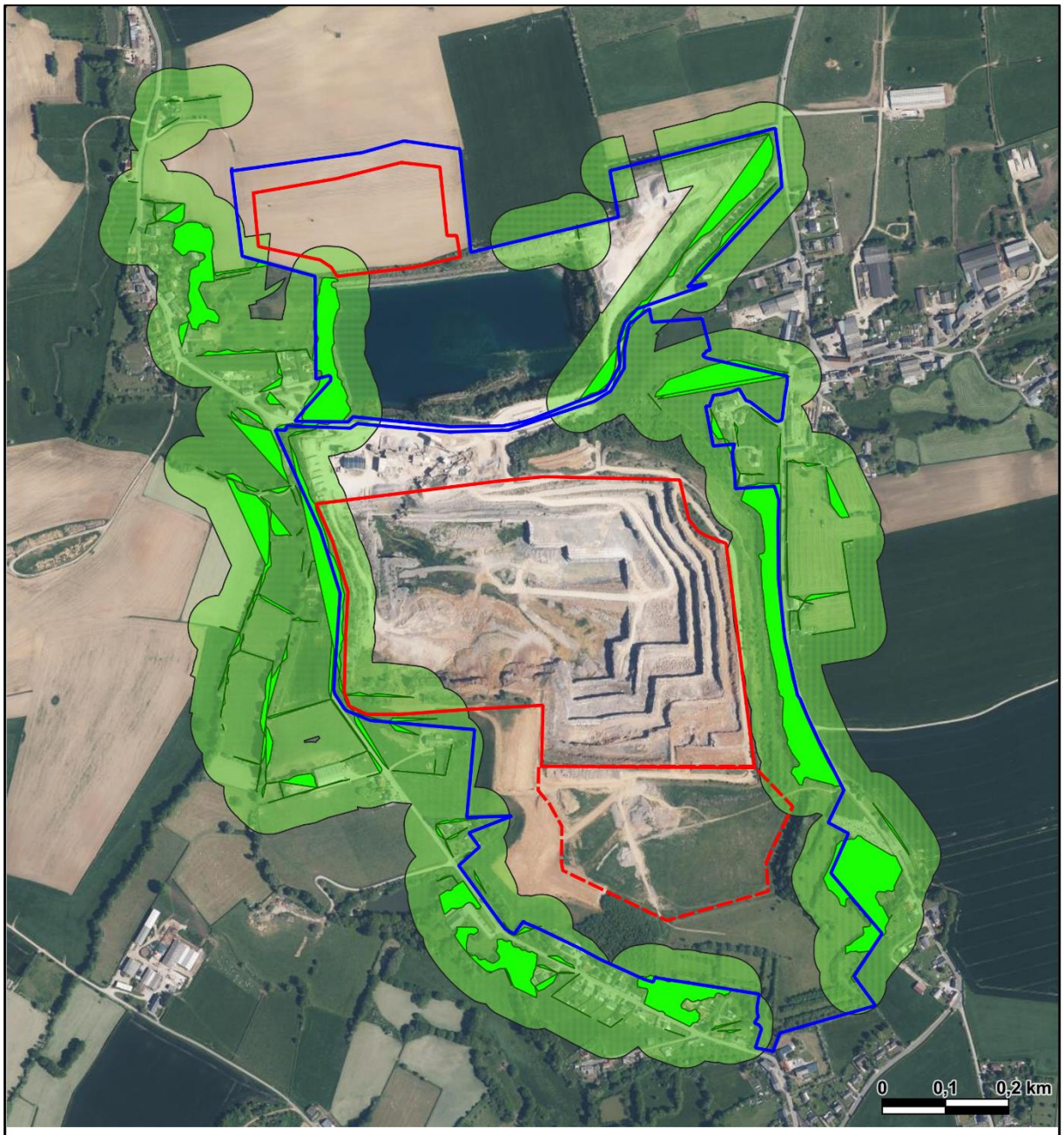
- Les noctules (*Nyctalus sp*.), haut dans le ciel, au-dessus des forêts et des prairies. (1)
- Les grands murins (M*yotis myotis*) et les grands rhinolophes (*Rhinolophus ferrumequinum*) chassent dans les prairies, en lisière et dans les forêts. (2)
- Les petits rhinolophes (*Rhinolophus hipposideros*) dans les prés, les vergers et en forêt. (3)
- Les murins de Daubenton (*Myotis daubentoni*) au-dessus de l'eau. (4)
- Les pipistrelles communes (*Pipistrellus pipistrellus*) et les oreillards (*Plecotus sp*.) dans les villages, les parcs, les jardins et en forêt. (5)

[1] « Les Chauves-souris maîtresses de la nuit » - Laurent Arthur et Michèle Lemaire (2005), p257.

Figure 41 : Illustration des zones préférentielles de chasse selon les espèces




À l'échelle de l'aire d'étude immédiate, les principales zones de chasse potentielles sont localisées le long des linéaires de végétation, ici représentés par les haies et les lisières boisées. Pour autant, les chauves-souris du genre Pipistrelle et Sérotine sont aptes à chasser en milieu ouvert (prairies, cultures et friches).




**Légende :**

**Aires d'étude :**

- Limite exploitable
- Limite exploitable (partie extension)
- Limite de site (aire d'étude immédiate)

**Zones d'activité potentielle des chiroptères :**

- Haies, bosquets et boisements : Zone de gitage possible, corridor de déplacement principal
- Tampon de 50m autour des habitats arbustifs et arborés : Zone de chasse et de déplacement

**Carte 26 : Identification des zones d'activité potentielle des chiroptères**

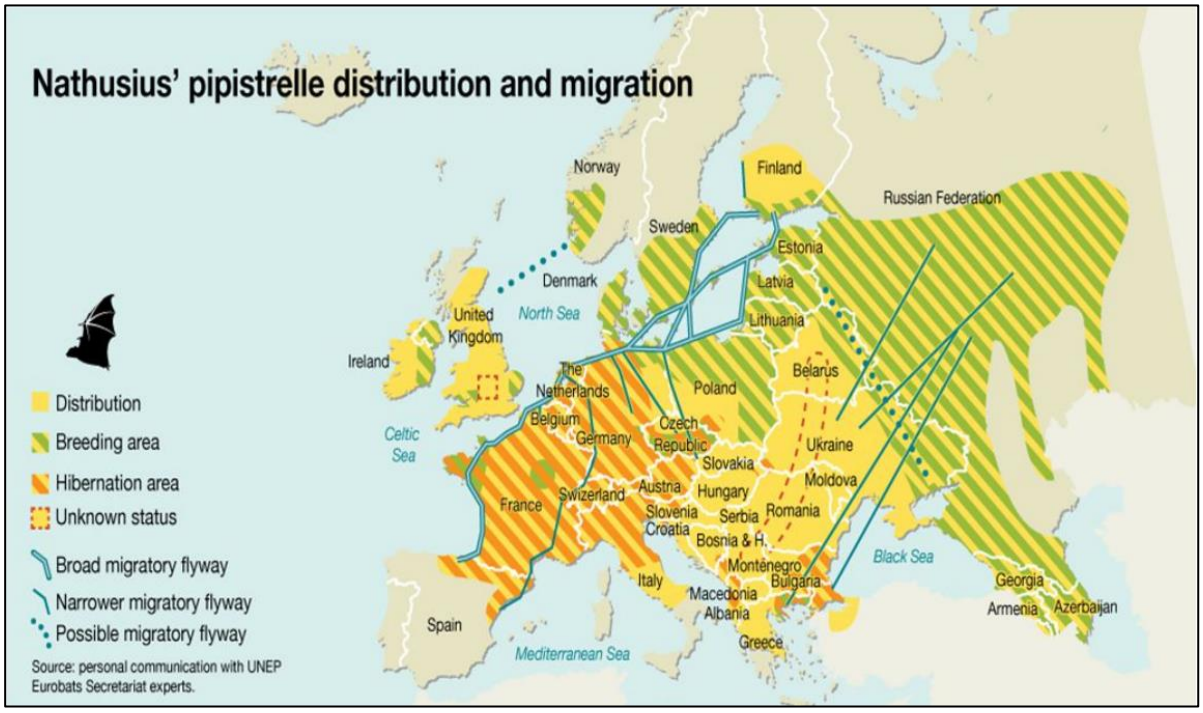
N

Fond de carte : Ortho20cm - Réalisation : Envol Environnement 2025

➢ **Les déplacements migratoires**

La migration, coûteuse en énergie, n'est que très peu utilisée. De plus, les chiroptères n'ont qu'un seul jeune par an. Pour des espèces aussi peu prolifiques, de grands déplacements sont souvent lourds de conséquences. La plupart des chiroptères sont donc sédentaires. Leurs trajets entre le gîte d'été et le gîte d'hiver sont généralement de quelques kilomètres. Une étude menée depuis 50 ans sur environ 5 000 chauves-souris baguées (Hutterer et al. - 2005) indique un transit migratoire principal selon un axe nord-est – sud-ouest de l'Europe, le long des réseaux hydrographiques. La plupart des espèces locales effectuent au maximum 50 kilomètres pour rejoindre leur gîte d'hibernation à l'automne. Leur mode de déplacement vers le gîte est imprécis. Il n'existe aujourd'hui aucune recherche traitant de l'orientation précise des chauves-souris en migration, sur l'altitude des vols et sur leur physiologie (Bach, 2001). Les chauves-souris migratrices sont principalement la **Pipistrelle de Nathusius,** la **Noctule commune** et la **Noctule de Leisler**.

Figure 42 : Distribution et migration de la Pipistrelle de Nathusius (source : Eurobats)



# 2. Méthodologie relative aux expertises de terrain

Les prospections chiroptérologiques ont été réalisées sur la période de mise bas et des transits automnaux. Les inventaires de terrain ont été réalisés entre le 8 juin et le 14 octobre 2021.

Le protocole d'enregistrement ultrasonore mis en place reposait sur des détections ultrasoniques au sol en continu par utilisation d'Audiomoth depuis 4 points.

## 2.1. Suivi au sol par utilisation de détecteurs Audiomoth

L'étude des conditions de présence des chauves-souris a été menée dans l'aire d'implantation du projet par la mise en place d'un protocole de détection automatique par le système Audiomoth.

- *Objectif* : Évaluer la variabilité de l'activité chiroptérologique suivant les habitats et secteurs de l'aire d'étude. Nous précisons que la capacité de réception du micro permet de capter les signaux des chiroptères jusqu'à 100 mètres pour les espèces à haute capacité d'émission (telle que la noctule).

- *Protocole d'expertise* : À chaque passage sur site, quatre appareils ont été positionnés sur toute la durée d'une session chiroptérologique répartis au sein de l'aire d'étude immédiate. Les écoutes en continu effectuées à chaque visite sur site ont permis un total d'enregistrement d'environ 31 heures par appareil.

- *Paramètres de l'appareil* : l'appareil a enregistré durant toute la nuit les fréquences comprises entre 8 et 120 khz avec une qualité de signal de 28,7 dB (medium-low).

- *Méthode d'analyse des enregistrements pour les écoutes en continu* : le logiciel Sonochiro, créé par le bureau d'études Biotope permet l'identification automatique des détections acoustiques enregistrées par l'Audiomoth. Utilisant la méthode des algorithmes, le logiciel est capable d'analyser les paramètres des signaux émis par les chauves-souris. Différents paramètres sont analysés (durée du signal, puissance maximale du signal, fréquence terminale du signal, amplitude du signal, durée entre deux signaux successifs...) puis comparés à la base de données. Cette base de données permet ainsi la discrimination de la plupart des espèces ou groupes d'espèces.

Le programme Sonochiro inclut :

→ Un algorithme de détection et de délimitation des signaux détectés.

→ Une mesure automatique, sur chaque cri, de 41 paramètres discriminants (répartition temps/fréquence/amplitude, caractérisation du rythme, ratios signal/bruit…).

→ Une classification des cris basée sur les mesures d'un large panel de sons de référence. La classification s'appuie sur la méthode des forêts d'arbres décisionnels (« random forest ») qui semble la plus performante pour la classification des signaux d'écholocation de chauves-souris (Armitage & Ober, 2010). Contrairement aux autres méthodes de classification (réseaux de neurones, analyses discriminantes...), elle

tolère bien la multiplicité des types de cris par espèce. De plus, elle permet d'obtenir, pour chaque cri, une probabilité d'appartenance à chaque espèce potentielle.

→ Une identification à la séquence de cris, incluant l'espèce la plus probable et un indice de confiance de cette identification. Dans le cas où certaines espèces présentes sont peu différentiables entre elles, les séquences sont alors identifiées au groupe d'espèce également assorti d'un indice de confiance.

→ Un algorithme détectant la présence simultanée de deux groupes de cris attribuables à deux espèces aisément différentiables, permettant dans ce cas de proposer une identification supplémentaire de l'espèce dont le signal passe en arrière-plan sur la fenêtre de visualisation des signaux enregistrés via le logiciel Batsound.

- *Traitement et analyse des résultats issus de Sonochiro* : basé sur le calcul d'algorithmes, le logiciel Sonochiro compare les signaux enregistrés aux signaux issus d'une base de données largement documentée (détenue par le bureau d'études Biotope). La classification des signaux dans telle ou telle catégorie d'espèces est réalisée par une multitude de comparaisons des signaux. La fiabilité du résultat est également précisée, ce qui rend l'analyse relativement précise. Le risque d'erreurs est considéré comme fort pour une valeur comprise entre 0 et 2. Le risque d'erreurs est modéré pour une valeur comprise entre 3 et 5. Une valeur comprise entre 6 et 8 correspond à un risque d'erreurs faible tandis qu'un indice supérieur à 8 indique un risque d'erreurs très faible.

Dans ces conditions, la qualité de l'enregistrement et l'indice de confiance annoncé ont orienté notre étude de la façon suivante :

- Pour le groupe des Murins :

- Peu importe l'indice espèce, la moitié des pistes est vérifiée manuellement tandis que nous appliquons ce que nous avons vérifié sur l'autre moitié des pistes

- Pour le groupe des Pipistrelles :

- Indice espèce compris entre 5 et 10 : le nom de l'espèce défini par le logiciel est validé après vérification de quelques pistes

- Indice espèce compris entre 0 et 4 : Un plus grand nombre de pistes est vérifié pour corroborer ce qu'a défini le logiciel

- Pour le groupe des Noctules et des Sérotines :

- Indice espèce compris entre 5 et 10 : le nom de l'espèce défini par le logiciel est validé après vérification de quelques pistes

- Indice espèce compris entre 0 et 4 : Un plus grand nombre de pistes est vérifié pour corroborer ce qu'a défini le logiciel

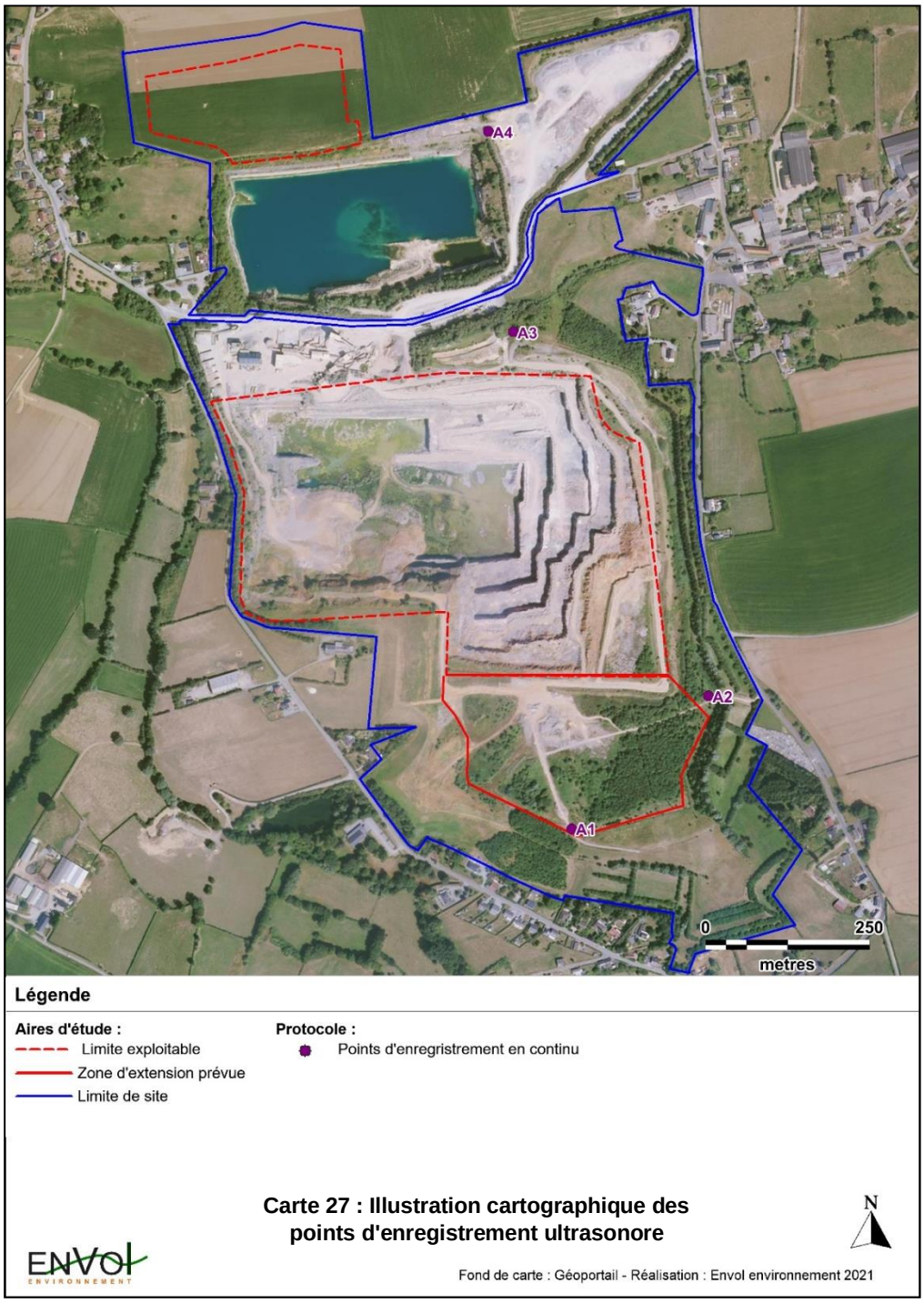
- Pour le groupe des Rhinolophes :

- toutes les pistes ont été vérifiées

- Pour la Barbastelle d'Europe et les Oreillards :

- Indice espèce compris entre 5 et 10 : le nom de l'espèce défini par le logiciel est validé après vérification de quelques pistes

- Indice espèce compris entre 0 et 4 : Un plus grand nombre de pistes est vérifié pour corroborer ce qu'a défini le logiciel.




**Carte 27 : Illustration cartographique des points d'enregistrement ultrasonore**

## 2.2. Unité de mesure de l'activité chiroptérologique

L'utilisation du nombre de contacts de chauves-souris permet une évaluation plus rigoureuse de leur activité. En effet, le nombre d'individus est plus difficilement interprétable en raison du nombre de contacts qu'un seul individu peut émettre.

**Le contact acoustique est l'élément de base. C'est l'unité quantitative de l'activité qui permettra la comparaison entre les études menées par des auteurs différents**. Un contact correspond à une séquence acoustique bien différenciée, captée en hétérodyne ou en division de fréquence. Un train de signaux (même très court, de quelques signaux) constitue donc un contact. Si un deuxième le suit immédiatement avec un court silence entre les deux (supérieur à la durée des intervalles entre signaux d'une même séquence), il correspondra à un deuxième contact. Un même individu chassant en aller et retour peut ainsi être noté plusieurs fois, car les résultats quantitatifs expriment bien une mesure de l'activité et non une abondance.

Certaines circonstances posent un problème de quantification des contacts. Lorsqu'une ou plusieurs chauves-souris restent chasser dans un secteur restreint, elles peuvent fournir une séquence sonore continue (parfois sur plusieurs minutes) que l'on ne doit pas résumer à un contact unique par individu, ce qui exprimerait mal le niveau élevé de son activité. On compte dans ce cas un contact toutes les tranches pleines de cinq secondes pour chaque individu présent, cette durée correspondant environ à la durée moyenne d'un contact isolé. Ainsi, une séquence sans interruption durant 8 secondes sera notée comme deux contacts, une séquence durant 12 secondes sera comptée comme trois contacts, etc.

## 2.3. Indices d'activité selon les espèces et la typologie des milieux

Afin d'estimer au mieux l'activité chiroptérologique de chaque espèce contactée dans l'aire d'étude immédiate, nous avons choisi de mesurer le nombre de contacts par unité de temps. Ainsi, tous les contacts sont convertis en nombre de contacts par heure (contacts/h).

En effet, la principale raison d'utiliser cette mesure d'activité est liée à ce que les indices d'activité ne peuvent être comparés qu'entre espèces émettant des signaux d'intensités voisines. Certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres, alors que d'autres ne le sont qu'à moins de 5 mètres. Ainsi, à chaque espèce correspond une distance de détection, et donc un coefficient de détectabilité qui en découle. Pour autant, les valeurs diffèrent chez quelques espèces selon qu'elles évoluent en milieu ouvert ou en sous-bois.

Le tableau présenté en Figure 43 définit les coefficients de détectabilité des espèces présentes en France selon leur intensité d'émission. Par exemple, la définition du niveau d'activité du Petit Rhinolophe doit tenir compte de sa faible détectabilité (distance de détection inférieure à 5 mètres). Pour ces raisons, un coefficient de détectabilité élevé doit être appliqué à l'espèce pour que son niveau d'activité soit comparable aux autres espèces détectées. On définit alors une activité corrigée (contacts/h corrigés par le coefficient de détectabilité).

Afin d'estimer au mieux l'activité chiroptérologique de chaque espèce, tous les contacts sont convertis en nombre de contacts par heure (contacts/h). Dans ce cadre, est établi un tableau d'évaluation des intensités d'activité des chiroptères à partir du nombre de contacts par heure enregistrés pour chaque espèce d'un secteur donné et des intensités d'émission de chacune d'elles (faible, moyenne, forte). Ce tableau d'évaluation est dressé ci-dessous.

Figure 43 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce

| Intensité d'émission de l'espèce | Intensité d'activité (nombre de contacts/h) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0-10 | 10-20 | 20-30 | 30-40 | 40-50 | 50-60 | 60-70 | 70-80 | 80-90 | 90-100 | 100-110 | 110-120 | 120< |
| Faible[1] | Faible activité | | | Activité modérée | | | Forte activité | | | | | | |
| Moyenne[2] | | | | | | | | | | | | | |
| Forte[3] | | | | | | | | | | | | | |

*Source : Prise en compte des chiroptères dans les études d'impact des projets éoliens – Exigences minimales en Bourgogne, Version d'Avril 2014 - DREAL Bourgogne*

[1] audible à moins de 10 mètres : toutes les petites espèces du genre Myotis, toutes les espèces du genre Rhinolophus, Plecotus (oreillards) et Barbastellus.
[2] audible jusqu'à 30 mètres : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Grand Murin.
[3] audible jusqu'à 100 mètres : Espèces du genre sérotine et noctule.

Ce tableau permet une comparaison des niveaux d'activité d'espèces différentes associées à un secteur donné en tenant compte de leur intensité d'émission.

Aussi, à chaque espèce de chiroptère correspond une distance de détection. Un coefficient de détectabilité peut en conséquence être attribué à chaque espèce. Par ailleurs, les valeurs diffèrent chez quelques espèces selon qu'elles évoluent en milieu ouvert ou en sous-bois.

L'application d'un coefficient de détectabilité permet d'établir les niveaux d'activité réels pour chaque espèce d'un territoire donné, en tenant compte des biais possibles liés à la variabilité des intensités d'émission des chauves-souris. Par exemple, un total de 50 contacts/heure de la Pipistrelle commune le long d'une lisière n'est pas équivalent à l'enregistrement de 50 contacts/heure du Grand Murin. L'intensité d'émission du Grand Murin étant plus faible que la Pipistrelle commune dans ces milieux, nous lui appliquons un coefficient de détectabilité (ici de 1,25 selon le tableau dressé page suivante). Dans ce cadre, l'activité corrigée du Grand Murin sera de 62,5 contacts/heure contre 50 pour la Pipistrelle commune et l'on conclura sur une fréquentation supérieure de la lisière échantillonnée par le Grand Murin.

Le tableau dressé page suivante définit les coefficients de détectabilité des espèces européennes pour les milieux ouverts, les milieux semi-ouverts et les milieux fermés.

Figure 44 : Liste des espèces de chiroptères, classées par ordre d'intensité d'émission décroissante

| Milieu ouvert et semi-ouvert | | | |
|---|---|---|---|
| **Intensité d'émission** | **Espèces** | **Distance détection (m)** | **Coefficient de détectabilité** |
| **Faible** | Petit Rhinolophe | 5 | 5 |
| | Grand Rhinolophe | 10 | 2,5 |
| | Murin à oreilles échancrées | 10 | 2,5 |
| | Murin d'Alcathoé | 10 | 2,5 |
| | Murin à moustaches | 10 | 2,5 |
| | Murin de Brandt | 10 | 2,5 |
| | Murin de Daubenton | 15 | 1,67 |
| | Murin de Natterer | 15 | 1,67 |
| | Murin de Bechstein | 15 | 1,67 |
| | Barbastelle d'Europe | 15 | 1,67 |
| **Moyenne** | Petit Murin | 20 | 1,25 |
| | Grand Murin | 20 | 1,25 |
| | Oreillard sp. | 20 | 1,25 |
| | Pipistrelle pygmée | 25 | 1 |
| | Pipistrelle commune | 30 | 1 |
| | Pipistrelle de Kuhl | 30 | 1 |
| | Pipistrelle de Nathusius | 30 | 1 |
| | Minioptère de Schreibers | 30 | 0,83 |
| **Forte** | Vespère de Savi | 40 | 0,63 |
| | Sérotine commune | 40 | 0,63 |
| **Très forte** | Sérotine de Nilsson | 50 | 0,5 |
| | Sérotine bicolore | 50 | 0,5 |
| | Noctule de Leisler | 80 | 0,31 |
| | Noctule commune | 100 | 0,25 |
| | Molosse de Cestoni | 150 | 0,17 |
| | Grande Noctule | 150 | 0,17 |

*Source : BARATAUD M., 2015, Écologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportement de chasse*

## 2.4. Note relative à l'évaluation de la patrimonialité des espèces observées dans l'aire d'étude immédiate

Nous jugeons qu'une espèce présente un intérêt patrimonial dès lors qu'elle répond à l'un et/ou l'autre des critères présentés ci-dessous :

1- L'espèce est inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats. Il s'agit alors d'une espèce d'intérêt communautaire pour laquelle des zones de protection spéciale (ZPS) sont mises en place en Europe (via le réseau européen Natura 2000).

2- L'espèce souffre en France, Europe et/ou en région d'un état de conservation défavorable. Ces statuts sont définis par l'UICN et par la liste rouge régionale.

La patrimonialité des espèces recensées peut être hiérarchisée selon les modalités définies via le tableau présenté ci-après.

Figure 45 : Définition des niveaux de patrimonialité chiroptérologiques

| Niveau de patrimonialité | Facteurs |
|---|---|
| Très fort | ● Inscrit sur au moins une des **listes rouges*** en tant qu'espèce **en danger critique**.<br>● Inscrit sur au moins une des **listes rouges*** en tant qu'espèce **en danger** et une des **listes rouges*** en tant qu'espèce **vulnérable.** |
| Fort | ● Inscrit sur au moins une des **listes rouges*** en tant qu'espèce **en danger**.<br>● Inscrit sur au moins une des **listes rouges*** en tant qu'espèce **vulnérable** et inscrite à l'**annexe II de la Directive Habitats.** |
| Modéré | ● Inscrit sur au moins une des **listes rouges*** en tant qu'espèce **vulnérable**.<br>● Inscrite à l'**annexe II de la Directive Habitats.** |
| Faible | ● Inscrit sur au moins une des **listes rouges*** en tant qu'espèce **quasi menacée**. |
| Très faible | ● **Préoccupation mineure** pour l'espèce étudiée dans les listes rouges*. |

***(Liste rouge régionale, nationale et européenne)**

## 2.5. Limites à l'inventaire par détection ultrasonique

1- Le travail de détection comporte une limite importante dans la détermination exacte des signaux enregistrés. Le risque d'erreur existe concernant l'identification des espèces des genres Pipistrelles et Vespertilionidés (murins). L'utilisation d'un logiciel perfectionné (Batsound) et d'ouvrages scientifiques de qualité reconnue (Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe - Michel Barataud, 2014) a en grande partie limité ce biais.

2- Les Vespertilionidés (murins) émettent des fréquences modulées abruptes de très faible portée, dont l'enregistrement est presque impossible à plus de 4 ou 5 mètres de l'animal. Malgré l'utilisation de matériels perfectionnés tels que le détecteur ultrasonique à expansion de temps Pettersson D240X, la détection des Vespertilionidés est limitée par la faible portée des signaux émis par ces espèces. Pour répondre à cette limite, nous avons réalisé des écoutes dans les habitats les plus favorables à ces espèces, en l'occurrence les linéaires boisés desquels ces types de populations ne s'éloignent en général que très peu.

**Malgré ces limites, le protocole par détections ultrasoniques demeure une méthodologie fiable et pertinente. Il donne lieu à une étude approfondie et complète des populations chiroptérologiques présentes dans le secteur d'étude et permet ainsi d'évaluer de façon rigoureuse l'intérêt chiroptérologique du site considéré.**

## 3. Analyse des résultats des détections ultrasoniques en période de mise bas

Afin d'évaluer l'activité chiroptérologique en fonction des principaux habitats présents au sein des limites du site, quatre points d'écoute ultrasonore ont été positionnés dans différents types d'habitats : lisière de friche boisée et haies. Les enregistrements ont été effectués à chaque passage sur site, ce qui totalise près de 17 heures d'écoute par point durant la période de mise bas.

Figure 46 : Inventaire des espèces détectées par le protocole « audiomoth - habitats »

| Espèces | Nombre de contacts/heure corrigés selon le type d'habitat | | | | Statuts de protection et de conservation | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A1 (lisière friche boisée) | A2 (haie) | A3 (Haie arbustive) | A4 (Haie) | DH | LR Europe | LR France | LR Nord-Pas-de-Calais |
| **Murin à moustaches** | 1,06 | | 0,06 | 0,12 | IV | LC | LC | **V** |
| **Murin de Bechstein** | | 0,12 | 0,35 | | **II** + IV | **VU** | **NT** | I |
| **Murin de Daubenton** | 0,06 | 0,41 | 0,18 | 0,12 | IV | LC | LC | **V** |
| **Murin de Natterer** | 0,12 | 0,76 | | 0,29 | IV | LC | LC | **V** |
| Murin sp. | 0,12 | 0,06 | | | - | - | - | - |
| **Noctule de Leisler** | 0,12 | 0,29 | 0,18 | 0,12 | IV | LC | **NT** | I |
| **Oreillard gris** | 0,35 | 0,41 | 0,29 | | IV | **NT** | LC | **V** |
| **Pipistrelle commune** | 17,71 | 19,88 | 14,76 | 21,29 | IV | LC | **NT** | I |
| **Pipistrelle de Nathusius** | 0,35 | 0,29 | 0,06 | 0,18 | IV | LC | **NT** | **V** |
| **Sérotine commune** | 0,76 | 2,65 | 3,53 | 0,59 | IV | LC | **NT** | I |
| **Total** | **20,65** | **24,88** | **19,41** | **22,71** | **-** | **-** | **-** | **-** |

**En gras, les espèces patrimoniales**

**Définition des statuts de protection et de conservation :**

❖ Directive Habitats-Faune-Flore

**Annexe II** : mesure de conservation spéciale concernant l'habitat (intérêt communautaire).
**Annexe IV** : protection stricte (intérêt communautaire).

❖ Liste rouge européenne, nationale et régionale

**D :** espèce ayant déjà disparu d'une grande partie de leurs aires d'origine et dont les effectifs sont réduits à un seuil minimal critique. Ces espèces sont menacées de disparition si les causes responsables de leur situation actuelle continuent d'agir.

**VU ou V :** espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace.
**NT** : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).
**LC** : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).
**I** : espèce pouvant être considérée comme "en danger", "vulnérable" ou "rare", mais dont le manque d'information ne permet pas de confirmer ce statut.

Ce protocole a permis la détection de neuf espèces différentes de chiroptères et d'une espèce de Murin non identifiée.

L'espèce de chiroptères la plus couramment contactée via ce protocole est la Pipistrelle commune, notamment au niveau du point d'écoute A4 (haie) où son activité est maximale. Celle-ci demeure modérée (21,29 contacts/heure corrigés). Toutes les autres espèces contactées sont caractérisées par une activité faible à très faible.

En analysant ces résultats, on observe que l'activité chiroptérologique est relativement homogène sur l'ensemble du site. Les chiroptères utilisent les linéaires de lisière de friche et les haies pour leurs déplacements et leur alimentation. La diversité spécifique est sensiblement similaire entre chacun des quatre points d'écoute en continu.

Toutes les espèces contactées sont patrimoniales, dont le **Murin de Bechstein** marqué par une patrimonialité forte car inscrit aux annexes II et IV de la Directive Habitats et classé vulnérable en Europe. Le **Murin à moustaches**, le **Murin de Daubenton**, le **Murin de Natterer**, l'**Oreillard gris** et la **Pipistrelle de Nathusius** sont définis par une patrimonialité modérée car ils sont classés vulnérables en région. Enfin, la **Noctule de Leisler**, la **Pipistrelle commune** et la **Sérotine commune** sont définies par une patrimonialité faible car classées quasi menacées en France.

Figure 47 : Graphique de répartition de l'activité chiroptérologique selon le type d'habitat en contacts/heure corrigés (hors Pipistrelle commune)

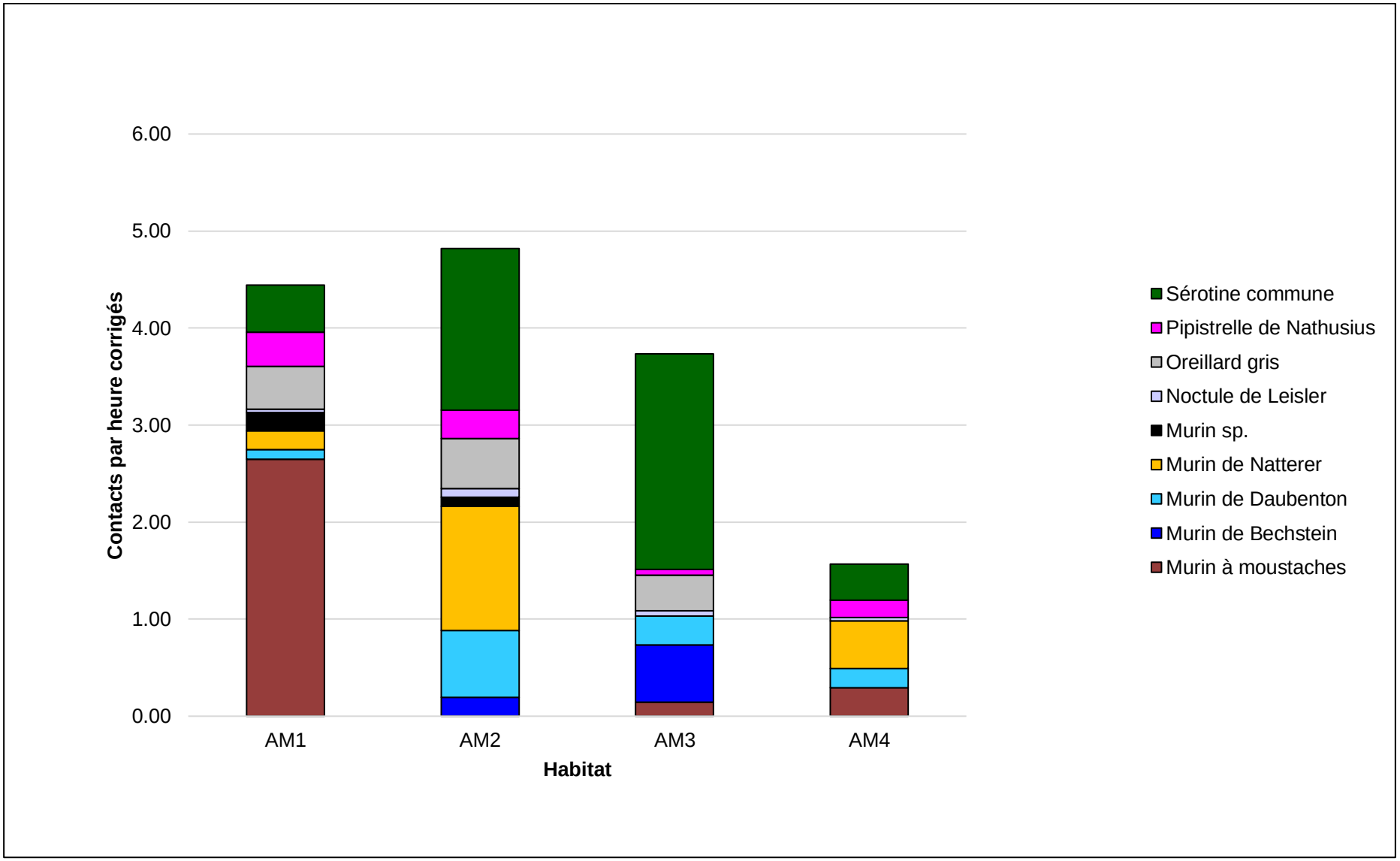
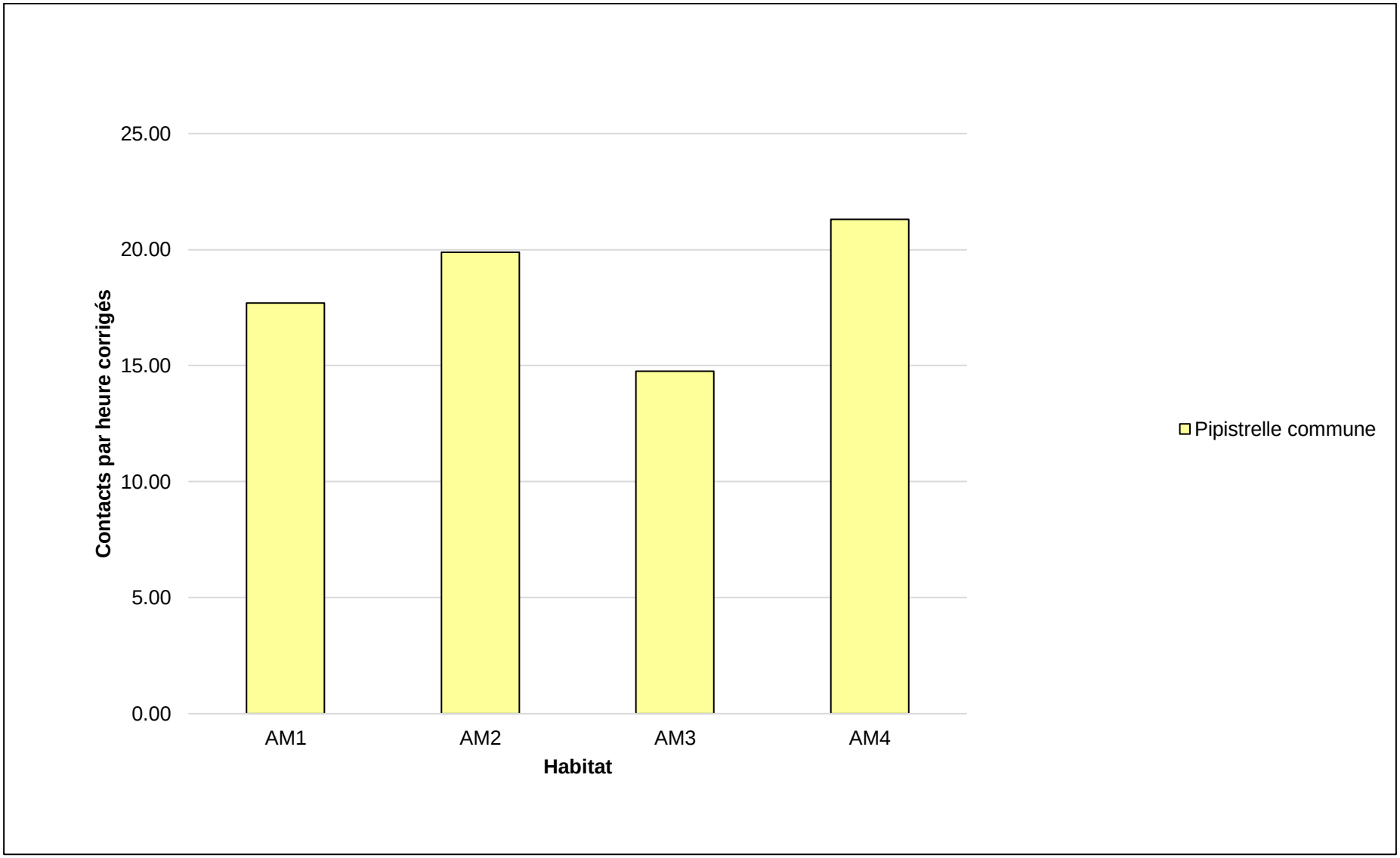
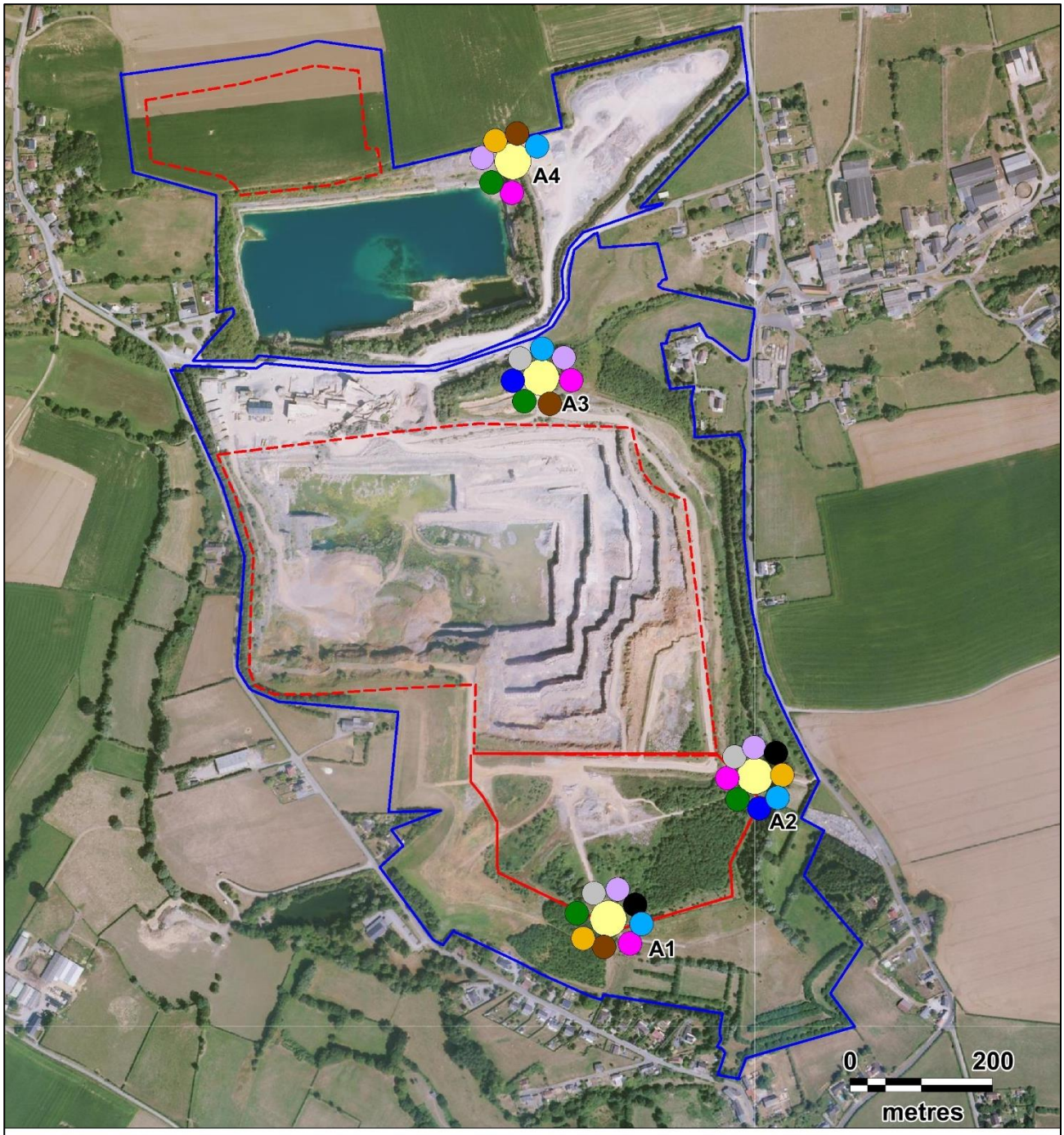


Figure 48 : Graphique de répartition de l'activité chiroptérologique selon le type d'habitat en contacts/heure corrigés (Pipistrelle commune)






**Légende**

**Aires d'étude :**
- Limite exploitable
- Zone d'extension prévue
- Limite de site

**Protocole :**
- ★ Point d'écoute automatique

**Activité corrigée (c/h) :**
- 5 à 30
- 0 à 5

**Espèces :**
- Murin à moustaches
- Murin de Bechstein
- Murin de Daubenton
- Murin de Natterer
- Murin sp.
- Noctule de Leisler
- Oreillard gris
- Pipistrelle commune
- Pipistrelle de Nathusius
- Sérotine commune

**Carte 28 : Illustration cartographique des résultats des écoutes ultrasonores en continu au sol (en c/h corrigés) en phase de mise bas**

N

Fond de carte : Orthophoto - Réalisation : Envol environnement

# 4. Analyse des résultats des détections ultrasoniques en période de transits automnaux

Afin d'évaluer l'activité chiroptérologique en fonction des principaux habitats présents au sein des limites du site, quatre points d'écoute ultrasonore ont été positionnés dans différents types d'habitats : lisière de friche boisée et haies. Les enregistrements ont été effectués à chaque passage sur site, ce qui totalise près de 14 heures d'écoute par point durant la période de transits automnaux.

Figure 49 : Inventaire des espèces détectées par le protocole « audiomoth - habitats »

| Espèces | Nombre de contacts/heure corrigés selon le type d'habitat | | | | Statuts de protection et de conservation | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A1 (lisière friche boisée) | A2 (haie) | A3 (Haie arbustive) | A4 (Haie) | DH | LR Europe | LR France | LR Nord-Pas-de-Calais |
| **Murin à moustaches** | 0,89 | | | | IV | LC | LC | **V** |
| **Pipistrelle commune** | 2,21 | | | 0,86 | IV | LC | **NT** | I |
| **Pipistrelle de Nathusius** | 0,07 | | | | IV | LC | **NT** | **V** |
| **Sérotine commune** | 0,05 | | | | IV | LC | **NT** | I |
| **Total** | **3,22** | **-** | **-** | **0,86** | **-** | **-** | **-** | **-** |

**Définition des statuts de protection et de conservation :**

❖ Directive Habitats-Faune-Flore

**Annexe IV** : protection stricte (intérêt communautaire).

❖ Liste rouge européenne, nationale et régionale

**V :** espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace.

**NT** : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

**LC** : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

**I** : espèce pouvant être considérée comme "en danger", "vulnérable" ou "rare", mais dont le manque d'information ne permet pas de confirmer ce statut

Ce protocole a permis la détection de quatre espèces de chiroptères.

L'espèce de chiroptères la plus couramment contactée via ce protocole est la **Pipistrelle commune** mais son activité demeure faible (2,21 contacts/heure corrigés au maximum) et elle n'est détectée qu'au niveau de deux points sur les quatre fixés (A1 et A4). Toutes les autres espèces contactées sont caractérisées par une activité très faible.

En analysant ces résultats, on observe que l'activité chiroptérologique est hétérogène sur le site puisqu'aucun contact n'a eu lieu aux points A2 et A3 et que seule la **Pipistrelle commune** a été contactée au niveau du point A4 alors que toutes les espèces ont été détectées au point A1, même si leur activité demeure très faible.

Enfin, toutes les espèces contactées sont patrimoniales. Le **Murin à moustaches** et la **Pipistrelle de Nathusius** sont définis par une patrimonialité modérée car classés vulnérables en région, la **Pipistrelle commune** et la **Sérotine commune** sont définies par une patrimonialité faible car classées quasi menacées en France.

Figure 50 : Graphique de répartition de l'activité chiroptérologique selon le type d'habitat en contacts/heure corrigés (hors Pipistrelle commune)

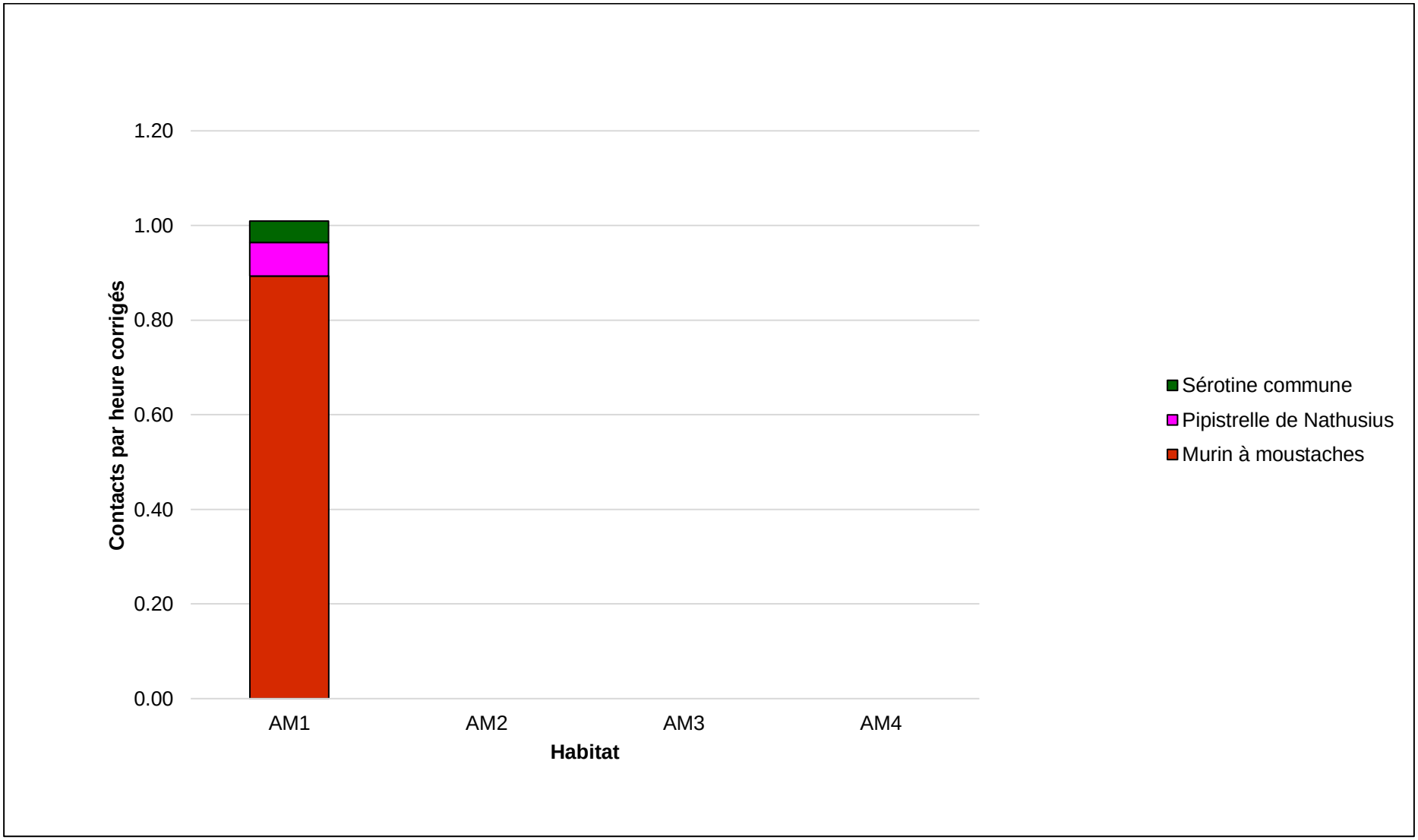
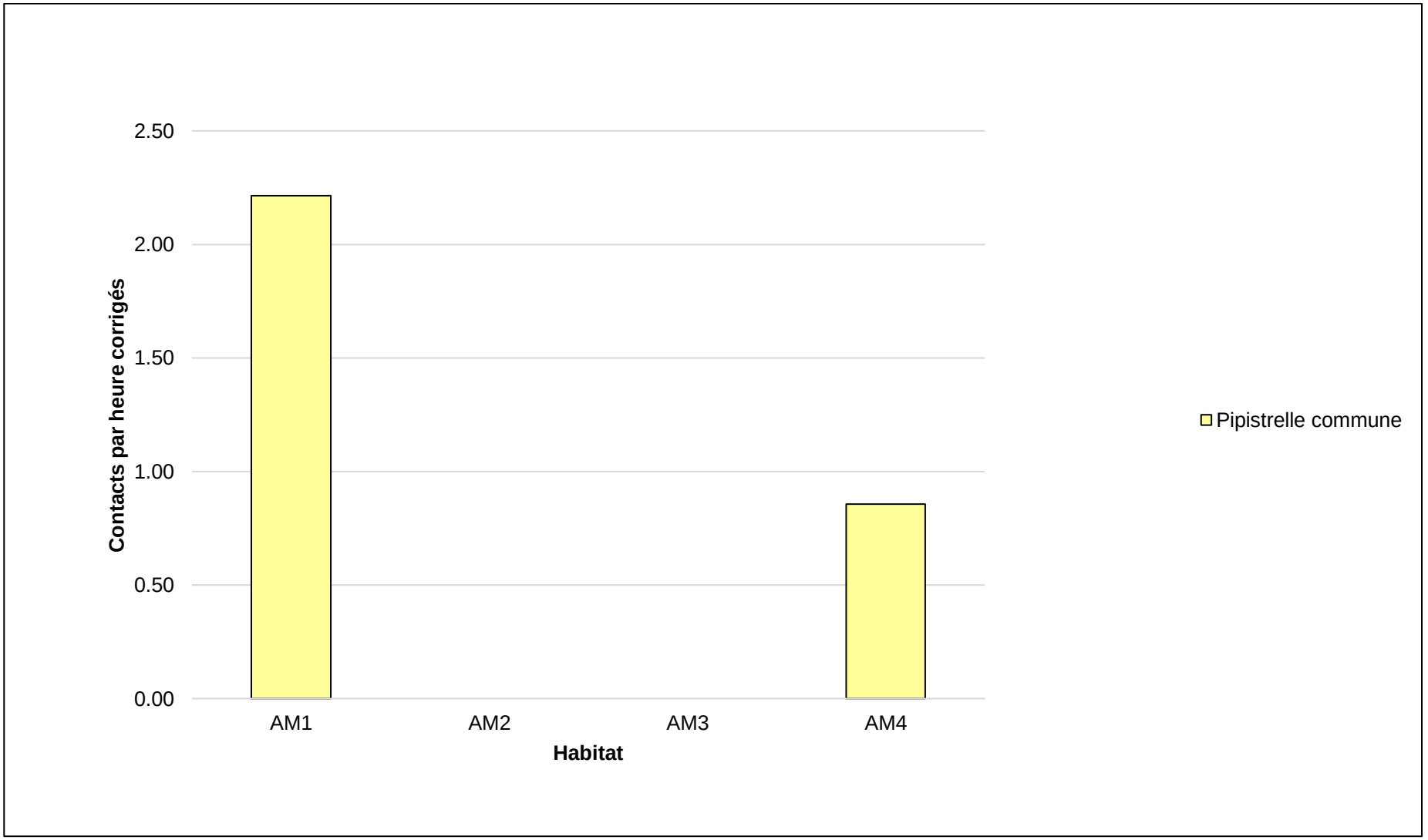
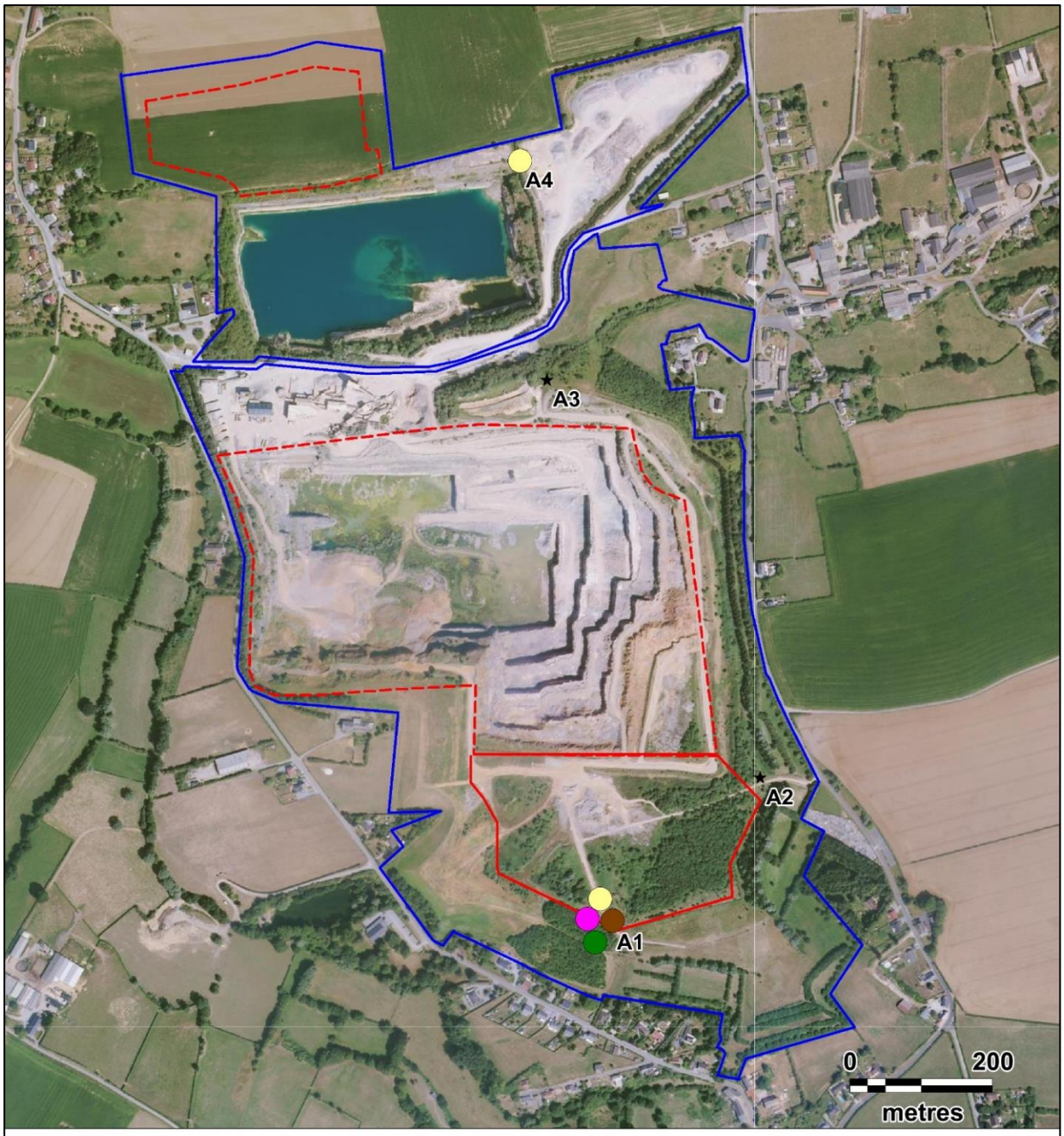


Figure 51 : Graphique de répartition de l'activité chiroptérologique selon le type d'habitat en contacts/heure corrigés (Pipistrelle commune)






**Légende**

**Aires d'étude :**
- Limite exploitable
- Zone d'extension prévue
- Limite de site

**Protocole :**
- ★ Point d'écoute automatique

**Activité corrigée (c/h) :**
- ◯ 0,04 à 5 (5)

**Espèces :**
- Murin à moustaches
- Pipistrelle commune
- Pipistrelle de Nathusius
- Sérotine commune

**Carte 29 : Illustration cartographique des résultats des écoutes ultrasonores en continu au sol (en c/h corrigés) en phase de transits automnaux**

N

ENVOL ENVIRONNEMENT

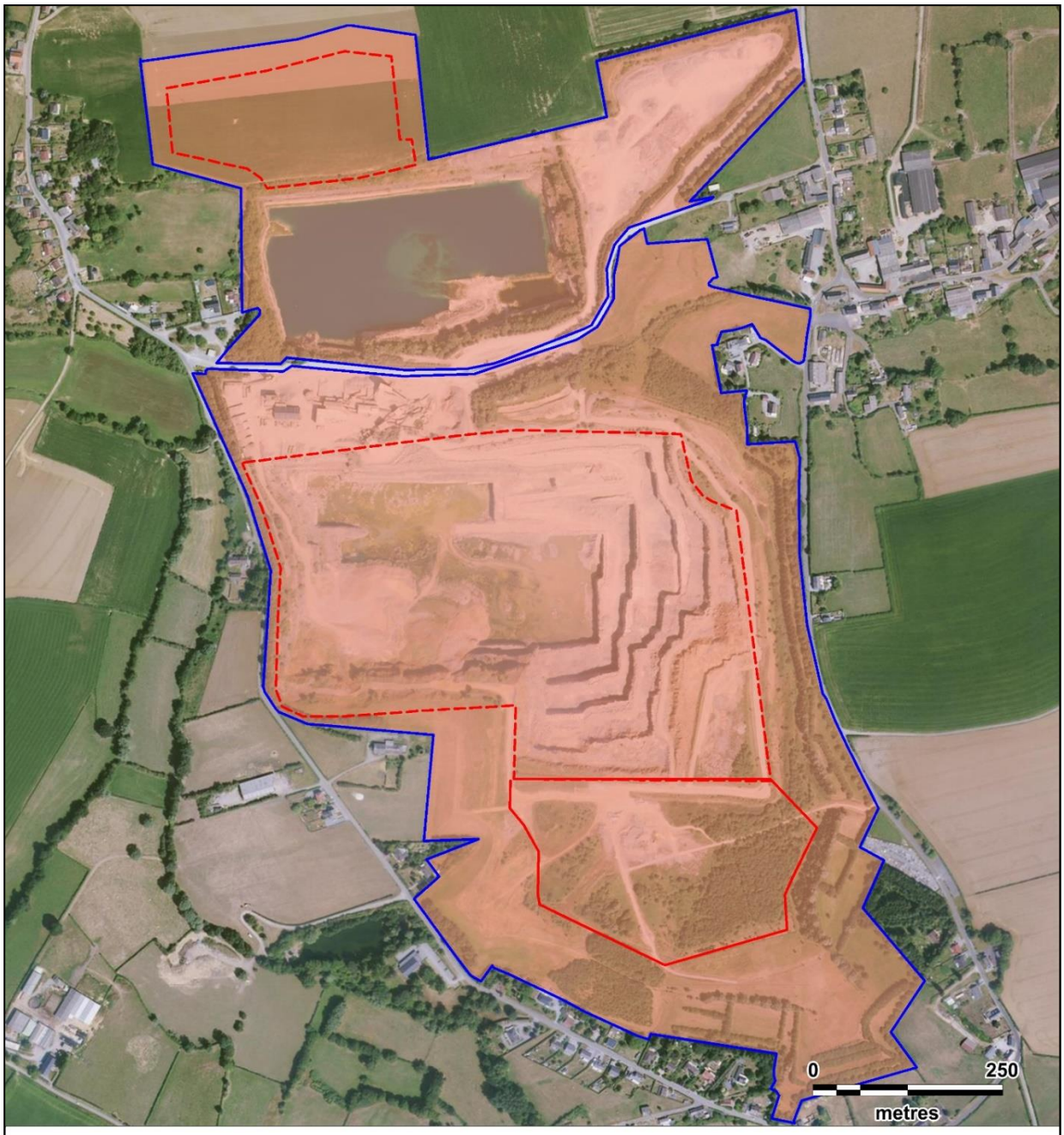
Fond de carte : Orthophoto - Réalisation : Envol environnement

# 5. Définition des enjeux chiroptérologiques

Le tableau suivant dresse une synthèse des enjeux estimés pour le cortège chiroptérologique en période de mise bas et lors des transits automnaux. La carte d'enjeux est présentée à la suite du tableau. Le niveau d'enjeu est défini en se basant sur la diversité, la patrimonialité et les effectifs des espèces recensées.

Figure 52 : Tableau de synthèse des enjeux chiroptérologiques

| Période étudiée | Niveau d'enjeu | Justification du niveau d'enjeu |
|---|---|---|
| **Mise bas** | Faible à modéré sur l'ensemble du site | 9 espèces ont été inventoriées ainsi que des contacts de murins au cours des deux passages concernant la mise bas pour un total de 1 490 contacts lors des écoutes en continu.<br><br>Les 9 espèces contactées sont patrimoniales : le **Murin de Bechstein** (patrimonialité forte), le **Murin à moustaches**, le **Murin de Daubenton**, le **Murin de Natterer**, l'**Oreillard gris** et la **Pipistrelle de Nathusius** (patrimonialité modérée), la **Noctule de Leisler**, la **Pipistrelle commune** et la **Sérotine commune** (patrimonialité faible).<br><br>L'activité est globalement modérée, l'espèce dominante est la Pipistrelle commune également avec une activité modérée.<br><br>**Au vu de ces inventaires, les enjeux chiroptérologiques en cette période sont qualifiés de faibles à modérés pour l'ensemble du site au vu de l'activité modérée et de la diversité modérée observée globalement sur l'ensemble du site.** |
| **Transits automnaux** | Faible sur l'ensemble du site | 4 espèces ont été inventoriées au cours du passage concernant les transits automnaux pour un total de 50 contacts enregistrés avec les écoutes en continu.<br><br>Les 4 espèces contactées sont patrimoniales : le **Murin à moustaches** et la **Pipistrelle de Nathusius** (patrimonialité modérée), la **Pipistrelle commune** et la **Sérotine commune** (patrimonialité faible).<br><br>L'activité est globalement faible, l'espèce dominante est la Pipistrelle commune également avec une activité faible.<br><br>**Au vu de ces inventaires, les enjeux chiroptérologiques en cette période sont qualifiés de faibles pour l'ensemble du site au vu de l'activité et de la diversité faibles observées globalement sur l'ensemble du site.** |




**Légende**

**Aires d'étude :**

- Limite exploitable
- Zone d'extension prévue
- Limite de site (Aire d'étude immédiate)

**Enjeux chiroptérologiques :**

- Enjeux faibles à modérés

**Carte 30 : Cartographie des enjeux chiroptérologiques toutes périodes confondues**

N

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2022

# Conclusion de l'étude des chiroptères

→ ***Recherches bibliographiques :***

Le prédiagnostic chiroptérologique met en évidence la présence de 11 zones naturelles d'intérêt reconnu accueillant des espèces déterminantes de chiroptères dans les 15 kilomètres autour du projet. Les ZNIEFF les plus proches du site accueillent comme espèces déterminantes le **Murin de Bechstein**, l'**Oreillard roux** et la **Noctule commune**.

Le site n'est pas localisé à proximité immédiate de sites à chiroptères connus dans la région. De plus, aucun des sites à chiroptères connus n'est présent au sein de l'aire d'étude éloignée.

Au regard des espèces déjà recensées aux alentours du site, de la localisation géographique du projet et du contexte paysager, nous jugeons que 13 espèces de chiroptères pourraient fréquenter le site, dont le **Grand Murin**, le **Murin à oreilles échancrées** et le **Murin de Bechstein** qui sont inscrits à l'annexe II de la Directive Habitats Faune-Flore. Le réseau de haies et boisements autour de l'AEI ainsi que les plans d'eau favorisent le transit et la chasse pour les chiroptères.

→ ***Inventaires chiroptérologiques :***

Les écoutes en continu menées sur la période de mise bas et lors des transits automnaux des chiroptères ont mis en avant une activité chiroptérologique globalement faible à modérée dominée par la **Pipistrelle commune**. Le protocole a permis de recenser 9 espèces et des individus de murins non identifiés jusqu'à l'espèce.

L'ensemble des espèces contactées est patrimonial : **Murin de Bechstein** (niveau fort), **Murin à moustaches**, **Murin de Daubenton**, **Murin de Natterer**, **Oreillard gris**, **Pipistrelle de Nathusius** (niveau modéré), **Noctule de Leisler**, **Pipistrelle commune** et **Sérotine commune** (niveau faible).

D'un point de vue spatial, la chiroptérofaune locale semble être de passage sur site sans pour autant privilégier de zone spécifique.

→ ***Analyse des enjeux :***

Au vu de l'activité et de la diversité faibles à modérées sur l'ensemble du site, un enjeu global de niveau faible à modéré est défini pour l'entièreté du site.

# Partie 7 : ÉTUDE DES MAMMIFÈRES TERRESTRES

## 1. Prédiagnostic mammalogique (hors chiroptères)

### 1.1. Sources bibliographiques utilisées

Sept sources ont été utilisées pour dresser l'inventaire des espèces potentielles :

1- L'inventaire des zones de protection et d'inventaire concernant les mammifères effectué dans un rayon de 15 kilomètres autour du projet (ZNIEFF, Natura 2000…). Ces informations ont été synthétisées à partir des données mises à disposition par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) des Hauts-de-France et de l'Inventaire Régional du Patrimoine Naturel (INPN) ;

2- Les données du SIRF (Système d'Information Régional sur la Faune) ;

3- Les données de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel) ;

4- La liste rouge des mammifères de la région Nord-Pas-de-Calais (GON, 2015) ;

5- La liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (UICN, 2017) ;

6- L'atlas des mammifères des Hauts-de-France mis en ligne par Picardie Nature : https://obepine.clicnat.fr ;

7- Les données issues du *Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient* de S. Aulagnier, P. Haffner, A.J. Mitchell-Jones, F. Moutou, J. Zima, 2008.

1.2. Liste des espèces déterminantes recensées dans l'aire d'étude éloignée

Aucune espèce déterminante de mammifères (hors chiroptères) n'a été recensée dans les zones naturelles de l'aire d'étude éloignée.

## 1.2. Inventaire des espèces reconnues présentes sur le territoire de la commune concernée par le projet

Les informations fournies par la base de données SIRF et l'atlas des mammifères des Hauts-de-France permettent d'établir la liste des dernières observations mammalogiques (voir tableaux ci-dessous), sur le territoire des communes du projet.

Figure 53 : Dernières observations mammalogiques sur la commune du projet entre 2015 et 2024 d'après la base de données SIRF (consultation des données en janvier 2025)

| Espèces | Année de la dernière observation sur la commune de Limont-Fontaine | Année de la dernière observation sur la commune de Saint-Rémy-du-Nord |
|---|---|---|
| Chevreuil européen | - | 2024 |
| Campagnol agreste | 2020 | 2020 |
| Campagnol des champs | 2020 | 2020 |
| Campagnol roussâtre | 2020 | 2020 |
| Campagnol souterrain | 2020 | 2020 |
| Crocidure leucode | 2020 | 2020 |
| Crocidure musette | 2020 | 2020 |
| Fouine | - | 2022 |
| Hérisson d'Europe | 2020 | 2020 |
| Hermine | - | 2020 |
| Lérot | - | 2020 |
| Lièvre d'Europe | 2021 | - |
| Mulot sylvestre | 2020 | 2020 |
| Musaraigne couronnée | 2020 | 2020 |
| Musaraigne pygmée | 2020 | 2020 |
| Rat surmulot | 2020 | 2020 |

Figure 54 : Inventaire des espèces de mammifères terrestres observées au sein d'une maille de 5 km² sur laquelle se trouvent les communes du projet, issues de l'Atlas des mammifères des Hauts-de-France (consultation des données en janvier 2025)

| Espèces | Année de la dernière observation sur la maille de Limont-Fontaine | Année de la dernière observation sur les mailles de Saint-Rémy-du-Nord |
|---|---|---|
| Belette d'Europe | - | 2019 |
| Blaireau européen | 2017 | 2018 |
| Chevreuil européen | 2019 | 2019 |
| Écureuil roux | 2019 | 2019 |
| Fouine | 2019 | 2014 |
| Hérisson d'Europe | - | 2019 |
| Hermine | - | 2019 |
| Lapin de garenne | 2019 | 2019 |
| Lièvre d'Europe | 2019 | 2019 |
| Martre des pins | 2017 | 2017 |
| Putois d'Europe | 2018 | 2018 |
| Rat musqué | - | 2019 |
| Rat surmulot | 2019 | - |
| Renard roux | 2019 | - |
| Sanglier | 2019 | 2019 |
| Taupe d'Europe | 2019 | 2019 |

D'après les bases de données, 16 espèces de mammifères ont été recensées sur les communes du projet.



Chevreuil européen – F. Kubala

## 1.3. Synthèse des espèces patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate

La figure ci-dessous est une synthèse des espèces patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate. Il prend en considération les données issues des différents sites naturels à proximité du site, la biologie des espèces et notre expérience sur le terrain.

Sont en effet considérées comme patrimoniales, les espèces :

- ⇨ Classées en catégorie défavorable (statut UICN : NT, VU, CR, EN) sur les listes rouges au niveau européen, national, voire régional.
- ⇨ Inscrites à l'annexe II et/ou IV de la Directive Habitats.
- ⇨ Protégées au niveau national.

Figure 55 : Inventaire des espèces de mammifères « terrestres » patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate

| Espèces | Listes rouges | | | Directive Habitats | Protection nationale |
|---|---|---|---|---|---|
| | Europe | France | NPDC | | |
| Crocidure leucode | LC | **NT** | I | - | - |
| Écureuil roux | LC | LC | I | - | **PN** |
| Hérisson d'Europe | LC | LC | - | - | **PN** |
| Lapin de garenne | **NT** | **NT** | - | - | - |
| Lérot | **NT** | LC | - | - | - |
| Putois d'Europe | LC | **NT** | I | **V** | - |

NPDC = Nord-Pas-de-Calais ; PN = Protection nationale

Directive Habitats : II : Regroupe des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC) ; IV : Liste les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte : elle concerne les espèces devant être strictement protégées.

Liste rouge : LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacé ; VU/V : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique ; NA : Non applicable ; DD : Données insuffisantes ; I : Indéterminé

On estime potentielle la présence de 6 espèces patrimoniales de mammifères « terrestres » dans le périmètre de l'aire d'étude immédiate. La présence de clairières rend probable l'observation du **Lapin de garenne** au sein du périmètre de l'aire d'étude immédiate. Sa capacité d'adaptation aux différents types de biotopes le rend facilement observable dans ces types de paysage. Le **Hérisson d'Europe** est un opportuniste principalement insectivore qui se déplace volontiers au sein des boisements ou en milieu agricole pour chercher sa nourriture. Le **Putois d'Europe** est une espèce carnivore qui fréquente plusieurs types de milieux tels que les boisements, les milieux agricoles ou les milieux humides. L'**Écureuil roux** est une espèce forestière. D'après les caractéristiques paysagères du site, il est possible d'observer cette espèce dans les boisements du projet. En plus de ces espèces qualifiées de patrimoniales en raison de leurs statuts de conservation défavorables ou de leur protection en France, certaines espèces communes telles que le Chevreuil européen, le Lièvre d'Europe, le Renard roux ou encore le Sanglier européen pourront être rencontrées sur le site

## 2. Méthodologie relative aux expertises de terrain

Les prospections relatives à l'étude des mammifères « terrestres » se sont tournées vers une recherche à vue des individus et des traces de présence telles que des nids, des empreintes, des restes de repas, des terriers, des pelotes de réjection et des fèces. Le passage de prospection des mammifères a été réalisé le 16 juillet 2021 et s'est traduit par la réalisation d'un parcours pédestre sur l'ensemble de la surface du site et la prospection approfondie de zones jugées les plus favorables à la présence de mammifères (boisements, haies, fourrés…). Tous les contacts inopinés effectués au cours des autres passages de prospection faunistique ont été pris en compte pour dresser et compléter l'inventaire mammalogique final.

## 3. Limites à l'étude des mammifères

Le caractère très farouche et discret des mammifères « terrestres » limite fortement l'observation de ces taxons. En ce sens, la recherche bibliographique des espèces potentielles constitue la principale source utilisée pour dresser l'inventaire mammalogique.

## 4. Résultats des expertises de terrain

Figure 56 : Inventaire des mammifères « terrestres » observés

| Espèces | Types de contacts | Statut juridique | Directive Habitats | LR Europe | LR France | LR région |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Chevreuil européen | Individus | Non protégé | - | LC | LC | - |
| **Lapin de garenne** | Excréments | Non protégé | - | **NT** | **NT** | - |
| Lièvre d'Europe | Individu | Non protégé | - | LC | LC | I |
| Renard roux | Excréments / Traces | Non protégé | - | LC | LC | - |

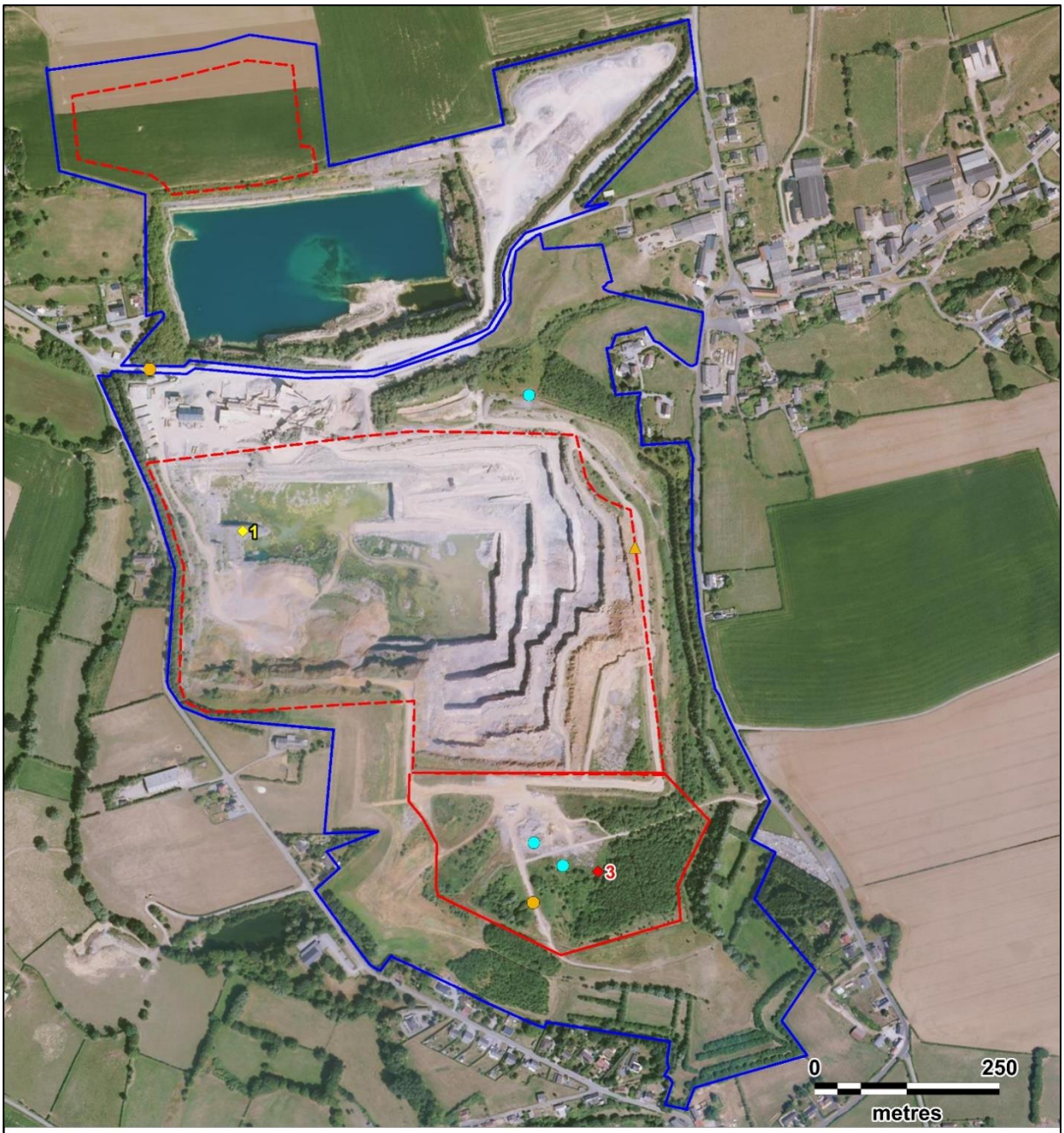
**En gras, les espèces patrimoniales**

**NT** : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).
**LC** : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).
**I** : espèce pouvant être considérée comme "en danger", "vulnérable" ou "rare", mais dont le manque d'information ne permet pas de confirmer ce statut.

Un total de quatre espèces de mammifères « terrestres » a été inventorié au sein de l'aire d'étude immédiate. Des excréments et traces de Renard roux, des excréments de **Lapin de garenne** ainsi que des individus de Chevreuil européen et de Lièvre d'Europe ont été observés sur le site. La plupart des contacts de mammifères se concentrent dans les milieux ouverts. Parmi les espèces inventoriées, seul le **Lapin de Garenne** est patrimonial. En effet, cette espèce est classée quasi menacée en Europe et en France.



**Chevreuil européen – R. Bron**




**Légende**

**Aires d'études :**
- Limite exploitable
- Limite exploitable (partie extension)
- Limite de site

**Espèces :**

**Chevreuil européen**
- Individus

**Lapin de garenne**
- Excréments

**Lièvre d'Europe**
- Individus

**Renard roux**
- Excréments
- Traces

**Carte 31 : Points de contact des mammifères « terrestres » observés sur le site**

N

ENVOL ENVIRONNEMENT

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2022

# 5. Définition des enjeux mammalogiques (hors chiroptères)

À partir de nos résultats de terrain, **nous évaluons à faibles les enjeux associés aux mammifères « terrestres » sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate**. Excepté le **Lapin de garenne** qui est classé quasi menacé en France et Europe, aucune autre espèce d'intérêt patrimonial n'a été observée sur le secteur d'étude. Les boisements et les linéaires de végétation comme les haies demeurent cependant des habitats indispensables à la réalisation du cycle biologique de la plupart des espèces communes observées.

# Conclusion de l'étude des mammifères « terrestres »

Le passage d'investigation a permis l'identification de quatre espèces de mammifères « terrestres ». Seul le **Lapin de Garenne** se caractérise par un état de conservation défavorable (quasi menacé, NT), mais n'est pas protégé à l'échelle nationale. Cette espèce demeure patrimoniale, mais au regard des résultats des prospections sur le secteur, les enjeux associés aux populations de mammifères « terrestres » dans l'aire d'étude immédiate sont qualifiés de faibles.



Lapin de garenne – C. Louden

# Partie 8 : ÉTUDE DES REPTILES

## 1. Prédiagnostic relatif aux reptiles

### 1.1. Rappel de biologie

La majorité des reptiles exploite deux espaces différents suivant la saison. De la fin d'automne jusqu'au printemps, les reptiles se réfugient sous terre. À partir de mars, ils occupent les territoires fortement ensoleillés avec des espaces dégagés et une végétation abondante. Tous les reptiles sont carnivores (proies principales : petits rongeurs et insectes).

Les reptiles sont des espèces extrêmement discrètes et sensibles aux dérangements de toutes natures. Ils sont principalement liés aux biotopes leur assurant un couvert protecteur (haies, bosquets, massifs boisés et empilements de pierres). À partir de ces milieux sécurisés, les reptiles effectuent des incursions en zones plus découvertes à la recherche de nourriture (chemins, marges des cultures et des prairies).

### 1.2. Résultats des recherches bibliographiques sur les reptiles

#### 1.2.1. Niveau des connaissances disponibles

Sept sources ont été utilisées pour dresser l'inventaire des espèces potentielles :

1- L'inventaire des zones de protection et d'inventaire concernant les reptiles, effectué dans un rayon de 15 kilomètres autour du projet du projet (ZNIEFF, Natura 2000…). Ces informations ont été synthétisées à partir des données mises à disposition par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) des Hauts-de-France et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) ;

2- Les données de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel) ;

3- Les données du portail SIRF (Système d'Information Régional pour la Faune) ;

4- La liste rouge amphibiens et reptiles du Nord-Pas-de-Calais (GON, 2015) ;

5- Les listes rouges régionales, nationales et européennes des reptiles (UICN, 2016) ;

6- Le site internet de la Société Herpétologique de France (SHF) ;

7- Les données issues du *Guide herpéto* de N. Arnold et D. Ovenden, 2010.

### 1.2.2. Inventaire des espèces de reptiles déterminantes de l'aire d'étude éloignée

Le tableau ci-dessous liste toutes les espèces de reptiles déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologique présentes dans un rayon de 15 kilomètres autour du projet.

Figure 57 : Inventaire des espèces de reptiles déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologique de l'aire d'étude éloignée (dernière consultation en décembre 2023)

| Type de zone | Identification | Nom de la zone naturelle | Distance à la ZIP (km) | Espèces déterminantes |
|---|---|---|---|---|
| **ZNIEFF de type I** | 310007223 | Forêt domaniale de Mormal et ses lisières | 5,1 | Couleuvre helvétique |
| **ZNIEFF de type II** | 310013702 | Complexe écologique de la forêt de Mormal et des zones bocagères associées | 5,0 | Couleuvre helvétique |
| | 310012728 | Le Plateau d'Anor et la Vallée de l'Helpe Mineure en amont d'Etroeungt | 13,5 | Couleuvre helvétique |

Trois zones naturelles d'intérêt écologiques recensent une espèce de reptile déterminante dans l'aire d'étude éloignée : la Couleuvre helvétique.

### 1.2.3. Inventaire des espèces de reptiles reconnues présentes sur le territoire de la commune concernée par le projet

D'après la base de données SIRF et INPN, aucune espèce de reptiles n'a été contactée sur le territoire des communes de Limont-Fontaine et de Saint-Rémy-du-Nord. À noter que l'absence de données concernant une espèce n'exclue pas la possibilité que cette espèce soit présente sur le territoire d'une commune.

### 1.2.4. Synthèse des espèces de reptiles patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate

Le tableau ci-dessous est une synthèse des espèces patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate. Il prend en considération les données issues des différents sites naturels à proximité du site, la biologie des espèces et notre expérience de terrain.

Sont en effet considérées comme espèces patrimoniales, les espèces :

- ⇨ Classées en catégorie défavorable (statut UICN : NT, VU, CR, EN) sur les listes rouges au niveau européen, national, voire régional,
- ⇨ Inscrites à l'annexe II et/ou IV de la Directive Habitats ;
- ⇨ Protégées au niveau national.

Figure 58 : Inventaire des espèces patrimoniales de reptiles potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate

| Espèces | Directive Habitats | Protection nationale | Listes rouges | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Région | France | Europe |
| Couleuvre helvétique | - | **PN** | LC | LC | LC |
| Lézard des murailles | **IV** | **PN** | NAa | LC | LC |

PN = Protection Nationale
Directive Habitats : IV : Liste les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte : elle concerne les espèces devant être strictement protégées.
Liste rouge : LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique ; NA : Non applicable ; DD : Données insuffisantes

À l'échelle de l'aire d'étude immédiate, nous considérons possible le contact de deux espèces de reptiles patrimoniales : la **Couleuvre helvétique** et le **Lézard des murailles**. La **Couleuvre helvétique** fréquente les milieux humides tels que le bord des mares, étangs ou rivières et sa présence dans les friches, les taillis et bois secs est fréquente. D'après les caractéristiques paysagères du site, il est envisageable d'observer cette espèce au niveau de l'étang au sein de l'aire d'étude immédiate et au niveau des boisements du projet.

Le **Lézard des murailles** est une espèce commune très facilement observable. Cette espèce fréquente une multitude de milieux naturels ou anthropiques et vit volontiers proche de l'homme. Cette espèce apprécie les lieux secs, ensoleillés, rocailleux et exposés sud. Elle trouve refuge dans les structures verticales comme les murs ou les rochers et peut coloniser un grand nombre d'habitats tels que les bords de chemins, les talus, les tas de bois ou encore les berges de cours d'eau.


Lézard des murailles – F. Messé

## 2. Méthodologie relative aux expertises de terrain

Le passage de prospection des reptiles a été réalisé le 16 juillet 2021 au cours de la même session de prospection que les mammifères « terrestres ». Les transects effectués en faveur de la recherche des reptiles sont donc identiques et sillonnent l'aire du site d'étude.

L'inventaire de terrain a été effectué à travers un parcours d'observation diurne dans tous les milieux naturels du site. Une attention toute particulière a été portée aux biotopes les plus favorables à l'écologie des reptiles comme les friches, les talus ou les lisières de boisement où ces derniers peuvent être détectés en thermorégulation.

En outre, tous les contacts inopinés effectués au cours des autres passages de prospection faunistique et floristique ont été pris en compte pour dresser l'inventaire herpétologique final.

## 3. Limites à l'étude des reptiles

Le caractère très farouche et discret des reptiles limite fortement l'observation de ces taxons.

## 4. Résultats des expertises de terrain

Au cours de notre passage de prospection dédié aux reptiles ainsi que lors des différents passages sur le site, aucune espèce de reptile n'a été contactée.

## 5. Définition des enjeux reptiles

À partir de nos résultats de terrain, **nous évaluons à faibles les enjeux associés aux reptiles sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate**. En effet, aucune espèce n'a été contactée sur site même si la friche boisée au sud du site est potentiellement favorable à la présence de quelques espèces.

## Conclusion de l'étude des reptiles

Les passages d'investigations n'ont permis de contacter d'individu de reptiles. Ainsi, les enjeux associés aux populations de reptiles sur le site d'étude sont qualifiés de faibles.

# Partie 9 : ÉTUDE DES AMPHIBIENS

## 1. Prédiagnostic batrachologique

### 1.1. Rappel de biologie

➔ ***Les ordres des amphibiens***

Il existe deux ordres d'amphibiens en France : les anoures (crapauds, grenouilles, rainettes…) et les urodèles (tritons, salamandres…).

➔ ***Les niches écologiques***

Diverses espèces d'amphibiens peuvent coexister dans un même lieu parce qu'elles y occupent des niches écologiques différentes et n'exploitent donc pas les mêmes ressources. Elles peuvent manger de la nourriture de taille différente, le jour ou la nuit, ou occuper des parties différentes d'un même site.

➔ ***L'alimentation***

La plupart des amphibiens se nourrissent d'une grande variété de proies essentiellement vivantes. Ces proies sont généralement avalées entières après avoir, tout au plus, été mâchouillées afin de les maitriser.

➔ ***Les périodes d'activité et le cycle de vie***

Les amphibiens, dont l'activité dépend de la chaleur extérieure, ne peuvent pas être actifs lorsque la température est trop basse et doivent donc hiverner. Les mois d'hiver sont passés dans un état de torpeur au fond d'un trou dans le sol ou dans une fissure de rocher où ils seront généralement à l'abri du gel. Certains amphibiens hivernent sous l'eau. La période d'inactivité varie selon les conditions locales : dans l'extrême Nord et à haute altitude, celle-ci peut représenter jusqu'aux deux tiers de l'année. Dans le Sud, certaines espèces n'hiverneront pas. Une grande majorité des espèces devient également moins active en été afin de lutter contre la déshydratation. En effet, de nombreux amphibiens suspendent leur activité et se réfugient dans des cavités ou dans la vase quand l'eau s'est évaporée.

Les conditions d'activité optimales sont de nuit ou au crépuscule (à l'exception des grenouilles vertes), par temps chaud et humide et, de préférence en l'absence de vent. Les chances de survie d'un amphibien adulte dépendent fortement des précipitations, qui facilitent la recherche d'aliments et empêchent sa déshydratation.

La plupart des amphibiens possèdent un cycle vital biphasique, avec une phase aquatique et une phase terrestre : alors que la larve est aquatique, le juvénile poursuit sa croissance pour atteindre la maturité sexuelle en milieu terrestre.

➔ ***Les migrations***

Lors de la migration prénuptiale, l'amphibien recherche un habitat de reproduction. Elle est relativement concentrée dans le temps (quelques heures) et dans l'espace (quelques centaines de mètres) et indique la sortie de l'hivernage des amphibiens.

L'habitat de reproduction se trouve en général dans un milieu aquatique et à proximité de l'habitat terrestre. Il peut arriver que l'habitat de reproduction soit éloigné de plusieurs centaines de mètres, voire de plusieurs kilomètres.

Les crapauds communs et les grenouilles rousses parcourent les plus grandes distances pour se reproduire. Les tritons parcourent plusieurs centaines de mètres, avec un maximum connu d'un kilomètre.

La migration postnuptiale relie le site de reproduction à des habitats appelés quartiers d'été ou domaines vitaux, distants parfois de plusieurs kilomètres. Là, les adultes se sédentarisent. À la fin de l'été, certaines espèces (Crapaud commun) effectuent une migration automnale, les conduisant vers leurs quartiers d'hiver ou site d'hivernage.

## 1.2. Résultats des recherches bibliographiques sur les amphibiens

### 1.2.1. Niveau des connaissances disponibles

Sept sources ont été utilisées pour dresser l'inventaire des espèces potentielles :

1- L'inventaire des zones de protection et d'inventaire concernant les amphibiens, effectué dans un rayon de 15 kilomètres autour du projet (ZNIEFF, Natura 2000…). Ces informations ont été synthétisées à partir des données mises à disposition par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) des Hauts-de-France et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) ;

2- Les données de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel) ;

3- Les données du portail SIRF (Système d'Information Régional sur la Faune) ;

4- La Liste rouge amphibiens et reptiles du Nord-Pas-de-Calais (GON, 2015) ;

5- Les listes rouges régionales, nationales et européennes des amphibiens (UICN, 2016) ;

6- Le site internet de la Société Herpétologique de France (SHF) ;

7- Les données issues du *Guide herpéto* de N. Arnold et D. Ovenden, 2010.

### 1.2.2. Liste des espèces déterminantes recensées dans l'aire d'étude éloignée

Le tableau ci-dessous liste toutes les espèces déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologiques présentes dans un rayon de 15 kilomètres autour de la zone d'implantation du projet.

Figure 59 : Inventaire des espèces déterminantes d'amphibiens recensées dans les zones d'intérêt écologique de l'aire d'étude éloignée (dernière consultation en décembre 2024)

| Type | Identification | Nom de la zone | Distance à la ZIP (km) | Espèces déterminantes |
|---|---|---|---|---|
| ZNIEFF de type I | 310014127 | Prairies humides d'Aymeries | 2,4 | Triton alpestre |
| | 310013363 | Bois de la Haute Lanière, bois Hoyaux et bois du Fay | 3,7 | Triton alpestre<br>Triton crêté |
| | 310007223 | Forêt domaniale de Mormal et ses lisières | 5,1 | Alyte accoucheur<br>Grenouille de Lessona<br>Triton alpestre<br>Triton crêté |
| | 310013732 | Vallée de l'Helpe Majeur entre Ramousies et Noyelles-sur-Sambre | 7,2 | Grenouille de Lessona<br>Triton alpestre<br>Triton crêté |
| | 310009336 | Basse vallée de la Sambre entre l'Helpe Mineure et les étangs de Leval | 7,3 | Grenouille de Lessona<br>Triton alpestre<br>Triton crêté |
| | 310009338 | Haute Vallée de la Thure et ses versants boisés | 11,2 | Triton alpestre |
| | 310013289 | Bois de la Garde de Belleux et Bois du Cheneau | 11,7 | Grenouille de Lessona<br>Triton alpestre |

| Type | Identification | Nom de la zone | Distance à la ZIP (km) | Espèces déterminantes |
|---|---|---|---|---|
| ZNIEFF de type I | 310013730 | Vallée de l'Helpe Mineure en aval d'Etroeungt | 12 ,2 | Grenouille de Lessona<br>Triton alpestre<br>Triton crêté |
| | 310013772 | Vallée de la Trouille de Villers-Sire Nicole à Vieux-Rang | 13,6 | Triton crêté |
| | 310030030 | Vallée de l'Helpe majeure entre le lac du Val Joly et Ramousies | 13,8 | Alyte accoucheur<br>Grenouille de Lessona<br>Triton alpestre |
| | 310009341 | Bois de Branleux | 14,0 | Alyte accoucheur<br>Triton alpestre |
| | 310013684 | Complexe bocager et couronne boisée de Dourlers, Saint-Aubin et Floursies | 14,5 | Triton alpestre |
| | 310009342 | Vallée de l'Hogneau et ses versants et les ruisseaux d'Heugnies et de Bavay | 14,6 | Triton alpestre |
| | 310009337 | Prairies humides de Maroilles et de Landrecies Nord | 14,7 | Triton alpestre |
| | 310009334 | Bocage de Prisches et Bois de Toillon | 14,9 | Grenouille de Lessona<br>Triton alpestre<br>Triton crêté |
| ZNIEFF de type II | 310013731 | Plaine alluviale de la Sambre en amont de Bachant | 2,4 | Grenouille de Lessona<br>Triton alpestre<br>Triton crêté |
| | 310013702 | Complexe écologique de la forêt de Mormal et des zones bocagères associées | 5,0 | Alyte accoucheur<br>Grenouille de Lessona<br>Triton alpestre<br>Triton crêté |

| Type | Identification | Nom de la zone | Distance à la ZIP (km) | Espèces déterminantes |
|---|---|---|---|---|
| **ZNIEFF de type II** | 310013726 | Complexe écologique de la Fagne Forestière | 6,8 | Alyte accoucheur<br>Grenouille de Lessona<br>Triton alpestre<br>Triton crêté |
| | 310013729 | La Thiérache bocagère | 10,7 | Grenouille de Lessona<br>Triton alpestre<br>Triton crêté |
| | 310012728 | Le Plateau d'Anor et la Vallée de l'Helpe Mineure en amont d'Etroeungt | 13,5 | Grenouille de Lessona<br>Triton alpestre |

Au total 20 zones naturelles recensent des espèces d'amphibiens déterminantes. Les zones d'intérêt les plus proches du projet du projet se situent à environ 2,4 kilomètres de ce dernier. Il s'agit de la ZNIEFF de type II « Plaine alluviale de la Sambre en amont de bâchant » et de la ZNIEFF de type I « Prairies humides d'Aymeries ». Ces zones d'intérêt écologique accueillent respectivement 3 et 1 espèces d'amphibiens déterminantes : le **Triton alpestre**, le **Triton crêté** et **la Grenouille de Lessona**. Les 3 espèces citées sont patrimoniales en raison de leur statut défavorable au niveau national ou régional.

### 1.2.3. Inventaire des espèces d'amphibiens reconnues présentes sur le territoire de la commune concernée par le projet

D'après les bases de données SIRF et INPN, aucune espèce d'amphibien n'a été recensée sur les communes de Limont-Fontaine et Saint-Rémy-du-Nord. Rappelons que l'absence de données ne justifie pas l'absence totale d'une espèce.

### 1.2.4. Synthèse des espèces patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude

Le tableau ci-dessous est une synthèse des espèces patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate. Il prend en considération les données issues des différents sites naturels à proximité du site, la biologie des espèces et notre expérience de terrain.

Sont en effet considérées comme espèces patrimoniales, les espèces :

- ⇨ Classées en catégorie défavorable (statut UICN : NT, VU, CR, EN) sur les listes rouges au niveau européen, national, voire régional.

- ⇨ Inscrites à l'annexe II et/ou IV de la Directive Habitats.

Figure 60 : Inventaire des espèces patrimoniales d'amphibiens potentiellement présentes

| Espèces | Directive Habitats | Protection nationale | Listes rouges | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Europe | France | NPDC |
| Alyte accoucheur | **IV** | PN | LC | LC | NT |
| Grenouille rousse | V | PN | LC | LC | LC |
| Grenouille verte | **IV** | PN | - | **NT** | DD |
| Pélodyte ponctué | - | PN | LC | LC | **NT** |
| Triton alpestre | - | PN | LC | LC | LC |
| Triton crêté | **II + IV** | PN | LC | **NT** | **NT** |

NPDC = Nord-Pas-de-Calais ; PN = Protection nationale
Directive Habitats : II : Regroupe des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC) ; IV : Liste les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte : elle concerne les espèces devant être strictement protégées; V : concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion
Liste rouge : LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique ; NA : Non applicable ; DD : Données insuffisantes

À l'échelle du projet, nous estimons possible l'observation de 6 espèces patrimoniales d'amphibiens. Le secteur d'étude présente un bassin en eau artificiel situé dans la carrière au nord au sein de l'aire d'étude immédiate. Ce type de milieu est propice au développement des espèces patrimoniales énoncées ci-dessus.



**Triton alpestre – F. Kubala**

# 2. Méthodologie relative aux expertises de terrain

L'étude des amphibiens s'est traduite par la réalisation d'un passage diurne et nocturne réalisé le 26 mai 2021.




**Carte 32 : Cartographie des points d'écoute des amphibiens**

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2021

## 3. Résultats des expertises de terrain

Seul un individu d'**Alyte accoucheur** a été entendu dans la zone humide au sein de la carrière en activité depuis le point A3. Cette espèce est déterminante de ZNIEFF et quasi-menacée dans l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais, inscrite à l'Annexe IV de la Directive Habitats-Faune-Flore et protégée en France.

Figure 61 : Inventaire des amphibiens détectés dans l'aire d'étude immédiate

| Espèces | Statut juridique | Directive Habitats | LR Europe | LR France | LR région |
|---|---|---|---|---|---|
| **Alyte accoucheur** | Protégé | IV | LC | LC | **NT** |

**En gras, les espèces patrimoniales**

**IV** : espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.
**LC** : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).
**NT** : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

## 4. Définition des enjeux amphibiens

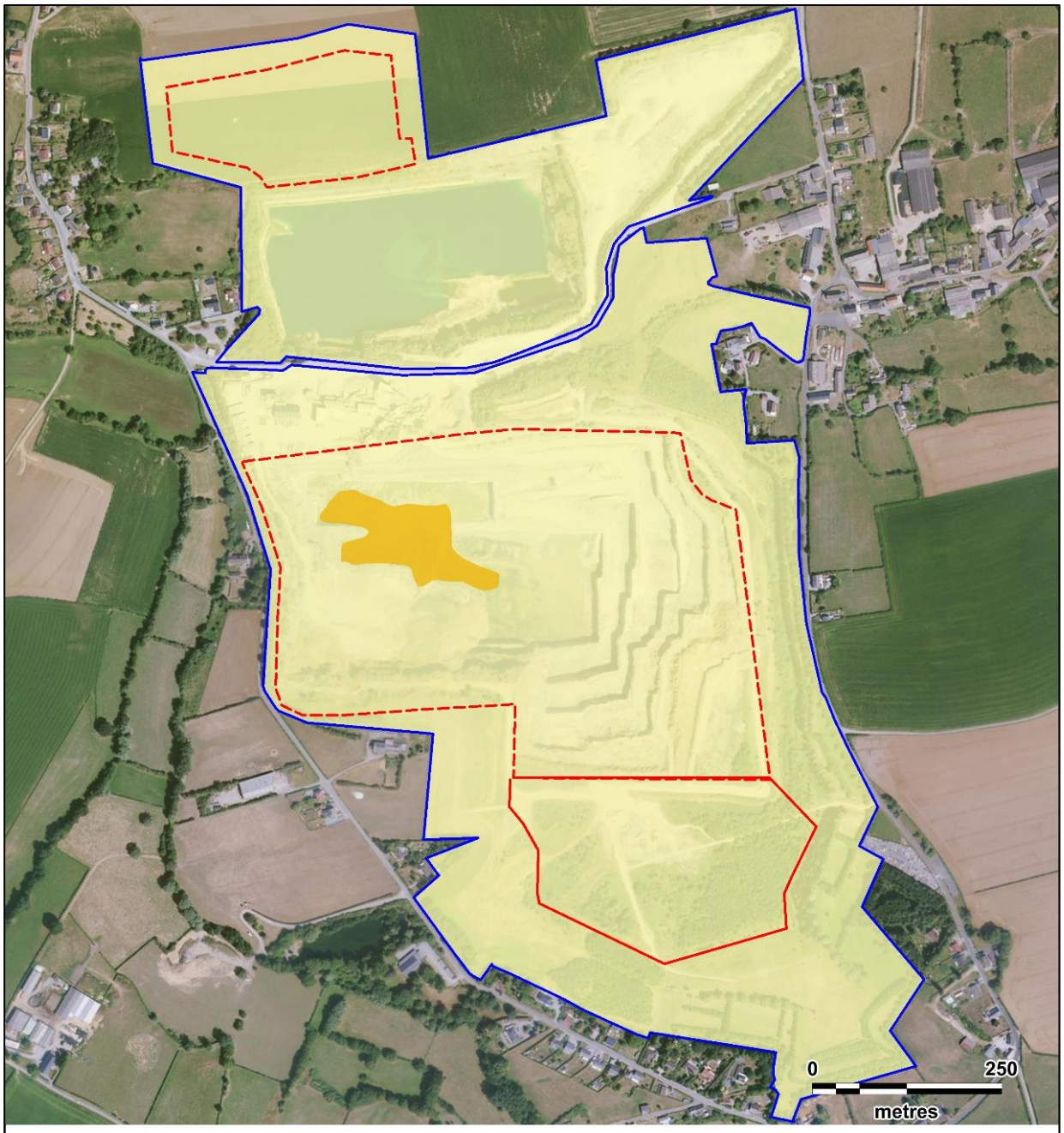
À partir de nos résultats de terrain, **nous évaluons à modérés les enjeux associés aux amphibiens au niveau des zones humides au sein de la carrière en activité et faibles sur le reste de l'aire d'étude immédiate**. En effet, la seule espèce a été contactée au niveau des zones humides au sein de la carrière en activité même si le bassin nord est potentiellement favorable à la présence de quelques espèces.

## Conclusion de l'étude des amphibiens

Les passages d'investigations n'ont permis de contacter qu'une espèce. Ainsi, les enjeux associés aux populations d'amphibiens sur le site d'étude sont qualifiés de modérés au niveau de l'endroit où l'**Alyte accoucheur** a été détecté et faible sur le reste du site.



Alyte accoucheur – R. Bron




**Légende**

**Aires d'étude :**

- Limite exploitable
- Zone d'extension prévue
- Limite de site (Aire d'étude immédiate)

**Enjeux amphibiens :**

- Enjeux modérés
- Enjeux faibles

**Carte 33 : Synthèse des enjeux concernant les amphibiens**

N

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2022

# Partie 10 : ÉTUDE DE L'ENTOMOFAUNE

## 1. Prédiagnostic relatif à l'entomofaune

### 1.1. Rappel de biologie

#### 1.1.1. Les Lépidoptères Rhopalocères et zygènes

Les Lépidoptères Rhopalocères (papillon de jour) constituent un ordre très important, près de 25 000 espèces sont actuellement décrites. Les Rhopalocères sont des insectes diurnes, aux couleurs généralement vives, qui appliquent en posture de repos leurs deux paires d'ailes l'une contre l'autre. Leurs antennes se distinguent par une massue bien distincte.



Cuivré fuligineux – R. Bron

Chez les Rhopalocères, la rencontre des sexes repose avant tout sur les stimuli visuels. Des signaux olfactifs entrent en jeu vers la fin de la parade nuptiale. Les œufs sont habituellement déposés directement sur la plante hôte. Certaines espèces hivernent à l'état d'œuf, mais, pour la plupart, les œufs éclosent au bout de quelques semaines, libérant des larves appelées chenilles. La plupart des larves de lépidoptères sont phytophages, se développant sur ou à l'intérieur des plantes dont elles attaquent toutes les parties. La plupart se nourrissent des feuilles. Après 3 ou 4 mues, la chenille, parvenue à maturité, ne tarde pas à se transformer en nymphe. La plupart des chrysalides sont nues, simplement fixées sur la plante nourricière. De nombreuses espèces de Rhopalocères hivernent à l'état nymphal, d'autres à l'état imaginal.

Les zygènes sont des lépidoptères appartenant à l'ordre des Hétérocères (papillon de nuit). On estime que cet ordre représente environ 90 % des espèces de lépidoptères. Les hétérocères sont des insectes essentiellement nocturnes qui appliquent en posture de repos leurs deux paires d'ailes le long de leur corps ou de manière oblique. Leurs antennes ne sont pas renflées en forme de massue. Les zygènes sont un groupe de Lépidoptère hétérocères diurnes faisant exception. Il y a 40 espèces de zygènes décrites en France.


Zygène de la filipendule – F. Kubala

Les sous-ordres « rhopalocères » et « hétérocères » sont désormais jugés obsolètes. Le taxon des rhopalocères coïncide actuellement avec la super-famille des Papilionoidea. Par souci de clarté et de simplification, en raison de l'emploi encore courant de ces termes, nous avons choisi de les conserver.

### 1.1.2. Les Odonates

Il existe plus de 5 000 espèces connues d'Odonates, principalement sous les tropiques.


Agrion à larges pattes – R. Bron

En Europe vivent plus d'une centaine d'espèces divisées en deux sous-ordres : les Zygoptères et les Anisoptères. Les Zygoptères regroupent les demoiselles, insectes délicats au corps fin et au vol souvent faible. Les Anisoptères sont des insectes plus grands que l'on nomme souvent libellules pour les distinguer des demoiselles.

Les imagos chassent au vol de deux façons : soit à l'affût à partir d'un perchoir, soit à la poursuite. La reproduction se traduit par la ponte d'œufs dans l'eau ou dans les tissus végétaux. Les larves croissent dans l'eau et se nourrissent d'autres animaux aquatiques. Quand la larve a terminé sa croissance, elle sort de l'eau en montant sur une plante ou tout autre support pour effectuer sa mue. En été, on trouve facilement des exuvies sur la végétation au bord des eaux douces.

Certains odonates sont capables d'effectuer d'importants mouvements migratoires et de coloniser de nouveaux habitats, comme une partie des espèces du genre *sympetrum*.

### 1.1.3. Les Orthoptères


Decticelle carroyée – F. Noël

L'ordre des Orthoptères se divise en deux groupes : les ensifères (criquets) et les caelifères (sauterelles et grillons). On compte en Europe plus de 600 espèces d'Orthoptères, dont 220 en France. Ce sont des insectes trapus aux pattes postérieures sauteuses très développées.

Les ensifères se distinguent par des antennes longues et la présence, chez les femelles, d'un ovipositeur (organe par lequel sortent les œufs) en forme de lame de sabre. Les caelifères ont quant à eux des antennes courtes.

La plupart des espèces d'orthoptères sont phytophages, seules certaines espèces de caléifères sont prédatrices.

Les Orthoptères sont ovipares. Il n'y a pas de nymphe et les jeunes effectuent plusieurs mues avant de devenir adultes.

## 1.2. Résultats des recherches bibliographiques sur l'entomofaune

### 1.2.1. Niveau des connaissances disponibles

Sept sources ont été utilisées pour réaliser le prédiagnostic entomologique :

1- L'inventaire des zones de protection et d'inventaire concernant les insectes a été effectué dans un rayon de 5 kilomètres autour de la zone d'implantation du projet (ZNIEFF, Natura 2000...). Ces informations ont été synthétisées à partir des données mises à disposition par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la région Hauts-de-France et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN).

2- La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine, 2014 ;

3- La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine, 2016 ;

4- La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Orthoptères de France métropolitaine, 2004 ;

5- Les données du portail SIRF (Système d'Information Régional pour la Faune).

6- La Liste rouge des Papillons de jour des Hauts-de-France (2024) ;

7- La Liste rouge régionale des Odonates du Nord-Pas-de-Calais (2012).

### 1.2.2. Inventaire des insectes déterminants recensés dans les zones d'intérêt écologique

Le tableau ci-dessous liste toutes les espèces d'insectes déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologique présentes dans un rayon de 5 kilomètres autour de la zone d'implantation du projet en ce qui concerne les ZNIEFF (Zones naturelles d'intérêts faunistique et floristique) et un rayon de 15 kilomètres en ce qui concerne les zones Natura 2000 (ZPS, ZSC…).

Figure 62 : Inventaire des espèces d'insectes déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologique de l'aire d'étude éloignée (dernière consultation en juillet 2023)

| Type | Identifiant | Site | Distance à la ZIP (en km) | Espèces déterminantes | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ZNIEFF de type I** | 310014127 | Prairies humides d'Aymeries | 2,4 | **Odonates**<br>*Calopteryx virgo* (Caloptéryx vierge)<br>*Erythromma lindenii* (Naïade de Vander Linden)<br>*Aeshna grandis* (Grande Aeschne)<br>*Coenagrion scitulum* (Agrion mignon) | **Lépidoptères**<br>*Callophrys rubi* (Thécla de la ronce)<br>*Celastrina argiolus* (Azuré des nerpruns)<br>*Colias hyale* (Soufré)<br>*Leptidea sinapis* (Piéride du lotier)<br>*Limenitis camilla* (Petit Sylvain)<br>*Nymphalis polychloros* (Grande Tortue)<br>*Thecla betulae* (Thécla du bouleau) |
| | 310013363 | Bois de la Haute Lanière, bois Hoyaux et bois du Fay | 3,7 | **Odonates**<br>Aeshna grandis (Grande Aeschne) | |

| Type | Identifiant | Site | Distance à la ZIP (en km) | Espèces déterminantes | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ZNIEFF de type II** | 310013731 | Plaine alluviale de la Sambre en amont de Bachant | 2,4 | **Odonates**<br>*Aeshna grandis* (Grande Aeschne)<br>*Calopteryx virgo* (Caloptéryx vierge)<br>*Coenagrion scitulum* (Agrion mignon)<br>*Erythromma lindenii* (Naïade de Vander Linden)<br>*Ischnura pumilio* (Agrion nain)<br>*Lestes sponsa* (Leste fiancé)<br>*Somatochlora flavomaculata* (Cordulie à taches jaunes)<br>*Sympecma fusca* (Leste brun)<br>*Sympetrum danae* (Sympétrum noir)<br>*Sympetrum flaveolum* (Sympétrum jaune d'or)<br>*Sympetrum fonscolombii* (Sympétrum de Fonscolombe)<br>*Sympetrum vulgatum* (Sympétrum vulgaire)<br>**Lépidoptères**<br>*Apatura iris* (Grand Mars changeant)<br>*Argynnis paphia* (Tabac d'Espagne)<br>*Brenthis ino* (Nacré de la sanguisorbe) | *Callophrys rubi* (Thécla de la ronce)<br>*Carcharodus alceae* (Hespérie de l'alcée)<br>*Celastrina argiolus* (Azuré des nerpruns)<br>*Colias hyale* (Soufré)<br>*Cyaniris semiargus* (Azuré des anthyllides)<br>*Leptidea sinapis* (Piéride du lotier)<br>*Limenitis camilla* (Petit Sylvain)<br>*Lycaena tityrus* (Cuivré fuligineux)<br>*Lysandra coridon* (Argus bleu-nacré)<br>*Nymphalis polychloros* (Grande Tortue)<br>*Quercusia quercus* (Thécla du chêne)<br>*Satyrium pruni* (Thécla du prunier)<br>*Thecla betulae* (Thécla du bouleau)<br>**Orthoptères**<br>*Stethophyma grossus* (Criquet ensanglanté)<br>*Conocephalus dorsalis* (Conocéphale des roseaux) |

| Type | Identifiant | Site | Distance à la ZIP (en km) | Espèces déterminantes | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ZNIEFF de type II** | 310013729 | La Thiérache bocagère | 5,0 | **Odonates**<br>*Aeshna affinis* (Aeschne affine)<br>*Aeshna grandis* (Grande Aeschne)<br>*Calopteryx virgo* (Caloptéryx vierge)<br>*Coenagrion scitulum* (Agrion mignon)<br>*Cordulegaster boltonii* (Cordulégastre annelé)<br>*Erythromma lindenii* (Naïade de Vander Linden)<br>*Ischnura pumilio* (Agrion nain)<br>*Lestes sponsa* (Leste fiancé)<br>*Somatochlora metallica* (Cordulie métallique)<br>*Sympecma fusca* (Leste brun)<br>*Sympetrum danae* (Sympétrum noir)<br>*Sympetrum flaveolum* (Sympétrum jaune d'or)<br>*Sympetrum fonscolombii* (Sympétrum de Fonscolombe)<br>*Sympetrum vulgatum* (Sympétrum vulgaire)<br>**Lépidoptères**<br>*Apatura ilia* (Petit Mars changeant)<br>*Apatura iris* (Grand Mars changeant)<br>*Argynnis paphia* (Tabac d'Espagne) | *Brenthis ino* (Nacré de la sanguisorbe)<br>*Celastrina argiolus* (Azuré des nerpruns)<br>*Cyaniris semiargus* (Azuré des anthyllides)<br>*Issoria lathonia* (Petit Nacré)<br>*Leptidea sinapis* (Piéride du lotier)<br>*Limenitis camilla* (Petit Sylvain)<br>*Lysandra coridon* (Argus bleu-nacré)<br>*Nymphalis polychloros* (Grande Tortue)<br>*Quercusia quercus* (Thécla du chêne)<br>*Satyrium pruni* (Thécla du prunier)<br>*Thecla betulae* (Thécla du bouleau)<br>*Thymelicus sylvestris* (Hespérie de la houque)<br>**Orthoptères**<br>*Conocephalus dorsalis* (Conocéphale des roseaux)<br>*Gomphocerippus rufus* (Gomphocère roux)<br>*Phaneroptera falcata* (Phanéroptère commun)<br>*Roeseliana roeselii* (Decticelle bariolée)<br>*Stethophyma grossum* (Criquet ensanglanté)<br>*Tetrix tenuicornis* (Tétrix des carrières) |

Au total quatre zones naturelles d'intérêt écologique recensent des espèces d'insectes déterminantes dans les 5 kilomètres autour du projet, les deux plus proches, la ZNIEFF de type I n°310014127 et la ZNIEFF de type II n°310013731 se situant à 2,4 km de la ZIP. Ces zones naturelles d'intérêt reconnu accueillent un cortège entomologique important, avec respectivement 11 et 30 espèces d'insectes déterminantes.

### 1.2.3. Inventaire des espèces d'insectes reconnues présentes sur le territoire de la commune concernée par le projet

Les données fournies par le site internet du SIRF permettent d'établir la liste des dernières observations d'insectes (voir tableau ci-dessous) sur le territoire des communes de Limont-Fontaine et Saint-Rémy-du-Nord.

Figure 63 : Inventaire des espèces d'insectes observées pour la période 2015-2025 sur la commune du projet issu du SIRF (Système d'Information Régional sur la Faune) (consultation des données en janvier 2025)

| Espèces | Année de la dernière observation sur la commune de Limont-Fontaine | Année de la dernière observation sur la commune de Saint-Rémy-du-Nord |
|---|---|---|
| **Orthoptères** | | |
| Decticelle cendrée | 2021 | - |
| Grande Sauterelle verte | - | 2021 |
| **Lépidoptères** | | |
| Aurore | - | 2022 |
| Azuré de la Bugrane | - | 2022 |
| Carte géographique | - | 2022 |
| Collier-de-corail | - | 2021 |
| Doublure jaune | - | 2022 |
| Gamma | 2021 | - |
| Géomètre à barreaux | - | 2022 |
| Paon du jour | 2021 | 2022 |
| Petite Tortue | - | 2022 |
| Piéride de la Rave | - | 2021 |
| Piéride du Navet | - | 2022 |
| Robert-le-diable | - | 2021 |
| Souci | - | 2021 |
| Tircis | - | 2024 |
| Vulcain | - | 2021 |
| **Odonates** | | |
| Aeschne bleue | 2020 | 2020 |
| Aeschne mixte | - | 2021 |
| Agrion jouvencelle | 2020 | 2021 |
| Agrion porte-coupe | - | 2022 |
| Agrion élégant | - | 2022 |
| Caloptéryx vierge | - | 2022 |
| Caloptéryx éclatant | - | 2022 |
| Grande Aeschne | 2021 | 2021 |
| Leste vert | - | 2021 |
| Libellule déprimée | 2020 | 2022 |
| Sympétrum fascié | 2020 | 2021 |
| Sympétrum sanguin | 2020 | 2021 |

D’après la base de données du SIRF, 15 espèces de Lépidoptères, 12 espèces d’Odonates et 2 espèces d’Orthoptères ont déjà été observées sur la commune du projet. Aucune de ces espèces n’est patrimoniale.


Souci – F. Kubala

### 1.2.4. Synthèse des espèces d’insectes patrimoniales potentiellement présentes dans l’aire d’étude immédiate

Pour dresser un inventaire des espèces patrimoniales de ce type, nous avons considéré les espèces présentes dans les zones naturelles d’intérêt reconnu localisées dans les 5 kilomètres autour de la zone d’implantation du projet, les caractéristiques biologiques de ces espèces et les caractéristiques paysagères de l’aire d’étude immédiate. Les espèces patrimoniales jugées ainsi potentiellement présentes dans l’aire d’étude immédiate sont présentées ci-après.

Sont en effet considérées comme patrimoniales, les espèces :

- ⇨ Inscrites à l’annexe II et/ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore.
- ⇨ Bénéficiant d’une protection sur le territoire national.
- ⇨ Classées en catégorie défavorable au niveau des statuts UICN et/ou liste rouge régionale.

Figure 64 : Inventaire des espèces patrimoniales d'insectes potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate

| Groupes | Espèces | Liste rouge | | | Directive habitats | Protection Nationale |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Europe | France | Région | | |
| Lépidoptères | Azuré bleu-céleste | LC | LC | **NT** | - | - |
| | Azuré des anthyllides | LC | LC | **NT** | - | - |
| | Cuivré fuligineux | LC | LC | **NT** | - | - |
| | Grande Tortue | LC | LC | **NT** | - | - |
| | Grand Mars changeant | LC | LC | **VU** | - | - |
| | Nacré de la sanguisorbe | LC | LC | **EN** | - | - |
| | Petit Mars changeant | LC | LC | **VU** | - | - |
| Odonates | Sympétrum jaune d'or | LC | **NT** | NA | - | - |
| | Sympétrum noir | LC | **VU** | NA | - | - |
| | Sympétrum vulgaire | LC | **NT** | LC | - | - |
| Orthoptères | Conocéphale des roseaux | LC | 3 | - | - | - |

Liste rouge (en région Hauts- de-France pour les lépidoptères, Nord-Pas-de-Calais pour les autres taxons) : LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacé ; VU/V : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique ; NA : Non applicable ; DD : Données insuffisantes ; I : Indéterminé ; 3 : à surveiller.

Les recherches bibliographiques ont permis de mettre en évidence la présence potentielle de 7 espèces patrimoniales de lépidoptères (**Azuré bleu-céleste** - *Lysandra bellargus*, **Azuré des anthyllides** - *Cyaniris semiargus*, **Cuivré fuligineux** - *Lycaena tityrus*, **Grande Tortue** - *Nymphalis polychloros*, **Grand Mars changeant** - *Apatura iris*, **Nacré de la sanguisorbe** - *Brenthis ino*, **Petit Mars changeant** - *Apatura ilia*), 3 d'odonates (**Sympétrum jaune d'or** - *Sympetrum flaveollum*, **Sympétrum noir** - *Sympetrum danae,* **Sympétrum vulgaire** - *Sympetrum vulgatum*) et 1 d'orthoptères (**Conocéphale des roseaux** - *Conocephalus dorsalis*). Ces espèces sont patrimoniales en raison de leurs statuts défavorables en France ou région.

# 2. Protocole des expertises de terrain

Pour l'étude de l'entomofaune, un passage spécifique a été réalisé le 16 juillet 2021. À cette date, les trois taxons étudiés présentent des formes adultes permettant la réalisation d'un relevé pertinent de l'entomofaune. Cette prospection s'est orientée vers l'étude des Orthoptères, des Lépidoptères Rhopalocères ainsi que des Odonates. Trois modes d'identification des insectes ont été pratiqués :

1- L'observation à vue : Dans la mesure du possible, chaque insecte observé à vue d'œil au cours des parcours a fait l'objet d'une identification sur site. Le cas échéant, des photographies ont permis une identification ultérieure des espèces contactées.

2- La capture au filet : Le filet à papillon et le filet fauchoir ont été utilisés pour la capture des insectes mobiles non identifiables dans l'état. Les Lépidoptères Rhopalocères, les Odonates et les Orthoptères ont été relâchés après leur éventuelle capture pour identification.

3- L'identification sonore : Les Orthoptères sont capables d'émettre des sons spécifiques par le mouvement de différentes parties de leur corps. On parle de stridulation. Lors des prospections, ces stridulations entendues ont permis d'identifier les espèces.

En outre, tous les contacts inopinés effectués au cours des autres passages de prospections faunistiques et floristiques ont été pris en compte pour dresser l'inventaire entomologique final. La prise en compte des contacts inopinés au cours des passages de prospection à destination des autres taxons, permet d'augmenter la durée d'observation de l'entomofaune sur le site. Ainsi, la pression d'échantillonnage est jugée suffisante pour qualifier les enjeux de ce taxon sur le site d'étude.

Figure 65 : Conditions météorologiques associées au passage d'étude de l'entomofaune

| Date | Températures | Nébulosité | Vent |
|---|---|---|---|
| 16 juillet 2021 | 15°C | Ciel dégagé | Nul |

Dans le cadre des investigations entomologiques, tous les milieux naturels du site ont été prospectés. Des transects ont été parcourus sur l'ensemble du secteur et ponctués de nombreux arrêts pour des phases d'identification des spécimens contactés.

# 3. Résultats des expertises de terrain

La visite spécifique du 22 juillet 2021 pour l'étude de l'entomofaune a permis l'observation de dix espèces de Rhopalocères, une espèce d'Odonate et cinq espèces d'Orthoptères.

Figure 66 : Liste des insectes inventoriés sur le site

| Ordres | Espèces | | Directive Habitat | Statut juridique | Listes rouges | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nom scientifique | Nom vernaculaire | | | France | Région |
| Rhopalocères | *Aglais io* | Paon-du-jour | - | - | LC | LC |
| | *Aphantopus hyperantus* | Tristan | - | - | LC | LC |
| | *Aricia agestis* | Collier-de-corail | - | - | LC | LC |
| | *Maniola jurtina* | Myrtil | - | - | LC | LC |
| | *Pieris napi* | Piéride du navet | - | - | LC | LC |
| | *Pieris rapae* | Piéride de la rave | - | - | LC | LC |
| | *Polyommatus icarus* | Azuré de la bugrane | - | - | LC | LC |
| | *Pyronia tithonus* | Amaryllis | - | - | LC | LC |
| | *Vanessa atalanta* | Vulcain | - | - | LC | LC |
| | *Vanessa cardui* | Belle Dame | - | - | LC | LC |
| Odonates | *Anax imperator* | Anax empereur | - | - | LC | LC |
| Orthoptères | *Conocephalus fuscus* | Conocéphale bigarré | - | - | 4 | - |
| | *Euchorthippus declivus* | Criquet des Bromes | - | - | 4 | - |
| | *Pseudochorthippus parallelus* | Criquet des pâtures | - | - | 4 | - |
| | *Roeseliana roeselii* | Decticelle bariolée | - | - | 4 | - |
| | *Tettigonia viridissima* | Grande Sauterelle verte | - | - | 4 | - |

Définition des statuts de conservation et de protection :

❖ Liste rouge nationale et régionale

**LC :** Préoccupation mineure
**NA :** Non applicable
**Priorité 4 :** Espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances

## 4. Définition des enjeux concernant l'entomofaune

Les enjeux relatifs aux populations d'insectes sont considérés comme faibles au niveau des secteurs qui leur sont les plus favorables (haies, friches, prairies, milieux caillouteux…), étant donné qu'il s'agit avant tout de milieux utilisés par des espèces non menacées. Au niveau de la rareté régionale, toutes ces espèces sont également abondantes. Cependant, les conditions météorologiques très défavorables de l'été 2021 n'ont pas permis l'expression optimale des populations d'insectes. Le site présente une mosaïque d'habitats globalement favorable à l'entomofaune.

## Conclusion de l'étude de l'entomofaune

Même si le site est plutôt favorable aux insectes, les populations détectées et la diversité demeurent faibles. Nous considérons **les enjeux entomologiques du site comme faibles.**

# Conclusion de l'état initial

→ **Contexte écologique du projet**

Trente-neuf zones naturelles d'intérêt reconnu ont été identifiées dans un rayon de 15 kilomètres autour du projet, dont 22 ZNIEFF de type I, 5 ZNIEFF de type II, 3 zones Natura 2000 (ZSC), 1 Parc Naturel Régional, 3 Réserves Naturelles Régionales, 1 Arrêté de Protection de Biotope, 1 Réserve Biologique Dirigée, et 3 sites gérés par le Conservatoire d'Espaces Naturels. La ZIP se situe à moins de 2,5 km de la ZNIEFF de type I « Prairies humides d'Aymeries » et de la ZNIEFF de type II « Plaine alluviale de la Sambre en amont de Bachant ».

Le site se situe hors des corridors principaux de la trame verte et bleue, on note tout de même un réseau de haies et de cours d'eau relativement dense aux alentours de l'AEI favorisant des continuités écologiques locales.

Concernant l'avifaune, 50 espèces patrimoniales d'avifaune sont susceptibles d'être présentes en période de reproduction, parmi lesquelles le **Busard des roseaux**, le **Busard Saint-Martin**, le **Faucon crécerelle**, la **Linotte mélodieuse** et le **Vanneau huppé**. Par ailleurs, la présence de milieux humides contribue à l'accueil d'espèces inféodées à ces habitats, telles que le **Chevalier guignette**, la **Grande Aigrette**, **le Martin-pêcheur d'Europe** et le **Petit Gravelot**.

Treize espèces de chiroptères pourraient également fréquenter le site, dont le **Grand Murin**, le **Murin à oreilles échancrées** et le **Murin de Bechstein** qui sont inscrits à l'annexe II de la Directive Habitats Faune-Flore. Le réseau de haies et boisements autour de l'AEI ainsi que les plans d'eau favorisent le transit et la chasse pour les chiroptères.

Par ailleurs, la mosaïque d'habitats présente sur le site rend potentielle la présence de 6 espèces patrimoniales de mammifères, 6 espèces d'amphibiens, 2 de reptiles, 7 de lépidoptères, 3 d'odonates et 1 d'orthoptères.

→ ***Résultats des expertises flore et habitats :***

La zone prévue d'extension de la carrière est composée principalement de friches annuelles et pluriannuelles (I1.52 x I1.53). Les enjeux modérés observés au sein de l'aire d'étude immédiate sont le fait des plantations de feuillus et des haies, en tant que corridors écologiques pour la flore à l'échelle de la zone d'étude. Une espèce patrimoniale se développe en marge de ces haies, il s'agit de la **Gesse tubéreuse** (*Lathyrus tuberosus*), espèce déterminante de ZNIEFF. Des enjeux très forts sont à signaler au sein de l'aire d'étude immédiate et correspondent aux stations de l'**Ophrys abeille** (*Ophrys apifera*), espèce patrimoniale protégée dans l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais (buffer de 20 mètres autour des stations).

→ ***Résultats des expertises ornithologiques :***

En période des migrations prénuptiales, aucun enjeu spécifique n'est ressorti et aucun couloir de migration local n'a été identifié. Douze espèces patrimoniales sont recensées, dont une de niveau modéré à fort et quatre de niveau modéré. Les populations les plus nombreuses recensées sur le site se rapportent à une espèce patrimoniale de niveau modérée à fort : le **Goéland cendré** (42 contacts).

En période de reproduction, l'élément remarquable repose sur la nidification avérée du **Grand-duc d'Europe** en surplomb à l'est du bassin nord (observation de deux juvéniles) et d'une colonie comptant une centaine de nids d'**Hirondelles de rivage**. Nous rappelons que le **Grand-duc d'Europe** est inscrit à l'annexe I de la Directive Oiseaux et présente un niveau patrimonial fort et l'**Hirondelle de rivage** est un nicheur quasi menacé en région et présente un enjeu patrimonial faible à modéré. Notons également la nidification sur le bâti du site de l'**Hirondelle de fenêtre**, nicheur quasi menacé en région et en France qui présente un enjeu patrimonial faible à modéré. À cette période, la diversité spécifique est jugée moyenne avec un total de 55 espèces différentes d'oiseaux. Vingt-trois espèces patrimoniales ont été observées, dont deux marquées par un niveau de patrimonialité fort : le **Faucon pèlerin**, inscrit à l'annexe I de la Directive Oiseaux, et le **Goéland cendré**, nicheur en danger en France et vulnérable en région.

En période des migrations postnuptiales, nous jugeons que la diversité des espèces recensées est modérée avec un total de 44 espèces différentes. Sept espèces patrimoniales sont recensées, dont cinq de niveau modéré. Les populations les plus nombreuses recensées sur le site se rapportent à des espèces communes comme le Pigeon biset domestique, l'Étourneau sansonnet, le Goéland brun et le Pinson des arbres. On souligne, en cette période, la forte représentation de l'Étourneau sansonnet (1 099 individus) qui a principalement été observé en vol migratoire (737 individus). Les déplacements migratoires ont été relativement importants, près de 53% des contacts totaux, témoignant de l'existence d'un couloir de migration privilégié par l'avifaune d'ordre tertiaire, essentiellement lié à l'Étourneau sansonnet. Les stationnements, avec des effectifs beaucoup plus modestes, concernent essentiellement le Pigeon ramier et l'Étourneau sansonnet, deux espèces non protégées.

En période hivernale, nous jugeons que la diversité des espèces recensées est importante avec un total de 41 espèces différentes. Treize espèces patrimoniales sont recensées dont une de niveau modéré à fort (**Bruant des roseaux**), sept de niveau modéré et six de niveau faible. Les populations les plus nombreuses recensées sur le site se rapportent au Canard colvert (103 contacts), au Pigeon ramier (48), espèces communes et à la **Foulque macroule** (46), espèce patrimoniale.

→ ***Résultats des expertises chiroptérologiques :***

Les écoutes en continu en phase d'estivage mettent en avant une diversité moyenne d'espèces. De plus, l'activité globalement faible à modérée enregistrée se rapporte majoritairement à la **Pipistrelle commune**, espèce patrimoniale, car récemment classée quasi menacée en France. Une espèce de niveau patrimonial élevé a été contactée. Il s'agit du **Murin de Bechstein** marqué par une patrimonialité forte car inscrit aux annexes II et IV de la Directive Habitats et classé vulnérable en Europe. Toutefois, le niveau d'activité enregistré pour cette espèce a été très faible (sur deux des quatre points avec 0,35 contact/heure corrigé au maximum) tout comme pour les autres espèces. L'ensemble du site présente un enjeu faible à modéré pour ce taxon. Aucune zone d'intérêt supérieur n'a été relevée.

Les écoutes en continu en phase de transits automnaux mettent en avant une faible diversité d'espèces. De plus, l'activité faible enregistrée se rapporte majoritairement à la **Pipistrelle commune**, espèce patrimoniale, car récemment classée quasi menacée en France. Une espèce de niveau patrimonial modéré a tout de même été contactée. Il s'agit du **Murin à moustaches** qui est vulnérable en région. Toutefois, le niveau d'activité enregistré pour cette espèce a été très faible, tout comme pour les autres espèces. L'ensemble du site présente un enjeu faible. Une zone est cependant caractérisée par un enjeu faible à modéré. Il s'agit de la friche boisée et ses lisières au sud du site où l'on retrouve tout de même les quatre espèces observées.

→ ***Résultats des autres expertises faunistiques :***

Les passages d'investigations ont permis l'identification d'une espèce d'amphibien, de quatre espèces de mammifères « terrestres » et de seize espèces d'insectes. Seuls le **Lapin de Garenne** (quasi menacé en France et en Europe) et l'**Alyte accoucheur** (déterminant de ZNIEFF, quasi menacé en région, inscrit à l'Annexe IV de la Directive Habitats-Faune-Flore et protégé en France) sont patrimoniaux. Enfin, aucun individu de reptile n'a été contacté sur site.

# Partie 11 : GÉNÉRALITÉS SUR L'ÉVALUATION DES IMPACTS ET LA PROPOSITION DE MESURES CONCERNANT LES CARRIÈRES

## 1. Nature des impacts

Les impacts négatifs sur les habitats peuvent concerner :

- Une destruction : réduction de la surface initiale de l'habitat pouvant aller jusqu'à sa disparition totale ;
- Une fragmentation : destruction ponctuelle de l'habitat initial conduisant à son morcellement, à la réduction de son intégrité et à son dysfonctionnement écosystémique. La fragmentation conduit à la division des habitats notamment par une perte de superficie, la suppression des liens fonctionnels (corridors biologiques), l'isolement des populations et des fragments d'habitats qui en résultent ;
- Une dégradation : altération des fonctions du système, perte de qualité (pollutions diverses, augmentation de la fréquentation humaine etc.).

Les impacts négatifs sur les espèces peuvent concerner :

- Une destruction de l'espèce (individus, œufs, larves...) et/ou de son habitat,
- Une fragmentation et l'isolement des populations ;
- Un dérangement : perturbation du cycle biologique de l'espèce (échec de reproduction, perturbation du sens de l'orientation, etc.) ;

## 2. Type d'impacts : directs/indirects

Les **impacts directs** expriment une relation de cause à effet entre une composante du projet (de l'implantation, la mise en marche, le fonctionnement jusqu'à l'arrêt de l'exploitation) et un élément de l'environnement (habitats, populations, espèces…). Les conséquences de l'exploitation ne sont pas uniquement limitées à l'extraction de matériaux mais aussi à toutes les infrastructures de l'installation, telles que les pistes, entrepôts et zones de stockage. Dans la définition de ce type d'impacts, une notion est importante, il s'agit de sa dimension spatio-temporelle.

Les impacts directs se distinguent par le caractère immédiat et in situ des effets qui résultent du projet.

Les conséquences engendrées occasionnent un préjudice direct plus ou moins notable (destruction, altération, dégradation, dérangement) sur les espaces naturels concernés, la faune et la flore qui en dépendent.

Les **impacts indirects** sont plus difficilement qualifiables et quantifiables puisqu'entre l'action et sa conséquence subsiste une distance temporelle et/ou spatiale. Ces impacts peuvent également être un prolongement des impacts directs. En effet, dans ce contexte, ils succèdent aux impacts directs dans une chaîne de conséquences (dans l'espace et dans le temps) pour constituer à terme une aggravation des nuisances occasionnées.

## 3. Durée des impacts : permanents/temporaires

Les **impacts permanents** sont également évalués en considérant toute la durée du projet. Ces impacts se caractérisent par leur persistance durant les phases d'exploitation et après la cessation des activités d'extraction.

Les **impacts temporaires** sont souvent liés à des phases de travaux limités dans le temps, ils sont donc circonscrits temporellement jusqu'à l'interruption de la source de perturbation.

Toutefois, les impacts peuvent être qualifiés de permanents ou temporaires, indépendamment du caractère permanent ou temporaire de leur source. En effet, la disparition des sources de perturbation n'est pas obligatoirement suivie par la disparition de l'impact ; une reconquête de l'état initial originel est rare.

Note : La majorité des exploitations occasionnent toujours des impacts temporaires et des impacts permanents, car les perturbations occasionnées ne permettent jamais de restituer l'espace dans son état initial.

## 4. Mesures d'atténuation

Ces mesures qui visent à atténuer les impacts négatifs d'un projet comprennent les mesures de suppression (ou d'évitement) et les mesures de réduction.

La mise en place des **mesures d'évitement** correspond à l'alternative au projet de moindre impact. En d'autres termes, elles impliquent une révision du projet initial notamment en reconsidérant les zones d'aménagement (route, piste, bâtiment…) et d'exploitation. Ces mesures permettront de supprimer les impacts négatifs sur le milieu naturel et/ou les espèces exposées.

Les **mesures de réduction** interviennent lorsque les mesures de suppression ne sont pas envisageables. Elles permettent de limiter les impacts pressentis relatifs au projet. Ces mesures peuvent ainsi s'appliquer à l'occasion de phasage de travaux d'exploitation (par exemple l'arrêt des tirs de mines pendant la période de nidification de certaines espèces d'oiseaux) ; aux techniques d'éclairage nocturne des sites de carrière (par exemple l'utilisation préférentielle d'éclairage au sodium de basse pression : limitation du spectre lumineux et notamment des ultraviolets) afin de réduire les impacts sur les insectes nocturnes volants ; aux techniques de réduction de la poussière (par exemple la mise en place de systèmes d'aspersion des pistes dans les carrières de roche massive pour réduire les impacts liés à la poussière sur les végétaux et sur les insectes phytophages).

Les mesures de réduction consistent essentiellement à modifier certains aspects du projet afin de supprimer ou de réduire ses effets négatifs sur l'environnement. Les modifications peuvent porter sur trois aspects du projet :

- sa conception ;
- son calendrier de mise en œuvre et de déroulement ;
- son site d'implantation.

## 5. Mesures de compensation

Ces mesures à caractère exceptionnel interviennent lorsque les mesures d'évitement et de réduction n'ont pas permis de supprimer et/ou réduire tous les impacts. Il subsiste alors des impacts résiduels importants qui nécessitent la mise en place des **mesures de compensation**. Elles doivent offrir des contreparties à des effets dommageables non réductibles d'un projet et ne doivent pas être employées comme un droit à détruire.

## 6. Les suivis et l'évaluation des mesures mises en œuvre

Les mesures d'atténuation et de compensation doivent être accompagnées d'un dispositif de suivis et d'évaluation destiné à assurer leur bonne mise en œuvre et à garantir la réussite de l'opération. Cette phase vise à :

- Vérifier la bonne application et la conduite des mesures proposées ;
- Vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures mises en place ;
- Proposer « en cours de route » des adaptations éventuelles des mesures ;
- Composer avec les changements et les circonstances imprévues (aléas climatiques, incendies, crues…) ;
- Garantir auprès des services de l'État et autres acteurs locaux la qualité et le succès des mesures programmées ;
- Réaliser un bilan pour un retour d'expériences et diffusion des résultats aux différents acteurs.

# Partie 12 : DESCRIPTION DU PROJET D'EXTENSION DE LA CARRIÈRE DE LIMONT-FONTAINE

L'exploitation envisagée dans le cadre du projet présenté porte sur 306 699 m² exploitables (PE) contre 288 502 m² autorisés, soit une extension du PE de 18 197 m², qui pourront être extraits d'ici 2044. L'exploitation de la carrière (carrière sud actuellement en exploitation et extension prévue au sud de celle-ci) vise l'extraction de produits minéraux naturels à base de calcaire à destination du bâtiment (confection du béton prêt à l'emploi (B.P.E.) ou pièces préfabriquées), des travaux publics (remblais, routes, …) et de l'industrie.

Dans le cadre du projet de renouvellement de l'autorisation avec l'extension du périmètre exploitable sud, le volume de gisement est de 3 630 000 m3, soit 9 800 000 tonnes sur la base de la situation en 2022, soit **environ 22 ans de réserves**.

La progression de l'exploitation a été découpée en cinq phases (jusqu'à fin 2026, fin 2031, fin 2036, fin 2041 et fin 2044). La carrière Sud (en exploitation lors des inventaires de terrain), et l'extension prévue au sud de celle-ci, seront exploitées simultanément. Une phase de remise en état est prévue de 2044 à 2046.

On distinguera les étapes de décapage (une campagne avant 2026, une au cours de la phase 2026-2031 et une au cours de la phase 2031-2036) et d'extraction. La phase de décapage vise à mettre à nu le gisement en retirant les matériaux de recouvrement pouvant aller jusque 4 mètres d'épaisseur (terre végétale couche limono argileuse et mélange d'argile , limons et pierres). La surface qui reste à décaper sur la zone sud-est de 70 000 m² environ, ce qui représente un volume de matériaux de l'ordre de 18 000 $m^3$ de terres et de 412 000 $m^3$ de stériles. La terre sera stockée pour les travaux de reconstitution du sol lors de la remise en état. Les stériles après récupération des pierres valorisables seront mis en remblai dans la fouille en vue de participer au remblayage du niveau inférieur (93-108 m NGF).

La phase d'extraction est réalisée à ciel ouvert, en fouille sèche par pompage d'exhaure, par abattage du matériau à l'aide de tirs de mines puis reprise et transport avec des engins de chantiers.

Les modalités d'exploitation resteront les mêmes, la production maximale sera inchangée (900 000 t/an), par contre, la moyenne annuelle sur laquelle est basée le phasage d'exploitation sera réduite et passera de 600 000 t/an à 450 000 t/an. Ainsi les outils de traitement seront recalibrés pour répondre à la production envisagée, deux postes actuels de criblage secondaires ne seront pas conservés, les granulométries des produits pouvant être obtenues par mélange recomposition.

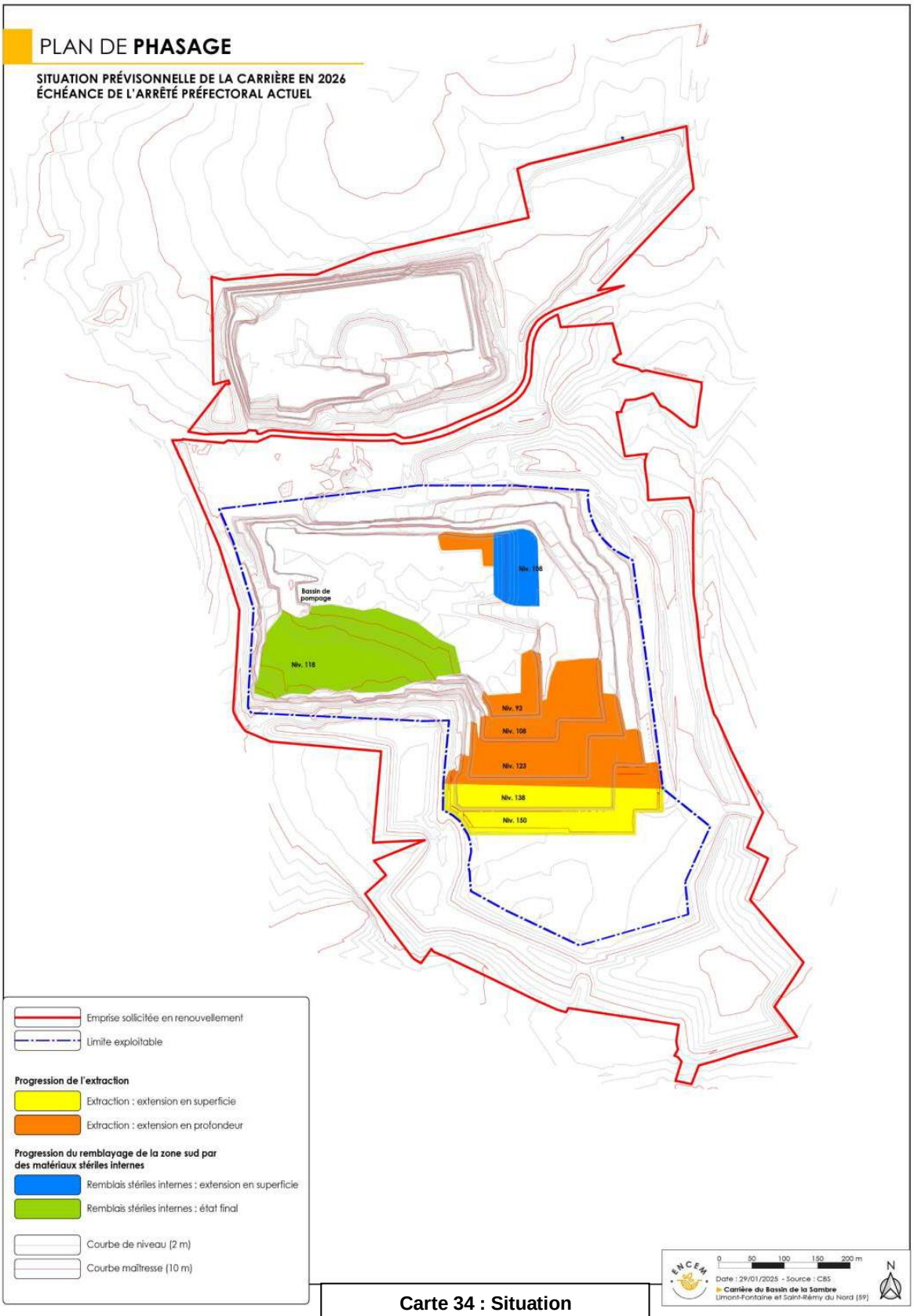
Le stockage des matériaux est actuellement localisé sur la zone à l'est du bassin nord. Environ 40 camions par jour chargent tandis que 40 camions déchargent des matériaux, des engins circulent également (mise en stocks des matériaux notamment) créant une activité régulière sur cette zone.

Alors que les conditions d'extraction à sec sur la zone sud étaient maintenues par un pompage de l'eau jusqu'à une cote de 93 m NGF, l'arrêté préfectoral complémentaire autorisant l'extension partielle de la zone à extraire a prescrit la remontée du carreau d'exploitation et donc de la côte maintenue hors d'eau à 108 m NGF. Ainsi en juin 2024, la partie de la fosse située entre 93 et 1089 m NGF s'est ennoyée. En parallèle, la côte en eau du plan d'eau Nord,

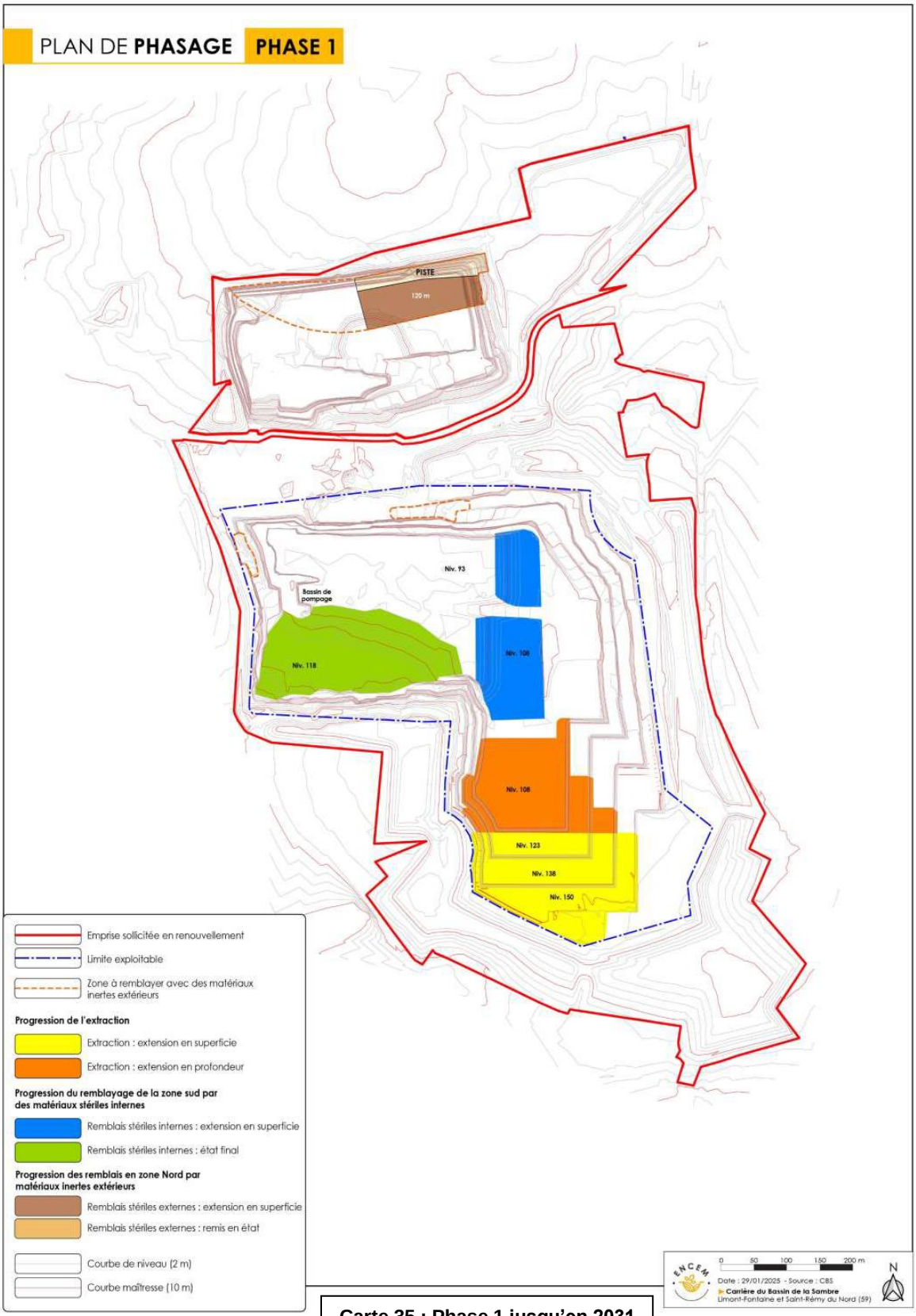
situé dans le cône de rabattement du pompage, a également évolué au fil du temps. Le tableau suivant récapitule l'évolution de la cote en eau des deux zones.

Figure 67 : Evolution des niveaux d'eau entre 2021 et 2046

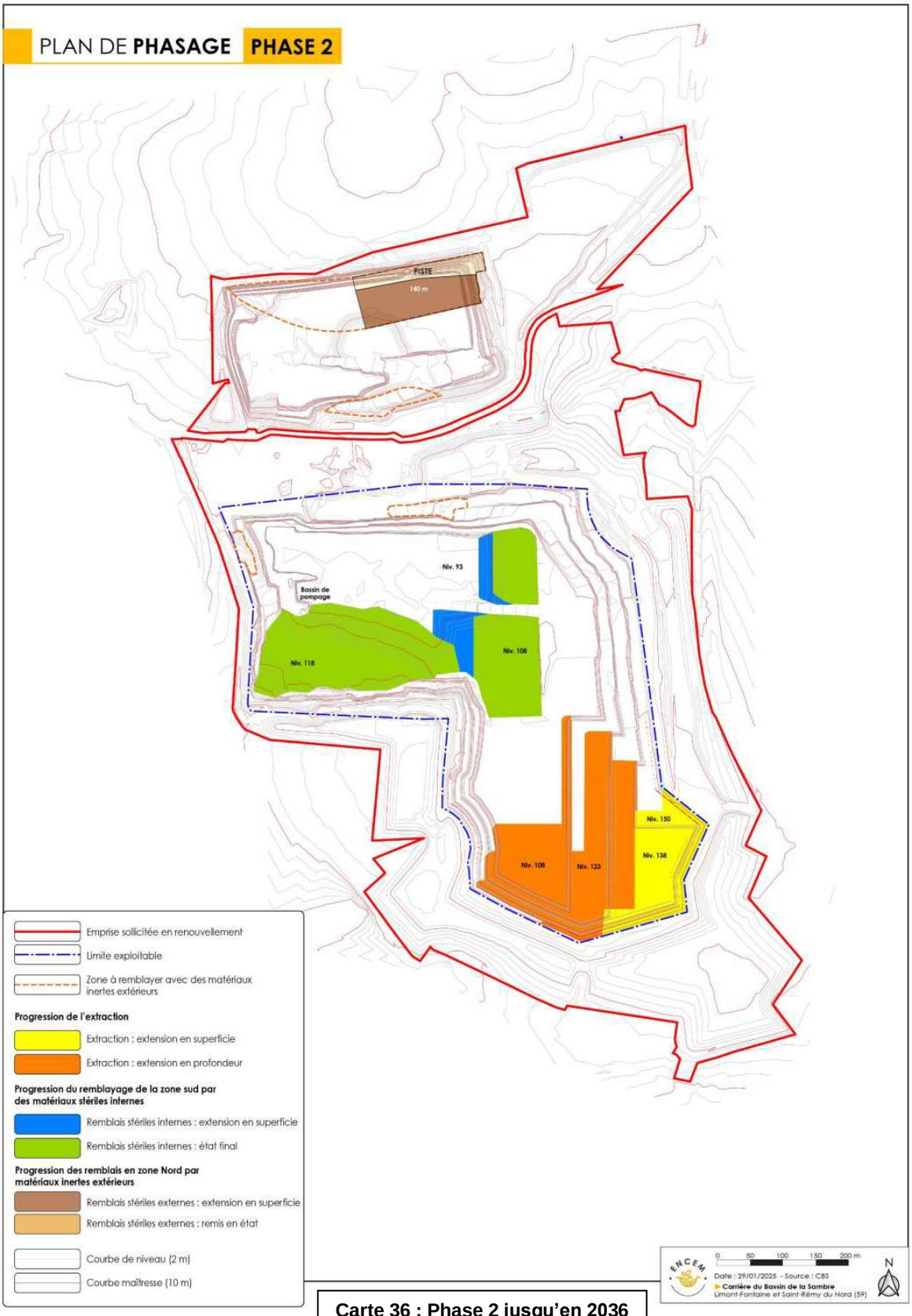
| Année concernée | Plan d'eau Nord | Plan d'eau Sud | Zone d'extension |
|---|---|---|---|
| 2021 | Fluctuation sur l'année de +/- 2m (114-116 mNGF) | 0 (93 mNGF) | - |
| 2022 | Fluctuation sur l'année de +/- 2m (115-117mNGF) | 0 (93 mNGF) | - |
| 2023 | Fluctuation sur l'année de +/- 2m (115-117 mNGF) | 0 (93 mNGF) | - |
| 2024 | Augmentation sur l'année de +4m par forte pluviométrie (116 à 120 mNGF) | 0 à 14m à raison de 50cm par jour à partir du 07/06/2025 (106-108 mNGF) | - |
| 2025 à 2046 | Maintien du niveau (110-120 mNGF) | Maintien du niveau (106-108 mNGF) | - |
| 2046 | Augmentation de 20 à 25m (135-140 mNGF) | Augmentation de 29 à 32m (135-140 mNGF) | Bassin unique avec Plan d'eau sud (135-140 mNGF) |



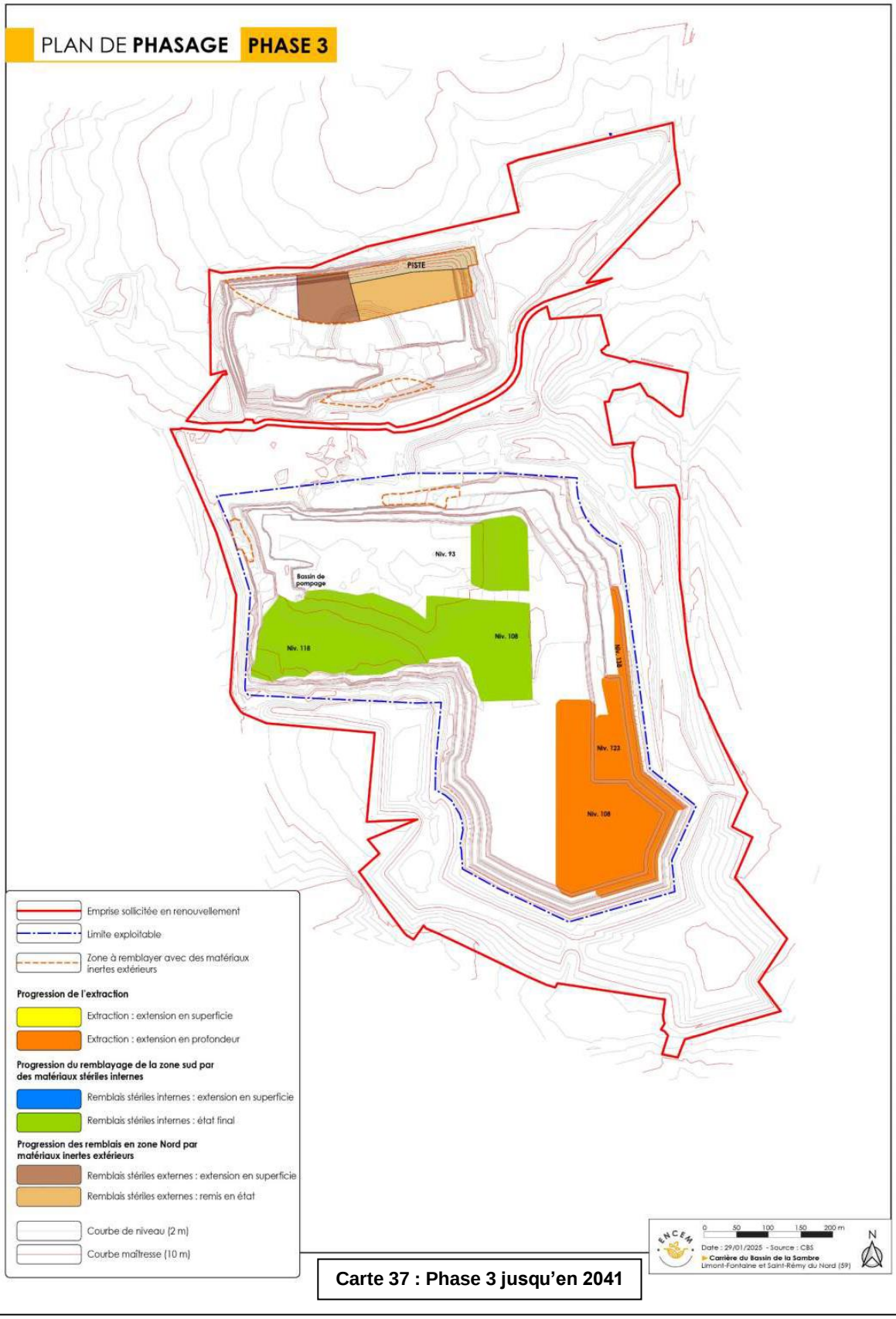

**Carte 34 : Situation prévisionnelle en 2026**



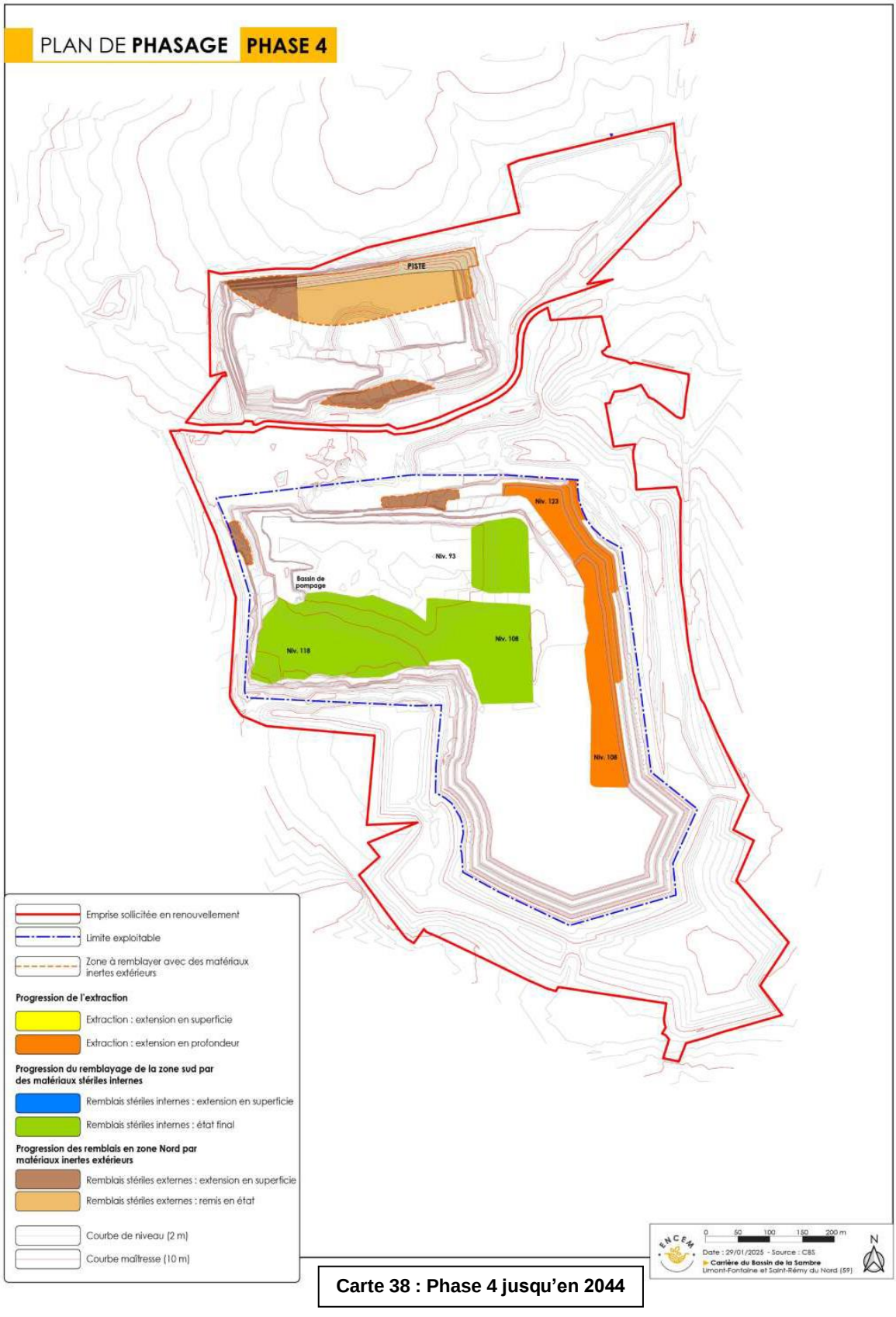

**Carte 35 : Phase 1 jusqu'en 2031**




**Carte 36 : Phase 2 jusqu'en 2036**




**Carte 37 : Phase 3 jusqu'en 2041**




**Carte 38 : Phase 4 jusqu'en 2044**

# Partie 13 : ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET D'EXTENSION DE LA CARRIÈRE DE LIMONT-FONTAINE

## 1. Étude des impacts du projet sur l'avifaune

### 1.1. Étude des impacts liés à la phase de décapage

Les principaux impacts directs temporaires liés à la phase de décapage sont des dérangements conduisant à l'éloignement des populations d'oiseaux via la destruction d'arbustes, habitats propices à la reproduction de passereaux.

L'entièreté de la zone d'extension sera exploitée et donc décapée, soit 65 000 m² de friches annuelles et pluriannuelles piquetées d'arbustes et 8 126 m² de zones rudérales détruites. Les quelques arbustes de la friche sont peu favorables à la reproduction de l'avifaune, aucun indice de nidification n'y a d'ailleurs été relevé lors des inventaires, mais ces arbustes offrent une zone de refuge et de repos pour l'avifaune. Les espèces patrimoniales inventoriées inféodées aux milieux arbustifs à boisés pour leur reproduction, comme l'**Étourneau sansonnet**, le **Chardonneret élégant**, la **Fauvette des jardins** et le **Verdier d'Europe** (espèces uniquement en survol de la zone d'extension en période nuptiale), ou encore le **Pouillot fitis** (seule espèce patrimoniale en stationnement dans la zone d'extension en période nuptiale), nidifient plutôt dans le réseau de haies arbustives et dans les plantations de feuillus qui ceinturent le site. Aucun indice de nidification n'a été relevé dans la zone d'extension en elle-même, que ce soit au niveau des arbustes ou de la zone rudérale. Soulignons tout de même la nidification possible du **Chardonneret élégant**, du **Pouillot fitis** et du **Verdier d'Europe** au niveau de la plantation de feuillus juxtaposée au sud-ouest de la zone d'extension, ces espèces pourraient être impactées par dérangement.

En cas de démarrage des travaux de décapage en période de reproduction (mi-mars pour les nicheurs précoces jusqu'à juillet pour les nicheurs tardifs), les impacts seront plus importants. Cependant, aucune destruction directe de nichées d'espèces patrimoniales n'est attendue, seul un dérangement voire un éventuel abandon de nichées est possible pour le **Chardonneret élégant**, le **Pouillot fitis** et le **Verdier d'Europe** nichant à proximité.

En dehors de la période de reproduction, les impacts de la phase de décapage seront fortement influencés par les possibilités de déplacements des populations d'oiseaux présentes (principalement des passereaux) vers les milieux écologiques semblables en dehors du site. C'est le cas de la **Bécassine des marais** pour laquelle des prairies humides plus favorables se situent notamment au sud-ouest du site.

**Les travaux de décapage pour l'extension de la carrière entraineront des impacts modérés de dérangements voire d'abandon de nichées pour le Chardonneret élégant, le Pouillot fitis et le Verdier d'Europe si ceux-ci débutent en période de reproduction (mi-mars à juillet).**

**Des pertes d'habitats faibles sont également attendues pour le Pouillot fitis (espèce des haies et fourrés), et pour la Bécassine des marais (espèce des milieux ouverts).**

## 1.2. Étude des impacts liés à la phase exploitation

La phase d'exploitation de la carrière consiste en l'extraction de produits minéraux naturels à base de calcaire dont la surface est totalement exempte de végétation due à la phase de décapage. Par conséquent, les impacts sur l'avifaune liés à l'extraction des matériaux sont temporaires, même s'ils s'étalent sur une longue période (jusqu'en 2044), liés à la perturbation engendrée par le bruit des engins de chantier sur le site. Ces impacts sont qualifiés de très faibles pour la majorité des espèces qui ne vont plus y trouver d'habitat favorable pour leur nidification.

Cependant, l'**Hirondelle de rivage** pourrait éventuellement s'installer dans la partie meuble des merlons nouvellement créés pendant la phase d'exploitation ou dans les stocks de sable. De même, le **Grand-duc d'Europe** pourrait nicher sur les fronts de taille. En cas de nidification au cours de la phase d'extraction, il pourrait alors y avoir des risques de dérangement, abandons, voire destructions de nichées, soit des impacts forts pour la population locale. Des impacts forts de dérangement voire abandons de nichées sont également attendus pour ces espèces en cas de remblai du plan nord en période de reproduction.

Il faut également prendre en compte les changements engendrés par la future exploitation de la zone d'extension sur la globalité de la carrière. En effet, au fil de l'exploitation, les niveaux d'eau sur l'ensemble du site d'étude vont évoluer. Il seront d'abord maintenus au niveau de 2024 au plan d'eau nord (110-120 mNGF) et sud (106-108 mNF) de 2025 à 2046. Puis en 2046, l'eau augmentera au niveau du bassin nord de 20 à 25m (passage de 110-120 mNGF à 135-140 mNGF). Or le **Grand-duc d'Europe** niche depuis 2011 sur les flancs rocheux de ce bassin. Lors de notre suivi en 2021, son aire de nidification se situait sur le flanc rocheux est de ce bassin, surplombant d'environ 10 à 15m la surface en eau, avec encore environ 50m de flanc rocheux au-dessus de la nichée. En 2046, cette aire de reproduction sera complètement immergée. Il y aura donc destruction d'une aire de nidification pour l'espèce. Cependant, il a déjà niché deux fois dans la carrière sud en exploitation (en 2015 et 2016), et notamment sur la falaise sous les pompes. Ses capacités adaptatives lui permettront de trouver rapidement une alternative puisqu'en période nuptiale, plusieurs emplacements d'aires sont toujours en réserve. De plus, ces changements ne se feront pas soudainement. Ainsi l'immersion de l'aire de reproduction identifiée au niveau du plan d'eau nord représente un impact faible en termes de perte d'habitat, de dérangement voire d'abandon ou destruction de nichées. A noter que de 2022 à 2024, il aurait niché plutôt sur le flanc rocheux localisé au sud du bassin nord.

L'évolution des niveaux d'eau va également avoir un impact sur le **Petit Gravelot** identifié comme nicheur probable au sein de la carrière aujourd'hui en activité. En 2024, le niveau a augmenté de 14m à raison de 50cm par jour à partir du 05/06/2024 dans la carrière actuellement en exploitation (passage de 93 mNGF à 106-108 mNGF). En cas de reproduction (période de mi-avril à fin juillet) cette année-là sur site (pas d'inventaires de terrain à l'appui), soit la ponte n'avait pas encore eu lieu et l'espèce a subi un impact de dérangement qualifié de modéré et a pu se reproduire sur des zones favorables en marge du plan d'eau, soit il y avait déjà présence d'œufs non éclos ou de jeunes poussins et il y a eu un impact fort de destruction de nichées/d'individus, soit il y avait présence de poussins en capacité de fuir et il y a eu un impact fort de dérangement. Les mêmes futurs impacts sont attendus si la montée des eaux de 29 à 32m prévue en 2046 (passage de 106-108 mNGF à 135-140 mNGF) a lieu en période de reproduction. Si l'immersion a lieu en dehors de la période de reproduction (MR1), les impacts de dérangement ou destruction seront faibles voire très faibles. Concernant la perte de territoire évaluée à 800m² en 2024, l'élévation du niveau d'eau a rendu de nouvelles zones désormais plus favorables à sa reproduction (marge nord et sud-est du plan d'eau sud en graviers) représentant 1770m², permettant ainsi à l'espèce de continuer à se reproduire dans la carrière. Ces zones seront disponibles jusqu'à la nouvelle montée des eaux prévues lors de la remise en état en 2046.

Avec l'évolution de l'exploitation, les structures annexes sont également amenées à évoluer au fil du temps. Ainsi, les structures où ont été observés une vingtaine de nids d'**Hirondelle de fenêtre** lors de nos inventaires de 2021 ont dû être détruites en mars 2022 pour des raisons sécuritaires. Vingt nids artificiels ont été installés en compensation au niveau de l'atelier en mars 2022 puis 20 nouveaux nids tout récemment sur cette même structure en mars 2025 afin de respecter le ratio de compensation de 2 pour 1. Au fil des années (témoignage de CBS), ces nids artificiels ont été ponctuellement occupés, puis délaissés au profit de 18 nids « naturels » aujourd'hui occupés au niveau de la tour de pilotage sur site (observation de CBS du 13/03/2025). En 2021, seuls 3 nids avaient été inventoriés sur cette tour. Les populations se sont donc reportées sur cette structure pour construire de nouveaux nids. Il semble ainsi que les populations se soient maintenues sur le site avec les nids artificiels et la présence de la tour qui offre un habitat propice. Les inventaires complémentaires en cours permettront de suivre la population et d'affiner ces conclusions.

Lors de la remise en état prévue en 2046, ne sera conservée sur la zone de traitement des matériaux que la tour de pilotage, en supprimant les escaliers et en condamnant les accès au sol pour éviter un squat. Du bâti sera ainsi conservé pour la reproduction des Hirondelles de fenêtre. Les chemins de promenades, le parcours santé et les belvédères envisagés initialement ne seront finalement pas réalisés afin de préserver leur tranquillité. L'impact de perte de territoire de reproduction sera alors faible pour l'espèce. En revanche, un impact fort de dérangement voire abandon ou destruction de nichées sera identifié en cas de destruction du bâti en période de reproduction (début mai à fin juillet). L'atelier sera notamment démantelé après 2044. Il sera donc essentiel de prévoir le démantèlement en dehors de cette période. De même, un déplacement des nids artificiels sera prévu en amont du démantèlement dans un rayon de 500 mètres au maximum.

Figure 68 : Localisation des nids d'Hirondelles de fenêtre




**En phase d'exploitation, les impacts sur l'avifaune sont globalement jugés faibles pour les espèces contactées dans les zones concernées. Dans le cas de l'Hirondelle de rivage et du Grand-duc d'Europe, si ces espèces sont avérées nicheuses au niveau des nouveaux merlons ou fronts de taille créés au moment de l'extraction, des impacts forts sont définis pour ces espèces. De même en cas de remblai du plan d'eau nord en période de nidification pour ces espèces. Des impacts forts sont également attendus pour l'Hirondelle de fenêtre si la destruction de bâti au fil de l'exploitation a lieu en période de reproduction. De même pour le Petit Gravelot avec la montée des eaux de 2046.**

# 2. Étude des impacts du projet sur les chiroptères

## 2.1. Étude des impacts liés à la phase de décapage (perte d'habitat)

La période des travaux (réalisés en journée) et l'écologie des chauves-souris (aux mœurs essentiellement nocturnes) ne font craindre que très peu de dérangement sur les populations de chiroptères. Les travaux impliqueront nécessairement la destruction 65 000 m² de friches annuelles et pluriannuelles piquetées d'arbustes, constituant des zones de chasse potentielles et aucunement des zones de gîtage. Cependant, nous rappelons que l'activité des différentes espèces sur site est faible à très faible quelle que soit la saison. Les impacts de perte d'habitats (chasse et transit) en période de décapage sont jugés faibles au regard du contexte paysager local qui offre des milieux similaires dans les environs immédiats de la carrière.

**Les impacts de perte d'habitats sont jugés faibles et les impacts relatifs au dérangement sont jugés très faibles. Les impacts d'atteinte à l'état de conservation des populations de ces espèces sont jugés très faibles.**

## 2.2. Étude des impacts liés à la phase exploitation

Les zones concernées par l'extension de la carrière, une fois décapée, ne seront pas en mesure de remettre en cause les territoires de chasse et de déplacement des populations locales de chiroptères. En effet, la surface d'exploitation exempte de fourrés ou haies ne présentera plus d'intérêt à l'activité des chiroptères. Les impacts de la phase d'exploitation sur les chiroptères sont jugés très faibles. Nous rappelons que 9 espèces différentes de chiroptères ont été détectées et que des habitats similaires (milieux ouverts type prairial notamment) sont localisés à proximité immédiate.

**Les impacts de perte d'habitat et d'atteinte à l'état de conservation des populations des espèces de chiroptères sont jugés très faibles.**

# 3. Étude des impacts du projet sur les mammifères terrestres

## 3.1. Étude des impacts liés à la phase de décapage (perte d'habitats)

Les principaux impacts sont des dérangements pendant les travaux (éloignement temporaire des populations). Les risques de mortalité sont très faibles et sont liés aux risques d'écrasement par les engins de chantier. L'effarouchement des individus réduit considérablement ce risque de mortalité. Une faible diversité de mammifères « terrestres » a été observée. Le site est fréquenté majoritairement par des espèces très communes et non protégées (Chevreuil européen, Lièvre d'Europe et Renard roux) mais également par une espèce patrimoniale. Il s'agit du **Lapin de garenne** quasi menacé en Europe et en France. Au cours de la période de décapage, ces espèces seront dérangées de manière temporaire et pourront gagner d'autres habitats de nourrissage et de quiétude à proximité. Les impacts de dérangement, destruction d'individus et perte d'habitats sont donc jugés très faibles.

**En phase de décapage, les impacts de dérangement, destruction d'individus et de perte d'habitats, ainsi que l'atteinte à l'état de conservation des populations des espèces de mammifères terrestres, sont jugés très faibles.**

## 3.2. Étude des impacts liés à la phase exploitation

Au regard de la faible fonctionnalité du site pour les mammifères « terrestres », nous estimons que les impacts de dérangement en période d'exploitation de la carrière pour les populations locales sont très faibles.

**En phase exploitation, les impacts de perte d'habitats, ainsi que l'atteinte à l'état de conservation des populations des espèces de mammifères terrestres, sont jugés très faibles.**

# 4. Étude des impacts du projet sur les reptiles

## 4.1. Étude des impacts liés à la phase de décapage

Aucune espèce n'a été observée sur la carrière même si les reptiles ont été recherchés à chaque passage d'inventaires. Ce sont des espèces très discrètes et il est possible notamment que le **Lézard des murailles**, espèce commune qui fréquente régulièrement les zones minérales telles que les carrières, soit présent sur site. Lors de la phase de décapage, nous estimons que les impacts de dérangement et de destruction d'individus sont faibles. Le **Lézard des murailles** reste à même de se déplacer rapidement pour se mettre à l'abri ce qui réduit les impacts de mortalité.

Les risques de pertes de territoire de reproduction restent limités puisque le **Lézard des murailles** apprécie les carrières en exploitation qui offrent des habitats favorables. Ainsi, la friche ponctuée d'arbustes qui sera détruite va laisser place à des habitats plus minéraux qui vont également convenir à l'espèce.

**En phase de décapage, les impacts de dérangement, de destruction d'individus et de dégradation d'habitats, ainsi que l'atteinte à l'état de conservation des populations des espèces de reptiles, sont jugés globalement faibles.**

## 4.2. Étude des impacts liés à la phase exploitation

En phase exploitation, nous estimons que les impacts de dérangement et de risques de destruction d'individus sont les mêmes qu'en phase de décapage.

**En phase exploitation, les impacts de dérangement et de destruction d'individus, ainsi que l'atteinte à l'état de conservation des populations des espèces de reptiles, sont jugés faibles.**

# 5. Étude des impacts du projet sur les amphibiens

## 5.1. Étude des impacts liés à la phase de décapage

Une seule espèce d'amphibien a été identifiée sur le site. Il s'agit de l'**Alyte accoucheur**, espèce protégée en France et d'intérêt communautaire (Annexe IV de la Directive Habitat). L'espèce fréquente le plan d'eau présent au nord du site et potentiellement plusieurs dépressions humides au sein de la carrière. De même, d'autres espèces communes sont susceptibles de fréquenter ces mêmes milieux comme la **Grenouille verte** ou le **Crapaud commun**. La zone d'extension de la carrière ne présente pas ces types de milieux favorables aux amphibiens. Par conséquent, les impacts de la phase de décapage sur ce taxon sont définis comme très faibles.

**En phase de décapage, les impacts de dérangement, de destruction d'individus et de perte d'habitats, ainsi que l'atteinte à l'état de conservation des populations des espèces d'amphibiens, sont jugés très faibles.**

## 5.2. Étude des impacts liés à la phase exploitation

Les points d'eau présents au sein de la carrière ne se trouvent pas au niveau des surfaces d'exploitation. Ainsi il n'y aura pas d'impact sur ce taxon.

**Les impacts directs de la phase d'exploitation, ainsi que l'atteinte à l'état de conservation des populations des espèces d'amphibiens, sont jugés nuls**.

# 6. Étude des impacts du projet sur l'entomofaune

## 6.1. Étude des impacts liés à la phase de décapage

Durant la phase de décapage, on observera un déplacement des populations de Lépidoptères Rhopalocères, d'Odonates et d'Orthoptères à mesure de l'avancée des travaux de décapage sur le site. Une perte d'habitat pourra être observée pour les espèces recensées. Pour autant, cette perte d'habitat ne pourra en aucun cas mettre en danger les populations de ces espèces communes, sachant que l'on retrouve les mêmes habitats à proximité directe du site pour l'entomofaune.

Les travaux entraineront également des impacts modérés de mortalité par écrasement par les engins à l'égard des populations d'insectes les moins mobiles comme les Orthoptères et à l'égard des insectes qui passent l'hiver et l'automne au stade larvaire (chrysalide des papillons notamment). Ces travaux ne porteront cependant pas atteinte à l'état de conservation des populations d'insectes recensées. En effet, aucune espèce d'insecte inventoriée ne présente d'intérêt patrimonial.

**En phase de décapage, les impacts de destruction d'individus et de perte d'habitats, ainsi que l'atteinte à l'état de conservation des populations des espèces d'entomofaune, sont jugés faibles.**

## 6.2. Étude des impacts liés à la phase exploitation

Nous estimons que l'exploitation de la carrière sur la zone d'extension prévue entraine des impacts faibles sur la conservation des populations de l'entomofaune. A nouveau, seuls des risques d'écrasement seront observés.

**En phase exploitation, les impacts directs, ainsi que l'atteinte à l'état de conservation des populations des espèces d'entomofaune, sont jugés faibles.**

# 7. Étude des impacts du projet sur la flore et les habitats

Le projet d'extension se situe uniquement en zones à enjeux faibles. Les stations d'espèces patrimoniales recensées se trouvent à distance des zones de travaux et seront mises en défens (MR7). Les seuls habitats impactés par la zone d'extension en elle-même représentent 65 000 m² de Friches annuelles et pluriannuelles piquetées d'arbustes – I1.52 x I1.53 et 8 126 m² de Zones rudérales – E5.13. Une gestion des espèces exotiques envahissantes est prévue en mesure de réduction.

Figure 69 : Tableau de synthèse des impacts directs et indirects du projet en phase de décapage et exploitation sur les différents taxons après 2024

| Taxons | Phases | Nature de l'impact | Saisons concernées | Espèces concernées | Niveau d'impact brut maximum | Atteinte à l'état de conservation |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Avifaune** | Décapage | Dérangements voire abandons de nichées | Période de reproduction | **Chardonneret élégant**, **Pouillot fitis** et **Verdier d'Europe** | **Modéré** | **Très faible** |
| | | | | Autres espèces recensées en période de reproduction | **Faible** | |
| | | Dérangements | Hors période de reproduction | Ensemble des espèces recensées | | |
| | | Perte d'habitats | Hiver | **Bécassine des marais** | | |
| | | | Période de reproduction | **Pouillot fitis** | | |
| | Exploitation | Dérangements et Abandons/destructions de nichées | Période de reproduction | **Grand-duc d'Europe**, **Hirondelle de rivage** (si installation de nichées au niveau des nouveaux fronts de taille ou si remblai du plan d'eau nord en période de reproduction) | **Fort** | **Modéré** |
| | | Dérangements<br>Abandons/destructions de nichées<br>Perte de territoire de reproduction | Toute période | **Grand-duc d'Europe** | **Faible** | **Très faible** |
| | | Dérangements et Abandons/destructions de nichées<br>Perte de territoire de reproduction | Période de reproduction | **Petit Gravelot** (montée des eaux à partir de 2046) | **Fort** | **Modéré** |
| | | Destructions de nichées<br>Perte de territoire de reproduction | Période de reproduction | **Hirondelle de fenêtre** (destruction de bâti après 2044) | | |
| | | Dérangements | Toutes périodes | Ensemble des espèces d'oiseaux contactées | **Très faible** | |

| Taxons | Phases | Nature de l'impact | Saisons concernées | Espèces concernées | Niveau d'impact brut maximum | Atteinte à l'état de conservation |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Chiroptères** | Décapage | Destruction d'individus | Toutes périodes | Ensemble des espèces contactées | **Très faible** | |
| | | Perte d'habitats | | | | |
| | | Dérangement | | | | |
| | Exploitation | Dérangement / Destruction d'individus | | | | |
| **Mammifères terrestres** | Décapage | Dérangement, Destruction d'individus Perte d'habitats | Toutes périodes | Ensemble des espèces contactées | | |
| | Exploitation | | | | | |
| **Amphibiens** | Décapage | Dérangement et destruction d'individus | Toutes saisons | Espèces potentiellement présentes dans la zone d'extension | | |
| | Exploitation | | | | | |
| **Reptiles** | Décapage | Dérangement, Destruction d'individus Perte d'habitats | | Espèces potentiellement présentes dans la zone d'extension | **Faible** | **Très faible** |
| | Exploitation | | | | | |
| **Insectes** | Décapage | Dérangement, destruction d'individus et perte d'habitats | Toutes saisons | Ensemble des espèces recensées | | |
| | Exploitation | Dérangement, destruction d'individus et dégradation d'habitats | | | | |
| **Flore et habitats** | Décapage | Dégradation/destruction d'habitats ou d'espèces | | | **Très faible** | **Négligeable** |
| | | Dissémination d'EEE | | - | **Faible** | **-** |
| | Exploitation | Dégradation d'habitats | | Ensemble des habitats présents dans la ZIP | **Très faible** | **-** |

# Partie 14 : MISE EN PLACE DES MESURES D'ATTÉNUATION

Pour cette partie, l'association Aubépine (https://rapaces.lpo.fr/grand-duc/association-aubepine), qui a réalisé de nombreux suivis dans la carrière au fil des années, a été consultée pour établir les mesures les plus appropriées et précises possibles.

## 1. Mesure d'évitement

| **ME1 : Adaptation des horaires des travaux de décapage et d'exploitation (en journalier) concernant les chiroptères** |
|---|
| Descriptif de la mesure<br>L'adaptation des horaires des travaux en période diurne vise à éviter les heures pendant lesquels les chiroptères sont les plus actifs (1h avant le coucher du soleil à 1h après le coucher de soleil). Les travaux de décapage et d'exploitation de la carrière seront réalisés en journée, ce qui permet d'éviter les heures pendant lesquelles les chauves-souris sont les plus actives. |
| Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance<br>Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures. |
| Modalités de suivi envisageables<br>- Vérification du respect des prescriptions, engagements,<br>- Suivi des populations des espèces ou groupes d'espèces concernées (fréquentation, passage, reproduction...). |
| Coût de la mesure : Inclus dans la conception du projet. |

| **ME2 : Préservation de la tour de pilotage** |
|---|
| Descriptif de la mesure<br>La tour de pilotage, désormais lieu de reproduction privilégié par l'Hirondelle de Fenêtre, sera préservée sur le site. L'entrée sera murée et les escaliers supprimés pour maintenir une tranquillité pour la reproduction de l'espèce, les fenêtres seront quant à elles bien conservées. |
| Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance<br>Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures. |
| Modalités de suivi envisageables<br>- Vérification du respect des prescriptions, engagements,<br>- Suivi des populations des espèces ou groupes d'espèces concernées (fréquentation, passage, reproduction...). |
| Coût de la mesure : Inclus dans la conception du projet. |

| ME3 : Choix de la localisation du remblai partiel de plan d'eau nord |
|---|
| Descriptif de la mesure<br>Considérant la nidification du Grand-Duc d'Europe sur le front sud du plan d'eau, CBS a fait le choix de remblayer la partie nord du bassin afin de préserver l'aire de nidification du Grand-Duc d'Europe.<br>Par ailleurs l'accès sud du plan d'eau sera également condamné par l'apport de remblais. |
| Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance<br>Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures. |
| Modalités de suivi envisageables<br>- Vérification du respect des prescriptions, engagements,<br>- Suivi des populations des espèces ou groupes d'espèces concernées (fréquentation, passage, reproduction...). |
| Coût de la mesure : Inclus dans la conception du projet. |

# 2. Mesures de réduction

| MR1 : Adaptation de la période des travaux sur l'année concernant l'avifaune |
|---|
| Descriptif de la mesure<br>Cette mesure vise à décaler les travaux (phases de décapage, remblaiement, remise en état, débroussaillages, phase d'immersion, coupes ou élagages pour entretien du site) en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces floristiques et faunistiques sont les plus vulnérables. Ici, **cette mesure vise spécifiquement à éviter les périodes de reproduction et d'élevage des jeunes concernant l'avifaune. Les travaux ne démarreront pas entre la mi-mars et la fin juillet.**<br>Dans le cadre du présent projet, cette mesure se destine à réduire le dérangement en période nuptiale et à la sauvegarde des éventuelles nichées des espèces qui nidifient potentiellement à proximité directe de la zone d'extension de la carrière comme le **Chardonneret élégant**, le **Pouillot fitis** et le **Verdier d'Europe**. Cette mesure vise le même but concernant le **Grand-duc d'Europe** au sein du plan d'eau nord, il s'agira de favoriser pour cette espèce un remblaiement du plan d'eau nord, prévu dans le cadre de la remise en état en 2046, entre **septembre et décembre** pour limiter au maximum le dérangement. Le remblai sera stocké temporaire sur la plateforme nord avant mise en dépôt pendant la période de nidification du Grand-Duc d'Europe soit de début février à début août.<br>Concernant le **Petit Gravelot**, la montée des eaux devra se faire en dehors de sa période de nidification ou avec l'aval d'un écologue qui se sera assuré, quelques jours auparavant, qu'il n'y a aucune nidification à cette localisation précise. Si une nidification est observée et mise en danger par la montée des eaux, alors, cette dernière devra être stoppée jusqu'à ce que les jeunes soient volants (environ 3 semaines après l'éclosion).<br>Cette mesure permettra de prévenir les abandons de nichées engendrés par les dérangements, mais également les destructions de nichées pour les espèces qui s'installeraient au niveau l'extension prévue. De manière générale, cette mesure favorisera la préservation des nichées et la tranquillité des oiseaux nichant dans l'ensemble des habitats du site. Elle permettra également de préserver la tranquillité des oiseaux potentiellement nicheurs au sein de l'ensemble de l'aire d'étude immédiate. |

**MR1 : Adaptation de la période des travaux sur l'année concernant l'avifaune**

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

La phénologie des espèces est calée sur la température moyenne extérieure quelle que soit la localisation et quelle que soit l'espèce considérée. La phénologie considérée est donc toujours théorique et il peut être nécessaire de procéder à des ajustements par rapport à un calendrier prévisionnel, par exemple en fonction des conditions météorologiques de l'année en cours. Le suivi du chantier par un ingénieur écologue (cf. MR2) est nécessaire pour vérifier par exemple la non-présence des espèces sur le site notamment au moment du décapage et prévoir, le cas échéant les ajustements nécessaires. **Le démarrage des travaux est à proscrire entre mi-mars et fin juillet et aucune interruption du chantier de plus d'une semaine ne doit avoir lieu une fois le chantier engagé.**

Figure 70 : Démarrage des travaux à proscrire (en rouge), à éviter (en orange) et à privilégier (en vert)

| Taxon | Mois de l'année | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Avifaune | Jan. | Fév. | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept | Oct. | Nov. | Déc. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Démarrage des travaux à proscrire | | Période à favoriser pour le remblaiement du plan nord concernant le Grand-duc d'Europe |
| | Démarrage des travaux à éviter | | |
| | Démarrage des travaux à privilégier | | |

Si les travaux commencent avant cette date (par exemple en février), ils pourront être poursuivis sur la période à proscrire **sans aucune interruption possible** afin qu'aucun couple nicheur ne puisse s'installer.

Modalités de suivi envisageables

- Vérification du respect des prescriptions, engagements,
- Suivi des populations des espèces ou groupes d'espèces concernées (fréquentation, passage, reproduction…)

Coût de la mesure : Passage de suivi d'un écologue pour la montée des eaux en période nuptiale : Environ 700€ HT par passage à prévoir

| MR2 : Suivi écologique de chantier (pendant la phase de décapage) |
|---|
| Descriptif de la mesure<br><br>Un suivi du chantier par un ingénieur écologue est nécessaire pour vérifier par exemple la non-présence des espèces sur le site au moment du démarrage des travaux de décapage et prévoir, le cas échéant les ajustements nécessaires. Une première campagne de décapage aura lieu avant 2026, une autre au cours de la phase 2026-2031 et une dernière au cours de la phase 2031-2036. Un passage sera réalisé quelques jours avant le démarrage de chaque phase de décapage, un passage au cours de chaque phase de décapage et un à la fin de chaque phase de décapage. **Le suivi de chantier par un écologue sera également indispensable dans le cas où le chantier de décapage subit une interruption forcée de plus d'une semaine en raison d'un imprévu.** Un passage sur le site par un assistant maîtrise d'ouvrage (AMO) écologue **avant la reprise des travaux de décapage** permettra de s'assurer qu'aucun couple nicheur ne se soit installé au niveau des zones de travaux ou à proximité, pendant la mise à l'arrêt du chantier.<br><br>Si des zones sensibles sont identifiées, des zones tampons de 50 mètres autour de celles-ci seront balisées et les travaux y seront proscrits. Un rapport sera rédigé à l'attention du maître d'ouvrage et de l'inspection de l'environnement. |
| Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance<br><br>Pour être efficace, le management environnemental du chantier demande une présence soutenue de l'ingénieur écologue ainsi qu'une « reconnaissance » de ce dernier auprès du personnel des différentes entreprises présentes sur le chantier. Le suivi écologique de chantier est à mettre en œuvre en phase de décapage. Un autre suivi sera mis en place en phase exploitation. |
| Modalités de suivi envisageables<br><br>- Tableau de suivi des actions engagées<br>- Compte-rendu des réunions de chantier et suivis menés par l'ingénieur écologue |
| Coût de la mesure : Environ 700€ HT par passage à prévoir |

**MR3 : Plantation de haies**

Descriptif de la mesure

Afin de réduire les impacts de perte d'habitat sur les populations d'avifaune (destruction de quelques arbustes, zones de refuge pour l'avifaune), plusieurs haies sont replantées. Ces haies étant replantées avant la destruction de l'habitat, nous pouvons considérer que cette mesure permet de réduire la perte d'habitat, au moins partiellement.

En effet, en 2022 a déjà eu lieu la mise en forme des merlons sud-ouest avec ajout entre 30 à 50 cm de terre végétale en attente de végétalisation, puis en en 2023 la végétalisation des merlons sud-ouest et la finalisation de la plantation des arbustes sur l'hiver 2023-2024 (344 arbustes d'aubépines, engazonnement de 35 000 m² de surface).

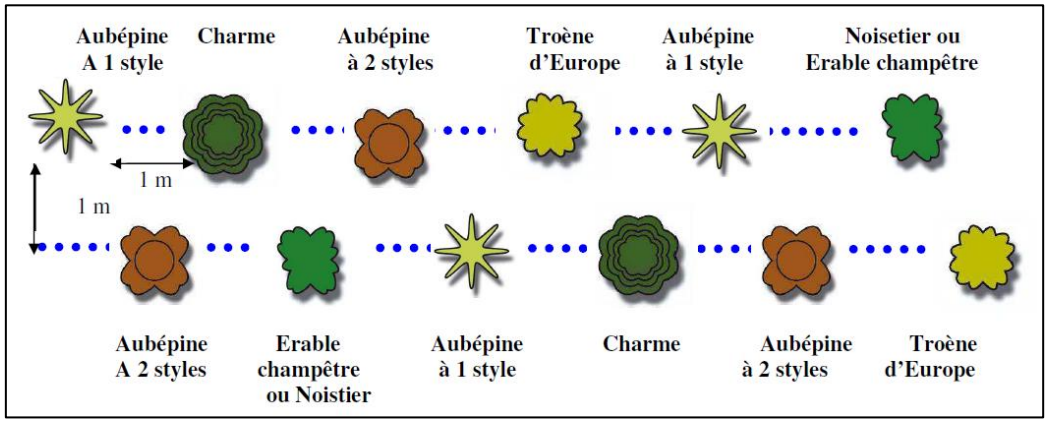
Cette mesure repose sur les recommandations suivantes du dossier technique « Aménagements paysagers et écologiques » réalisé en novembre 2021 par le PNR Avesnois :

- linéaires de haies arbustives d'une longueur de 1 672 mètres
- essences locales typiques du bocage de l'Avesnois et celles présentent à proximité du site (Aubépine à 1 style - *Crataegus monogyna*, Aubépine à 2 styles - *Crataegus laevigata*, Noisetier - *Corylus avellana*, Charme - *Carpinus betulus*, Troène d'Europe - *Ligustrum vulgare* et Érable champêtre - *Acer campestris*)
- arbustes provenant d'un pépiniériste situé dans les Hauts-de-France proposant des essences labellisées « Végétal local » afin de garantir la génétique et traçabilité locale
- plantations sur 2 rangées à raison d'un arbuste tous les mètres en quinconce soit 3 344 arbustes en taille 60/90 cm à commander
- paillage végétal biodégradable : 1 672 mètres de toile tissée en PLA en largeur de 2 mètres issue de l'amidon de maïs, 3 344 agrafes de fixation à raison de 1 tous les mètres de chaque côté de la toile
- protection lapins : 3 344 filets et bambous
- pour la reprise des végétaux, au préalable apporter de la terre végétale aux emplacements des linéaires de haie par des tranchées remplis de cette terre fertile.

Figure 71 : Répartition du nombre de plants selon les espèces d'arbustes

| Espèces | Noms latins | Nb. | Espèces | Noms latins | Nb. |
|---|---|---|---|---|---|
| Aubépine à 1 style | *Crataegus monogyna* | 836 | Charme | *Carpinus betulus* | 418 |
| Aubépine à 2 styles | *Crataegus laevigata* | 836 | Troène d'Europe | *Ligustrum vulgare* | 418 |
| Noisetier | *Corylus avellana* | 418 | Érable champêtre | *Acer campestris* | 418 |

Figure 72 : Schéma de plantation



**MR3 : Plantation de haies**

Figure 73 : Localisation des plantations de haies



En complément des recommandations du dossier technique « Aménagements paysagers et écologiques » réalisé en novembre 2021 par le PNR Avesnois, nous préconisons dans l'optique de préserver les fonctionnalités écologiques des haies, de les entretenir avec une taille raisonnée (intervention d'un professionnel, matériel n'éclatant pas les branches : barre sécateur, lamier à couteaux ou à scies). De plus, afin d'éviter l'abandon de nichées, voire la destruction de jeunes individus d'oiseaux, l'entretien ne pourra pas être réalisé entre le 15 mars et le 15 septembre de chaque année pour éviter la période de reproduction de l'avifaune (conformément aux recommandations de l'Office Français de la Biodiversité).

Modalités de suivi envisageables

- Vérification du respect des prescriptions, engagements,
- Suivis de l'évolution du milieu (composition végétale avec mise en évidence qualitative et quantitative des espèces caractéristiques de l'habitat visé) ;
- Suivis de la colonisation du site par la faune (notamment par les espèces patrimoniales) ;
- Tableau détaillé des mesures de gestion et/ou d'entretien réalisés.

Coût de la mesure : 20 900€ HT pour la plantation déjà réalisée + environ 1€ HT/mètre (entretien annuel)

| MR4 : Gestion des Espèces Exotiques Envahissantes (EEE) |
|---|
| Descriptif de la mesure<br><br>**Avant travaux de décapage :**<br><br>Les stations d'EEE identifiées devront être balisées pour indiquer les zones nécessitant l'utilisation d'une station de lavage avant et après intervention mais aussi les zones de déchets à évacuer dans des sacs étanches.<br><br>**Pendant travaux de décapage :**<br><br>Une station de lavage pour tout outil ou machine utilisés dans une zone à EEE, doit être mise en place afin d'éviter toute dissémination sur site et hors site. Cette plateforme de lavage pourra se caractériser par une couche de 20cm de graviers sur un géotextile avec installation d'un jet haute pression et d'une citerne à eau.<br><br>Les stations d'EEE identifiées feront l'objet d'une fauche ou d'un arrachage manuel pour les pieds ponctuels. Les résidus de fauche seront stockés dans des sacs étanches et envoyer en centre de tri des déchets.<br><br>Les interventions au niveau des stations d'EEE nécessiteront impérativement une utilisation de la station de lavage lors de toute entrée et sortie du site, mais également une intervention différée. En effet, toutes les opérations de traitement des EEE devront être réalisées en même temps. Toute autre intervention ne concernant pas les EEE ne devra pas avoir lieu en même temps que les interventions liées aux EEE.<br><br>**Après travaux de décapage :**<br><br>Un passage de suivi de l'évolution des EEE sur la zone d'extension sera mis en place sur site l'année suivante pour contrôler la repousse de ces espèces. Ce suivi pourra être reconduit en cas de repousse constatée.<br><br>S'il y a repousse d'EEE, un arrachage manuel doit être mis en place (avant la fructification fin juin pour *Senecio inaequidens* et début juin pour *Solidago canadensis* lorsque la plante fait 30 à 40 cm de haut). Les plants arrachés doivent être stockés dans des sacs et envoyés en centre de tri (les fleurs en bouton d'un plant arraché peuvent fructifier en 2 ou 3 jours pour *Senecio inaequidens*). Après l'arrachage, les graines des années précédentes peuvent germer. Il convient donc de répéter l'arrachage chaque année, pendant plusieurs années et chaque fois que de nouveaux pieds apparaissent. Il est également possible de réaliser, après l'arrachage, un ensemencement avec des espèces végétales à fort pouvoir couvrant. |

**MR5 : Gestion des Espèces Exotiques Envahissantes (EEE)**

Figure 74 : Localisation des EEE dans la zone d'extension




Modalités de suivi envisageables

- Vérification du respect des prescriptions, engagements,
- Tableau détaillé des mesures de gestion et/ou d'entretien réalisés.

Coût de la mesure : Environ 700€ HT par passage d'écologue à prévoir + Environ 1 275€ HT pour arrachage mécanique et manuel et mise en décharge

**MR5 : Mise en défens de territoires de reproduction**

Descriptif de la mesure

Suite à la montée des eaux entraînant la perte de territoire de reproduction de l'**Alyte accoucheur** et du **Petit Gravelot** estimée à environ 800m² de zone graveleuse, de nouvelles zones sont désormais favorables et seront préservées jusqu'à la prochaine montée des eaux prévue lors de la remise en état en 2046.

Plusieurs zones favorables ont ainsi été identifiées et maintenues jusqu'à aujourd'hui disponibles pour ces deux espèces (marge nord et sud-est du plan d'eau sud en graviers) pour un total de 1770 m². Ces zones permettent au(x) couple(s) de Petit Gravelot (3 individus au maximum recensés) de pouvoir accomplir leur cycle biologique dans la carrière. Concernant l'Alyte accoucheur (1 individu entendu), il bénéficie ainsi toujours de la mosaïque d'habitats nécessaire à sa reproduction avec un plan d'eau et des zones avec des substrats minéraux bien ensoleillés avec des caches disponibles.

La cartographie ci-après localise ces zones.



| MR5 : Mise en défens de territoires de reproduction |
|---|
| Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance<br>Pas de conditions particulières. |
| Modalités de suivi envisageables<br>- Suivi des populations de l'Alyte accoucheur et du Petit Gravelot pour s'assurer qu'ils disposent toujours de zones favorables pour leur reproduction. |
| Coût de la mesure : Suivi des populations mutualisé avec les autres suivis |

| MR6 : Mesures spécifiques au Grand-Duc d'Europe |
|---|
| Descriptif de la mesure<br>L'espèce a besoin d'un substrat terreux avec un peu de végétation pour établir son aire de nidification qui sera creusée à même la terre. Elle sera sur site aux alentours de cette aire de mi-janvier à fin mai, avec les premières parades aux environs du 15 janvier, l'installation du couple dans l'aire début février, un début de ponte possible dès mi-février, une couvaison de 36 jours du 1er œuf à 45 jours pour le dernier œuf (soit jusqu'à environ mi-avril), les juvéniles seront dépendants encore une dizaine de jours (soit jusqu'à début mai), où ils seront vulnérables et susceptibles d'être abandonnés en cas de dérangement. Fin mai, ils resteront dans l'aire de nidification mais se disperseront, puis déambuleront sur tout le front de taille voire au-delà en juin. Les juvéniles ont alors besoin d'une surface dégagée pour réceptionner les proies.<br>À noter qu'en 2046, le niveau d'eau du bassin nord va augmenter de 20 à 25m (passage de 110-120 mNGF à 135-140 mNGF) et son aire de nidification relevée lors des inventaires de 2021 surplombant de 10-15m de haut la surface de l'eau (114-116mNG)F sera alors immergée.<br>Au vu de l'écologie de l'espèce, plusieurs mesures lui seront favorables :<br>• **Maintien de fronts bruts** sur la partie nord et sud du plan d'eau nord, avec végétation pionnière sur substrat calcaire et zones humides crées en contrebas (favorable également au Goéland cendré).<br>• **Installation d'un nichoir** pour l'espèce, surplombant le niveau d'eau d'une 10aine de mètres, aussi tôt que possible sur un front non exploité qui sera préservé lors la remise en état du site, par exemple au niveau du plan d'eau sud. Le but est de familiariser l'espèce aussi vite que possible au nichoir avant la destruction de son aire de nidification actuelle. Dans tous les cas la remise en état au niveau du plan d'eau nord avec maintien de fronts bruts sur la partie nord et sud du plan d'eau nord, avec végétation pionnière sur substrat calcaire, offrira un territoire de reproduction favorable à l'espèce. Pour exemple, en 2019 l'association LOANA (basée dans la région Grand Est) a installé un nichoir inspiré d'un modèle pour Faucon pèlerin dans une cavité aménagée sur un ancien front de taille non exploité. Le but était d'inciter le couple nichant sur un front de taille à exploiter à se reporter sur cette zone au dérangement limité. En 2021, l'espèce s'est reproduite dans ce nichoir (2 poussins).<br>• Il est également recommandé de **limiter la fréquentation du site aux alentours du territoire de nidification** de cette espèce. Ainsi il n'y aura pas de chemin de promenade comme initialement prévu sur site. |

**MR6 : Mesures spécifiques au Grand-Duc d'Europe**

Figure 75 : Illustration d'un aménagement pour nichoir à Grand-duc d'Europe par l'association Lorraine Nature





À noter que ces mesures pourraient être également favorables au **Faucon pèlerin**, en compétition pour les territoires de reproduction sur site avec le Grand-duc d'Europe potentiel prédateur du faucon. Un accouplement avait relevé sur la carrière par l'association Aubépine en 2010-2011, il a ensuite été confirmé nicheur de 2011 jusqu'en 2023, à proximité directe du site (environ 2,5km au sud-ouest), sur un pylône haute tension, dans un nichoir du groupe naturaliste avesnois.

Modalités de suivi envisageables

- Vérification du respect des prescriptions, engagements,
- Suivi de la colonisation des aménagements par la faune ciblée,
- Tableau détaillé des mesures de gestion et/ou d'entretien réalisés.

Coût de la mesure :

Coût estimé nichoir Grand-duc d'Europe minimum et pose par CBS 300€ HT

| MR7 : Mise en défens d'habitats d'espèces |
|---|
| Descriptif de la mesure<br><br>Lors de l'exploitation de la zone d'extension, de nouveaux fronts de taille et tas de matériaux seront créés. Ceux-ci pourraient être favorables à la nidification de l'**Hirondelle de rivage** ou du **Grand-duc d'Europe**. Dès lors qu'une nidification aura été repérée pour l'une de ces espèces, le front de taille ou tas de matériaux concerné ne pourra pas être exploité durant toute la période de reproduction pour ces espèces. Il s'agira ainsi de mettre en défens les fronts de taille ou tas de matériaux concernés de début mars à fin août pour l'**Hirondelle de rivage** et de mi-décembre à fin avril pour le **Grand-duc d'Europe**.<br><br>Une mise en défens pourra aussi être mise en place concernant la flore patrimoniale identifiée en périphérie du site (***Ophrys apifera*** et ***Lathyrus tuberosus***) au niveau des merlons végétalisés (voir Carte 5). En effet ceux-ci sont notamment entretenus par pâturage bovin et ponctuellement par débroussaillage, des exclos pourront alors être mis en place pour la préservation de ces espèces. Le balisage pourra être redéfini et supervisé par un écologue sur le terrain. |
| Modalités de suivi envisageables<br><br>- Vérification du respect des prescriptions, engagements,<br>- Tableau détaillé des mesures de gestion et/ou d'entretien réalisés. |
| Coût de la mesure : variable suivant matériel à prévoir |

| MR8 : Mise en place d'un plan de gestion |
|---|
| Descriptif de la mesure<br><br>Lors des phases d'exploitation et à l'issue de la remise en état du site, un plan de gestion pourra être élaboré en collaboration avec le PNR Avesnois et l'association Aubépine.<br><br>Il permettra de contrôler l'efficacité des mesures proposées, de les adapter au besoin au fil des années, et enfin de veiller au maintien de la biodiversité locale. Considérant les modifications constantes de la carrière lorsqu'elle est en exploitation, cette mesure est considérée comme une mesure de réduction car le plan de gestion permettra de surveiller et adapter les mesures voire d'en proposer de nouvelles pour protéger au maximum la faune et la flore. |
| Modalités de suivi envisageables<br><br>- Vérification du respect des prescriptions, engagements,<br>- Tableau détaillé des mesures de gestion et/ou d'entretien réalisés. |
| Coût de la mesure : Environ 700€ HT par passage d'écologue à prévoir + 740€ HT / jour de rédaction pour les prescriptions écologiques et la rédaction du plan de gestion en lui-même |

# 3. Mesures d'accompagnement

**MA1 : Création de mares**

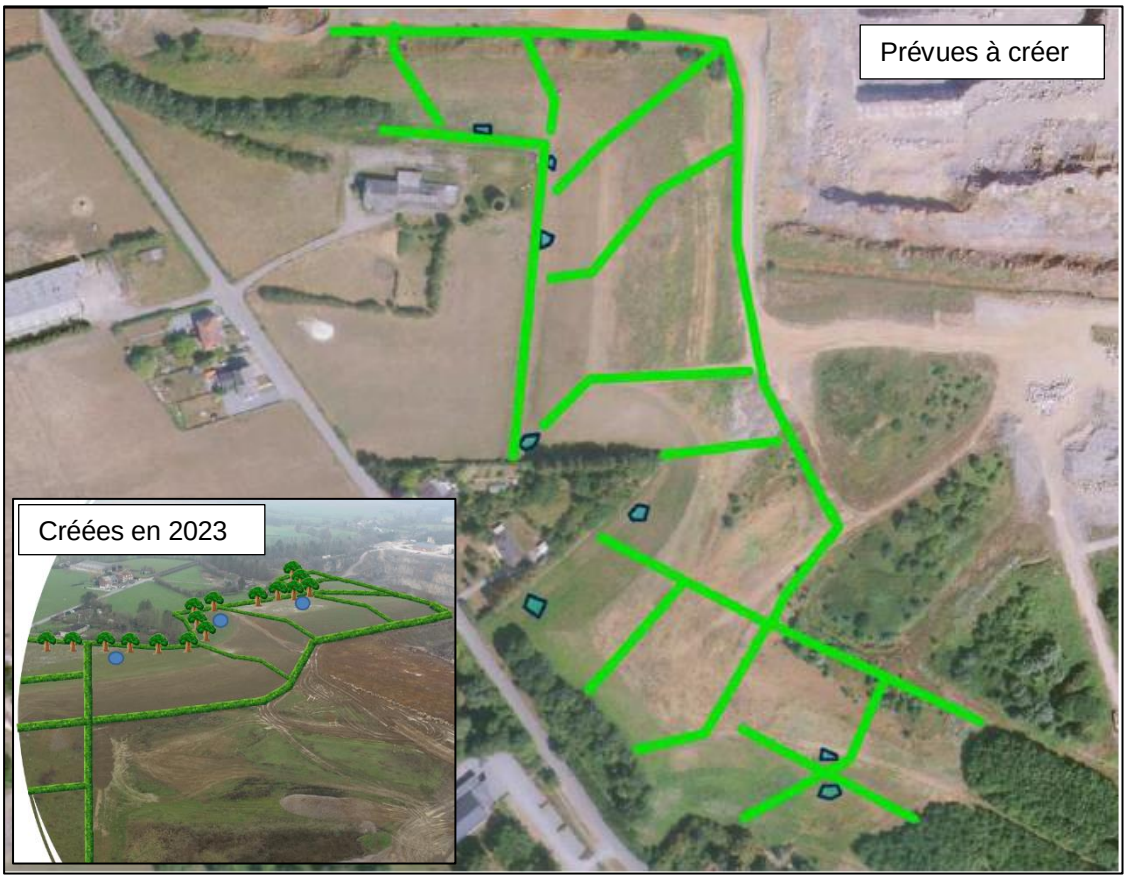
Descriptif de la mesure

Pour favoriser et renforcer les populations d'amphibiens (1 **Alyte accoucheur** inventorié sur site), des mares seront créées.

Selon les recommandations du dossier technique « Aménagements paysagers et écologiques » réalisé en novembre 2021 par le PNR Avesnois, cette mesure consiste à créer 8 mares. Il s'agit de créer un réseau de mares prairiales sur ce parcellaire afin de reconstituer le corridor écologique et ainsi faire une continuité avec les mares environnantes.

A noter qu'en 2023, 4 mares entre 1m à 1,5m de diamètre sur 30 à 50 cm de profondeur, avec géotextile naturel en noix de coco ont déjà été créées même si elles n'ont jamais été vues en eau jusqu'à présent (témoignage de CBS).

Figure 76 : Localisation des mares à créer/déjà créées




Modalités de suivi envisageables

- Vérification du respect des prescriptions, engagements,
- Suivis de l'évolution du milieu (composition végétale avec mise en évidence qualitative et quantitative des espèces caractéristiques de l'habitat visé) ;
- Suivis de la colonisation du site par la faune (notamment par les espèces patrimoniales) ;
- Tableau détaillé des mesures de gestion et/ou d'entretien réalisés.

Coût de la mesure : Environ 13 320€ HT avec pose des géotextiles en toile de coco pour les travaux déjà réalisés

**MA2 : Plantation d'arbres fruitiers**

Descriptif de la mesure

Pour favoriser la biodiversité locale, des arbres fruitiers seront plantés. Ils représenteront notamment une source de nourriture pour l'avifaune.

En 2022 a déjà eu lieu la mise en forme des merlons sud-ouest avec ajout entre 30 à 50 cm de terre végétale en attente de végétalisation, puis en en 2023 la végétalisation des merlons sud-ouest et la finalisation de la plantation des fruitiers sur l'hiver 2023-2024 (20 arbres fruitiers pommier).

Cette mesure repose sur les recommandations suivantes du dossier technique « Aménagements paysagers et écologiques » réalisé en novembre 2021 par le PNR Avesnois :

- Planter 20 fruitiers « haute-tige » de variété ancienne et locale en partie basse du merlon
- Les fruitiers devront provenir du réseau des pépiniéristes conventionnés avec le Centre de ressources génétiques afin de garantir le respect des variétés locales
- Ces fruitiers pourront par exemple servir pour les écoles ou grand public pour des animations (confection de jus, dégustation de fruits, animation sur l'apiculture), des formations à la taille fruitière
- Il s'agit de créer un verger « haute-tige » composé de pommiers à jus et à croquer de variétés locales et anciennes
- Ces fruits pourront être valorisés en jus de pommes qui pourra être servi lors de pot d'accueil, cadeaux de fin d'année pour les salariés
- Il faudra prévoir 1 fruitier « haute-tige » de calibre 8/10 cm tous les 15 mètres
- Les variétés suivantes seront choisies : 3 Baguette d'hiver (pollinisateur), 3 Belle fleur double, 3 Belle fleur simple (pollinisateur), 3 Court pendu rouge (pollinisateur), 3 Lanscailler, 3 Marie Doudou et 2 Reinette des Capucins
- Matériel à prévoir : 20 tuteurs, attaches souples, dalles Isoplant et protections lapins, corsets métalliques ou cages métalliques pour protéger les arbres des bovins.
- Pour la reprise des arbres, il faudra faire des fosses de plantation remplies de terres végétales.

Figure 77 : Localisation des arbres fruitiers à planter

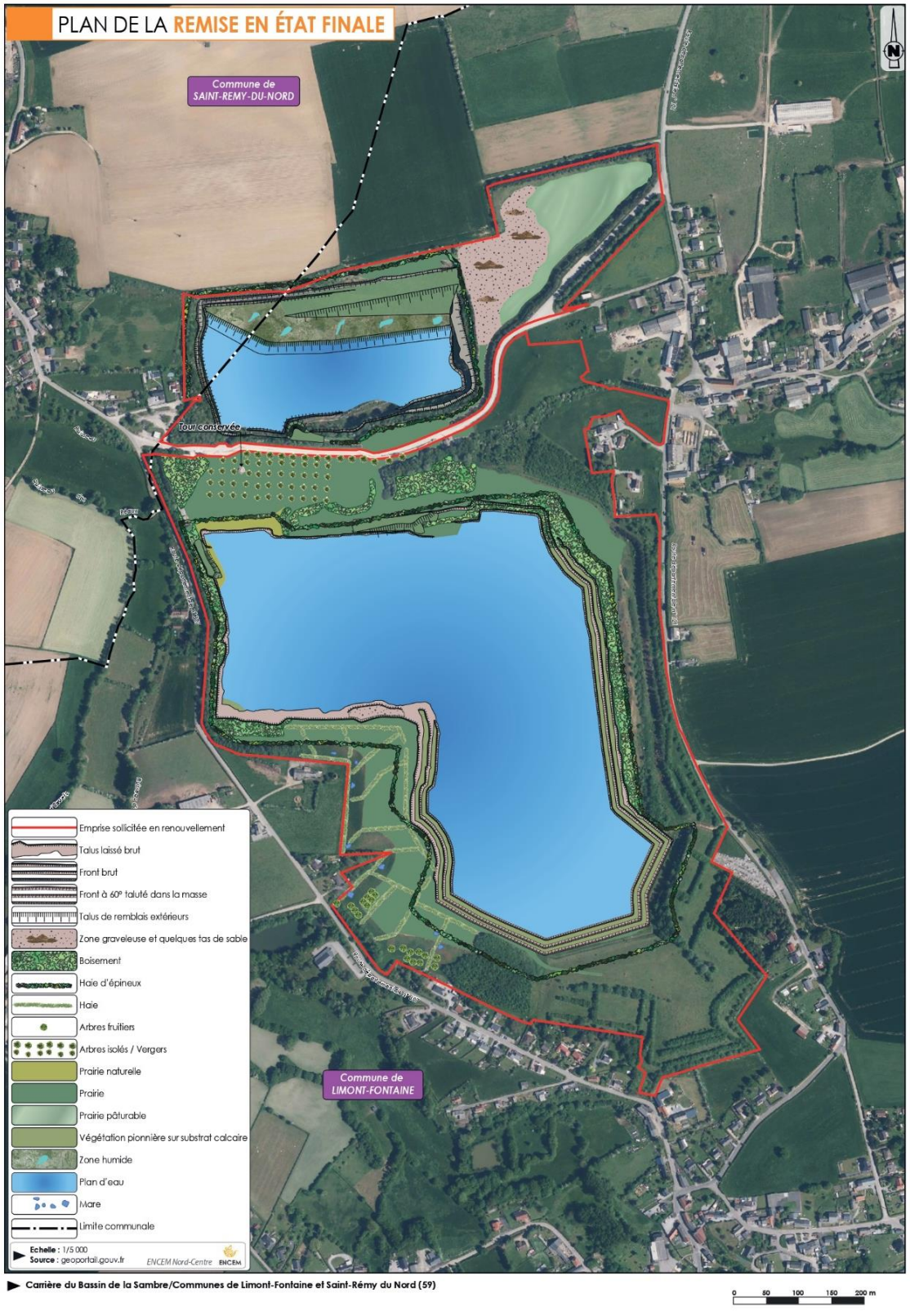


| MA2 : Plantation d'arbres fruitiers |
|---|
| Modalités de suivi envisageables<br>- Vérification du respect des prescriptions, engagements,<br>- Suivis de l'évolution du milieu (composition végétale avec mise en évidence qualitative et quantitative des espèces caractéristiques de l'habitat visé) ;<br>- Tableau détaillé des mesures de gestion et/ou d'entretien réalisés. |
| Coût de la mesure : 1 500 € HT pour les plantations déjà réalisées |

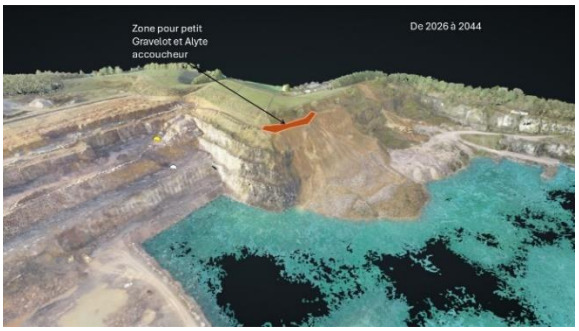
| MA3 : Semis prairial |
|---|
| Descriptif de la mesure<br><br>Afin de limiter les impacts de perte d'habitat sur les populations d'avifaune (destruction d'une friche, zone de repos et nourrissage potentielle), un semis prairial sera mis en place. Cette mesure permettra également d'apporter des territoires de chasse favorables au **Grand-duc d'Europe**. Une surface d'environ 1,6 ha sera notamment concernée à l'est du plan d'eau nord, à proximité directe de là où l'espèce se reproduit, et pourra continuer de se reproduire avec le maintien de fronts bruts sur la partie nord et sud du plan d'eau nord, avec végétation pionnière sur substrat calcaire (voir carte suivante).<br><br>La zone au niveau des arbres fruitiers déjà plantés a également été revégétalisée en 2022.<br><br>Selon les recommandations du dossier technique « Aménagements paysagers et écologiques » réalisé en novembre 2021 par le PNR Avesnois, cette mesure consiste à semer sur les portions dénudées un mélange prairial composé de Ray Gras, Dactyle aggloméré, Fétuque élevé, Pâturin, Brome mou et Fléole des près.<br><br>En complément des recommandations du dossier technique « Aménagements paysagers et écologiques » réalisé en novembre 2021 par le PNR Avesnois, nous préconisons de proscrire l'entretien de cette zone durant la période de reproduction de l'avifaune (mi-mars - fin juillet), aucune intervention ne pourra être réalisée sur ces zones enherbées afin de préserver la biodiversité. La fauche devra être tardive (mi-juillet au plus tôt) et les résidus de fauche devront être exportés pour ne pas favoriser la présence d'une espèce en particulier. |

**MA3 : Semis prairial**

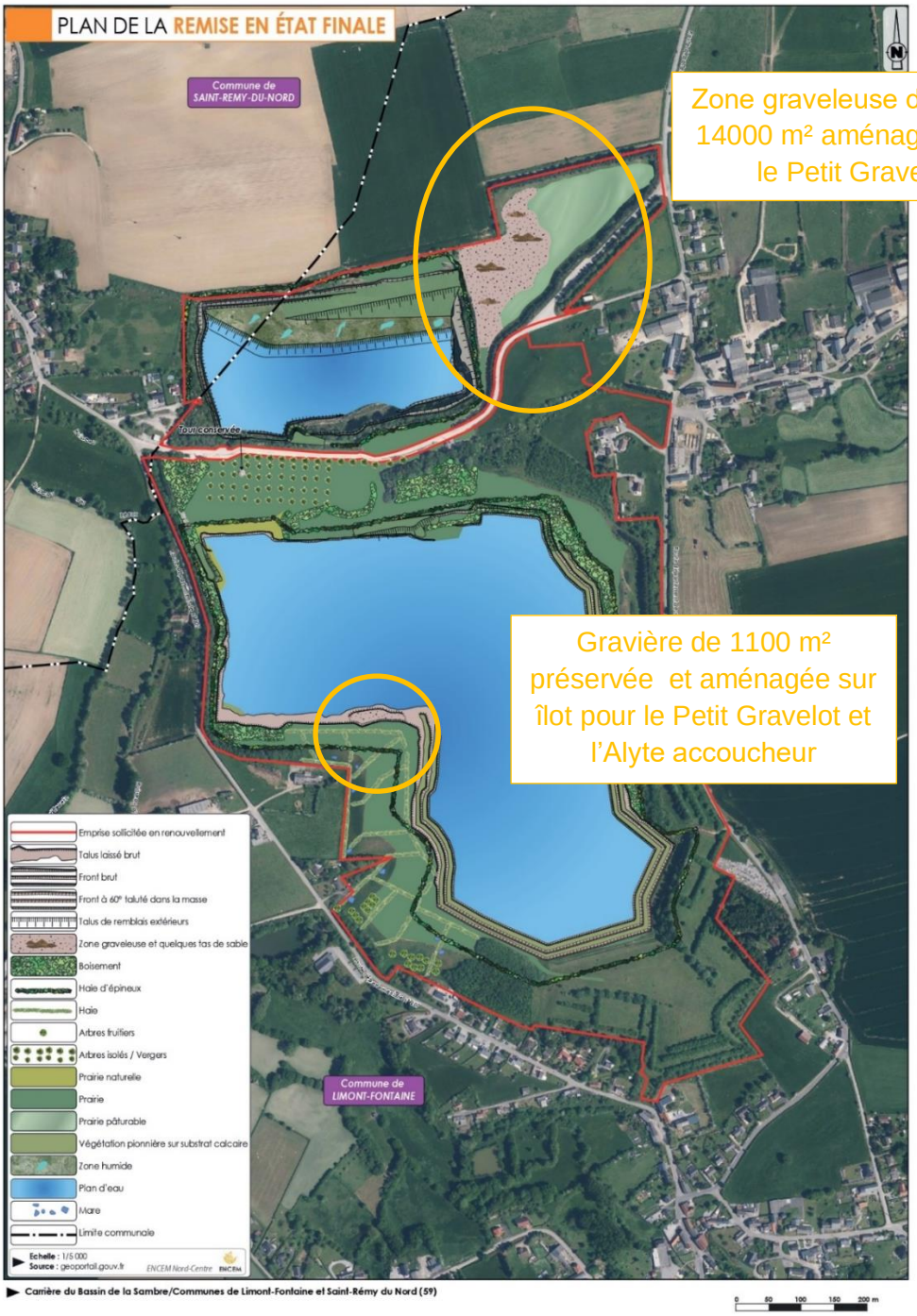
Figure 78 : Plan de remise en état final



| MA3 : Semis prairial |
|---|
| Modalités de suivi envisageables<br>- Vérification du respect des prescriptions, engagements,<br>- Suivis de l'évolution du milieu (composition végétale avec mise en évidence qualitative et quantitative des espèces caractéristiques de l'habitat visé) ;<br>- Suivis de la colonisation du site par la faune (notamment par les espèces patrimoniales) ;<br>- Tableau détaillé des mesures de gestion et/ou d'entretien réalisés. |
| Coût de la mesure : Selon fournisseur, estimé à 7 326€ HT de semis.<br>exemple proposé par la société ECOSEM basée en Belgique : 33,39€ pour 250g de mélange type « prairie fleurie 70/30 » (70% de graminées, 25% de fleurs sauvages vivaces et 5% de fleurs annuelles), avec une densité de semis recommandée de 5g/m² |

| MA4 : Mesure concernant le Petit Gravelot et l'Alyte accoucheur |
|---|
| Afin de prévenir la future perte en 2046, plusieurs aménagements seront mis en place : **une gravière** aplanie d'environ 1100m² à granulométrie variable, avec enrochements et dépressions humides, sera aménagée en 2026 au niveau du plan d'eau sud et entretenue pour préserver une végétation rase favorable à la nidification de l'espèce. Cet aménagement sera également favorable aux amphibiens et notamment à l'**Alyte accoucheur** inventorié sur site mais aussi à d'autres espèces avifaunistiques comme le Chevalier guignette. Cette gravière deviendra plus favorable pour ces deux espèces lors de la remontée des eaux en 2046.<br>  <br>  <br>Enfin, il est prévu lors de la remise en état du site entre 2044 et 2046 de transformer la zone de stockage actuelle en zone graveleuse sur 14000m² de conserver sur site des territoires favorables à la reproduction de ces deux espèces.<br>La cartographie ci-après localise les deux zones.<br>Figure 79 : Localisation des aménagements pour le Petit Gravelot et l'Alyte accoucheur |

**MA4 : Mesure concernant le Petit Gravelot et l'Alyte accoucheur**




Modalités de suivi envisageables

- Vérification du respect des prescriptions, engagements,
- Tableau détaillé des mesures de gestion et/ou d'entretien réalisés.

Coût de la mesure :

| MA4 : Mesure concernant le Petit Gravelot et l'Alyte accoucheur |
|---|
| 5 320€ HT pour l'aménagement de la gravière de 1100m² (1 semaine de pelle 45 tonnes avec 2 tombereaux de 30 tonnes et un bulldozer pour aménagement, talutage des bancs et sables et mise en place de la gravière)<br>45 600€ HT pour l'aménagement de la gravière de 14000m² (3 semaines de pelle 45 tonnes avec 2 tombereaux de 30 tonnes et un bulldozer pour aménagement, talutage des bancs et sables et mise en place de la gravière) |

| MA5 : Relocalisation des nids artificiels |
|---|
| Pour rappel, en mars 2022 a eu lieu la déconstruction des silos béton conduisant à la destruction d'une 20aine de nids d'**Hirondelle de fenêtre**.<br><br>Une compensation a directement été mise en place en mars 2022 avec l'achat et l'installation de 20 nids artificiels d'hirondelles sur l'atelier en face des silos béton. Au fil des années (témoignage de CBS), ils ont été ponctuellement occupés, puis délaissés au profit de 18 nids « naturels » aujourd'hui occupés au niveau de la tour de pilotage sur site (observation de CBS du 13/03/2025) alors que seuls 3 nids avaient été recensés sur cette tour. Vingt nouveaux nids artificiels ont également été installés en mars 2025 sur l'atelier. Ainsi, la population semble s'être maintenue et déplacée au niveau de la tour tandis qu'elle dispose en plus de 40 nids artificiels.<br><br>Le démantèlement de l'atelier en 2044 implique la délocalisation des nids artificiels. Cet impact potentiel (actuellement jugé nul puisqu'aucun nid n'est occupé) sera anticipé par le déplacement des nids artificiels non occupés à minima deux années avant le démantèlement et selon le taux d'occupation des nids, l'installation de nouveaux nids. Pour chaque nid occupé, un nouveau nid sera acheté et installé avant le déplacement du nid occupé, permettant ainsi de replacer les 40 nids et un nombre de nouveaux nids correspondant au nombre occupé. Les déplacements et la déconstruction auront lieu en dehors de la période de reproduction. |
| Modalités de suivi envisageables<br>- Vérification du respect des prescriptions, engagements,<br>- Suivis des colonies d'hirondelles ;<br>- Tableau détaillé des mesures de gestion et/ou d'entretien réalisés. |
| Coût de la mesure : Coût unitaire nichoir Hirondelle de fenêtre et pose par CBS 25€ HT |

Figure 80 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels après application des mesures d'évitement et de réduction après 2024

| Taxons | Phases | Nature de l'impact | Saisons concernées | Espèces concernées | Niveau d'impact brut maximum | Atteinte à l'état de conservation | Mesures appliquées | Niveau d'impact résiduel | Atteinte à l'état de conservation résiduelle |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Avifaune** | Décapage | Dérangements voire abandons de nichées | Période de reproduction | **Chardonneret élégant**, **Pouillot fitis** et **Verdier d'Europe** | **Modéré** | **Très faible** | **MR1**<br>**MR2** | **Non significatif** | |
| | | | | Autres espèces recensées en période de reproduction | **Faible** | | | | |
| | | Dérangements | Hors période de reproduction | Ensemble des espèces recensées | | | | | |
| | | Perte d'habitats | Hiver | **Bécassine des marais** | | | **MR2** | | |
| | | | Période de reproduction | **Pouillot fitis** | | | **MR2**<br>**MR3** | | |
| | Exploitation | Dérangements et Abandons/destructions de nichées | Période de reproduction | **Grand-duc d'Europe**, **Hirondelle de rivage** (si installation de nichées au niveau des nouveaux fronts de taille ou si remblai du plan d'eau nord) | **Fort** | **Modéré** | **MR6**<br>**MR7**<br>**MR8** | | |
| | | Dérangements<br>Abandons/destructions de nichées<br>Perte de territoire de reproduction | Toute période | **Grand-duc d'Europe** | **Faible** | **Très faible** | **MR5**<br>**MR6**<br>**MR8** | | |
| | | Dérangements<br>Abandons/destructions de nichées<br>Perte de territoire de reproduction | Période de reproduction | **Petit Gravelot** (montée des eaux à partir de 2046) | **Fort** | **Modéré** | | | |

| Taxons | Phases | Nature de l'impact | Saisons concernées | Espèces concernées | Niveau d'impact brut maximum | Atteinte à l'état de conservation | Mesures appliquées | Niveau d'impact résiduel | Atteinte à l'état de conservation résiduelle |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Avifaune** | Exploitation | Destructions de nichées<br>Perte de territoire de reproduction | Période de reproduction | **Hirondelle de fenêtre** (destruction de bâti après 2044) | **Fort** | **Modéré** | **MR5**<br>**MR6** | **Non significatif** | |
| | | Dérangements | Toutes périodes | Ensemble des espèces d'oiseaux contactées | **Très faible** | | **MR1**<br>**MR7** | | |
| **Chiroptères** | Décapage | Destruction d'individus | Toutes périodes | Ensemble des espèces contactées | **Très faible** | | **ME1**<br>**MR2**<br>**MR3** | | |
| | | Perte d'habitats | | | | | | | |
| | | Dérangement | | | | | | | |
| | Exploitation | Dérangement / Destruction d'individus | | | | | **MR7** | | |
| **Mammifères terrestres** | Décapage | Dérangement,<br>Destruction d'individus<br>Perte d'habitats | Toutes périodes | Chevreuil européen, **Lapin de garenne** et Renard roux | **Très faible** | | **MR2** | | |
| | Exploitation | | | | | | **MR3** | | |
| **Amphibiens** | Décapage | Dérangement et destruction d'individus | Toutes saisons | Espèces potentiellement présentes dans la zone d'extension | **Très faible** | | **MR2** | | |
| | Exploitation | | | | | | **MR5** | | |
| **Reptiles** | Décapage | Dérangement,<br>Destruction d'individus<br>Perte d'habitats | | Espèces potentiellement présentes dans la zone d'extension | **Faible** | **Très faible** | **MR2** | | |
| | Exploitation | | | | | | **MR3** | | |

| Taxons | Phases | Nature de l'impact | Saisons concernées | Espèces concernées | Niveau d'impact brut maximum | Atteinte à l'état de conservation | Mesures appliquées | Niveau d'impact résiduel | Atteinte à l'état de conservation résiduelle |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Insectes** | Décapage | Dérangement, Destruction d'individus Perte d'habitats | Toutes saisons | Ensemble des espèces recensées | **Faible** | **Très faible** | **MR2** | **Non significatif** | |
| | Exploitation | | | | | | **MR3** | | |
| **Flore et habitats** | Décapage | Dégradation/destruction d'habitats ou d'espèces | | | **Très faible** | **Négligeable** | **MR7** | **Négligeable** | **Nul** |
| | | Dissémination d'EEE | | - | **Faible** | **-** | **MR2 MR4** | | **-** |
| | Exploitation | Dégradation d'habitats | | Ensemble des habitats présents dans la ZIP | **Très faible** | **-** | | | **-** |

**Les impacts résiduels du projet sont jugés négligeables sur l'ensemble des taxons. En définitive, aucun impact significatif majeur n'est attendu à l'égard de l'avifaune, des chiroptères, des mammifères terrestres, des amphibiens, des reptiles, de l'entomofaune, et de la flore, si et seulement si, l'ensemble des mesures de réduction est mis en place en temps voulu.**

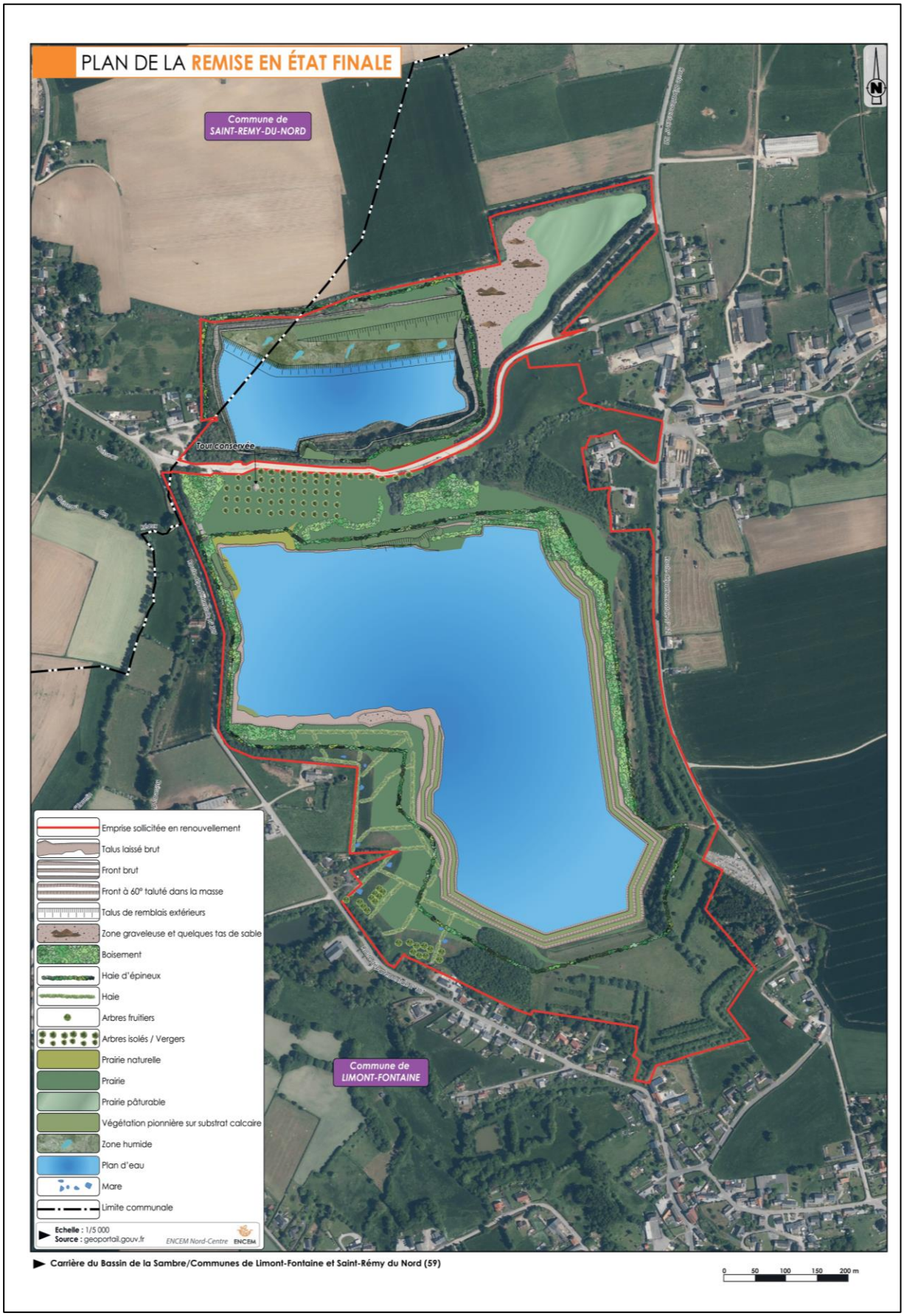
# 4. Réaménagement de la carrière et suivis

À la fin de l'exploitation de la carrière, l'exploitant est dans l'obligation de remettre le site en état tel qu'il ne manifeste aucun danger ou inconvénient mentionnés à l'article L.511-1 du Code de l'Environnement. La remise en état de la carrière contribuera à enrichir écologiquement la zone du site par la revégétalisation, la création et le maintien d'habitats.

Le bassin nord restera en eau comme il l'est déjà actuellement, et l'ensemble des parties exploitées de la carrière (zone sud et zone d'extension) sera également mis en eau. Des aménagements paysagers composés de boisements, de haies, de prairies, d'arbres et d'arbustes isolés ainsi que de mares, seront réalisés sur le pourtour du site et se concentreront notamment au nord, à l'ouest et à l'est du futur plan d'eau sud (carrière actuellement en exploitation et zone d'extension).

Il a été proposé de valoriser la parcelle au nord-est du site. Des aménagements favorables au **Petit Gravelot** (création de gravière), au **Grand-duc d'Europe** (création de milieu prairial) et à l'**Hirondelle de rivage** (création de tas de matériaux) sont prévus (MA3 et MA4)

Figure 81 : Cartographie de la carrière de Limont-Fontaine après remise en état du site en fin d'exploitation



# 5. Suivi de l'impact écologique du projet

## 5.1. Généralités

Le suivi permet de vérifier la qualité de l'étude d'impact et de s'assurer que le projet présente bien les impacts attendus. Le contenu du suivi écologique doit être en relation avec l'intensité des impacts identifiés pour un projet donné et porter sur les principaux effets identifiés. Cette démarche peut par exemple consister en :

- L'évaluation de l'efficacité et de l'efficience des mesures proposées dans l'étude d'impact ;
- L'évaluation des variations enregistrées en termes de biodiversité (diversité des espèces et abondance).

La réalisation d'un suivi écologique nécessite, pour exploiter les résultats, l'établissement d'un protocole précis et la définition d'indicateurs. La durée du suivi est variable. Afin de s'assurer de la qualité du suivi, il est recommandé que celui-ci soit conçu et réalisé par un écologue. Les résultats de ces suivis doivent être publics et tenus à la disposition des services de l'État.

## 5.2. Suivi écologique préconisé

Un suivi écologique tous les cinq ans en phase exploitation, puis à l'issue de la remise en état, concernant l'avifaune, les amphibiens, l'entomofaune et les reptiles, permettra d'évaluer l'efficacité des mesures, à raison de 2 passages concernant l'avifaune en période nuptiale, 1 passage concernant l'entomofaune et les reptiles et 1 passage pour les amphibiens.

Ce suivi pourra être réalisé par l'association Aubépine dans le cadre du plan de gestion à prévoir (MR8). Il vise le contrôle notamment des mesures suivantes et leur adaptation si nécessaire : MR3 - Plantation de haies, MR4 - Gestion des Espèces Exotiques Envahissantes (EEE), MR5 – Mise en défens de territoires de reproduction, MR6 - Mesures spécifiques au Grand-Duc d'Europe, MR7 - Mise en défens d'habitats d'espèces, MA1 - Création de mares et MA2 - Plantation d'arbres fruitiers.

Pour l'avifaune, ce suivi a pour objectif d'évaluer les populations d'oiseaux présentes sur le secteur et le maintien notamment des populations d'**Hirondelle de fenêtre** et de **Petit Gravelot**. Plusieurs points d'écoute seront réalisés selon le même protocole d'étude réalisé dans l'état initial de la présente étude au cours de deux passages en période nuptiale.

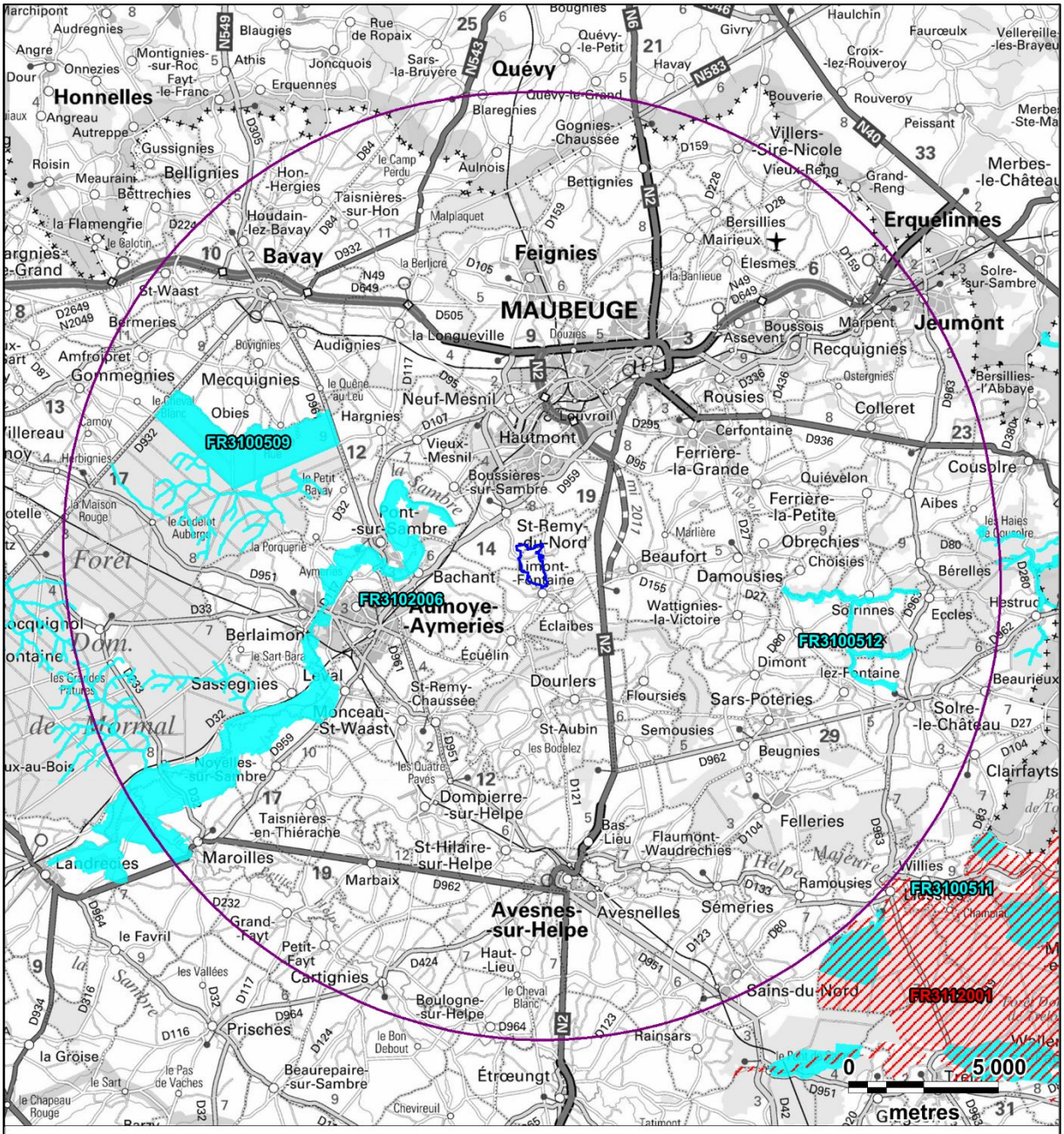
Les investigations de terrain donneront lieu, au cours de chaque année concernée, à la rédaction d'un rapport de suivi, incluant une description des enjeux initiaux du secteur (identifiés lors de la réalisation de l'étude d'impact écologique initiale), la méthodologie mise en œuvre pour conduire le suivi, les résultats obtenus et leur comparaison avec les espèces et habitats initialement présents sur le site. Si des impacts sont identifiés (atteinte à l'état de conservation d'une espèce ou d'un habitat par exemple), des mesures correctives seront proposées.

# Partie 15 : ÉTUDE DES INCIDENCES NATURA 2000

Quatre zones Natura 2000 sont localisées dans un périmètre de 15 kilomètres autour de la zone d'implantation du projet. Celles-ci sont rappelées dans le tableau ci-dessous et sur la carte page suivante.

Figure 82 : Tableau d'inventaire des zones Natura 2000 présentes dans un périmètre de 15 kilomètres autour du site

| Type de zone | Identification de la zone | Dénomination de la zone | Distance à la ZIP | Espèces déterminantes | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ZPS (Zone de Protection Spéciale)** | **FR3112001** | FORÊT, BOCAGE, ÉTANGS DE THIÉRACHE | 14,9 km au sud-est | **AVIFAUNE :**<br>Aigrette garzette<br>Balbuzard pêcheur<br>Bondrée apivore<br>Busard des roseaux<br>Busard Saint-Martin<br>Cigogne noire<br>Cygne chanteur<br>Engoulevent d'Europe<br>Faucon pèlerin<br>Grand-duc d'Europe<br>Grande Aigrette<br>Grue cendrée | Guifette noire<br>Harle piette<br>Martin-pêcheur d'Europe<br>Milan noir<br>Pic mar<br>Pic noir<br>Pie-grièche écorcheur<br>Pygargue à queue blanche<br>Râle des genêts<br>Sterne naine<br>Sterne pierregarin |
| **ZSC (Zone Spéciale de Conservation)** | FR3102006 | VALLÉE DE LA SAMBRE | 2,2 km à l'ouest | **AMPHIBIENS :**<br>Triton crêté | **CHIROPTÈRES :**<br>Murin de Bechstein |
| | FR3100509 | FORETS DE MORMAL ET DE BOIS L'EVEQUE, BOIS DE LA LANIERE ET PLAINE ALLUVIALE DE LA SAMBRE | 6,6 km à l'ouest | **CHIROPTÈRES :**<br>Grand Murin<br>Murin de Bechstein | |
| | FR3100512 | HAUTES VALLÉES DE LA SOLRE, DE LA THURE, DE LA HANTE ET LEURS VERSANTS BOISÉS ET BOCAGERS | 7,8 km à l'est | **CHIROPTÈRES :**<br>Murin de Bechstein<br>Murin à oreilles échancrées | |




**Légende**

**Aires d'étude :**

- Limite de site
- Aire d'étude éloignée

**Zone Natura 2000 :**

- ZPS
- ZSC

**Carte 39 : Zones naturelles d'intérêt visées par l'étude des incidences Natura 2000**

N

ENVOL ENVIRONNEMENT

Fond de carte : IGN - Réalisation : Envol environnement 2023

Le site Natura 2000 le plus proche se localise à 2,2 kilomètres à l'ouest du site. Il correspond à la ZSC FR3102006 « VALLÉE DE LA SAMBRE » et accueille une espèce déterminante de chiroptère (**Murin de Bechstein**) ainsi qu'une espèce d'amphibien (**Triton crêté**). Seul le **Murin de Bechstein** a été contacté sur site.

En considérant l'éloignement de cette zone naturelle par rapport au site du projet (2,2 kilomètres), les capacités de déplacement restreintes du **Triton crêté** (de l'ordre de 1km) ainsi que l'intérêt écologique faible du site pour cette espèce, il est très peu probable de contacter sur site des individus des populations de la Zone Spéciale de Conservation.

Il est en revanche possible de contacter sur site des individus des populations de chiroptères des Zones Spéciales de Conservation relevées : **Grand Murin** (déplacement de l'ordre de plusieurs dizaines de kilomètres), **Murin à oreilles échancrées** (déplacement de 40 km en moyenne autour de son gîte) et **Murin de Bechstein** (déplacement maximal connu : 35 km). Cependant, seul le Murin de Bechstein a été contacté sur site.

En considérant l'éloignement de la ZPS FR3112001 « FORÊT, BOCAGE, ÉTANGS DE THIÉRACHE » par rapport au site du projet (14,9 km), il est peu probable de contacter des individus des populations de cette zone naturelle sur site, même si ça reste possible. Seul le **Faucon pèlerin** et le **Grand-duc d'Europe** ont été contactés lors de nos inventaires. Avec les mesures mises en place dans la séquence ERC comme l'optimisation de la date de démarrage des travaux de décapage (hors période de reproduction), la mise en place d'un suivi écologique de chantier, la plantation de haies, la mise en place de semis prairiaux, la gestion des espèces exotiques envahissantes, la mise en place de mesures en faveur d'espèces avifaunistiques patrimoniales (**Grand-duc d'Europe**, **Hirondelle de fenêtre**, **Hirondelle de rivage** et **Petit Gravelot**), nous estimons que les incidences du projet sur les populations des espèces associées à ces ZSC et cette ZPS sont très faibles.

**En définitive, nous estimons que les incidences du projet d'extension de la carrière de Limont-Fontaine sur l'état de conservation des populations animales associées à ces quatre sites Natura 2000 référencés dans l'aire d'étude éloignée sont jugées très faibles**.

# Conclusion générale de l'étude écologique


Pouillot fitis – F. Kubala

On note une richesse avifaunistique au niveau des motifs arbustifs à boisés du secteur et dans lesquelles est estimée possible la nidification de plusieurs espèces d'oiseaux patrimoniales. Cependant, aucune nidification n'est relevée au sein même de la zone d'extension prévue. Seul un territoire de reproduction possible pour le **Chardonneret élégant**, le **Pouillot fitis** et le **Verdier d'Europe** est identifié à proximité directe de la zone d'extension. En considérant les autres groupes taxonomiques étudiés, nous définissons pour l'ensemble des haies et des bosquets un enjeu écologique modéré. Il s'agit des secteurs d'intérêt faunistique supérieur à l'échelle de l'aire d'étude. Un enjeu modéré est également attribué au territoire de reproduction probable du **Petit Gravelot** au sein de la carrière actuellement en exploitation. Les enjeux supérieurs sur site, qualifiés de forts, regroupent les territoires de reproduction du **Grand-duc d'Europe** (flanc est du bassin nord), de l'**Hirondelle de fenêtre** (bâti au nord de la carrière en cours d'exploitation), et de l'**Hirondelle de rivage** (tas de matériaux au nord-est du site). Aucun de ces enjeux forts ne se situe dans la zone d'extension prévue. Un intérêt ornithologique notable est également mis en exergue à l'égard des quelques dépressions humides dans la zone d'extension prévue puisque ces secteurs sont fréquentés par une espèce d'oiseau remarquable : la **Bécassine des marais**.

Un spécimen d'**Alyte accoucheur** est aussi trouvé dans les points d'eau de la carrière en cours d'exploitation. Le reste de la carrière, couvert d'un sol sec et très peu végétalisé, présente également un intérêt potentiel pour les reptiles même si aucun contact n'a été relevé.

Une éventuelle extension de la carrière vers la zone limitrophe prédéfinie serait sujette à générer des perturbations modérées à l'égard de l'avifaune dans l'hypothèse d'un démarrage des travaux décapage pendant la période de reproduction. En effet, des impacts de dérangement et abandons de nichées sont jugés modérés. **Les mesures de réduction visant à adapter la période de travaux (pas de démarrage entre mi-mars et fin juillet), ainsi qu'à réaliser un suivi de chantier par un écologue** (notamment pendant la phase de décapage), permettront d'aboutir à des impacts résiduels non significatifs. En période d'exploitation, cet impact de dérangement et abandons de nichées est jugé fort pour le **Grand-duc d'Europe** et l'**Hirondelle de rivage** en cas de nidification sur les fronts de taille nouvellement créés au sein de la zone d'extension mais une mesure de mise en défens de leur territoire est prévue (MR7). De même, cet impact de dérangement et abandons de nichées est jugé fort pour le **Grand - duc d'Europe**, le **Petit Gravelot** et l'**Hirondelle de fenêtre** (à partir de 2046) mais des mesures favorables à ces espèces sont prévues (limitation de la fréquentation et pose de nichoir pour le **Grand-duc d'Europe**, déplacement des nichoirs artificiels voire pose pour l'**Hirondelle de fenêtre**, préservation/création de tas de matériaux pour l'**Hirondelle de rivage** et création de gravières pour le **Petit Gravelot** et l'**Alyte accoucheur**).

Les autres impacts potentiels sont jugés faibles pour l'ensemble des taxons.

Différentes mesures de réduction et d'accompagnement sont également mises en place dans le cadre de la remise en état du site en fin de phase d'exploitation et contribueront à enrichir écologiquement la zone du site. En effet, il est prévu de planter des haies (MR3) et des arbres fruitiers (MA2), de créer des mares (MA1) et enfin, de réaliser un semis prairial (MA3).

Après mise en place de l'ensemble des mesures proposées, nous estimons que les impacts en phase travaux (dont décapage) et d'exploitation de la carrière n'engendrera pas d'impact significatif sur l'ensemble des taxons recensés sur le site et sur les populations animales associées aux sites Natura 2000 identifiés dans un périmètre de 15 kilomètres autour du site.

# Annexe 1 : Dossier Technique « Aménagements paysagers et écologiques » - Parc Naturel régional de l'Avesnois, Novembre 2021

Parc naturel régional de l'Avesnois
Maison du Parc – Grange Dîmière / 4, cour de l'Abbaye – B.P.11203 – 59550 MAROILLES
Téléphone : 03.27.77.51.60 – Fax : 03.27.77.51.69

## Dossier Technique « Aménagements paysagers et écologiques »

**Carrières du Bassin de la Sambre à Limont-Fontaine**



**Dossier réalisé en novembre 2021**

Parc naturel régional de l'Avesnois

# SOMMAIRE

1. Contexte ..... 3
2. L'aménagement paysager du merlon ..... 3
2.1. Les haies bocagères ..... 4
2.2. Les prairies 5
2.3. Les mares 5
2.4. Les arbres fruitiers ..... 6
3. Recommandations ..... 9
3.1. Recommandations préliminaires ..... 9
3.2. Les étapes à la plantation des haies ..... 9
3.3. Les étapes à la plantation des arbres ..... 10
4. Plan ..... 13

# Conseils en plantation

## 1. Contexte

La carrière de Limont-Fontaine a sollicité le Parc naturel régional de l'Avesnois pour un aménagement paysager de son nouveau merlon.
Cet aménagement paysager sera conforme au plan paysager des sites carriers en Avesnois.
L'aide technique du PNR de l'Avesnois porte essentiellement sur la localisation de la plantation, le choix des essences à planter et l'estimatif du nombre de plant à planter.

## 2. L'aménagement paysager du merlon de la carrière de Limont Fontaine

**Description du projet :**
Il s'agit de reconstituer un maillage bocager comme celui présent sur le site avant exploitation par la carrière.

**Photographie aérienne de 1953 du secteur concerné**



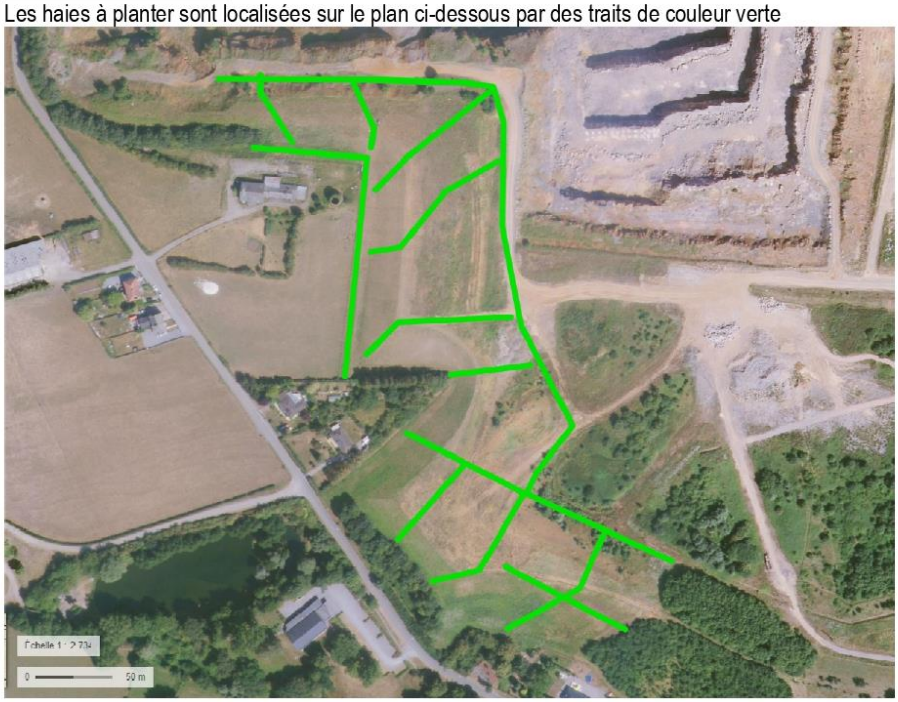
Sur la photographie aérienne ci-dessus de 1953, on observe un paysage bocager dense composé de prairies permanentes avec présence de nombreuses haies et vergers de plein-vent.

Aménagements paysagers et écologiques de la carrière de Limont-Fontaine - P.N.R de l'Avesnois. 3

Projet :
Il s'agira donc de recréer des prairies permanente entourées de haies vives.
Des arbres fruitiers et quelques mares prairiales compléteront ces aménagements.

## 2.1. Les haies bocagères

**Localisation des haies :**
Les haies à planter sont localisées sur le plan ci-dessous par des traits de couleur verte




**Longueur à planter :**
1672 mètres de haies à planter

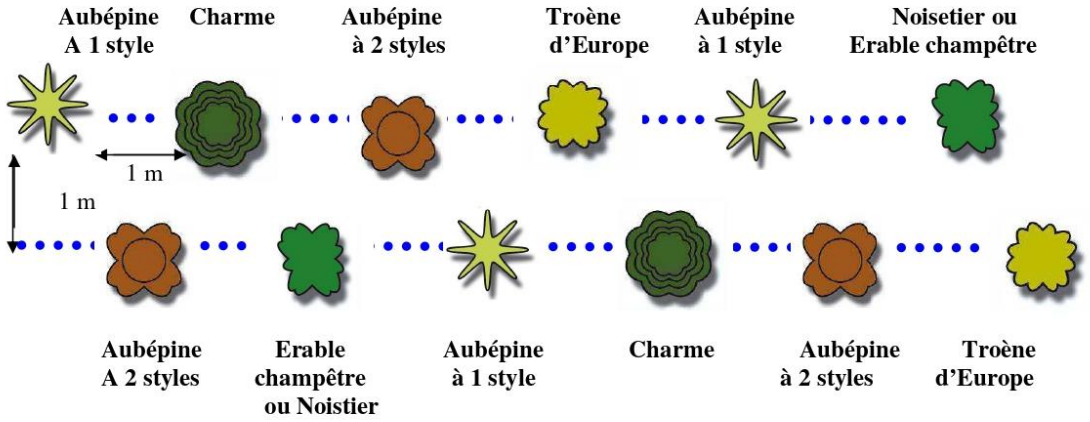
**Composition des haies :**
Les haies seront constituées d'essences locales typique du bocage de l'Avesnois et celles présentent à proximité du site.
Il s'agit de l'Aubépine à 1 style (Crataegus monogyna), l'Aubépine à 2 styles (Crataegus laevigata), le Noisetier (Corylus avellana), le Charme (Carpinus betulus), le Troène d'Europe (Ligustrum vulgare) et l'Erable champêtre (Acer campestris).
Les arbustes devront provenir d'un pépiniériste situé dans les Hauts de France proposant des essences labelisées « Végétal local » afin de garantir la génétique et traçabilité locale.

**Distance de plantation :**
Plantation sur 2 rangées à raison d'un arbuste tous les mètres en quiconce.

**Composition des haies :**
3344 arbustes en taille 60/90 cm à commander

| Espèces | Noms latins | Nb. | Espèces | Noms latins | Nb. |
|---|---|---|---|---|---|
| Aubépine à 1 style | *Crataegus monogyna* | 836 | Charme | *Carpinus betulus* | 418 |
| Aubépine à 2 styles | *Crataegus laevigata* | 836 | Troène d'Europe | *Ligustrum vulgare* | 418 |
| Noisetier | *Corylus avellana* | 418 | Erable champêtre | *Acer campestris* | 418 |

**Schéma de plantation :**




**Protection des plants & fournitures :**
Il faut prévoir un paillage au sol avec du paillage végétal biodégradable et prévoir des protections lapins.

Besoins en paillage : 1672 mètres de toile tissée en PLA en largeur de 2 mètres issue de l'amidon de maïs
3344 agrafes de fixation (1 tous les mètres de chaque côté de la toile).
Besoins en protections lapin : 3344 filets et bambous.

**Important :**
Pour la reprise des végétaux, il faudra au préalable apporter de la terre végétale aux emplacements des linéaires de haie par des tranchées remplis de cette terre fertile.

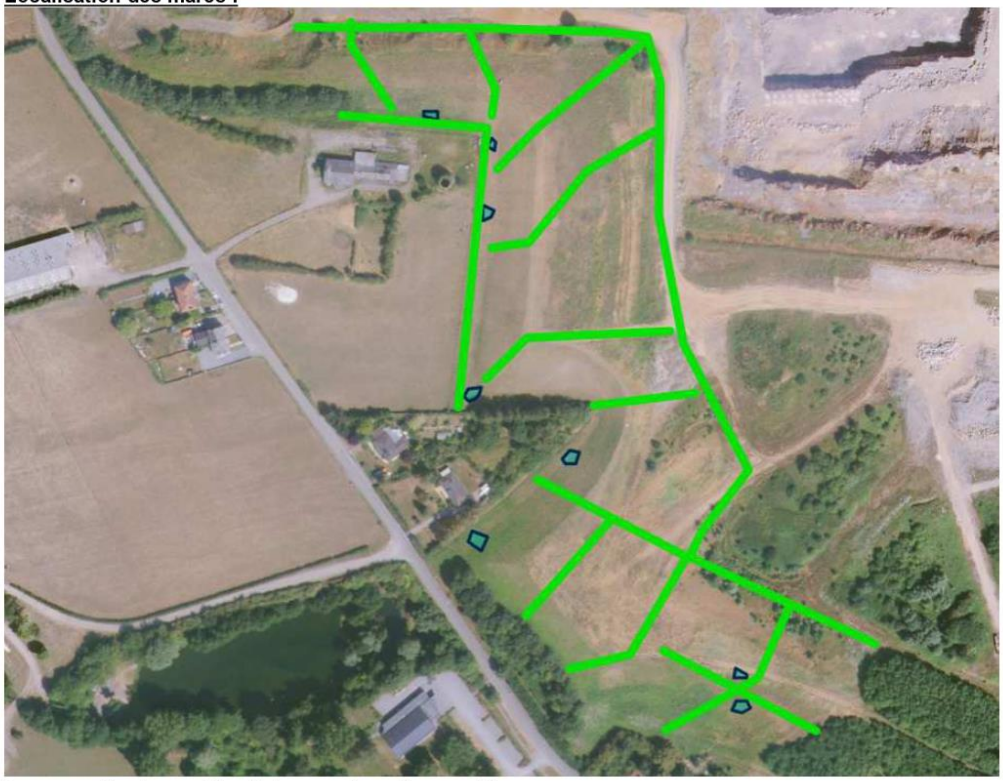
## 2.2. Les prairies

Prévoir sur les portions dénudées, un mélange prairial composé de Ray Gras, Dactyle agglomérée, Fétuque élevé, Pâturin, Brome mou et Fléole des près.

## 2.3. Les mares

Il s'agit de créer un réseau de mares prairiales sur ce parcellaire afin de reconstituer le corridor écologique et ainsi faire une continuité avec les mares environnantes. Création de 8 mares.

**Localisation des mares :**

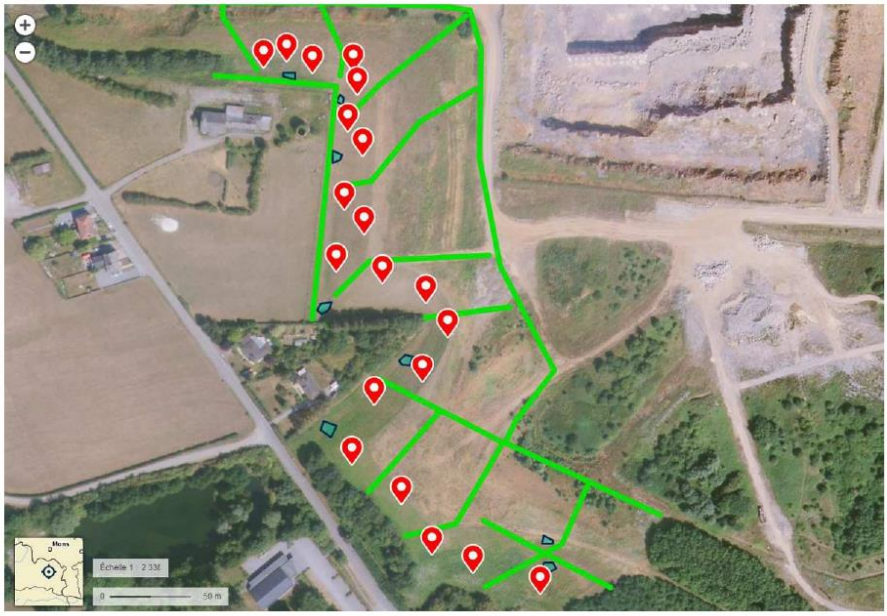


Les mares à créer sont localisées par des polygones bleus

## 2.4. Les arbres fruitiers

**Description du projet :**
Il s'agit de planter 20 fruitiers « haute-tige » de variété ancienne et locale en partie basse du merlon.
Les fruitiers devront provenir du réseau des pépiniéristes conventionnés avec le Centre de ressources génétiques afin de garantir le respect des variétés locales.

**Localisation des fruitiers :**



**Projet :**

Ces fruitiers pourront par exemple servir pour les écoles ou grand public pour des animations (confection de jus, dégustation de fruits, animation sur l'apiculture), des formations à la taille fruitière.

Il s'agit de créer un verger « haute-tige » composé de pommiers à jus et à croquer de variétés locales et anciennes.

Ces fruits pourront être valorisées en jus de pommes qui pourra être servi lors de pot d'accueil, cadeaux de fin d'année pour les salariés…

**Illustrations :**



Atelier découverte de la ruche



Atelier fabrication de jus de pommes


Animations scolaire


Jus de pommes communal

**Distance de plantation :**
1 fruitier « haute-tige » de calibre 8/10 cm tous les 15 mètres.
Plantation sous forme de quadrillage.

**Variétés spécifiques au territoire et quantité :**

- 20 pommiers : 3 Baguette d'hiver (pollinisateur), 3 Belle fleur double, 3 Belle fleur simple (pollinisateur), 3 Court pendu rouge (pollinisateur), 3 Lanscailler, 3 Marie Doudou et 2 Reinette des Capucins

**Fournitures :**
Prévoir 20 tuteurs, attaches souple, dalles Isoplant et protections lapins.
Prévoir des corsets métalliques ou cages métalliques pour protéger les arbres des bovins.

**Important :**
Pour la reprise des arbres, il faudra faire des fosses de plantation remplies de terres végétales.

## 2.5. Le cheminement

**Projet :**
Un chemin de promenade longera le haut du merlon et donnera accès à 1 belvédère. Il sera protégé par une haie basse taillée.

**Localisation du cheminement :**
Il est localisé sur le plan en partie 4 par un trait de couleur marron

# 3. Recommandations

## 3.1. Recommandations préliminaires

**Le piquetage**
Afin d'assurer la pérennité des haies et arbres plantés, il est nécessaire que les différents acteurs (référents carriers et entreprise chargée des plantations) s'entendent sur l'acceptation et la localisation des éléments à planter.
Avec ces acteurs, il s'agira de localiser exactement l'emplacement des haies et arbres sur place et ainsi d'éviter toutes ambiguïtés et tout remaniement par la suite.

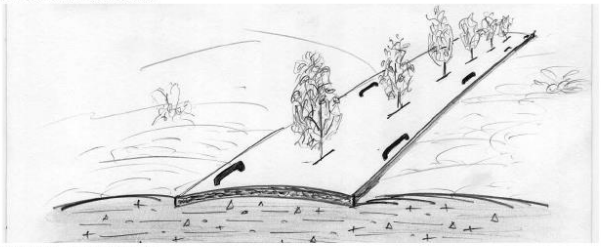
## 3.2. Les étapes à la plantation des haies

**La préparation du sol**

Cette étape essentielle favorise la reprise et l'enracinement des plants. Tout d'abord, il faut prévoir un décompactage (sous-solage) en profondeur pour casser la semelle de labour lorsque la parcelle a été cultivée.
Puis, réaliser de façon systématique un émiettage à l'aide d'un outil qui ne lisse pas le sol.
La largeur de travail dépendra du nombre de lignes d'arbres. Pour le cas d'une seule rangée, un travail du sol sur 1,30 mètres de largeur suffit. Pour une haie à deux rangs, la largeur de travail sera de 2,5 mètres.
Ce travail permettra en plus d'obtenir une surface plane pour le déroulage du rouleau de feutre végétal utilisé comme paillage au sol.

**La pose du feutre végétal**
Poser le rouleau de feutre au début de la zone à planter en le centrant sur le linéaire à planter. Dérouler le rouleau de feutre en veillant toujours à le centrer. Puis le fixer avec des agrafes à raison d'une agrafe tous les mètres, et ce, de chaque côté du rouleau. A l'aide d'un couteau ou cutter, réaliser au centre du feutre des croix ou fentes à l'emplacement des arbustes à planter soit tous les 50 centimètres. Afin de garder les mêmes écarts entre arbustes, utilisez un étrier à ruban mesureur ou confectionnez un jalon.

Dessin d'illustration



Source : Thorenap

**La plantation des arbustes**
La plantation se réalise de fin novembre à mi-mars. Les périodes de gel ou de neige étant à éviter.
Il est tout d'abord primordiale de placer les végétaux en racine nue en jauge (racines dans du sable ou en terre).
Au moment de la plantation, on veillera aussi à protéger le système racinaire des plants grâce à une toile de jute humide.
Etape 1 :

Afin d'aider la reprise des jeunes plants, réaliser un pralinage dans un contenant facile à déplacer (mélange d'1/3 d'argile,1/3 d'eau et 1/3 de bouse de vache).

Etape 2 :
Rafraîchir les racines au sécateur ainsi que les parties meurtries, puis plonger les racines des végétaux dans le pralin.

Etape 3 :
Creuser un trou à l'emplacement des ouvertures dans le paillage et y planter l'arbuste.
Attention à ne pas enterrer le collet des plants (séparation du tronc et des racines). Tasser aux pieds et repositionner le feutre. On pourra rajouter du bois déchiqueté sur la partie découverte aux pieds des arbustes afin d'éviter la pousse d'adventices sur cette partie.




Etape 4 :
Arroser au printemps en cas de périodes sèches.

## 3.3. Les étapes à la plantation des arbres

**Ouverture des trous de plantation**
Les dimensions des trous de plantation sont adaptées à celle du système racinaire et devront être supérieures à 1/3 de celui-ci.

**Installation des végétaux**
Le système racinaire est mis en place sur une butte de terre végétale dans le fond du trou de plantation.
Le collet est placé au niveau du sol. Le système racinaire ne doit être ni comprimé, ni déplacé.
Un tuteur, placé à côté de l'arbre, est ensuite enfoncé à 30 cm minimum dans le fond de la fosse.
Le trou de plantation est ensuite comblé de terre végétale fine.
Si la terre est de mauvaise qualité, il faudra y incorporer une nouvelle terre végétale avec du compost. Le tassement de la terre doit être effectué avec soin, de manière à ne pas laisser de poches d'air et à ne pas blesser les racines, ni déséquilibrer le plant qui doit rester droit.
Un plombage destiné à combler les vides entre la terre et le système racinaire sera réalisé à raison de 50 litres d'eau par sujet. Ce tassement hydraulique est nécessaire même si l'état hydrométrique du sol peut faire croire à son inutilité.

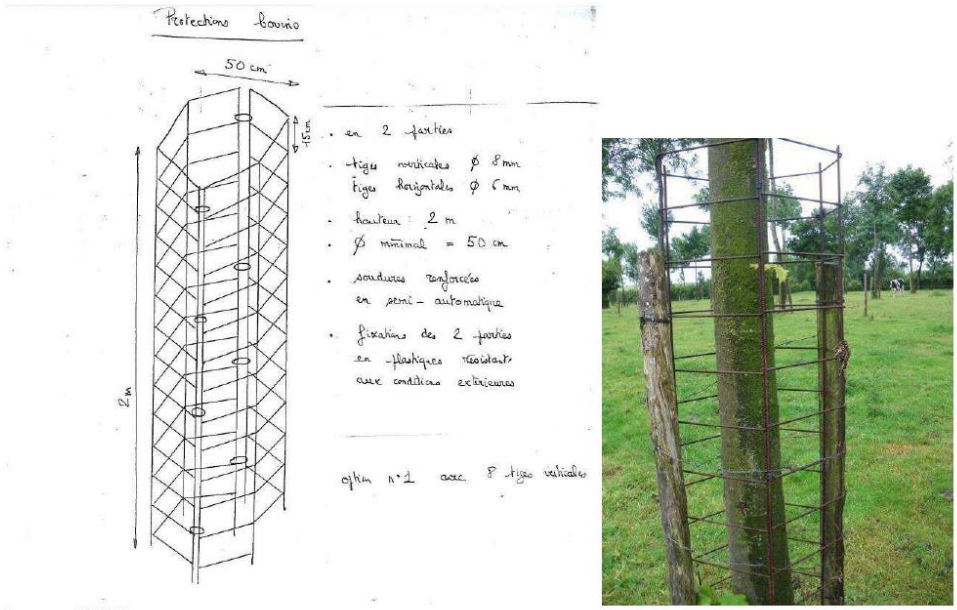
*Colliers*
Les colliers et les attaches ceinturent le tronc et sont disposés de façon que par leur action, le système de tuteurage maintienne l'arbre dans la position initiale. Ils sont placés autour du tronc de façon à donner une fixation efficace, sans occasionner de meurtrissures à l'arbre.

*Paillage au sol*
Prévoir un bon paillage au sol comme la dalle « Isoplant », la dalle jute/chanvre ou le bois déchiqueté.

*Protection bovine*

Sur les espaces pâturés, la protection des arbres est importante. Pour une protection des plus efficace, une cage métallique doit être installée à chaque arbre.

**Illustration du dispositif**




Source : CRRG

La cage métallique est constituée de 2 plaques de treillis soudé et pliées pour former un hexagone. Des attaches de type « colson » permettent la jonction des deux parties.

Deux tuteurs en bois stabiliseront la cage.

**Liste des pépiniéristes locaux ayant une convention avec le CRRG et assurant la distribution de variétés fruitières anciennes et locales**

**Pépinières Delsert**
**Fournisseur de l'opération «Plantons le décor »**
70, rue de la gare
62860 BOURLON
tél : 03.27.74.12.19

**Pépinières d'Hasnon**
59178 HASNON
tél : 03.27.26.62.12

**Pépinières de Conchy les Pots**
15 rue de l'église
60490 CONCHY LES POTS
tél : 03.44.85.01.21

**Pépinières Hochart**
62380 WISMES
tél : 03.21.39.64.10

**Pépiniériste proposant des arbres et arbustes locaux labelisés « Végétal local »**

**Pépinières de la Cluse**
Chemin de la Cluse
62126 WIMILE
Tél 03.21.92.11.11

**Pépinières de l'Haendries**
909 Krommestraete
59270 Bailleul
Tél 03.28.49.11.80

**Pépinières Crêté**
2 Hameau de Saint Jean Guibermesnil
80430 Lafresguimont-Saint-Martin
Tél 03.22.90.54.029

**Entreprises Espace vert locales**

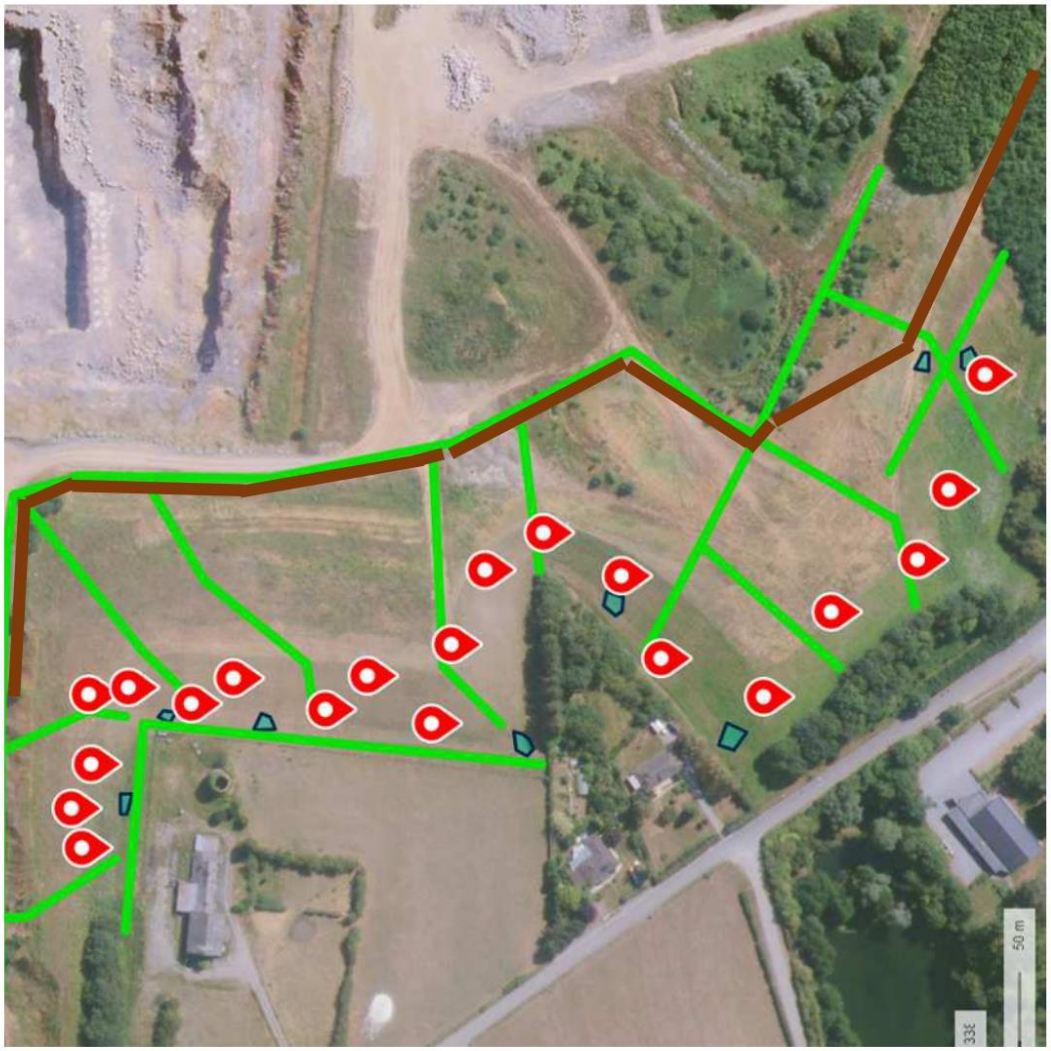
Entreprise Wannepain
4 rue des haies
59550 Noyelles sur Sambre
Tél 06.48.45.07.80

Espaces La Romaine
2 porte de Valenciennes
59570 Bavay
Tél 03.27.63.09.27

Entreprise Laboureur
59 rue de la tête noire
59145 Berlaimont
Tél 03.27.67.44.13

Entreprise Hourrier
2 bis rue de Saint Aubin
59440 Avesnes sur Helpe
Tél 03.27.61.44.92

## 4. Plan




Aménagements paysagers et écologiques de la carrière de Limont-Fontaine - P.N.R de l'Avesnois. 13

# Annexe 2 : Analyse de l'Étude écologique relative au projet d'extension de carrière sur la commune de Limont-Fontaine (59) - Association Aubépine, Février 2025

**Association Aubépine**

**Groupe Régional Grand-duc**

Analyse de l'Étude écologique relative au projet d'extension de carrière

sur la commune de Limont-Fontaine (59)

du Bureau d'études en environnement Envol pour le compte de

Carrières du Bassin de la Sambre

Chemin des Paquiers

59330 LIMONT FONTAINE

Analyse et Rédaction pour l'Association Aubépine

Douay. D et Leduc. A

Aubépine, Groupe Régional Grand-duc, 16 Rue Saint Laurent 59186 Anor

Partie 1 : Introduction

La prise en compte effective des modifications apportées depuis le début de l'étude en 2021. Ce point a été réalisé et reste un élément essentiel pour le diagnostic écologique du site de la carrière CBS.

Présentation générale du site : Pas de commentaires à apporter sur la cartographie.

Présentation des aires d'étude : Les aires d'étude sont plus étendues que les limites d'extension prévue. Elles prennent donc probablement en compte les domaines vitaux de la faune pouvant être impactés par le projet. La cartographie et les photographies permettent de bien visualiser tous les milieux concernés.

Partie 2 : Méthodologie générale

Bonne approche méthodologique mais ajouter une attention particulière dans la désinfection les bottes et le matériel de prélèvement avant des inventaires de batraciens (évite la contamination du site par des agents infectieux ou parasitaires touchant les populations régionales).

Partie 3 : Etude de la flore et des habitats

Aubépine manque de compétences sur la méthodologie appliquée. Description des habitats exhaustive et précise.

L'état de l'Habitat n'est pas complètement sans objet car à la page 30, photo de la plantation de feuillus montre des restes de bâchage en plastique et il serait souhaitable de les enlever avant qu'ils ne se transforment en micro déchets.

Partie 4 : Etude ornithologique

Matériel employé non mentionné dans la méthodologie : Pose d'enregistreurs automatiques pour déceler la présence de l'avifaune nocturne voire de passage et halte migratoire (Merle à plastron, Traquet motteux, observés les années précédentes sur le site) risquant de passer inaperçus dans les inventaires.

Pas de remarques particulières pour les autres points de la méthodologie. Ce sont les bonnes techniques à prendre et l'étalement des passages est judicieux afin d'obtenir les meilleurs résultats.

Les points IPA sont bien répartis sur l'ensemble du site mais ne semblent pas adaptés pour les rapaces nocturnes d'où l'intérêt d'enregistreurs qui ne provoquent pas un impact négatif par une intrusion dans les territoires des oiseaux qui ne montrent plus d'affichages vocaux dans ces cas là.

Globalement la liste des espèces observées correspond aux observations faites par Aubépine. Le Pigeon colombin est nicheur sur le site.

Partie 5 : Etude chiroptérologique

Les relevés montrent une grande attractivité du site pour les chiroptères (9 espèces détectées). Il y a ici un ensemble de milieux remarquables notamment de par la présence du Murin de Bechstein, même si certaines espèces ne sont que de passage, elles utilisent le site.

Partie 6 : Etude des mammifères terrestres

Méthodologie : Pas de mention de pose de piège cage pour capturer les micro mammifère (recherche du Mulot à collier, le Rat noir ou la Musaraigne aquatique et le Hérisson d'Europe, par exemple), voire analyse des pelotes de réjection des rapaces c'est moins évident mais ça doit apparaître comme une éventualité. Ensuite, pose de pièges photographiques, ça donne de très bons résultats car la majorité des mammifères est active la nuit. Au final, très peu d'espèces observées.

Partie 7 : Etude des reptiles

Méthodologie et résultats : Pas de mention de pose de plaques sombres au sol pour attirer les Ophidiens. Pas de men tion du Lézard vivipare.

Partie 8 : Etude des amphibiens

Méthodologie : 1 seul passage en mai, des recherches au début du printemps auraient permis d'entendre les chants de la Grenouille rousse absente des inventaires. En juin et juillet le suivi des juvéniles Grands-ducs permet d'entendre les Alytes accoucheurs sur les deux parties de la carrière.

Partie 9 : Etude de l'entomofaune

Méthodologie : Une seule date en 2021 et pas réitérée les années suivantes, pas de mention sur les Hétérocères, pas de protocole de capture la nuit (lampe + drap blanc au minimum).

Les changements climatiques en cours modifient la répartition d'autres espèces comme le Nacré de la Ronce, par exemple, présent sur d'autres sites carriers.

Conclusion de l'état initial :

Résultats des expertises flore et habitats : Pas de remarques

Résultats des expertises ornithologiques : voir remarques précédentes

Résultats des expertises chiroptérologiques : Pas de remarques

Résultats des autres expertises faunistiques : Voir les remarques des points précédents.

Partie 10 : Généralités sur l'évaluation des impacts et la proposition de mesures concernant les carrières : description

Nature, types des impacts et durée : Typologie bien détaillée.

Mesures d'atténuation : Suppression et/ou évitement

Mesures compensatoires : Contrepartie des impacts négatifs

Partie 11 : Description du projet d'extension de la carrière de Limont-Fontaine : Pas de remarques

Partie 12 : Evaluation des impacts du projet d'extension :

Phase de décapage sur l'avifaune :

Choisir des périodes ayant le moins d'impact possible sur l'avifaune nicheuse car même les secteurs périphériques peuvent être impactés par un dérangement pendant la période de nidification et de dépendance des juvéniles au nid parce qu'il peut y avoir aussi une modification des zones de gagnage.

Phase d'exploitation sur l'avifaune : Prise en compte du Grand-duc d'Europe et de l'Hirondelle de rivage.

Pour le Grand-duc, les prévisions de changement topographique annoncées sur la hauteur du plan d'eau se base sur le constat actuel de l'emplacement de l'aire du Grand-duc plutôt au sud sur l'ancien front de taille de la carrière nord. Il a déjà niché deux fois dans la carrière sud en exploitation, et notamment sur la falaise sous les pompes. Les capacités adaptatives du Grand-duc lui permettront de trouver rapidement une alternative puisqu'en période nuptiale, plusieurs emplacements d'aires sont toujours en réserve. De plus, ces changements ne se feront pas soudainement, donc pour cette espèce, l'impact sera neutre.

Pour l'hirondelle de rivage, seul la conservation des tas de sable présentant un talus abrupt est nécessaire (voir une falaise ou un talus argileux bien orienté au sud dans le cadre du décapage, des essais pourraient être envisagés). Dans son cas, l'impact viendrait de la non prise en compte de sa présence dans la méthode de gestion des stocks de sable ce qui ne semble pas être le cas.

Pour le petit Gravelot, la présence d'étendues d'eau importantes n'est pas nécessaire, certaines carrières suivie par Aubépine, montrent cette espèce nicheuse dans des sites très secs. Il semble que la présence de grandes flaques d'eau, même éphémères, puissent faciliter sa présence mais sans certitude. L'oiseau peut être nicheur dans des zones en exploitation sans que cela pose un problème pour lui. Le repérage des nids pour évaluer les capacités d'adaptation pourra se faire grâce au drone équipé d'une caméra thermique afin de visualiser les couveuses, tôt le matin. L'impact de l'augmentation du niveau d'eau sera neutre si on laisse à l'espèce des zones planes de graviers avec une végétation très diffuse (ce qui est prévu).

Pour l'Hirondelle de fenêtre, les actions entreprises et les aménagements futurs des anciens bâtiments vont dans le bon sens.

Impacts sur la phase de décapage sur les chiroptères : Pas de remarques

Impacts sur la phase d'exploitation sur les chiroptères : pas de remarques particulières, cependant, plusieurs sondages de vérification de la présence des chiroptères, pourraient apporter un éclairage sur un éventuel impact.

Impacts sur la phase de décapage sur les mammifères terrestres : une remarque sur la présence du Hérisson qui n'est pas avérée dans les inventaires, son absence semble peu probable puisqu'il représente près de 15 % du régime alimentaire du Grand-duc (présence de restes sous forme de « pantoufles »). Il sera effectivement judicieux d'accompagner certaines tranches de travaux pour vérifier la présence de l'espèce, notamment lors d'un démontage de buissons, de haies où, il se réfugie dans la journée. L'objectif est de les déplacer dans un secteur plus tranquille. Pour rappel, lors de la période de dépendance alimentaire des juvéniles Grands-ducs, le territoire de chasse du mâle (la femelle ne chasse pas pour nourrir ses jeunes) se cantonne essentiellement au site carrier et à sa périphérie immédiate.

Impacts sur la phase d'exploitation sur les mammifères terrestres : Pas de remarques

Impacts sur la phase de décapage sur les reptiles : Le modalités d'inventaires (voir points précédents) n'ont peut-être pas décelé toutes les espèces présentes, une vigilance s'impose lors du suivi des travaux.

Impacts sur la phase d'exploitation sur les reptiles : idem que pour le décapage.

Partie 13 Mise en place des mesures d'atténuation :

Mesures d'évitement MR1: L'adaptation des horaires puis celle des périodes dans l'année restent essentielles lors des opérations de décapage et d'exploitation. C'est donc très pertinent, en principe les impacts sur les dérangements seront minimisés. Pour référence la Figure 17 reprend le calendrier annuel des actions à proscrire, éviter... et c'est judicieux.

MR2, Concernant le suivi écologique pendant les travaux, ce point est primordial et bien organisé car il permettra d'éviter la destruction de nids où de mettre en sécurité des espèces rencontrées (Hérisson par exemple).

La MR3, plantation de haies donne la priorité aux essences déjà présentes sur le site et l'utilisation du paillage végétal est prévu contrairement aux autres plantations déjà effectuées très antérieurement et qui avaient fait usage du plastique lors du bâchage. Le schéma de plantation semble cohérent avec l'organisation paysagère du site.

La MR4, était attendue elle permettra effectivement de compenser les pertes d'habitat et apportera une plus grande diversité floristique.

La MR5, sur la gestion des espèces floristiques invasives est incontournable et les mesures envisagées sont bien précisées.

La MR6, sur les espèces emblématiques du site, Aubépine ne peut que souscrire aux démarches prévues. Les demandes d'Aubépine sur la conservation du Grand-duc sont prises en compte. Idem pour les autres espèces de l'avifaune, les remarques d'Aubépine sont prises en compte (surlignage bleu).

Les mesures d'accompagnement : MA1, le renforcement des populations d'amphibiens par la création de mares, est extrêmement positif.

Suivi de l'impact écologique du projet : Pas de remarques particulières puisque le suivi sera assuré dans le temps.

**En conclusion, toutes les analyses écologiques effectuées et les mesures ERC envisagées pour le projet d'extension et la remise en état du site apparaissent adaptées au contexte écologique du site carrier. Elles prennent donc en compte les spécificités des milieux et leurs cortèges faunistiques et floristiques ainsi que leurs enjeux.**

Annexes

Données historiques

***La Carrière A9 - Avesnois-Département du Nord***





**A9 est un site carrier en 2 parties. La plus ancienne est inondée et a abrité pendant deux ans l'aire du Grand-duc. C'est aussi la zone de nidification du Goéland cendré. L'autre est en activité ; on y extrait des granulats de roche massive. Le Grand-duc y a niché en 2015 et 2016. Le Faucon pèlerin a aussi occupé ce site en 2010. L'ensemble couvre une superficie de 72 ha, la hauteur des fronts de taille atteint 15 m pour une profondeur totale au niveau du pompage de 50 m. Site avec une convention de suivi.**

| Années | Situation |
|---|---|
| 2004 | |
| 2005 | |
| 2006 | |
| 2007 | |
| 2008 | |
| 2009 | |
| 2010 | |
| 2011 | 2 |
| 2012 | 4 |
| 2013 | Femelle morte |
| 2014 | |
| 2015 | 2 |
| 2016 | 2 |
| Légende | |
| Carrière non prospectée | |
| Présence d'un mâle | |
| Présence d'une femelle | |
| Présence d'un couple | |
| Nidification avérée | Nombre de jeunes |

En **2008** et **2009,** nous réalisons l'enquête Grand-duc pour le Parc naturel régional.

En **2010**, les sorties réalisées montrent la présence de l'oiseau de façon intermittente. En mars, le chef d'exploitation nous accompagne après la signature de la convention. Nous observons le mâle que Jean-Charles avait déjà aperçu lors d'une sortie en dehors du périmètre autorisé. Une aire semble probablement présente dans l'angle Nord. Le Faucon pèlerin est nicheur certain dans la carrière en exploitation.

En **2011** et **2012**, le couple se reproduit dans la carrière inondée. Il y aura respectivement 2 et 4 jeunes. L'existence d'une colonie de Goélands cendrés (*Larus canus*) complique la reproductions des deux espèces. Voici les notes de Jean-Charles :

**25 mars 2011 :** Goéland cendré : au moins 6 adultes qui crient beaucoup, s'énervent particulièrement de 14 h à 14 h 15 dans le secteur est. Cette brusque excitation est peut-être liée à un déplacement du mâle Grand-duc dans la carrière. Aucun Goéland ne reste le soir après 19 h, ils s'en vont vers le nord.

**3 juin 2011 :**

- Grand-duc : Pour la première fois, la femelle n'occupe pas l'aire. Un poussin d'environ 5 semaines occupe le nid, il est bien visible. Il me regarde fixement. A 21h45, je me déplace pour essayer de voir par derrière un gros rocher mais ce n'est pas possible. Je reviens au point de départ. Le jeune a disparu et on voit deux boules grises tapies derrière le gros œuf (?) non éclos. Beaucoup de fientes autour de l'aire et sur les parois. Reste à confirmer la présence et le décompte des jeunes de même que la réalité de cet œuf.

- Goéland cendré : à 21 h, 5 individus volent sur la partie sud du plan d'eau. Ils crient beaucoup. Pas d'oiseau couvant. Les oiseaux patrouillent visiblement dans le secteur de l'aire du Grand-duc en faisant des boucles au-dessus du nid. A 21 h 15, 4 d'entre eux quittent le site et partent plein nord. Celui qui reste part à 21 h 55 dans la même direction.

En **2013**, lors de la visite du mois de mars, nous trouvons un Grand-duc mort sur la falaise est de la carrière inondée. Il s'agit certainement de la femelle, car le mâle est gîté à quelques mètres de là. Nous ne connaîtrons pas les causes du décès ; le cadavre est inaccessible. Pas de reproduction cette année ainsi qu'en **2014** mais nous remarquons une présence forte du Grand-duc lors d'une visite de l'autre carrière exploitée.

En **2015** et **2016**, les soupçons de 2014 se confirment, le couple reconstitué s'est installé dans la carrière en exploitation. Les deux espèces, Goéland cendré et Grand-duc, n'occupent plus le même espace pour se reproduire. L'aire se situe dans le coin sud-ouest du site, là où sont installées les pompes. La falaise est ancienne et présente de bonnes potentialités pour l'accueil d'une aire. Il y aura 2 jeunes à l'envol en 2015 et en 2016.





La carrière "bleue" est utilisée par le Grand-duc depuis 2010. L'aire se situe dans l'ombre de la falaise sud. La femelle a installé son aire dans une barre rocheuse, protégée de la pous-





En 2013, un Grand-duc est retrouvé mort dans la falaise est (photo de gauche). Nous pensons que c'est la femelle. Est-ce celle du site ? Le mâle est installé très près dans une anfractuosité. La couleur jaunâtre des pattes et du bec laisse à penser qu'il a pris un bain de poussière. Ce gîte est connu depuis le début des observations. (photo à droite).



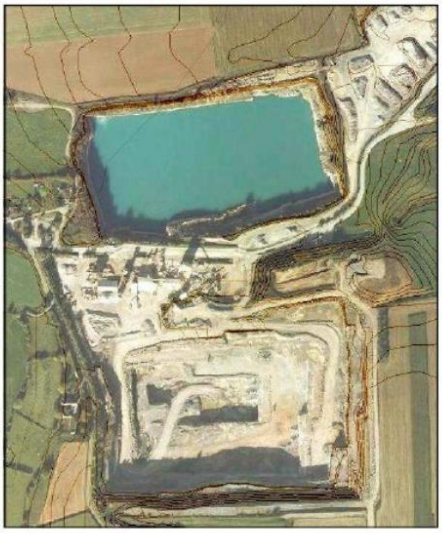


Ci-dessus, le secteur de l'aire en 2015 et 2016. C'est un vieux front de taille tranquille avec beaucoup d'indices. Ci-contre, en fin de saison, sur le plateau surplombant le secteur de l'aire, recherche d'éléments sur le régime alimentaire :

*Les relations intraspécifiques et interspécifiques*

La carrière A9, un cas particulier : les relations entre les différentes espèces d'oiseaux sont complexes.

**1. État écologique du site en 2012 :**



En 2012, le site carrier A9 n'a pas connu de modifications susceptibles de provoquer des changements importants chez les oiseaux qui l'utilisent.

**la carrière inondée** n'a subi aucune transformation de son espace intérieur (falaises, plans d'eau). Sur les pourtours, l'extension des dépôts de matériaux, au nord-est, s'est révélée sans incidence perceptible sur le comportement des oiseaux nicheurs.

**les carrières sud** ont vu leur exploitation se développer et leur environnement se modifier (bâtiments neufs, aménagement des merlons). Mais l'avifaune utilise encore peu la zone, en l'attente de milieux stabilisés.

**Globalement, la diversité et l'abondance des oiseaux sont donc restées comparables à celles des années précédentes.**

Le site A9 est le seul en France à attirer pour la nidification 3 espèces peu communes dans le pays : le **Grand-duc d'Europe**, le **Goéland cendré** et le **Faucon pèlerin**.

Chacune de ces espèces prédatrices est très sensible aux comportements des deux autres et, normalement, elles ne se tolèrent pas. **Pourtant, en 2010, elles y ont niché toutes les trois**. Mais dès l'année suivante, cette cohabitation exceptionnelle a montré de sérieuses « fissures » :

- les Faucons pèlerins se sont déplacés sur un autre site pour nicher et ils ne venaient plus chasser aux abords de A9 qu'irrégulièrement.
- les Goélands cendrés, pourtant toujours aussi nombreux en début de saison de reproduction, ne parvenaient plus à assurer la sécurité nocturne de leurs nids. Une seule nichée a été menée à bien.

Qu'allait-il se passer en 2012 ? Nous avons intensifié notre vigilance concernant ces trois espèces « concurrentes », pour mieux comprendre les formes que prend leur compétition. Bien entendu, les autres espèces continuaient à être surveillées.

**Cette année 2012 a réservé quelques surprises, du moins chez les nicheurs**. Plusieurs espèces ont fourni **des résultats inattendus dont les origines ne sont pas évidentes**. Le bilan des pages suivantes montre la complexité des relations entre toutes les espèces d'oiseaux qui fréquentent le site pour se reproduire. Pour les 9 espèces les plus significatives, un tableau met en perspective l'évolution des reproductions depuis 2000. Il est suivi d'une analyse des tendances pour chaque espèce, incluant notamment les évènements inattendus de 2012.

**Ces évènements sont peut-être temporaires**, liés à des particularités de l'année 2012 (météorologie, fluctuation des proies disponibles). Les recherches de 2013 permettront d'y voir plus clair.

Un problème méthodologique existe à A9 pour l'étude du comportement des espèces qui nichent dans les falaises : **il est difficile de surveiller l'intérieur de la carrière au crépuscule**. Or nous nous sommes rendus compte que c'est à ce moment du cycle circadien (c'est-à-dire de 24 heures, de minuit à minuit) que s'exercent **les plus fortes tensions entre les nicheurs en compétition**.

Les observations de jour, effectuées depuis le coin nord-est des falaises (dépôts de matériaux), permettent un suivi précis des activités diurnes des oiseaux, à l'exception de celles des Grands-ducs qui se cachent dans un recoin dès qu'ils repèrent notre arrivée (en outre, si le nid se trouve sur la falaise est, comme en 2009 et en 2011, nous nous abstenons de faire des observations prolongées d'avril à juin, pour ne pas déranger les oiseaux).

Pour faire des observations en fin d'après-midi et en soirée, nous nous postons sur la falaise ouest, sur le chemin de la propriété Vrambout, dans le coin nord. De là nous pouvons étudier les interactions entre les Goélands cendrés et les Grands-ducs. Mais nous sommes gênés par la végétation qui se trouve de l'autre côté de la clôture.

Nous proposons une possibilité d'organisation qui rendrait nos observations plus efficaces.

## Carrière A9 : bilan de 9 espèces de 2000 à 2012

Remarque :
Les bilans ci-dessous intègrent les sites qui, dans un rayon de 5 km autour de A9, peuvent fixer le Grand-duc et le Faucon pèlerin (carrières A8, lignes à H-T, châteaux d'eau).

| Symboles utilisés dans les tableaux | |
|---|---|
| - | pas de recherche de l'espèce sur les sites, mais présence non exclue |
| ? | présence probable ou certaine de l'espèce mais la situation exacte n'a pas été établie |
| **2** / 2 / (2) | effectif vérifié sur le site de **A9** / sur le site A8 / (sur les lignes HT ou château d'eau) |
| $1^+$ | effectif minimal vérifié ; dans l'exemple, comprendre « au moins 1 » |
| + / ++ | effectif présent avec certitude mais non dénombré : de 1 à 10 / de 11 à 50 |

**• Les trois espèces entre lesquelles se manifeste une forte compétition au moment de la nidification**

| **Goéland cendré** | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | **2012** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| couples cantonnés | ? | **5** | **5** | **8** | **10** | **8** | **6+** | **13** | **12** | **17** | **15** | **15** | **20** |
| jeunes volants | ? | **7** | **2** | ? | **12** | ? | **9** | **10** | **10** | **0** | **3** | **0** | **0** |

| **Grand-duc** | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | **2012** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| couple nicheur | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | **1** | **1** | **1** |
| jeunes volants | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | **$1^+$** | **$1^+$** | **4** |
| individu isolé | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | **0** |

| **Faucon pèlerin** | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | **2012** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| couple nicheur | - | - | - | - | - | - | - | (1) | (1) | (1) | **1** | (1) | (1) |
| jeunes volants | - | - | - | - | - | - | - | (?) | (?) | (?) | **2** | (?) | (0) |

**• Espèces nichant dans des cavités de falaises et considérées comme non compétitrices par le Grand-duc**

| **Faucon crécerelle** | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | **2012** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| couple cantonné | - | - | - | - | - | - | - | **1** | **1** | **1** | **2** | **1** | **0** |
| jeunes volants | - | - | - | - | - | - | - | **+** | **+** | **2** | **3** | **2** | **0** |

| **Choucas des tours** | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | **2012** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| couples | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 25+ | + | **17** |
| jeunes volants | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ? |

| **Pigeon colombin** | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | **2012** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| couples | + | + | + | + | + | + | + | + | 5+ | 5+ | 6+ | 5+ | **0** |
| jeunes volants | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | **0** |

**• Espèces nichant au bord du plan d'eau et considérées comme non compétitrices par le Grand-duc**

| **Grèbe castagneux** | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | **2012** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| couple | - | - | - | - | - | - | - | - | - | **1** | **1** | **1** | **1** |
| jeunes nageant | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ? | **4** | **2+** | ? |

| **Poule d'eau** | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | **2012** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| couple | - | - | - | - | - | - | - | - | **1** | - | **1** | **1** | **0** |
| jeunes nageant | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | **1** | - | **0** |

| **Foulque macroule** | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | **2012** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| couple | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | **0** | **1** | **0** |
| jeunes nageant | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | **0** | **3** | **0** |

*Les relations intraspécifiques et interspécifiques*

**2 . Analyse des résultats de 2012**

En 2012, pour la cinquième année consécutive, grâce au protocole établi entre la Direction de la carrière et notre Association « Aubépine » GGDR, un suivi régulier a été réalisé, dans le but principal d'observer le comportement nicheur des trois espèces qui s'étaient reproduites en 2010, le Grand-duc, le Goéland cendré et le Faucon pèlerin. Cependant toutes les espèces fréquentant le site sont notées, afin de détecter d'éventuels évènements inattendus.

**1 ) Les observations de terrain**

7 visites ont été effectuées entre les mois de mars et de juillet, par 5 ornithologues de l'Association « Aubépine » : Jean-Charles Tombal (4 visites), Pierre Camberlein (2 visites), Alain Leduc (1 visite), Gérard Dubois (1 visite), Pascal Demarque (1 visite).

**• Grand-duc** :

Pour la troisième année consécutive, la nidification est certaine, toujours dans l'ancienne carrière.

Deux faits retiennent l'attention :

1 ) **les Grands-ducs changent à nouveau d'endroit pour installer leur nid**.

Ils réoccupent la falaise est, qu'ils avaient délaissée en 2011 pour la falaise sud. Mais ils choisissent un endroit différent de celui de 2010.

**Cette instabilité dans le choix du site de nid est peu habituelle chez les Grands-ducs des carrières de l'Avesnois**. Elle pourrait être due à plusieurs facteurs :

- un nouveau changement de femelle dans le couple. C'est peu probable, aucun indice ne vient étayer cette hypothèse.
- l'agressivité diurne des Goélands cendrés envers la couveuse dès le mois de mars. La femelle serait alors tentée de « tester » un nouveau site, différent de ceux des années précédentes, sans doute « mémorisé » par les Goélands cendrés. Cette hypothèse paraît la plus plausible. Elle mérite d'être vérifiée en 2013.

2 ) **A la différence des années précédentes, la réussite de la reproduction est excellente**.

Il y avait 4 grands jeunes dans l'aire à la mi-mai. Les précautions prises pour ne pas déranger les oiseaux (observations le soir depuis la propriété Vrambout) ne nous ont pas permis de connaître le succès final, mais aucun indice de mortalité de jeune n'a été décelé lors des visites de jour. Les 4 jeunes ont dû atteindre le stade de la capacité de vol. Cette réussite se retrouve en 2012 dans la plupart des carrières de l'Ouest de l'Avesnois (mais pas dans celles de l'est).

Plusieurs facteurs peuvent être évoqués pour expliquer la bonne reproduction à A9 :

- la diminution des populations de Lapins de garenne (myxomatose) a été compensée par l'abondance de proies de substitution (Pigeons domestiques notamment) ;
- une meilleure maîtrise des agressions des Goélands cendrés, due à l'expérience du couple nicheur, permet des actions de dissuasion plus efficaces. Rappelons qu'en 2011 au moins un œuf de Grand-duc avait roulé hors du nid, sans doute à l'occasion d'échauffourées entre les Goélands et la femelle.

**• Goéland cendré** :

Dès le mois d'avril, les couples sont toujours aussi nombreux à chercher à occuper le site (dès le 4 avril 20 couples sont posés sur les replats). Mais peu à peu le nombre de couples qui défendent un territoire diminue. La plupart d'entre eux quittent la carrière à la tombée de la nuit, après une phase très agressive contre le mâle de Grand-duc qui commence à apporter des proies à l'aire.

Dès la mi-mai, aucun Goéland cendré ne reste sur le site à la nuit tombée. Dans l'obscurité, ils sont incapables d'éviter les attaques des Grands-ducs.

C'est probablement l'expérience croissante du couple de Grands-ducs qui explique l'impuissance des Goélands cendrés à défendre un territoire de nidification durant la nuit.

**• Faucon pèlerin** :

En 2012, il est probable que c'est le couple de Faucons pèlerins qui a niché en 2010 dans la carrière sud de A9 qui s'est installé sur un château d'eau désaffecté situé à 5 km au Sud-ouest. Les adultes apportaient des proies en juin, mais il n'est pas sûr qu'il y ait eu des jeunes à l'envol. La présence de Faucons pèlerins en période de nidification aux alentours de la carrière remonte à 2007. Les faucons devaient probablement nicher sur des pylônes des lignes à Haute-Tension, sur lesquels on les voyait souvent posés. A cette date, il y avait déjà des indices de présence du Grand-duc à A9 et à A8, d'abord des individus isolés, pendant deux ans, puis un couple, qui a d'abord niché à A8 (en 2009), avant de s'installer à A9 (en 2010). Dès 2011 les Pèlerins ont déserté le site A9, sans doute en raison de l'hostilité du Grand-duc (attaques nocturnes, comme pour les Goélands cendrés).

En 2012, pour la première fois depuis que nous suivons le site, nous n'avons observé aucun Faucon pèlerin venant chasser aux abords de la carrière, tandis qu'auparavant les contacts étaient fréquents.

L'avenir devrait montrer si cette désaffection est liée à l'installation des Faucons pèlerins dans un nouveau site de reproduction suffisamment éloigné de A9. Il est possible aussi que l'expérience croissante dans la défense de son territoire rende le couple de Grand-duc plus intolérant envers les Faucons pèlerins, même lors de brèves utilisations de postes pour la chasse au sommet des falaises en vue de capturer des Pigeons.

*Les relations intraspécifiques et interspécifiques*

• **Faucon crécerelle** :

C'est la première fois depuis 2007 que le Faucon crécerelle ne niche pas dans la carrière.

Jusqu'ici, le couple traditionnel utilisait une cavité de la paroi nord dont l'exiguïté paraissait le protéger des attaques nocturnes des Grands-ducs. Les Faucons crécerelles, adultes, et même jeunes, ne paraissaient pas inhibés par la présence du puissant prédateur.

Ici encore il faudra suivre attentivement les apparitions du Faucon crécerelle sur le site pour interpréter correctement cette absence inattendue.

• **Choucas des tours et Pigeon colombin** :

Chez ces deux espèces qui nichent dans des cavités des falaises et étaient bien représentées depuis 2007 à A9, un déclin est enregistré en 2012. Le plus affecté semble avoir été le **Pigeon colombin**.

Nous porterons une attention plus grande à l'évolution des populations nicheuses de ces deux espèces à A9 (et dans les autres carrières de l'Avesnois) pour avoir une idée objective de cette tendance inattendue.

• **Oiseaux d'eau : Grèbe castagneux, Poule d'eau, Foulque macroule** :

Ces trois espèces nichent sur les rives de la zone inondée, au pied même des falaises fréquentées par les Grands-ducs.

Si la **Foulque macroule** était jusqu'ici un nicheur anecdotique (un seul cas en 2011), les deux autres espèces nichaient régulièrement.

En 2012, la **Poule d'eau** ne semble pas avoir niché tandis que le **Grèbe castagneux** a été présent, mais sans certitude de production de jeunes.

• **Les espèces non-nicheuses** :

Si l'année 2012 a été fertile en observations inattendues pour les espèces nicheuses, aucun changement notable n'a été noté chez les espèces non nicheuses. Aucune d'entre elle ne paraît avoir modifié sa façon d'utiliser la carrière inondée A9.

C'est notamment le cas des **laridés (Goélands argentés et bruns, Mouettes rieuses)**, qui sont toujours aussi nombreux, du moins dans la journée car le soir, comme les Goélands cendrés, ils quittent le site. Dans la journée, les grands Goélands n'hésitent pas à survoler l'endroit où nichent les Grands-ducs qui sont contraints à l'immobilité absolue, à l'abri des roches ou sous un buisson.

Tous ces laridés circulent sur de grandes distances dans la journée : ils dorment en Belgique (près de Mons au nord, ou près de Beaumont à l'est à 35 km), se nourrissent dans les champs, se reposent dans les secteurs dominants, et viennent faire leur toilette à Limont-Fontaine…

Les rapaces diurnes qui nichent en forêt ou dans les bois du voisinage restent réguliers, notamment la **Buse variable** et l'**Epervier d'Europe**. Ils viennent chasser dans la journée aux abords de la carrière.

Lors des passages migratoires, certaines espèces d'oiseaux d'eau s'arrêtent sur les bords de la zone inondée (**canards, limicoles**) ou chassent au-dessus de l'eau (**passereaux**). Certains individus séjournent parfois quelques jours, mais la plupart reprennent leur migration une fois la nuit tombée.

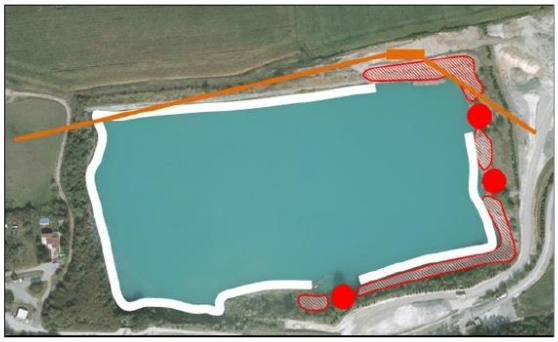
**A9 : méthodologie d'observation en fonction de l'heure**

Les cartes localisent **en rouge, les endroits utilisés par les Grands-ducs pour nicher (ronds) et pour effectuer leurs activités de surveillance du territoire et de dépôts des proies (zones hachurées) et en blanc les zones où les Goélands cendrés se cantonnent en début de saison (avril).**

Les points d'observation utilisés par les ornithologues ne sont pas les mêmes dans la journée, avant la fermeture des grilles à 16 h **(zone surveillée en orange)** et en fin d'après-midi et en soirée **(zone surveillée en bleu)**.

**Zone orange :**

Dans la journée, les observations se font depuis le coin est de la falaise nord, sauf si le nid de Grand-duc est placé trop près, comme en 2010 (observations brèves et décalées vers l'ouest). Le comportement des Goélands cendrés et des autres espèces diurnes peut être étudié avec précision sur la quasi-totalité des falaises. Les restes de grosses proies des Grands-ducs peuvent être localisés au télescope.





**Zone bleue :**
Le soir, le meilleur point d'observation est placé sur le chemin de la propriété Vrambout. Son éloignement des zones utilisées par les Grands-ducs (adultes et jeunes) réduit fortement la méfiance des oiseaux. Leurs comportements non perturbés peuvent être observés tant que la clarté le permet. Mais l'accès est peu pratique (grille) et, surtout, l'écran de végétation limite la « fenêtre » d'observation dès qu'il y a des feuilles.

**Bilan en 2014 :**

**• Grand-duc** :

La surveillance attentive de **la carrière inondée** met en évidence l'utilisation sporadique par au moins un Grand-duc des secteurs des falaises est et sud où un couple avait niché en 2010, 2011 et 2012. En 2013, mort de la femelle. Mais, aucun couple ne s'est installé en 2014.

En revanche plusieurs éléments, malheureusement découverts tardivement (mi-août), plaident en faveur de la possibilité d'une tentative dans **la carrière en exploitation**.

**• Goéland cendré :**

En 2014 le nombre de Goélands cendrés fréquentant la carrière pendant la journée est resté comparable à celui des années antérieures. Mais le nombre de couples formés (7) est resté faible.

En raison de la hauteur de l'eau, qui rend les bas de falaises inutilisables pour nicher, les couples se sont cantonnés sur les falaises : 3 à l'ouest, 2 au nord et 2 au sud. Comme en 2013, la falaise Est n'a pas été utilisée, tout comme la partie est du plan d'eau. Nous pensons que cette répulsion est liée à des apparitions sporadiques d'un Grand-duc venant de la carrière en activité pour chasser.

Comme les années précédentes les couples de Goélands cendrés ne parviennent pas à concrétiser leur reproduction : ils quittent la carrière la nuit. La présence d'un seul Grand-duc est considérée comme un risque pour une couveuse bloquée sur son nid. La situation ne devrait pas évoluer si un couple de Grand-duc s'installe dans la carrière en activité car son territoire engloberait la carrière inondée.

En même temps qu'à A9, nous étudions les relations Grands-ducs - Goélands cendrés dans la carrière A7, située à 9 km au sud-ouest. En raison de sa taille plus réduite, cette carrière étroite et tout en longueur permet une surveillance du comportement des deux espèces plus aisée qu'à A9. Le nombre de Goélands essayant de nicher est plus réduit qu'à A9 (seulement 3 couples contre 7) et, surtout, il y a peu de goélands de passage qui séjournent sur la partie du plan d'eau située à l'écart du territoire des Grands-ducs. Ceux-ci nichent avec succès depuis 4 ans.

Dans les deux carrières, les observations de 2014 ont confirmé l'hypothèse des années précédentes : les Grands-ducs s'abstiennent d'agir contre les Goélands cendrés (et les autres goélands de passage) avant la tombée de la nuit. Ils se tiennent cachés et immobiles, ne réagissant pas aux criailleries incessantes et parfois proches des goélands qui repèrent leur cachette. Dès que la nuit tombe, les Grands-ducs deviennent une menace sérieuse pour les Goélands, qui quittent les carrières. Les derniers à partir sont les femelles qui restent près des endroits où elles aimeraient couver.

En 2014 le niveau des eaux est resté élevé dans les carrières. A la carrière inondée de A9, les couples ont été contraints de se cantonner sur d'étroits « replats suspendus » des falaises ouest, nord et sud. Pour la quatrième année consécutive aucune ponte ne semble avoir été déposée.

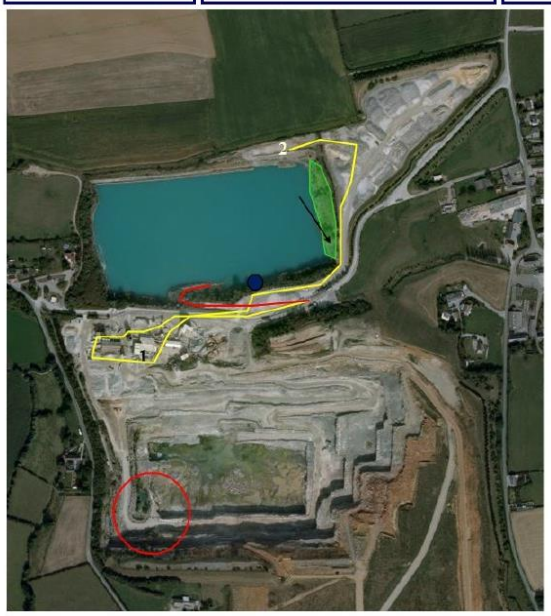
**• Faucon pèlerin** :

En 2014, comme en 2012 et 2013, nous n'avons eu aucun contact avec un Faucon pèlerin à A9. Pourtant il y a toujours un couple dans le secteur, celui qui niche dans le nichoir accroché à un pylône de la ligne Haute Tension proche de Bachant.

Le fait que les Faucons pèlerins ne fréquentent plus la carrière A9, où les pigeons domestiques restent nombreux, témoigne de l'inhibition persistante provoquée par la présence de Grands-ducs.

**En 2015 et 2016, le couple de Grand-duc s'est installé et se reproduit (2+2 jeunes) dans la carrière en exploitation. Les relation interspécifiques n'évoluent plus.**

| Suivi du Grand-duc d'Europe année 2017<br>Site carrier de : Limont-Fontaine | Observateur (s) : Alain Leduc, Gérard Dubois |
|---|---|
| Date: 29 mars 2017 | Horaires: 14h45 à 18h00 |
| Météo: ciel couvert 16° en arrivant puis 19° | |








Arrivés sur le site, (circuit jaune) nous allons au local des contremaîtres pour récupérer le PDP. Nous faisons une halte sur le bord au point 1. Quasiment pas de fientes sur le secteur utilisé par le HGD depuis 2 ans (cercle rouge). Un incessant va et vient de dumpers qui comblent le fond de la fosse à cet endroit. Nous rebroussons chemin et partons au point 2. Quel périple ! Nous ne pourrons pas aller plus loin, des tas de cailloux ne nous permettent pas de voir mieux la falaise. L'ancienne aire (point bleu) a été ravinée, elle ne contient plus de terre et présente une grande crevasse. Quel spectacle ! Le niveau de l'eau a baissé de 20 m, tout est différent ! La falaise sur le secteur vert présente des plumées et des fientes importantes sur les rochers notamment sur son coin inférieur (flèche). Il y a 17 Goélands cendrés soit posés sur les rochers au bord de l'eau soit nageant. Ils sont plutôt calmes. Une Ouette d'Egypte nous observe, un couple de Grèbe castagneux chante.
Nous décidons de retourner au local administratif pour demander s'il est possible de nous ouvrir la grille pour emprunter le cheminement rouge. L'objectif est d'avoir en entier la falaise verte avec le soleil dans le dos. Chose sera faite en quelques enjambées. Ben ça descend fort mais après, il faut remonter… c'est usant !
Nous scrutons minutieusement la falaise verte, de nombreuses cavités pourrait servir d'aire, les plumées sont omniprésentes, de même que les fientes imposantes. Point de HGD !

Alors que nous tournons la lunettes pour observer la falaise opposée, nous captons les cris d'un Faucon pèlerin. Une femelle arpente la falaise devenue vertigineuse. Elle crie Krok Krok, keke…. Un autre Pèlerin la rejoint, plus petit c'est un mâle. La femelle se pose sur un rocher au sommet de la paroi, un accouplement a lieu ! Génial ! La femelle et le mâle sont bagués à la patte gauche. Tout rentre dans l'ordre, le mâle repart, la femelle posée nous observe. Nous décidons de remonter. Sur le parking, nous entendrons encore la femelle qui crie : présence du HGD ?

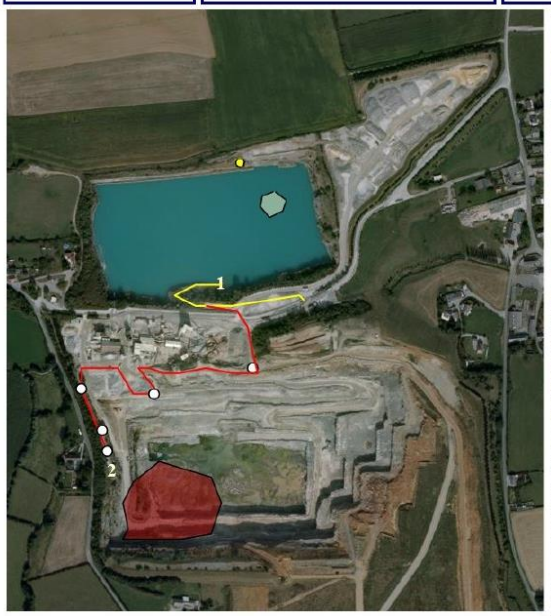


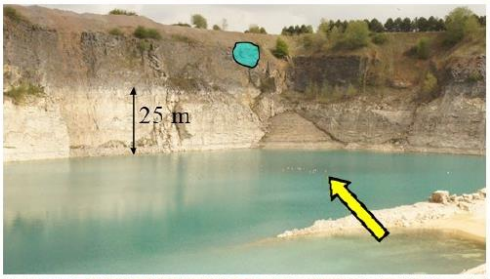
Interprétation : les plumées appartiennent à quel oiseau ? HGD ou Pèlerin. Difficile à dire. Idem pour les fientes. Certaines sont volumineuses et denses (HGD ?) d'autres sont très fines et de moindre longueur (Pèlerin ?).

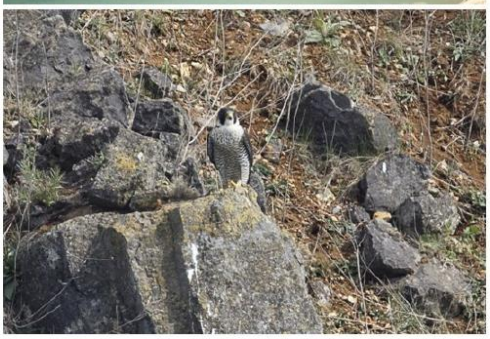
Nous devons revenir le 13 avril pour signer le PDP, une nouvelle enquête sera menée dans les deux carrières, il est possible que le HGD soit encore dans celle qui est en exploitation car des secteurs n'ont pas été prospectés.

*Relevé de proies : 5 pigeons domestiques et un vanneau huppé.*

| Suivi du Grand-duc d'Europe année 2017<br>Site carrier de : Limont-Fontaine | Observateur (s) : Alain Leduc, Gérard Dubois |
|---|---|
| Date: 13 avril 2017 | Horaires: 10 h 00 à 14 h 30 |
| Météo: ciel couvert 11° en arrivant puis 14° | |



A 10h, signature du PDP.
Arrivés sur le site, (circuit jaune) nous allons au pied du lac intérieur (point 1). La photo prise ci-dessus montre la baisse notable du niveau de l'eau : moins 25 m ! De ce fait, la falaise devient abrupte, presque verticale, plongeant dans l'eau. La flèche jaune indique l'emplacement des 36 à 40 goélands cendrés qui occupent en priorité cet espace. Quelques uns vont sur la gauche mais ne s'y attardent pas. Ils crient beaucoup entre eux. Ils n'ont pas encore commencé leur nidification, un tel nombre d'oiseaux est courant en ce début de saison, explique Pierre Camberlain que j'ai contacté. Parfois, un ou deux oiseaux vont agacer le Faucon pèlerin mâle posé au sommet de la falaise (point jaune et photo ci-dessus). Cependant, il n'y a pas d'insistance de leur part. Le Pèlerin, surveille la falaise en face. Il est probable que l'aire que nous avons recherchée en vain s'y trouve. Aucune trace du Grand-duc, les fientes visible sont bien blanches mais trop courtes et peu épaisses. Dans la zone bleue de la photo, le secteur où nichent les Choucas des tours.
Nous décidons de prendre le chemin rouge pour explorer exhaustivement la fosse en exploitation : il est 12 h 30. Chaque point blanc est un observatoire. Beaucoup d'animation, l'extraction des granulats est intense, il vient d'y avoir une explosion. Cependant, malgré notre insistance, nous ne détecterons aucun indice montrant la présence du Grand-duc : aucune fiente, aucune plumée, c'est le vide total ! Il y a 15 jours nous pouvions encore discerner quelques fientes sur la zone de pompage, mais aujourd'hui, rien du tout. Où est passé le Grand-duc ? Il est 14h30, nous partons.

Discussion :

L'installation du Pèlerin qui semble bien tranquille, pourrait démontrer l'absence de Bubo depuis pas mal de temps. Nous pensons que l'agitation trépidante de la zone d'exploitation soit un élément perturbateur de premier ordre, notamment le comblement de la fosse par des stériles (zone marron sur la photo aérienne) sous les anciennes falaises qui accueillaient depuis 2 ans le couple reproducteur. On y distingue encore deux belles cuvettes creusées dans la terre de deux vires sous abri.
Apparemment, le couple n'est pas stable et ne sait pas gérer les perturbations à l'instar des autres couples connus du secteur qui vivent les mêmes contraintes. Affaire à suivre.

Autres contacts : dans la carrière inondée, 2 Goélands bruns, 2 Grèbes castagneux, deux Foulques, 1 Ouette d'Egypte, 4 Mouettes rieuses, 16 Choucas des tours, 4 Buses variables, 1 Pigeon biset, 2 Pigeons ramiers et 1 Faucon crécerelle mâle dans la fosse en exploitation.

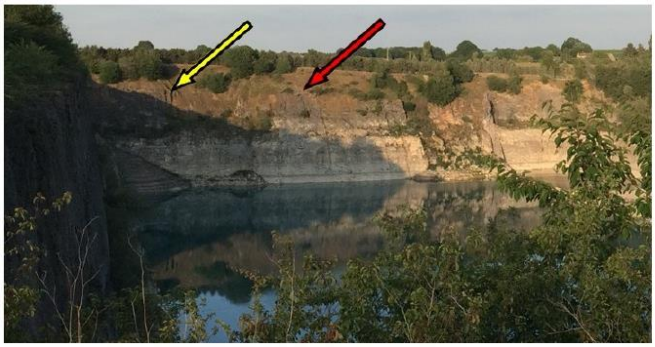
*Relevé de proies :*

| Suivi du Grand-duc d'Europe année 2017<br>Site carrier de : Limont-Fontaine | Observateur (s) : Alain, Hyléana, Guillaume. |
|---|---|
| Date: 17 juin 2017 | Horaires: 20 h 40 à 22 h 00 |
| Météo: ciel bleu, 23° | |









Compte rendu : nous nous installons à l'angle de la carrière sur le chemin, l'endroit est dégagé, nous pouvons observer correctement. Il est 20 h 45, nous balayons les falaises, mais déjà, à l'œil nu, un rocher couvert de fientes blanches denses est visible telle une balise (flèche rouge). Ce promontoire avait déjà été photographié lors de notre dernière visite, mais ici, il est vraiment peint en blanc ! Cela nous rassure, il y a bien du Grand-duc sur ce secteur. Toute cette falaise est parsemée de fientes, notamment sous les arbustes (seuls des jeunes peuvent en être à l'origine). Il y a au moins 3 couples de Goélands cendrés, relativement très calmes (pas possible de dire s'ils sont nicheurs mais ils ne quittent pas les lieux), un crécerelle mâle survole la rangée de pins en arrière plan. Un couple de grèbe castagneux est sur le plan d'eau, tout comme cet immature de Cygne tuberculé.
21 h 05, Alain, repère un Grand-duc posé sur le haut de la falaise rocheuse (juste à côté du gîte du mâle des années précédentes). L'oiseau est vraiment très clair, couleur de l'argile. La taille semble imposante, il s'agirait bien d'une femelle, une Corneille venant presque lui tirer les aigrettes permet de juger sa corpulence. Le Grand-duc est attentif à ce qui l'entoure, dès que nous bougeons, il nous fixe, les goélands sont épiés. Régulièrement, il fixe la falaise de gauche, active discrètement sa tâche blanche puis toume la tête à 180° et fixe la falaise derrière lui. Nous soupçonnons la présence de juvéniles, ce comportement est typique des femelles sur site de reproduction.
Le temps s'écoule, pas moyen d'entendre les cris de juvéniles, notre présence doit en être la cause.
Finalement, nous partons à 22 h 00, nous reviendrons dans la 1ère quinzaine de juillet, nous serons discrets en restant à l'abri des arbres bordant le chemin. La parabole sera requise.

Discussion : Nous avons la confirmation de la présence du Grand-duc dans la carrière inondée, nous avions des soupçons la dernière fois, on comprend aussi l'abandon de ce site de nidification par le Faucon pèlerin. Les nombreux indices récoltés aujourd'hui permettent de croire de façon raisonnable à la présence de jeunes.

*Relevé de proies : Lapin de garenne sur le chemin*

| Suivi du Grand-duc d'Europe année 2017<br>Site carrier de : Limont-Fontaine | | Observateur (s) : Gérard Dubois et Alain Leduc |
|---|---|---|
| Date: 8 août 2017 | Horaires: 20 h 55 à 22 h 00 | Météo: ciel bleu légèrement voilé, pleine Lune 22° |




Compte rendu :

-Nous arrivons vers 20 h 55, nous nous installons avec le matériel d'écoute (Parabole + Fostex et Tascam DR40). Beaucoup de fientes parsèment la falaise est, c'est bon signe ! Le plan d'eau n'est pas occupé par les Goélands cendrés, cela semble très calme. Pourtant, il y a de l'animation : de nombreux limicoles sont présents (Chevaliers Guignettes notamment), un couple de Grèbes castagneux et des Poules d'eau crient régulièrement, une Chevêche d'Athéna pousse son miaulement parfois. Comme dans de nombreuses carrières, les Alytes accoucheurs chantent. La colonie d'Hirondelles de fenêtre est conséquente : 150 individus minimum.

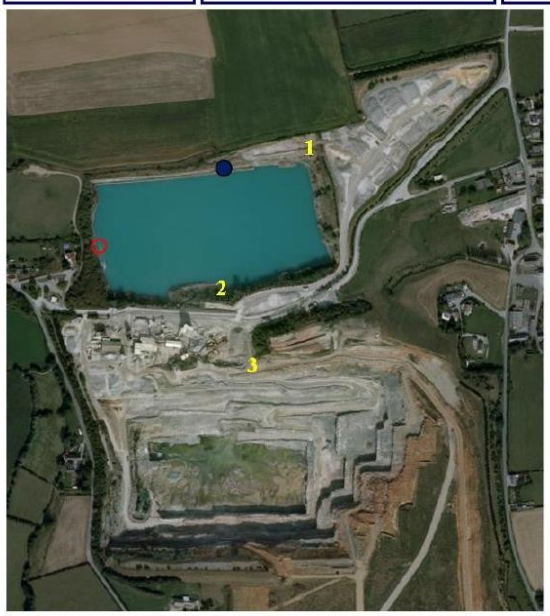
-Dès 21 h 15, un juvénile (bleu) pousse un seul cri assez puissant : il n'est pas loin. Puis, c'est le juvénile (rose) qui commence, il ne s'arrêtera plus, parfois accompagné du juvénile vert. Le nombre de jeunes ne sera pas facile à déterminer, ils bougent beaucoup.

-Vers 21 h 40, le juvénile bleu s'envole et traverse la carrière en diagonale en suivant l'itinéraire de la flèche jaune. Il va crier en arrivant dans l'angle puis s'arrête. Les deux autres continuent de lancer leurs salves. Les cris sont moins stridents que dans les autres sites visités très récemment. Il semble donc que la fratrie soit plus jeune, probablement des naissances dans la première quinzaine d'avril.

A 21 h 50, les cris cessent, nous décidons de partir, il fait sombre. C'est le silence complet dans le site.

*Relevé de proies : des plumées de pigeons sur l'un des promontoires dominant le plan d'eau.*

| Suivi du Grand-duc d'Europe année 2019<br>Site carrier de : Limont-Fontaine | | Observateur (s) : Alain Leduc, Pierre Camberlein, Salvator Laplaca, Michael Lescine |
|---|---|---|
| Date: 22 mai 2019 | Horaires: 14h45 à 17h00 | Météo: ciel bleu puis couvert mais chaud 20° |






Arrivés sur le site, nous faisons une halte sur le belvédère au point 1. Le niveau d'eau est toujours aussi bas, des goélands en nombres nagent sur le plan d'eau. Les Goélands cendrés sont présents : au moins 6 accompagnés de goélands argentés, grèbes castagneux, foulques macroules et Faucon crécerelle visibles depuis le belvédère. Salvatore repère un grand-duc blotti au pied d'un saule marsault sur le premier gradin (cercle rouge). Endroit inhabituel, c'est la première fois que nous le voyons sur ce secteur. Nous partons au point 2. La falaise sur le secteur est habituel ne présente pas de fientes attestant de la présence de juvéniles. Malgré une recherche exhaustive, nous ne pouvons pas trouver l'aire mais nous trouvons une couveuse Goéland cendré sur la grande falaise (point bleu). Le Grand-duc observé tout à l'heure est toujours là, nous regardant, il doit s'agir du mâle.
Nous décidons d'aller au point 3, l'ancien secteur de nidification n'est pas comblé mais rien n'indique la présence du Grand-duc dans la carrière en exploitation. Cependant, nous repérons des fientes isolées de rapace, probablement le Faucon pèlerin. Nous quittons la carrière.

*Relevé de proies : RAS*

| Suivi du Grand-duc d'Europe année 2019<br>Site carrier de : Limont-Fontaine | Observateur (s) : Alain Leduc, Gérard Dubois, Michael Leseine |
|---|---|
| Date: 26 juin 2019 | Horaires: 8h00—10h30 |
| Météo: temps brumeux 18°, vent d'est froid. | |




Ciel brumeux avec une visibilité médiocre ! Nous faisons une halte sur le belvédère au point 1. Le niveau d'eau est toujours aussi bas, 3 goélands cendrés volent, grèbes castagneux, foulques macroules et Faucon crécerelle visibles depuis le belvédère. Des fientes de Grand-duc sont visibles sur le secteur rouge. Nous rejoignons le point 2; la zone est piétinées, voire dévastée ! Nous apprenons des employés que le site est envahi (ce n'est pas exagérer) par des gens qui viennent se baigner dans le plan d'eau : jusqu'à 300 personnes, femmes, enfants et barbecue ! Les gendarmes ne peuvent pas intervenir car le site est privé. Les clôtures sont démolies malgré la présence de barbelés de « guerre », des tunnels ont été creusés sous les grille : c'est le délire ! Donc de ce point 2, nous pouvons nous rendre compte de la désertion de l'avifaune. Au point bleu, il y a encore un couveur de Goéland cendré au même endroit (dernière visite au 22 mai) Nous quittons la carrière : est-ce une ponte de remplacement ? Nous ne verrons aucun Grand-duc même si le nombre de fientes visibles sur la falaise indiquent sa présence et probablement 1 ou deux jeunes.
Dégoutés, nous allons au point 3 : 4 Chevaliers cul-blanc, 2 Petits gravelots, 3 colverts, 1 goéland cendré.

La situation sur ce site est critique pour la conservation de la biodiversité, les employés ne savent plus comment faire pour éviter les intrusions répétitives des personnes causant des dégâts et perturbant leur travail et l'équilibre fragile des espèces vivant dans la carrière.

Relevé de proies : RAS

| Suivi du Grand-duc d'Europe année 2020<br>Site carrier de : Limont-Fontaine | Observateur (s) : Alain Leduc, Nicolas Degrave (resp d'exploitation) |
|---|---|
| Date: 27 juillet 2020 | Horaires: 8h30 à 11h30 |
| Météo: ciel bleu chaud 26° | |




Arrivés sur le site, nous faisons une halte sur le belvédère au point 1. Le niveau d'eau est remonté un peu, deux goélands bruns (1 adulte et 1 immature) 1 Grand Cormoran est posé sur un rocher, 2 Grèbes castagneux, 3 Foulques macroules, 6 Goélands cendrés (3 couples ?) mais apparemment non nicheurs volent en criant au-dessus de nous. Des fientes de Grand-duc sont bien visibles sur la falaise est, sur la falaise sud, l'ancienne aire (point rouge) semble avoir été bien occupée (fientes, piétinement), l'éperon (point vert) sert régulièrement. Présence indiscutable du Grand-duc et nidification fort probable. L'oiseau avait été aperçu courant mai, posé sur un rebord de la falaise est. Nous ferons le belvédère du point 2 mais aucune trace du Grand-duc, passage d'un Epervier femelle partant vers la carrière nord. Puis nous ferons successivement le bord du secteur 3 la station de pompage et le chemin d'accès 4 en contrebas des falaises mais pas suffisamment d'indices attestant une présence régulière dans la carrière sud.

En 2019, la présence répétée et intrusive de personnes étrangères venant se baigner à l'exploitation avait provoqué un dérangement maximum (jusqu'à 300 personnes sur le site), même problématique cette année mais CBS a fait installer un champ de barbelés en contrebas sur la piste suite au décès d'une personne en 2020. Cette installation semble décourager les intrus mais sera-t-elle un piège pour les oiseaux ? La séance de ce jour ne permet pas de détecter d'oiseau emprisonné (laps de temps 15 jours). C'est une situation provisoire en attente du comblement de la carrière nord qui risque de prendre plusieurs années en attendant les autorisations.

Relevé de proies : RAS

| Suivi du Grand-duc d'Europe année 2021<br>Site carrier de : Limont-Fontaine | Observateur (s) : Alain Leduc, Guillaume Delgranche |
|---|---|
| Date: 23 octobre 2021 | Horaires: 18h30 à 19h30 |
| Météo: ciel bleu 11° à 6° | |

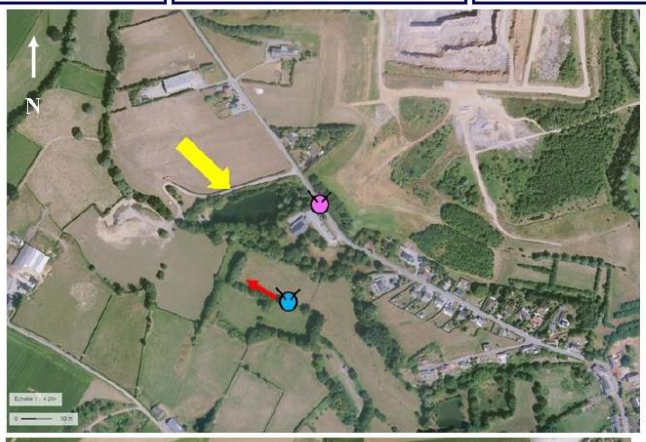


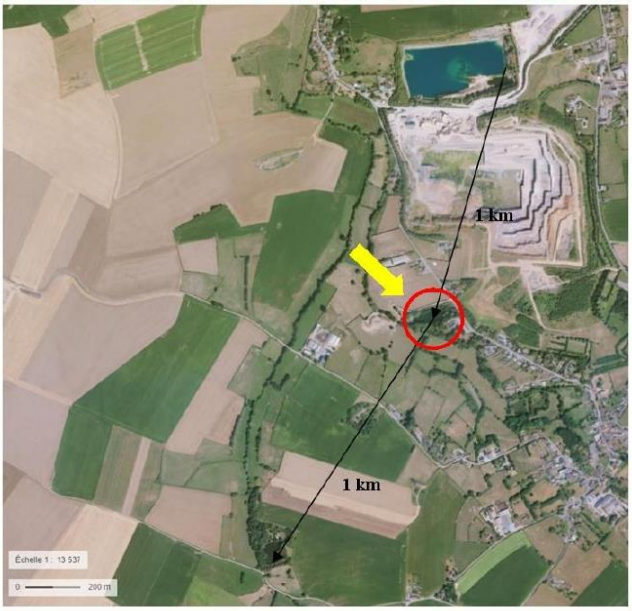

**18h42 : Départ**
18h43 : Le mâle chante. On l'entend très bien il doit se trouver au point 1. Le mâle démarre le chant là où se trouve l'aire.
18h47 : Le mâle se déplace et part à l'opposé au point 2. Le chant est net et audible. D'ailleurs, l'écho quasi simultané du chant claquant sur les parois rocheuses de la carrière nous fait croire quelques secondes à la présence d'un autre mâle. Théorie vite fait décousue par la similitude de la phrase : un Ouh-Oh de la même gamme et de même rythme.
18h50 : La femelle lui a répondu quelques fois assez timidement.
18h53 : Après une minute d'accalmie, il se remet à chanter. Nous l'entendons mieux encore. Il semblerait qu'il soit « posé » dans les installations de la carrière, c'est le point 3. Nous avançons à sa rencontre. La fréquence de son chant montre le caractère « excité » de l'oiseau.
18h58 : Il semblerait qu'il soit posé sur le milieu du toit du bâtiment. Nous l'entendons mais nous ne pouvons pas le voir.
19h16 : Effectivement perché sur le toit du bâtiment, il en décolle pour rejoindre les champs situés à l'ouest (flèche rouge). Nous observerons sa descente vers ceux-ci. Plus de 40 minutes de chant, l'émancipation des jeunes est finie.
**19h18 : Fin**

**C'est une nouvelle fort importante car depuis 3 ans la nidification est aléatoire, la présence du couple était certes validée mais avec peu d'indices. Ceux de ce jour sont très significatifs.**

*Relevé de proies : RAS*

| Suivi du Grand-duc d'Europe année 2021<br>Site carrier de : Limont-Fontaine | *Observateur (s) : Alain Leduc, Gérard Dubois et Mme Buridan (CBS) et Mr Dépret (CBS)* |
|---|---|
| *Date: 2 décembre 2021* | *Horaires: 20h10* | *Météo: nuit, froid (0°)* |




Ce 2 décembre à 18 h, nous avons eu rendez-vous à la salle des fêtes de Limont pour la commission locale CBS. La réunion se terminait vers 20 h, Gérard et moi, avons salué l'assistance et les cadres de CBS (Mme Buridan et Mr Degrave) avec qui nous avons beaucoup parlé Grand-duc.
Juste au moment ou nous sortons de la salle, un Grand-duc femelle (dessin rose) chante juste devant nous, probablement gênée par notre présence, elle s'arrête, nous attendons un peu, plus rien. Mais, en rejoignant la voiture sur le parking, de nouveau, un chant se fait entendre, très régulier, fort (les deux syllabes sont très découpées) : un mâle (bleu), pousse sa chansonnette derrière la salle, en plein dans le bocage. Nous en profitons, et nous décidons d'aller chercher les personnes de CBS pour leur en faire profiter : Mme Buridan, qui espérait entendre un jour un Grand-duc est très contente de l'entendre pour la première fois. Le mâle va chanter un peu plus de 15 minutes en se déplaçant vers la droite en direction du « trou de pêche » de l'étang du Val champêtre qui est en fait une très vieille carrière, possédant une petite falaise d'une centaine de mètres de long.
Nous décidons de revenir dans la salle des fêtes car pendant la réunion, des personnes responsables de la pêche sur le site sont intervenues, mais, elles ne sont plus là, on aurait bien voulu avoir l'autorisation d'aller sur le site. Monsieur Dépret de CBS discute avec deux personnes, nous allons lui demander s'il a des coordonnées pour les rencontrer. Il nous dit que c'est communal, un monsieur avec qui il discute nous indique qu'il faut voir ça avec le maire de Limont. Comment peut-on le joindre ? « C'est simple nous dit-il, c'est moi ! » Quel Boutentrain ! Nous reprenons depuis le début notre histoire, il est très content que le Grand-duc puisse peut-être s'installer dans le site et nous indique par la même occasion qu'il va dans le clocher car il y a retrouvé des grosses pelotes de réjection (d'après sa description de l'Effraie). L'histoire semble bien commencer, nous reprendrons contact pour visiter le site en journée, car le maire nous indique que la falaise est parsemée de cavernes, de niches. Parfait pour un Grand-duc, même si l'endroit est très fréquenté (pas forcément côté falaise, qui apparait assez boisé mais sans plus d'après les photos du net).

D'aucun vous dirait que c'est probablement le couple de la CBS que Guillaume et moi avons bien entendu, il y a un peu plus d'un mois, d'autres diraient qu'il s'agit d'un nouveau couple, Gérard et moi, nous faisons partie de cette dernière catégorie.
Pourquoi ? La première chose qui nous a surpris c'est le moment du chant, 2h30 après le coucher du Soleil. Ce comportement est assez typique des nouveaux arrivant sur un site, il faut qu'ils impriment leur présence. Un mâle et une femelle qui chantent sur un secteur est révélateur d'un couple formé et actif. Ensuite, un couple installé chante sur son site (le « rocher » comme disent certains) et ne déborde que très peu de la carrière pour ses vocalises. Enfin, le Val champêtre se trouve à 1 km du site de nidification de CBS, ce n'est pas loin, mais suffisamment pour qu'il n'y ait pas superposition des territoires (les domaines vitaux c'est sûr, mais ce n'est pas la même chose). Nous avons des cas similaires dans nos suivis. Ce qui est aussi intéressant c'est que le Val champêtre se trouve à équidistance de CBS et de la fontaine de Grimour qui est aussi un site potentiellement favorable (nous y avons fait des écoutes mais sans résultats mais ça devient encourageant !).
Maintenant, il n'est pas obligatoire que ce couple utilise les parois du Val champêtre pour nicher, un gros arbre dans le bocage (et, il y en a beaucoup) peut faire l'affaire.
Nous en saurons plus dès que nous aurons la possibilité d'aller sur site.

| Suivi du Grand-duc d'Europe année 2022<br>Site carrier de : Limont-Fontaine | **Observateur (s) :** *Alain Leduc, Carlo Scuotto, Paul Michaux, Philippe Cannesson, Pauline Moreau, Antoine et Benjamin de l'équipe de Prodrone.* |
|---|---|
| *Date: 23 avril 2022* | *Horaires: 13h30 à 14h30* — *Météo: ciel laiteux, vent d'est faible à modéré, 18°* |



Arrivés sur le site, nous faisons décoller les deux drones. Alain indique aux pilotes de viser la falaise saillante du sud, où la duchesse avait déjà niché au début de l'installation de l'espèce sur le site en 2011 (flèche jaune). La femelle est découverte rapidement dans cette cavité, un jeune poussin de 2 semaines au moins est visible derrière elle, il y en a un deuxième fort probablement (aile droite relevée). Elle observe le drone malgré une distance de sécurité d'environ 60 m.
Nous ne nous attarderons pas davantage pour laisser une certaine tranquillité, nous en profitons pour photographier le site, ce qui permet de montrer à toute l'équipe ce rocher « ripoliné » de fientes, indicateur « phare » pour l'espèce prévenant les intrus de sa présence féodale !





*Relevé de proies : RAS*

Aubépine 2025 : Analyse et avis, Etude d'impact CBS Limont-Fontaine, février 2025 22

| Suivi du Grand-duc d'Europe année 2023<br>Site carrier de : CBS LIMONT | | Observateur (s) : Alain Leduc, Carlo Scuotto |
|---|---|---|
| Date: 19 avril / 3 mai 2023 | Horaires: 15h –16h30 | Météo: Ciel nuageux, pas de vent, 15° |




*Compte-rendu de la sortie* : Nous démarrons notre investigation en rentrant par la grille, et nous allons au point de vue (étoile rouge). Nous visons le secteur habituel de l'aire. Comme l'année dernière, l'aire est au même endroit. Nous distinguons d'abord un jeune puis progressivement nous en voyons 3. Deux ont 3 semaines et le petit dernier n'a que 15 jours. Il est né tardivement, et risque de ne pas survivre.
A voir une soixantaine de Goélands cendrés sur le plan d'eau.
3 mai RAS, tout va bien !

*Relevé de proies : RAS*

# Références bibliographiques


ACEMAV coll., Duguet R. & Melki F. ed. 2003 – *Les Amphibiens de France, Belgique, Luxembourg*. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480p.

ARNOLD N., OVENDEN D., DANFLOUS S., GENIEZ P., 2004. Le guide Herpeto, Delachaux et Niestlé. Lausanne, 288p.

ARTHUR L & LEMAIRE M., 2009 – *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse.* Biotope, Mèze (collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris 544 P.

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2005. *Les chauves-souris maîtresses de la nuit*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 268 p.

AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL-JONES A.J., MOUTOU F.,2008, Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient, Delachaux et Niestlé 271p.

BARATAUD M. 2012 – *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse*. Biotope, Mèze ; Muséum d'Histoire naturelle, Paris (collection Invetaires et biodiversité), 344p.

BARATAUD M., 2002, CD audio, *Balades dans l'inaudible – identification acoustique des chauves-souris de France.* Edition Sittelle. Mens, 51p.

BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.- C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004. Prodrome des végétations de France. Coll. Patrimoines naturels, 61. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 171 p.

BELLMANN H., LUQUET G., 2009 : *Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale*. Delachaux et Niestlé. Paris.

BENSETTITI F., RAMEAU J.-C. & CHEVALLIER H. (coord.), 2001.*Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers.* MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes : 339 p. et 423 p. + cédérom.

BROWN R., FERGUSON J., LAWRENCE M., LEES D., 1989, *Reconnaître les plumes, les traces et les indices des oiseaux*. Bordas, Paris, 232p.

CHINERY M., 2005. *Insectes de France et d'Europe occidentale*

Ciechanowski, M., Zając, T., Zielińska, A. et al. *Seasonal activity patterns of seven vespertilionid bat species in Polish lowlands*. Acta Theriol 55, 301–314 (2010).

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BALLEUIL. Base de données consultée en décembre 2024.

CORINE LAND COVER: https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/corine-land-cover-0

DIJKSTRA K.-D.B.,2007 : *Guide des libellules De France et d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Paris.

DIRECTION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMÉNAGEMENT ET DU LOGEMENT HAUTS-DE-FRANCE (DREAL HDF) – Consultation du site internet pour répertorier les zones naturelles d'intérêt reconnu.

DREAL HAUTS-DE-FRANCE. *Liste rouge faune Nord-Pas-de-Calais*.25 P.

DUGUET R., MELKI F., 2005. Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Biotope - Collection Parthénope, 480p.

DUTILLEUL S., 2009 – *Plan régional de restauration des chiroptères du Nord-Pas-de calais / Période 2009 – 2013* – COORDINATION MAMMALOGIQUE DU NORD DE LA FRANCE, 95 PP.

DUTOUR L., 2010. Déclinaison régionale Picarde du plan d'action chiroptères 2009-2013, Picardie nature, 93p.

ENGREF, Aten. BISSARDON M., GUIBAL L., & RAMEAU J.C.1997 Corine Biotope, version originale - Type d'habitats français, 175 p.

FAYARD A. (dir.), 1984 - *Atlas des mammifères sauvages de France*. S.F.E.P.M. 299 p.

FIERS V., B. GAUVRIT, E. GAVAZZI, P HAFFNER, H. MAURIN ET COLL., 1997. *Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques*. Col. Patrimoines naturels, volume 24 – Paris, Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, Réserves naturelles de France, ministère de l'Environnement, 225p.

FITTER R., ROUX F., 1986. Guide des oiseaux. Reader's Digest. Paris, 493p.

FRANCOIS R., 1996 – *Bilan des prospections chiroptérologiques de 1995 en Picardie*. Groupe Chiroptères Picardie. Doc. multicop. 10 p.

FRANCOIS R., 1997 - Mammifères. *in* BARDET O., FLIPO S., FRANÇOIS R., PAGNIEZ P., *Inventaire ZNIEFF deuxième génération. Propositions méthodologiques.* Conservatoire des Sites Naturels de Picardie. Doc. multicop. 55 p. + annexes.

FRANCOIS R., HUET R., 2000 – *Groupe chiroptères de Picardie-Nature : bilan des activités et des connaissances régionales en avril 2000*. Rev. *Picardie Nature*. pp 11-13.

GARGOMINY O., TERCERIE S., REGNIER C., RAMAGE T., DUPONT P., VANDEL E. DASZKIEWICZ P., PONCET L., 2021. – *TAXREF v15, référentiel taxonomique pour la France. Méthodologie, mise en œuvre et diffusion*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport SPN 2021 – 22. 104p.

GENSBOL B., 1984. Guide des rapaces diurnes. Delachaux et Niestlé. Lausanne, 383p.

Géoportail : https://www.geoportail.gouv.fr/

HEINZEL H., FITTER R., PARSLOW J., 1985. Oiseaux d'Europe d'Afrique du Nord et du Moyen orient. Delachaux et Niestlé, Paris, 319p.

HERCENT J.-L. (coord.) et DUBIE S., 1997 – *Les chauves-souris de Picardie. Connaissance et protection.* Brochure. Conservatoire des Sites Naturels de Picardie. 32 p.

HUTTERER, R., T. IVANOVA, C. MEYER-CORDS, AND L. RODRIGUES. 2005. Bat migrations in Europe: a review of banding data and literature. Naturschutz und Biologische Vielfalt. Vol. 28. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn, Germany.

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel, consultation du site internet : https://inpn.mnhn.fr/accueil/index.

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE : Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement**,** modifié par arrêté du 1er octobre 2009. NOR : DEVO0813942A

Lacoeuilhe et al., 2016. A. Lacoeuilhe, N. Machon, J.-F. Julien, C. Kerbiriou. Effects of hedgerows on bats and bush crickets at different spatial scales; Acta Oecologica, 71 (2016), pp. 61-72, 10.1016/j.actao.2016.01.009.LAFRANCHIS T.,2005. Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Parthénope Collection. Mèze.

LAFRANCHIS T.,2000. *Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles.* Parthénope Collection. Mèze.

LAMBINON J., VERLOOVE F., 2012. *Nouvelle flore de Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines*. Sixième édition, Édition du Jardin botanique national de Belgique, 1195 pages.

LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013. EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.

MASSON D., 1983 - Chiroptères, *in* ROBERT J.-C. et TRIPLET P. : *Les mammifères de la Somme (contribution à l'atlas des mammifères sauvages de France)*, pp 16-22. *Picardie Ecologie*, hors-série n°2.

MEDDE, GIS Sol. 2013. Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, Groupement d'Intérêt Scientifique Sol, 63 pages.

MULLANEY K., SVENSSON L., ZETTERSTROM D., GRANT P.J., 1999. *Le guide ornitho*. Les guides du naturaliste. Delachaux et Niestlé, Paris, 388p.

PARC NATUREL REGIONAL DE L'AVESNOIS, novembre 2021, *Dossier Technique « Aménagements paysagers et écologiques » - Carrières du Bassin de la Sambre à Limont-Fontaine,* 13p.

RÉSEAU NATURA 2000 : Consultation du site internet pour répertorier les zones naturelles d'intérêt reconnu.

RÉSEAU ZONES HUMIDES : http://sig.reseau-zones-humides.org/

ROBERT J.-C., TRIPLET P., 1983 - *Les Mammifères de la Somme* (contribution à l'atlas 20 des Mammifères sauvages de France) - *Picardie Ecologie*, hors-série n°2 : 120 p.

SARDET E. & DEFAUT B. (coordinateurs), 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques.

TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (coords), 2014. – *Flora Gallica. Flore de France*. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.

Trame Verte et Bleue : http://www.trameverteetbleue.fr/presentation-tvb/qu-est-ce-que-trame-verte-bleue/definitions-trame-verte-bleue

TRIPLET P., 1982 - *Bilan provisoire de l'enquête mammifères en Picardie*. *Picardie Nature*, 16 : 21-24.

UICN France, MNHN & FEUNN, 2012. - *La Liste rouge des espèces menacées en France – Flore vasculaire : premiers résultats pour 1000 espèces, sous-espèces et variétés*. Paris, France, 34 pages. Consultable ici : https://inpn.mnhn.fr

UICN France, MNHN & SHF (2015). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, MNHN, FEUNN & SFO, 2010. - *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Orchidées de France métropolitaine*. Paris, France, 12 pages. Consultable ici : http://uicn-france.fr

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

UICN, 2012. Liste rouge des espèces menacées en France - Papillons de jour de métropole.

UICN, 2016. Liste rouge des espèces menacées en France – Libellules de France métropolitaine.

V.J. Kalkman, J.-P. Boudot, R. Bernard, K.-J. Conze, G. De Knijf, E. Dyatlova, S. Ferreira,M. Jović, J. Ott, E. Riservato and G. Sahlén. 2010. European Red List of Dragonflies. - Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Vacher J.P. & Geniez M. (coords), 2010. – Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

Van Swaay, C., Cuttelod, A., Collins, S., Maes, D., López Munguira, M., Šašić, M., Settele,J., Verovnik, R., Verstrael, T., Warren, M., Wiemers, M. and Wynhof, I. 2010. European Red List of Butterfies - Luxembourg: Publications Office of the European Union.

- Rapport ENVOL Espèces exotiques envahissantes

# Diagnostic écologique des espèces exotiques envahissantes sur le projet d'extension de carrière sur la commune de Limont-Fontaine (59)



- Bureau d'études en environnement

Avril 2023

## Fiche contrôle qualité

| | |
|---|---|
| Destinataire du rapport : | Société CBASE |
| Site : | Carrière de Limont-Fontaine (59) |
| Interlocuteur : | Véronique PAUPARDIN |
| Adresse : | 26 avenue de l'europe, CS 60018 LEULINGHEN-BERNES - 62250 MARQUISE |
| Email : | vpaupardin@groupecb.com |
| Téléphone : | 03.21.99.23.77 |
| Intitulé du rapport : | Diagnostic écologique des espèces exotiques envahissantes sur le projet d'extension de carrière sur la commune de Limont-Fontaine (59) |
| N° du rapport/version/date : | R/59/2023/04 - Version V01 du 3 avril 2023 |
| Rédacteurs : | Emeline COSYNS – Chargée de projet |
| Relecture : | Terry MAGREZ – Chargé de projet |

## Gestion des révisions

| |
|---|
| Version du 3 avril 2023 |
| Nombre de pages : 14 |
| Nombre d'annexes : 00 |

OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 15 02 2846

# Sommaire

**Partie 1 : INTRODUCTION** ..... 4

1. Objectif de la mission ..... 4

2. Présentation générale du site ..... 4

**Partie 2 : ETUDE DES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES** ..... 8

1. Synthèse de l'étude floristique réalisée dans le cadre de la production de l'état initial ..... 8

2. Résultats de l'étude complémentaire des EEE en 2022 et 2023 ..... 11

3. Présentation des EEE identifiées en septembre 2022 ..... 12

3.1. Le Séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*) ..... 12

3.2. Le Solidage du Canada (*Solidago canadensis*) ..... 13

4. Recommandations de gestion émises en septembre 2022 ..... 13

4.1. Avant travaux ..... 13

4.2. Pendant travaux ..... 13

4.3. Après travaux ..... 13

Conclusion du diagnostic écologique ..... 15

# Liste des figures

Figure 1 : Illustration du périmètre restreint étudié lors du passage du 31 mars 2023 ..... 4
Figure 2 : Liste des espèces invasives inventoriées ..... 9
Figure 3 : Illustration des EEE inventoriées (*Solidago canadensis* à gauche, *Senecio inaequidens* à droite, source : Centre de ressources espèces exotiques envahissantes) .... 12

# Liste des cartes

Carte 1 : Limites administratives du projet ..... 5
Carte 2 : Cartographie des aires d'étude utilisées pour les inventaires ..... 6
Carte 3 : Plan orthophotographique des aires d'étude ..... 7
Carte 4 : Cartographie des habitats naturels et semi-naturels dans l'aire d'étude immédiate. 8
Carte 5 : Localisation des espèces patrimoniales et des espèces exotiques envahissantes au sein de l'aire d'étude immédiate ..... 10
Carte 6 : Localisation actualisée des espèces exotiques envahissantes au sein de la zone d'extension ..... 14

# Partie 1 : INTRODUCTION

## 1. Objectif de la mission

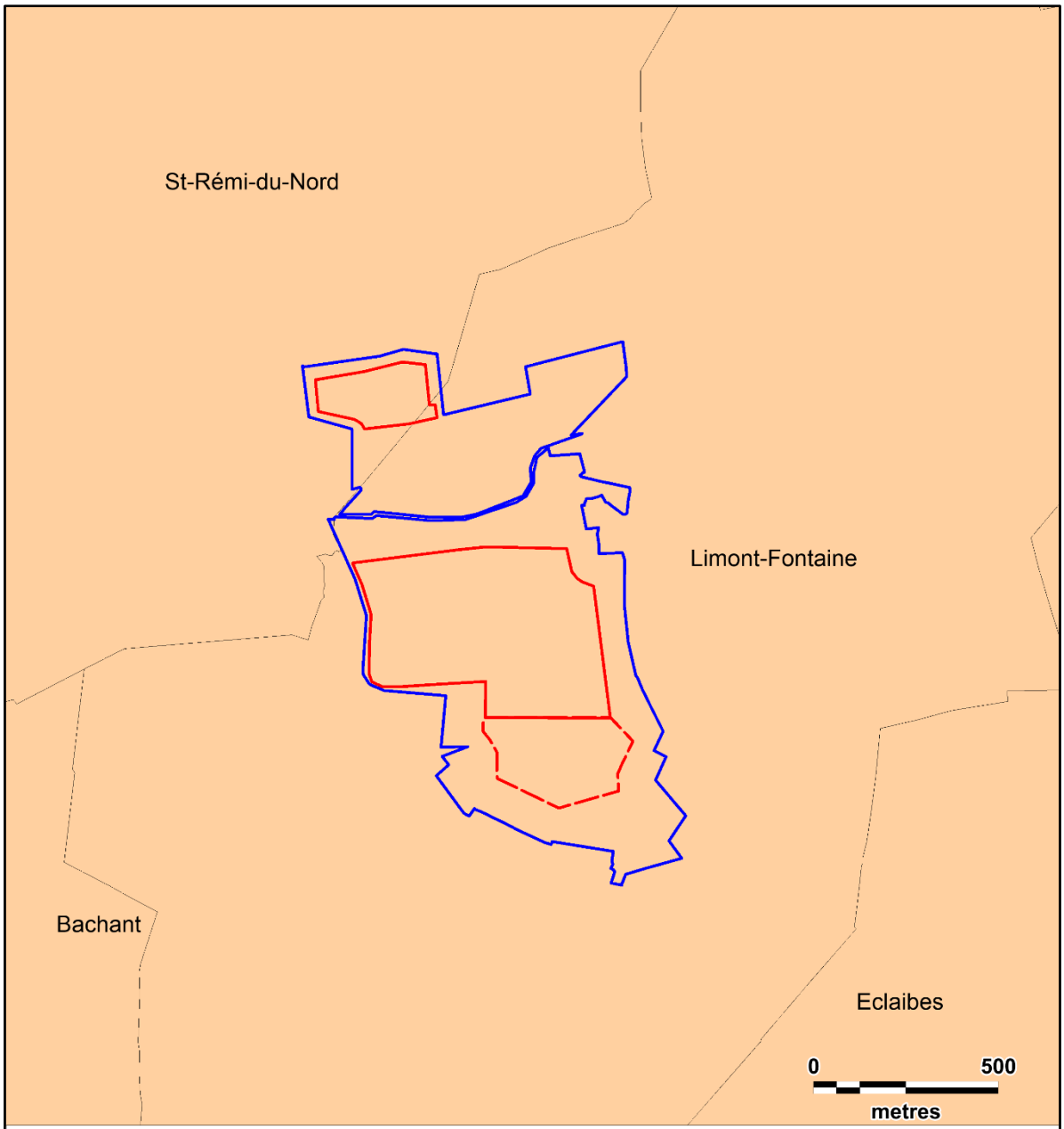
La société CBASE a sollicité le bureau d'études Envol Environnement pour réaliser un diagnostic écologique des espèces exotiques envahissantes dans le cadre du projet d'extension de carrière sur la commune de Limont-Fontaine, localisée dans la région Hauts-de-France (département du Nord-59). Une étude de la flore avait déjà été réalisée par nos soins lors de l'état initial (mai et juin 2021), actualisée en septembre 2022 pour l'inventaire des espèces exotiques envahissantes (EEE) sur la zone d'extension. Dans le cadre de la mission faisant l'objet de ce rapport, un nouveau passage a été réalisé en mars 2023 pour actualiser une nouvelle fois l'étude des EEE dans une zone restreinte.

Figure 1 : Illustration du périmètre restreint étudié lors du passage du 31 mars 2023




## 2. Présentation générale du site

La zone d'extension prévue se situe exclusivement sur la commune de Limont-Fontaine et est principalement composée d'une friche arbustive.




**Légende**

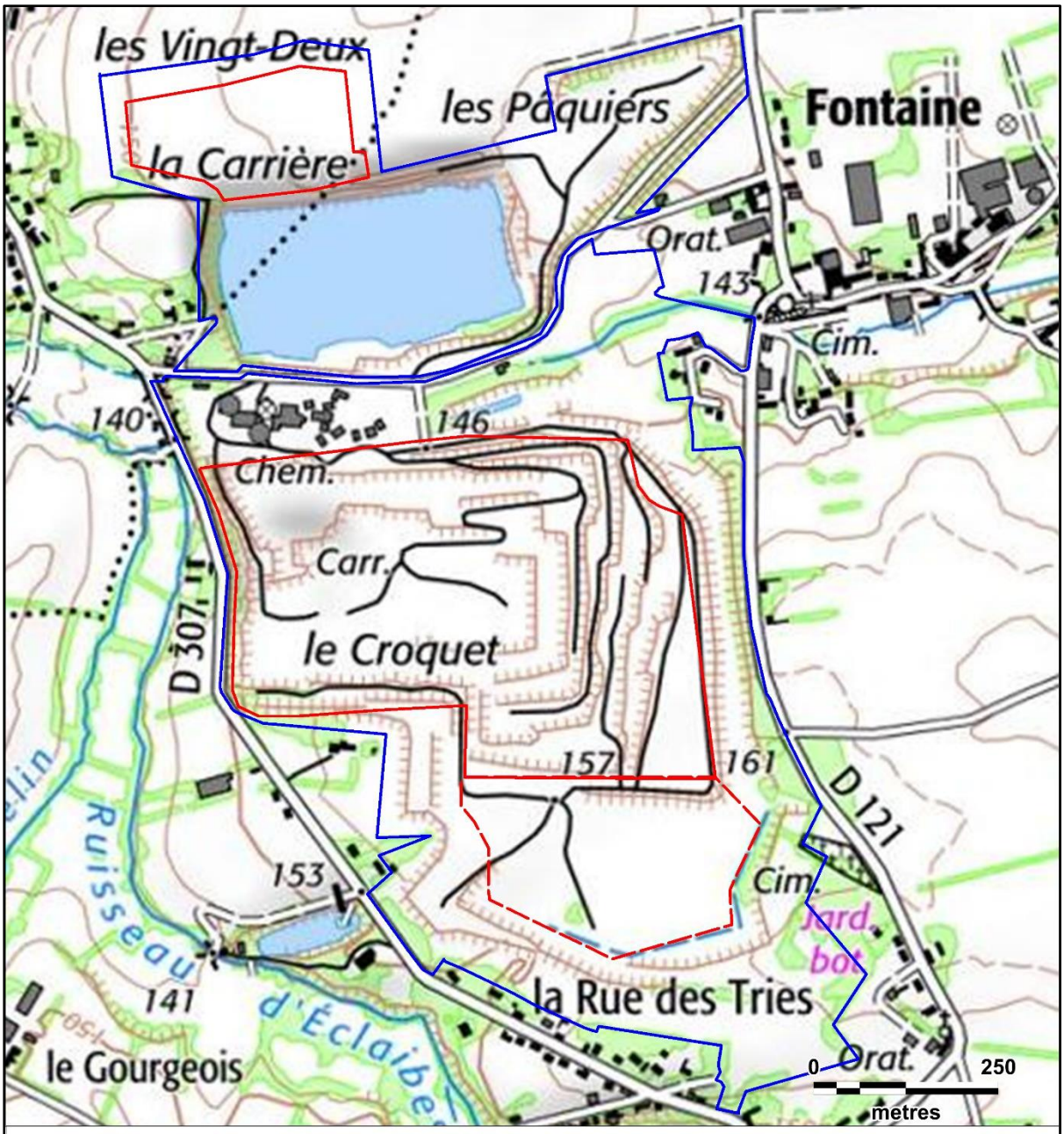
**Aires d'études :**
- Limite exploitable
- Limite exploitable (partie extension)
- Limite de site (Aire d'étude immédiate)

**Limites administratives :**
- Communes

**Carte 1 : Limites administratives du projet**

N

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2021




**Légende**

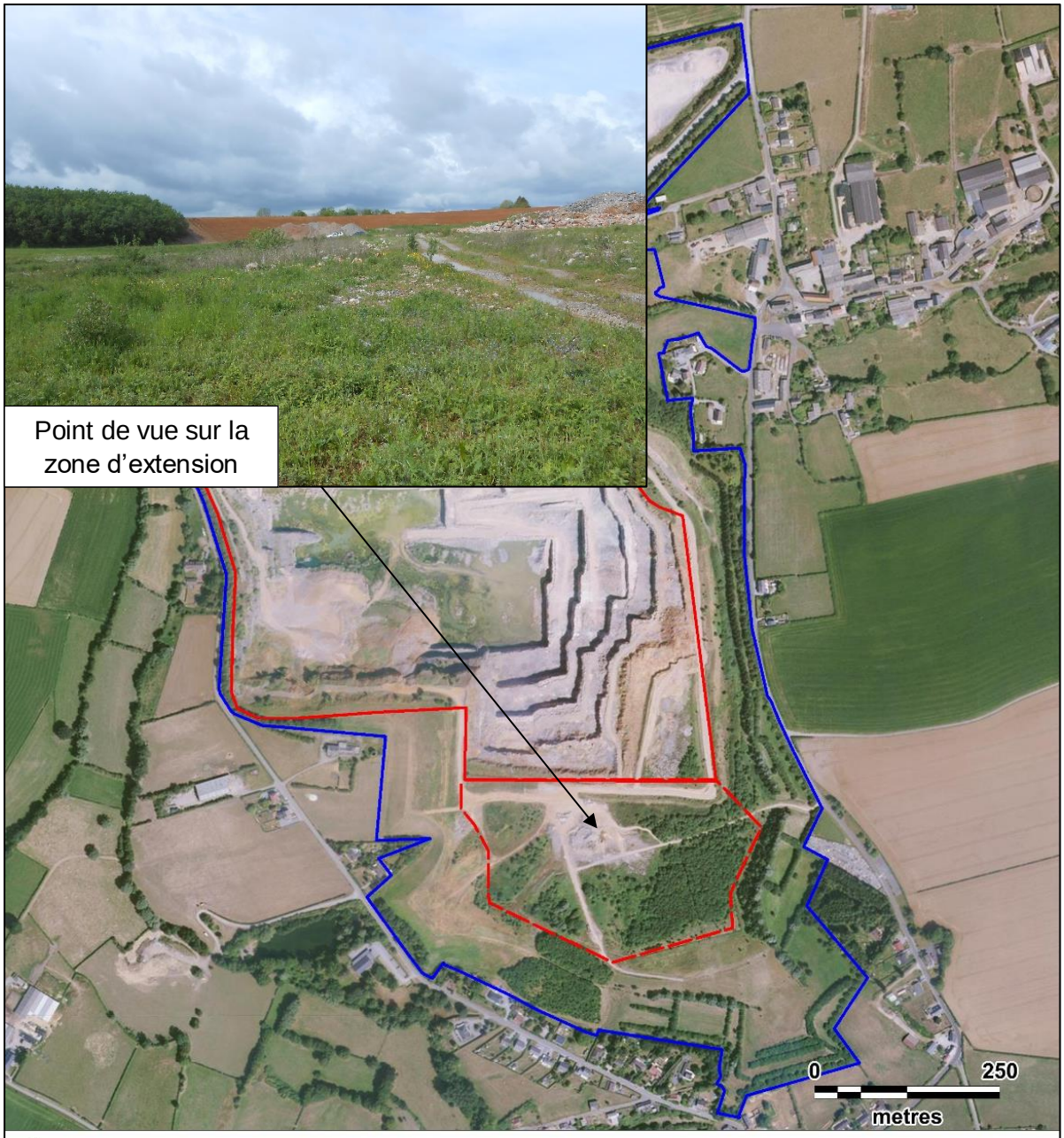
**Aires d'études :**

- Limite exploitable
- Limite exploitable (partie extension)
- Limite de site (Aire d'étude immédiate)

**Carte 2 : Cartographie des aires d'étude utilisées pour les inventaires**

N

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2021




**Légende**

**Aires d'études :**

- Limite exploitable
- Limite exploitable (partie extension)
- Limite de site (Aire d'étude immédiate)

**Carte 3 : Plan orthophotographique des aires d'étude**

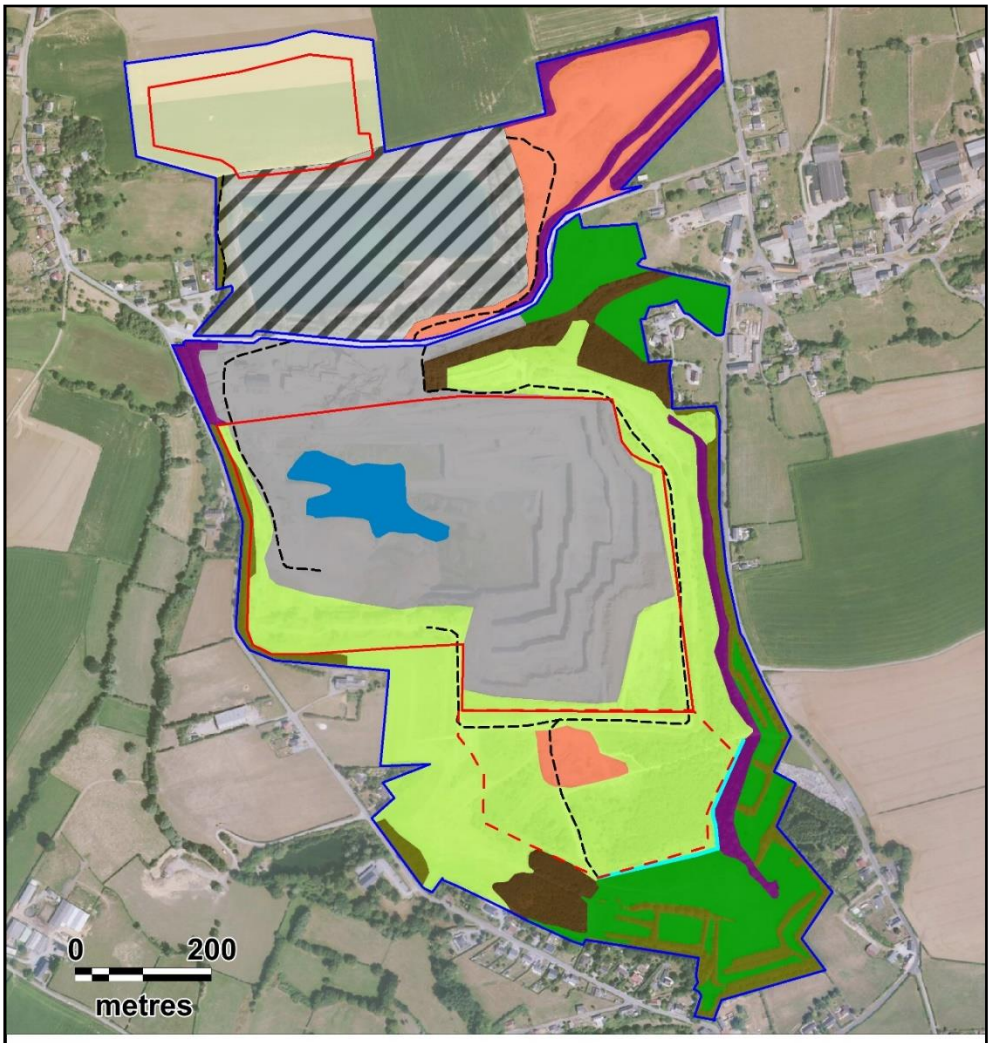
N

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2021

# Partie 2 : ETUDE DES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

## 1. Synthèse de l'étude floristique réalisée dans le cadre de la production de l'état initial

La carte suivante présente l'ensemble des habitats identifiés dans l'aire d'étude immédiate. Les habitats sont désignés d'après la nomenclature EUNIS, avec la dénomination parfois modifiée, pour apporter une précision, ou simplifiée, pour ne pas alourdir la légende. Le code EUNIS, bien sûr, est inchangé, ce qui permet aisément de faire le lien avec le référentiel.




**Carte 4 : Cartographie des habitats naturels et semi-naturels dans l'aire d'étude immédiate**

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2021

Le tableau ci-dessous liste les EEE selon les catégories de menaces qu'elles représentent pour la biodiversité régionale. Cette catégorie est établie par le conservatoire botanique national de Bailleul.

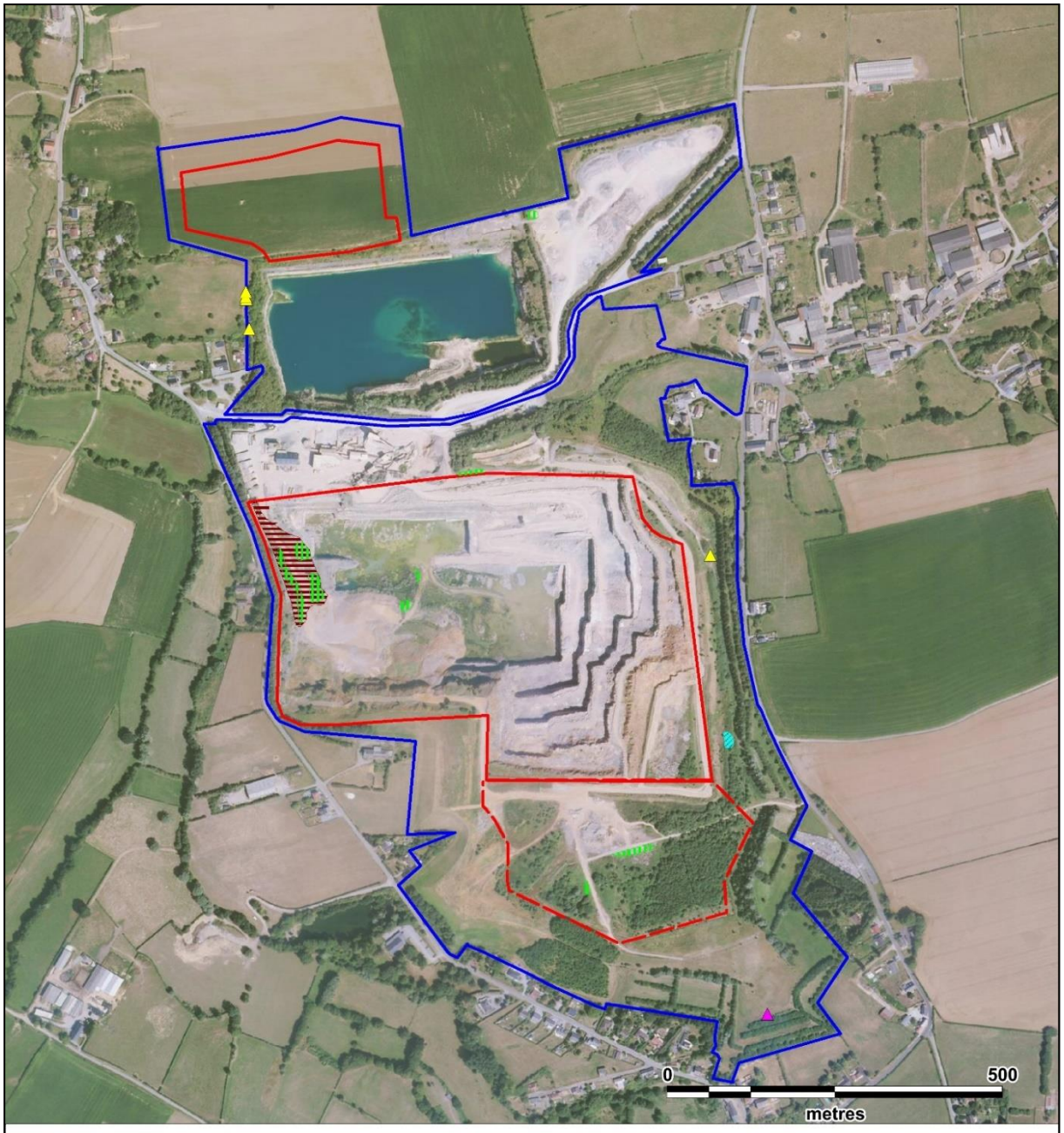
Figure 2 : Liste des espèces invasives inventoriées

| Espèce | Catégorie invasive | Nombre estimé | Dans la zone d'extension |
|---|---|---|---|
| *Buddleja davidii* | A | > 100 | non |
| *Senecio inaequidens* | P | > 100 | oui |
| *Solidago canadensis* | A | > 100 | non |

**À** : Le taxon est considéré comme une plante exotique envahissante avérée dans les régions proches ou pressenti comme telle dans la région concernée, où il est soit envahissant dans les habitats d'intérêt patrimonial ou impactant des espèces végétales menacées à l'échelle régionale ou nationale, soit impactant la santé, l'économie ou les activités humaines.

**P** : Le taxon est considéré comme une plante exotique envahissante potentielle dans les régions proches ou pressenti comme telle dans la région concernée : aucun impact significatif sur des habitats d'intérêt patrimonial, des espèces végétales menacées à l'échelle régionale ou nationale ou sur la santé, l'économie ou les activités humaines n'a jusqu'à présent été constaté ou n'est pressenti dans la région.

Seules les espèces de la catégorie A peuvent être considérées comme des espèces entraînant des impacts pour la biodiversité et les milieux naturels.




**Légende**

**Aires d'étude :**
- Limite exploitable
- Zone d'extension prévue
- Limite de site (Aire d'étude immédiate)

**Espèces patrimoniales :**
- *Ophrys apifera*
- *Lathyrus tuberosus*

**Zones de présence d'espèces exotiques envahissantes :**
- *Solidago canadensis*
- *Senecio inaequidens*
- *Buddleja davidii*

**Carte 5 : Localisation des espèces patrimoniales et des espèces exotiques envahissantes au sein de l'aire d'étude immédiate**

N

ENVOL ENVIRONNEMENT

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2021

# 2. Résultats de l'étude complémentaire des EEE en 2022 et 2023

Nous avons effectué un passage sur le terrain le 23 septembre 2022 et le 31 mars 2023 afin d'évaluer l'évolution des EEE identifiées lors des inventaires réalisés dans le cadre de l'état initial.

Deux espèces ont été relevées lors du passage du 23 septembre 2022 au sein de la zone d'extension. Il s'agit de *Solidago canadensis* nouvellement identifié dans ce secteur, et de *Senecio inaequidens* déjà identifié lors de l'étude floristique de l'état initial, dont de nouvelles stations ont été relevées.

Lors du passage du 31 mars 2023, aucune espèce exotique envahissante n'a été identifiée au sein du périmètre restreint ciblé (voir illustration ci-dessous). En effet, la zone ayant été remaniée, des graines d'EEE sont potentiellement présentes en dormance sur site sans que les EEE elles-mêmes ne soient repoussées.

# 3. Présentation des EEE identifiées en septembre 2022

Figure 3 : Illustration des EEE inventoriées (*Solidago canadensis* à gauche, *Senecio inaequidens* à droite, source : Centre de ressources espèces exotiques envahissantes)



Soulignons que *Solidago canadensis* est une EEE avérée contrairement à *Senecio inaequidens* qui est considérée EEE potentielle (voir Figure 2).

## 3.1. Le Séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*)

*Senecio inaequidens* a été introduit par l'industrie lainière en différentes régions d'Europe à la fin du XIXème siècle. En France, elle a été observée d'abord en 1935 dans les dunes de Calais, en 1936 à Mazamet (Tarn) puis en de nombreux sites à proximité de ces deux premiers points d'implantation. L'historique de son implantation dans le Sud de la France a été reconstituée par Guillem *et al.*, (1990) (Muller, 2004).

Le Séneçon du Cap pose problème dans les prairies où il diminue la valeur pastorale car il est toxique et non consommé dans le bétail (Muller 2004 ; Fried 2012). L'espèce est également toxique pour les chevaux (Passemard, 2005). Sa dynamique et sa compétitivité est à surveiller dans les habitats naturels ouverts, car il peut former des peuplements denses qui diminuent la biodiversité et entrent en compétition avec des espèces endémiques.

## 3.2. Le Solidage du Canada (*Solidago canadensis*)

Le Solidage du Canada semble avoir été introduit en Europe en 1645, en Angleterre, comme plante ornementale. Les solidages ont été également semés comme plantes mellifères. Leur phase d'expansion exponentielle a débuté au milieu du XXème siècle. L'espèce occupe maintenant une très grande partie du territoire français (Muller, 2004, Fried, 2012).

La colonisation des milieux par les solidages conduit à des peuplements monospécifiques de taille relativement élevée (de 1 à 1,5 m, voire 2,5 m dans les milieux les plus favorables). Ceux-ci empêchent ou retardent la succession naturelle en entravant la colonisation ligneuse. Ils peuvent réduire de moitié la diversité du cortège floristique traditionnel des milieux envahis (Voser-Huber 1983 ; Schuldes et Kuber 1990 in Muller, 2004 ; Fried, 2012) et ont des effets négatifs sur la diversité et l'abondance des pollinisateurs indigènes (Moroń et al., 2009).

# 4. Recommandations de gestion émises en septembre 2022

## 4.1. Avant travaux

Les stations d'EEE identifiées devront être balisées pour indiquer les zones nécessitant l'utilisation d'une station de lavage avant et après intervention mais aussi les zones de déchets à évacuer dans des sacs étanches.

## 4.2. Pendant travaux

Une station de lavage pour tout outil ou machine utilisé dans une zone à EEE, doit être mise en place afin d'éviter toute dissémination sur site et hors site. Cette plateforme de lavage pourra se caractériser par une couche de 20cm de graviers sur un géotextile avec installation d'un jet haute pression et d'une citerne à eau.

Les stations d'EEE identifiées feront l'objet d'une fauche ou d'un arrachage manuel pour les pieds ponctuels. Les résidus de fauche seront stockés dans des sacs étanches et envoyer en centre de tri des déchets.

Les interventions au niveau des stations d'EEE nécessiteront impérativement une utilisation de la station de lavage lors de toute entrée et sortie du site, mais également une intervention différée. En effet, toutes les opérations de traitement des EEE devront être réalisées en même temps. Toute autre intervention ne concernant pas les EEE ne devra pas avoir lieu en même temps que les interventions liées aux EEE.

## 4.3. Après travaux

Un passage de suivi de l'évolution des EEE sur la zone d'extension peut être mis en place sur site l'année suivante pour contrôler la repousse de ces espèces. Ce suivi pourra être reconduit en cas de repousse constatée.

S'il y a repousse d'EEE, un arrachage manuel doit être mis en place (avant la fructification fin juin pour *Senecio inaequidens* et début juin pour *Solidago canadensis* lorsque la plante fait 30 à 40 cm de haut). Les plants arrachés doivent être stockés dans des sacs et envoyés en centre de tri (les fleurs en bouton d'un plant arraché peuvent fructifier en 2 ou 3 jours pour *Senecio inaequidens*). Après l'arrachage, les graines des années précédentes peuvent germer. Il convient donc de répéter l'arrachage chaque année, pendant plusieurs années et chaque fois que de nouveaux pieds apparaissent. Il est également possible de réaliser, après l'arrachage, un ensemencement avec des espèces végétales à fort pouvoir couvrant.




**Légende**

**Aires d'étude :**
- Limite exploitable
- Zone d'extension prévue
- Limite de site (Aire d'étude immédiate)

**Stations d'espèces invasives :**
Solidago canadensis :
Senecio inaequidens :

**Carte 6 : Localisation actualisée des espèces exotiques envahissantes au sein de la zone d'extension**

N

Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2022

# Conclusion du diagnostic écologique

Deux espèces ont été relevées en septembre 2022 au sein de la zone d'extension. Il s'agit de *Solidago canadensis* nouvellement identifié dans ce secteur, et de *Senecio inaequidens* déjà identifié lors de l'état initial, dont de nouvelles stations ont été relevées.

Cependant en mars 2023, aucune espèce n'a été inventoriée au sein de la zone restreinte ciblée. En effet, la zone ayant été remaniée, des graines d'EEE sont potentiellement présentes en dormance sur site sans que les EEE elles-mêmes ne soient repoussées. Ainsi, pour éviter la propagation d'EEE sur site et hors site, une station de lavage sera mise en place pour un nettoyage de tout outil ou engin utilisé pour les interventions sur les EEE.

# ANNEXE 3 PARTIE ENVIRONNEMENT HUMAIN VIBRATION, BRUIT, POUSSIERES

- Rapports des derniers constats acoustiques

# RAPPORT DE MESURAGE

DIRECTION QUALITÉ SÉCURITÉ ENVIRONNEMENT



*Date des mesurages : le 21 et 22 mai 2019*

*Responsable : G. MARIE*

*Exécutés par : Christophe DENIELLE*

# *Mesurage du bruit émis dans l'environnement par les installations de l'entreprise CBS. Etablissement : LIMONT FONTAINE (59)*

*A la demande de :*

**Mlle M. FLOURET**
**CBS**
**Route de Saint Rémy**
**59330 LIMONT FONTAINE**
mflouret@groupecb.com; mdeprez@groupecb.com

*Référence du rapport : **014876***

*Devis n° : 183506-2 du 20/11/2018*

*Épernon, le 02/07/2019*

1 rue des Longs Réages
CS 10010
28233 ÉPERNON CEDEX
FRANCE
Tél. +33 (0)2 37 18 48 00
Fax +33 (0)2 37 32 63 46
e-mail cerib@cerib.com
www.cerib.com

Centre d'Études et de Recherches de l'Industrie du Béton

Centre Technique Industriel (loi du 22 juillet 1948) SIRET 775 682 784 00027 – NAF 7219Z. Agréé par le ministère de l'Intérieur (arrêté du 4.04.2011) pour les essais de résistance au feu des éléments de construction. Certificateur de produits (Art. L. 115-27 Code de la consommation), mandaté par AFNOR Certification. Notifié par l'État pour le marquage CE (n° 1164). Opérateur de recherche du Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, les travaux de R&D éligibles peuvent bénéficier du CIR.

# TABLE DES MATIÈRES

**1. GÉNÉRALITÉS ..... 4**

**2. CAMPAGNE DE MESURAGES ..... 5**

**3. NATURE DES BRUITS ..... 11**

**4. MESURAGES ..... 11**

**5. EXIGENCES APPLICABLES ..... 12**

**6. RELEVÉ DES NIVEAUX SONORES ..... 14**

6.1 Niveaux sonores en limite de propriété ..... 14
6.2 Emergences aux points de mesures ..... 15

**7. CONCLUSIONS ..... 17**

**ANNEXE A1 - Situation des points de mesure ..... 18**

**ANNEXE A2 - Évolutions temporelles des niveaux sonores ..... 19**

**ANNEXE A3 - Liste des appareils, logiciels et matériels de mesurage ..... 44**

# 1. GÉNÉRALITÉS

L'établissement de l'entreprise **CBS**, est implanté dans les communes de **LIMONT FONTAINE et SAINT REMY DU NORD**, dans le département du Nord (59).

L'activité de l'établissement est l'exploitation d'une carrière de calcaire.

L'établissement comprend :

Gisement :

- 2 tombereaux de 30T
- 1 pelle

Primaire :

- Un concasseur
- Scalpeur à mâchoire
- Crible primaire

Secondaire :

- 2 broyeurs
- 1 Extracteur vibrant
- 3 cribles

Tertiaire :

- 1 broyeur à axe vertical
- Crible
- Chargement de camions à la chargeuse
- 1 centrale de grave (trémie de réception, tapis doseur, malaxeur,…)
- 1 atelier de maintenance
- Circulation des camions clients sur site.

Les horaires de l'établissement sont les suivants :

- de 6h00 à 20h00 avec des équipes en horaire normal ou continu.

## 2. CAMPAGNE DE MESURAGES

Une campagne de mesurages des niveaux sonores en limite de propriété industrielle a été menée le 21 et 22 mai 2019 de 6h00 à 17h30.

Le jour des mesurages, la production a démarré vers 6h05 et s'est arrêtée vers 17h00.

Les mesurages de bruit ont été effectués selon la méthode définie à l'article 26.15.2 de l'arrêté Préfectoral du 29 août de la carrière « Les Paquiers de la SAS CBS (Carrières du bassin de la Sambre) à Limont Fontaine et Saint Rémy du Nord.

De plus les mesurages ont été effectués conformément à la norme NF S 31-010.

Lors des mesurages, les quantités de produits fabriqués sont les suivantes :

- Quantités produites le 21/05/2019 : 3447 Tonnes et le 22/05/2019 : 1790 Tonnes.

Les points de mesurage, retenus en accord avec le demandeur, sont les suivants :

- Point 1 : Limite ZER Ouest, situé à une distance évaluée à 160 mètres de la source perçue comme la plus bruyante à ce point.
- Point 2 : Limite ZER Est, situé à une distance évaluée à 120 mètres de la source perçue comme la plus bruyante à ce point.
- Point 3 : Limite ZER Est, situé à une distance évaluée à 380 mètres de la source perçue comme la plus bruyante à ce point.
- Point 4 : Limite ZER Ouest, situé à une distance évaluée à 400 mètres de la source perçue comme la plus bruyante à ce point.
- Point 5 : Limite ZER Sud-Ouest, situé à une distance évaluée à 230 mètres de la source perçue comme la plus bruyante à ce point.
- Point 6 : Limite ZER Sud Est, situé à une distance évaluée à 150 mètres de la source perçue comme la plus bruyante à ce point.
- Point A : Limite de propriété Ouest, situé à une distance évaluée à 50 mètres de la source perçue comme la plus bruyante à ce point.
- Point B : Limite de propriété Est, situé à une distance évaluée à 160 mètres de la source perçue comme la plus bruyante à ce point.
- Point C : Limite de propriété Est, situé à une distance évaluée à 340 mètres de la source perçue comme la plus bruyante à ce point.
- Point D : Limite de propriété Ouest, situé à une distance évaluée à 350 mètres de la source perçue comme la plus bruyante à ce point.
- Point E : Limite de propriété Sud-Ouest, situé à une distance évaluée à 180 mètres de la source perçue comme la plus bruyante à ce point.
- Point F : Limite de propriété Sud Est, situé à une distance évaluée à 130 mètres de la source perçue comme la plus bruyante à ce point.



**Photo du point n°1**



**Photo du point n° 2**



**Photo du point n°3**



**Photo du point n° 4**



**Photo du point n°5**



**Photo du point n° 6**



**Photo du point n°A**



**Photo du point n° B**



**Photo du point n°C**



**Photo du point n° D**



**Photo du point n°E**



**Photo du point n° F**

Ils sont reportés sur une vue aérienne avec échelle, jointe en annexe A1.

Les sonomètres, employés lors des mesurages, sont affectés de la façon suivante :

- Point 1 : sonomètre DUO n° de série 10 760,
- Point 2 : sonomètre DUO n° de série 10 666,
- Point 3 : sonomètre DUO n° de série 10 759,
- Point 4 : sonomètre DUO n° de série 10 702,
- Point 5 : sonomètre DUO n° de série 10 761,
- Point 6 : sonomètre DUO n° de série 10 665,
- Point A : sonomètre DUO n° de série 10 760,
- Point B : sonomètre DUO n° de série 10 759,
- Point C : sonomètre DUO n° de série 10 702,
- Point D : sonomètre DUO n° de série 10 665,
- Point E : sonomètre DUO n° de série 10 761,
- Point F : sonomètre DUO n° de série 10 666,

Les microphones utilisés sont situés à 1,40 mètre du sol en tous points.

Les conditions climatiques, lors des mesurages, sont estimées d'après les caractéristiques « U » pour le vent en chaque point de mesurage et « T » pour la température.

Elles sont indiquées dans le tableau suivant, heure par heure, pour les intervalles de mesurages.

| | **« U » vent aux points** | | | | **« T »** | **État météorologique aux points** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Heure** | **n°1** | **n°2** | **n°3** | **n°4** | **Température** | **n°1** | **n°2** | **n°3** | **n°4** |
| 05H00à 06H00 | U3 | U4 | U4 | U2 | T4 | + | + | + | Z |
| 06H00à 007H00 | U3 | U4 | U4 | U2 | T3 | Z | + | + | - |
| 07H00à 08H00 | U3 | U3 | U3 | U2 | T2 | - | - | - | - |
| 08H00à 09H00 | U2 | U3 | U3 | U4 | T2 | - | - | - | Z |
| 09H00à 10H00 | U3 | U4 | U4 | U2 | T2 | - | Z | Z | - |
| 10H00à 13H00 | U3 | U4 | U4 | U2 | T2 | - | Z | Z | - |
| 13H00à 18H00 | U2 | U3 | U3 | U4 | T2 | - | - | - | Z |

| | « U » vent aux points | | « T » | État météorologique aux points | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Heure** | **n°5** | **n°6** | **Température** | **n°5** | **n°6** |
| 05H00à 06H00 | U3 | U4 | T4 | + | + |
| 06H00à 007H00 | U3 | U4 | T3 | Z | + |
| 07H00à 08H00 | U3 | U3 | T2 | - | - |
| 08H00à 09H00 | U2 | U3 | T2 | - | - |
| 09H00à 10H00 | U3 | U4 | T2 | - | Z |
| 10H00à 13H00 | U3 | U4 | T2 | - | Z |
| 13H00à 18H00 | U2 | U3 | T2 | - | - |

| | « U » vent aux points | | | | « T » | État météorologique aux points | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Heure** | **n°A** | **n°B** | **n°C** | **n°D** | **Température** | **n°A** | **n°B** | **n°C** | **n°D** |
| 06H00à 08H00 | U3 | U3 | U4 | U3 | T3 | Z | Z | + | Z |
| 08H00à 09H00 | U3 | U3 | U3 | U3 | T2 | - | - | - | - |
| 09H00à 10H00 | U2 | U4 | U4 | U2 | T2 | - | Z | Z | - |
| 10H00à 11H00 | U3 | U3 | U4 | U3 | T2 | - | - | Z | - |
| 11H00à 12H00 | U2 | U4 | U4 | U2 | T2 | - | Z | Z | - |

| | « U » vent aux points | | « T » | État météorologique aux points | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Heure** | **n°E** | **n°F** | **Température** | **n°E** | **n°F** |
| 06H00à 08H00 | U3 | U3 | T3 | Z | Z |
| 08H00à 09H00 | U3 | U3 | T2 | - | - |
| 09H00à 10H00 | U2 | U4 | T2 | - | Z |
| 10H00à 11H00 | U3 | U3 | T2 | - | - |
| 11H00à 12H00 | U2 | U4 | T2 | - | Z |

Légende :

- - : État météorologique conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore

- : État météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore

Z : Effets météorologiques nuls ou négligeables

+ : État météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore

+ + : État météorologique conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore

| | | | |
|---|---|---|---|
| **U1 :** | Vent fort (3 m/s à 5 m/s) contraire au Sens source-récepteur | **T1 :** | Jour et fort ensoleillement et surface sèche et peu de vent |
| **U2 :** | Vent moyen à faible (1 m/s à 3 m/s) Contraire ou vent fort, peu contraire | **T2 :** | Mêmes conditions que T1 mais au moins une et non vérifiée |
| **U3 :** | Vent nul ou vent quelconque de travers | **T3 :** | Lever du soleil ou coucher du soleil ou (temps couvert et venteux et surface pas trop humide) |
| **U4 :** | Vent moyen à faible portant ou vent fort peu portant (= 45°) | **T4 :** | Nuit et (nuageux ou vent) |
| **U5 :** | Vent fort portant | **T5 :** | Nuit et ciel dégagé et vent faible |

# 3. NATURE DES BRUITS

Les nuisances sonores sont principalement générées par les éléments suivants :

- L'installation de traitement des granulats
- La circulation des camions et engins sur la carrière
- Minage pour l'extraction du gisement
- Préparation des tirs de mine

Leur apparition est variable suivant le lieu d'observation de la situation sonore.

Les nuisances sonores extérieures à l'activité de l'entreprises sont générées par : l'activité urbaine autour de la carrière.

# 4. MESURAGES

L'intervalle de référence et l'intervalle d'observation de la situation sonore sont confondus.

Les mesurages des bruits émis par l'établissement ont été réalisés lors du fonctionnement normal de ses installations.

Les mesurages ont été effectués sous la surveillance de l'opérateur de 5h30 à 17h30.

L'opérateur ne pouvant pas être présent simultanément à tous les points de mesure, la surveillance s'effectue par ronde permanente d'un point à l'autre.

Au cours de sa ronde, l'opérateur s'assure du fonctionnement des sources sonores et note les origines des bruits parasites éventuels. Au vu de l'analyse de l'environnement du site où ont été faits les mesurages, aucun bruit intempestif de niveau élevé pouvant perturber la mesure en un des points n'a pas été constaté. Par conséquent, il n'a pas été nécessaire de demander à l'exploitant de mettre à disposition un préposé observateur permanent.

Les niveaux sonores résultants sont obtenus par mesure directe et par codage des sources en éliminant dans le traitement les bruits parasites s'il y a lieu.

Référentiels :

Norme NF S 31-010 de décembre 1996 relative à la caractérisation et au mesurage du bruit en environnement.

Arrêté Préfectoral du 29 août 2006.

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.

# 5. EXIGENCES APPLICABLES

Les relevés des niveaux sonores ont été effectués, le cas échéant, sur les deux périodes définies par la réglementation (arrêté du 23 janvier 1997) :

- nocturne de 22 h 00 à 7 h 00,
- diurne de 7 h 00 à 22 h 00.

Points de contrôle et valeurs correspondantes des limites admissibles suivant l'arrêté préfectoral de la carrière :

| Points à émergence réglementée | Points de mesure | Niveau limite admissible pour la période allant de 7 h 00 à 22 h 00 (diurne) | Niveau limite admissible pour la période allant de 22 h 00 à 7 h 00 (nocturne) |
|---|---|---|---|
| **1** | **A** | 46,5 dB (A) | 37,5 dB (A) |
| **2** | **B** | 46 dB (A) | 42,5 dB (A) |
| **3** | **C** | 47,5 dB (A) | 44 dB (A) |
| **4** | **D** | 51 dB (A) | Absence d'émergence significative |
| **5** | **E** | 47 dB (A) | |
| **6** | **F** | 46,5 dB (A) | |

Rappel des niveaux d'émergence autorisés dans les Zones à Emergence Réglementée et des niveaux de bruit en limite de propriété :

| Niveau de bruit existant dans les Zones à Emergence Réglementée (incluant le bruit de l'installation) | Émergence admissible pour la période allant de 7 h 00 à 22 h 00, sauf dimanches et jours fériés | Émergence admissible pour la période allant de 22 h 00 à 7 h 00, ainsi que les dimanches et jours fériés |
|---|---|---|
| Supérieur à 35 dB (A) et inférieur ou égal à 45 dB (A) | 6 dB (A) | 4 dB (A) |
| Supérieur à 45 dB (A) | 5 dB (A) | 3 dB (A) |

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les deux bandes immédiatement inférieures et supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après pour la bande considérée :

| Cette analyse se fait à partir d'une acquisition minimale de 10 s | | |
|---|---|---|
| 50 à 315 Hz | 400 à 1 250 Hz | 1 600 à 8 000 Hz |
| 10 dB | 5 dB | 5 dB |

Les bandes sont définies par fréquence centrale de tiers d'octave.

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

Les résultats obtenus sont présentés dans les tableaux ci-après.

Les niveaux sonores calculés sont arrondis au ½ dB le plus proche.

De plus l'incertitude de mesurage est estimée à 2 dB.

# 6. RELEVÉ DES NIVEAUX SONORES

## 6.1 Niveaux sonores en limite de propriété

| N° point | Période | Niveau sonore $L_{Aeq}$ en dB(A) | Valeur admissible en dB(A) | Niveau de conformité |
|---|---|---|---|---|
| Point A | Nocturne (22h-7h) | 51,5 | 37,5 | NC |
| | Diurne (7h-22h) | 54,0 | 46,5 | NC |
| Point B | Nocturne (22h-7h) | 47,5 | 42,5 | NC |
| | Diurne (7h-22h) | 50,0 | 46,0 | NC |
| Point C | Nocturne (22h-7h) | 58,5 | 44,0 | NC |
| | Diurne (7h-22h) | 52,5 | 47,5 | NC |
| Point D | Nocturne (22h-7h) | - | - | - |
| | Diurne (7h-22h) | 47,0 | 51,0 | C |
| Point E | Nocturne (22h-7h) | - | - | - |
| | Diurne (7h-22h) | 48,5 | 47,0 | NC |
| Point F | Nocturne (22h-7h) | - | - | - |
| | Diurne (7h-22h) | 54,0 | 46,5 | NC |

- : pas de mesure nocturne à faire aux points D, E et F (art. 26.15.2 de l'Arrêté Préfectoral)

| N° point | Période | Niveau sonore $L_{Aeq}$ en dB(A) | Valeur admissible en dB(A) | Niveau de conformité |
|---|---|---|---|---|
| Point 1 | Nocturne (22h-7h) | 43,0 | 37,5 | NC |
| | Diurne (7h-22h) | 45,0 | 46,5 | C |
| Point 2 | Nocturne (22h-7h) | 53,5 | 42,5 | NC |
| | Diurne (7h-22h) | 49,5 | 46 | NC |
| Point 3 | Nocturne (22h-7h) | 52,5 | 44 | NC |
| | Diurne (7h-22h) | 50,0 | 47,5 | NC |
| Point 4 | Nocturne (22h-7h) | - | - | - |
| | Diurne (7h-22h) | 47,5 | 51 | C |

| N° point | Période | Niveau sonore $L_{Aeq}$ en dB(A) | Valeur admissible en dB(A) | Niveau de conformité |
|---|---|---|---|---|
| Point 5 | Nocturne (22h-7h) | - | - | - |
| | Diurne (7h-22h) | 48,5 | 47 | NC |
| Point 6 | Nocturne (22h-7h) | - | - | - |
| | Diurne (7h-22h) | 52,0 | 46,5 | NC |

- : pas de mesure nocturne à faire aux points 4, 5 et 6F (art. 26.15.2 de l'Arrêté Préfectoral)

## 6.2 Emergences aux points de mesures

| N° point | Période | Source | Niveau sonore $L_{Aeq}$ en dB(A) | Niveau sonore $L_{50}$ En dB(A) | Emergence mesurée en dB (A) | Emergence admissible en dB (A) ** | Niveau de conformité |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Point 1 | Nocturne (22h-7h) | Résiduel | **43,5** | 40,5 | - 0,5 | 4 | C |
| | | Activité | **43,0** | 40,5 | | | |
| | Diurne (7h-22h) | Résiduel | **41,5** | 37,5 | 3,5 | 6 | C |
| | | Activité | **45,0** | 40,5 | | | |
| Point 2 | Nocturne (22h-7h) | Résiduel | 51,5 | **46,0 *** | 2,5 | 3 | C |
| | | Activité | 53,5 | **48,5** | | | |
| | Diurne (7h-22h) | Résiduel | **43,5** | 42,0 | 6,0 | 5 | NC (1) |
| | | Activité | **49,5** | 47,5 | | | |
| Point 3 | Nocturne (22h-7h) | Résiduel | 55,0 | **43,0 *** | 3,5 | 3 | NC (1) |
| | | Activité | 52,5 | **46,5** | | | |
| | Diurne (7h-22h) | Résiduel | **44,0** | 42,0 | 6,0 | 5 | NC (1) |
| | | Activité | **50,0** | 44,0 | | | |
| Point 4 | Nocturne (22h-7h) | Résiduel | **47,5** | 43,5 | 1,0 | 3 | C |
| | | Activité | **46,5** | 42,0 | | | |
| | Diurne (7h-22h) | Résiduel | **47,5** | 44,0 | 0 | 5 | C |
| | | Activité | **47,5** | 42,5 | | | |

| N° point | Période | Source | Niveau sonore $L_{Aeq}$ en dB(A) | Niveau sonore $L_{50}$ En dB(A) | Emergence mesurée en dB (A) | Emergence admissible en dB (A) ** | Niveau de conformité |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Point 5 | Nocturne (22h-7h) | Résiduel | 48,0 | **41,0 *** | 1,5 | 3 | C |
| | | Activité | 44,0 | **39,5** | | | |
| | Diurne (7h-22h) | Résiduel | 50,0 | **39,0 *** | 1,0 | 5 | C |
| | | Activité | 48,5 | **40,0** | | | |
| Point 6 | Nocturne (22h-7h) | Résiduel | 44,5 | **33,5 *** | 5,5 | 3 | NC |
| | | Activité | 48,0 | **39,0** | | | |
| | Diurne (7h-22h) | Résiduel | 50,0 | **38,5 *** | 4,0 | 5 | C |
| | | Activité | 52,0 | **42,5** | | | |

**(1) : dépassement de la valeur limite se situant dans la plage d'incertitude de mesurage.**

* : Dans le cas où la différence $L_{Aeq} – L_{50}$ (bruit résiduel) est supérieure ou égale à 5 dB (A), on utilise comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles $L_{50}$ calculés sur le bruit ambiant et le bruit résiduel

**Les indicateurs retenus pour chaque point de mesure et pour chaque période sont indiqués en gras.**

**** Faute de n'avoir pu consulter l'extrait du Plan Local d'Urbanisme sur le site, la présence effective de Zone(s) à Emergence Réglementée a été déterminée grâce au zonage disponible sur le site Google Maps.**

Les évolutions temporelles de chaque point de mesure sont détaillées en Annexe 2.

# 7. CONCLUSIONS

Les mesures des niveaux sonores en limite de propriété indiquent que les exigences réglementaires applicables à l'établissement :

- Ne sont pas respectées aux points 1, 2,3, A, B, C, en période nocturne.
- Ne sont pas respectées aux points 2, 3, 5, 6, A, B, C, E, F en période diurne.
- Sont respectées aux points 1 et 4, D en période diurne.

Les mesures d'émergence en limite de propriété indiquent que les exigences réglementaires :

- Ne sont pas respectées aux points 3 et 6 en période nocturne.
- Ne sont pas respectées aux points 2 et 3 en période diurne.
- Sont respectées au point 6 en période diurne.
- Sont respectées aux points 1, 4, 5 en période nocturne et diurne.

Les mesures des tonalités marquées en limite de propriété indiquent que les exigences réglementaires applicables à l'établissement :

- Ne sont pas respectées au point 6 en période nocturne.
- Sont respectées pour tous les autres points en période nocturne et diurne.



**Christophe DENIELLE**
Chargé d'Essais



**Guillaume MARIE**
Responsable des Essais
Département Hygiène Sécurité Environnement

# ANNEXE A1 - Situation des points de mesure

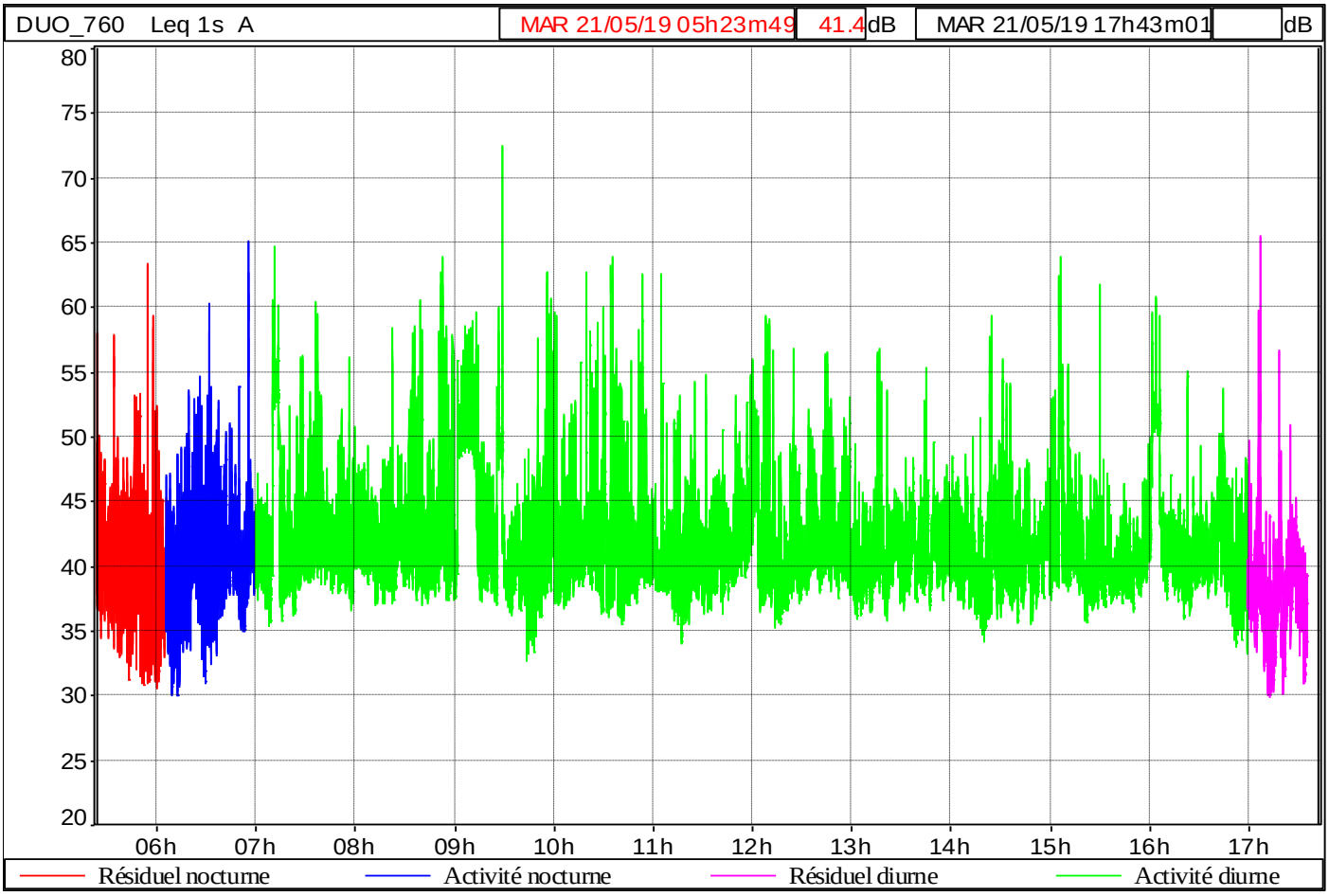



Légende :

X Localisation et identification des sonomètres

# ANNEXE A2 - Évolutions temporelles des niveaux sonores

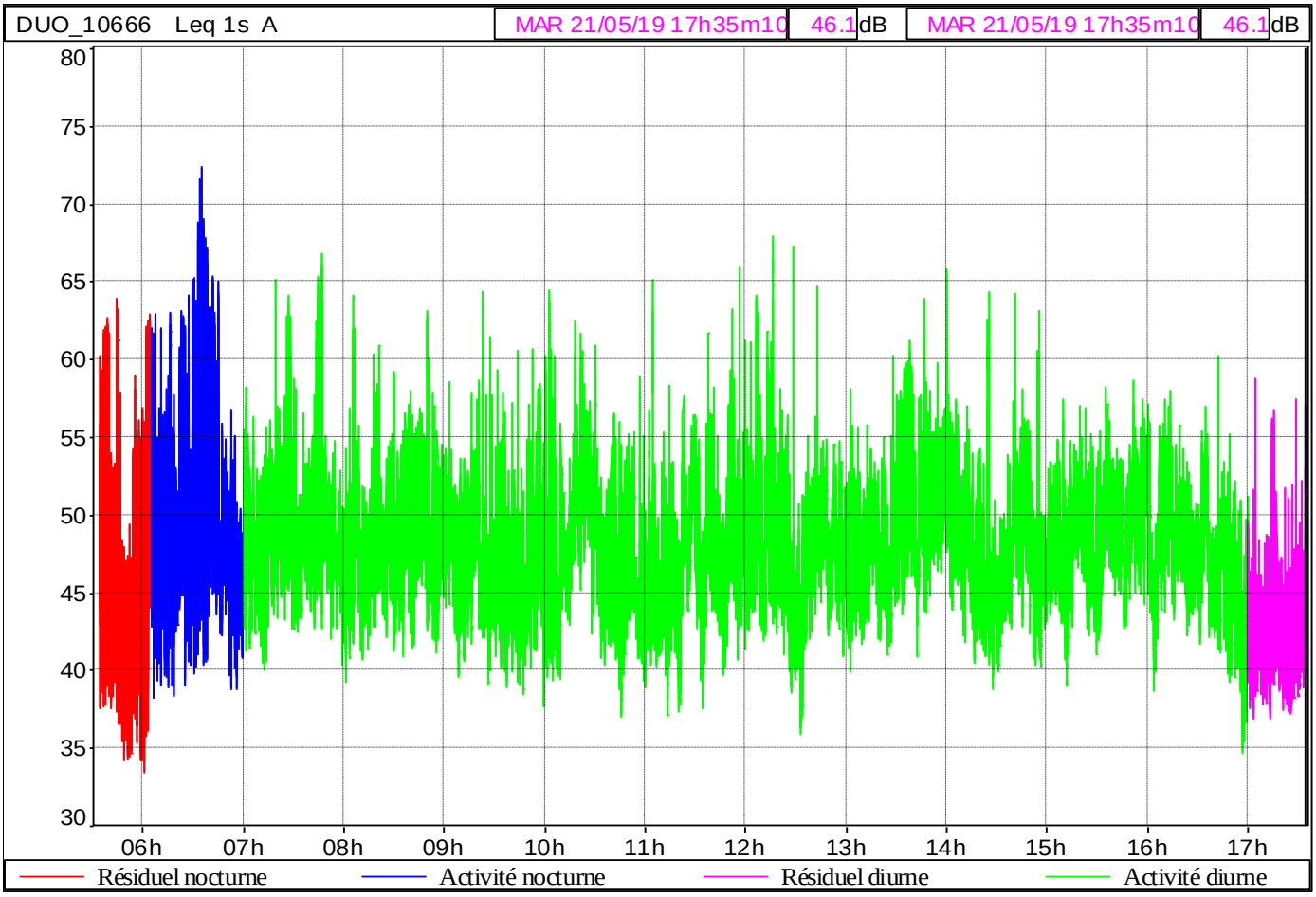
# Point 1 : Limite ZER Ouest




| Fichier | Point 1 limite Ouest.cmg | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lieu | DUO_760 | | | | | | | |
| Type de données | Leq | | | | | | | |
| Pondération | A | | | | | | | |
| Début | 21/05/19 05:23:49 | | | | | | | |
| Fin | 21/05/19 17:43:02 | | | | | | | |
| Source | Leq particulier dB | Lmin dB | Lmax dB | L95 dB | L90 dB | L50 dB | L10 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Résiduel nocturne | 43,5 | 30,6 | 63,3 | 33,5 | 35,3 | 40,7 | 46,1 | 00:41:58 |
| Activité nocturne | 43,2 | 29,9 | 65,0 | 34,4 | 36,0 | 40,5 | 45,2 | 00:54:07 |
| Résiduel diurne | 41,5 | 29,8 | 65,4 | 32,2 | 33,4 | 37,7 | 41,7 | 00:35:24 |
| Activité diurne | 44,8 | 32,6 | 72,5 | 37,4 | 38,1 | 40,7 | 46,8 | 10:00:09 |

| Fichier | Point 1 limite Ouest.cmg | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 21/05/19 05:23:49 | | | | | | | |
| Fin | 21/05/19 17:43:02 | | | | | | | |
| Source | Activité nocturne | | | | Activité diurne | | | |
| Lieu | Niveau dB | Tonalité marquée D1 dB | Tonalité marquée D2 dB | Tonalité permise dB | Niveau dB | Tonalité marquée D1 dB | Tonalité marquée D2 dB | Tonalité permise dB |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 6.3Hz ] | 42,7 | | -4,1 | | 51,3 | | -1,1 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 8Hz ] | 44,0 | | -15,4 | | 50,8 | | -13,4 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 10Hz ] | 48,5 | 5,1 | -13,4 | | 53,5 | 2,4 | -12,2 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 12.5Hz ] | 62,2 | 15,4 | 3,5 | | 67,0 | 14,6 | 6,1 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 16Hz ] | 61,6 | 2,2 | 11,4 | | 63,7 | -0,5 | 11,5 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 20Hz ] | 47,1 | -14,8 | -4,6 | | 49,9 | -15,8 | -3,7 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 25Hz ] | 52,0 | -6,7 | -0,4 | | 53,7 | -7,2 | -1,0 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 31.5Hz ] | 51,3 | 1,1 | -1,9 | | 53,5 | 1,3 | -2,2 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 40Hz ] | 53,3 | 1,6 | 2,3 | | 55,6 | 2,0 | 1,9 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 50Hz ] | 53,1 | 0,7 | 7,1 | | 55,7 | 1,0 | 7,1 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 63Hz ] | 47,1 | -6,1 | 3,8 | 10,0 | 49,7 | -6,0 | 3,8 | 10,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 80Hz ] | 44,6 | -6,4 | 4,8 | 10,0 | 46,9 | -6,8 | 3,6 | 10,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 100Hz ] | 41,5 | -4,5 | 5,5 | 10,0 | 44,5 | -4,1 | 3,9 | 10,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 125Hz ] | 37,1 | -6,2 | 3,3 | 10,0 | 41,6 | -4,3 | 2,8 | 10,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 160Hz ] | 34,4 | -5,4 | 0,7 | 10,0 | 39,3 | -4,0 | 1,0 | 10,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 200Hz ] | 33,2 | -2,8 | -0,8 | 10,0 | 38,1 | -2,5 | 0,4 | 10,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 250Hz ] | 34,1 | 0,3 | -0,3 | 10,0 | 38,5 | -0,3 | 2,2 | 10,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 315Hz ] | 33,9 | 0,2 | -0,5 | 10,0 | 36,7 | -1,6 | 1,3 | 10,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 400Hz ] | 34,9 | 0,9 | 1,5 | 5,0 | 35,9 | -1,8 | 1,5 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 500Hz ] | 33,8 | -0,6 | 1,7 | 5,0 | 34,9 | -1,4 | 1,0 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 630Hz ] | 32,8 | -1,6 | 2,4 | 5,0 | 33,8 | -1,6 | 0,2 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 800Hz ] | 31,2 | -2,2 | 1,9 | 5,0 | 34,0 | -0,4 | 1,4 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 1kHz ] | 29,5 | -2,6 | 0,7 | 5,0 | 33,1 | -0,8 | 1,5 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 1.25kHz ] | 29,0 | -1,4 | -1,2 | 5,0 | 32,0 | -1,6 | 1,1 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 1.6kHz ] | 28,7 | -0,6 | -2,9 | 5,0 | 31,3 | -1,3 | 0,0 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 2kHz ] | 31,3 | 2,5 | -2,8 | 5,0 | 30,5 | -1,1 | -3,1 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 2.5kHz ] | 31,8 | 1,6 | -2,4 | 5,0 | 31,9 | 1,0 | -2,1 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 3.15kHz ] | 35,5 | 3,9 | 4,9 | 5,0 | 34,8 | 3,5 | 1,8 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 4kHz ] | 32,2 | -1,9 | 5,7 | 5,0 | 32,9 | -0,7 | 0,9 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 5kHz ] | 28,2 | -6,0 | 5,5 | 5,0 | 33,0 | -1,0 | 3,7 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 6.3kHz ] | 23,8 | -6,8 | 4,9 | | 30,7 | -2,3 | 6,1 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 8kHz ] | 21,4 | -5,1 | 10,9 | | 27,1 | -4,9 | 10,4 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 10kHz ] | 12,3 | -10,4 | 5,3 | | 18,5 | -10,8 | 6,0 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 12.5kHz ] | 7,6 | -11,3 | 0,7 | | 13,7 | -10,9 | 3,3 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 16kHz ] | 6,3 | -4,2 | | | 10,9 | -5,8 | | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 20kHz ] | 7,5 | 0,5 | | | 9,8 | -2,7 | | |

# Point 2 : Limite ZER Est

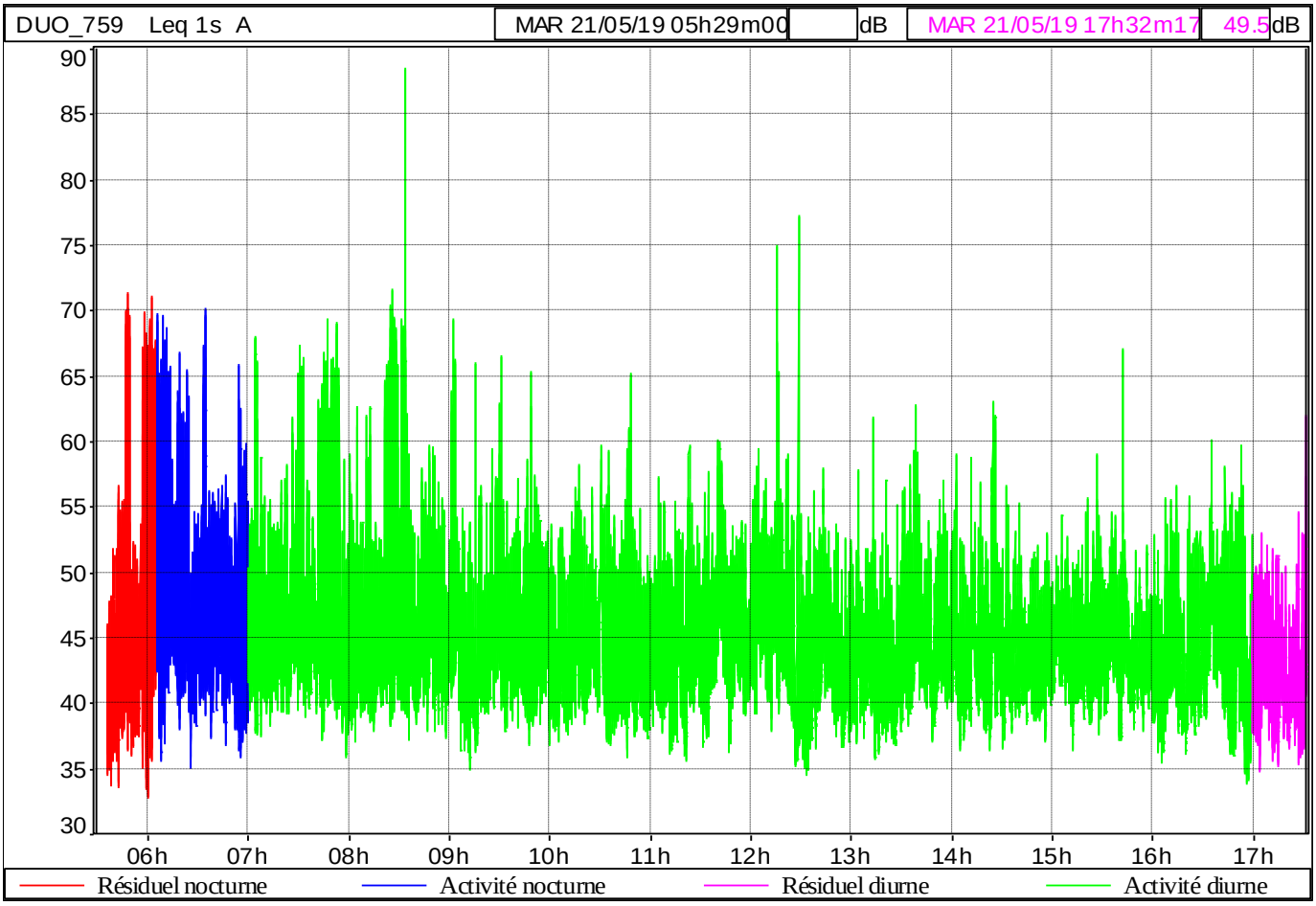



| Fichier | Point 2 limite Est.cmg |
|---|---|
| Lieu | DUO_10666 |
| Type de données | Leq |
| Pondération | A |
| Début | 21/05/19 05:32:14 |
| Fin | 21/05/19 17:35:11 |

| Source | Leq particulier dB | Lmin dB | Lmax dB | L95 dB | L90 dB | L50 dB | L10 dB | Durée cumulée h:min:s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Résiduel nocturne | 51,4 | 33,4 | 63,8 | 37,3 | 38,9 | 45,8 | 54,4 | 00:30:09 |
| Activité nocturne | 53,6 | 38,2 | 72,4 | 42,5 | 43,8 | 48,7 | 55,5 | 00:55:23 |
| Résiduel diurne | 43,7 | 36,8 | 58,7 | 38,6 | 39,2 | 41,8 | 45,4 | 00:35:07 |
| Activité diurne | 49,6 | 34,7 | 67,9 | 42,1 | 43,2 | 47,5 | 52,2 | 09:59:19 |

| Fichier | Point 2 limite Est.cmg | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 21/05/19 05:32:14 | | | | | | | |
| Fin | 21/05/19 17:35:11 | | | | | | | |
| Source | Activité nocturne | | | | Activité diurne | | | |
| Lieu | Niveau dB | Tonalité marquée D1 dB | Tonalité marquée D2 dB | Tonalité permise dB | Niveau dB | Tonalité marquée D1 dB | Tonalité marquée D2 dB | Tonalité permise dB |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 6.3Hz ] | 46,7 | | -0,2 | | 55,5 | | 0,7 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 8Hz ] | 46,7 | | -2,7 | | 54,9 | | 0,0 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 10Hz ] | 47,0 | 0,3 | -6,6 | | 54,6 | -0,6 | -2,7 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 12.5Hz ] | 50,9 | 4,0 | -1,9 | | 55,2 | 0,4 | -1,2 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 16Hz ] | 55,2 | 5,8 | 7,1 | | 58,6 | 3,7 | 7,1 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 20Hz ] | 46,5 | -7,1 | -6,2 | | 51,7 | -5,6 | -1,4 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 25Hz ] | 49,2 | -3,6 | -6,5 | | 51,3 | -5,1 | -5,9 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 31.5Hz ] | 54,6 | 6,5 | -1,4 | | 54,3 | 2,8 | -3,2 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 40Hz ] | 56,6 | 3,9 | 3,4 | | 58,9 | 5,8 | 5,4 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 50Hz ] | 55,2 | -0,5 | 6,9 | | 55,3 | -1,9 | 5,9 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 63Hz ] | 49,5 | -6,5 | 4,5 | 10,0 | 50,3 | -7,2 | 3,6 | 10,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 80Hz ] | 46,7 | -6,5 | 6,3 | 10,0 | 48,2 | -5,3 | 5,1 | 10,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 100Hz ] | 42,0 | -6,3 | 5,4 | 10,0 | 44,5 | -4,9 | 4,2 | 10,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 125Hz ] | 37,6 | -7,4 | 3,4 | 10,0 | 40,9 | -5,8 | 2,4 | 10,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 160Hz ] | 35,2 | -5,2 | 2,2 | 10,0 | 39,6 | -3,5 | 2,1 | 10,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 200Hz ] | 33,0 | -3,6 | -1,1 | 10,0 | 37,1 | -3,2 | -1,6 | 10,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 250Hz ] | 33,1 | -1,1 | -3,0 | 10,0 | 37,8 | -0,7 | -3,7 | 10,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 315Hz ] | 34,9 | 1,9 | -3,3 | 10,0 | 39,4 | 1,9 | -3,6 | 10,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 400Hz ] | 37,1 | 3,0 | -2,2 | 5,0 | 43,0 | 4,3 | 0,7 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 500Hz ] | 39,1 | 3,0 | -0,4 | 5,0 | 43,0 | 1,5 | 2,0 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 630Hz ] | 39,5 | 1,3 | 0,7 | 5,0 | 41,3 | -1,7 | 1,3 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 800Hz ] | 39,5 | 0,2 | 1,7 | 5,0 | 40,7 | -1,6 | 1,9 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 1kHz ] | 37,9 | -1,6 | 1,2 | 5,0 | 39,2 | -1,8 | 2,0 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 1.25kHz ] | 37,6 | -1,2 | -1,8 | 5,0 | 38,4 | -1,6 | 2,6 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 1.6kHz ] | 35,7 | -2,1 | -6,7 | 5,0 | 35,5 | -3,3 | -0,6 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 2kHz ] | 41,3 | 4,6 | -4,0 | 5,0 | 36,1 | -1,1 | -1,1 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 2.5kHz ] | 43,3 | 3,9 | -3,5 | 5,0 | 36,0 | 0,2 | -1,7 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 3.15kHz ] | 46,7 | 4,3 | 1,7 | 5,0 | 38,2 | 2,1 | 2,2 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 4kHz ] | 46,8 | 1,5 | 7,1 | 5,0 | 37,1 | -0,1 | 4,3 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 5kHz ] | 41,6 | -5,2 | 7,6 | 5,0 | 34,4 | -3,3 | 6,7 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 6.3kHz ] | 36,4 | -8,6 | 10,7 | | 30,1 | -5,9 | 9,9 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 8kHz ] | 28,3 | -11,4 | 8,5 | | 21,9 | -10,9 | 5,8 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 10kHz ] | 18,0 | -16,0 | -0,7 | | 17,6 | -10,1 | 5,1 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 12.5kHz ] | 21,1 | -4,6 | 9,4 | | 13,8 | -6,4 | 3,9 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 16kHz ] | 13,1 | -6,7 | | | 10,5 | -5,6 | | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 20kHz ] | 9,7 | -9,0 | | | 9,4 | -3,1 | | |

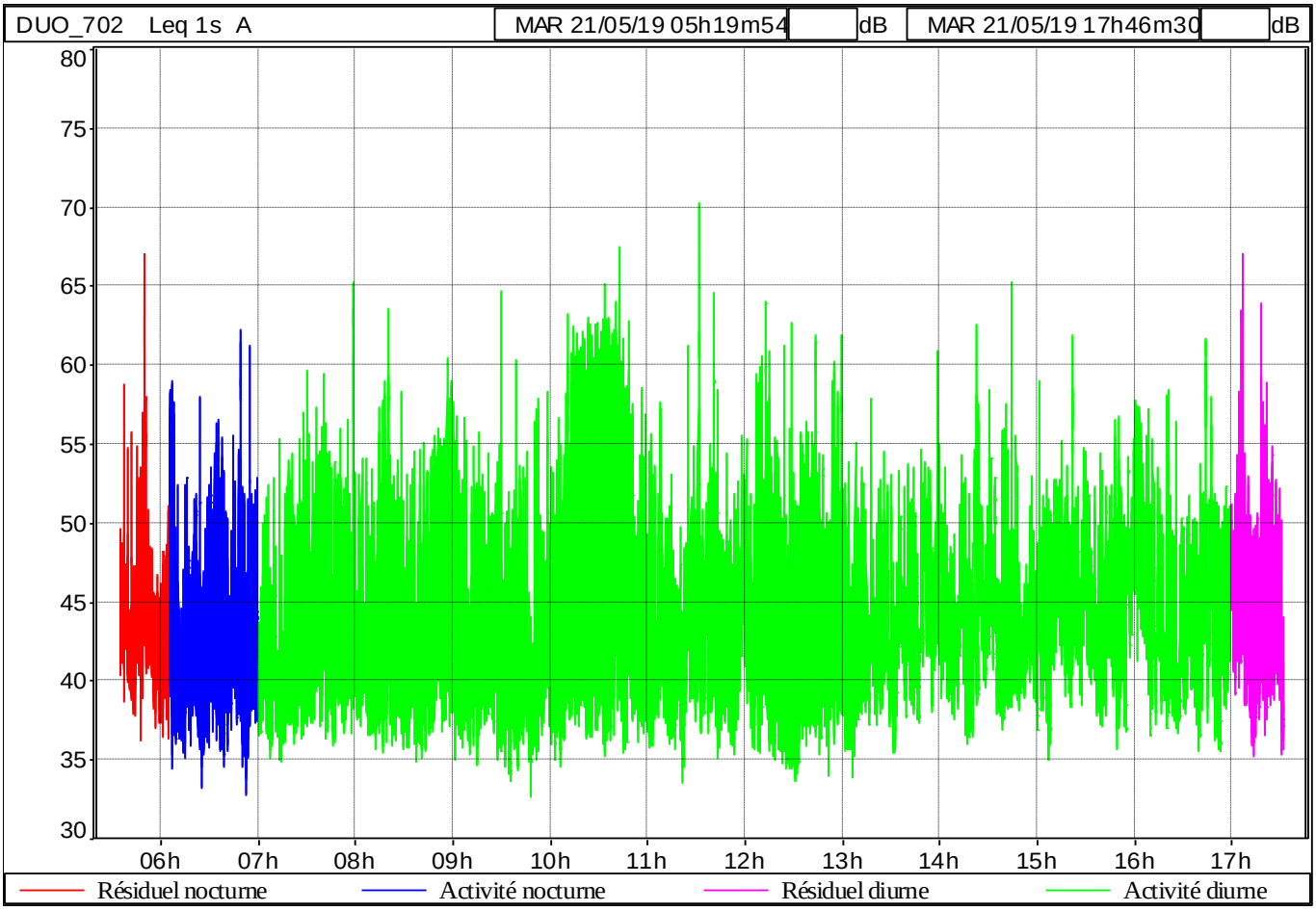
# Point 3 : Limite ZER Est




| Fichier | Point 3 limite Est.cmg | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lieu | DUO_759 | | | | | | | |
| Type de données | Leq | | | | | | | |
| Pondération | A | | | | | | | |
| Début | 21/05/19 05:29:00 | | | | | | | |
| Fin | 21/05/19 17:32:18 | | | | | | | |
| Source | Leq particulier dB | Lmin dB | Lmax dB | L95 dB | L90 dB | L50 dB | L10 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Résiduel nocturne | 54,8 | 32,8 | 71,4 | 37,0 | 38,0 | 43,1 | 54,4 | 00:29:41 |
| Activité nocturne | 52,5 | 35,0 | 70,1 | 39,7 | 41,2 | 46,4 | 53,4 | 00:54:25 |
| Résiduel diurne | 44,0 | 34,8 | 61,9 | 37,4 | 38,2 | 41,9 | 46,9 | 00:32:10 |
| Activité diurne | 50,2 | 33,8 | 88,5 | 38,7 | 39,7 | 43,8 | 49,8 | 09:59:37 |

| Fichier | Point 3 limite Est.cmg | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 21/05/19 05:29:00 | | | | | | | |
| Fin | 21/05/19 17:32:18 | | | | | | | |
| Source | Activité nocturne | | | | Activité diurne | | | |
| Lieu | Niveau dB | Tonalité marquée D1 dB | Tonalité marquée D2 dB | Tonalité permise dB | Niveau dB | Tonalité marquée D1 dB | Tonalité marquée D2 dB | Tonalité permise dB |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 6.3Hz ] | 42,4 | | -2,9 | | 53,7 | | 0,7 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 8Hz ] | 44,4 | | -5,6 | | 53,1 | | -2,3 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 10Hz ] | 46,0 | 2,5 | -7,0 | | 52,8 | -0,6 | -4,7 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 12.5Hz ] | 52,0 | 6,7 | 0,1 | | 57,0 | 4,0 | 1,2 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 16Hz ] | 53,8 | 3,8 | 2,9 | | 58,0 | 2,6 | 6,0 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 20Hz ] | 48,3 | -4,7 | -7,1 | | 50,9 | -6,6 | -3,1 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 25Hz ] | 52,5 | 0,6 | -4,7 | | 52,8 | -3,0 | -3,8 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 31.5Hz ] | 57,1 | 6,2 | 0,9 | | 54,8 | 2,8 | -1,4 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 40Hz ] | 57,4 | 2,0 | 3,7 | | 57,9 | 3,9 | 4,8 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 50Hz ] | 54,6 | -2,6 | 3,2 | | 53,5 | -3,1 | 1,5 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 63Hz ] | 52,5 | -3,7 | 4,2 | 10,0 | 52,6 | -3,6 | 3,2 | 10,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 80Hz ] | 50,0 | -3,7 | 6,2 | 10,0 | 51,2 | -1,9 | 6,7 | 10,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 100Hz ] | 45,6 | -5,8 | 6,8 | 10,0 | 46,2 | -5,8 | 5,7 | 10,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 125Hz ] | 40,7 | -7,6 | 7,2 | 10,0 | 41,8 | -7,6 | 4,5 | 10,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 160Hz ] | 35,2 | -8,6 | 4,8 | 10,0 | 38,7 | -5,8 | 4,0 | 10,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 200Hz ] | 30,7 | -8,1 | 0,0 | 10,0 | 35,1 | -5,4 | 0,9 | 10,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 250Hz ] | 30,0 | -3,5 | -2,3 | 10,0 | 34,3 | -3,0 | -0,5 | 10,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 315Hz ] | 31,2 | 0,8 | -2,8 | 10,0 | 34,2 | -0,5 | -1,6 | 10,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 400Hz ] | 33,1 | 2,4 | -1,4 | 5,0 | 35,4 | 1,2 | -0,6 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 500Hz ] | 34,8 | 2,5 | 0,5 | 5,0 | 36,2 | 1,4 | -0,1 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 630Hz ] | 34,1 | 0,1 | -0,5 | 5,0 | 35,8 | 0,0 | -1,2 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 800Hz ] | 34,4 | -0,1 | 0,0 | 5,0 | 36,8 | 0,8 | 0,0 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 1kHz ] | 34,7 | 0,4 | -2,6 | 5,0 | 37,2 | 0,9 | 1,2 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 1.25kHz ] | 34,0 | -0,6 | -10,1 | 5,0 | 36,4 | -0,6 | -2,2 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 1.6kHz ] | 39,2 | 4,8 | -6,7 | 5,0 | 35,6 | -1,2 | -4,3 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 2kHz ] | 46,4 | 9,1 | 3,2 | 5,0 | 40,3 | 4,3 | 2,3 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 2.5kHz ] | 45,2 | 1,1 | 4,5 | 5,0 | 39,5 | 0,9 | 0,0 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 3.15kHz ] | 39,2 | -6,7 | -2,1 | 5,0 | 36,0 | -3,9 | -5,9 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 4kHz ] | 41,9 | -1,3 | 2,9 | 5,0 | 41,4 | 3,4 | 0,5 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 5kHz ] | 40,7 | 0,0 | 4,2 | 5,0 | 42,4 | 2,9 | 6,4 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 6.3kHz ] | 36,1 | -5,2 | 2,1 | | 38,7 | -3,2 | 13,3 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 8kHz ] | 36,9 | -2,1 | 19,3 | | 27,9 | -13,0 | 10,8 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 10kHz ] | 19,8 | -16,7 | 7,9 | | 19,0 | -17,0 | 7,0 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 12.5kHz ] | 13,2 | -20,8 | 4,3 | | 13,4 | -12,0 | 4,0 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 16kHz ] | 10,0 | -7,6 | | | 9,8 | -7,3 | | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 20kHz ] | 7,4 | -4,5 | | | 8,9 | -3,1 | | |

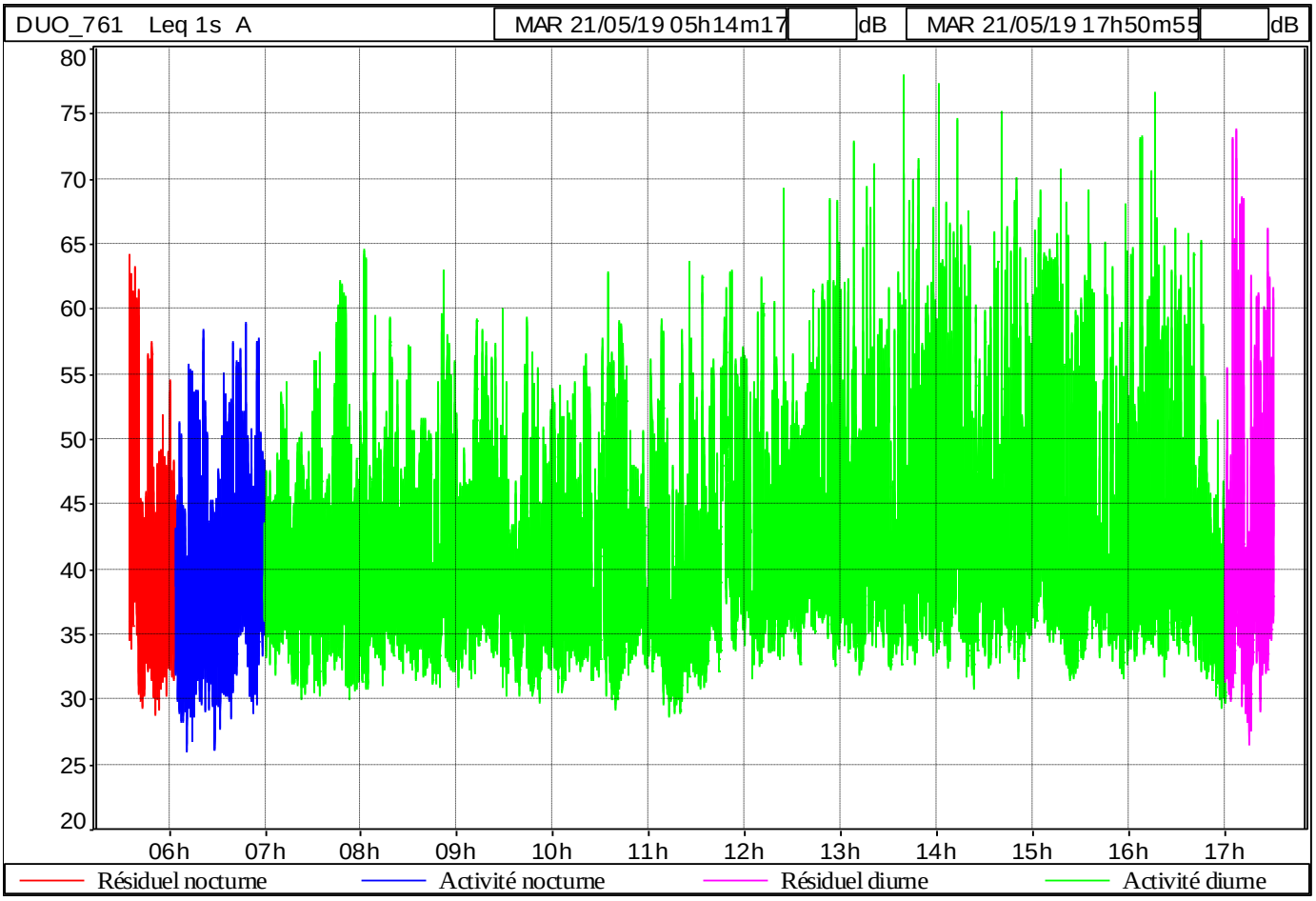
# Point 4 : Limite ZER Ouest




| Fichier | Point 4 limite Ouest.cmg | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lieu | DUO_702 | | | | | | | |
| Type de données | Leq | | | | | | | |
| Pondération | A | | | | | | | |
| Début | 21/05/19 05:19:54 | | | | | | | |
| Fin | 21/05/19 17:46:31 | | | | | | | |
| Source | Leq particulier dB | Lmin dB | Lmax dB | L95 dB | L90 dB | L50 dB | L10 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Résiduel nocturne | 47,7 | 36,1 | 67,0 | 39,7 | 40,6 | 43,6 | 49,4 | 00:30:38 |
| Activité nocturne | 46,3 | 32,8 | 62,2 | 37,2 | 37,9 | 41,9 | 49,4 | 00:54:39 |
| Résiduel diurne | 47,6 | 35,2 | 67,0 | 38,2 | 39,3 | 43,8 | 50,0 | 00:31:40 |
| Activité diurne | 47,5 | 32,7 | 70,3 | 37,4 | 38,3 | 42,7 | 50,1 | 10:00:02 |

| Fichier | Point 4 limite Ouest.cmg | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 21/05/19 05:19:54 | | | | | | | |
| Fin | 21/05/19 17:46:31 | | | | | | | |
| Source | Activité nocturne | | | | Activité diurne | | | |
| Lieu | Niveau dB | Tonalité marquée D1 dB | Tonalité marquée D2 dB | Tonalité permise dB | Niveau dB | Tonalité marquée D1 dB | Tonalité marquée D2 dB | Tonalité permise dB |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 6.3Hz ] | 46,7 | | -1,4 | | 57,9 | | 1,1 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 8Hz ] | 47,6 | | -7,2 | | 57,1 | | -2,9 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 10Hz ] | 48,6 | 1,5 | -7,8 | | 56,6 | -0,9 | -3,9 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 12.5Hz ] | 57,3 | 9,2 | 4,7 | | 61,8 | 5,0 | 5,3 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 16Hz ] | 55,2 | 0,4 | 9,8 | | 58,4 | -1,6 | 6,0 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 20Hz ] | 45,3 | -11,1 | -0,2 | | 53,0 | -7,5 | 1,8 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 25Hz ] | 45,6 | -7,0 | -1,5 | | 51,7 | -4,8 | 1,4 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 31.5Hz ] | 45,4 | 0,0 | -3,4 | | 50,5 | -1,9 | -0,5 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 40Hz ] | 48,4 | 2,9 | 0,4 | | 50,1 | -1,1 | -0,3 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 50Hz ] | 49,2 | 2,1 | 4,8 | | 51,8 | 1,5 | 4,8 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 63Hz ] | 46,5 | -2,3 | 7,0 | 10,0 | 48,4 | -2,6 | 4,4 | 10,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 80Hz ] | 40,4 | -7,6 | 3,2 | 10,0 | 44,7 | -5,7 | 3,4 | 10,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 100Hz ] | 38,3 | -6,1 | 4,6 | 10,0 | 43,1 | -3,9 | 5,8 | 10,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 125Hz ] | 35,6 | -3,9 | 6,6 | 10,0 | 38,4 | -5,6 | 3,4 | 10,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 160Hz ] | 30,1 | -7,1 | 1,2 | 10,0 | 35,9 | -5,4 | 1,9 | 10,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 200Hz ] | 27,6 | -6,1 | -4,2 | 10,0 | 33,9 | -3,4 | -1,2 | 10,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 250Hz ] | 29,8 | 0,8 | -4,1 | 10,0 | 34,1 | -0,9 | -2,4 | 10,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 315Hz ] | 33,2 | 4,3 | -4,4 | 10,0 | 36,0 | 2,0 | -0,9 | 10,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 400Hz ] | 34,5 | 2,7 | -3,7 | 5,0 | 36,9 | 1,8 | 0,7 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 500Hz ] | 39,4 | 5,5 | 4,0 | 5,0 | 37,0 | 0,5 | 1,7 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 630Hz ] | 36,6 | -1,0 | 2,3 | 5,0 | 35,3 | -1,6 | -0,3 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 800Hz ] | 33,7 | -4,5 | 0,0 | 5,0 | 35,3 | -0,9 | 0,2 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 1kHz ] | 34,8 | -0,6 | 3,1 | 5,0 | 35,8 | 0,5 | 2,3 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 1.25kHz ] | 32,3 | -2,0 | 0,9 | 5,0 | 34,2 | -1,4 | 1,3 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 1.6kHz ] | 31,0 | -2,7 | -0,6 | 5,0 | 32,7 | -2,4 | -0,1 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 2kHz ] | 31,7 | 0,0 | -2,0 | 5,0 | 33,2 | -0,3 | -2,9 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 2.5kHz ] | 31,4 | 0,0 | -6,2 | 5,0 | 32,3 | -0,6 | -6,7 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 3.15kHz ] | 35,3 | 3,7 | -2,7 | 5,0 | 38,1 | 5,3 | -0,4 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 4kHz ] | 39,1 | 5,4 | 4,4 | 5,0 | 39,8 | 3,7 | 4,4 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 5kHz ] | 36,7 | -0,9 | 8,1 | 5,0 | 36,8 | -2,2 | 2,6 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 6.3kHz ] | 31,0 | -7,0 | 10,5 | | 33,4 | -5,1 | 1,3 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 8kHz ] | 23,0 | -11,7 | 10,5 | | 34,9 | -0,5 | 14,4 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 10kHz ] | 14,5 | -14,1 | 7,1 | | 22,7 | -11,5 | 8,6 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 12.5kHz ] | 8,7 | -11,8 | 3,0 | | 15,6 | -16,5 | 5,4 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 16kHz ] | 5,6 | -6,9 | | | 11,8 | -8,7 | | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 20kHz ] | 5,7 | -1,7 | | | 7,6 | -6,5 | | |

# Point 5 : Limite ZER Sud-Ouest

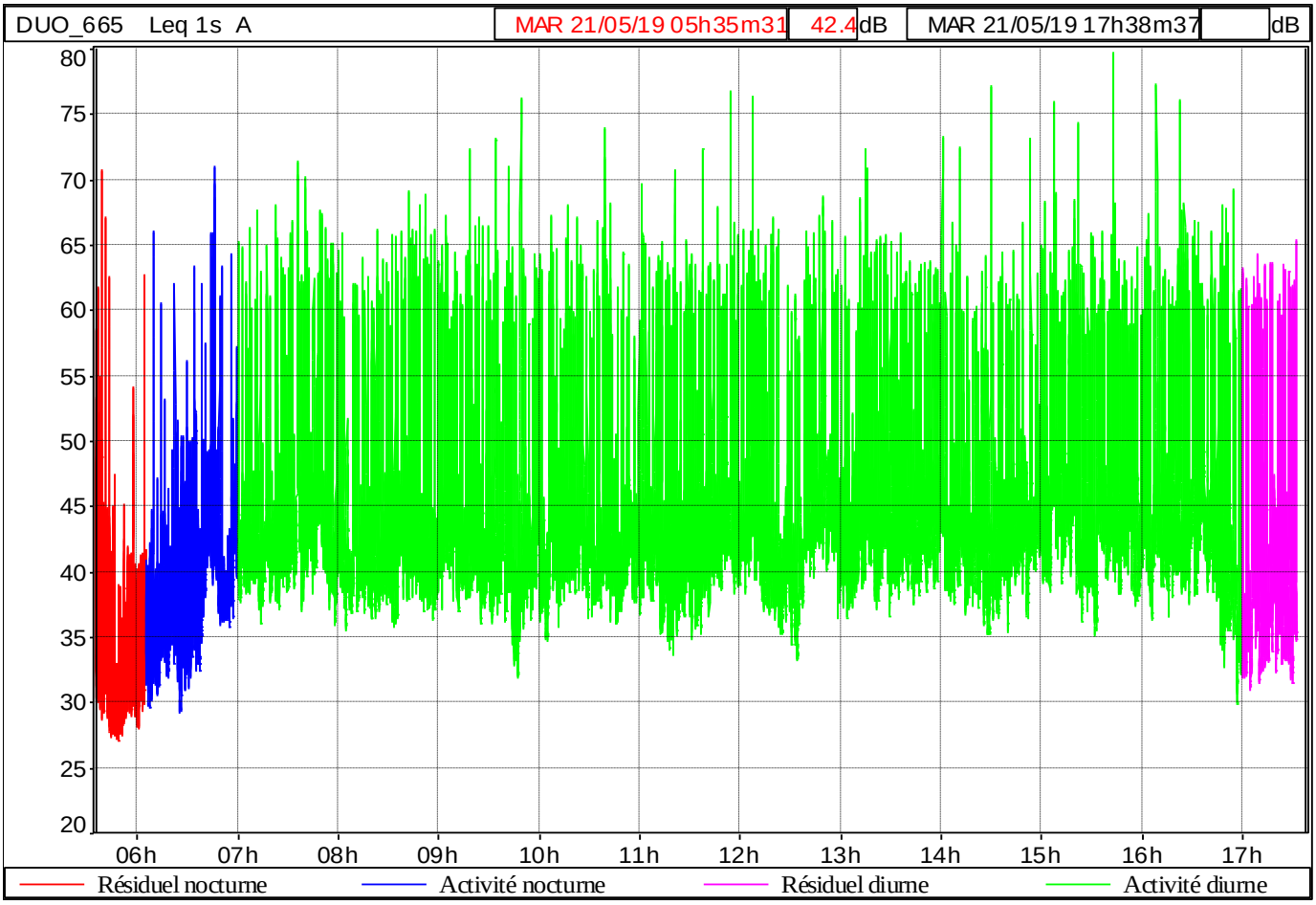



| Fichier | Point 5 limite Sud Ouest.cmg |
|---|---|
| Lieu | DUO_761 |
| Type de données | Leq |
| Pondération | A |
| Début | 21/05/19 05:14:17 |
| Fin | 21/05/19 17:50:56 |

| Source | Leq particulier dB | Lmin dB | Lmax dB | L95 dB | L90 dB | L50 dB | L10 dB | Durée cumulée h:min:s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Résiduel nocturne | 48,2 | 28,8 | 64,1 | 32,7 | 34,0 | 41,0 | 50,7 | 00:29:30 |
| Activité nocturne | 44,2 | 26,0 | 58,9 | 31,0 | 32,4 | 39,4 | 47,5 | 00:55:22 |
| Résiduel diurne | 50,2 | 26,5 | 73,7 | 30,9 | 32,1 | 39,0 | 48,1 | 00:30:01 |
| Activité diurne | 48,3 | 28,6 | 77,9 | 33,3 | 34,5 | 39,8 | 49,2 | 10:00:20 |

| Fichier | Point 5 limite Sud Ouest.cmg | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 21/05/19 05:14:17 | | | | | | | |
| Fin | 21/05/19 17:50:56 | | | | | | | |
| Source | Activité nocturne | | | | Activité diurne | | | |
| Lieu | Niveau dB | Tonalité marquée D1 dB | Tonalité marquée D2 dB | Tonalité permise dB | Niveau dB | Tonalité marquée D1 dB | Tonalité marquée D2 dB | Tonalité permise dB |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 6.3Hz ] | 43,4 | | -1,6 | | 51,8 | | 0,4 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 8Hz ] | 45,2 | | -1,9 | | 51,6 | | -0,5 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 10Hz ] | 44,7 | 0,3 | -5,8 | | 51,1 | -0,6 | -3,0 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 12.5Hz ] | 48,7 | 3,7 | -0,5 | | 52,9 | 1,5 | 0,1 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 16Hz ] | 51,8 | 4,7 | 10,5 | | 55,1 | 3,0 | 7,2 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 20Hz ] | 41,5 | -9,0 | 1,0 | | 47,9 | -6,2 | 1,0 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 25Hz ] | 41,2 | -8,0 | 2,0 | | 47,9 | -4,9 | 3,0 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 31.5Hz ] | 39,5 | -1,8 | -0,4 | | 45,7 | -2,2 | -1,1 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 40Hz ] | 38,8 | -1,7 | -2,6 | | 43,9 | -3,0 | -4,3 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 50Hz ] | 40,7 | 1,5 | 0,1 | | 48,6 | 3,7 | 2,2 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 63Hz ] | 42,0 | 2,1 | 5,5 | 10,0 | 47,8 | 1,0 | 3,8 | 10,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 80Hz ] | 38,4 | -3,0 | 4,4 | 10,0 | 44,2 | -4,0 | 1,3 | 10,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 100Hz ] | 32,9 | -7,7 | -1,4 | 10,0 | 43,7 | -2,7 | 2,3 | 10,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 125Hz ] | 34,8 | -1,7 | 3,2 | 10,0 | 42,1 | -1,9 | 2,4 | 10,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 160Hz ] | 33,6 | -0,4 | 5,8 | 10,0 | 40,6 | -2,3 | 2,3 | 10,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 200Hz ] | 28,0 | -6,3 | 1,4 | 10,0 | 38,5 | -2,9 | 0,8 | 10,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 250Hz ] | 27,6 | -4,0 | 1,8 | 10,0 | 38,2 | -1,5 | 1,7 | 10,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 315Hz ] | 25,2 | -2,6 | -2,0 | 10,0 | 37,2 | -1,1 | 1,9 | 10,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 400Hz ] | 26,4 | -0,2 | -0,1 | 5,0 | 35,6 | -2,1 | -0,2 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 500Hz ] | 27,9 | 2,1 | 3,2 | 5,0 | 35,0 | -1,5 | -1,4 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 630Hz ] | 24,6 | -2,6 | 0,2 | 5,0 | 36,5 | 1,2 | 0,2 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 800Hz ] | 24,8 | -1,7 | 1,0 | 5,0 | 36,4 | 0,6 | 0,3 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 1kHz ] | 24,1 | -0,6 | -1,2 | 5,0 | 36,2 | -0,2 | 0,1 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 1.25kHz ] | 23,5 | -0,9 | -8,0 | 5,0 | 36,0 | -0,3 | -2,0 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 1.6kHz ] | 26,6 | 2,8 | -6,4 | 5,0 | 36,2 | 0,1 | -2,5 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 2kHz ] | 33,8 | 8,5 | 2,3 | 5,0 | 39,3 | 3,2 | 2,5 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 2.5kHz ] | 32,0 | 0,5 | -4,0 | 5,0 | 37,9 | -0,1 | 0,9 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 3.15kHz ] | 30,9 | -2,1 | -7,2 | 5,0 | 35,4 | -3,3 | -2,5 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 4kHz ] | 38,3 | 6,8 | 2,6 | 5,0 | 38,2 | 1,4 | 2,8 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 5kHz ] | 37,8 | 1,8 | 8,3 | 5,0 | 37,5 | 0,5 | 8,2 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 6.3kHz ] | 31,7 | -6,4 | 10,0 | | 31,0 | -6,9 | 6,7 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 8kHz ] | 24,5 | -11,2 | 14,7 | | 26,2 | -9,2 | 7,3 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 10kHz ] | 11,0 | -18,5 | 3,4 | | 20,6 | -8,7 | 6,7 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 12.5kHz ] | 8,3 | -13,4 | -0,2 | | 16,0 | -8,3 | 5,6 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 16kHz ] | 6,8 | -3,0 | | | 9,8 | -9,1 | | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 20kHz ] | 9,7 | 2,1 | | | 10,9 | -3,0 | | |

# Point 6 : Limite ZER Sud Est



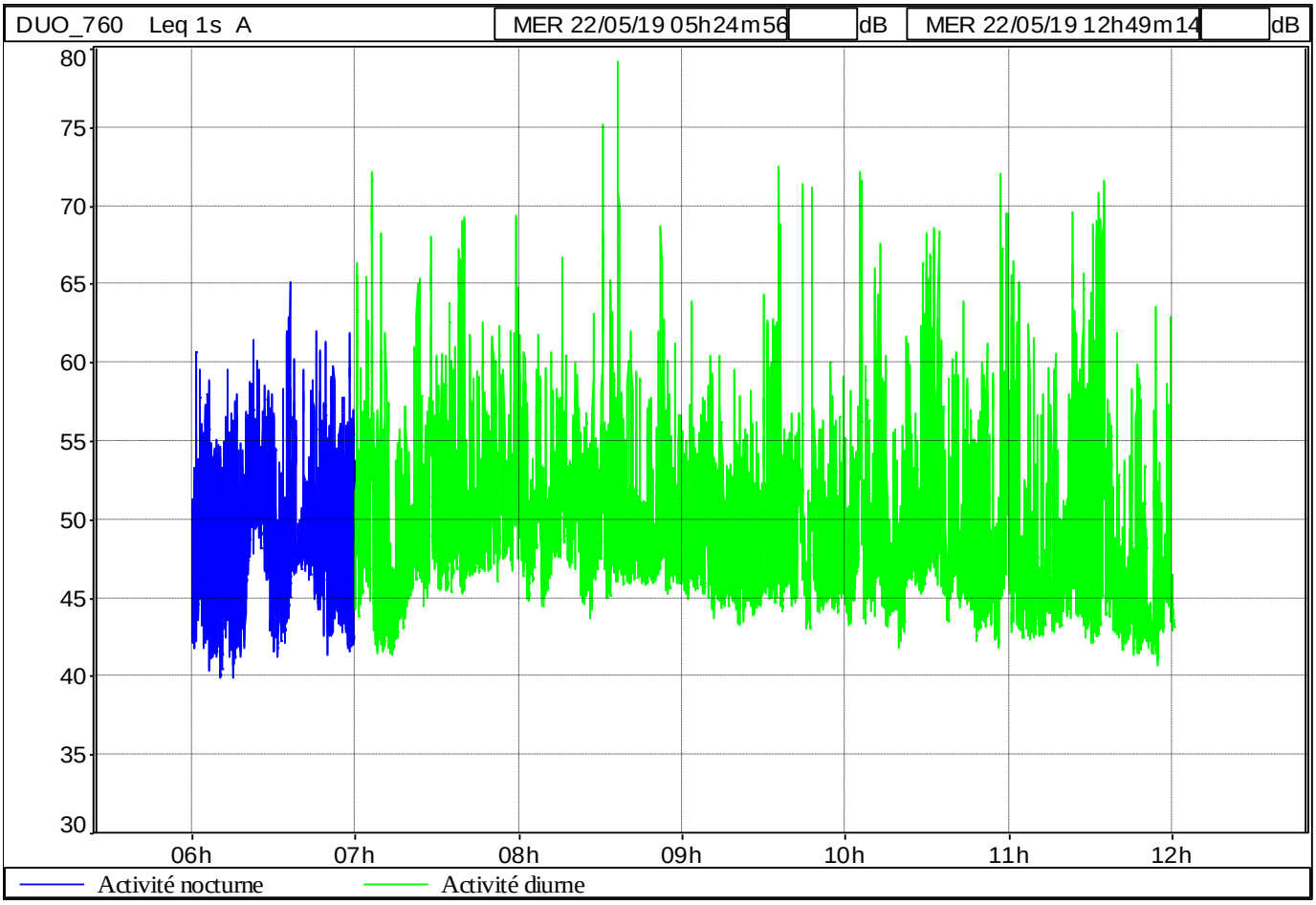

| Fichier | Point 6 limite Sud Est.cmg |
|---|---|
| Lieu | DUO_665 |
| Type de données | Leq |
| Pondération | A |
| Début | 21/05/19 05:35:31 |
| Fin | 21/05/19 17:38:38 |

| Source | Leq particulier dB | Lmin dB | Lmax dB | L95 dB | L90 dB | L50 dB | L10 dB | Durée cumulée h:min:s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Résiduel nocturne | 44,7 | 27,0 | 70,7 | 28,3 | 29,0 | 33,4 | 43,2 | 00:30:11 |
| Activité nocturne | 47,8 | 29,1 | 70,9 | 32,8 | 33,8 | 38,9 | 45,9 | 00:54:54 |
| Résiduel diurne | 50,1 | 30,9 | 65,3 | 32,9 | 33,8 | 38,6 | 53,4 | 00:32:38 |
| Activité diurne | 51,9 | 29,9 | 79,7 | 37,6 | 38,6 | 42,5 | 51,6 | 09:59:27 |

| Fichier | Point 6 limite Sud Est.cmg | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 21/05/19 05:35:31 | | | | | | | |
| Fin | 21/05/19 17:38:38 | | | | | | | |
| Source | Activité nocturne | | | | Activité diurne | | | |
| Lieu | Niveau dB | Tonalité marquée D1 dB | Tonalité marquée D2 dB | Tonalité permise dB | Niveau dB | Tonalité marquée D1 dB | Tonalité marquée D2 dB | Tonalité permise dB |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 6.3Hz ] | 37,0 | | -1,9 | | 44,9 | | -0,2 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 8Hz ] | 38,1 | | -6,3 | | 44,8 | | -3,9 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 10Hz ] | 39,6 | 2,0 | -8,3 | | 45,4 | 0,6 | -6,5 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 12.5Hz ] | 46,7 | 7,8 | 0,0 | | 50,5 | 5,4 | -0,6 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 16Hz ] | 48,9 | 4,5 | 4,3 | | 53,0 | 4,3 | 3,7 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 20Hz ] | 41,9 | -6,0 | -3,1 | | 47,5 | -4,4 | -2,1 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 25Hz ] | 46,2 | -0,5 | 1,2 | | 50,5 | -0,6 | -0,1 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 31.5Hz ] | 43,2 | -1,4 | -3,1 | | 48,6 | -0,7 | -4,2 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 40Hz ] | 46,3 | 1,3 | 1,2 | | 52,0 | 2,4 | -1,5 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 50Hz ] | 46,3 | 1,3 | 4,4 | | 53,5 | 2,9 | 0,2 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 63Hz ] | 43,4 | -2,9 | 4,9 | 10,0 | 53,5 | 0,7 | 0,5 | 10,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 80Hz ] | 39,7 | -5,4 | 3,3 | 10,0 | 53,1 | -0,4 | 2,0 | 10,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 100Hz ] | 37,0 | -4,9 | 1,8 | 10,0 | 52,9 | -0,4 | 6,2 | 10,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 125Hz ] | 35,8 | -2,7 | 0,9 | 10,0 | 48,0 | -5,0 | 2,8 | 10,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 160Hz ] | 34,5 | -1,9 | -0,7 | 10,0 | 45,0 | -6,1 | -0,7 | 10,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 200Hz ] | 35,3 | 0,1 | 0,8 | 10,0 | 45,4 | -1,3 | -2,0 | 10,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 250Hz ] | 35,1 | 0,2 | 1,4 | 10,0 | 46,0 | 0,8 | -0,6 | 10,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 315Hz ] | 33,8 | -1,4 | -0,6 | 10,0 | 48,5 | 2,8 | 5,8 | 10,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 400Hz ] | 33,5 | -1,0 | -1,3 | 5,0 | 43,0 | -4,4 | 0,6 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 500Hz ] | 35,2 | 1,5 | 0,5 | 5,0 | 42,4 | -4,2 | 0,0 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 630Hz ] | 34,3 | -0,1 | -1,2 | 5,0 | 42,3 | -0,4 | -0,8 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 800Hz ] | 35,0 | 0,2 | -0,7 | 5,0 | 42,5 | 0,1 | -0,6 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 1kHz ] | 36,0 | 1,3 | 1,7 | 5,0 | 43,6 | 1,2 | 2,0 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 1.25kHz ] | 35,3 | -0,2 | 3,5 | 5,0 | 42,6 | -0,5 | 3,6 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 1.6kHz ] | 33,0 | -2,7 | 4,1 | 5,0 | 40,2 | -2,9 | 4,1 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 2kHz ] | 30,0 | -4,3 | -4,8 | 5,0 | 37,3 | -4,3 | 3,4 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 2.5kHz ] | 27,4 | -4,4 | -14,1 | 5,0 | 34,6 | -4,4 | -2,3 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 3.15kHz ] | 37,4 | 8,5 | -3,5 | 5,0 | 33,0 | -3,1 | -3,7 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 4kHz ] | 43,5 | 8,7 | 12,8 | 5,0 | 38,9 | 5,0 | 7,9 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 5kHz ] | 33,0 | -8,5 | 9,0 | 5,0 | 31,5 | -5,4 | 3,3 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 6.3kHz ] | 25,4 | -15,5 | 6,1 | | 30,4 | -6,3 | 9,0 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 8kHz ] | 21,8 | -8,9 | 11,0 | | 23,4 | -7,6 | 7,5 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 10kHz ] | 12,3 | -11,7 | 4,7 | | 17,7 | -10,5 | 6,6 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 12.5kHz ] | 8,7 | -10,6 | 1,8 | | 12,9 | -8,5 | 4,8 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 16kHz ] | 6,1 | -4,7 | | | 8,1 | -7,8 | | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 20kHz ] | 7,6 | 0,0 | | | 8,1 | -3,0 | | |

Nota : Présence d'une tonalité marquée à 4kHz en période nocturne présente à 39% du temps de mesurage de ce fait supérieur à 30%. Donc non conforme.

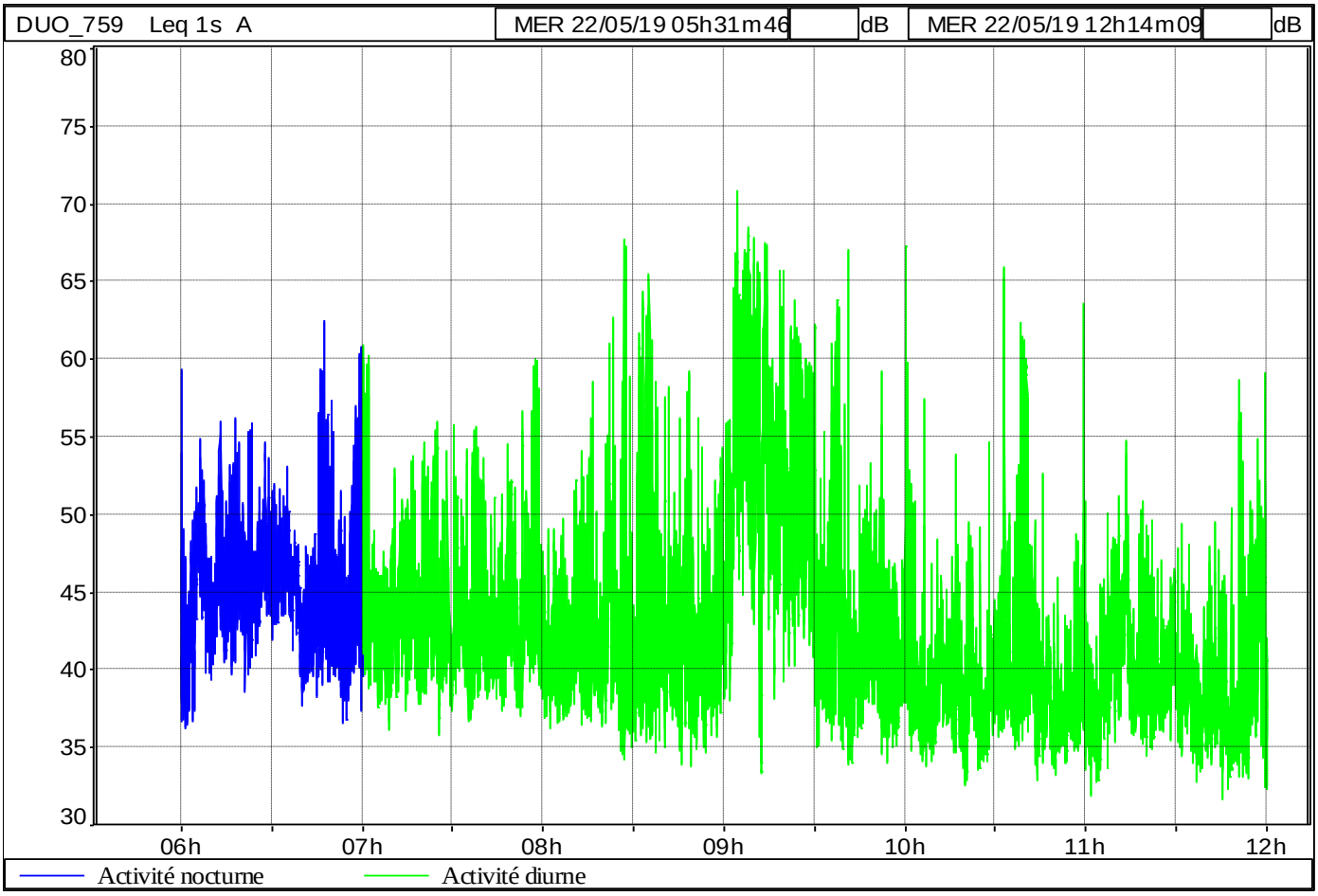
# Point A : Limite de propriété Ouest




| Fichier | Point A limite Ouest.cmg | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lieu | DUO_760 | | | | | | | |
| Type de données | Leq | | | | | | | |
| Pondération | A | | | | | | | |
| Début | 22/05/19 05:24:56 | | | | | | | |
| Fin | 22/05/19 12:49:15 | | | | | | | |
| Source | Leq particulier dB | Lmin dB | Lmax dB | L95 dB | L90 dB | L50 dB | L10 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Activité nocturne | 51,4 | 39,9 | 65,1 | 42,5 | 43,4 | 48,6 | 55,1 | 01:00:08 |
| Activité diurne | 54,1 | 40,7 | 79,2 | 43,6 | 44,4 | 48,7 | 56,1 | 05:00:06 |

| Fichier | Point A limite Ouest.cmg | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 22/05/19 05:24:56 | | | | | | | |
| Fin | 22/05/19 12:49:15 | | | | | | | |
| Source | Activité nocturne | | | | Activité diurne | | | |
| Lieu | Niveau dB | Tonalité marquée D1 dB | Tonalité marquée D2 dB | Tonalité permise dB | Niveau dB | Tonalité marquée D1 dB | Tonalité marquée D2 dB | Tonalité permise dB |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 6.3Hz ] | 40,6 | | -8,3 | | 39,5 | | -12,4 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 8Hz ] | 44,2 | | -8,8 | | 44,8 | | -24,4 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 10Hz ] | 51,1 | 8,3 | -10,4 | | 54,5 | 11,6 | -16,1 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 12.5Hz ] | 54,4 | 5,5 | -6,8 | | 72,1 | 20,2 | 6,6 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 16Hz ] | 64,0 | 11,0 | 12,2 | | 68,4 | -0,8 | 12,5 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 20Hz ] | 49,5 | -12,0 | -6,4 | | 53,9 | -16,7 | -3,2 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 25Hz ] | 53,2 | -8,0 | -4,8 | | 57,3 | -8,2 | -0,8 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 31.5Hz ] | 57,5 | 5,7 | -1,0 | | 56,9 | 1,0 | -3,1 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 40Hz ] | 58,5 | 2,6 | 2,1 | | 59,1 | 2,0 | 0,0 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 50Hz ] | 58,5 | 0,5 | 5,8 | | 60,7 | 2,6 | 4,0 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 63Hz ] | 52,4 | -6,1 | 1,7 | 10,0 | 56,4 | -3,6 | 1,8 | 10,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 80Hz ] | 53,1 | -3,3 | 9,6 | 10,0 | 57,0 | -2,1 | 9,0 | 10,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 100Hz ] | 44,7 | -8,0 | 3,4 | 10,0 | 48,8 | -7,9 | 2,8 | 10,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 125Hz ] | 41,8 | -8,9 | 1,0 | 10,0 | 47,0 | -7,6 | 1,5 | 10,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 160Hz ] | 40,8 | -2,7 | -0,2 | 10,0 | 44,7 | -3,3 | -2,1 | 10,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 200Hz ] | 40,9 | -0,4 | 0,5 | 10,0 | 46,2 | 0,2 | -0,6 | 10,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 250Hz ] | 41,0 | 0,2 | 1,9 | 10,0 | 47,2 | 1,7 | 1,8 | 10,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 315Hz ] | 39,6 | -1,4 | 0,9 | 10,0 | 46,4 | -0,4 | 2,9 | 10,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 400Hz ] | 38,6 | -1,8 | 0,2 | 5,0 | 44,0 | -2,8 | 1,5 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 500Hz ] | 38,7 | -0,4 | 0,4 | 5,0 | 43,1 | -2,3 | 1,3 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 630Hz ] | 38,0 | -0,7 | -1,0 | 5,0 | 42,0 | -1,5 | -0,3 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 800Hz ] | 38,7 | 0,3 | -1,3 | 5,0 | 41,7 | -0,8 | -1,2 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 1kHz ] | 39,4 | 1,1 | -0,4 | 5,0 | 42,8 | 1,0 | 0,2 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 1.25kHz ] | 40,6 | 1,6 | 2,4 | 5,0 | 43,1 | 0,8 | 1,7 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 1.6kHz ] | 38,8 | -1,2 | -0,1 | 5,0 | 42,1 | -0,8 | 0,8 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 2kHz ] | 37,5 | -2,3 | -5,1 | 5,0 | 40,6 | -2,0 | -3,5 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 2.5kHz ] | 40,0 | 1,8 | -2,8 | 5,0 | 42,0 | 0,6 | -2,2 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 3.15kHz ] | 44,2 | 5,3 | 4,7 | 5,0 | 45,5 | 4,2 | 4,0 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 4kHz ] | 40,5 | -2,1 | 3,8 | 5,0 | 42,3 | -1,8 | 2,9 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 5kHz ] | 38,1 | -4,7 | 4,9 | 5,0 | 40,4 | -3,8 | 3,5 | 5,0 |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 6.3kHz ] | 34,6 | -4,9 | 6,2 | | 38,2 | -3,3 | 5,6 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 8kHz ] | 31,3 | -5,4 | 16,0 | | 35,2 | -4,2 | 11,7 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 10kHz ] | 17,6 | -15,6 | 8,6 | | 25,5 | -11,4 | 8,2 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 12.5kHz ] | 10,5 | -17,9 | 3,4 | | 19,6 | -13,0 | 8,3 | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 16kHz ] | 6,6 | -8,7 | | | 12,4 | -11,1 | | |
| DUO_760 [ 1/3 Oct 20kHz ] | 7,5 | -1,5 | | | 9,9 | -7,4 | | |

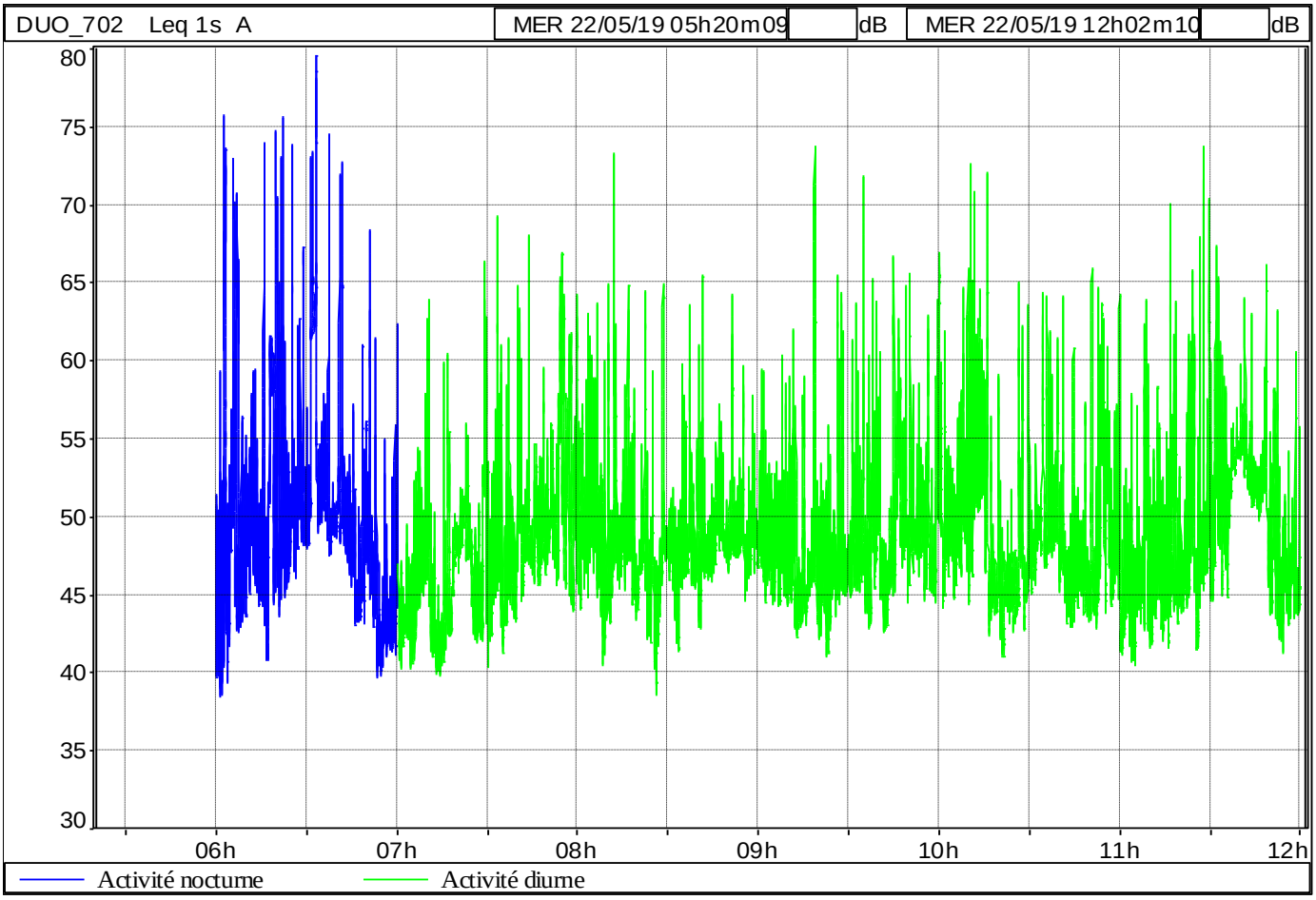
# Point B : Limite de propriété Est




| Fichier | Point B limite Est.cmg | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lieu | DUO_759 | | | | | | | |
| Type de données | Leq | | | | | | | |
| Pondération | A | | | | | | | |
| Début | 22/05/19 05:31:46 | | | | | | | |
| Fin | 22/05/19 12:14:10 | | | | | | | |
| Source | Leq particulier dB | Lmin dB | Lmax dB | L95 dB | L90 dB | L50 dB | L10 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Activité nocturne | 47,4 | 36,2 | 62,4 | 40,0 | 41,1 | 45,2 | 49,8 | 01:00:18 |
| Activité diurne | 50,0 | 31,6 | 70,8 | 35,5 | 36,5 | 41,2 | 50,6 | 05:00:01 |

| Fichier | Point B limite Est.cmg | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 22/05/19 05:31:46 | | | | | | | |
| Fin | 22/05/19 12:14:10 | | | | | | | |
| Source | Activité nocturne | | | | Activité diurne | | | |
| Lieu | Niveau dB | Tonalité marquée D1 dB | Tonalité marquée D2 dB | Tonalité permise dB | Niveau dB | Tonalité marquée D1 dB | Tonalité marquée D2 dB | Tonalité permise dB |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 6.3Hz ] | 35,9 | | -5,4 | | 37,5 | | -4,6 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 8Hz ] | 39,3 | | -7,2 | | 39,7 | | -11,1 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 10Hz ] | 42,7 | 4,8 | -12,9 | | 43,6 | 4,8 | -13,0 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 12.5Hz ] | 48,5 | 7,2 | -6,9 | | 53,4 | 11,3 | -2,3 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 16Hz ] | 58,1 | 11,6 | 10,7 | | 58,4 | 7,6 | 11,8 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 20Hz ] | 46,0 | -9,6 | -3,5 | | 45,9 | -10,7 | -2,3 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 25Hz ] | 48,4 | -7,0 | -2,3 | | 47,2 | -8,5 | -3,5 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 31.5Hz ] | 50,3 | 2,9 | -0,8 | | 49,0 | 2,4 | -2,4 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 40Hz ] | 51,1 | 1,6 | 1,4 | | 52,0 | 3,8 | 1,9 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 50Hz ] | 51,2 | 0,5 | 5,2 | | 50,7 | 0,0 | 2,3 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 63Hz ] | 47,4 | -3,7 | 5,2 | 10,0 | 49,5 | -1,9 | 3,6 | 10,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 80Hz ] | 43,8 | -5,9 | 5,6 | 10,0 | 47,1 | -3,0 | 3,1 | 10,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 100Hz ] | 39,6 | -6,4 | 4,9 | 10,0 | 44,2 | -4,2 | -0,1 | 10,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 125Hz ] | 36,2 | -6,0 | 3,3 | 10,0 | 43,7 | -2,2 | -0,3 | 10,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 160Hz ] | 32,6 | -5,6 | -1,9 | 10,0 | 44,8 | 0,8 | 2,9 | 10,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 200Hz ] | 33,2 | -1,5 | -3,8 | 10,0 | 43,1 | -1,2 | 4,6 | 10,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 250Hz ] | 35,4 | 2,5 | -3,3 | 10,0 | 40,1 | -3,9 | 3,0 | 10,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 315Hz ] | 38,1 | 3,6 | -1,9 | 10,0 | 35,8 | -6,1 | -3,3 | 10,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 400Hz ] | 39,2 | 2,2 | 0,1 | 5,0 | 38,1 | -0,4 | -1,3 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 500Hz ] | 40,6 | 1,9 | 3,7 | 5,0 | 39,9 | 2,8 | 0,9 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 630Hz ] | 36,9 | -3,1 | 0,4 | 5,0 | 38,9 | -0,2 | 0,7 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 800Hz ] | 36,9 | -2,2 | 1,6 | 5,0 | 39,0 | -0,4 | 1,7 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 1kHz ] | 36,1 | -0,8 | 3,1 | 5,0 | 37,3 | -1,7 | -0,9 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 1.25kHz ] | 34,4 | -2,1 | 2,9 | 5,0 | 37,3 | -0,9 | -0,5 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 1.6kHz ] | 30,7 | -4,6 | -4,0 | 5,0 | 38,9 | 1,6 | 0,9 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 2kHz ] | 32,2 | -0,8 | -5,8 | 5,0 | 36,2 | -2,0 | -3,2 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 2.5kHz ] | 36,2 | 4,7 | -1,9 | 5,0 | 39,2 | 1,4 | 0,1 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 3.15kHz ] | 39,3 | 4,6 | 4,5 | 5,0 | 39,7 | 1,7 | 1,0 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 4kHz ] | 36,5 | -1,5 | 5,8 | 5,0 | 38,4 | -1,0 | 0,4 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 5kHz ] | 31,9 | -6,2 | 5,1 | 5,0 | 38,9 | -0,2 | 3,5 | 5,0 |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 6.3kHz ] | 28,9 | -5,9 | 9,1 | | 36,9 | -1,8 | 6,0 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 8kHz ] | 22,7 | -8,0 | 15,5 | | 33,2 | -4,8 | 9,9 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 10kHz ] | 8,5 | -18,3 | 3,0 | | 25,6 | -9,8 | 9,3 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 12.5kHz ] | 5,3 | -14,5 | -1,1 | | 18,5 | -12,4 | 7,8 | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 16kHz ] | 5,6 | -1,6 | | | 11,8 | -11,5 | | |
| DUO_759 [ 1/3 Oct 20kHz ] | 7,0 | 1,5 | | | 9,3 | -7,0 | | |

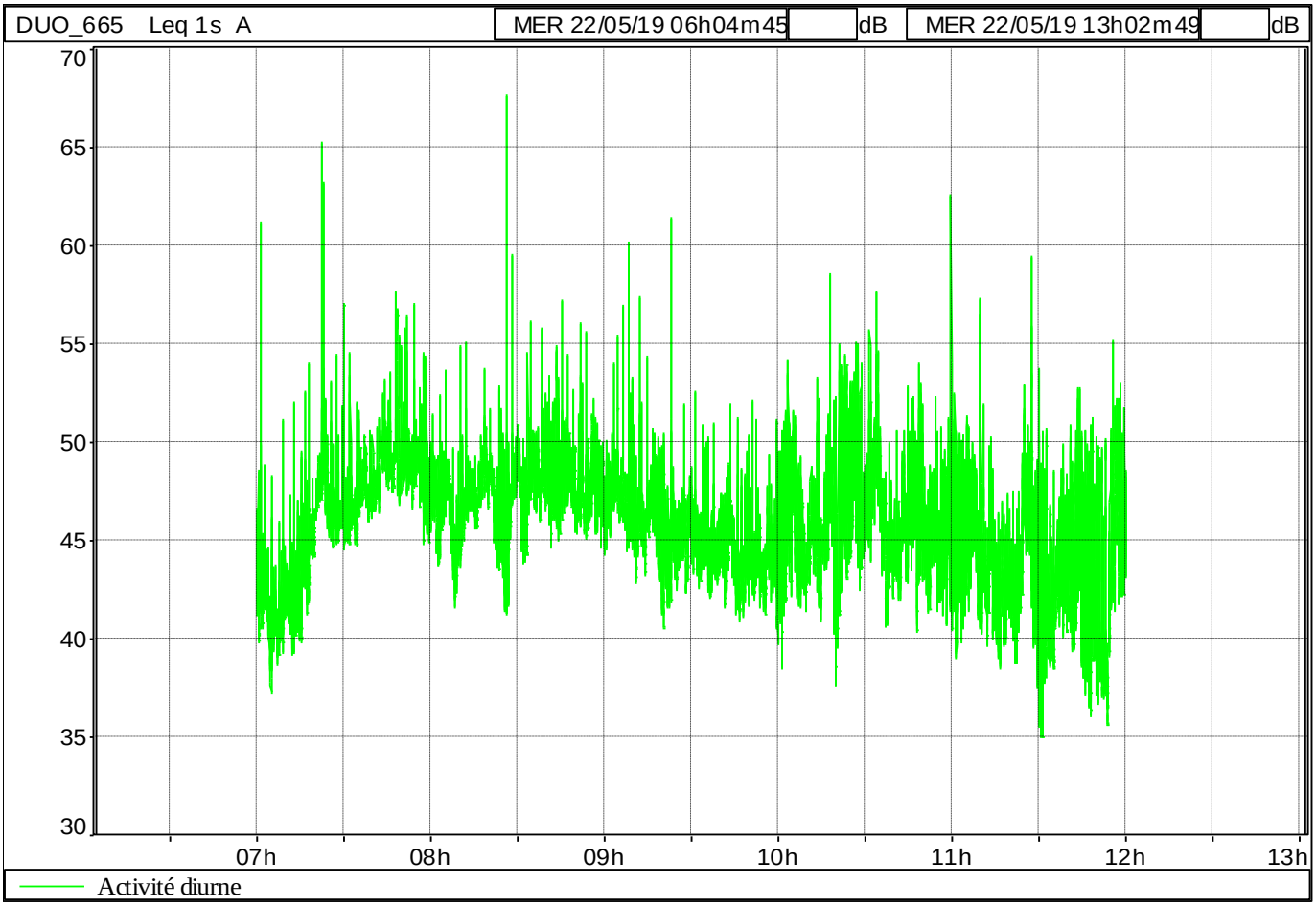
# Point C : Limite de propriété Est




| Fichier | Point C limite Est.cmg | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lieu | DUO_702 | | | | | | | |
| Type de données | Leq | | | | | | | |
| Pondération | A | | | | | | | |
| Début | 22/05/19 05:20:09 | | | | | | | |
| Fin | 22/05/19 12:02:11 | | | | | | | |
| Source | Leq particulier dB | Lmin dB | Lmax dB | L95 dB | L90 dB | L50 dB | L10 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Activité nocturne | 58,6 | 38,4 | 79,6 | 42,0 | 43,1 | 49,3 | 60,0 | 01:00:31 |
| Activité diurne | 52,6 | 38,5 | 73,7 | 43,0 | 44,0 | 47,9 | 54,9 | 04:59:28 |

| Fichier | Point C limite Est.cmg | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 22/05/19 05:20:09 | | | | | | | |
| Fin | 22/05/19 12:02:11 | | | | | | | |
| Source | Activité nocturne | | | | Activité diurne | | | |
| Lieu | Niveau dB | Tonalité marquée D1 dB | Tonalité marquée D2 dB | Tonalité permise dB | Niveau dB | Tonalité marquée D1 dB | Tonalité marquée D2 dB | Tonalité permise dB |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 6.3Hz ] | 39,6 | | -7,9 | | 40,5 | | -4,9 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 8Hz ] | 44,1 | | -6,6 | | 42,9 | | -12,6 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 10Hz ] | 49,4 | 7,0 | -7,8 | | 46,9 | 5,0 | -12,9 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 12.5Hz ] | 51,8 | 4,3 | -5,6 | | 58,2 | 12,8 | -0,1 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 16Hz ] | 59,5 | 8,8 | 3,9 | | 60,9 | 5,4 | 7,7 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 20Hz ] | 53,2 | -4,0 | -6,4 | | 50,2 | -9,6 | -5,5 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 25Hz ] | 57,1 | -0,3 | -4,8 | | 55,0 | -3,3 | -3,1 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 31.5Hz ] | 61,1 | 5,5 | -0,8 | | 56,3 | 3,1 | -2,2 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 40Hz ] | 62,5 | 2,9 | 1,7 | | 59,3 | 3,6 | 1,8 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 50Hz ] | 61,2 | -0,7 | 2,1 | | 57,4 | -0,7 | -0,3 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 63Hz ] | 60,4 | -1,5 | 4,0 | 10,0 | 57,5 | -1,0 | 0,9 | 10,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 80Hz ] | 57,3 | -3,5 | 2,6 | 10,0 | 57,8 | 0,3 | 4,5 | 10,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 100Hz ] | 55,1 | -4,0 | 1,9 | 10,0 | 54,8 | -2,9 | 4,7 | 10,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 125Hz ] | 54,2 | -2,2 | 2,9 | 10,0 | 51,1 | -5,5 | 3,3 | 10,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 160Hz ] | 51,9 | -2,8 | 1,9 | 10,0 | 48,8 | -4,5 | 3,0 | 10,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 200Hz ] | 50,5 | -2,7 | 2,0 | 10,0 | 46,6 | -3,5 | 2,3 | 10,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 250Hz ] | 49,4 | -1,9 | 1,9 | 10,0 | 44,9 | -2,9 | 2,0 | 10,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 315Hz ] | 47,3 | -2,7 | -1,3 | 10,0 | 43,6 | -2,2 | 1,5 | 10,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 400Hz ] | 47,7 | -0,8 | -1,9 | 5,0 | 42,2 | -2,1 | 0,1 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 500Hz ] | 49,4 | 1,9 | -0,5 | 5,0 | 42,1 | -0,8 | 0,0 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 630Hz ] | 49,8 | 1,2 | -0,3 | 5,0 | 42,1 | 0,0 | -0,4 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 800Hz ] | 49,9 | 0,3 | 0,0 | 5,0 | 42,2 | 0,1 | -0,5 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 1kHz ] | 50,2 | 0,3 | 1,6 | 5,0 | 42,7 | 0,6 | 0,5 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 1.25kHz ] | 49,5 | -0,6 | 2,4 | 5,0 | 42,7 | 0,2 | 1,2 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 1.6kHz ] | 47,6 | -2,3 | 1,4 | 5,0 | 41,6 | -1,1 | 0,9 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 2kHz ] | 46,4 | -2,2 | 1,5 | 5,0 | 41,4 | -0,8 | 2,0 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 2.5kHz ] | 46,0 | -1,1 | 3,2 | 5,0 | 39,9 | -1,6 | 1,4 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 3.15kHz ] | 43,5 | -2,7 | 2,4 | 5,0 | 38,8 | -1,9 | 1,9 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 4kHz ] | 41,9 | -3,0 | 2,6 | 5,0 | 38,2 | -1,2 | 3,9 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 5kHz ] | 40,1 | -2,7 | 2,1 | 5,0 | 35,1 | -3,4 | 3,0 | 5,0 |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 6.3kHz ] | 38,2 | -2,9 | 1,9 | | 33,2 | -3,7 | 4,0 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 8kHz ] | 37,8 | -1,5 | 5,7 | | 30,6 | -3,7 | 5,7 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 10kHz ] | 34,0 | -4,0 | 7,9 | | 27,1 | -5,0 | 9,4 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 12.5kHz ] | 28,8 | -7,5 | 12,8 | | 20,1 | -9,1 | 10,0 | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 16kHz ] | 18,0 | -14,1 | | | 11,5 | -13,4 | | |
| DUO_702 [ 1/3 Oct 20kHz ] | 12,2 | -13,9 | | | 8,1 | -9,6 | | |

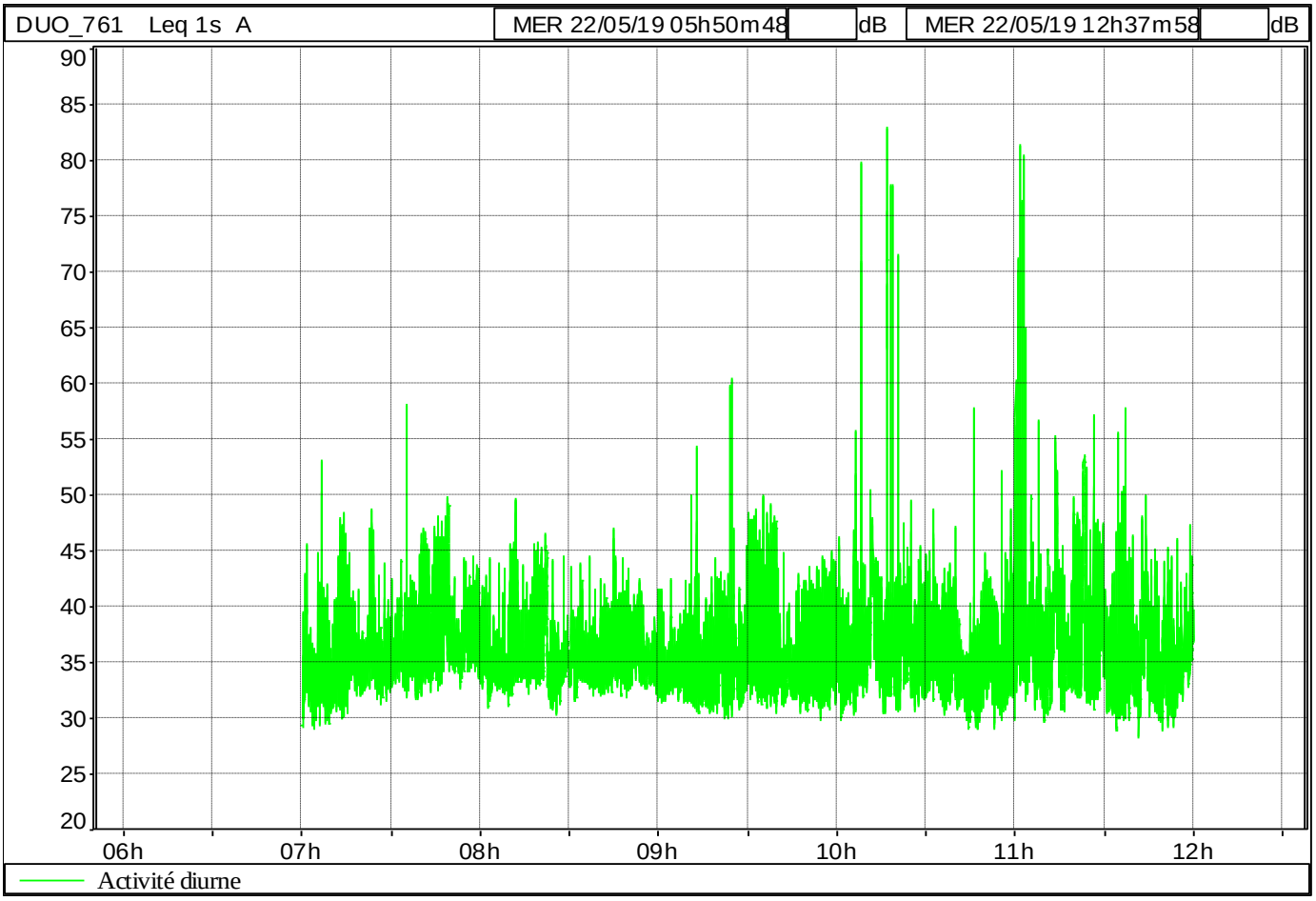
# Point D : Limite de propriété Ouest




| Fichier | Point D limite Ouest.cmg | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lieu | DUO_665 | | | | | | | |
| Type de données | Leq | | | | | | | |
| Pondération | A | | | | | | | |
| Début | 22/05/19 06:04:45 | | | | | | | |
| Fin | 22/05/19 13:02:50 | | | | | | | |
| Source | Leq particulier dB | Lmin dB | Lmax dB | L95 dB | L90 dB | L50 dB | L10 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Activité diurne | 46,9 | 34,9 | 67,7 | 40,4 | 41,6 | 45,9 | 49,2 | 05:00:00 |

| Fichier | Point D limite Ouest.cmg | | | |
|---|---|---|---|---|
| Début | 22/05/19 06:04:45 | | | |
| Fin | 22/05/19 13:02:50 | | | |
| Source | Activité diurne | | | |
| Lieu | Niveau dB | Tonalité marquée D1 dB | Tonalité marquée D2 dB | Tonalité permise dB |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 6.3Hz ] | 37,9 | | -5,2 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 8Hz ] | 40,0 | | -15,9 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 10Hz ] | 44,9 | 5,8 | -12,7 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 12.5Hz ] | 58,7 | 15,6 | 5,2 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 16Hz ] | 56,1 | 0,2 | 8,4 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 20Hz ] | 45,6 | -12,0 | -4,4 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 25Hz ] | 49,1 | -4,4 | -2,2 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 31.5Hz ] | 50,8 | 3,1 | -3,0 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 40Hz ] | 51,8 | 1,8 | -1,2 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 50Hz ] | 55,2 | 3,9 | 6,6 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 63Hz ] | 48,6 | -5,2 | 1,1 | 10,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 80Hz ] | 48,6 | -4,4 | 2,9 | 10,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 100Hz ] | 46,2 | -2,4 | 1,9 | 10,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 125Hz ] | 45,2 | -2,3 | 2,9 | 10,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 160Hz ] | 43,1 | -2,6 | 2,6 | 10,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 200Hz ] | 41,4 | -2,9 | 2,8 | 10,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 250Hz ] | 39,4 | -2,9 | 1,0 | 10,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 315Hz ] | 37,6 | -2,9 | -0,9 | 10,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 400Hz ] | 39,1 | 0,5 | 1,3 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 500Hz ] | 38,0 | -0,4 | 0,5 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 630Hz ] | 37,6 | -0,9 | 0,7 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 800Hz ] | 37,5 | -0,3 | 1,8 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 1kHz ] | 36,2 | -1,3 | 1,2 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 1.25kHz ] | 35,2 | -1,7 | 0,5 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 1.6kHz ] | 34,7 | -1,0 | 0,4 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 2kHz ] | 34,7 | -0,3 | 0,3 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 2.5kHz ] | 33,7 | -1,0 | -0,8 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 3.15kHz ] | 34,9 | 0,6 | 2,4 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 4kHz ] | 34,1 | -0,3 | 6,1 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 5kHz ] | 29,9 | -4,6 | 7,8 | 5,0 |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 6.3kHz ] | 24,4 | -8,1 | 9,8 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 8kHz ] | 16,9 | -11,1 | 8,6 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 10kHz ] | 9,6 | -12,5 | 3,0 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 12.5kHz ] | 6,4 | -8,2 | -0,9 | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 16kHz ] | 6,7 | -1,6 | | |
| DUO_665 [ 1/3 Oct 20kHz ] | 7,8 | 1,2 | | |

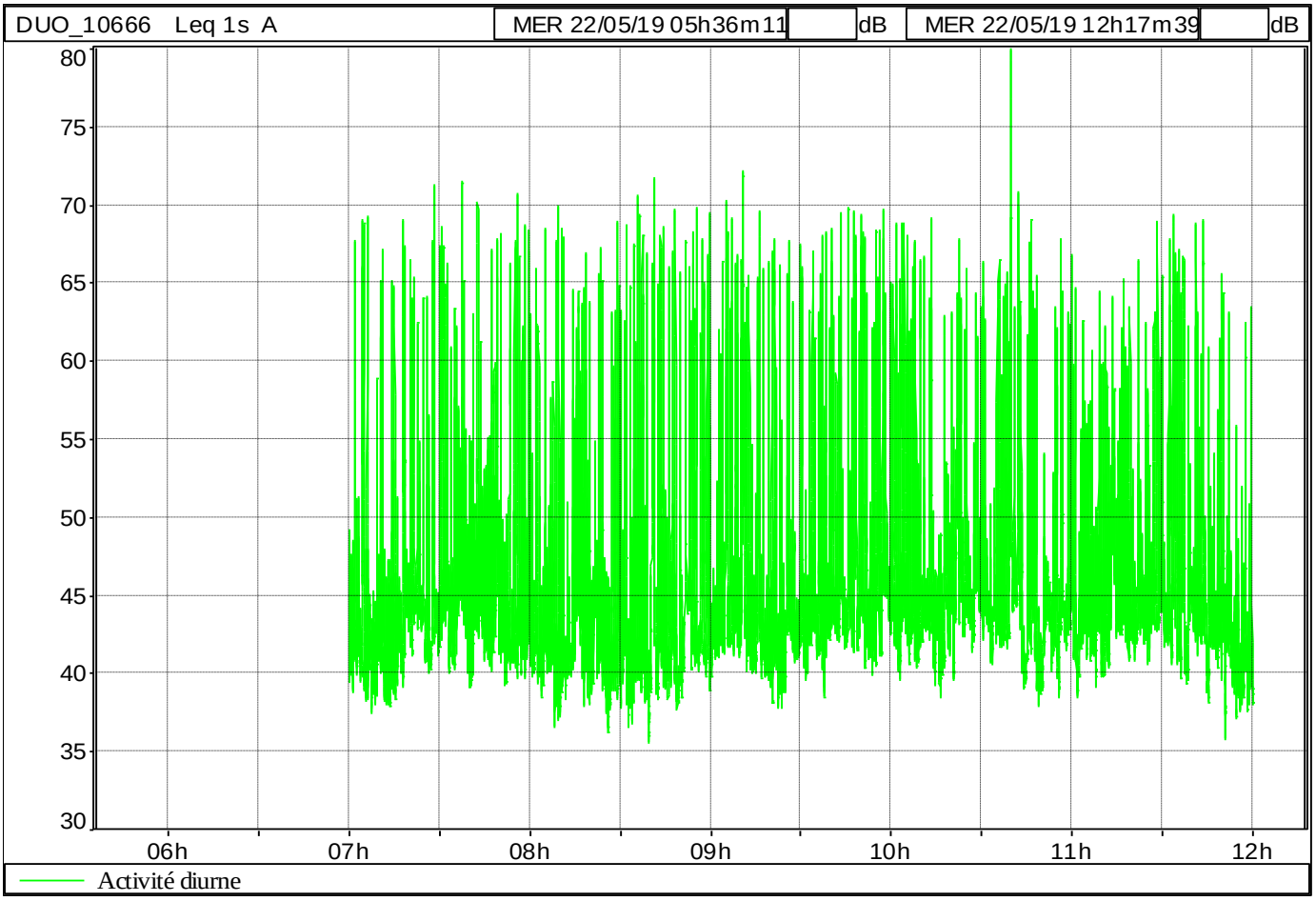
# Point E : Limite de propriété Sud-Ouest




| Fichier | Point E limite Sud Ouest.cmg | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lieu | DUO_761 | | | | | | | |
| Type de données | Leq | | | | | | | |
| Pondération | A | | | | | | | |
| Début | 22/05/19 05:50:48 | | | | | | | |
| Fin | 22/05/19 12:37:59 | | | | | | | |
| Source | Leq particulier dB | Lmin dB | Lmax dB | L95 dB | L90 dB | L50 dB | L10 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Activité diurne | 48,5 | 28,2 | 82,8 | 31,5 | 32,2 | 35,1 | 40,5 | 04:59:42 |

| Fichier | Point E limite Sud Ouest.cmg | | | |
|---|---|---|---|---|
| Début | 22/05/19 05:50:48 | | | |
| Fin | 22/05/19 12:37:59 | | | |
| Source | Activité diurne | | | |
| Lieu | Niveau dB | Tonalité marquée D1 dB | Tonalité marquée D2 dB | Tonalité permise dB |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 6.3Hz ] | 40,4 | | -2,0 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 8Hz ] | 40,9 | | -10,5 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 10Hz ] | 43,5 | 2,8 | -11,5 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 12.5Hz ] | 54,1 | 11,7 | 1,2 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 16Hz ] | 55,7 | 4,3 | 12,1 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 20Hz ] | 43,3 | -11,7 | -0,9 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 25Hz ] | 44,0 | -8,9 | -2,2 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 31.5Hz ] | 44,4 | 0,8 | -4,5 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 40Hz ] | 47,4 | 3,2 | -1,2 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 50Hz ] | 50,1 | 3,9 | 4,5 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 63Hz ] | 46,4 | -2,5 | 2,6 | 10,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 80Hz ] | 44,7 | -3,9 | 2,7 | 10,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 100Hz ] | 42,7 | -2,9 | 2,9 | 10,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 125Hz ] | 41,3 | -2,5 | 5,3 | 10,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 160Hz ] | 37,4 | -4,6 | 1,6 | 10,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 200Hz ] | 34,0 | -5,8 | -7,6 | 10,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 250Hz ] | 37,0 | 1,0 | -4,6 | 10,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 315Hz ] | 43,7 | 7,9 | 6,2 | 10,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 400Hz ] | 37,3 | -4,3 | -3,1 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 500Hz ] | 37,7 | -3,9 | -2,5 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 630Hz ] | 42,0 | 4,5 | 2,7 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 800Hz ] | 37,0 | -3,4 | -4,0 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 1kHz ] | 40,8 | 0,6 | 1,2 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 1.25kHz ] | 41,1 | 1,8 | 4,8 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 1.6kHz ] | 37,3 | -3,7 | 3,2 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 2kHz ] | 35,1 | -4,5 | 3,4 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 2.5kHz ] | 32,8 | -3,5 | 4,3 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 3.15kHz ] | 30,1 | -4,0 | 5,2 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 4kHz ] | 26,0 | -5,7 | 4,5 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 5kHz ] | 23,4 | -5,1 | 6,9 | 5,0 |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 6.3kHz ] | 18,0 | -6,9 | 4,6 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 8kHz ] | 14,2 | -7,3 | 3,3 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 10kHz ] | 12,3 | -4,2 | 4,1 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 12.5kHz ] | 8,9 | -4,5 | 0,2 | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 16kHz ] | 7,4 | -3,5 | | |
| DUO_761 [ 1/3 Oct 20kHz ] | 9,6 | 1,4 | | |

# Point F : Limite de propriété Sud Est




| Fichier | Point F limite Sud Est.cmg | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lieu | DUO_10666 | | | | | | | |
| Type de données | Leq | | | | | | | |
| Pondération | A | | | | | | | |
| Début | 22/05/19 05:36:11 | | | | | | | |
| Fin | 22/05/19 12:17:40 | | | | | | | |
| Source | Leq particulier dB | Lmin dB | Lmax dB | L95 dB | L90 dB | L50 dB | L10 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Activité diurne | 54,2 | 35,5 | 80,0 | 39,4 | 40,2 | 43,9 | 55,0 | 04:59:54 |

| Fichier | Point F limite Sud Est.cmg | | | |
|---|---|---|---|---|
| Début | 22/05/19 05:36:11 | | | |
| Fin | 22/05/19 12:17:40 | | | |
| Source | Activité diurne | | | |
| Lieu | Niveau dB | Tonalité marquée D1 dB | Tonalité marquée D2 dB | Tonalité permise dB |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 6.3Hz ] | 33,3 | | -5,0 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 8Hz ] | 35,6 | | -13,9 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 10Hz ] | 39,9 | 5,3 | -13,2 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 12.5Hz ] | 52,3 | 14,0 | 0,9 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 16Hz ] | 53,8 | 4,3 | 7,3 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 20Hz ] | 45,4 | -7,7 | -2,9 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 25Hz ] | 47,3 | -4,1 | -3,0 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 31.5Hz ] | 49,1 | 2,6 | -4,2 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 40Hz ] | 51,2 | 2,9 | -3,9 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 50Hz ] | 54,7 | 4,4 | 0,5 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 63Hz ] | 55,4 | 2,1 | 4,0 | 10,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 80Hz ] | 52,5 | -2,6 | 3,1 | 10,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 100Hz ] | 49,9 | -4,3 | 1,7 | 10,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 125Hz ] | 48,8 | -2,6 | 2,2 | 10,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 160Hz ] | 47,3 | -2,1 | 2,2 | 10,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 200Hz ] | 45,8 | -2,4 | 2,1 | 10,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 250Hz ] | 44,2 | -2,4 | 2,0 | 10,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 315Hz ] | 43,2 | -1,9 | 1,3 | 10,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 400Hz ] | 41,0 | -2,7 | -1,9 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 500Hz ] | 42,6 | 0,4 | -2,7 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 630Hz ] | 43,2 | 1,3 | -4,6 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 800Hz ] | 46,7 | 3,8 | -1,0 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 1kHz ] | 48,7 | 3,4 | 3,8 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 1.25kHz ] | 46,5 | -1,3 | 5,5 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 1.6kHz ] | 42,5 | -5,2 | 5,2 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 2kHz ] | 38,5 | -6,4 | 2,0 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 2.5kHz ] | 35,7 | -5,3 | -1,5 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 3.15kHz ] | 37,2 | -0,1 | 1,6 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 4kHz ] | 37,1 | 0,6 | 5,9 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 5kHz ] | 33,1 | -4,1 | 7,2 | 5,0 |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 6.3kHz ] | 27,9 | -7,7 | 7,8 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 8kHz ] | 21,8 | -9,4 | 6,4 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 10kHz ] | 17,3 | -8,6 | 6,4 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 12.5kHz ] | 12,2 | -7,9 | 3,1 | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 16kHz ] | 9,2 | -6,2 | | |
| DUO_10666 [ 1/3 Oct 20kHz ] | 9,1 | -1,8 | | |

# ANNEXE A3 - Liste des appareils, logiciels et matériels de mesurage

| | | |
|---|---|---|
| TYPE D'APPAREILLAGE * | : | Sonomètre intégrateur type DUO |
| Classe de précision | : | 1 |
| Nom du constructeur | : | 01 dB |
| Numéro de série | : | 10665 |
| Numéro d'homologation | : | LNE-21674 rév.1 du 14 septembre 2012 |

| | | |
|---|---|---|
| TYPE D'APPAREILLAGE * | : | Sonomètre intégrateur type DUO |
| Classe de précision | : | 1 |
| Nom du constructeur | : | 01 dB |
| Numéro de série | : | 10666 |
| Numéro d'homologation | : | LNE-21674 rév.1 du 14 septembre 2012 |

| | | |
|---|---|---|
| TYPE D'APPAREILLAGE * | : | Calibreur type CAL 21 |
| Classe de précision | : | 1 |
| Nom du constructeur | : | 01 dB |
| Numéro de série | : | 34134134 |

| | | |
|---|---|---|
| TYPE D'APPAREILLAGE * | : | Sonomètre intégrateur type DUO |
| Classe de précision | : | 1 |
| Nom du constructeur | : | 01 dB |
| Numéro de série | : | 10702 |
| Numéro d'homologation | : | LNE-21674 rév.1 du 14 septembre 2012 |

| | | |
|---|---|---|
| TYPE D'APPAREILLAGE * | : | Sonomètre intégrateur type DUO |
| Classe de précision | : | 1 |
| Nom du constructeur | : | 01 dB |
| Numéro de série | : | 10759 |
| Numéro d'homologation | : | LNE-21674 rév.1 du 14 septembre 2012 |

| | | |
|---|---|---|
| TYPE D'APPAREILLAGE * | : | Sonomètre intégrateur type DUO |
| Classe de précision | : | 1 |
| Nom du constructeur | : | 01 dB |
| Numéro de série | : | 10760 |
| Numéro d'approbation | : | LNE-21674 rév.1 du 14 septembre 2012 |

| | | |
|---|---|---|
| TYPE D'APPAREILLAGE * | : | Sonomètre intégrateur type DUO |
| Classe de précision | : | 1 |
| Nom du constructeur | : | 01 dB |
| Numéro de série | : | 10761 |
| Numéro d'approbation | : | LNE-21674 rév.1 du 14 septembre 2012 |

| | | |
|---|---|---|
| TYPE D'APPAREILLAGE * | : | Calibreur type CAL 21 |
| Classe de précision | : | 1 |
| Nom du constructeur | : | 01 dB |
| Numéro de série | : | 50241544 |

LOGICIEL : dB Trait sous WINDOWS 7 version 5.4 de 01 dB

La méthode d'autovérification utilisée pour les sonomètres est celle définie à l'annexe A de la norme NF S 31-010.

---

Matériel vérifié par 01 dB :

* : en vérification périodique et étalonnage en octobre 2018, validité : 2 ans (10665, 10666)

* : en vérification périodique et étalonnage en août 2017, validité : 2 ans (10702, 10759, 10760, 10761)

**APAVE NORD-OUEST SAS**
Agence de Lille
340 Avenue de la Marne
CS43013
59703 MARCQ EN BAROEUL
Tél. : 03.20.42.76.42
Email : sabri.karra@apave.com

**CARRIERES DU BASSIN DE LA SAMBRE**
Mme Véronique PAUPARDIN
ROUTE ST REMY DU NORD
59330 LIMONT FONTAINE
Contact :
vpaupardin@groupecb.com

# RAPPORT D'ESSAIS

# Niveaux sonores émis dans l'environnement des ICPE en référence à l'arrêté du 23 janvier 1997

# CARRIERES DU BASSIN DE LA SAMBRE - LIMONT FONTAINE

N° de rapport : 21470948-1
Date : 22/03/2022
Version : 1

Lieu d'intervention :

CARRIERES DU BASSIN DE LA SAMBRE
59330 – LIMONT FONTAINE

Rendu compte à :
Mme Véronique PAUPARDIN

Dates d'intervention :
du 01/02/2022 au 03/02/2022

Intervenant :
M. Sabri KARRA

Nom et fonction du signataire :
M. Sabri KARRA – Chargé d'affaire

Signature :

S. KARRA

Validation électronique

Ce rapport comporte 38 pages et 6 annexe(s) - M.LAVE.001_V7

| Suivi des versions du rapport | | |
|---|---|---|
| **Version** | **Synthèse des modifications** | **Chapitre(s), Tableau(x) modifié(s)** |
| 1 | Création du document | / |

# SOMMAIRE

**1 UTILISATION DU RAPPORT ..... 3**

**2 SYNTHESE DES OBSERVATIONS ..... 4**

**3 GENERALITES ..... 5**
3.1 Objectif ..... 5
3.2 Référentiels réglementaires ..... 5
3.3 Description du site ..... 5

**4 PROTOCOLE D'INTERVENTION ..... 7**
4.1 Méthode de mesure ..... 7
4.2 Conditions de fonctionnement de l'installation ..... 8
4.3 Conditions environnementales ..... 8

**5 RESULTATS DES MESURAGES ..... 9**
5.1 Représentation graphique ..... 9
5.2 Niveaux sonores mesurés en zone à l'émergence réglementée ..... 9
5.3 Niveaux sonores mesurés en limite de propriété ..... 10
5.4 Tonalités marquées ..... 10

**6 CONCLUSION ..... 11**

**7 COMMENTAIRES – AVIS – INTERPRETATION ..... 11**

**ANNEXE 1 RELEVES METEOROLOGIQUES ..... 12**

**ANNEXE 2 FEUILLES DE MESURAGE ..... 14**

**ANNEXE 3 MATERIEL DE MESURES ..... 34**

**ANNEXE 4 EXTRAIT DE L'ARRETE DU 23 JANVIER 1997 ..... 35**

**ANNEXE 5 EXTRAIT DE L'ARRET SPECIFIQUE DU SITE ..... 36**

**ANNEXE 6 DONNEES METEOROLOGIQUES ..... 37**

### Pièce jointe

Aucune pièce jointe.

# 1 UTILISATION DU RAPPORT

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Les résultats de mesure ne concernent que les zones examinées et ne sauraient être étendus à d'autres situations.

Le destinataire du rapport s'engage à ne pas l'utiliser pour un équipement ou un matériel qui n'est pas strictement identique à celui faisant l'objet de ce rapport.

Conformément à la convention de preuve acceptée par le client, ce rapport est diffusé exclusivement sous forme dématérialisée.

# 2 SYNTHESE DES OBSERVATIONS

Le tableau ci-dessous résume l'ensemble des observations :

| N°§ | Libellé | Observation période jour | Observation période nuit |
|---|---|---|---|
| 5.2 | Emergence en ZER | **Non conforme en certain(s) point(s)** | **Conforme en tout point** |
| 5.3 | Niveaux sonores en LP | **Non conforme en certain(s) point(s)** | **Non conforme en certain(s) point(s)** |
| 5.4 | Tonalité marquée | **Conforme en tout point** | **Conforme en tout point** |

**Tableau 1. Respect des exigences réglementaires**

En zone à émergence réglementée (ZER), l'émergence est évaluée.
En limite de propriété (LP), le niveau sonore global est évalué.
Sur le plan ci-dessous, sont présentées en vert les valeurs conformes, en rouge les valeurs non-conformes.

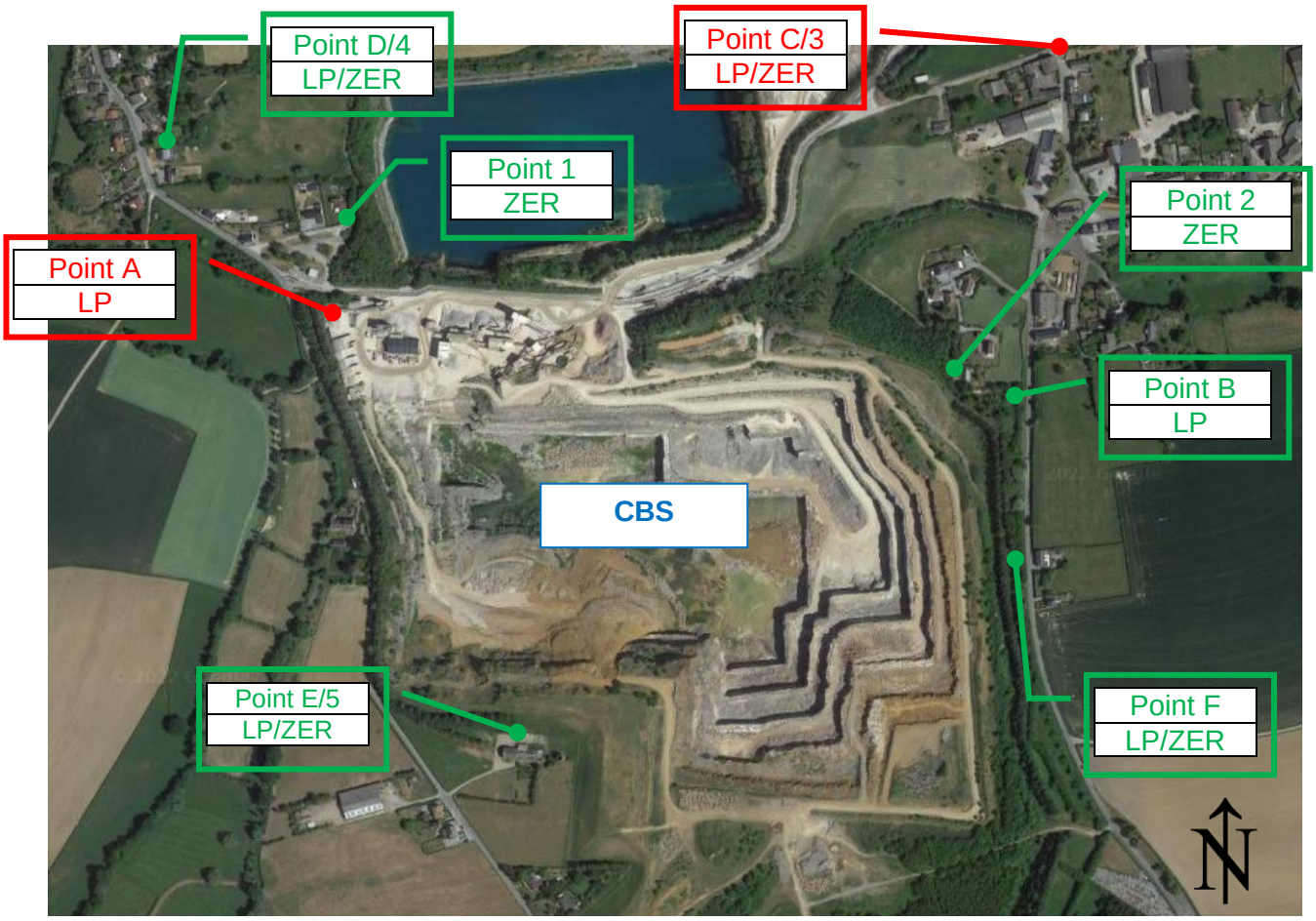



**Figure 1. Points de mesures**

# 3 GENERALITES

## 3.1 OBJECTIF

À la demande de la société CARRIERES DU BASSIN DE LA SAMBRE, APAVE NORD-OUEST a procédé au mesurage des niveaux sonores engendrés dans l'environnement par son installation située à LIMONT FONTAINE (59330).

Le présent document a pour objet de présenter les conditions et résultats de mesurage et les comparer aux exigences réglementaires.

## 3.2 REFERENTIELS REGLEMENTAIRES

Les mesurages sont réalisés conformément à la méthode de mesures annexée à l'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 (méthode d'expertise), ainsi qu'aux recommandations de la norme NF S 31-010, sans déroger à aucune de ses dispositions.

Les exigences réglementaires à respecter pour l'installation sont définies dans l'arrêté spécifique du site : arrêté d'autorisation du 29/08/2006.

## 3.3 DESCRIPTION DU SITE

### 3.3.1 Description de l'établissement

**Activité :**
Carrière. Extraction et traitement de matériaux.

**Implantation :**
Site situé en limite de Limont-Fontaine, au nord.

**Horaires de fonctionnement (informations fournies par le client) :**
Lors de la campagne de mesures, la production avait lieu entre 07h et 16h45.
Selon les besoins de production, il est possible que des activités puissent se prolonger jusqu'à 20h.

Les chargements des clients démarrent à 06h.

**Sources sonores de l'établissement :**
L'ensemble des équipements générateurs de bruit de l'établissement était en fonctionnement représentatif (informations fournies par le client).
Les principales sources sonores identifiées lors des mesures sont constituées par :

| Source sonore identifiée | A proximité du point |
|---|---|
| Bruit de fond du site et installations de traitement | A - 1 - B - 2 - C/3 - F |
| Engins d'extraction : BRH, bips de recul | B - 2 - C/3 - F |
| Chargement clients | A - C/3 |

Tableau 2. Sources sonores de l'établissement

### 3.3.2 Description de l'environnement du site

**Zones d'habitation :**
Le site est relativement étendu. Des habitations sont dispersées autour.
Les principales zones d'habitations sont situées au nord-ouest et au nord-est du site.

**Sources sonores indépendantes de l'établissement :**
L'ambiance sonore résiduelle, extérieure au fonctionnement de l'établissement, est due aux sources suivantes :

- Circulation sur les axes routiers proches du site ;
- Activité humaine ;
- Faune.

# 4 PROTOCOLE D'INTERVENTION

## 4.1 METHODE DE MESURE

### 4.1.1 Procédure de mesurage

Un ou plusieurs points de mesures ont été rajoutés ou supprimés par rapport au plan de mesurage de la proposition n° 21470948/1.
Le point N°6, prévu dans le voisinage n'a pas été placé, car aucun riverain n'était disponible. Lors de notre présence sur place (diurne et nocturne), nous avons néanmoins constaté que le site n'y est pas perceptible.

Les mesures ont été réalisées en période diurne (7h-22h) et nocturne (22h-7h) avec l'ensemble des bruits habituels existant sur l'intervalle de mesurage. Les horaires de mesurage sont indiqués, pour chaque point, sur les graphiques joints en annexe.

**Mesures dans les zones à émergence réglementée :**

- Mesure du bruit ambiant avec l'établissement en fonctionnement et recherche de la présence de tonalité marquée pour les phases de fonctionnement significatives.

- Mesure du bruit résiduel sans influence de l'établissement évaluée pendant un arrêt complet des installations.

**Mesures en limite de propriété du site :**

- Mesure du bruit ambiant avec l'établissement en fonctionnement.

### 4.1.2 Emplacement des points de mesures

L'emplacement des points de mesures est précisé ci-dessous. (Voir plan au §1).

| Point de mesure | Type de point | Situation |
|---|---|---|
| 1 | ZER | Au nord-ouest du site, dans le jardin de l'habitation la plus proche. |
| A | LP | Au nord-ouest du site. |
| 2 | ZER | Au nord-est du site. A proximité des habitations. |
| B | LP | Au nord-est du site. |
| C/3 | LP/ZER | Au nord-est, dans le jardin de l'habitation du 20 rue d'Hautmont. |
| D/4 | LP/ZER | Au nord-ouest, dans le jardin arrière de l'habitation du 37 Rue de Limont, Saint-Remy-du-Nord. |
| E/5 | LP/ZER | Situé au sud-ouest du site. |
| F | LP/ZER | Situé à l'est du site. |

**Tableau 3. Emplacement des points de mesure**

Les microphones des sonomètres sont positionnés à une hauteur de 1,5 m.

### 4.1.3 Matériel de mesure utilisé

La liste des équipements de mesures et des logiciels de traitement utilisés est donnée en annexe. Le matériel est homologué, vérifié par un organisme qualifié, et calibré avant et après les mesures.

Le matériel fait également l'objet d'une procédure d'auto-vérification, tous les 6 mois, conformément à la norme NF S 31-010.

## 4.2 CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Il s'agit du premier contrôle de ces installations de la part de la société APAVE.

Les installations fonctionnaient de manière habituelle. (Informations fournies par le client).

## 4.3 CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Les mesures ont été réalisées en conformité avec les exigences météorologiques de la norme NF S 31-010/A1 de décembre 2008 (cf. détail en annexe).

Les données météorologiques sont présentées en annexe.

**Pour le point N° A :**
L'influence des conditions météorologiques peut être considérée comme négligeable, la distance aux sources sonores étant inférieure ou de l'ordre de 40 m.

**Pour les autres points :**
L'estimation des caractéristiques « U » pour le vent et « T » pour la température, ainsi que l'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques, sont indiquées dans le tableau ci-après conformément à la classification de la norme NF S 31-010/A1 :

| Points de mesure | 02/02 Lever jour | 02/02 Jour | 03/02 Lever jour | 03/02 Jour |
|---|---|---|---|---|
| 1 - D/4 | U2T3 > - | U2T2 > - | U4T3 > + | U4T2 > Z |
| C/3 | U4T3 > + | U4T2 > Z | U3T3 > Z | U3T2 > - |
| 2 - B - F | U4T3 > + | U4T2 > Z | U3T3 > Z | U3T2 > - |
| E/5 | U3T3 > Z | U3T2 > - | U2T3 > - | U2T2 > - |

Tableau 4. Influence de la météo

– – Conditions défavorables pour la propagation sonore ;
– Conditions défavorables pour la propagation sonore ;
Z Conditions homogènes pour la propagation sonore ;
+ Conditions favorables pour la propagation sonore ;
++ Conditions favorables pour la propagation sonore.

# 5 RESULTATS DES MESURAGES

## 5.1 REPRESENTATION GRAPHIQUE

Les résultats des mesurages sont indiqués pour chaque point sur les planches jointes en annexe. Ces planches font apparaître les informations suivantes :

- Graphique représentant l'évolution temporelle des niveaux sonores ;
- $L_{Aeq}$ : niveau de pression acoustique continu équivalent dB(A) moyenné sur une durée d'intégration donnée ;
- $L_{xx}$ : niveau acoustique fractile exprimé en dB(A) (définition en annexe) ;
- Photo du point de mesure le cas échéant ;
- Sources de bruit mesurées.

## 5.2 NIVEAUX SONORES MESURES EN ZONE A L'EMERGENCE REGLEMENTEE

Les valeurs du tableau de résultats ci-dessous sont arrondies à 0,5 dB(A) près selon la Norme NF S 31-010.

| Point de mesure | Niveaux ambiants | | Niveaux résiduels | | Indicateur retenu [1] | Émergences en dB(A) | | Conformité [2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $L_{Aeq}$ en dB(A) | $L_{50}$ en dB(A) | $L_{Aeq}$ en dB(A) | $L_{50}$ en dB(A) | | Mesurée | Autorisée | |
| **Période diurne 7h-22h** | | | | | | | | |
| 1 | 44,0 | 43,0 | 40,5 | 36,0 | $L_{Aeq}$ | 3,5 | 6 | C |
| 2 | 43,5 | 42,5 | 40,5 | 36,5 | $L_{Aeq}$ | 3 | 6 | C |
| C/3 | 51,5 | 49,5 | 48,0 | 39,5 | $L_{50}$ | 10 | 6 | NC |
| D/4 | 47,0 | 40,0 | 43,5 | 38,0 | $L_{50}$ | 2 | 6 | C |
| E/5 | 41,0 | 39,5 | 40,5 | 35,5 | $L_{Aeq}$ | 0,5 | 6 | C |
| F | 59,5 | 44,0 | 59,5 | 44,0 | $L_{50}$ | 0 | 6 | C |
| **Période nocturne 22h-7h** | | | | | | | | |
| 1 | 40,5 | 37,5 | 36,0 | 33,0 | $L_{Aeq}$ | 4,5 | 4 | C |
| 2 | 40,0 | 37,0 | 35,0 | 33,0 | $L_{Aeq}$ | 5 | 4 | NS |
| C/3 | 44,0 | 40,5 | 40,0 | 34,0 | $L_{50}$ | 6,5 | 4 | NS |
| D/4 | 41,0 | 37,5 | 39,0 | 36,0 | $L_{Aeq}$ | 2 | 4 | C |
| E/5 | 36,5 | 33,5 | 35,0 | 31,5 | $L_{Aeq}$ | 1,5 | 4 | C |
| F | 52,5 | 37,0 | 50,5 | 36,0 | $L_{Aeq}$ | 2 | 4 | C |

Tableau 5. Tableau de résultats en ZER

[1] Rappel sur le choix de l'indicateur conformément au paragraphe 2.5.b de l'annexe de l'Arrêté Ministériel du 23/01/97 :
- si la différence $L_{Aeq} - L_{50}$ est supérieure à 5dB(A) et compte tenu du caractère stable des sources sonores à caractériser, l'indicateur représentatif est constitué par l'indicateur acoustique $L_{50}$
- si la différence $L_{Aeq} - L_{50}$ est inférieure à 5dB(A), ou si les sources sonores présentent un caractère fluctuant, l'indicateur représentatif est constitué par l'indicateur acoustique $L_{Aeq}$

[2] NC : Non conforme C : Conforme NA : Non Applicable NS : Non Significatif AS : Avis Suspendu

## 5.3 NIVEAUX SONORES MESURES EN LIMITE DE PROPRIETE

Les valeurs du tableau de résultats ci-dessous sont arrondies à 0,5 dB(A) près selon la Norme NF S 31-010.

| Emplacements | $L_{Aeq}$ en dB(A) | Niveaux limites autorisés en dB(A) [3] | Conformité [4] |
|---|---|---|---|
| **Période diurne 7h-22h** | | | |
| A | 52,5 // $L_{50}$ = 48,5 | 46,5 | NC |
| B | 50,5 // $L_{50}$ = 40,5 | 46,0 | C |
| C/3 | 51,5 // $L_{50}$ = 49,5 | 47,5 | NC |
| D/4 | 49,0 | 51,0 | C |
| E/5 | 40,5 | 47,0 | C |
| F | 59,5 // $L_{50}$ = 44,0 | 46,5 | C |
| **Période nocturne 22h-7h** | | | |
| A | 50,5 // $L_{50}$ = 46,5 | 37,5 | NC |
| B | 44,5 // $L_{50}$ = 36,0 | 42,5 | NS |
| C/3 | 44,0 // $L_{50}$ = 40,5 | 44,0 | C |
| D/4 | 41,0 | - | NS |
| E/5 | 36,5 | - | NS |
| F | 52,5 // $L_{50}$ = 37,0 | - | NS |

Tableau 6. Tableau de résultats en limite de propriété

## 5.4 TONALITES MARQUEES

Aucune tonalité marquée n'a été détectée.

[3] Les niveaux limites indiqués sont issus de l'arrêté spécifique au site.
[4] NC : Non conforme C : Conforme NA : Non Applicable NS : Non Significatif AS : Avis Suspendu

# 6 CONCLUSION

Les mesurages des niveaux sonores émis dans l'environnement effectués du 01/02/2022 au 03/02/2022, dans les conditions spécifiées ci-avant ont permis de montrer que les installations ne respectent pas tous les critères définis par l'arrêté spécifique au site.

# 7 COMMENTAIRES – AVIS – INTERPRETATION

**Emergences dans le voisinage**

Période nocturne

En période nocturne, la seule activité est normalement le chargement clients. Cette activité n'influence que les niveaux sonores au point N°1 et éventuellement C/3.

Au point N°1, nous constatons un léger dépassement, mais la situation est considérée conforme, car les niveaux sont relativement bas. Par ailleurs une partie de l'émergence est aussi due à l'élévation naturelle des niveaux sonores au lever du jour (éveil de la faune, démarrage des activités humaines…).

Pour les autres points, l'activité nocturne n'est pas perceptible (présence sur place le 03/02), et les émergences calculées ne sont pas imputables à l'activité du site. La différence entre ls niveaux sonores résiduels (05h à 06h) et ambiants (06h à 07h) correspond en grande partie à l'élévation naturelle des niveaux sonores au lever du jour.

Période diurne

L'activité du site (installations de traitement ou opérations d'extraction) est plus ou moins perceptible à tous les points de mesure.

**Niveaux sonores en limite de propriété :**

Certains points sont situés à proximité d'axes de circulation fréquentés. La circulation sur ces routes a une influence importante sur les niveaux sonores mesurés en limite de propriété. Ceci se matérialise, sur les évolutions temporelles des niveaux sonores mesurés, par des pics, pendant et en dehors des horaires d'activité du site.

Afin de limiter l'influence des passages de véhicules, il est plus pertinent de considérer l'indice fractile $L_{50}$, correspondant au niveau sonore moyen.

En période nocturne, la seule activité est normalement le chargement clients. Cette activité n'influence que les niveaux sonores au point A et éventuellement C/3.

Pour les autres, l'activité nocturne n'est pas perceptible (présence sur place le 03/02), et les niveaux sonores sont donnés à titre indicatifs. L'arrêté d'autorisation ne fixe d'ailleurs pas de seuils pour les points D/4, E/5 et F.

# ANNEXE 1
# RELEVES METEOROLOGIQUES

**Données météorologiques issues de la station de Saint-Hilaire-sur-Helpe (59)**

**Le 1er février 2022**

| Heure | Température | Humidité | Direction | Vitesse vent | Précip. |
|---|---|---|---|---|---|
| 23 h | 8.7 °C | 91% | Ouest | 15 km/h | aucune |
| 22 h | 8.5 °C | 91% | Ouest | 16 km/h | aucune |
| 21 h | 8,6 °C | 91% | Ouest | 18 km/h | aucune |
| 20 h | 8.5 °C | 90% | Ouest | 16 km/h | aucune |
| 19 h | 8,1 °C | 92% | Ouest | 17 km/h | aucune |
| 18 h | 8.3 °C | 92% | Ouest | 14 km/h | aucune |
| 17 h | 8.7 °C | 91% | Ouest | 18 km/h | aucune |
| 16 h | 8.5 °C | 92% | Ouest | 18 km/h | aucune |

**Le 2 février 2022**

| Heure | Température | Humidité | Direction | Vitesse vent | Précip. |
|---|---|---|---|---|---|
| 23 h | 7.6 °C | 97% | Ouest | 13 km/h | aucune |
| 22 h | 7.6 °C | 98% | Sud-ouest | 12 km/h | aucune |
| 21 h | 7.7 °C | 98% | Ouest | 10 km/h | aucune |
| 20 h | 7.7 °C | 99% | Ouest | 12 km/h | aucune |
| 19 h | 7.7 °C | 99% | Ouest | 11 km/h | aucune |
| 18 h | 8 °C | 99% | Ouest | 12 km/h | 0.2 mm |
| 17 h | 8.3 °C | 98% | Ouest | 11 km/h | aucune |
| 16 h | 8.5 °C | 97% | Ouest | 9 km/h | 0.2 mm |
| 15 h | 8.9 °C | 92% | Ouest | 15 km/h | aucune |
| 14 h | 9 °C | 92% | Ouest | 14 km/h | aucune |
| 13 h | 9 °C | 92% | Ouest | 14 km/h | aucune |
| 12 h | 8.8 °C | 94% | Ouest | 14 km/h | aucune |
| 11 h | 8.7 °C | 95% | Ouest | 17 km/h | aucune |
| 10 h | 8 °C | 98% | Ouest | 13 km/h | 0.2 mm |
| 9 h | 7.6 °C | 100% | Ouest | 11 km/h | 0.6 mm |
| 8 h | 7.4 °C | 98% | Ouest | 10 km/h | 0.2 mm |
| 7 h | 7.9 °C | 93% | Ouest | 13 km/h | aucune |
| 6 h | 8 °C | 93% | Ouest | 13 km/h | aucune |
| 5 h | 8.2 °C | 92% | Ouest | 14 km/h | aucune |
| 4 h | 8.2 °C | 91% | Ouest | 17 km/h | aucune |
| 3 h | 8.1 °C | 90% | Ouest | 15 km/h | aucune |
| 2 h | 8.4 °C | 91% | Ouest | 16 km/h | aucune |
| 1 h | 8.5 °C | 91% | Ouest | 16 km/h | aucune |
| 0 h | 8.7 °C | 91% | Ouest | 20 km/h | aucune |

**Le 3 février 2022**

| Heure | Température | Humidité | Direction | Vitesse vent | Précip. |
|---|---|---|---|---|---|
| 9 h | 6 °C | 87% | Sud | 16 km/h | aucune |
| 8 h | 6.1 °C | 89% | Sud | 13 km/h | aucune |
| 7 h | 6.2 °C | 86% | Sud | 14 km/h | aucune |
| 6 h | 6.5 °C | 87% | Sud | 18 km/h | aucune |
| 5 h | 6.7 °C | 88% | Sud | 18 km/h | aucune |
| 4 h | 6.9 °C | 90% | Sud | 12 km/h | aucune |
| 3 h | 6.9 °C | 92% | Sud | 13 km/h | aucune |
| 2 h | 7.2 °C | 95% | Sud-ouest | 14 km/h | aucune |
| 1 h | 7.3 °C | 96% | Sud-ouest | 12 km/h | aucune |
| 0 h | 7.4 °C | 96% | Sud-ouest | 8 km/h | aucune |

# ANNEXE 2
# FEUILLES DE MESURAGE

## Niveaux sonores en limite de propriété

Périodes d'analyse des mesures :

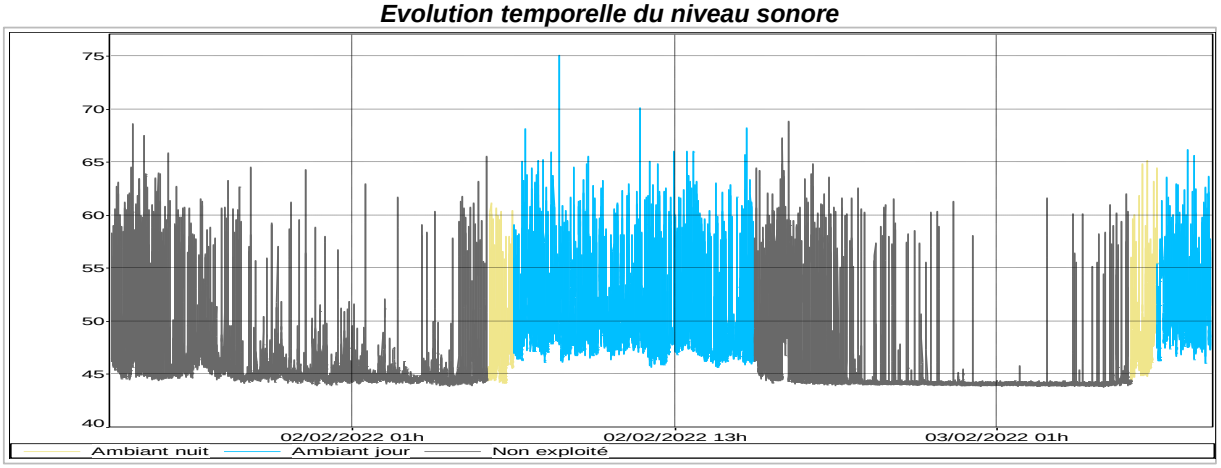
- Niveau sonore ambiant jour : le 02/02/2022 de 07h à 16h, le 03/02/2022 de 07h à 09h ;
- Niveau sonore ambiant nuit : le 02/02/2022 de 06h à 07h, le 03/02/2022 de 06h à 07h.

Les données non exploitées correspondent aux périodes d'inactivité de l'installation.

## POINT N°: A

**Type de point:** **Limite d'établissement**
**Type de niveau:** **Niveau ambiant**
**Période:** **Jour et Nuit**

***Evolution temporelle du niveau sonore***




***Niveaux sonores par périodes***

Tableau 1

| Fichier | CARRIERES_LIMONT_LP.CMG | | | |
|---|---|---|---|---|
| Lieu | Point A | | | |
| Type de données<br>Pondération | Leq<br>A | | | |
| Début<br>Fin | 01/02/2022 16:00:00<br>03/02/2022 08:59:00 | | | |
| Source | Leq particulier dB | L90 dB | L50 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Ambiant nuit | 50,5 | 44,5 | 46,3 | 02:00:00 |
| Ambiant jour | 52,7 | 46,7 | 48,5 | 10:59:00 |

**Observations :**

**Sources sonores propres au site :**
Bruit de fond du site et installations de traitement.

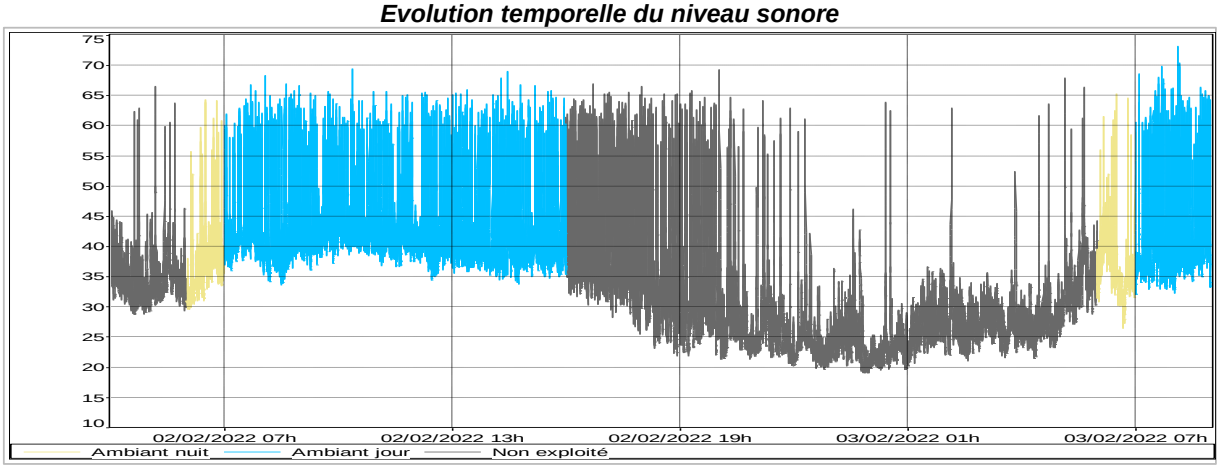
**Sources sonores extérieures au site :**
Circulation.

Photo point de mesure

## POINT N°: B

**Type de point:** **Limite d'établissement**
**Type de niveau:** **Niveau ambiant**
**Période:** **Jour et Nuit**

***Evolution temporelle du niveau sonore***




***Niveaux sonores par périodes***

Tableau 1

| Fichier | CARRIERES_LIMONT_LP.CMG | | | |
|---|---|---|---|---|
| Lieu | Point B | | | |
| Type de données | Leq | | | |
| Pondération | A | | | |
| Début | 01/02/2022 16:00:00 | | | |
| Fin | 03/02/2022 09:00:00 | | | |
| Source | Leq particulier dB | L90 dB | L50 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Ambiant nuit | 44,3 | 31,5 | 36,0 | 02:00:00 |
| Ambiant jour | 50,5 | 36,7 | 40,7 | 11:00:00 |

**Observations :**

**Sources sonores propres au site :**
Bruit de fond du site et installations de traitement;
Engins d'extraction: BRH, bips de recul.

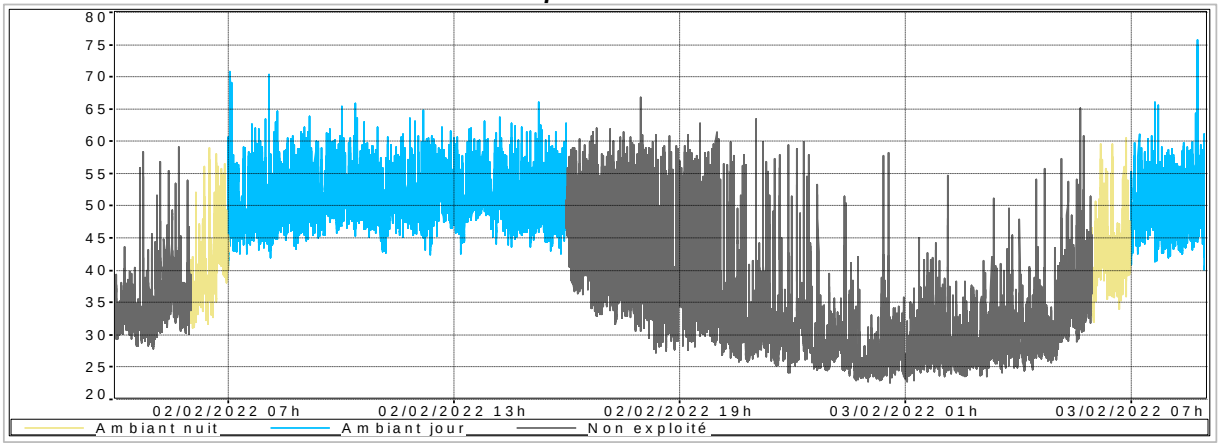
**Sources sonores extérieures au site :**
Circulation;
Activité humaine;
Faune.



## POINT N°: C/3

**Type de point:** **Limite d'établissement**
**Type de niveau:** **Niveau ambiant**
**Période:** **Jour et Nuit**

***Evolution temporelle du niveau sonore***




***Niveaux sonores par périodes***

Tableau 1

| Fichier | Point C3.CMG | | | |
|---|---|---|---|---|
| Lieu | Point C/3 | | | |
| Type de données<br>Pondération | Leq<br>A | | | |
| Début<br>Fin | 01/02/2022 16:00:00<br>03/02/2022 09:00:00 | | | |
| Source | Leq particulier dB | L90 dB | L50 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Ambiant jour | 51,6 | 46,0 | 49,4 | 11:00:00 |
| Ambiant nuit | 43,9 | 34,5 | 40,7 | 02:00:00 |

**Observations :**

**Sources sonores propres au site :**
Bruit de fond du site et installations de traitement;
Engins d'extraction: BRH, bips de recul.

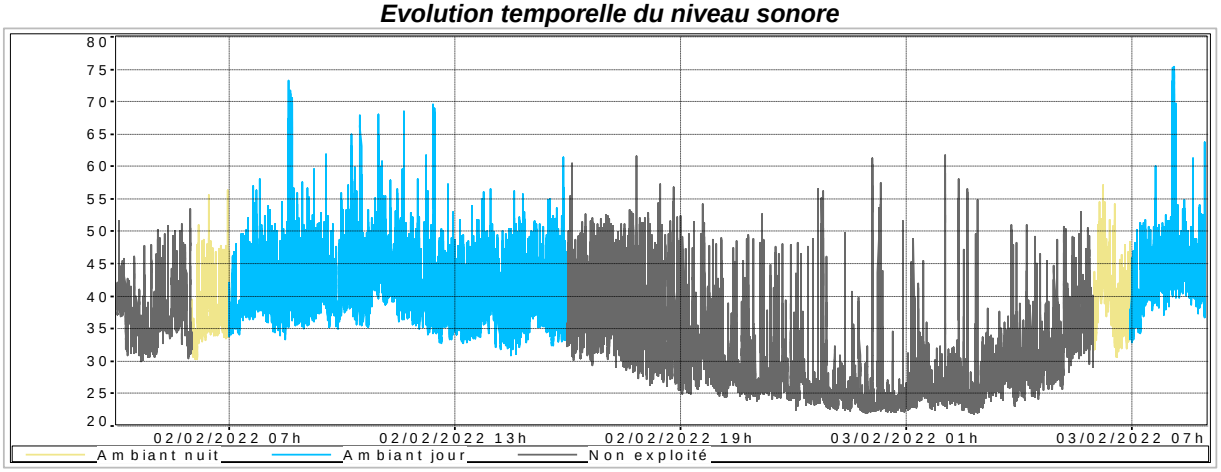
**Sources sonores extérieures au site :**
Circulation;
Activité humaine;
Faune.



## POINT N°: D/4

**Type de point:** **Limite d'établissement**
**Type de niveau:** **Niveau ambiant**
**Période:** **Jour et Nuit**

***Evolution temporelle du niveau sonore***




***Niveaux sonores par périodes***

Tableau 1

| Fichier | Point D4.CMG | | | |
|---|---|---|---|---|
| Lieu | Point D/4 | | | |
| Type de données | Leq | | | |
| Pondération | A | | | |
| Début | 01/02/2022 17:00:00 | | | |
| Fin | 03/02/2022 09:00:00 | | | |
| Source | Leq particulier dB | L90 dB | L50 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Ambiant nuit | 40,9 | 33,5 | 37,6 | 02:00:00 |
| Ambiant jour | 48,8 | 35,4 | 40,5 | 11:00:00 |

**Observations :**

**Sources sonores propres au site :**
Peu ou non percu.

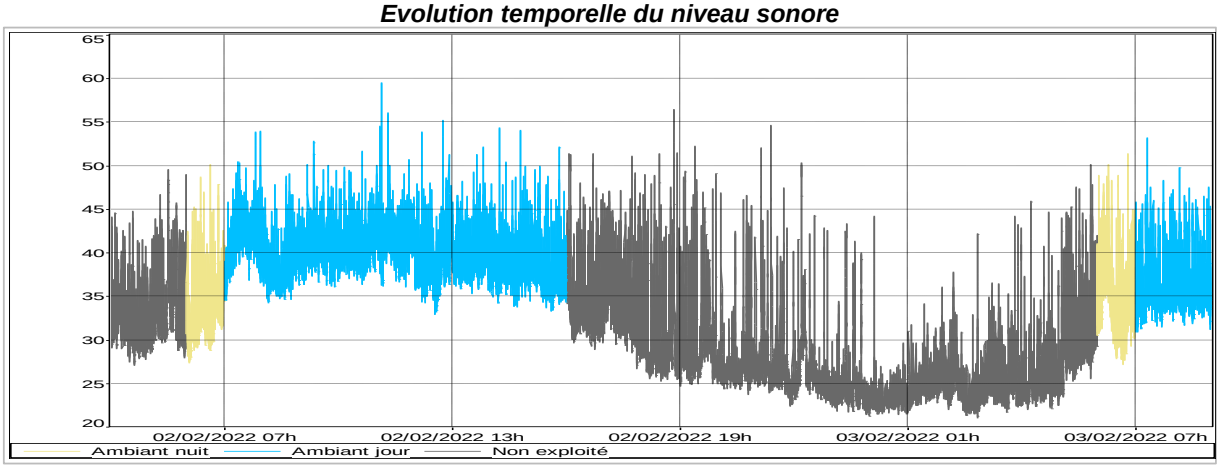
**Sources sonores extérieures au site :**
Circulation;
Activité humaine;
Faune.



## POINT N°: E/5

**Type de point:** **Limite d'établissement**
**Type de niveau:** **Niveau ambiant**
**Période:** **Jour et Nuit**

***Evolution temporelle du niveau sonore***




***Niveaux sonores par périodes***
Tableau 1

| Fichier | CARRIERES_LIMONT_LP.CMG | | | |
|---|---|---|---|---|
| Lieu | Point 5/E | | | |
| Type de données | Leq | | | |
| Pondération | A | | | |
| Début | 01/02/2022 16:00:00 | | | |
| Fin | 03/02/2022 09:00:00 | | | |
| Source | Leq particulier dB | L90 dB | L50 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Ambiant nuit | 36,5 | 29,9 | 33,5 | 02:00:00 |
| Ambiant jour | 40,4 | 35,0 | 38,9 | 11:00:00 |

**Observations :**

**Sources sonores propres au site :**
Masqué par talus.

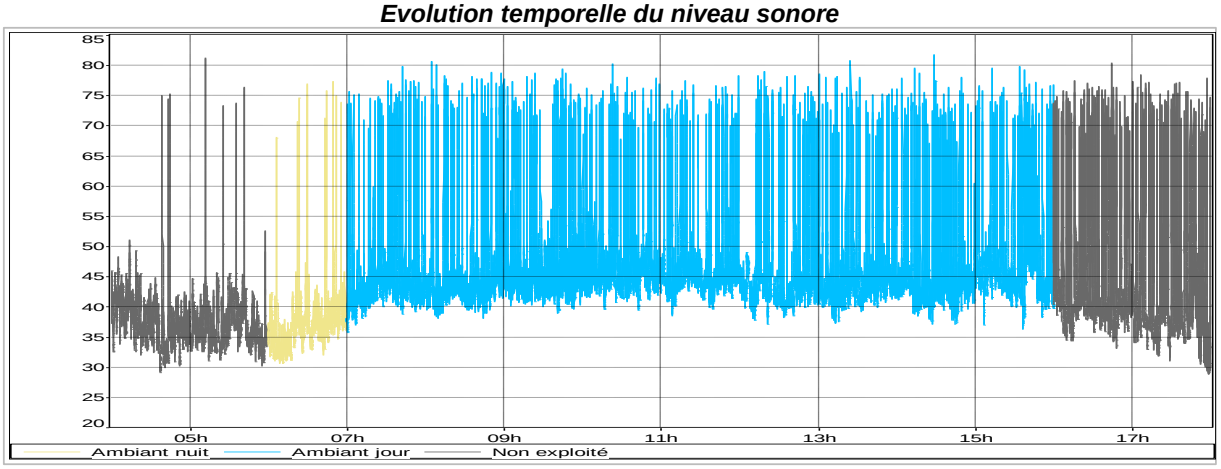
**Sources sonores extérieures au site :**
Circulation;
Activité humaine;
Faune.



## POINT N°: F

**Type de point:** **Limite d'établissement**
**Type de niveau:** **Niveau ambiant**
**Période:** **Jour et Nuit**

***Evolution temporelle du niveau sonore***




***Niveaux sonores par périodes***

Tableau 1

| Fichier | CARRIERES_LIMONT_LP.CMG | | | |
|---|---|---|---|---|
| Lieu | Point F | | | |
| Type de données | Leq | | | |
| Pondération | A | | | |
| Début | 01/02/2022 16:00:00 | | | |
| Fin | 03/02/2022 09:00:00 | | | |
| Source | Leq particulier dB | L90 dB | L50 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Ambiant nuit | 52,4 | 32,5 | 37,0 | 01:00:00 |
| Ambiant jour | 59,3 | 41,0 | 44,2 | 09:00:00 |

**Observations :**

**Sources sonores propres au site :**
Bruit de fond du site et installations de traitement;
Engins d'extraction: BRH, bips de recul.

**Sources sonores extérieures au site :**
Circulation;
Activité humaine;
Faune.



# Calculs d'émergence

Périodes d'analyse des mesures :

- Niveau sonore ambiant jour : le 02/02/2022 de 07h à 16h ;
- Niveau sonore ambiant nuit : le 02/02/2022 de 06h à 07h, le 03/02/2022 de 06h à 07h ;
- Niveau sonore résiduel jour : le 01/02/2022 de 17h à 20h, le 02/02/2022 de 17h à 20h ;
- Niveau sonore résiduel nuit : le 02/02/2022 de 05h à 06h, le 03/02/2022 de 05h à 06h.

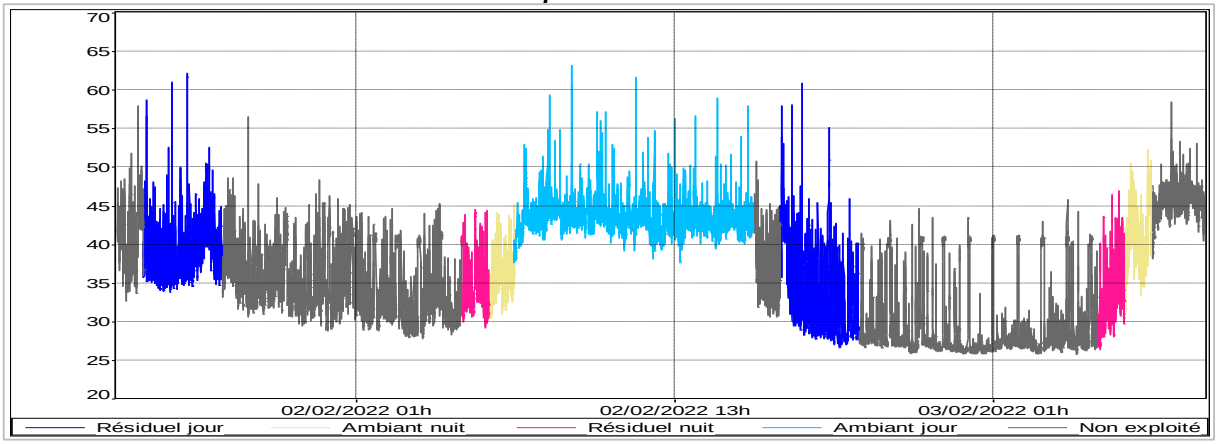
Les données non exploitées correspondent aux périodes d'inactivité de l'installation.

La matinée du 03/02 n'est pas exploitée pour le niveau ambiant diurne, en raison de conditions météorologiques différentes par rapport à la veille (direction du vent).

## POINT N°: 1

**Type de point:** **Zone à émergence réglementée**
**Type de niveau:** **Niveaux ambiant et résiduel**
**Période:** **Jour et Nuit**

***Evolution temporelle du niveau sonore***




***Niveaux sonores par périodes***

Tableau 1

| Fichier | CARRIERES_LIMONT_ZER.CMG | | | |
|---|---|---|---|---|
| Lieu | Point 1 | | | |
| Type de données | Leq | | | |
| Pondération | A | | | |
| Début | 01/02/2022 16:00:00 | | | |
| Fin | 03/02/2022 09:00:00 | | | |
| Source | Leq particulier dB | L90 dB | L50 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Résiduel jour | 40,6 | 28,5 | 36,1 | 06:00:00 |
| Ambiant nuit | 40,4 | 32,5 | 37,5 | 02:00:00 |
| Résiduel nuit | 36,0 | 29,4 | 33,1 | 02:00:00 |
| Ambiant jour | 44,1 | 41,1 | 42,9 | 09:00:00 |

**Observations :**

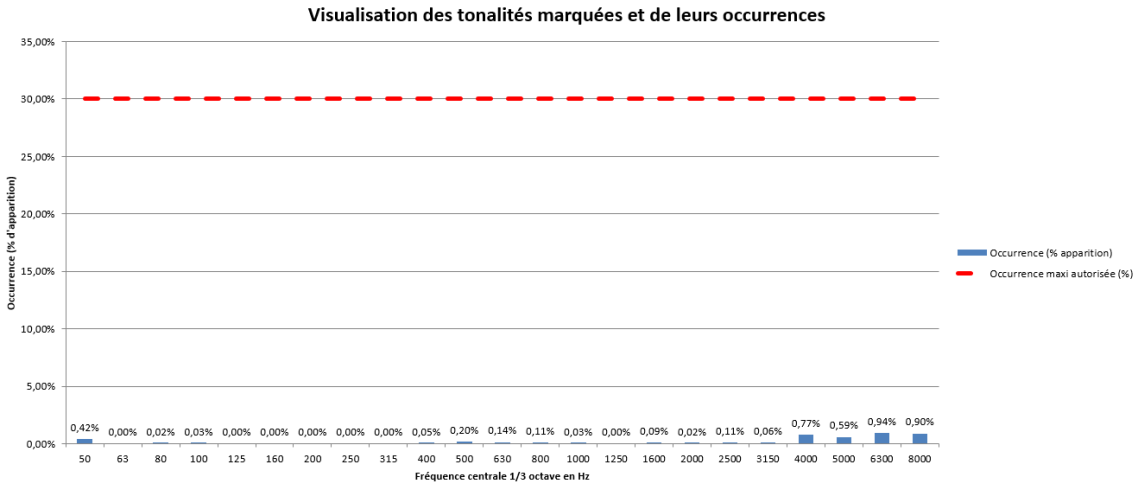
**Sources sonores propres au site :**
Bruit de fond du site et installations de traitement.

**Sources sonores extérieures au site :**
Circulation;
Activité humaine;
Faune.

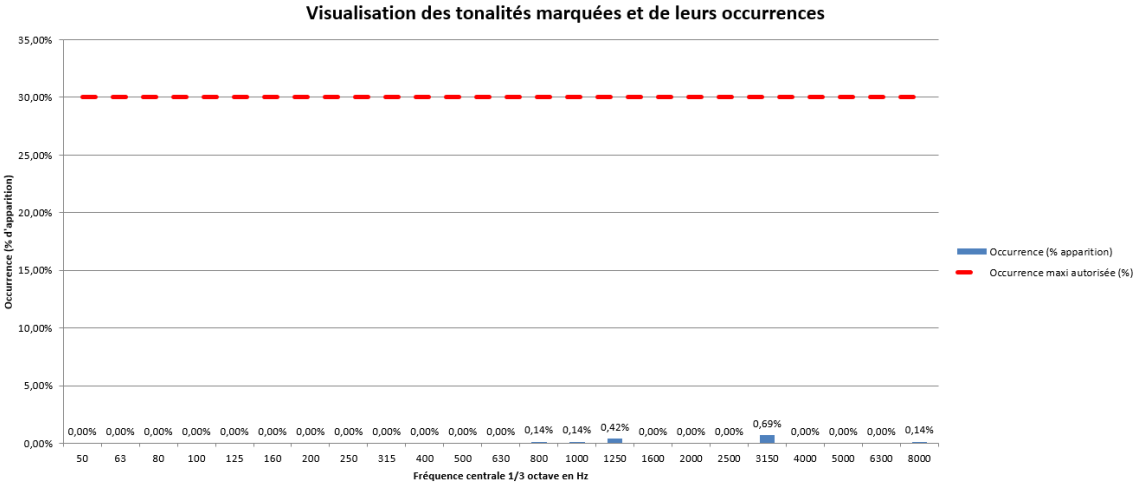


## ANALYSE SPECTRALE 1/3 D'OCTAVE

### PERIODE DIURNE (07h-16h le 02/02) - POINT N°1



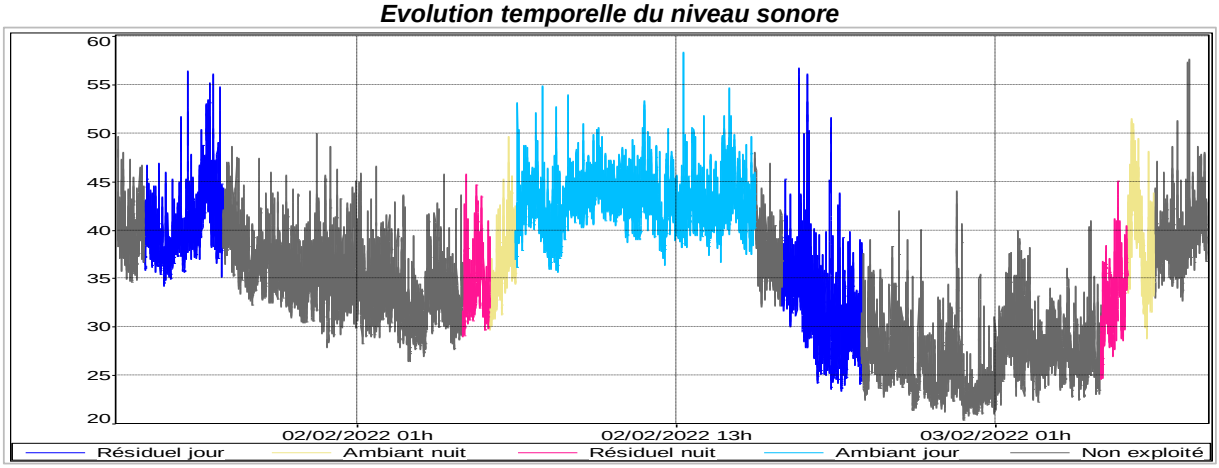

### PERIODE NOCTURNE (06h-07h le 02/02) - POINT N°1



## POINT N°: 2

**Type de point:** **Zone à émergence réglementée**
**Type de niveau:** **Niveaux ambiant et résiduel**
**Période:** **Jour et Nuit**

***Evolution temporelle du niveau sonore***




***Niveaux sonores par périodes***

Tableau 1

| Fichier | CARRIERES_LIMONT_ZER.CMG | | | |
|---|---|---|---|---|
| Lieu | Point 2 | | | |
| Type de données<br>Pondération | Leq<br>A | | | |
| Début<br>Fin | 01/02/2022 16:00:00<br>03/02/2022 09:00:00 | | | |
| Source | Leq particulier dB | L90 dB | L50 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Résiduel jour | 40,4 | 27,4 | 36,7 | 06:00:00 |
| Ambiant nuit | 40,2 | 32,1 | 37,2 | 02:00:00 |
| Résiduel nuit | 35,1 | 29,7 | 32,8 | 02:00:00 |
| Ambiant jour | 43,5 | 39,4 | 42,4 | 09:00:00 |

**Observations :**

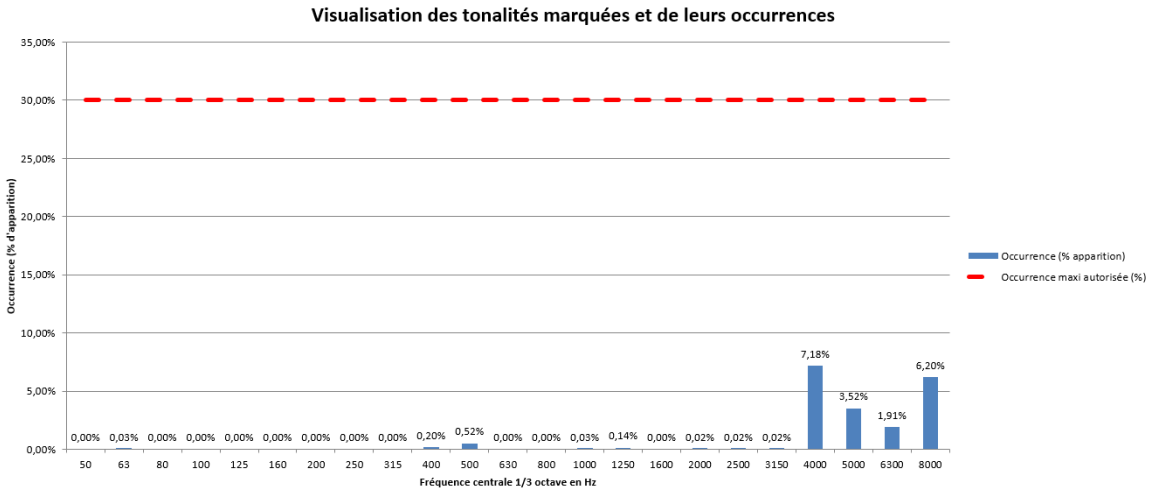
**Sources sonores propres au site :**
Bruit de fond du site et installations de traitement;
Engins d'extraction: BRH, bips de recul.

**Sources sonores extérieures au site :**
Activité humaine;
Faune.



## ANALYSE SPECTRALE 1/3 D'OCTAVE

### PERIODE DIURNE (07h-16h le 02/02) - POINT N°2



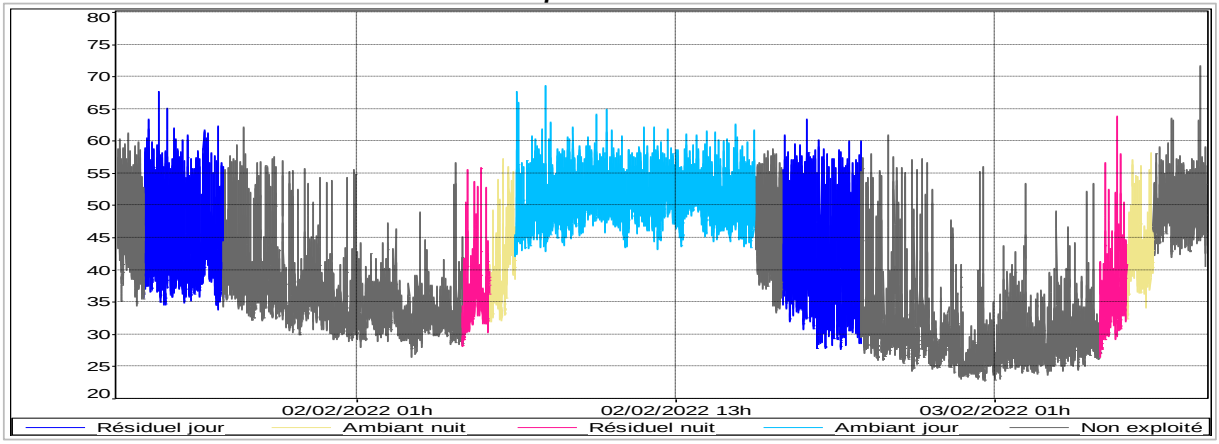

### PERIODE NOCTURNE (06h-07h le 02/02) - POINT N°2

**Site non perçu.**

## POINT N°: C/3

**Type de point:** Zone à émergence réglementée
**Type de niveau:** Niveaux ambiant et résiduel
**Période:** Jour et Nuit

***Evolution temporelle du niveau sonore***




***Niveaux sonores par périodes***

Tableau 1

| Fichier | CARRIERES_LIMONT_ZER.CMG | | | |
|---|---|---|---|---|
| Lieu | Point C/3 | | | |
| Type de données | Leq | | | |
| Pondération | A | | | |
| Début | 01/02/2022 16:00:00 | | | |
| Fin | 03/02/2022 09:00:00 | | | |
| Source | Leq particulier dB | L90 dB | L50 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Résiduel jour | 48,2 | 32,8 | 39,5 | 06:00:00 |
| Ambiant nuit | 43,9 | 34,5 | 40,7 | 02:00:00 |
| Résiduel nuit | 40,0 | 30,5 | 34,1 | 02:00:00 |
| Ambiant jour | 51,6 | 46,4 | 49,6 | 09:00:00 |

**Observations :**

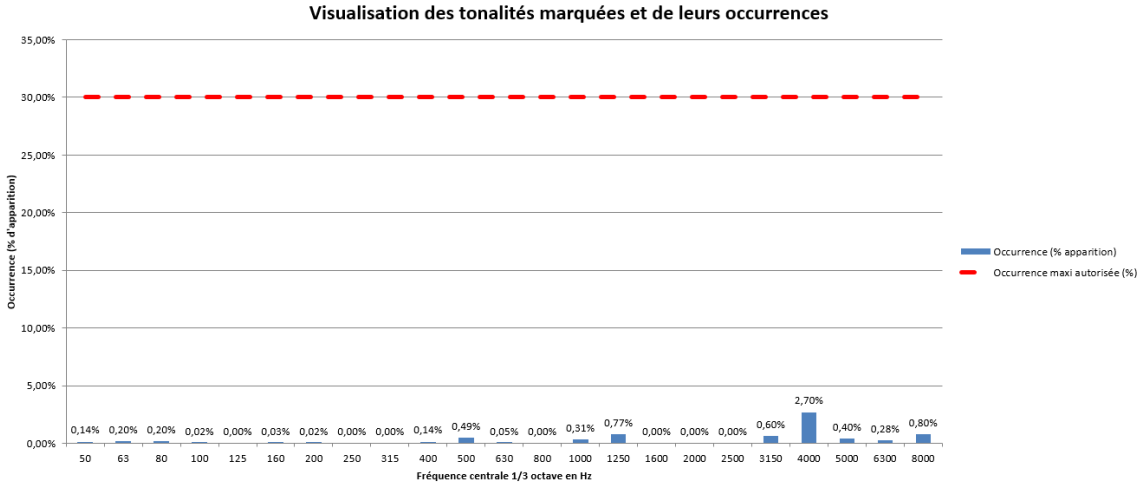
**Sources sonores propres au site :**
Bruit de fond du site et installations de traitement;
Engins d'extraction: BRH, bips de recul.

**Sources sonores extérieures au site :**
Circulation;
Activité humaine;
Faune.



## ANALYSE SPECTRALE 1/3 D'OCTAVE

### PERIODE DIURNE (07h-16h le 02/02) - POINT N°C/3



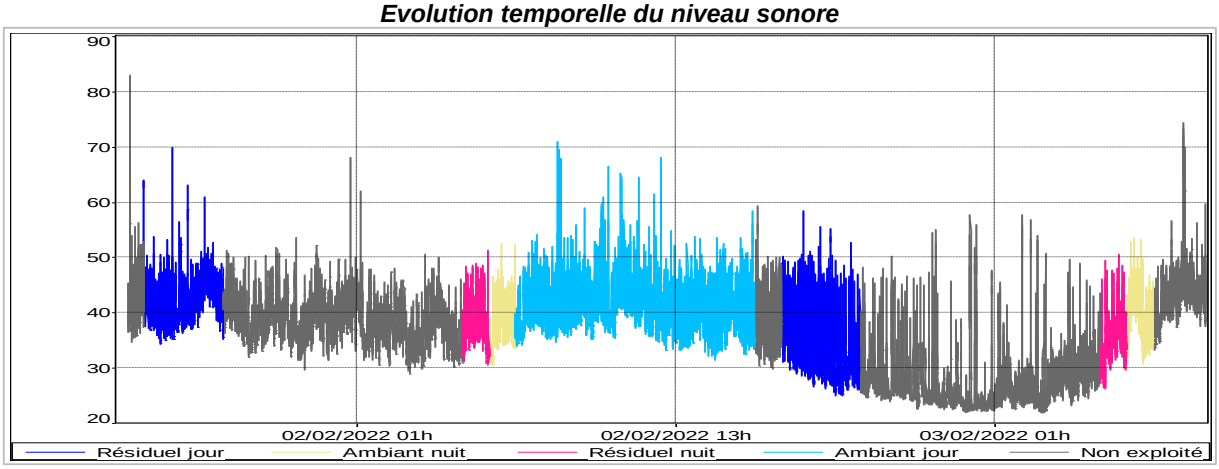

### PERIODE NOCTURNE (06h-07h le 02/02) - POINT N°C/3

**Site non perçu.**

## POINT N°: D/4

**Type de point:** **Zone à émergence réglementée**
**Type de niveau:** **Niveaux ambiant et résiduel**
**Période:** **Jour et Nuit**

***Evolution temporelle du niveau sonore***




***Niveaux sonores par périodes***

Tableau 1

| Fichier | CARRIERES_LIMONT_ZER.CMG | | | |
|---|---|---|---|---|
| Lieu | Point D/4 | | | |
| Type de données | Leq | | | |
| Pondération | A | | | |
| Début | 01/02/2022 16:00:00 | | | |
| Fin | 03/02/2022 09:00:00 | | | |
| Source | Leq particulier dB | L90 dB | L50 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Résiduel jour | 43,5 | 28,4 | 38,2 | 06:00:00 |
| Ambiant nuit | 40,9 | 33,5 | 37,6 | 02:00:00 |
| Résiduel nuit | 39,0 | 31,2 | 35,9 | 02:00:00 |
| Ambiant jour | 46,9 | 35,2 | 39,9 | 09:00:00 |

**Observations :**

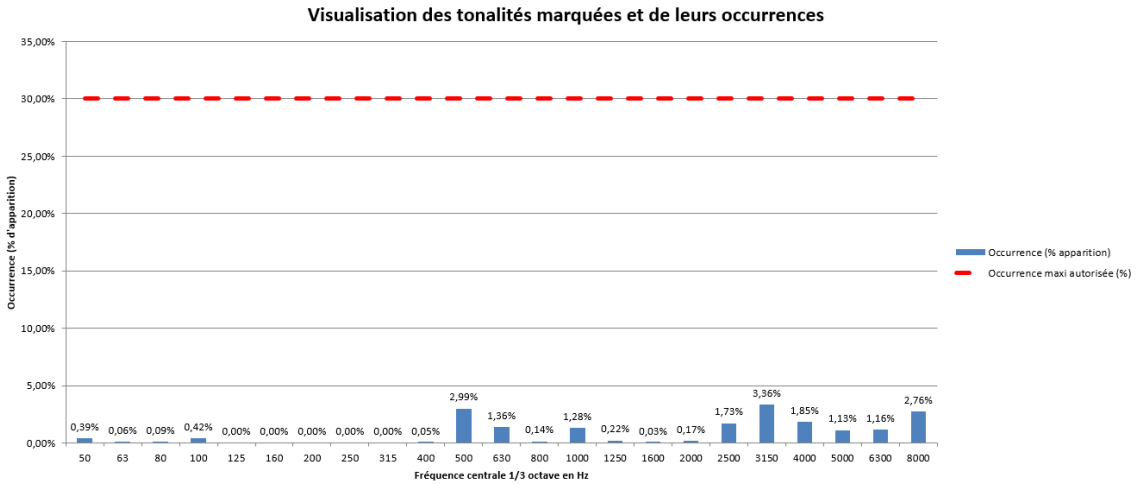
**Sources sonores propres au site :**
Peu ou non percu.

**Sources sonores extérieures au site :**
Circulation;
Activité humaine;
Faune.



## ANALYSE SPECTRALE 1/3 D'OCTAVE

### PERIODE DIURNE (07h-16h le 02/02) - POINT N°D/4



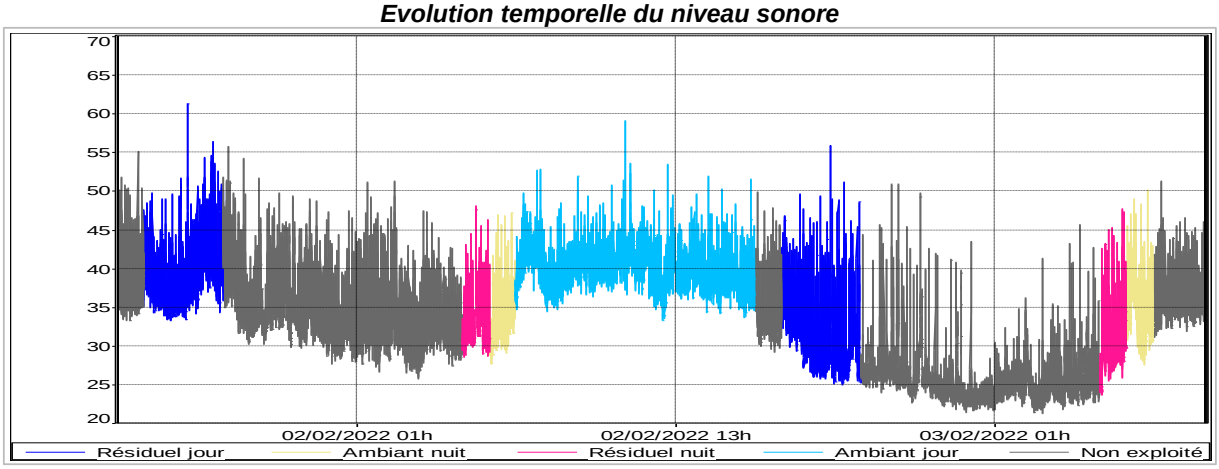

### PERIODE NOCTURNE (06h-07h le 02/02) - POINT N°D/4

**Site non perçu.**

## POINT N°: E/5

**Type de point:** **Zone à émergence réglementée**
**Type de niveau:** **Niveaux ambiant et résiduel**
**Période:** **Jour et Nuit**

***Evolution temporelle du niveau sonore***




***Niveaux sonores par périodes***

Tableau 1

| Fichier | CARRIERES_LIMONT_ZER.CMG | | | |
|---|---|---|---|---|
| Lieu | Point E/5 | | | |
| Type de données | Leq | | | |
| Pondération | A | | | |
| Début | 01/02/2022 16:00:00 | | | |
| Fin | 03/02/2022 09:00:00 | | | |
| Source | Leq particulier dB | L90 dB | L50 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Résiduel jour | 40,6 | 27,3 | 35,4 | 06:00:00 |
| Ambiant nuit | 36,5 | 29,9 | 33,5 | 02:00:00 |
| Résiduel nuit | 35,2 | 27,6 | 31,4 | 02:00:00 |
| Ambiant jour | 40,8 | 36,4 | 39,5 | 09:00:00 |

**Observations :**

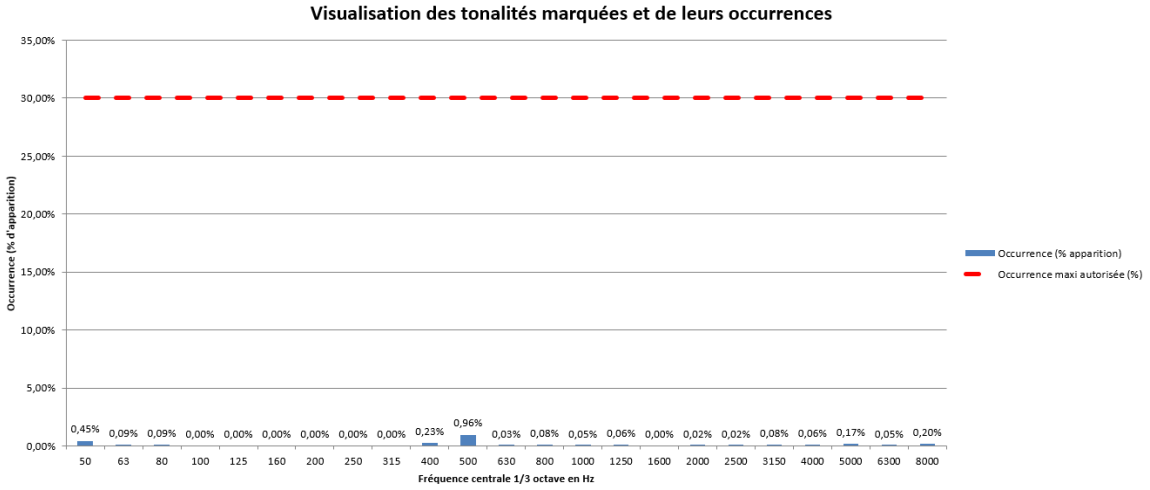
**Sources sonores propres au site :**
Masqué par talus.

**Sources sonores extérieures au site :**
Circulation;
Activité humaine;
Faune.



## ANALYSE SPECTRALE 1/3 D'OCTAVE

### PERIODE DIURNE (07h-16h le 02/02) - POINT N°E/5



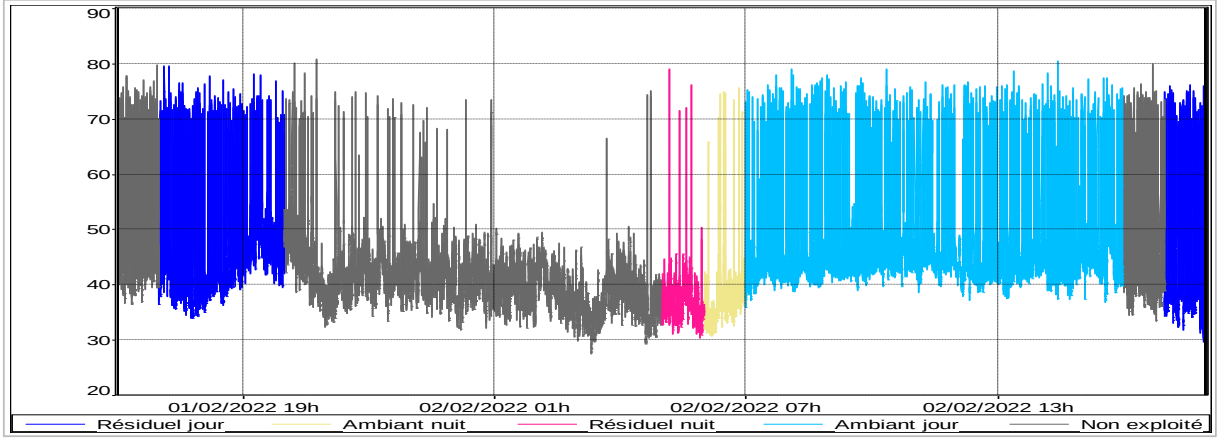

### PERIODE NOCTURNE (06h-07h le 02/02) - POINT N°E/5

**Site non perçu.**

## POINT N°: F

**Type de point:** **Zone à émergence réglementée**
**Type de niveau:** **Niveaux ambiant et résiduel**
**Période:** **Jour et Nuit**

***Evolution temporelle du niveau sonore***




***Niveaux sonores par périodes***

Tableau 1

| Fichier | CARRIERES_LIMONT_ZER.CMG | | | |
|---|---|---|---|---|
| Lieu | Point F | | | |
| Type de données | Leq | | | |
| Pondération | A | | | |
| Début | 01/02/2022 16:00:00 | | | |
| Fin | 02/02/2022 18:00:00 | | | |
| Source | Leq particulier dB | L90 dB | L50 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Résiduel jour | 59,6 | 36,3 | 44,2 | 04:00:00 |
| Ambiant nuit | 52,4 | 32,5 | 37,0 | 01:00:00 |
| Résiduel nuit | 50,7 | 32,9 | 36,0 | 01:00:00 |
| Ambiant jour | 59,3 | 41,0 | 44,2 | 09:00:00 |

**Observations :**

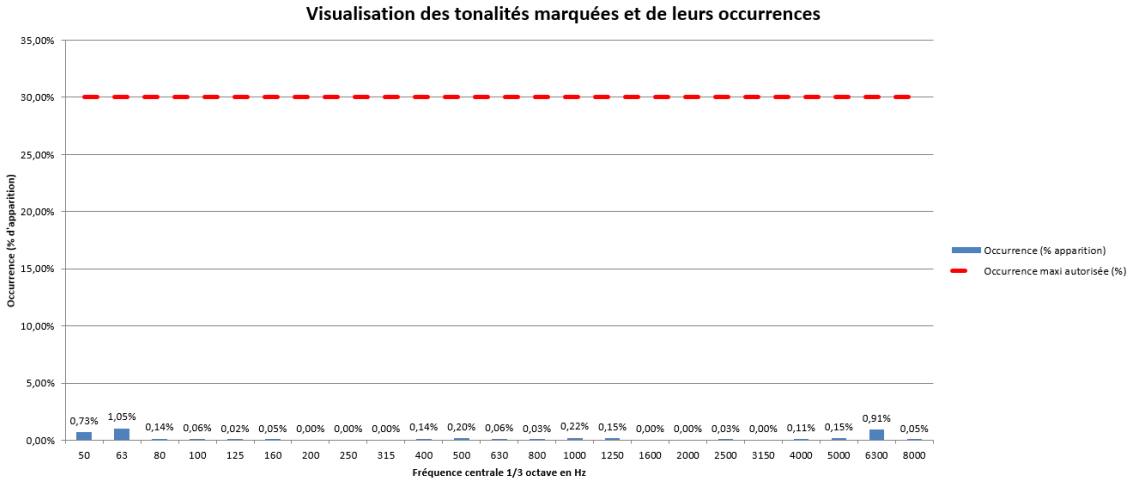
**Sources sonores propres au site :**
Bruit de fond du site et installations de traitement;
Engins d'extraction: BRH, bips de recul.

**Sources sonores extérieures au site :**
Circulation;
Activité humaine;
Faune.



## ANALYSE SPECTRALE 1/3 D'OCTAVE

### PERIODE DIURNE (07h-16h le 02/02) - POINT N°F




### PERIODE NOCTURNE (06h-07h le 02/02) - POINT N°F

**Site non perçu.**

# ANNEXE 3
# MATERIEL DE MESURES

**Sonomètres**

| MARQUE | MODELE | CLASSE DE PRECISION | N° SERIE | LIMITE DE VALIDITE | POINT |
|---|---|---|---|---|---|
| 01 dB | FUSION | 1 | 12187 | 21/10/2023 | D/4 |
| 01 dB | FUSION | 1 | 10925 | 06/12/2023 | F |
| 01 dB | FUSION | 1 | 10926 | 29/03/2023 | E/5 |
| 01 dB | FUSION | 1 | 10927 | 22/10/2023 | C/3 |
| 01 dB | FUSION | 1 | 11273 | 27/05/2023 | 1 |
| 01 dB | FUSION | 1 | 11275 | 27/10/2023 | 2 |
| 01 dB | FUSION | 1 | 11521 | 17/12/2023 | A |
| 01 dB | SOLO | 1 | 61949 | 18/02/2022 | B |

**Calibreurs**

| MARQUE | TYPE | CLASSE DE PRECISION | N° SERIE | LIMITE DE VALIDITE |
|---|---|---|---|---|
| 01dB | CAL31 | 1 | 88236 | 21/10/2023 |
| 01dB | CAL21 | 1 | 34554732 | 06/12/2023 |
| 01 dB | CAL 21 | 1 | 34554733 | 29/03/2023 |
| 01 dB | CAL 21 | 1 | 34554734 | 22/10/2023 |
| 01 dB | CAL 21 | 1 | 35165112 | 27/05/2023 |
| 01 dB | CAL 21 | 1 | 34554770 | 27/10/2023 |
| 01 dB | CAL 21 | 1 | 34675390 | 17/12/2023 |
| 01 dB | CAL 21 | 1 | 35134341 | 18/02/2022 |

**Logiciel**

| Editeur | Référence | Version |
|---|---|---|
| 01 dB | dB TRAIT | 6.3 |

# ANNEXE 4
# EXTRAIT DE L'ARRETE DU 23 JANVIER 1997

## 1 Émergences sonores à proximité des Zones à Émergence Réglementée

Les émissions sonores ne doivent pas engendrer une émergence (1) supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les zones à émergence réglementée (2).

| Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement) | Émergence admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures, sauf dimanches et jours fériés | Émergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures, ainsi que les dimanches et jours fériés |
|---|---|---|
| Supérieur à 35 dB(A) et inférieur à 45 dB(A) | 6 dB(A) | 4 dB(A) |
| Supérieur à 45 dB(A) | 5 dB(A) | 3 dB(A) |

(1) Émergence : différence entre les niveaux acoustiques du bruit ambiant (établissement et fonctionnement), et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement). Dans le cas d'un établissement faisant l'objet d'une modification autorisée, le bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié.

(2) Zones à émergence réglementée : intérieur des immeubles existants habités ou occupés par des tiers, zones constructibles définies par les documents d'urbanisme existant à la date de parution de l'arrêté d'autorisation.

## 2 Niveaux admissibles en limite de l'installation

L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles.
Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

***Indicateurs de mesure***
De manière générale, l'indicateur de mesure utilisé est le niveau acoustique équivalent $L_{Aeq}$, exprimé en dB(A) et correspondant à la moyenne énergétique des niveaux sonores.
Pour certains cas particuliers, le niveau acoustique équivalent n'est pas adapté. Par exemple, lorsque l'on note la présence de bruits intermittents porteurs de beaucoup d'énergie, mais qui ont une durée d'apparition suffisamment faible pour ne pas présenter, à l'oreille, d'effet de masque du bruit de l'installation. Une telle situation se rencontre notamment en présence d'un trafic routier très discontinu.
On est dans ce cas, amener à prendre en compte l'indice fractile $L_{50}$ qui correspond au niveau sonore dépassé pendant 50% du temps de mesure.

## 3 Définitions

***Signification physique usuelle du $L_{Aeq}$***
La signification physique la plus fréquemment citée pour le terme $L_{Aeq}$ ($t_1$,$t_2$) est celle d'un niveau sonore fictif qui serait constant sur toute la durée ($t_1$,$t_2$) et contenant la même énergie sonore que le niveau fluctuant réellement observé.
Signification physique usuelle du $L_{50}$. L'indice statistique $L_{50}$ correspond aux niveaux sonores dépassés pendant 50 % du temps de la mesure. Il correspond au niveau moyen (moyenne arithmétique par rapport au $L_{Aeq}$ qui correspond à une moyenne énergétique).

***Bruit ambiant***
Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

***Bruit particulier***
Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et qui peut être attribuée à une source déterminée, que l'on désire distinguer du bruit ambiant parce qu'il peut être l'objet d'une requête.
Au sens de l'article 1 de l'arrêté du 23 janvier 1997 c'est le bruit émis globalement par l'ensemble des activités exercées à l'intérieur de l'établissement (y compris engins et véhicules).

***Bruit résiduel***
Bruit ambiant, en l'absence du bruit particulier.
Selon l'article 2 de ce même arrêté, ce bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié.

***Tonalité marquée***
Correspond à la perception d'une fréquence spécifique. Elle est caractérisée lorsque la différence de niveau entre une bande de tiers d'octave et les 2 bandes immédiatement inférieures et les 2 bandes immédiatement supérieures atteignent ou dépassent les niveaux de : 10 dB entre 50 Hz à 315 Hz ; 5 dB entre 400 Hz à 8000 Hz.
Sa durée d'apparition ne peut excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'établissement.

# ANNEXE 5
# EXTRAIT DE L'ARRET SPECIFIQUE DU SITE

Points de contrôle et valeurs correspondantes des limites admissibles suivant l'arrêté préfectoral de la carrière :

| Points à émergence réglementée | Points de mesure | Niveau limite admissible pour la période allant de 7 h 00 à 22 h 00 (diurne) | Niveau limite admissible pour la période allant de 22 h 00 à 7 h 00 (nocturne) |
|---|---|---|---|
| 1 | A | 46,5 dB (A) | 37,5 dB (A) |
| 2 | B | 46 dB (A) | 42,5 dB (A) |
| 3 | C | 47,5 dB (A) | 44 dB (A) |
| 4 | D | 51 dB (A) | Absence d'émergence significative |
| 5 | E | 47 dB (A) | |
| 6 | F | 46,5 dB (A) | |

Rappel des niveaux d'émergence autorisés dans les Zones à Emergence Réglementée et des niveaux de bruit en limite de propriété :

| Niveau de bruit existant dans les Zones à Emergence Réglementée (incluant le bruit de l'installation) | Émergence admissible pour la période allant de 7h00 à 22h00, sauf dimanches et jours fériés | Émergence admissible pour la période allant de 22h00 à 7h00, ainsi que les dimanches et jours fériés |
|---|---|---|
| Supérieur à 35 dB (A) et inférieur ou égal à 45 dB (A) | 6 dB (A) | 4 dB (A) |
| Supérieur à 45 dB (A) | 5 dB (A) | 3 dB (A) |

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les deux bandes immédiatement inférieures et supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après pour la bande considérée :

| Cette analyse se fait à partir d'une acquisition minimale de 10 s | | |
|---|---|---|
| 50 à 315 Hz | 400 à 1 250 Hz | 1 600 à 8 000 Hz |
| 10 dB | 5 dB | 5 dB |

# ANNEXE 6
# DONNEES METEOROLOGIQUES

**LÉGENDE MÉTÉOROLOGIQUE (extrait de la NF S 31-010/A1)**

## 1 Action des conditions météorologiques sur la propagation sonore

L'influence des conditions météorologiques sur la propagation du bruit se traduit par la modification de la courbure des rayons sonores entre la source et le récepteur. Cet effet, détectable lorsque la distance source – récepteur atteint une quarantaine de mètres, devient significatif au-delà de 100 mètres et est d'autant plus important que l'on s'éloigne de la source. Dans ces cas, il convient d'indiquer les conditions de vent et de température (appréciées sans mesures, par simple observation) et de sol (pour une distance source/récepteur comprise entre 40 et 100 mètres) selon le codage des tableaux suivants.

## 2 Appréciation qualitative des conditions météorologiques

À partir des tableaux 1 et 2 suivants, qui synthétisent les conditions aérodynamiques et thermiques observées sur le site, on détermine les coordonnées (Ui,Ti) de la grille d'analyse (tableau 3). On en déduit les conditions de propagation désignées par les sigles --, -, Z, + et ++.

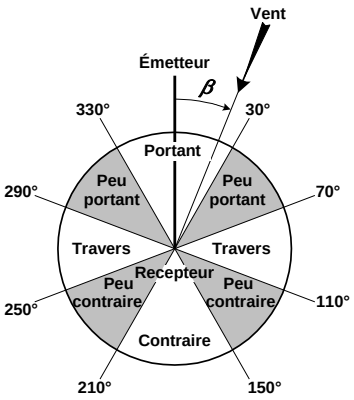



Figure 1 : caractéristique du vent par rapport à la direction source-recepteur

| | Contraire | Peu contraire | De travers | Peu portant | Portant |
|---|---|---|---|---|---|
| Vent fort | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 |
| Vent moyen | U2 | U2 | U3 | U4 | U4 |
| Vent faible | U3 | U3 | U3 | U3 | U3 |

Tableau 1 : définition des conditions aérodynamiques

| Période | Rayonnement/couverture nuageuse | Humidité | Vent | Ti |
|---|---|---|---|---|
| Jour | Fort | Sol sec | Faible ou moyen | T1 |
| | | | Fort | T2 |
| | | Sol humide | Faible ou moyen ou fort | T2 |
| | Moyen à faible | Sol sec | Faible ou moyen ou fort | T2 |
| | | Sol humide | Faible ou moyen | T2 |
| | | | Fort | T3 |
| Période de lever ou de coucher du soleil | | | | T3 |
| Nuit | Ciel nuageux | | Faible ou moyen ou fort | T4 |
| | Ciel dégagé | | Moyen ou fort | T4 |
| | | | Faible | T5 |

Tableau 2 : définition des conditions thermiques

L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-après.

| | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 |
|---|---|---|---|---|---|
| T1 | | – – | – | – | |
| T2 | – – | – | – | Z | + |
| T3 | – | – | Z | + | + |
| T4 | – | Z | + | ++ | ++ |
| T5 | | + | + | ++ | |

| | |
|---|---|
| – – | Conditions défavorables pour la propagation sonore |
| – | Conditions défavorables pour la propagation sonore |
| Z | Conditions homogènes pour la propagation sonore |
| + | Conditions favorables pour la propagation sonore |
| ++ | Conditions favorables pour la propagation sonore |

Tableau 3: grille d'analyse (Ui,Ti) des conditions de propagation acoustique

## PIECE(S) JOINTE(S)

**Aucune.**

CBS

# COMPTE RENDU DE MESURES DES BRUITS DANS L'ENVIRONNEMENT AUTOUR DU SITE

## CARRIERES DU BASSIN DE LA SAMBRE

**LIMONT FONTAINE**

KALIÈS
Étude & conseil
en environnement,
énergie & risques industriels

# REVISIONS

| Date | Version | Objet de la version |
|---|---|---|
| 09/03/2023 | 1 | Création du document |

Ce rapport a été réalisé par :

KALIÈS

Agence Lille

16, rue Louis Neel

59260 LEZENNES

Tél : 03.20.19.17.17

Rédigé par :

**Eric THUMEREL** **Technicien**

Et validé par :

**Elodie POCHOLLE** **Chargée d'affaires**

# TABLE DES MATIERES

I. Contexte réglementaire ..... 5
II. Appareillage de mesures et de traitement ..... 6
III. Description du site et des installations ..... 7
III.1. Description du milieu environnant ..... 7
III.2. Nature de l'activité du site ..... 7
III.3. Sources potentielles de nuisances ..... 8
III.3.1 Bruits en provenance du site ..... 8
III.3.2 Bruits extérieurs au site ..... 8
III.4. Horaires et jours de fonctionnement ..... 8
IV. Choix des points de mesures ..... 9
V. Bilan sonore ..... 11
V.1. Conditions météorologiques lors des mesures ..... 11
V.2. Grandeurs mesurées ..... 14
V.3. Résultats des mesures ..... 15
V.4. Calcul des émergences ..... 16
VI. Synthèse des résultats ..... 17
VII. Conclusion ..... 18
Annexes ..... 19

# LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation des points de mesures acoustiques ..... 10
Figure 2. Localisation et résultats des mesures acoustiques en dB(A) ..... 17

# LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Informations concernant les mesures réalisées ..... 4
Tableau 2. Niveaux limites de bruit à respecter en limites de propriété ..... 5
Tableau 3. Valeurs limites d'émergence à respecter dans les ZER ..... 5
Tableau 4. Tonalité marquée ..... 5
Tableau 5. Conditions météorologiques lors des mesures ..... 11
Tableau 6. Définitions des conditions aérodynamiques et thermiques ..... 11
Tableau 7. Couple conditions aérodynamiques / conditions thermiques ..... 12
Tableau 8. Conditions météorologiques pour chacun des points ..... 12
Tableau 9. Résultats des mesures ..... 15
Tableau 10. Calcul des émergences ..... 16

# PREAMBULE

À la demande de la société LES CARRIERES DU BOULONNAIS, dont le siège social est situé 26 Avenue de l'Europe à LEULINGHEN-BERNES, nous avons procédé à des mesures acoustiques dans l'environnement, en limite de propriété et au voisinage habité proche des Carrières du Bassin de la Sambre à LIMONT-FONTAINE.

Les mesures ont été réalisées, en périodes de jour et de nuit :

- Installations à l'arrêt,
- Installations en fonctionnement.

Ces mesures ont été réalisées conformément :

- à l'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 (disponible en Annexe 2 du rapport),
- à l'arrêté préfectoral du 29 août 2006 (extrait disponible en Annexe 3 du rapport),
- à la norme NF S 31-010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement, sans déroger à aucune de ces dispositions.

*Tableau 1. Informations concernant les mesures réalisées*

| Dates des mesures | Horaires des mesures | Personne ayant réalisé les mesures |
|---|---|---|
| 07/03/2023-Jour Fonctionnement | 18h à 19h30 | Eric THUMEREL<br>Laura MORTREUX |
| 07/03/2023-Jour Arrêt | 20h30 à 22h | Eric THUMEREL<br>Laura MORTREUX |
| 08/03/2023-Nuit Arrêt | 4h30 à 5h30 | Eric THUMEREL<br>Laura MORTREUX |
| 08/03/2023-Nuit Fonctionnement | 6h à 7h | Eric THUMEREL<br>Laura MORTREUX |

# I. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le contexte réglementaire applicable est défini par l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter du 29 août 2006 sur la base de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

Cet arrêté définit :

- les niveaux limites de bruit à respecter en limites de propriété :

*Tableau 2. Niveaux limites de bruit à respecter en limites de propriété*

| Points redéfinis selon AP du 10/12/12 | NIVEAU EN LIMITE DE PROPRIETE Admissible pour la période diurne (7h-22h) | NIVEAU EN LIMITE DE PROPRIETE Admissible pour la période nocturne (22h-7h) |
|---|---|---|
| 1 | 46,5 | 37,5 |
| 2 | 46 | 42,5 |
| 3 | 47,5 | 44 |
| 4 | 51 | Absence d'émergence significative |
| 5 | 47 | |
| 6 | 46,5 | |

- les valeurs limites d'émergence à respecter dans les Zones à Émergence Réglementée (ZER) :

*Tableau 3. Valeurs limites d'émergence à respecter dans les ZER*

| Niveau de bruit ambiant dans les ZER (incluant le bruit de l'établissement) | Émergence admissible pour la période 7h-22h sauf dimanche et jours fériés | Émergence admissible pour la période 22h-7h ainsi que dimanche et jours fériés |
|---|---|---|
| 35 dB(A) < Bruit ambiant ≤ 45 dB(A) | 6 dB(A) | 4 dB(A) |
| Bruit ambiant > 45 dB(A) | 5 dB(A) | 3 dB(A) |

Les ZER définissent des habitations occupées (ainsi que leurs éventuelles parties extérieures proches) situées à proximité du site visé par l'arrêté. Ces zones peuvent également concerner des terrains constructibles.

L'émergence caractérise la différence entre le niveau sonore ambiant (site en activité) et le niveau sonore résiduel (site à l'arrêt).

- la tonalité marquée :

Une tonalité marquée caractérise l'émission d'une fréquence se démarquant très sensiblement des fréquences voisines par son intensité.

La réglementation considère une bande de 1/3 d'octave comme une tonalité marquée lorsque la valeur non pondérée de cette bande dépasse la moyenne des deux bandes d'octave inférieures et supérieures d'au moins :

*Tableau 4. Tonalité marquée*

| Tonalité marquée - entre 50 et 315 Hz | Tonalité marquée - entre 400 et 8 000 Hz |
|---|---|
| 10 dB | 5 dB |

Dans le cas où le bruit particulier est à tonalité marquée au sens de la réglementation, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

# II. APPAREILLAGE DE MESURES ET DE TRAITEMENT

**Appareillage de mesure :**

- Sonomètres intégrateurs de précision FUSION de classe 1 (n° de série 14275, 14281) équipés d'un filtre en temps réel (1/3 d'octave), placés à 1,5 m du sol.
- sonomètres intégrateurs de précision SOLO de classe 1 (n° de série 61981, 61926, et 61681, ) équipés d'un filtre en temps réel (1/3 d'octave), placés à 1,5 m du sol,
- sonomètres intégrateurs de précision DUO de classe 1 (n° de série 10431, 10450, 10900) équipés d'un filtre en temps réel (1/3 d'octave), placés à 1,5 m du sol,
- les sonomètres ont été, au préalable, étalonnés à l'aide d'un pistonphone ACLAN de classe 1 donnant un niveau de référence de 94 dB à 1 000 Hz.

**Appareillage de traitement des mesures :**

- logiciel DB TRAIT.

# III. DESCRIPTION DU SITE ET DES INSTALLATIONS

## III.1. DESCRIPTION DU MILIEU ENVIRONNANT

La carrière CBS est implantée sur les communes de Limont Fontaine et de Saint Rémy du Nord dans la région des Hauts de France.

Les activités du site sont autorisées au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement par l'Arrêté Préfectoral du 29/08/2006

## III.2. NATURE DE L'ACTIVITE DU SITE

La S.A.S CBS est une carrière de calcaire dur qui s'étend sur une superficie d'autorisation de 84 ha et d'extraction de 28ha. Les principales activités sont l'extraction et le traitement de matériaux.

# III.3. SOURCES POTENTIELLES DE NUISANCES

## III.3.1 BRUITS EN PROVENANCE DU SITE

Le bruit généré par l'exploitation de la carrière provient des équipements suivants :

- engins utilisés pour la découverte des terrains, la foration, l'extraction et le transport des matériaux,
- tirs de mines,
- installations de traitement de matériaux (broyeurs, concasseurs, lavage et criblage) composées de cribles inclinés et de broyeurs.

## III.3.2 BRUITS EXTERIEURS AU SITE

Le bruit dans l'environnement direct du site est caractérisé notamment par :

- Le trafic routier,
- L'activité humaine,
- La faune.

# III.4. HORAIRES ET JOURS DE FONCTIONNEMENT

Les horaires et jours de fonctionnement du site sont les suivants :

- La production de 7h à 20h du lundi au jeudi,
- Le chargement client de 6h à 17h du lundi au vendredi,
- Les activités de maintenance de 7h à 17h le vendredi.

# IV. CHOIX DES POINTS DE MESURES

Le choix des points de mesures a été réalisé en tenant compte de la limite de propriété de la carrière et du voisinage habité proche, à savoir :

- **Point 1** : zone à émergence réglementée, voisinage habité, orientation Nord-Ouest du site,
- **Point 2** : zone à émergence réglementée, voisinage habité, orientation Nord-Est du site,
- **Point 3** : zone à émergence réglementée, voisinage habité, limite de propriété, orientation Nord-Est du site,
- **Point 4** : zone à émergence réglementée, voisinage habité, limite de propriété, orientation Nord-Ouest du site,
- **Point 5** : zone à émergence réglementée, voisinage habité, limite de propriété, orientation Sud-Ouest du site,
- **Point 6** : zone à émergence réglementée, voisinage habité, limite de propriété, orientation Est du site,
- **Point A** : limite de propriété, orientation Nord-Ouest du site,
- **Point B** : limite de propriété, orientation Nord-Est du site.

Le plan de la page suivante permet de localiser les points de mesures.

KALIÈS

# Localisation des points de mesures acoustiques



# V. BILAN SONORE

## V.1. CONDITIONS METEOROLOGIQUES LORS DES MESURES

*Tableau 5. Conditions météorologiques lors des mesures*

| Date | Période | Température | Vent | Ciel | Sol | Observations |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 07/03/2023 20h30-22h | Jour Arrêt | ≈ 2-2,5°C | Nul à faible | Couvert, nuageux | Humide | Pluies par intermittence |
| 07/03/2023 18h00-19h30 | Jour Fonctionnement | ≈ 2,9°C | | | | |
| 08/03/2023 4h30 – 5h30 | Nuit Arrêt | ≈ 2,3°C | | | | |
| 08/03/2023 6h - 7h | Nuit fonctionnement | ≈ 0,3-1,2°C | | | | |

Selon la norme NF S 31-010, les conditions météorologiques peuvent avoir une influence sur les résultats :

- par perturbation de la mesure, en agissant sur le microphone,
- par modification des conditions de propagation du son entre la source et le microphone, qui peut conduire à une mauvaise interprétation des résultats et rendre difficile la reproductibilité des mesures.

Les conditions météorologiques qui ont une influence directe sur les conditions de propagation sonore sont estimées à partir de l'évaluation du couple conditions aérodynamiques / conditions thermiques à partir de la grille d'analyse U, T :

*Tableau 6. Définitions des conditions aérodynamiques et thermiques*

| Conditions aérodynamiques | | Conditions thermiques | |
|---|---|---|---|
| **U1** | Vent fort (3-5 m/s) contraire | **T1** | Jour, rayonnement fort, sol sec et vent faible ou moyen |
| **U2** | Vent moyen contraire<br>Vent fort/moyen peu contraire | **T2** | Idem T1 mais au moins 1 condition n'est pas remplie |
| **U3** | Vent de travers<br>Vent faible | **T3** | « Lever ou coucher de soleil » ou « temps couvert et vent fort et sol humide » |
| **U4** | Vent moyen portant<br>Vent fort/moyen peu portant | **T4** | « Nuit » et « nuages ou vent moyen /fort » |
| **U5** | Vent fort portant | **T5** | Nuit, ciel dégagé, vent faible |

*Tableau 7. Couple conditions aérodynamiques / conditions thermiques*

| | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **T1** | | -- | - | - | |
| **T2** | -- | - | - | Z | + |
| **T3** | - | - | Z | + | + |
| **T4** | - | Z | + | ++ | ++ |
| **T5** | | + | + | ++ | |

Avec :

- -- et - : conditions défavorables pour la propagation sonore,
- Z : conditions homogènes pour la propagation sonore,
- ++ et + : conditions favorables pour la propagation sonore.

Les conditions météorologiques pour chacun des points sont présentées dans le tableau suivant.

*Tableau 8. Conditions météorologiques pour chacun des points*

| Point de mesures | Période | Installation | Conditions météorologiques (U, T) | Influence sur la propagation sonore |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Jour | Arrêt | U3 – T4 | Conditions favorables |
| | | Fonctionnement | U3 – T3 | Conditions homogènes |
| | Nuit | Arrêt | U3 – T4 | Conditions favorables |
| | | Fonctionnement | U3 – T3 | Conditions homogènes |
| 2 | Jour | Arrêt | U3 – T4 | Conditions favorables |
| | | Fonctionnement | U3 – T3 | Conditions homogènes |
| | Nuit | Arrêt | U3 – T4 | Conditions favorables |
| | | Fonctionnement | U3 – T3 | Conditions homogènes |
| 3 | Jour | Arrêt | U3 – T4 | Conditions favorables |
| | | Fonctionnement | U3 – T3 | Conditions homogènes |
| | Nuit | Arrêt | U3 – T4 | Conditions favorables |
| | | Fonctionnement | U3 – T3 | Conditions homogènes |
| 4 | Jour | Arrêt | U3 – T4 | Conditions favorables |
| | | Fonctionnement | U3 – T3 | Conditions homogènes |
| | Nuit | Arrêt | U3 – T4 | Conditions favorables |
| | | Fonctionnement | U3 – T3 | Conditions homogènes |
| 5 | Jour | Arrêt | U3 – T4 | Conditions favorables |
| | | Fonctionnement | U3 – T3 | Conditions homogènes |
| | Nuit | Arrêt | U3 – T4 | Conditions favorables |
| | | Fonctionnement | U3 – T3 | Conditions homogènes |
| 6 | Jour | Arrêt | U3 – T4 | Conditions favorables |
| | | Fonctionnement | U3 – T3 | Conditions homogènes |
| | Nuit | Arrêt | U3 – T4 | Conditions favorables |
| | | Fonctionnement | U3 – T3 | Conditions homogènes |

| Point de mesures | Période | Installation | Conditions météorologiques (U, T) | Influence sur la propagation sonore |
|---|---|---|---|---|
| A | Jour | Fonctionnement | U3 – T3 | Conditions homogènes |
| | Nuit | Fonctionnement | U3 – T3 | Conditions homogènes |
| B | Jour | Fonctionnement | U3 – T3 | Conditions homogènes |
| | Nuit | Fonctionnement | U3 – T3 | Conditions homogènes |

# V.2. GRANDEURS MESUREES

Les mesures ont été réalisées sur les bases suivantes :

- selon la méthode dite « d'expertise » (au sens de la norme NF S 31-010),
- pendant une période représentative des conditions normales de fonctionnement,
- mesures en temps réel,
- grandeurs mesurées et analysées :
    - LAeq en dB(A),
    - indices fractiles $L_1$, $L_{50}$ et $L_{95}$ en dB(A),
    - évolutions temporelles,
- intervalle d'intégration : 1 seconde.

La définition de ces différentes grandeurs figure en Annexe 2.

# V.3. RESULTATS DES MESURES

L'ensemble des résultats par point de mesures figure en Annexe 1.

*Tableau 9. Résultats des mesures*

| Point de mesures | Période | Installation | Valeurs en dB(A) | | | | Valeur admissible en dB(A)[1] | Tonalité marquée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | LAeq | $L_{95}$ | $L_{50}$ | $L_1$ | | |
| 1 ZER | Jour | Arrêt | 31,3 | 28,3 | 29,5 | 38,0 | / | / |
| | | Fonctionnement | 47,3 | 42,5 | 46,4 | 52,4 | / | Non |
| | Nuit | Arrêt | 44,6 | 41,4 | 44,0 | 49,4 | / | / |
| | | Fonctionnement | 48,3 | 38,8 | 44,8 | 56,6 | / | Non |
| 2 ZER | Jour | Arrêt | 28,7 | 23,9 | 26,5 | 36,6 | / | / |
| | | Fonctionnement | 47,7 | 34,5 | 40,8 | 58,2 | / | Non |
| | Nuit | Arrêt | 40,9 | 36,7 | 40,5 | 44,6 | / | / |
| | | Fonctionnement | 48,0 | 30,8 | 38,0 | 58,4 | / | Non |
| 3 C LP/ZER | Jour | Arrêt | 51,1 | 22,3 | 25,2 | 65,8 | / | / |
| | | Fonctionnement | **59,8** | 39,4 | 45,3 | 73,1 | 47,5 | Non |
| | Nuit | Arrêt | 52,1 | 39,2 | 40,3 | 63,1 | / | / |
| | | Fonctionnement | **57,0** | 34,2 | 42,2 | 72,2 | 44 | Non |
| 4 D LP/ZER | Jour | Arrêt | 34,4 | 23,2 | 25,8 | 46,3 | / | / |
| | | Fonctionnement | 47,7 | 32,4 | 40,5 | 61,0 | 51 | Non |
| | Nuit | Arrêt | 44,2 | 40,3 | 43,5 | 49,2 | / | / |
| | | Fonctionnement | 52,9 | 37,2 | 44,8 | 63,8 | Non renseigné sur l'AP | Non |
| 5 E LP/ZER | Jour | Arrêt | 31,1 | 23,4 | 26,6 | 42,6 | / | / |
| | | Fonctionnement | 40,7 | 34,6 | 38,1 | 48,8 | 47 | Non |
| | Nuit | Arrêt | 44,3 | 41,5 | 43,7 | 49,5 | / | / |
| | | Fonctionnement | 44,2 | 35,2 | 41,3 | 54,6 | Non renseigné sur l'AP | Non |
| 6 F LP/ZER | Jour | Arrêt | 54,4 | 23,4 | 27,9 | 64,4 | / | / |
| | | Fonctionnement | **62,0** | 34,4 | 41,1 | 76,9 | 46,5 | Non |
| | Nuit | Arrêt | 51,3 | 35,9 | 38,3 | 56,7 | / | / |
| | | Fonctionnement | 52,1 | 32,9 | 39,5 | 65,3 | Non renseigné sur l'AP | Non |
| A LP | Jour | Fonctionnement | **53,6** | 48,0 | 49,9 | 64,0 | 46,5 | Non |
| | Nuit | Fonctionnement | **54,5** | 47,2 | 50,0 | 65,5 | 37,5 | Non |
| B LP | Jour | Fonctionnement | 37,6 | 24,4 | 29,9 | 50,6 | 46,0 | Non |
| | Nuit | Fonctionnement | 36,5 | 26,1 | 30,7 | 50,0 | 42,5 | Non |

*Nota 1 : Les valeurs supérieures aux valeurs admissibles apparaissent en gras.*

[1] Conformément à l'arrêté du 23 janvier 1997 joint en Annexe 2 et à l'arrêté préfectoral du 29 août 2006 dont un extrait est disponible en Annexe 3.

# V.4. CALCUL DES EMERGENCES

*Tableau 10. Calcul des émergences*

| Point de mesures | Période | Indice d'émergence choisi[2] | Niveau de bruit ambiant en dB(A) (site en fonctionnement) | Niveau de bruit résiduel en dB(A) (site à l'arrêt) | Émergence en dB(A)[3] | Émergence admissible en dB(A)[4] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Jour | LAeq | 47,3 | 31,3 | **16,0** | 5 |
| | Nuit | LAeq | 48,3 | 44,6 | **3,7** | 3 |
| 2 | Jour | LAeq | 47,7 | 28,7 | **19,0** | 5 |
| | Nuit | LAeq | 48,0 | 40,9 | **7,1** | 3 |
| 3 | Jour | $L_{50}$ | 45,3 | 25,2 | **20,1** | 5 |
| | Nuit | $L_{50}$ | 42,2 | 40,3 | 1,9 | 3 |
| 4 | Jour | $L_{50}$ | 40,5 | 25,8 | **14,7** | 5 |
| | Nuit | LAeq | 52.9 | 44.2 | **8.7** | 3 |
| 5 | Jour | LAeq | 40,7 | 31,1 | **9,6** | 6 |
| | Nuit | LAeq | 44,2 | 44,3 | 0 | 4 |
| 6 | Jour | $L_{50}$ | 41,1 | 27,9 | **13,2** | 5 |
| | Nuit | $L_{50}$ | 39,5 | 38,3 | 1,2 | 3 |

*Nota : Les émergences supérieures aux émergences admissibles apparaissent en gras.*

[2] L'indice $L_{50}$ est utilisé lorsque la différence entre les indices LAeq et $L_{50}$ est supérieure à 5 dB(A). Le calcul s'effectue sur le bruit résiduel.
[3] Conformément à la définition de l'arrêté du 23 janvier 1997 joint en Annexe 2.
[4] Conformément à l'arrêté préfectoral du 29 août 2006 dont un extrait est disponible en Annexe 3.

# Localisation et résultats des points de mesures acoustiques en dB(A)

| Point 4 | LAeq ou $L_{50}$ | | Emergence | Valeur limite |
|---|---|---|---|---|
| | Bruit ambiant | Bruit résiduel | | |
| Jour | 40,5 | 25,8 | **14,7** | 5 |
| Nuit | 52,9 | 44,2 | **8,7** | 3 |

| Point 4 | LAeq | Valeur limite |
|---|---|---|
| Jour | 47,7 | 51 |
| Nuit | 52,9 | / |

| Point 3 | $L_{50}$ | | Emergence | Valeur limite |
|---|---|---|---|---|
| | Bruit ambiant | Bruit résiduel | | |
| Jour | 45,3 | 25,2 | **20,1** | 5 |
| Nuit | 42,2 | 40,3 | 1,9 | 3 |

| Point 3 | LAeq | Valeur limite |
|---|---|---|
| Jour | **59,8** | 47,5 |
| Nuit | **57** | 44 |

| Point 1 | LAeq | | Emergence | Valeur limite |
|---|---|---|---|---|
| | Bruit ambiant | Bruit résiduel | | |
| Jour | 47,3 | 31,3 | **16,0** | 5 |
| Nuit | 48,3 | 44,6 | **3,7** | 3 |

| Point A | LAeq | Valeur limite |
|---|---|---|
| Jour | **53,6** | 46,5 |
| Nuit | **54,5** | 37,5 |

| Point 2 | LAeq | | Emergence | Valeur limite |
|---|---|---|---|---|
| | Bruit ambiant | Bruit résiduel | | |
| Jour | 47,7 | 28,7 | **19,0** | 5 |
| Nuit | 48,0 | 40,9 | **7,1** | 3 |

| Point B | LAeq | Valeur limite |
|---|---|---|
| Jour | 37,6 | 46 |
| Nuit | 36,5 | 42,5 |

| Point 5 | LAeq | | Emergence | Valeur limite |
|---|---|---|---|---|
| | Bruit ambiant | Bruit résiduel | | |
| Jour | 40,7 | 31,1 | **9,6** | 6 |
| Nuit | 44,2 | 44,3 | 0 | 4 |

| Point 5 | LAeq | Valeur limite |
|---|---|---|
| Jour | **40,7** | 47 |
| Nuit | 44,2 | / |

| Point 6 | $L_{50}$ | | Emergence | Valeur limite |
|---|---|---|---|---|
| | Bruit ambiant | Bruit résiduel | | |
| Jour | 41,1 | 27,9 | **13,2** | 5 |
| Nuit | 39,5 | 38,3 | 1,2 | 3 |

| Point 6 | LAeq | Valeur limite |
|---|---|---|
| Jour | **62,0** | 46,5 |
| Nuit | 52,1 | / |

# VII. CONCLUSION

En limites de propriété, les niveaux sonores sont conformes aux valeurs définies par l'Arrêté préfectoral du 29 août 2006, en période jour, à savoir :

- Inférieur à 51 dB(A) pour le point 4,
- Inférieur à 47 dB(A) pour le point 5,
- Inférieur à 46 dB(A) pour le point B,

En période nuit, la valeur admissible est également respectée, à savoir :

- Inférieur à 42,5 dB(A) pour le point B.

A noter que l'Arrêté préfectoral n'indique pas de valeur limite admissible, en période nuit pour les points 4, 5 et 6.

Les émergences calculées aux points 1, 2, 4 ne sont pas conformes tant en période de jour (car supérieure à 5 dB(A)) qu'en période de nuit (supérieures à 3 dB(A)).

Aux points 3,5 et 6, l'émergence n'est pas conforme en période jour mais est conforme en période de nuit.

Comme très souvent rencontré dans les études acoustiques, les émergences calculées autour d'un site plutôt isolé en secteur rural dépassent les valeurs réglementaires.

A signaler par ailleurs que :

- les valeurs réglementaires sont très faibles. Par exemple, les niveaux résiduels (installations à l'arrêt) au point 3 dépassent la valeur admissible,
- les bruits mesurés en limite de propriété sont largement inférieurs aux valeurs admissibles définies dans l'Arrêté ministériel du 23 janvier 1997.

# ANNEXES

Annexe 1. Fiches des résultats de mesures

Annexe 2. Copie de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997

Annexe 3. Extrait de l'arrêté préfectoral du 29 août 2006

# ANNEXE 1. FICHES DES RESULTATS DE MESURES

Valeurs de référence

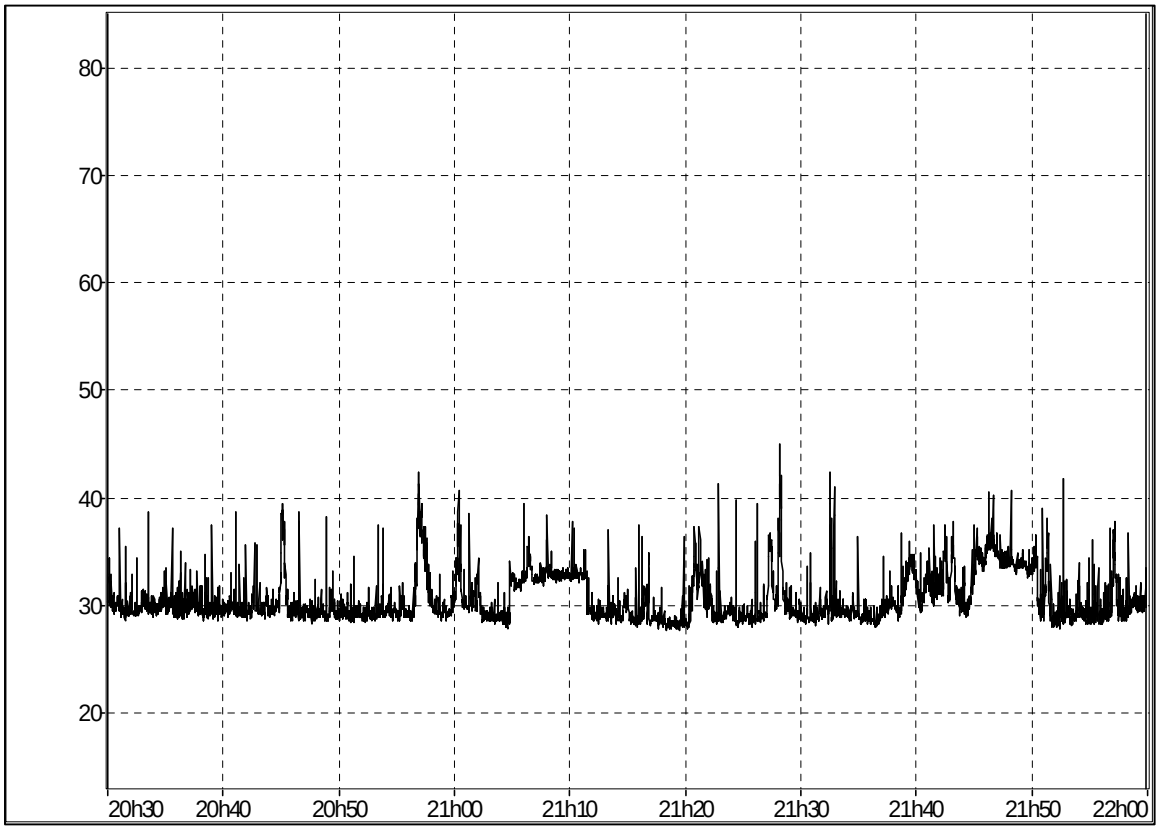
Évolution temporelle

## Point 1 – Période de jour – Installation à l'arrêt

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 1-Jour Arrêt | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 07/03/2023 20:30:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 07/03/2023 22:00:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| #1981 | Leq | A | dB | 31,3 | 27,6 | 45,0 | 28,3 | 29,5 | 33,6 | 38,0 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

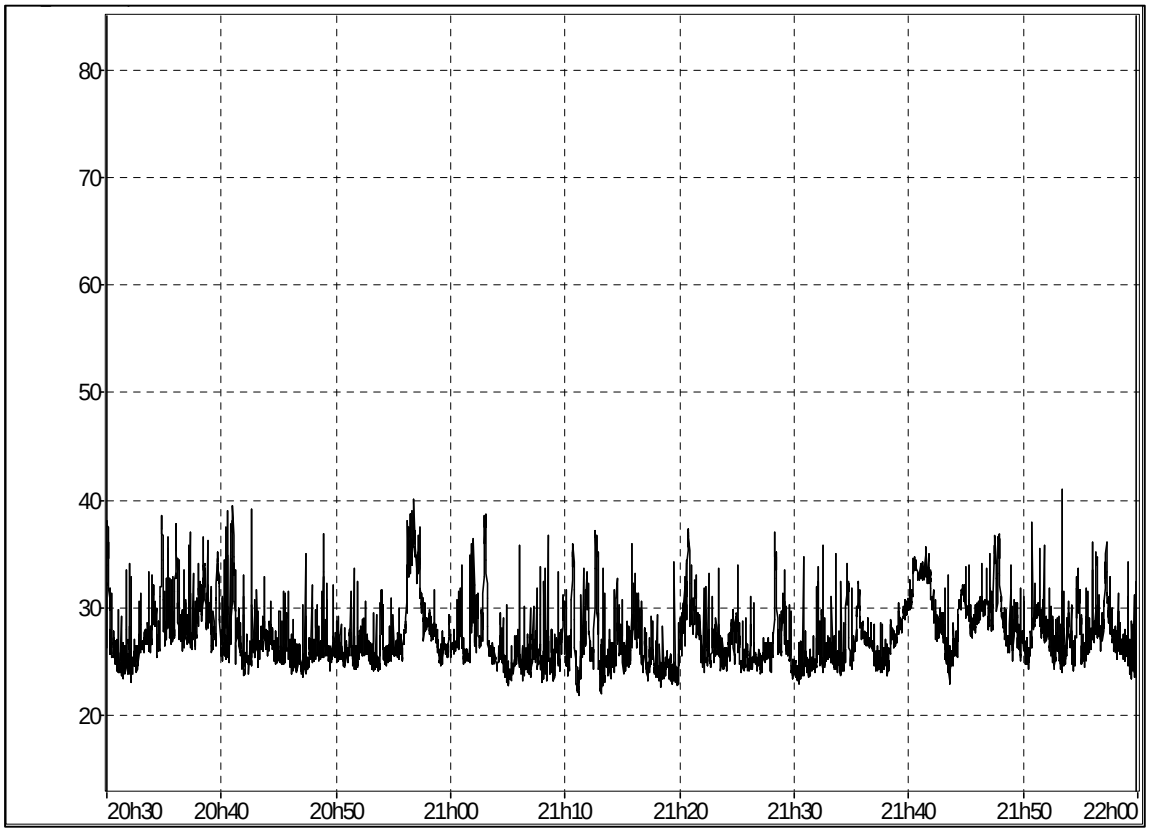
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | / |

## Point 2 – Période de jour – Installation à l'arrêt

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 2-Jour Arrêt | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 07/03/2023 20:30:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 07/03/2023 22:00:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| MY_LOC | Leq | A | dB | 28,7 | 21,8 | 41,0 | 23,9 | 26,5 | 31,5 | 36,6 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

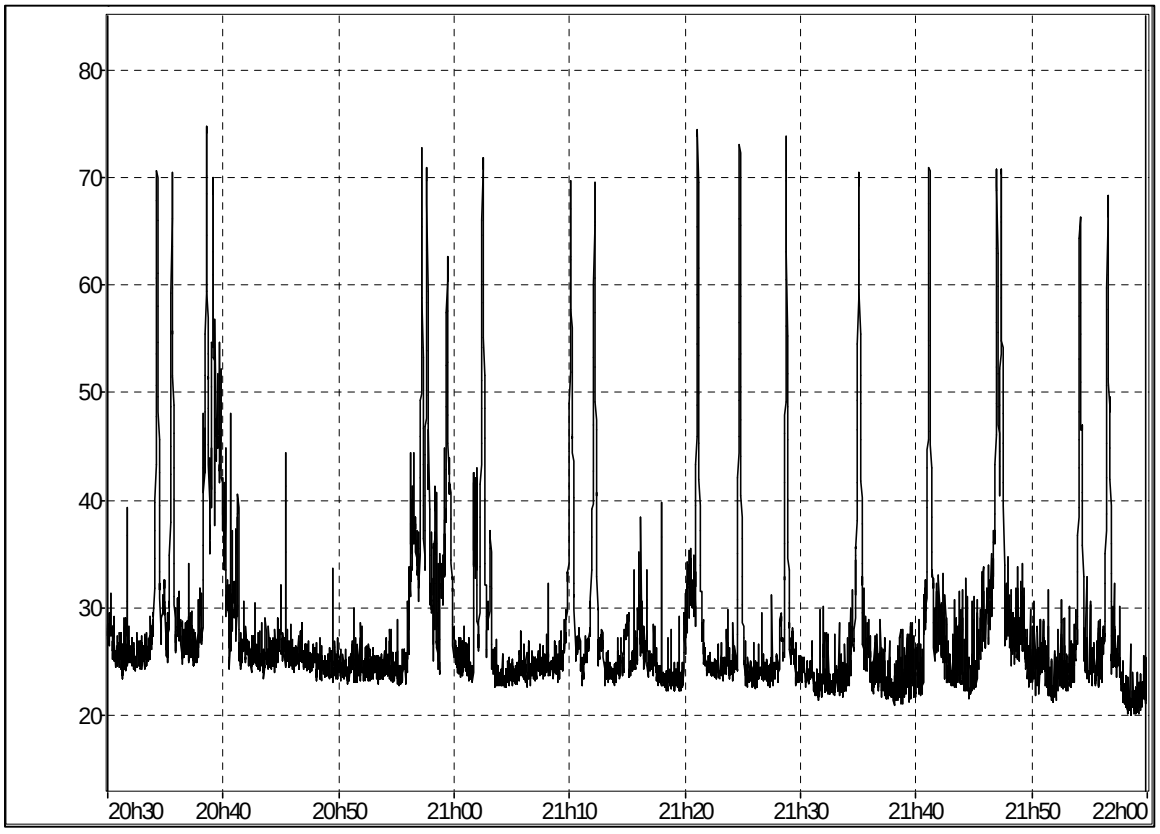
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | / |

## Point 3 – Période de jour – Installation à l'arrêt

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 3-Jour Arrêt | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 07/03/2023 20:30:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 07/03/2023 22:00:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| #1926 | Leq | A | dB | 51,1 | 20,0 | 74,7 | 22,3 | 25,2 | 37,8 | 65,8 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

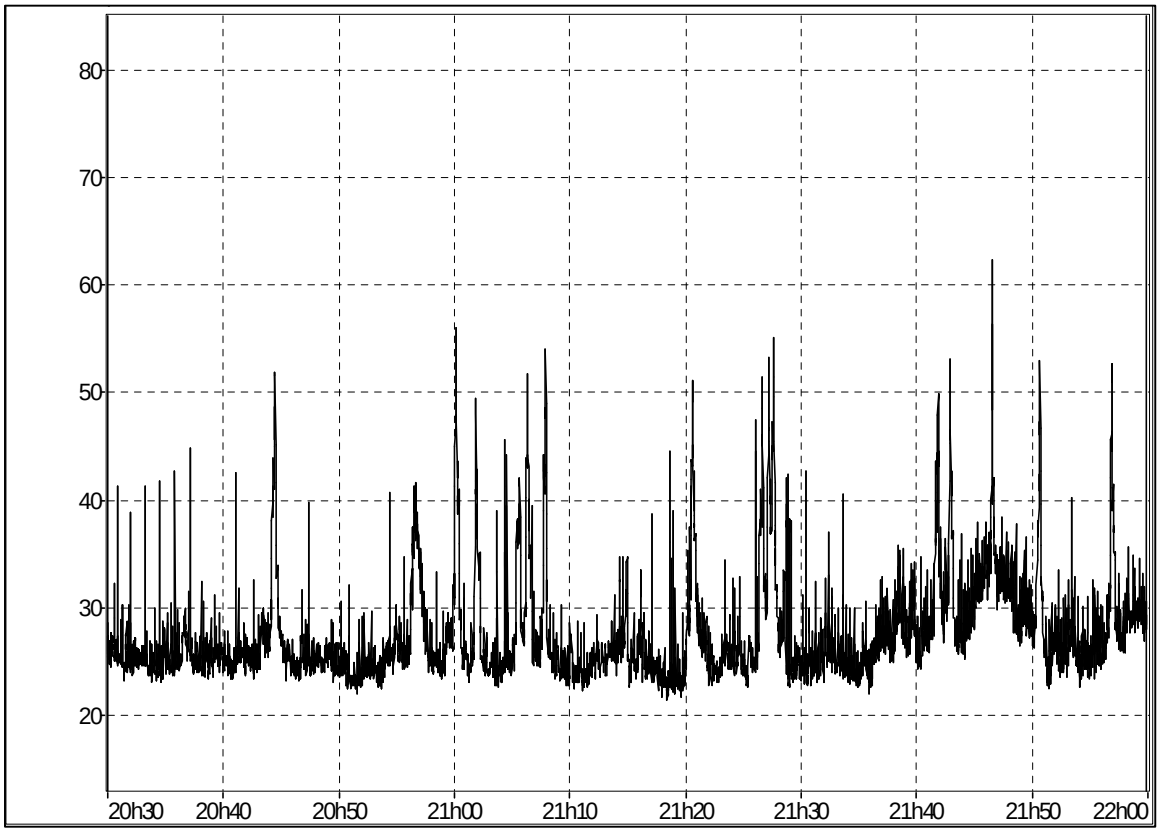
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | Circulation |

## Point 4 – Période de jour – Installation à l'arrêt

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 4-Jour Arrêt | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 07/03/2023 20:30:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 07/03/2023 22:00:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| #1681 | Leq | A | dB | 34,4 | 21,3 | 62,3 | 23,2 | 25,8 | 33,6 | 46,3 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

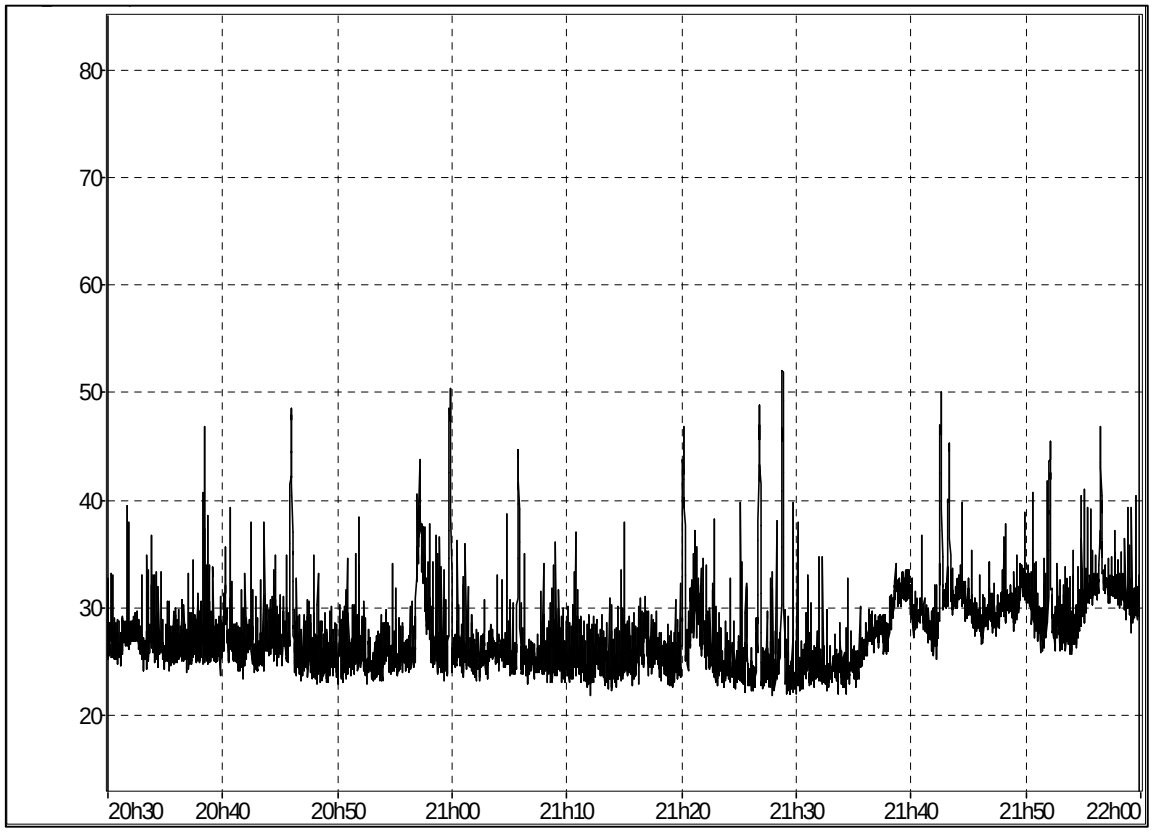
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | / |

## Point 5 - Période de jour - Installation à l'arrêt

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 5-Jour Arrêt | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 07/03/2023 20:30:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 07/03/2023 22:00:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| MY_LOC | Leq | A | dB | 31,1 | 21,8 | 51,9 | 23,4 | 26,6 | 31,8 | 42,6 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

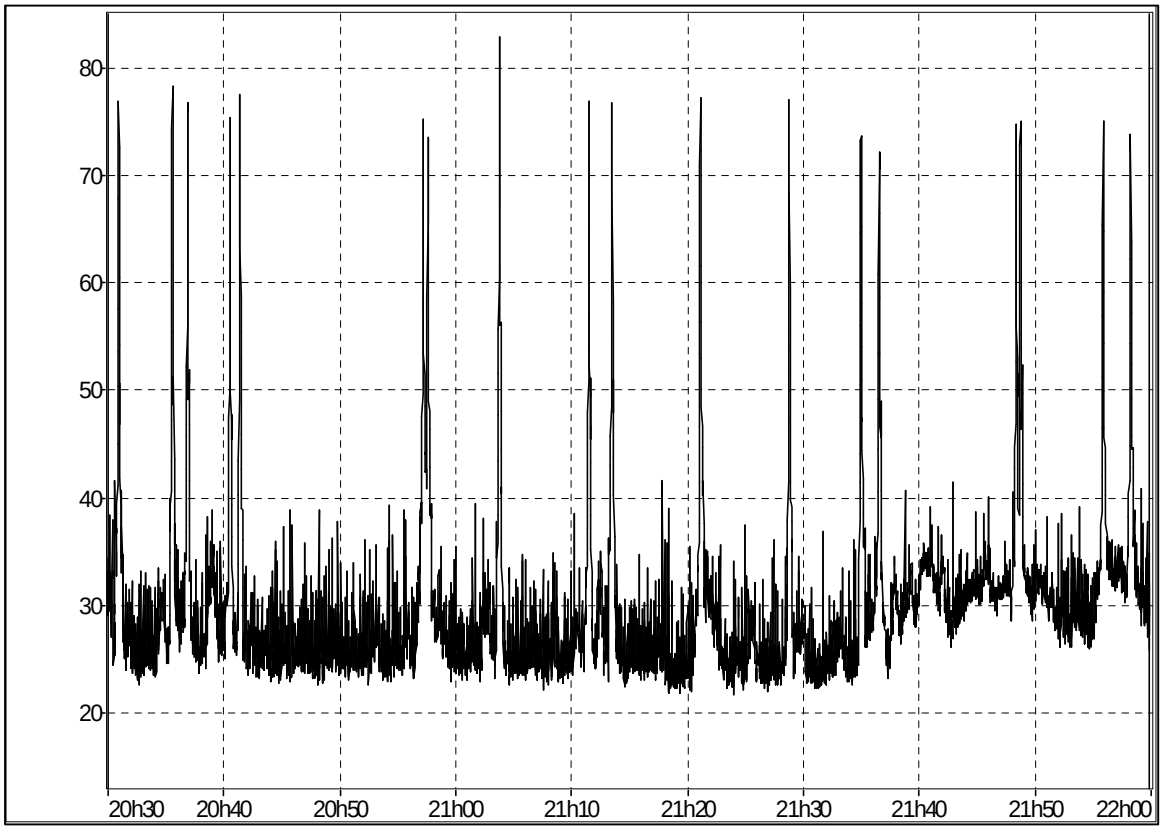
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | / |

## Point 6 – Période de jour – Installation à l'arrêt

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 6-Jour Arrêt | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 07/03/2023 20:30:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 07/03/2023 22:00:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| MY_LOC | Leq | A | dB | 54,4 | 21,7 | 82,8 | 23,4 | 27,9 | 35,1 | 64,4 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

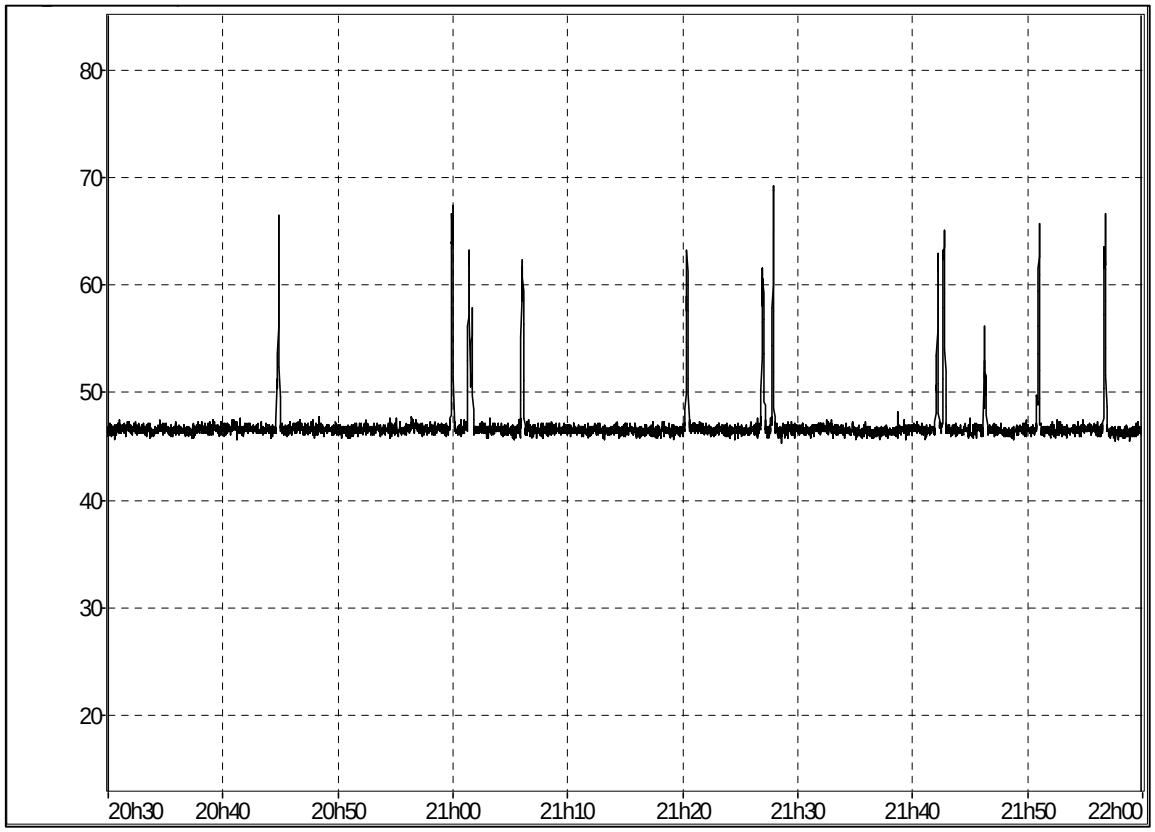
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | Circulation |

## Point A – Période de jour – Installation à l'arrêt

### Valeurs de référence

| Fichier | Point A-Jour Arrêt | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 07/03/2023 20:30:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 07/03/2023 22:00:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| MY_LOCATION | Leq | A | dB | 48,8 | 45,3 | 69,2 | 45,9 | 46,4 | 46,9 | 60,3 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

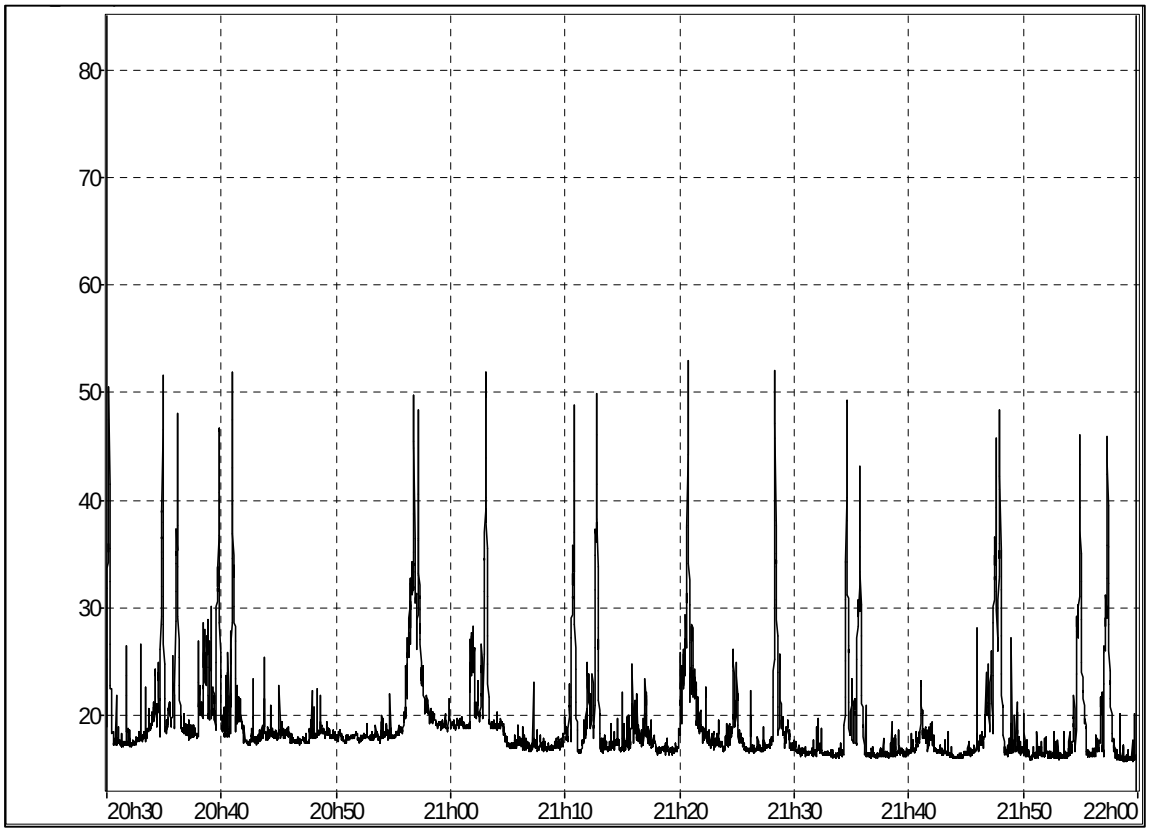
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | Ruisseau, route |

## Point B – Période de jour – Installation à l'arrêt

### Valeurs de référence

| Fichier | Point B-Jour Arrêt | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 07/03/2023 20:30:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 07/03/2023 22:00:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| DUO_3 | Leq | A | dB | 28,6 | 15,6 | 52,8 | 16,1 | 17,7 | 23,9 | 40,0 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

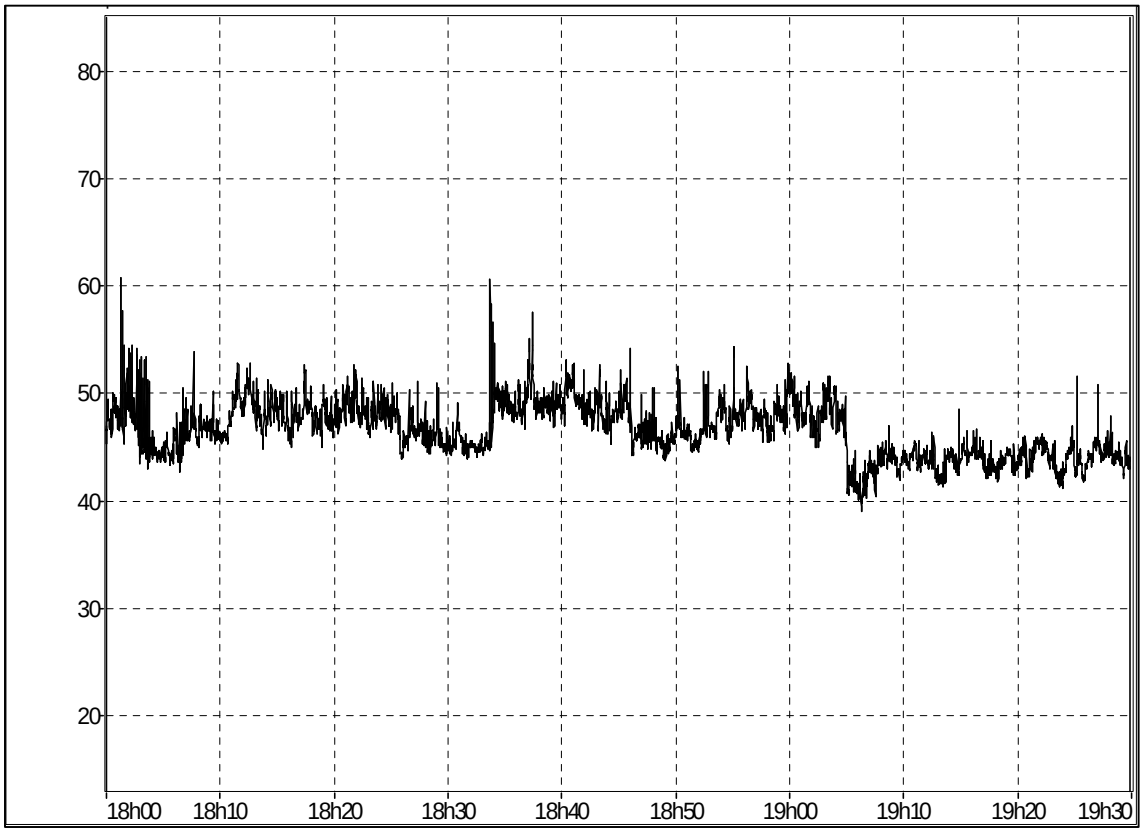
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | Circulation |

## Point 1 - Période de jour - Installation en fonctionnement

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 1-Jour Fonct | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 07/03/2023 18:00:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 07/03/2023 19:30:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| #1981 | Leq | A | dB | 47,3 | 39,0 | 60,7 | 42,5 | 46,4 | 49,6 | 52,4 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

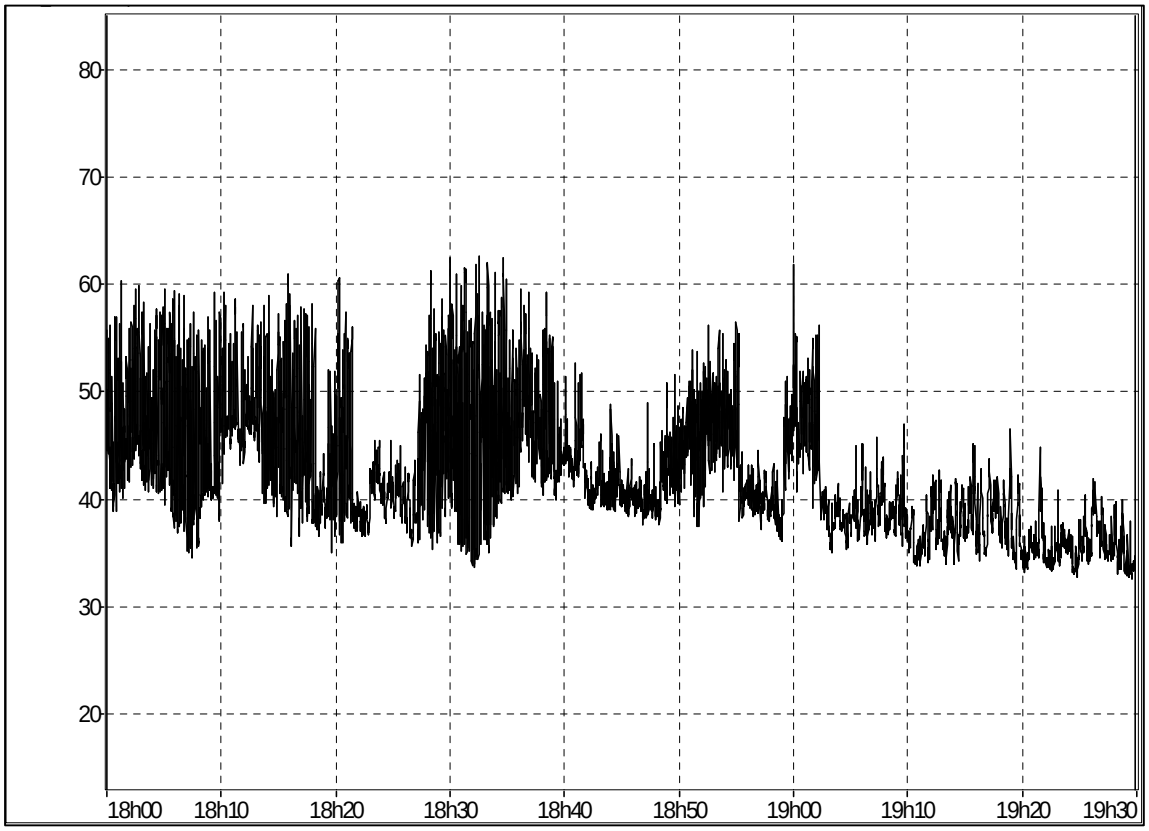
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| « Bruits de fond », Installations | / |

## Point 2 - Période de jour - Installation en fonctionnement

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 2-Jour Fonct | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 07/03/2023 18:00:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 07/03/2023 19:30:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| MY_LOC | Leq | A | dB | 47,7 | 32,5 | 62,6 | 34,5 | 40,8 | 51,9 | 58,2 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

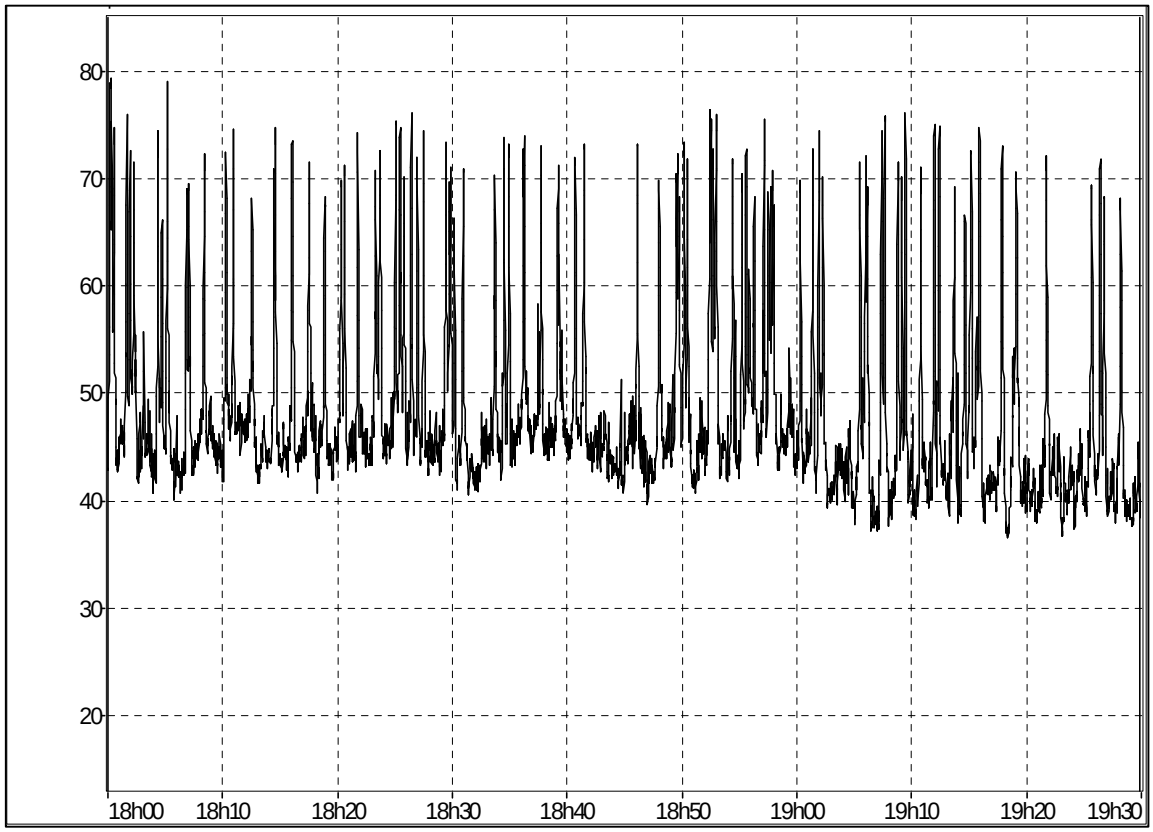
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| Installations, burinage (BRH) ? | / |

## Point 3 - Période de jour - Installation en fonctionnement

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 3-Jour Fonct | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 07/03/2023 18:00:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 07/03/2023 19:30:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| #1926 | Leq | A | dB | 59,8 | 36,5 | 79,2 | 39,4 | 45,3 | 59,7 | 73,1 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

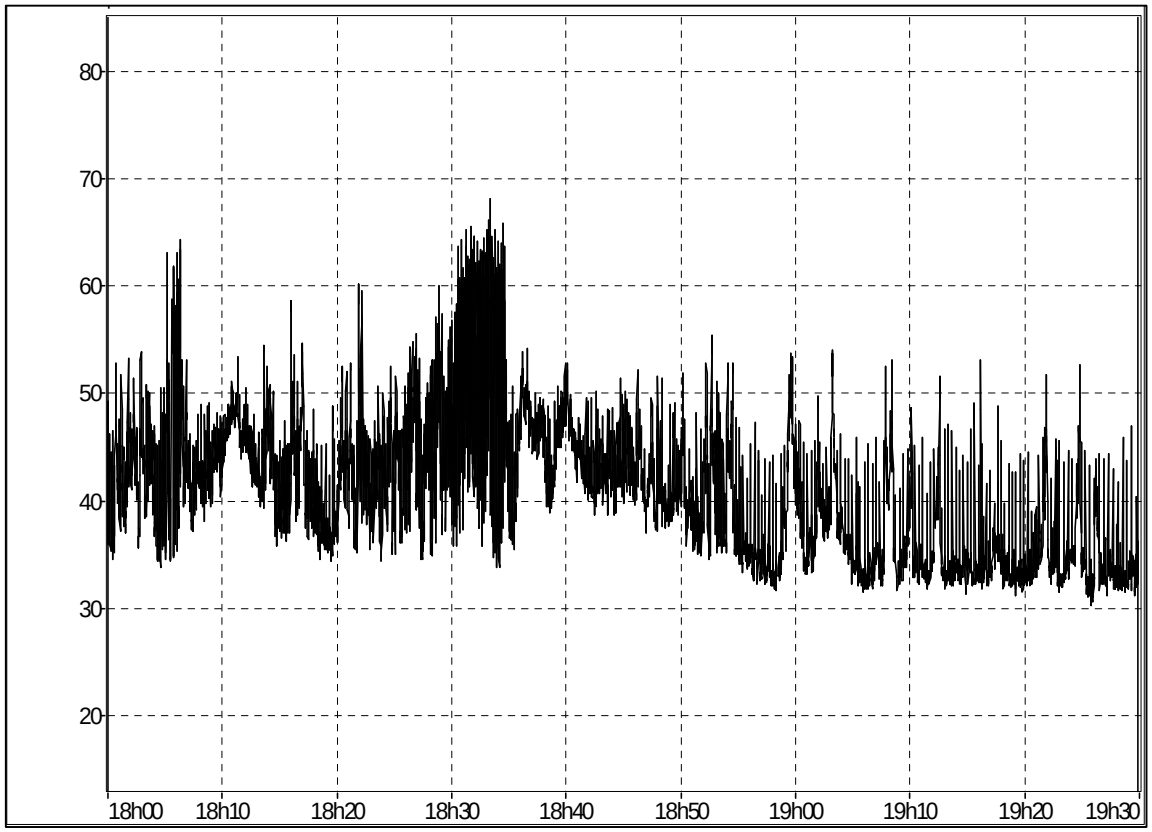
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| Installations, « bruits de fond », BRH ? | Circulation |

## Point 4 - Période de jour - Installation en fonctionnement

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 4-Jour Fonct | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 07/03/2023 18:00:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 07/03/2023 19:30:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| #1681 | Leq | A | dB | 47,7 | 30,3 | 68,1 | 32,4 | 40,5 | 48,5 | 61,0 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

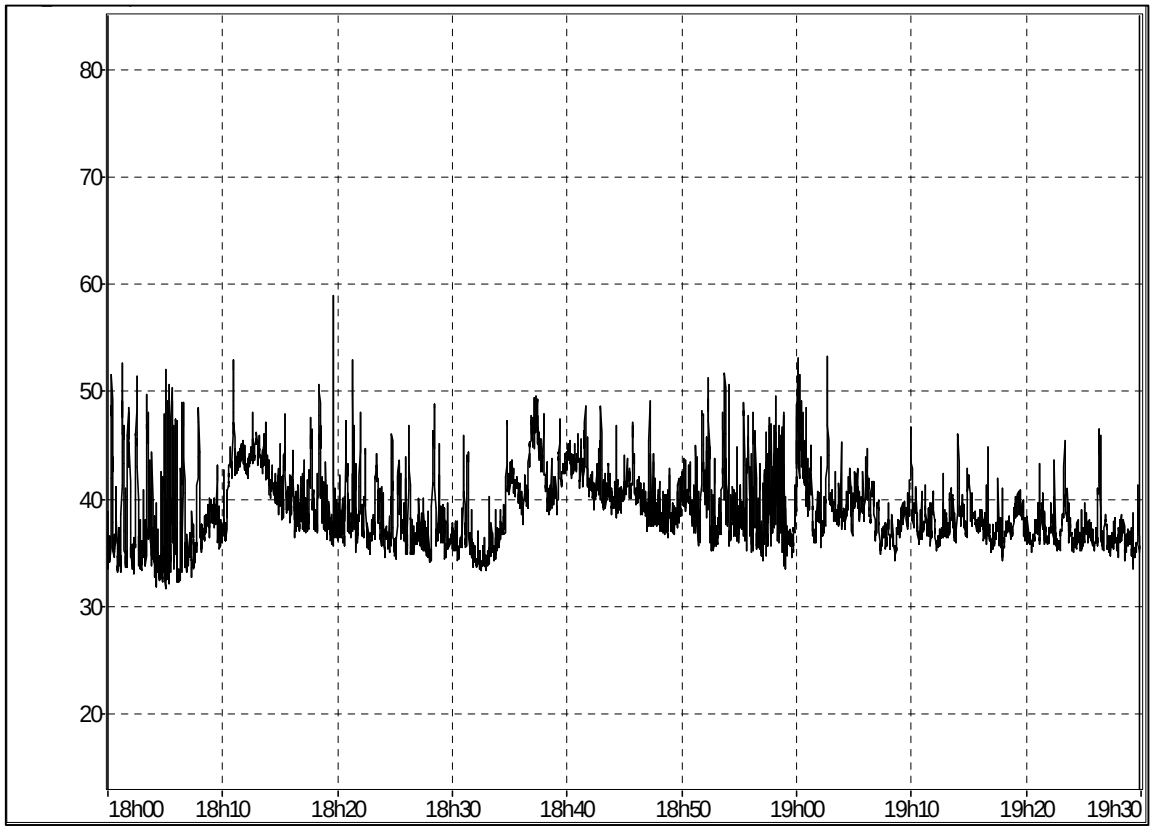
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | Faune (oiseaux, âne), feuilles |

## Point 5 - Période de jour - Installation en fonctionnement

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 5-Jour Fonct | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 07/03/2023 18:00:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 07/03/2023 19:30:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| MY_LOC | Leq | A | dB | 40,7 | 31,6 | 59,0 | 34,6 | 38,1 | 43,7 | 48,8 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

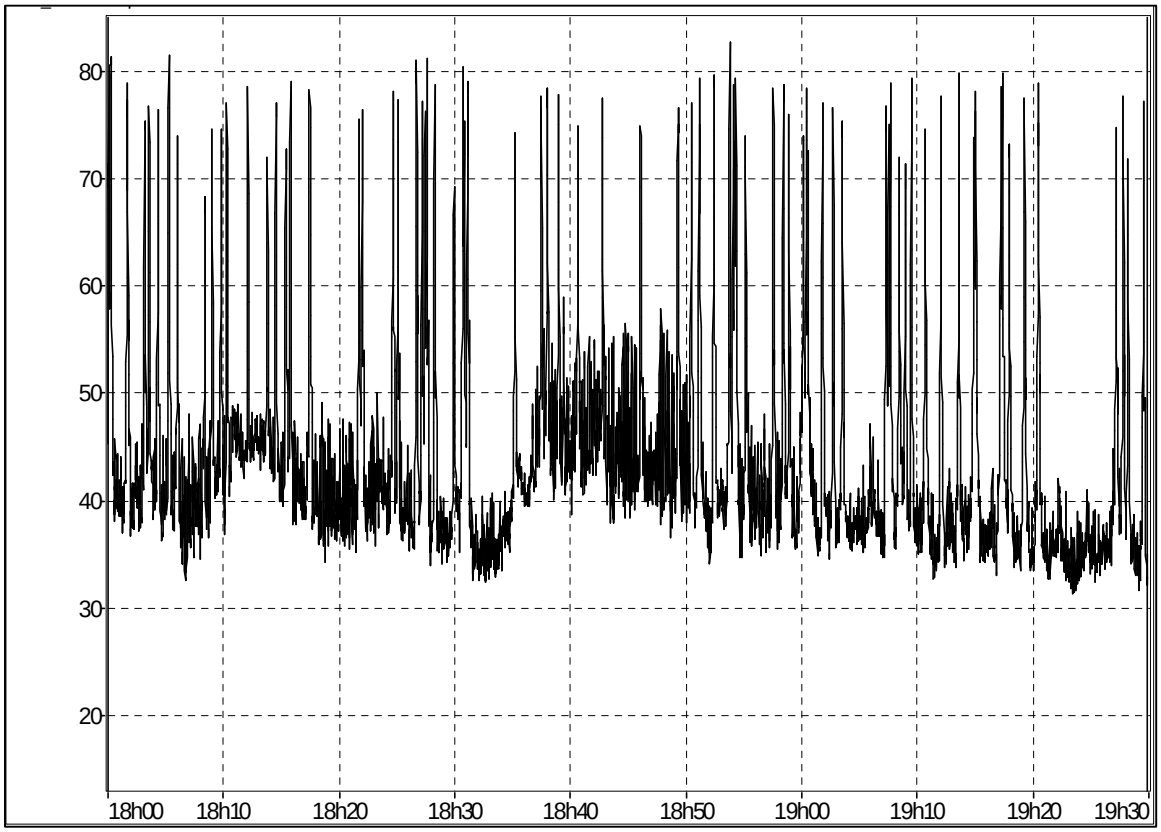
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | / |

## Point 6 - Période de jour - Installation en fonctionnement

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 6-Jour Fonct | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 07/03/2023 18:00:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 07/03/2023 19:30:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| MY_LOC | Leq | A | dB | 62,0 | 31,3 | 82,7 | 34,4 | 41,1 | 55,5 | 76,9 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

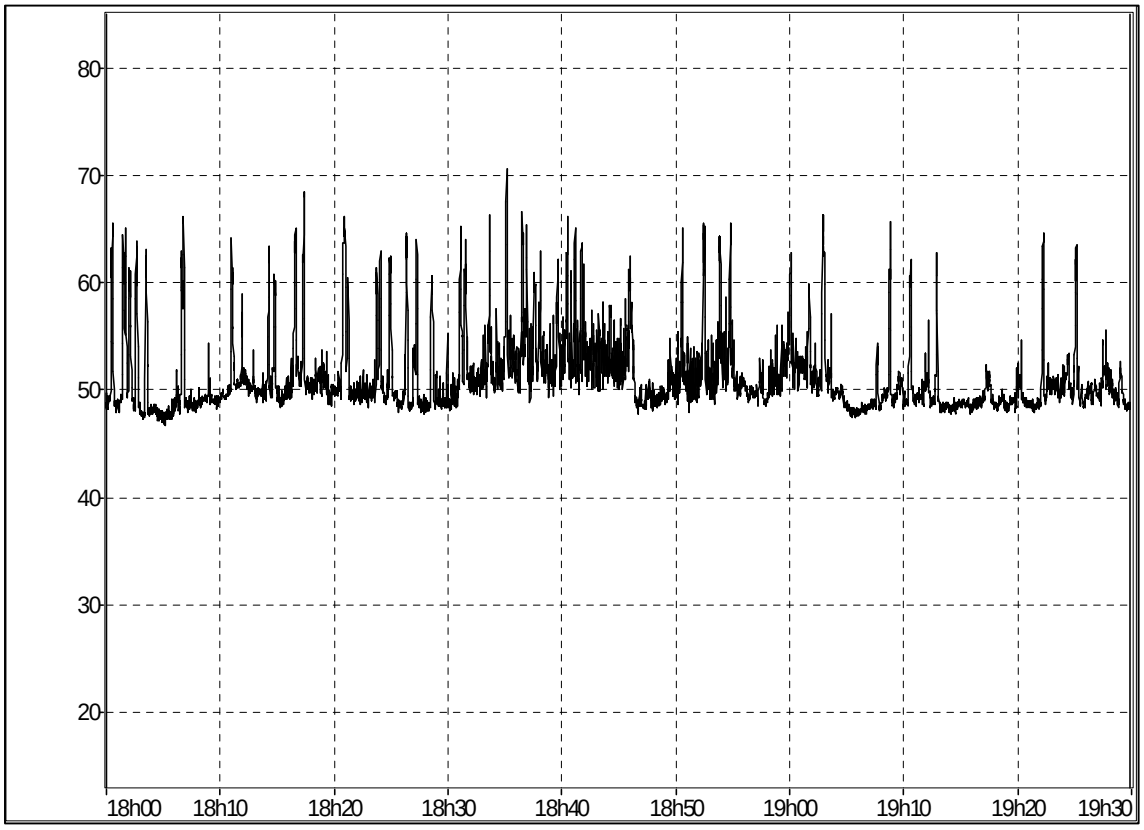
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | Circulation |

## Point A - Période de jour - Installation en fonctionnement

### Valeurs de référence

| Fichier | Point A-Jour Fonct | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 07/03/2023 18:00:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 07/03/2023 19:30:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| MY_LOCATION | Leq | A | dB | 53,6 | 46,7 | 70,5 | 48,0 | 49,9 | 55,3 | 64,0 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

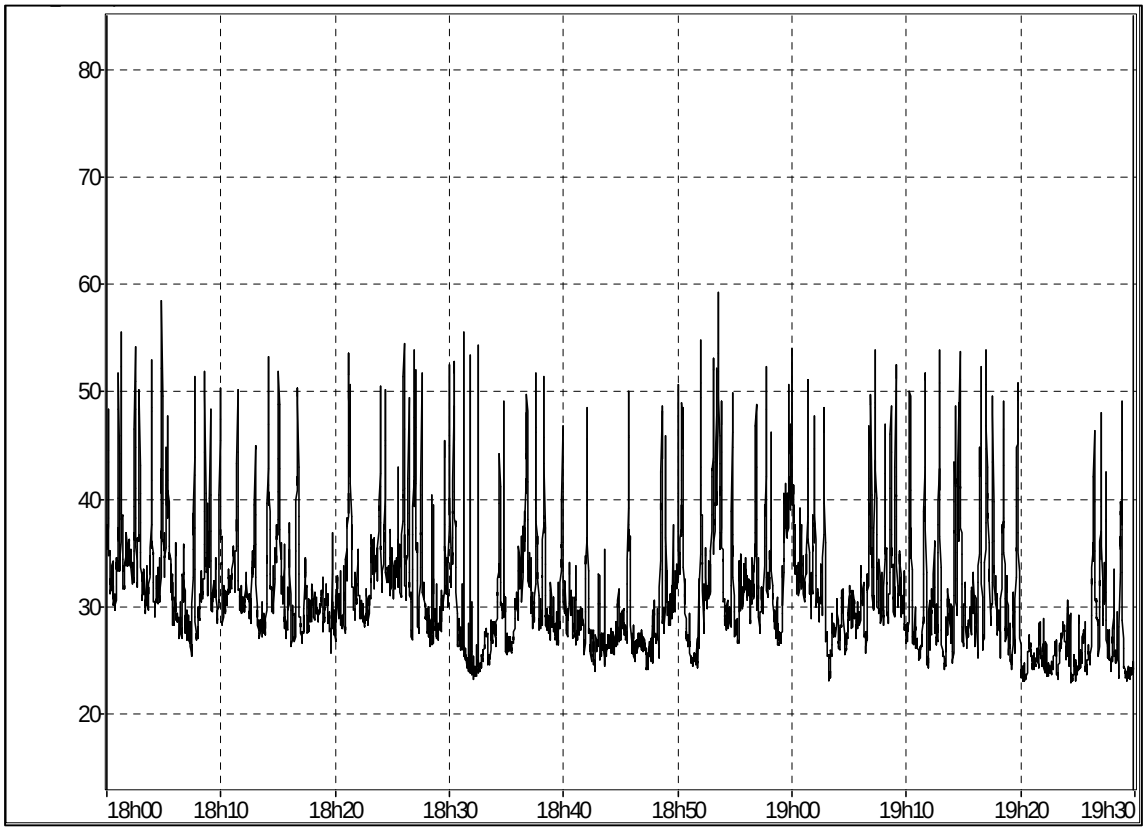
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| Engins, camions | Ruisseau, route |

## Point B - Période de jour - Installation en fonctionnement

### Valeurs de référence

| Fichier | Point B-Jour Fonct | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 07/03/2023 18:00:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 07/03/2023 19:30:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| DUO_3 | Leq | A | dB | 37,6 | 22,9 | 59,2 | 24,4 | 29,9 | 38,3 | 50,6 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

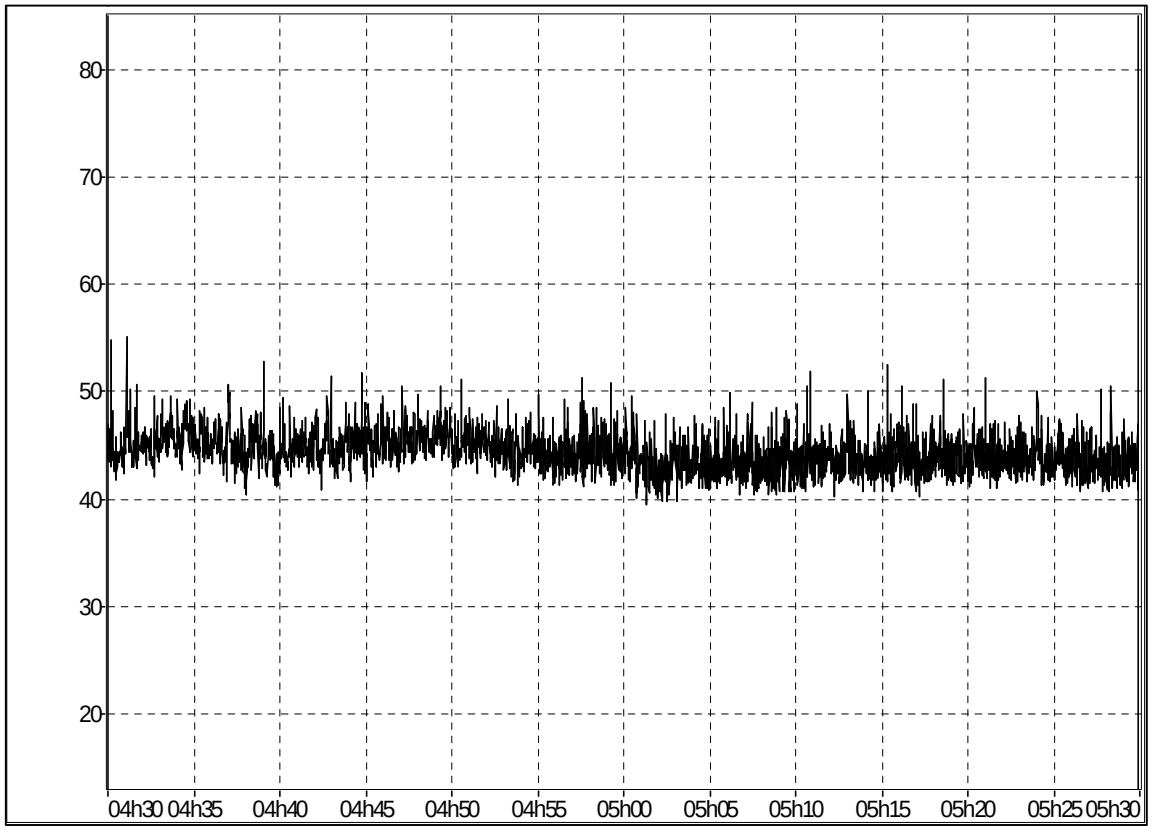
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| Installations, BRH ? | Circulation |

## Point 1 - Période de nuit - Installation à l'arrêt

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 1-Nuit Arrêt | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 08/03/2023 04:30:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 08/03/2023 05:30:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| #1981 | Leq | A | dB | 44,6 | 39,4 | 55,1 | 41,4 | 44,0 | 46,5 | 49,4 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

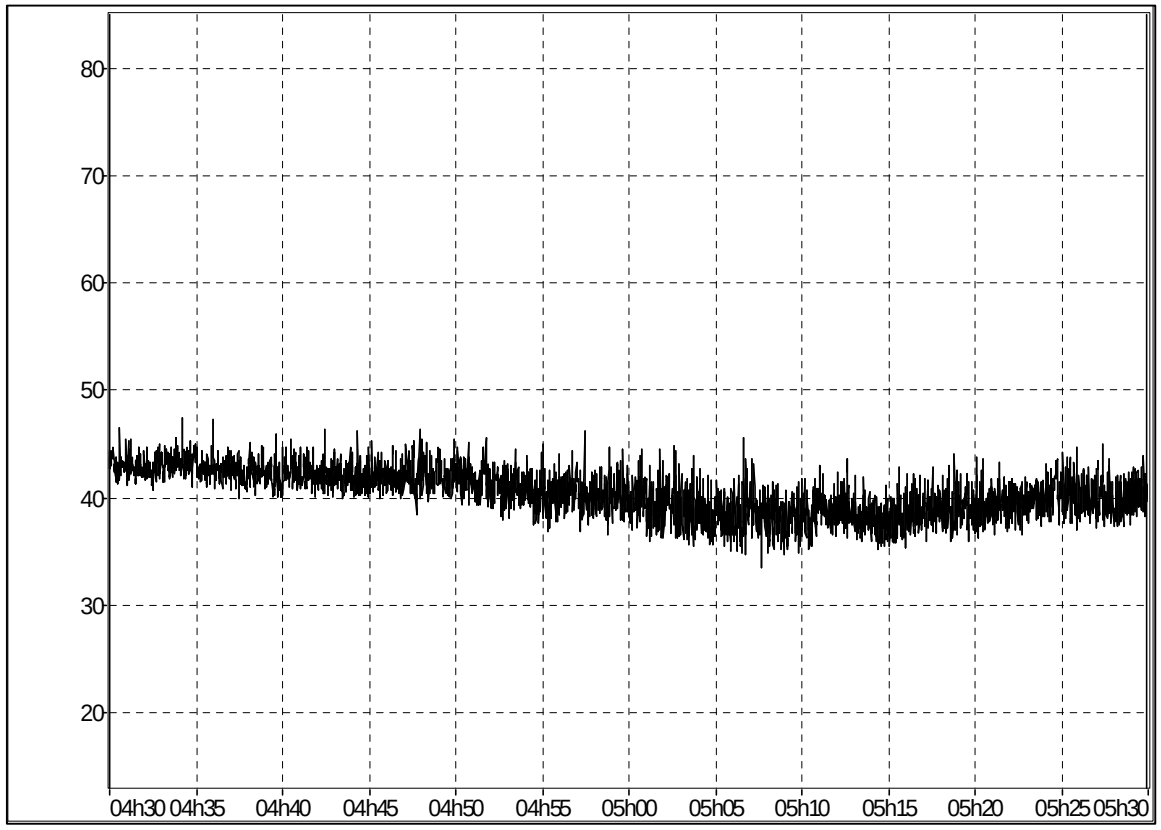
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | / |

## Point 2 – Période de nuit – Installation à l'arrêt

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 2-Nuit Arrêt | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 08/03/2023 04:30:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 08/03/2023 05:30:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| MY_LOC | Leq | A | dB | 40,9 | 33,5 | 47,3 | 36,7 | 40,5 | 43,0 | 44,6 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

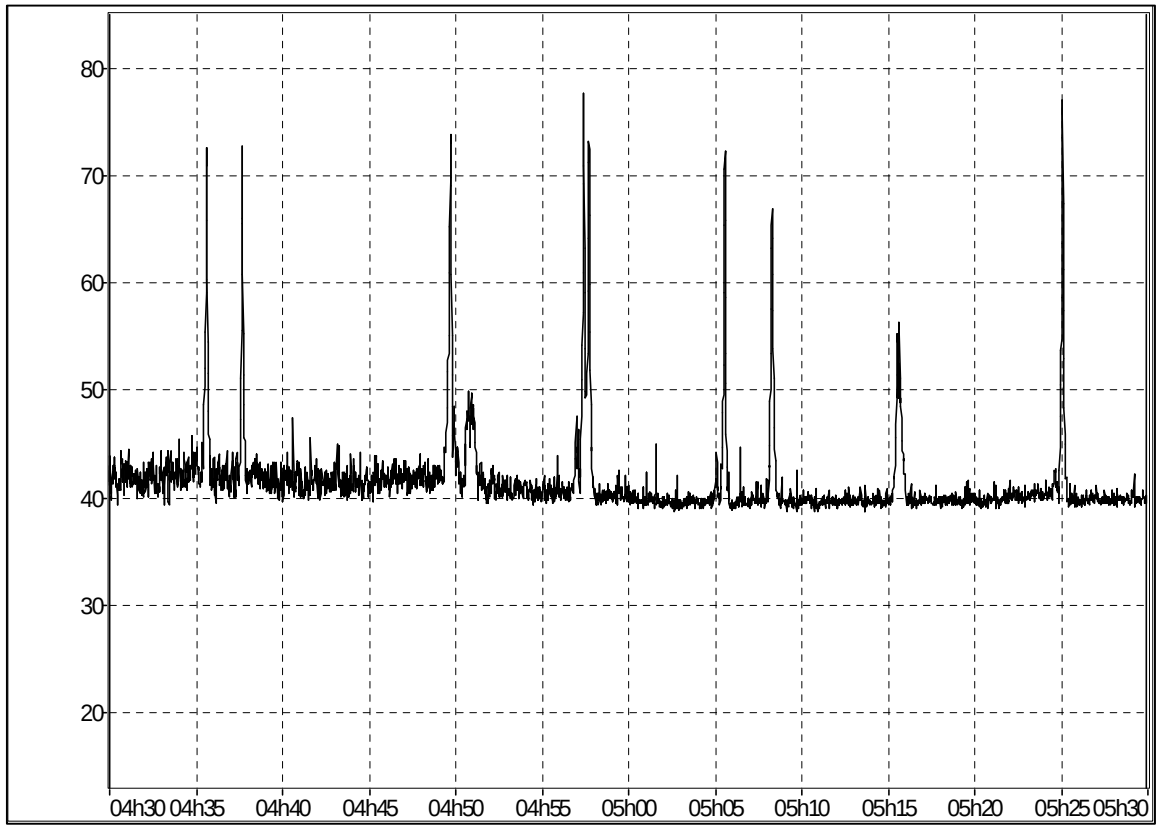
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | / |

## Point 3 – Période de nuit – Installation à l'arrêt

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 3-Nuit Arrêt | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 08/03/2023 04:30:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 08/03/2023 05:30:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| #1926 | Leq | A | dB | 52,1 | 38,6 | 77,6 | 39,2 | 40,3 | 43,1 | 63,1 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

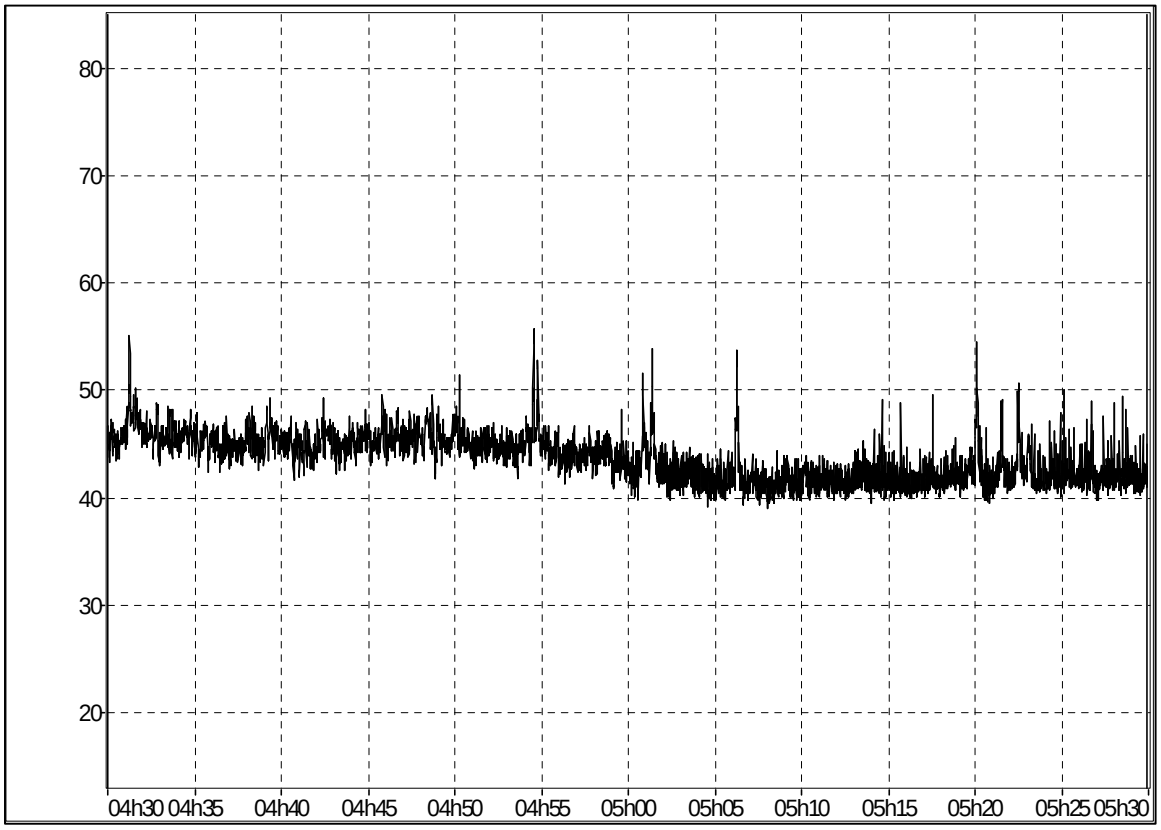
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | Circulation |

## Point 4 - Période de nuit - Installation à l'arrêt

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 4-Nuit Arrêt | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 08/03/2023 04:30:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 08/03/2023 05:30:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| #1681 | Leq | A | dB | 44,2 | 39,0 | 55,6 | 40,3 | 43,5 | 46,3 | 49,2 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

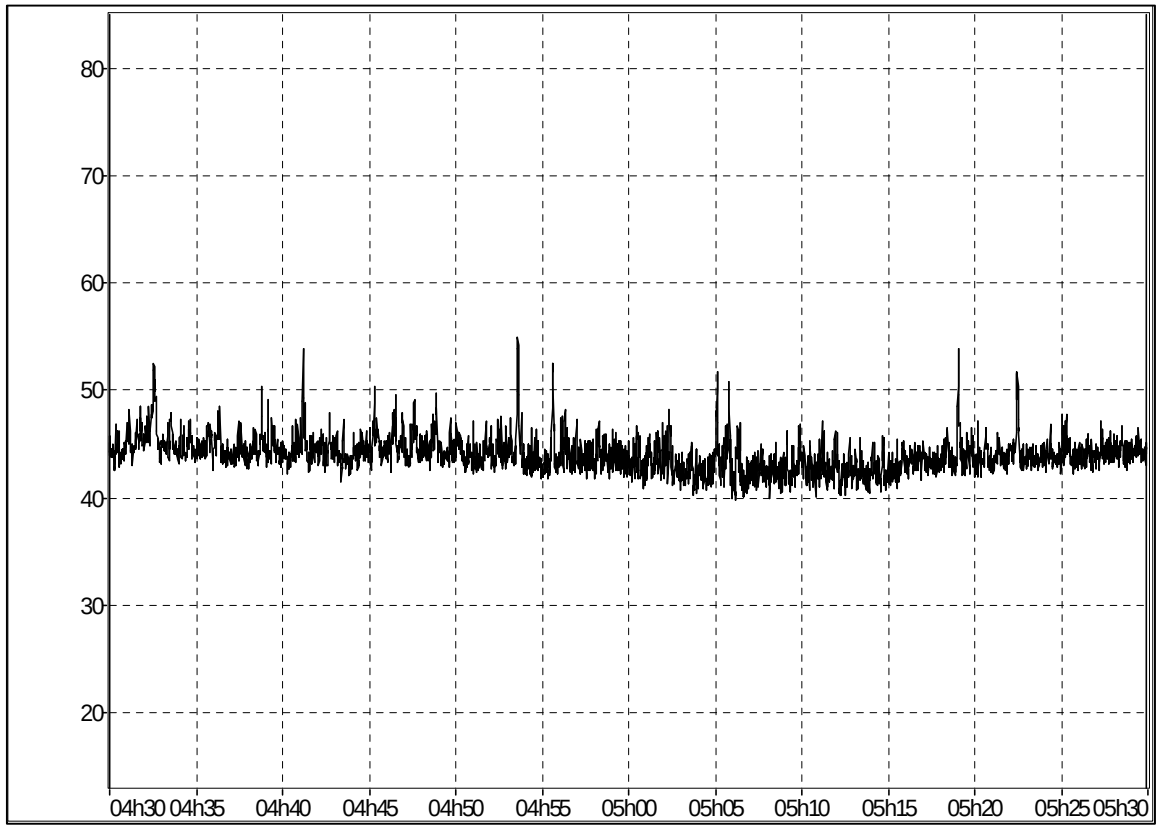
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | / |

## Point 5 - Période de nuit - Installation à l'arrêt

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 5-Nuit Arrêt | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 08/03/2023 04:30:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 08/03/2023 05:30:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| MY_LOC | Leq | A | dB | 44,3 | 39,7 | 55,0 | 41,5 | 43,7 | 45,7 | 49,5 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

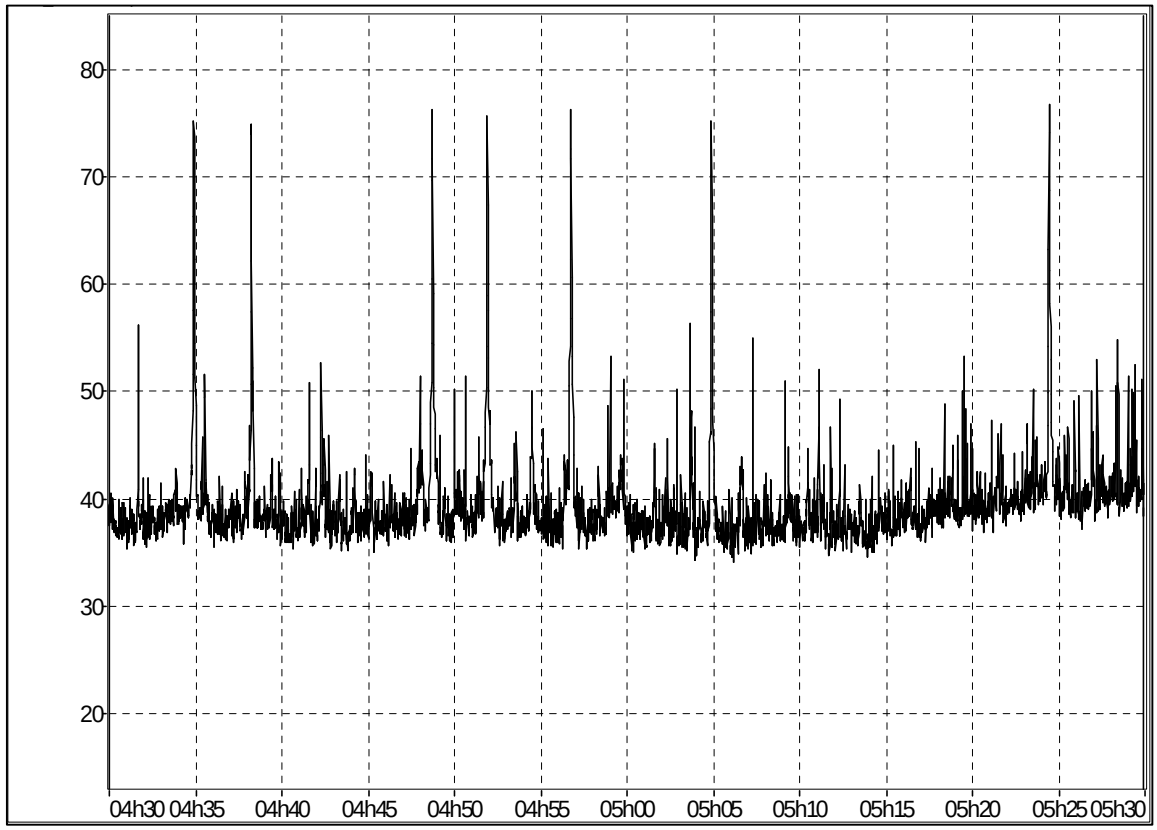
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | / |

## Point 6 – Période de nuit – Installation à l'arrêt

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 6-Nuit Arrêt | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 08/03/2023 04:30:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 08/03/2023 05:30:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| MY_LOC | Leq | A | dB | 51,3 | 34,1 | 76,6 | 35,9 | 38,3 | 42,1 | 56,7 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

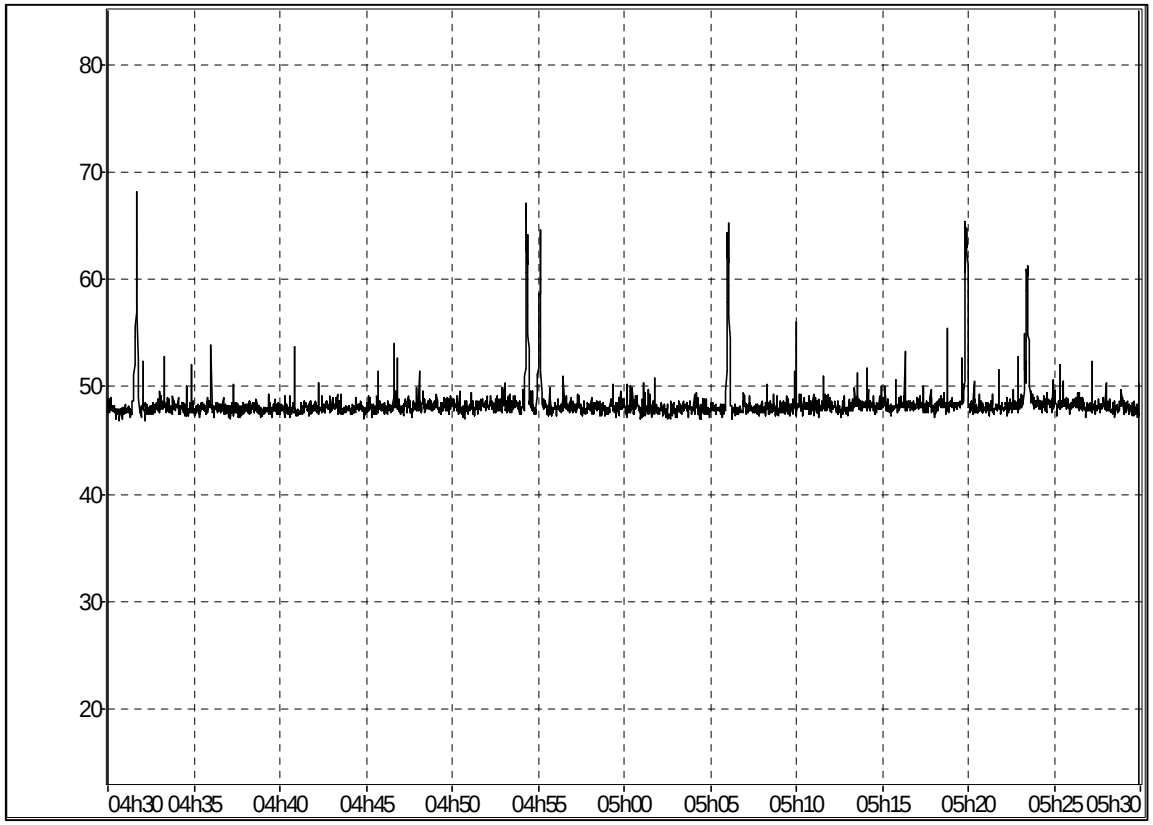
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | Circulation |

## Point A – Période de nuit – Installation à l'arrêt

### Valeurs de référence

| Fichier | Point A-Nuit Arrêt | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 08/03/2023 04:30:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 08/03/2023 05:30:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| MY_LOCATION | Leq | A | dB | 49,6 | 46,8 | 68,0 | 47,3 | 47,9 | 48,6 | 59,7 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

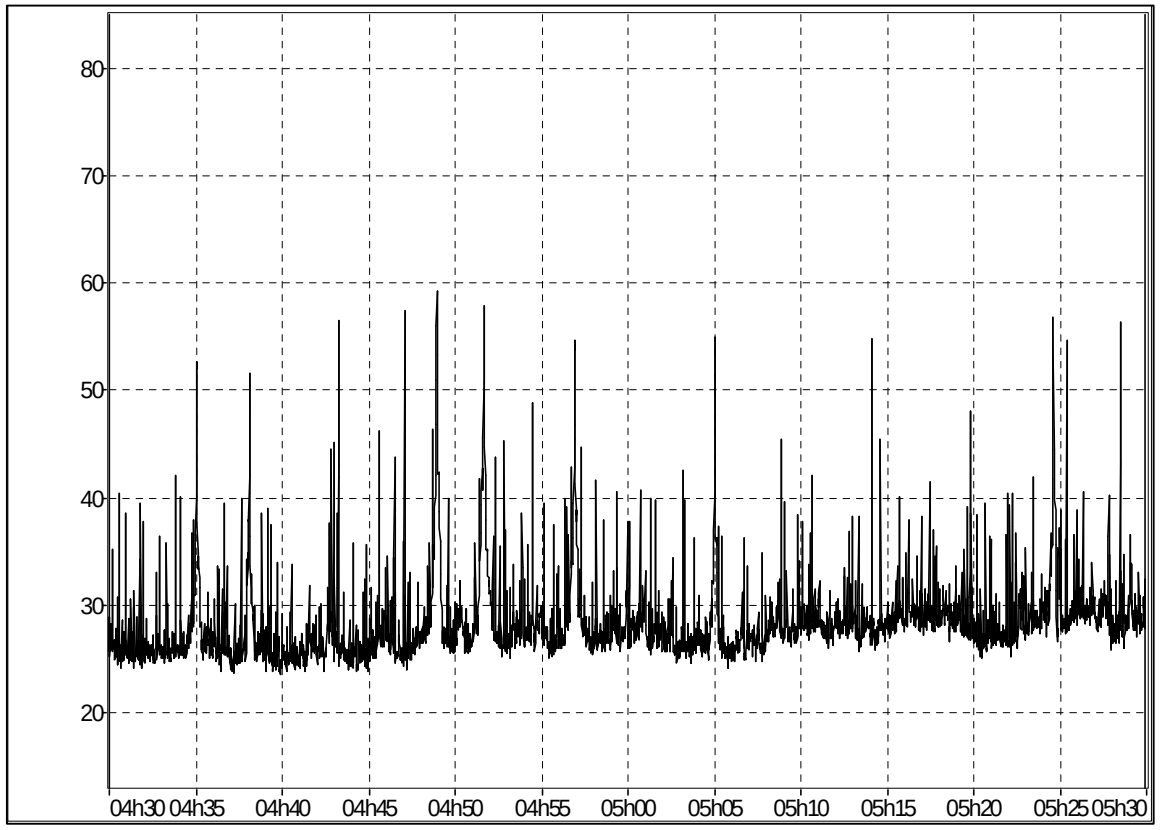
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | Ruisseau, route |

## Point B - Période de nuit - Installation à l'arrêt

### Valeurs de référence

| Fichier | Point B-Nuit Arrêt | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 08/03/2023 04:30:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 08/03/2023 05:30:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| DUO_3 | Leq | A | dB | 35,1 | 23,5 | 59,2 | 24,8 | 27,4 | 31,7 | 45,3 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | Circulation |

## Point 1 - Période de nuit - Installation en fonctionnement

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 1- Nuit Fonct | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 08/03/2023 06:00:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 08/03/2023 07:00:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| #1981 | Leq | A | dB | 48,3 | 36,2 | 64,8 | 38,8 | 44,8 | 52,6 | 56,6 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

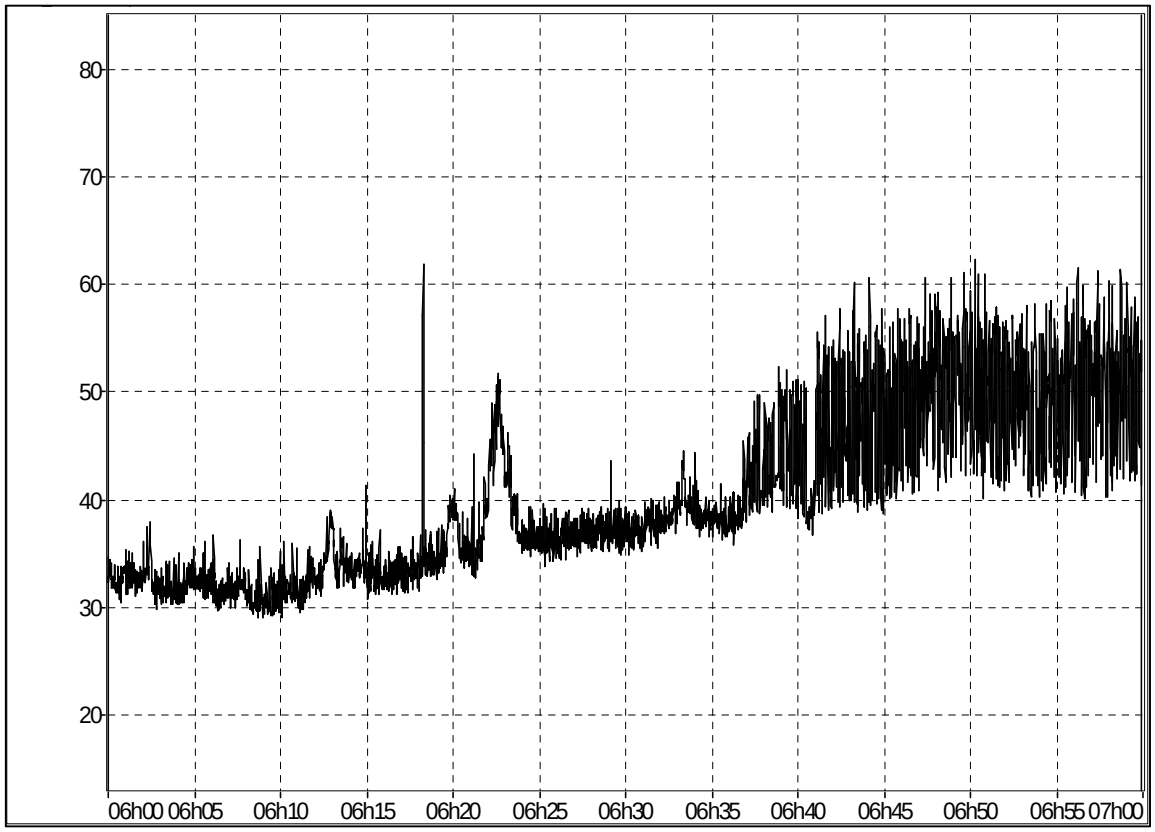
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| Installations | / |

## Point 2 - Période de nuit - Installation en fonctionnement

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 2- Nuit Fonct | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 08/03/2023 06:00:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 08/03/2023 07:00:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| MY_LOC | Leq | A | dB | 48,0 | 29,0 | 62,3 | 30,8 | 38,0 | 52,9 | 58,4 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| installations | / |

## Point 3 - Période de nuit - Installation en fonctionnement

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 3- Nuit Fonct | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 08/03/2023 06:00:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 08/03/2023 07:00:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| #1926 | Leq | A | dB | 57,0 | 32,7 | 79,8 | 34,2 | 42,2 | 51,0 | 72,2 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

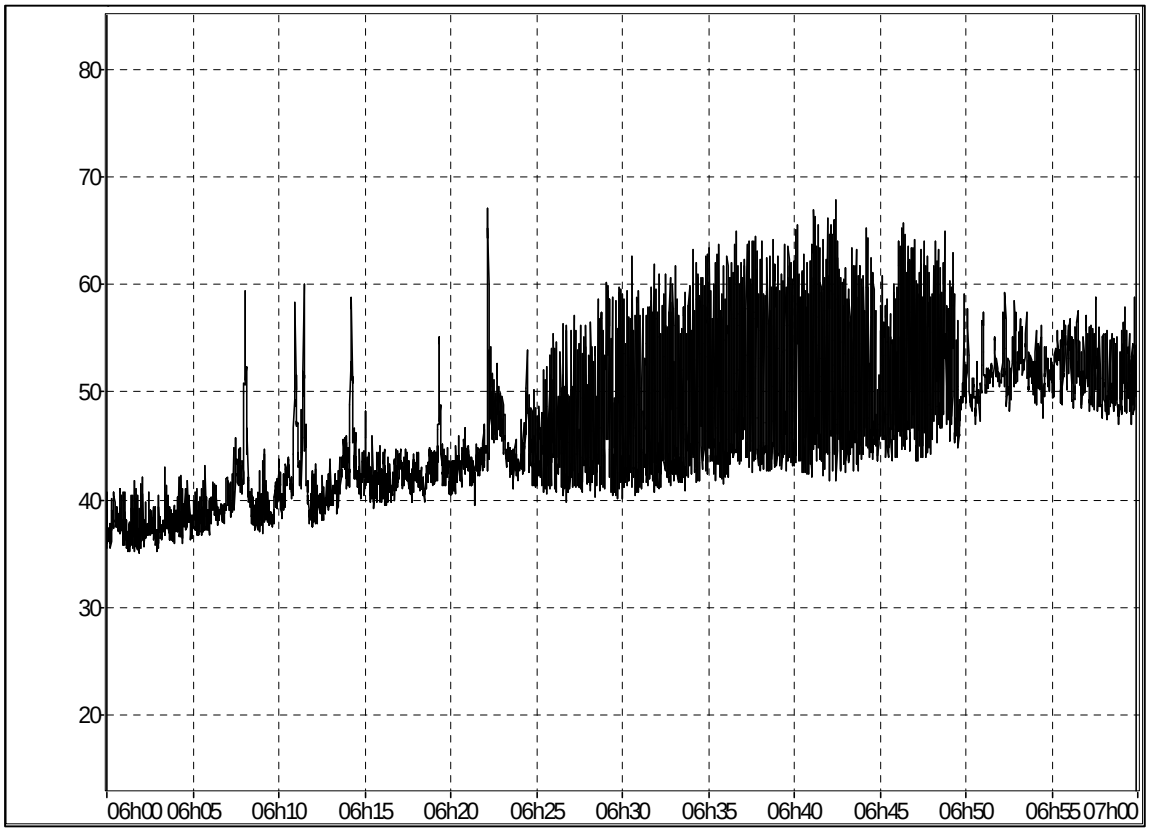
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| installations | Circulation |

## Point 4 - Période de nuit - Installation en fonctionnement

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 4- Nuit Fonct | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 08/03/2023 06:00:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 08/03/2023 07:00:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| #1681 | Leq | A | dB | 52,9 | 35,0 | 67,8 | 37,2 | 44,8 | 56,9 | 63,8 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

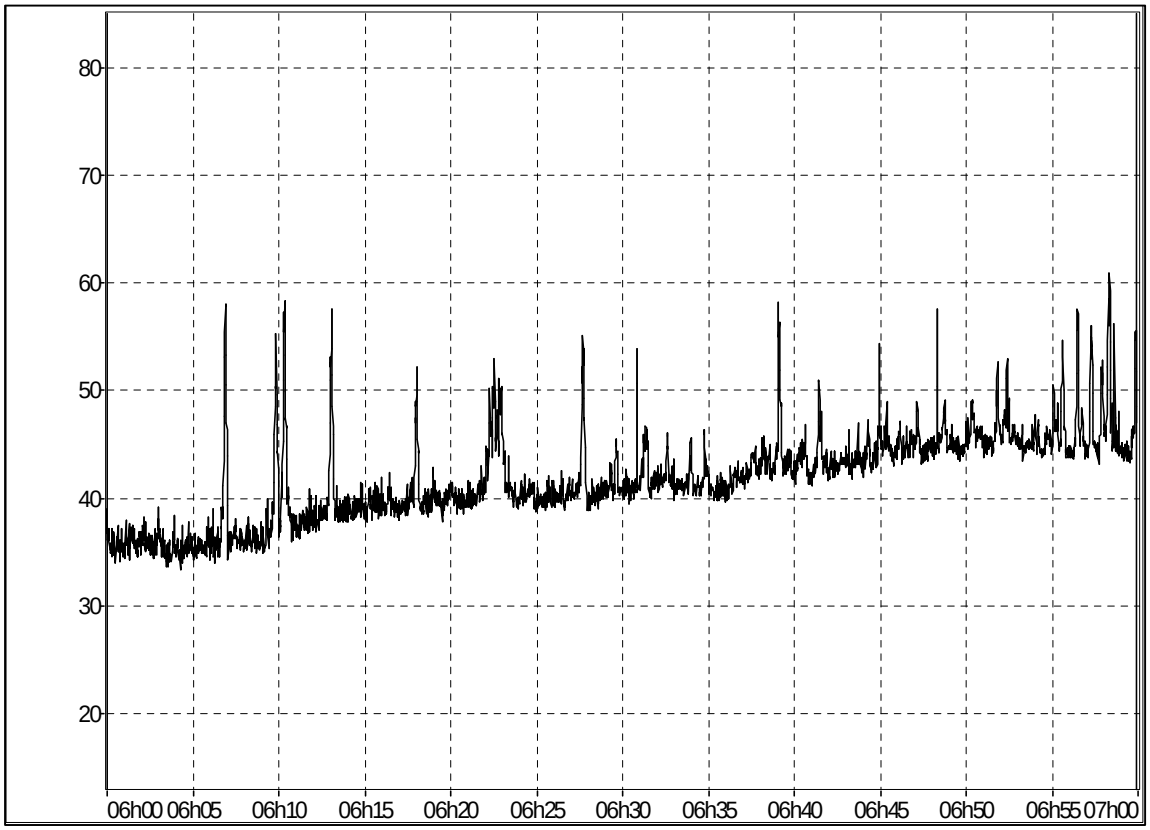
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | / |

## Point 5 - Période de nuit - Installation en fonctionnement

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 5- Nuit Fonct | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 08/03/2023 06:00:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 08/03/2023 07:00:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| MY_LOC | Leq | A | dB | 44,2 | 33,2 | 60,8 | 35,2 | 41,3 | 46,2 | 54,6 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

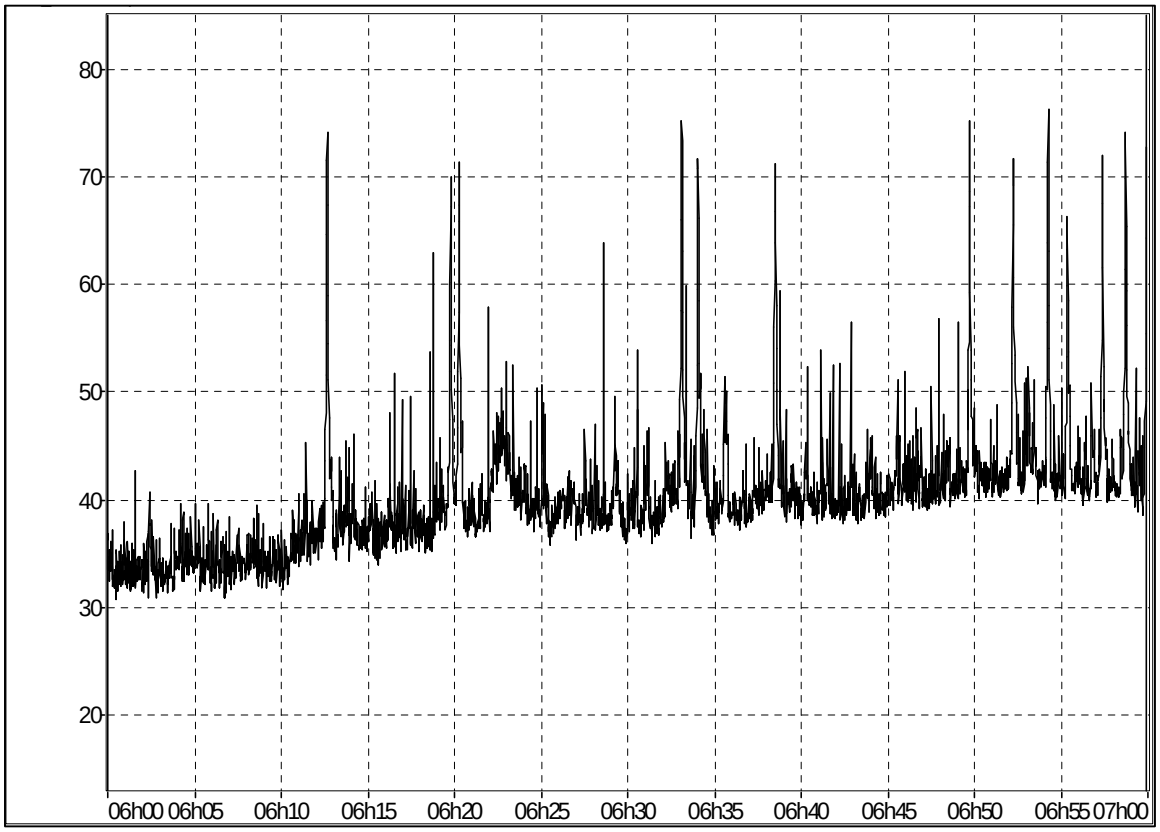
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | / |

## Point 6 - Période de nuit - Installation en fonctionnement

### Valeurs de référence

| Fichier | Point 6- Nuit Fonct | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 08/03/2023 06:00:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 08/03/2023 07:00:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| MY_LOC | Leq | A | dB | 52,1 | 30,7 | 76,2 | 32,9 | 39,5 | 44,9 | 65,3 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

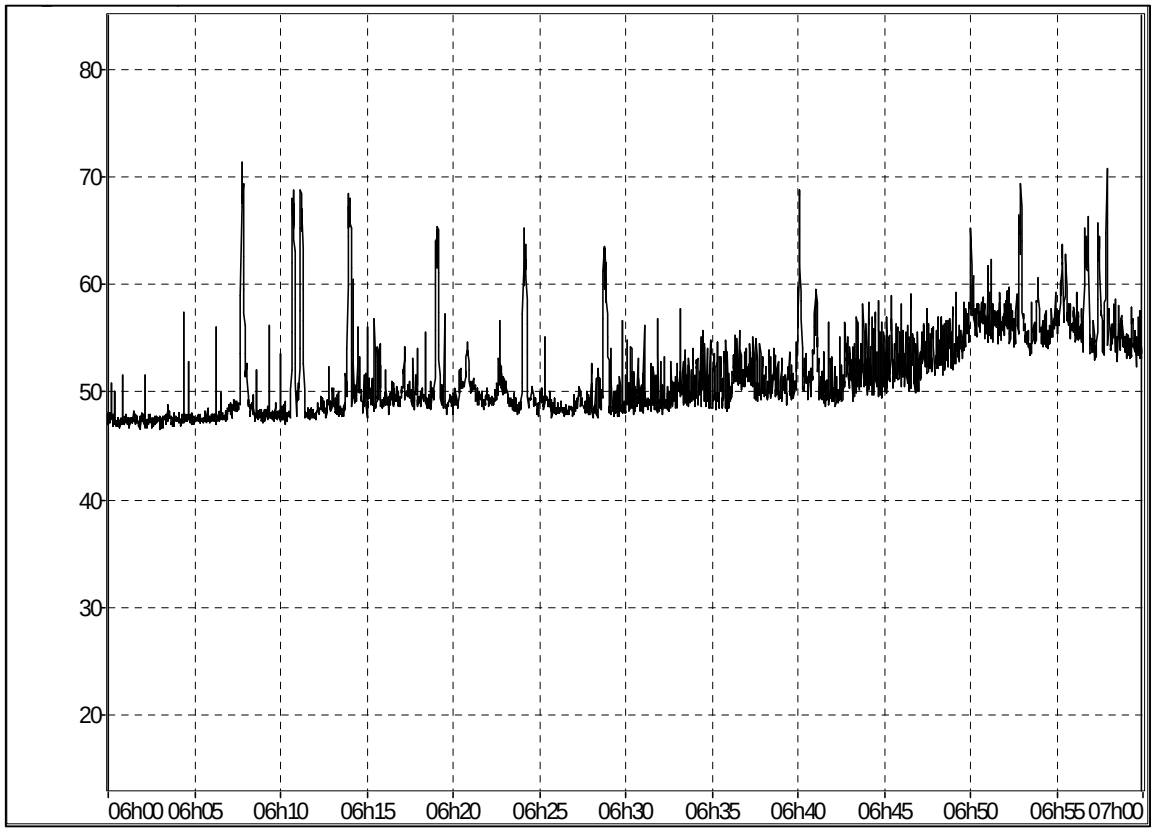
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | Circulation |

## Point A - Période de nuit - Installation en fonctionnement

### Valeurs de référence

| Fichier | Point A- Nuit Fonct | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 08/03/2023 06:00:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 08/03/2023 07:00:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| MY_LOCATION | Leq | A | dB | 54,5 | 46,5 | 71,3 | 47,2 | 50,0 | 56,7 | 65,5 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

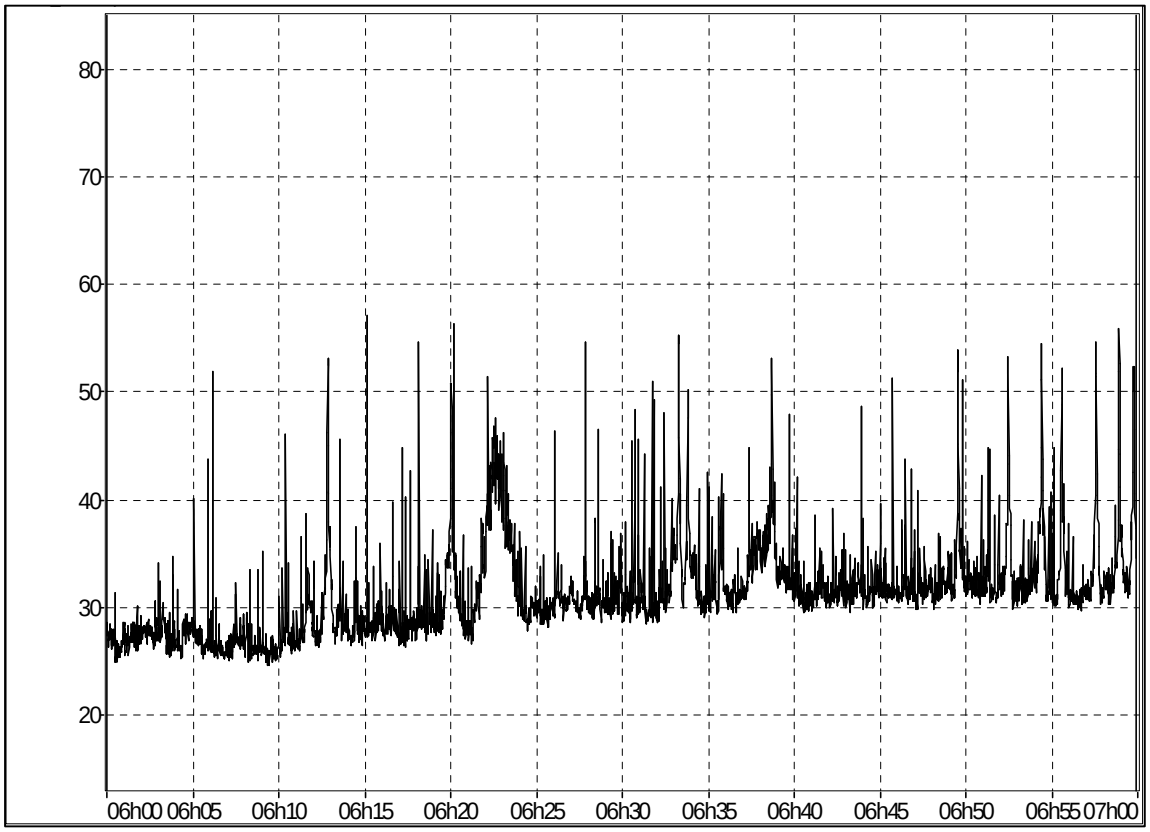
| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | Ruisseau, route |

## Point B - Période de nuit - Installation en fonctionnement

### Valeurs de référence

| Fichier | Point B- Nuit Fonct | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Début | 08/03/2023 06:00:00 | | | | | | | | | |
| Fin | 08/03/2023 07:00:00 | | | | | | | | | |
| Voie | Type | Pond. | Unité | Leq | Lmin | Lmax | L95 | L50 | L10 | L1 |
| DUO_3 | Leq | A | dB | 36,5 | 24,6 | 57,0 | 26,1 | 30,7 | 36,3 | 50,0 |

### Évolution temporelle




### Commentaires

| Bruits en provenance du site | Bruits extérieurs au site |
|---|---|
| / | Circulation |

# ANNEXE 2. COPIE DE L'ARRETE MINISTERIEL DU 23 JANVIER 1997

# 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 (NOR : ENVP9760055A) ( JO du 27 mars 1997 )

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

(mod. par )

(NOR : ENVP9760055A)

(JO du 27 mars 1997)

Vu la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement, et notamment son article 7 ;

Vu le décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 pris pour l'application de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement ;

Vu l'arrêté du 20 août 1985 relatif aux bruits aériens émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ;

Vu l'avis du Conseil supérieur des installations classées en date du 30 septembre 1996 ;

Vu l'avis des organisations professionnelles intéressées ;

Sur proposition du directeur de la prévention des pollutions et des risques,

Arrête :

Art. 1 - Le présent arrêté fixe les dispositions relatives aux émissions sonores des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, à l'exclusion :

- des élevages de veaux de boucherie et/ou de bovins, des élevages de vaches laitières et/ou mixtes et des porcheries de plus de 450 porcs visés par les arrêtés du 29 février 1992, ainsi que les élevages de volailles et/ou de gibiers à plumes visés par l'arrêté du 13 juin 1994 ;
- *(Arr. 26 août 2011, art. 29).* des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 mentionnées par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Ces dispositions sont applicables aux installations nouvelles, dont l'arrêté d'autorisation interviendra postérieurement au 1er juillet 1997, ainsi qu'aux installations existantes faisant l'objet d'une modification autorisée postérieurement à cette même date.

Lorsque plusieurs installations classées sont situées au sein d'un même établissement, les dispositions du présent arrêté sont applicables au bruit global émis par l'ensemble des activités exercées à l'intérieur de l'établissement, y compris le bruit émis par les véhicules et engins visés au premier alinéa de l'article 4.

Le présent arrêté définit la méthode de mesure applicable.

Art. 2 - Au sens du présent arrêté, on appelle :

- émergence : la différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement) ; dans le cas d'un établissement faisant l'objet d'une modification autorisée, le bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié ;
- zones à émergence réglementée :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation ;
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

Dans le cas d'un établissement existant au 1er juillet 1997 et faisant l'objet d'une modification autorisée, la date à prendre en considération pour la détermination des zones à émergence réglementée est celle de l'arrêté autorisant la première modification intervenant après le 1er juillet 1997.

Art. 3 - L'installation est construite, équipée et exploitée de façon que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci.

Ses émissions sonores ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les zones où celle-ci est réglementée :

| **Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)** | **Émergence admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures, sauf dimanches et jours fériés** | **Émergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures, ainsi que les dimanches et jours fériés** |
|---|---|---|
| Supérieur à 35 dB (A) et inférieur ou égal à 45 dB (A) | 6 dB (A) | 4 dB (A) |
| Supérieur à 45 dB (A) | 5 dB (A) | 3 dB (A) |

L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles. Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder 70 dB (A) pour la période de jour et 60 dB (A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe du présent arrêté, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

Si l'arrêté d'autorisation concerne la modification d'un établissement existant au 1er juillet 1997, dont la limite de propriété est distante de moins de 200 mètres des zones à émergence réglementée, il peut prévoir que les valeurs admissibles d'émergence ne s'appliquent, dans les zones considérées, qu'au-delà d'une distance donnée de la limite de propriété. Cette distance ne peut excéder 200 mètres. Toutefois, les niveaux admissibles en limite de propriété de l'établissement, fixés par l'arrêté autorisant la modification, ne peuvent être supérieurs aux niveaux admissibles prévus dans l'arrêté d'autorisation initiale, sauf si le niveau de bruit résiduel a été modifié de manière notable.

Art. 4 - Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'établissement doivent être conformes aux dispositions en vigueur les concernant en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier doivent être conformes à un type homologué.

L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc.) gênants pour le voisinage est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention ou au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

Art. 5 - La mesure des émissions sonores d'une installation classée est faite selon la méthode fixée à l'annexe du présent arrêté.

L'exploitant doit faire réaliser périodiquement, à ses frais, une mesure des niveaux d'émission sonore de son établissement par une personne ou un organisme qualifié choisi après accord de l'inspection des installations classées. Ces mesures se font aux emplacements et avec une périodicité fixés par l'arrêté d'autorisation. Les emplacements sont définis de façon à apprécier le respect des valeurs limites d'émergence dans les zones où elle est réglementée.

Art. 6 - Dans les arrêtés ministériels pris au titre de l'article 7 de la loi du 19 juillet 1976 susvisée et faisant référence à la méthodologie d'évaluation définie par l'arrêté du 20 août 1985, la méthode de mesure définie dans l'annexe du présent arrêté se substitue de plein droit aux dispositions des paragraphes 2.1, 2.2 et 2.3 de l'instruction technique jointe à l'arrêté du 20 août 1985.

Art. 7 - V. Arr. du 20 août 1985, art. 1er.

Art. 8 - Le présent arrêté est applicable à compter du 1er juillet 1997.

Annexe

Méthode de mesure des émissions sonores

La présente méthode de mesure des émissions sonores d'une installation classée est applicable pour la mesure des niveaux de bruit en limites de propriété de l'établissement et pour la mesure de l'émergence dans les zones où celle-ci est limitée.

Les mesures sont effectuées selon les dispositions de la norme AFNOR NF S 31-010 «Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement. - Méthodes particulières de mesurage» (décembre 1996), complétées par les dispositions ci-après.

Cette norme fixe deux méthodes de mesure se différenciant par les moyens à mettre en oeuvre et par la précision des résultats. La méthode de mesure à utiliser est la méthode dite «d'expertise» définie au point 6 de la norme. Cependant, un simple contrôle du respect des prescriptions peut être effectué selon la méthode dite de «contrôle» définie au point 5 de la norme. Dans ce cas, une conclusion quant à la conformité des émissions sonores de l'établissement ne pourra être tirée que si le résultat de la mesure diffère de la valeur limite considérée (émergence ou niveau admissible) de plus de 2 dB(A).

1 Définitions

Les définitions suivantes constituent un rappel de celles figurant dans la norme.

1.1 Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A «court», $L_{Aeq.\ \tau}$

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A obtenu sur un intervalle de temps «court». Cet intervalle de temps, appelé durée d'intégration, a pour symbole τ. Le $L_{Aeq}$ court est utilisé pour obtenir une répartition fine de l'évolution temporelle des événements acoustiques pendant l'intervalle de mesurage. La durée d'intégration retenue dépend de la durée des phénomènes que l'on veut mettre en évidence. Elle est généralement de durée inférieure ou égale à 10 s.

1.2 Niveau acoustique fractile, $L_{AN.\ \tau}$

Pa analyse statistique de $L_{Aeq}$ courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % de l'intervalle de temps considéré, dénommé «niveau acoustique fractile». Son symbole est $L_{AN.\ \tau}$ : par exemple, $L_{A90.1s}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesurage, avec une durée d'intégration égale à 1 s.

1.3 Intervalle de mesurage

Intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique quadratique pondérée A est intégrée et moyennée.

1.4 Intervalle d'observation

Intervalle de temps au cours duquel tous les mesurages nécessaires à la caractérisation de la situation sonore sont effectués soit en continu, soit par intermittence.

1.5 Intervalle de référence

Intervalle de temps retenu pour caractériser une situation acoustique et pour déterminer de façon représentative l'exposition au bruit des personnes.

1.6 Bruit ambiant

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

1.7 Bruit particulier

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

*Note :* au sens du présent arrêté, le bruit particulier est constitué de l'ensemble des bruits émis par l'établissement considéré.

1.8 Bruit résiduel

Bruit ambiant, en l'absence du(des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

1.9 Tonalité marquée

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après pour la bande considérée :

| **Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10 s** | | |
|---|---|---|
| 50 Hz à 315 Hz | 400 Hz à 1 250 Hz | 1 600 Hz à 8 000 Hz |
| 10 dB | 5 dB | 5 dB |

Les bandes sont définies par fréquence centrale de tiers d'octave.

2 Méthode d'expertise (point 6 de la norme)

2.1 Appareillage de mesure (point 6.1 de la norme)

Les mesures de simple contrôle de conformité peuvent être effectuées avec un appareillage de mesure de classe 2, répondant aux spécifications du point 6.1.1 de la norme et permettant d'utiliser la technique des niveaux équivalents courts. Cet appareillage doit en outre être conforme aux dispositions légales en matière de métrologie légale applicables aux sonomètres. L'appareil doit porter la marque de vérification périodique attestant sa conformité.

Si les mesures sont utilisées en vue de la constatation d'une infraction, le sonomètre utilisé doit être de classe 1.

Avant chaque série de mesurage, le sonomètre doit être calibré.

2.2 Conditions de mesurage (point 6.2 de la norme)

Le contrôle des niveaux de bruit admissibles en limites de propriété de l'établissement, fixés par l'arrêté d'autorisation, est effectué aux emplacements désignés par cet arrêté. A défaut, les emplacements de mesures sont déterminés en fonction des positions respectives de l'installation et des zones à émergence réglementée, de manière à avoir une représentativité satisfaisante de l'effet potentiel des émissions sonores de l'installation sur les zones habitées.

*Note :* l'arrêté d'autorisation peut moduler les niveaux admissibles selon différentes parties du pourtour de l'installation, en fonction de l'implantation des zones à émergence réglementée par rapport à l'établissement ; les contrôles doivent en principe porter sur chacun d'eux.

Le contrôle de l'émergence est effectué aux emplacements jugés les plus représentatifs des zones à émergence réglementée. Dans le cas du traitement d'une plainte, on privilégiera les emplacements où la gêne est ressentie, en tenant compte de l'utilisation normale ou habituelle des lieux.

2.3 Gamme de fréquence (point 6.3 de la norme)

Les dispositions de la norme sont applicables.

2.4 Conditions météorologiques (point 6.4 de la norme)

Les dispositions de la norme sont applicables.

2.5 Indicateurs (point 6.5 de la norme)

Les indicateurs acoustiques sont destinés à fournir une description synthétique d'une situation sonore complexe.

*a)* Contrôle des niveaux de bruit admissibles en limites de propriété

Le niveau équivalent, déterminé dans les conditions fixées au point 2.6 ci-après, est utilisé.

Lorsque le mesurage est effectué sur plusieurs intervalles, le niveau de bruit équivalent global est obtenu par la moyenne pondérée énergétique des valeurs mesurées sur chaque intervalle, en tenant compte de la durée de la période représentée par l'intervalle de mesurage selon la formule suivante : Cliquez pour consulter l'illustration

dans laquelle :

- T est la durée de l'intervalle de référence ;
- $L_{Aeq.ti}$ est le niveau équivalent mesuré pendant l'intervalle d'observation i ;
- $t_i$ est la durée de la période représentée par l'intervalle de mesurage i (avec $\Sigma_{ti} = T$).

*b)* Contrôle de l'émergence

Des indicateurs différents sont utilisés suivant les situations.

Dans le cas général, l'indicateur est la différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés du bruit ambiant et du bruit résiduel, déterminée selon le point 6.5.1 de la norme.

Dans certaines situations particulières, cet indicateur n'est pas suffisamment adapté. Ces situations se caractérisent par la présence de bruits intermittents, porteurs de beaucoup d'énergie mais qui ont une durée d'apparition suffisamment faible pour ne pas présenter, à l'oreille, d'effet de «masque» du bruit de l'installation. Une telle situation se rencontre notamment lorsqu'il existe un trafic très discontinu.

Dans le cas où la différence $L_{Aeq} - L_{50}$ est supérieure à 5 dB(A), on utilise comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles $L_{50}$ calculés sur le bruit ambiant et le bruit résiduel.

Le point 6.5.2 de la norme n'est pas applicable, sauf en ce qui concerne la disposition relative à la tonalité marquée.

2.6 Acquisitions des données, choix et durée des intervalles d'observations (point 6.6 de la norme)

Les mesurages doivent être organisés de façon à donner une valeur représentative du niveau de bruit qui existe sur l'ensemble de la période de fonctionnement de l'activité.

On entend par période de fonctionnement la période où l'activité est exercée dans des conditions normales. En règle générale, cela correspond à la période de production. En dehors de cette période, des opérations de nature différente (maintenance, mise en veille de machines, etc.) mais générant peu ou pas de bruit peuvent avoir lieu. Elles ne doivent pas être incluses dans l'intervalle de référence, afin d'éviter une «dilution» du bruit correspondant au fonctionnement normal par allongement de la durée d'intégration. Toutefois, si ces opérations sont à l'origine de niveaux de bruit comparables à ceux de l'établissement en fonctionnement normal, elles sont intégrées dans l'intervalle de référence.

Si le fonctionnement se déroule sur tout ou partie de chacune des périodes diurne ou nocturne, le niveau équivalent est mesuré séparément pour chacune des parties de la période de fonctionnement (que l'on retiendra comme intervalle de référence) se situant dans les tranches horaires 7 heures - 22 heures ou 22 heures - 7 heures.

De la même façon, la valeur représentative du bruit résiduel est déterminée pour chaque intervalle de référence.

*Exemple 1 :* activité fonctionnant de 7 heures à 17 h 30 :

L'intervalle de référence est 7 heures - 17 heures 30. L'arrêté d'autorisation fixe, pour un emplacement donné, un seul niveau de bruit admissible.

*Exemple 2 :* activité fonctionnant de 4 heures à 23 heures :

Les trois intervalles de référence sont : 4 heures - 7 heures, 7 heures - 22 heures et 22 heures - 23 heures. L'arrêté

d'autorisation fixe, pour un emplacement donné, trois niveaux de bruit admissibles (un pour chaque intervalle de référence).

*Exemple 3 :* activité fonctionnant 24 heures sur 24 :

Les deux intervalles de référence sont 7 heures - 22 heures et 22 heures - 7 heures. L'arrêté d'autorisation fixe, pour un emplacement donné, deux niveaux de bruit admissibles pour chacune des périodes diurne et nocturne.

Les valeurs des niveaux de bruit ambiant et résiduel sont déterminées par mesure, soit sur la totalité de l'intervalle de référence, soit sur plusieurs «échantillons», dont la représentativité est essentielle pour permettre une conclusion correcte quant à la conformité de l'installation.

Toutes les garanties doivent être prises pour assurer à chaque emplacement de mesure cette représentativité :

- les mesurages doivent de préférence être effectués sur plusieurs intervalles de mesurage distincts, de manière à caractériser correctement le ou les intervalles de référence retenus ;
- la durée des mesurages doit prendre en compte toutes les phases de l'évolution du bruit pendant la totalité de la période de fonctionnement, particulièrement dans le cas de bruits fluctuants ;
- le fonctionnement de l'installation pendant le ou les mesurages doit correspondre aux activités normales ; l'intervalle d'observation doit englober tous les cycles de variations caractéristiques de l'activité ;
- la mesure du bruit résiduel doit prendre en compte les variations se produisant pendant le ou les intervalles de référence.

Pour la détermination de chacun des niveaux de bruit ambiant ou résiduel, la durée cumulée des mesurages à chaque emplacement doit être d'une demi-heure au moins, sauf dans le cas d'un bruit très stable ou intermittent stable.

Si les valeurs mesurées sont proches des valeurs limites (niveaux admissibles et/ou émergence), un soin particulier sera pris dans le choix, la durée et le nombre des intervalles de mesurage.

3 Méthode de contrôle (point 5 de la norme)

La méthode de contrôle est moins exigeante que la méthode d'expertise, quant aux moyens à mettre en oeuvre et à l'appareillage de mesure à utiliser. Elle n'est applicable qu'à des situations sonores relativement simples permettant une durée d'observation plus faible. Elle ne fait pas appel à la technique des niveaux équivalents courts.

Les dispositions du point 2 ci-dessus sont également applicables à la méthode de contrôle, sous réserve des modifications suivantes :

- l'appareillage de mesure est un sonomètre de classe 2 au moins, permettant la détermination directe du niveau de pression acoustique continu équivalent ;
- elle ne peut être mise en oeuvre en cas de présence de bruit à tonalité marquée, ainsi que dans les situations nécessitant l'utilisation d'un indice fractile et décrites au point 2.5 ci-dessus.

4 Rapport de mesurage (point 7 de la norme)

Le rapport de mesurage établi par la personne ou l'organisme qualifié qui effectue des mesures de contrôle en application de l'article 5 ou à la demande de l'inspection des installations classées doit contenir les éléments mentionnés au point 7.1 de la norme, à l'exception de la référence à cette dernière, qui est remplacée par la référence au présent arrêté.

Copyright 2013 - Editions Legislatives - Tous droits réservés.

# ANNEXE 3. EXTRAIT DE L'ARRETE PREFECTORAL DU 29 AOUT 2006

# CHAPITRE IX - BRUITS ET VIBRATIONS

## ARTICLE 26 : BRUITS ET VIBRATIONS

### *26.1. - Bruits*

26.1.1. Principe

L'établissement est construit, équipé et exploité de façon que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne, ou de vibrations mécaniques susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci.

Les prescriptions des textes suivants sont applicables à l'établissement :

- arrêté ministériel du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement, en dehors des tirs de mines ;
- circulaire du 23 juillet 1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ;
- annexe II de la circulaire n° 96-52 du 2 juillet 1996 relative à l'application de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux, modifiée par le Conseil d'Etat le 13 mars 1998.

26.1.2. Véhicules et engins

Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur du périmètre d'autorisation, et susceptibles de constituer une gêne pour le voisinage, doivent être conformes à la réglementation en vigueur. En particulier, les engins mis pour la première fois en circulation à compter du 22 octobre 1989 doivent répondre aux règles d'insonorisation fixées par le décret n° 95-79 du 23 janvier 1995.

26.1.3. Appareils de communication

L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (sirènes, avertisseurs, hauts-parleurs, etc...) gênant pour le voisinage est interdit, sauf si leur emploi est réservé à la prévention ou au signalement d'incidents graves ou d'accidents ou à la sécurité des personnes.

26.1.4. Niveaux sonores

26.1.4.1. Valeurs limites

Le contrôle des niveaux sonores dans l'environnement se fait en se référant au tableau suivant et au plan figurant en annexe 7 du présent arrêté, qui fixent les points de contrôle et les valeurs correspondantes des niveaux limites admissibles.

| Points à émergence réglementée | Points de mesure | Niveaux limites admissibles de bruit en dB(A) | |
|---|---|---|---|
| | | Période allant de 7 h à 22 h, sauf les dimanches et jours fériés | Période allant de 22 h à 7 h, ainsi que les dimanches et jours fériés |
| 1 | A | 46,5 | 37,5 |
| 2 | B | 46 | 42,5 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | C | 47,5 | 44 |
| 4 | D | 51 | Absence d'émergence significative |
| 5 | E | 47 | |
| 6 | F | 46,5 | |

Les émissions sonores de l'exploitation ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les zones à émergence réglementée :

| Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement) | Emergence admissible pour la période allant de 7 h à 22 h, sauf les dimanches et jours fériés | Emergence admissible pour la période allant de 22 h à 7 h, ainsi que les dimanches et jours fériés |
|---|---|---|
| Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A) | 6 dB(A) | 4 dB(A) |
| Supérieur à 45 dB(A) | 5 dB(A) | 3 dB(A) |

26.1.4.2. Extension des merlons anti-bruit

Les valeurs limites des niveaux sonores au niveau du périmètre d'autorisation et des émergences au niveau des tiers définis au paragraphe 26.1.4.1. ci-dessus, doivent être respectées par la mise en place de merlons anti-bruit complémentaires définis par l'annexe 7 du présent arrêté selon les indications du tableau suivant :

| Merlon | Hauteur | Délai | Observations |
|---|---|---|---|
| M2 | 3 m | Néant | Nouveau merlon |
| M5 | Rehaussement de 1,5 m | 10 ans ou début de la phase 3 d'exploitation | Avec élargissement de la base du merlon existant |
| M6 | 4 à 4,5 m | Néant | Nouveau merlon |
| Périphérique carrière Nord Nord | 7 m | 10 ans ou début de la phase 3 d'exploitation | Nouveau merlon |

L'exploitant ne doit pas édifier de merlon à proximité des habitations pendant l'été.

26.1.5. Contrôles

26.1.5.1. Contrôles particuliers

L'inspecteur des installations classées peut demander :

- que des contrôles ponctuels ou une surveillance périodique de la situation acoustique soient effectués par un organisme ou une personne qualifiés dont le choix est soumis à son approbation. Les frais sont supportés par l'exploitant ;
- à l'exploitant de procéder à une surveillance périodique de l'émission sonore. Les résultats des mesures sont tenus à la disposition de l'inspecteur des installations classées.

26.1.5.2. Contrôles périodiques

§1 - L'exploitant fait contrôler à ses frais au moins tous les deux ans, les niveaux sonores limites définis à l'article 26.1.4. ci-dessus aux points A à F le jour et A à C la nuit, et le cas échéant, le respect des émergences dans les zones réglementées. Ces mesures sont réalisées selon la méthode fixée à l'annexe de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 par une personne ou un organisme qualifié choisi après accord de l'inspection des installations classées.

La première campagne de mesures est réalisée avant fin octobre 2006.

§2 - L'exploitant soumet pour accord à l'inspection des installations classées le programme de celles-ci, incluant notamment toutes précisions sur la localisation des emplacements prévus pour l'enregistrement des niveaux sonores. Des emplacements autres que les points A à F peuvent être définis de façon à préciser les niveaux sonores et apprécier le respect des valeurs limites d'émergence dans les zones où elle est réglementée, compte tenu de l'avancement de l'exploitation.

26.1.5.3. Transmission des résultats

Les résultats et l'interprétation des mesures sont transmis à l'inspection des installations classées dans les deux mois suivant leur réalisation. L'analyse doit porter sur la position des valeurs au regard des valeurs limites imposées et de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997, ainsi que sur leur évolution en fonction de l'avancement de l'exploitation. Elle est accompagnée le cas échéant du descriptif des actions correctives mises en œuvre ou envisagées.

*26.2. - Tirs de mines*

26.2.1. Bruit de crête

Lors de chaque tir de mines, le niveau de pression acoustique de crête doit respecter simultanément les deux prescriptions suivantes :

- valeur instantanée ≤ 135 décibels linéaires (PACI),
- valeur moyenne mobile des tirs du trimestre précédent ≤ 125 décibels linéaires (PACM).

26.2.2. Vitesse particulaire

26.2.2.1. Les tirs de mines ne doivent pas être à l'origine de vibrations susceptibles d'engendrer dans les constructions avoisinantes, des vitesses particulaires pondérées supérieures à 10 mm/s mesurées suivant les trois axes de la construction.

A cet effet, les technologies éprouvées les plus performantes sont utilisées.

26.2.2.2. Cette valeur limite s'applique aux éléments porteurs de la structure situés au-dessus des fondations, des immeubles occupés ou habités par des tiers ou affectés à toute autre activité humaine et les monuments.

Le respect de cette valeur est assuré dans les constructions existantes à compter du 26 juin 1991, date du précédent arrêté d'autorisation, et dans les immeubles construits après cette date et implantés dans les zones autorisées à la construction par des documents d'urbanisme opposables aux tiers publiés à la date du 26 juin 1991.

26.2.2.3. Les principes de mesurage doivent être conformes à la circulaire n° 86-23 du 23 juillet 1986 (paragraphes 1.1.2. appareils, 1.1.3. précautions opératoires). La méthode et les critères d'évaluation des nuisances sont différents et définis par l'annexe II de la circulaire n° 96-52 du 2 juillet 1996 modifié le 13 mars 1998. En particulier, la fonction de pondération est caractérisée dans un diagramme bilogarithmique du facteur de pondération, en fonction de la fréquence, par trois segments de droites définis par les points caractéristiques suivants :

| Bande de fréquence en Hz | Pondération du signal |
|---|---|
| 1 | 5 |
| 5 | 1 |
| 30 | 1 |
| 80 | 3 / 8 |

**APAVE EXPLOITATION FRANCE**
EM GRAND NORD
Rue Pierre et Marie Curie
CS 90075
62052 SAINT LAURENT BLANGY
Tél. : 0321607010
Email : pierre-antoine.godard@apave.com

**CARRIERES DU BASSIN DE LA SAMBRE**
M Nicolas DEGRAVE
26 AVENUE DE L EUROPE62250
LEULINGHEN BERNES
Contact : ndegrave@groupecb.com

# RAPPORT D'ESSAIS

## Niveaux sonores émis dans l'environnement des ICPE en référence à l'arrêté du 23 janvier 1997

## CARRIERES DU BASSIN DE LA SAMBRE – LIMONT FONTAINE

N° de rapport – Version :
134621817-001-1

Date : 21/01/2025

Lieu d'intervention :

CARRIERES DU BASSIN DE LA SAMBRE
ROUTE ST REMY DU NORD
59330 - LIMONT FONTAINE

Accompagné par :
M. DEGRAVE Nicolas

Rendu compte à :
M. DEGRAVE Nicolas

Dates d'intervention :
du 07/01/2025 au 09/01/2025

Intervenant :
GODARD Pierre-Antoine

Nom et fonction du signataire :
GODARD - Intervenant

Signature :

GODARD Pierre A
Validation électronique

**OBSERVATION(S)**

**Avec observation**

Ce rapport comporte 32 pages dont 06 annexes - M.LAVE.001_V11

| Suivi des versions du rapport | | |
|---|---|---|
| **Version** | **Synthèse des modifications** | **Chapitre(s), Tableau(x) modifié(s)** |
| 1 | Création du document | / |
| | | |
| | | |

# SOMMAIRE

**1 UTILISATION DU RAPPORT ..... 3**

**2 SYNTHESE DES OBSERVATIONS ..... 3**

**3 GENERALITES ..... 4**
3.1 Objectif ..... 4
3.2 Référentiels réglementaires ..... 4
3.3 Description du site ..... 4

**4 PROTOCOLE D'INTERVENTION ..... 6**
4.1 Méthode de mesure ..... 6
4.2 Conditions de fonctionnement de l'installation ..... 7
4.3 Conditions environnementales ..... 8

**5 RESULTATS DES MESURAGES ..... 9**
5.1 Représentation graphique ..... 9
5.2 Niveaux sonores mesurés en zone à l'émergence réglementée ..... 9
5.3 Niveaux sonores mesurés en limite de propriété ..... 10
5.4 Tonalités marquées ..... 10

**6 CONCLUSION ..... 11**

**7 COMMENTAIRES – AVIS – INTERPRETATION ..... 11**

**ANNEXE 1 RELEVES METEOROLOGIQUES ..... 12**

**ANNEXE 2 FEUILLES DE MESURAGE ..... 14**

**ANNEXE 3 MATERIEL DE MESURES ..... 28**

**ANNEXE 4 EXTRAIT DE L'ARRETE DU 23 JANVIER 1997 ..... 29**

**ANNEXE 5 EXTRAIT DE L'ARRETE SPECIFIQUE DU SITE ..... 30**

**ANNEXE 6 DONNEES METEOROLOGIQUES ..... 31**

**Pièce(s) jointe(s)**
Aucune.

# 1 UTILISATION DU RAPPORT

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Les résultats de mesure ne concernent que les zones examinées et ne sauraient être étendus à d'autres situations.

Le destinataire du rapport s'engage à ne pas l'utiliser pour un équipement ou un matériel qui n'est pas strictement identique à celui faisant l'objet de ce rapport.

Conformément à la convention de preuve acceptée par le client, ce rapport est diffusé exclusivement sous forme dématérialisée.

# 2 SYNTHESE DES OBSERVATIONS

Le tableau ci-dessous résume l'ensemble des observations :

| N°§ | Libellé | Observation période jour | Observation période nuit |
|---|---|---|---|
| 5.2 | Emergence en ZER | Non conforme en certain(s) point(s) | Non mesuré |
| 5.3 | Niveaux sonores en LP | Non conforme en certain(s) point(s) | Non mesuré |
| 5.4 | Tonalité marquée | Conforme en tout point | Non mesuré |

Tableau 1. Respect des exigences réglementaires

En zone à émergence réglementée (ZER), l'émergence est évaluée.
En limite de propriété (LP), le niveau sonore global est évalué.
Sur le plan ci-dessous, sont présentées en vert les valeurs conformes et en rouge les valeurs non-conformes.

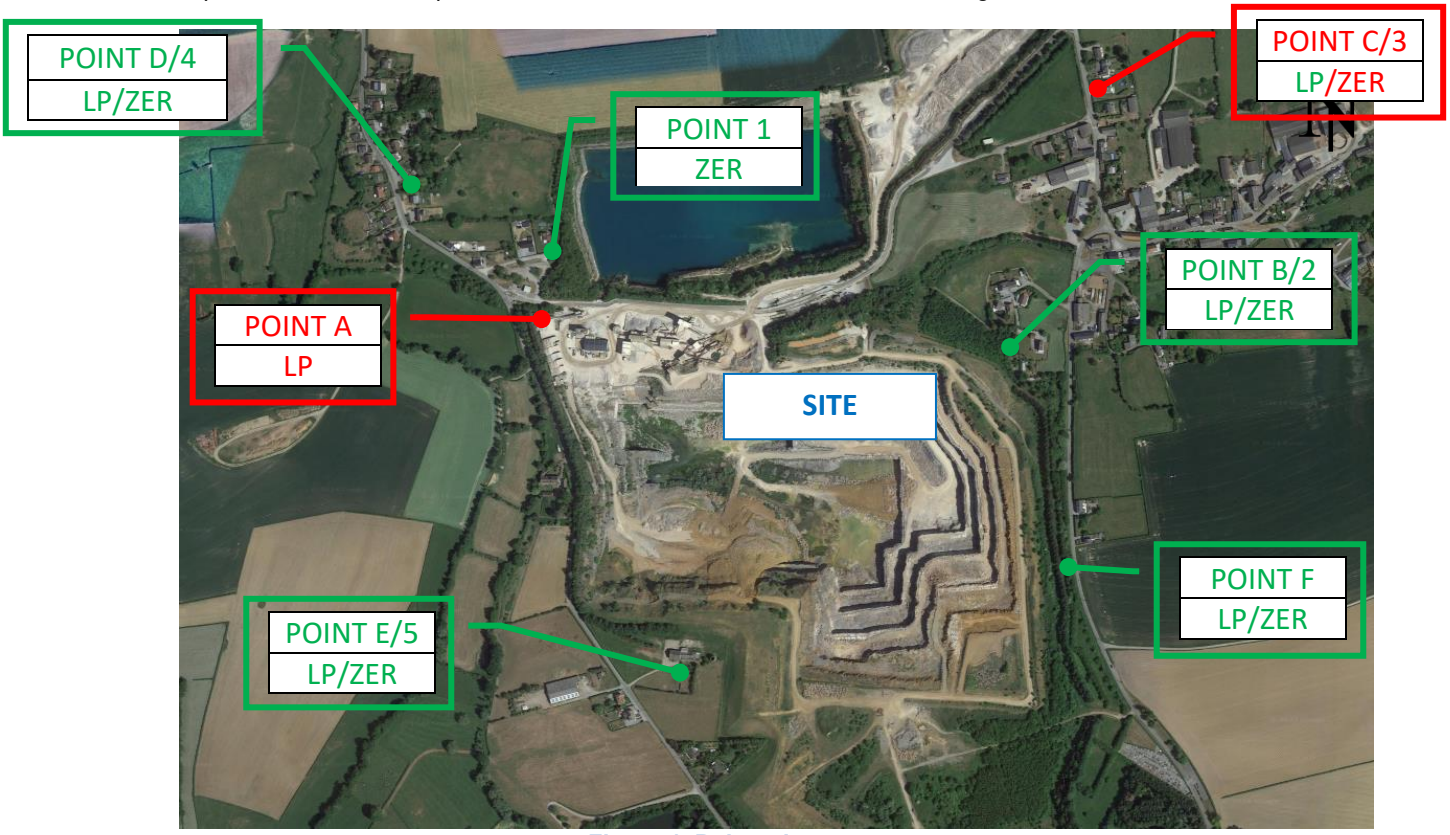



Figure 1. Points de mesures

# 3 GENERALITES

## 3.1 OBJECTIF

À la demande de la société CARRIERES DU BASSIN DE LA SAMBRE, APAVE EXPLOITATION France a procédé au mesurage des niveaux sonores engendrés dans l'environnement par son installation située ROUTE ST REMY DU NORD - LIMONT FONTAINE (59330).

Le présent document a pour objet de présenter les conditions et résultats de mesurage et les comparer aux exigences réglementaires.

## 3.2 REFERENTIELS REGLEMENTAIRES

Les mesurages sont réalisés conformément à la méthode de mesures annexée à l'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 (méthode d'expertise), ainsi qu'aux recommandations de la norme NF S 31-010, sans déroger à aucune de ses dispositions.

Les exigences réglementaires à respecter pour l'installation sont définies dans l'arrêté spécifique du site : arrêté préfectoral datant du 29 août 2006.

## 3.3 DESCRIPTION DU SITE

### 3.3.1 Description de l'établissement

**Activités :**
Extraction et traitement de matériaux.

**Implantation :**
Le site est implanté au nord de Limont-Fontaine en zone rurale.

**Horaires de fonctionnement (informations fournies par le client) :**
Le chargement a lieu de 06h00 à 16h30.
La production a lieu entre 07h00 et 17h00.

Lors de nos mesures, les chargements commençaient à partir de 07h. Il n'y a donc pas d'activité sur la période réglementaire nocturne.

**Sources sonores de l'établissement :**
L'ensemble des équipements générateurs de bruit de l'établissement était en fonctionnement représentatif (informations fournies par le client).
Les principales sources sonores identifiées lors des mesures sont constituées par :

| Source sonore identifiée | A proximité du point |
|---|---|
| Circulation sur le parking | 1 |
| Tours de production | 1, A, B/2, C/3, D4, F |
| Engins : bips, moteurs, claquements | 1, A, B/2, C/3, D4, F |

Tableau 2. Sources sonores de l'établissement

### 3.3.2 Description de l'environnement du site

**Zones d'habitation**
Les habitations les plus proches sont représentées ci-dessous :



**Sources sonores indépendantes de l'établissement**
L'ambiance sonore résiduelle, extérieure au fonctionnement de l'établissement, est due aux sources suivantes : Circulation routière, faune, activité humaine.

# 4 PROTOCOLE D'INTERVENTION

## 4.1 METHODE DE MESURE

### 4.1.1 Procédure de mesurage

Le plan de mesurage est conforme en tout point à notre proposition n° 2544350.1.
Les mesures ont été réalisées en période diurne (7h-22h) et nocturne (22h-7h) avec l'ensemble des bruits habituels existant sur l'intervalle de mesurage. Les horaires de mesurage sont indiqués, pour chaque point, sur les graphiques joints en annexe.

**Mesures dans les zones à émergence réglementée**

- Mesure du bruit ambiant avec l'établissement en fonctionnement et recherche de la présence de tonalité marquée pour les phases de fonctionnement significatives.

- Mesure du bruit résiduel sans influence de l'établissement évaluée pendant un arrêt complet des installations.

**Mesures en limite de propriété du site**

- Mesure du bruit ambiant avec l'établissement en fonctionnement.

### 4.1.2 Emplacement des points de mesures

L'emplacement des points de mesures est précisé ci-dessous. (Voir plan au §1)

| Point de mesure | Type de point | Situation |
|---|---|---|
| 1 | ZER | Au nord-ouest du site, proche des habitations au-dessus du parking. |
| A | LP | En limite de propriété nord-ouest, derrière la tour de Graves. |
| B/2 | LP/ZER | Dans le jardin de l'habitation située au bout de la Rue le Croquet, Limont-Fontaine. |
| C/3 | LP/ZER | Dans le jardin avant de l'habitation située au 20 rue d'Haumont, Limont-Fontaine. |
| D/4 | LP/ZER | Dans le jardin de l'habitation située au 37 rue d'Hautmont, Limont-Fontaine. |
| E/5 | LP/ZER | Dans la pâture de la ferme « Moulin à vent » située route de Saint-Remy du Nord, Limont-Fontaine. |
| F | LP/ZER | En limite de propriété ouest. |

**Tableau 3. Emplacement des points de mesure**

Les microphones des sonomètres sont positionnés à une hauteur de 1,5m.

### 4.1.3 Matériel de mesure utilisé

La liste des équipements de mesures et des logiciels de traitement utilisés est donnée en annexe. Le matériel est homologué, vérifié par un organisme qualifié, et calibré avant et après les mesures.

Le matériel fait également l'objet d'une procédure d'auto-vérification, tous les 6 mois, conformément à la norme NF S 31-010.

## 4.2 CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Depuis les dernières mesures, la configuration ou les installations n'ont pas été modifiées.

Les installations fonctionnaient de manière inhabituelle, en effet : Il n'y avait pas de chargement entre 06h00 et 07h00 durant les mesures (informations fournies par le client).

## 4.3 CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Les mesures ont été réalisées en conformité avec les exigences météorologiques de la norme NF S 31-010/A1 de décembre 2008 (cf. détail en annexe).

Les données météorologiques sont présentées en annexe.

- Pour le point N° A :

L'influence des conditions météorologiques peut être considérée comme négligeable, la distance aux sources sonores étant inférieure ou de l'ordre de 40 m.

- Pour les autres points :

L'estimation des caractéristiques « U » pour le vent et « T » pour la température, ainsi que l'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques, sont indiquées dans le tableau ci-après conformément à la classification de la norme NF S 31-010/A1 :

| Points de mesure | 07/01/2025 | | 08/01/2025 | |
|---|---|---|---|---|
| | Jour | Nuit | Jour | Nuit |
| 1 - D/4 | U 2 T 2 → – | U 2 T 4 → Z | U 4 T 2 → Z | U 2 T 4 → Z |
| B/2 - F | U 2 T 2 → – | U 2 T 4 → Z | U 4 T 2 → Z | U 2 T 4 → Z |
| C/3 | U 2 T 2 → – | U 2 T 4 → Z | U 4 T 2 → Z | U 2 T 4 → Z |
| E/5 | U 4 T 2 → Z | U 4 T 4 → ++ | U 2 T 2 → – | U 4 T 4 → ++ |

**Tableau 4. Influence de la météo**

– – Conditions défavorables pour la propagation sonore,
– Conditions défavorables pour la propagation sonore,
Z Conditions homogènes pour la propagation sonore,
+ Conditions favorables pour la propagation sonore,
++ Conditions favorables pour la propagation sonore.

# 5 RESULTATS DES MESURAGES

## 5.1 REPRESENTATION GRAPHIQUE

Les résultats des mesurages sont indiqués pour chaque point sur les planches jointes en annexe. Ces planches font apparaître les informations suivantes :

- Graphique représentant l'évolution temporelle des niveaux sonores ;
- $L_{Aeq}$ : niveau de pression acoustique continu équivalent dB(A) moyenné sur une durée d'intégration donnée ;
- $L_{xx}$ : niveau acoustique fractile exprimé en dB(A) (définition en annexe) ;
- Photo du point de mesure le cas échéant ;
- Sources de bruit mesurées.

## 5.2 NIVEAUX SONORES MESURES EN ZONE A L'EMERGENCE REGLEMENTEE

Les valeurs du tableau de résultats ci-dessous sont arrondies à 0,5 dB(A) près selon la Norme NF S 31-010.

| Point de mesure | Niveaux ambiants | | Niveaux résiduels | | Indicateur retenu [1] | Émergences en dB(A) | | Conformité [2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $L_{Aeq}$ en dB(A) | $L_{50}$ en dB(A) | $L_{Aeq}$ en dB(A) | $L_{50}$ en dB(A) | | Mesurée | Autorisée | |
| Période diurne 7h-22h | | | | | | | | |
| 1 | 48,5 | 47,0 | 44,0 | 41,5 | LAeq | 4,5 | 5 | C |
| B/2 | 47,0 | 42,0 | 42,5 | 41,0 | LAeq | 4,5 | 5 | C |
| C/3 | 59,0 | 47,5 | 58,0 | 40,5 | L50 | 7 | 5 | NC |
| D/4 | 49,5 | 47,5 | 46,0 | 44,0 | LAeq | 3,5 | 5 | C |
| E/5 | 57,0 | 43,0 | 57,0 | 51,0 | L50 | 0 | 5 | C |
| F | 59,0 | 45,5 | 58,0 | 45,0 | L50 | 0,5 | 5 | C |

**Tableau 5. Tableau de résultats en ZER**

[1] Rappel sur le choix de l'indicateur conformément au paragraphe 2.5.b de l'annexe de l'Arrêté Ministériel du 23/01/97 :
- si la différence $L_{Aeq} – L_{50}$ est supérieure à 5dB(A) et compte tenu du caractère stable des sources sonores à caractériser, l'indicateur représentatif est constitué par l'indicateur acoustique $L_{50}$
- si la différence $L_{Aeq} – L_{50}$ est inférieure à 5dB(A), ou si les sources sonores présentent un caractère fluctuant, l'indicateur représentatif est constitué par l'indicateur acoustique $L_{Aeq}$

[2] NC : Non conforme C : Conforme NA : Non Applicable NS : Non Significatif AS : Avis Suspendu

## 5.3 NIVEAUX SONORES MESURES EN LIMITE DE PROPRIETE

Les valeurs du tableau de résultats ci-dessous sont arrondies à 0,5 dB(A) près selon la Norme NF S 31-010.

| Emplacements | $L_{Aeq}$ en dB(A) | Niveaux limites autorisés en dB(A) [3] | Conformité [4] |
|---|---|---|---|
| **Période diurne 7h-22h** | | | |
| A | 57,5 // $L_{50}$ = 53,0 | 46,5 | NC |
| B/2 | 47,0 // $L_{50}$ = 42,0 | 46,0 | C |
| C/3 | 59,0 // $L_{50}$ = 47,5 | 47,5 | C |
| D/4 | 49,5 | 51,0 | C |
| E/5 | 57,0 // $L_{50}$ = 43,0 | 47,0 | C |
| F | 59,0 // $L_{50}$ = 46,0 | 46,5 | C |

Tableau 6. Tableau de résultats en limite de propriété

## 5.4 TONALITES MARQUEES

Aucune tonalité marquée n'a été détectée.

[3] Les niveaux limites indiqués sont issus de l'arrêté spécifique au site.

[4] NC : Non conforme C : Conforme NA : Non Applicable NS : Non Significatif AS : Avis Suspendu

# 6 CONCLUSION

Les mesurages des niveaux sonores émis dans l'environnement effectués du 07/01/2025 au 09/01/2025 dans les conditions spécifiées ci-avant ont permis de montrer que les installations ne respectent pas tous les critères définis par l'arrêté spécifique.

En effet : le seuil d'émergence en période diurne est dépassé au point C/3 et le niveau sonore diurne mesuré en limite de propriété au point A dépasse également le seuil fixé par l'AP.

# 7 COMMENTAIRES – AVIS – INTERPRETATION

Comme précisé dans le §4.2, lors de nos mesures il n'y avait pas d'activité sur le site en période diurne en raison de la baisse d'activité en début d'année. Entre 06h00 et 07h00 seules des tâches de chargement sont effectuées, avec un impact sonore limité.

**Point C/3**

Le niveau d'émergence sonore en période diurne à ce point dépasse le seuil fixé par l'arrêté préfectoral.
L'impact du trafic routier à ce point de mesure est limité par l'indicateur $L_{50}$ qui ne prend en compte que les bruits stables tels que le fonctionnement d'équipements (tours de production par exemple), tout en éliminant les évènements de courtes durées comme le passage d'une voiture.

**Point A**

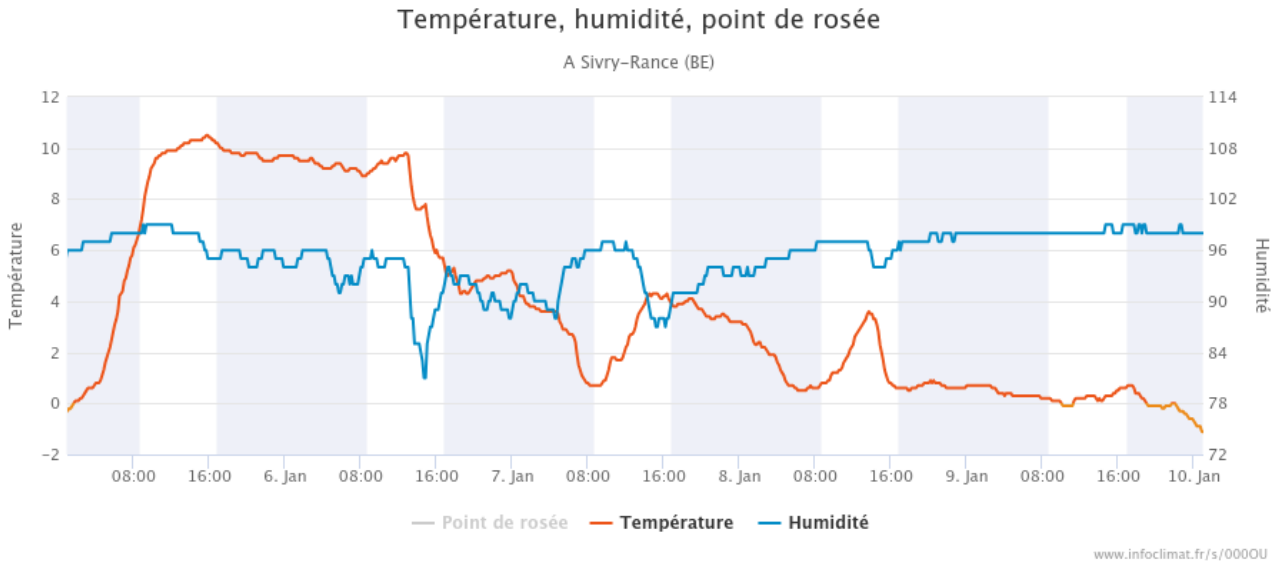
Le niveau sonore diurne en limite de propriété dépasse le seuil fixé par l'arrêté préfectoral.
Le point de mesure est situé à proximité de la tour de production, impactant directement le niveau sonore mesuré lorsque cette dernière est mise en route.

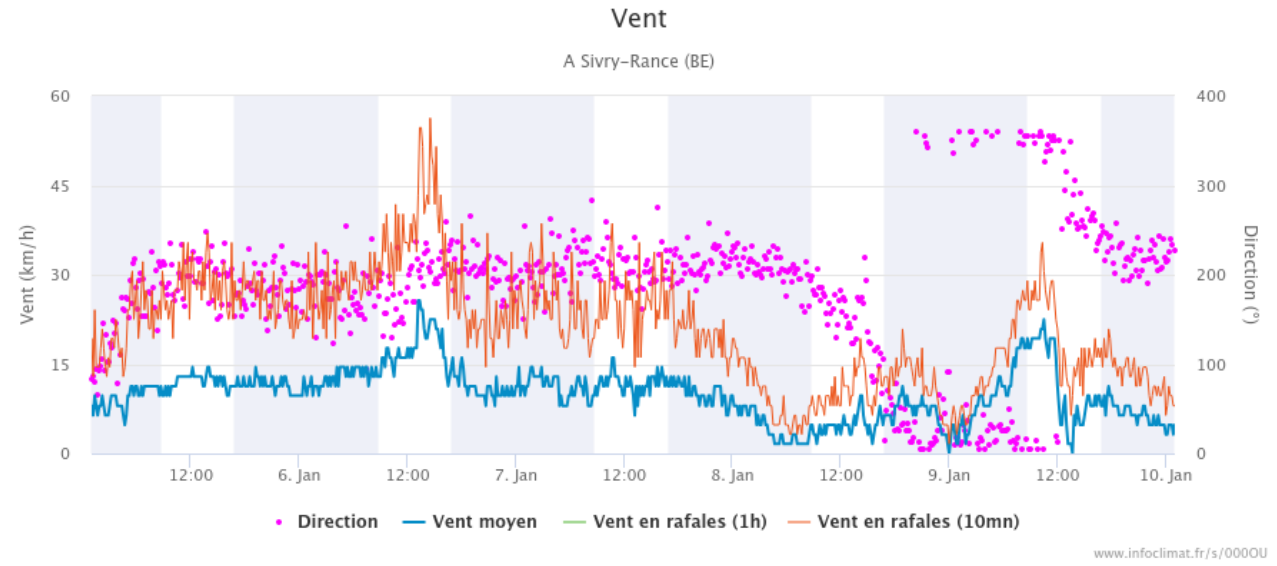
**Niveaux sonores en limite de propriété.**

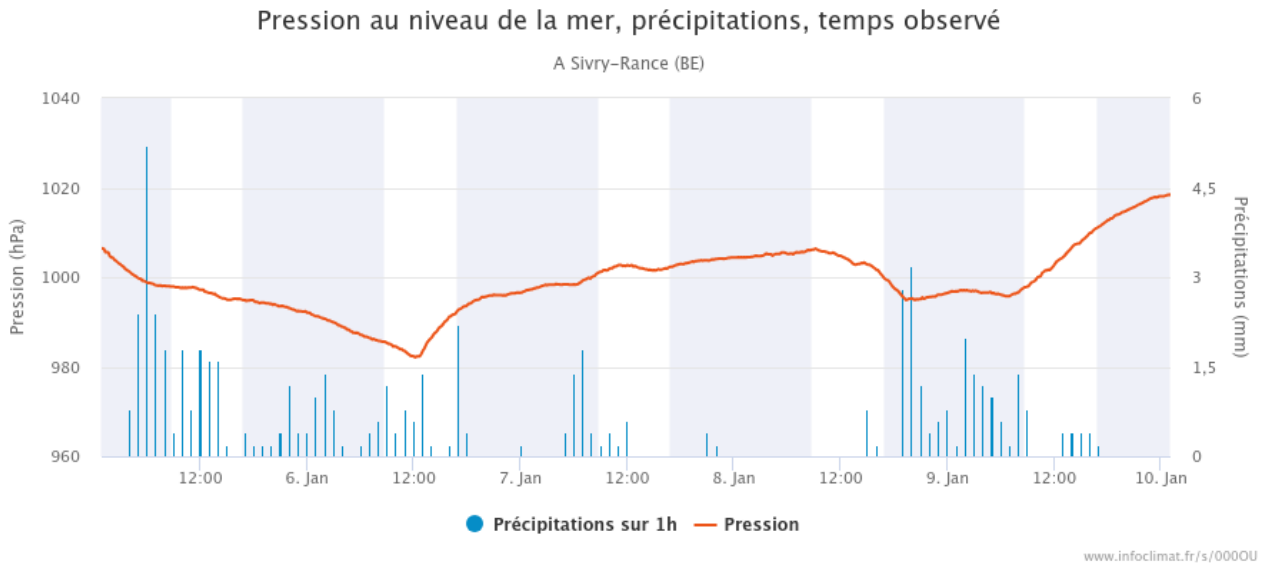
Certains points de mesure sont exposés au bruit issu du trafic routier le long des axes de circulation autour du site. Afin de limiter l'influence de ces sources extérieures, l'indice fractile L50 a été choisi pour déterminer les niveaux sonores en limite de propriété.

# ANNEXE 1
# RELEVES METEOROLOGIQUES

**Données météorologiques issues de la station située à Sivry-Rance (Belgique).**




Pression au niveau de la mer, précipitations, temps observé
A Sivry-Rance (BE)
Pression (hPa)
1040
1020
1000
980
960
Précipitations (mm)
6
4,5
3
1,5
0
12:00
6. Jan
12:00
7. Jan
12:00
8. Jan
12:00
9. Jan
12:00
10. Jan
Précipitations sur 1h
Pression
www.infoclimat.fr/s/000OU

# ANNEXE 2
# FEUILLES DE MESURAGE

**Périodes de mesurage retenues :**

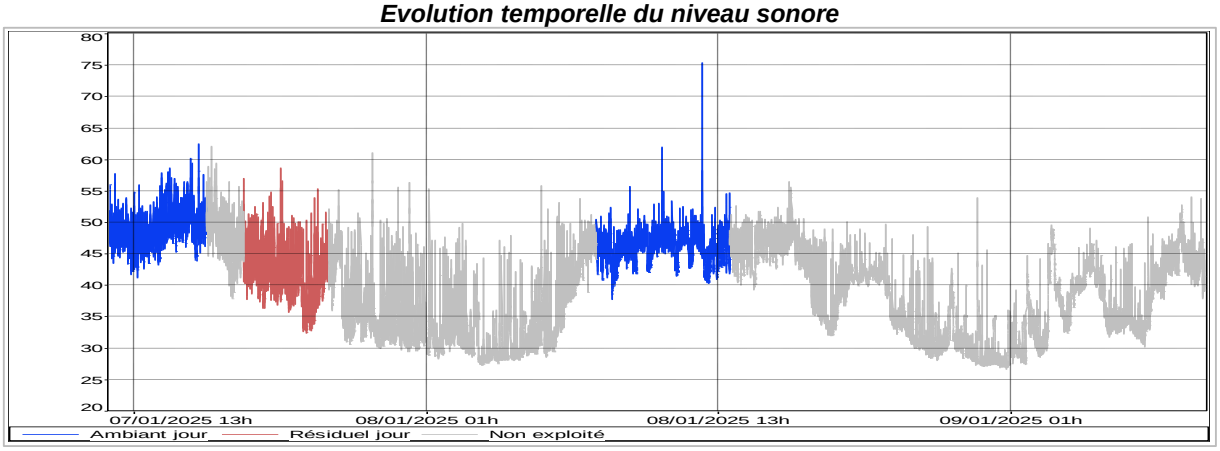
Ambiant jour : le 07/01/2025 de 12h00 à 16h00, le 08/01/2025 de 08h00 à 13h30.
Résiduel jour : le 07/01/2025 de 17h30 à 21h00.

Les périodes d'inactivité ou pour lesquelles les conditions météorologiques ne respectaient pas les préconisations de la norme NF S 31 010 n'ont pas été prises en compte.

## POINT N°: 1

**Type de point:** **Limite d'établissement**
**Type de niveau:** **Niveau ambiant**
**Période:** **Jour et Nuit**

***Evolution temporelle du niveau sonore***




***Niveaux sonores par périodes***

Tableau 1

| Fichier | CBS - LIMONT FONTAINE.CMG | | | |
|---|---|---|---|---|
| Lieu | Point 1 - ZER | | | |
| Type de données | Leq | | | |
| Pondération | A | | | |
| Début | 07/01/2025 12:00:00 | | | |
| Fin | 09/01/2025 10:00:00 | | | |
| Source | Leq particulier dB | L90 dB | L50 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Ambiant jour | 48,7 | 42,9 | 46,9 | 09:30:00 |
| Résiduel jour | 44,1 | 36,5 | 41,6 | 03:30:00 |

**Observations :**

**Sources sonores propres au site**
Circulation parking site ;
Tours de production ;
Engins : bips, moteurs et claquements.

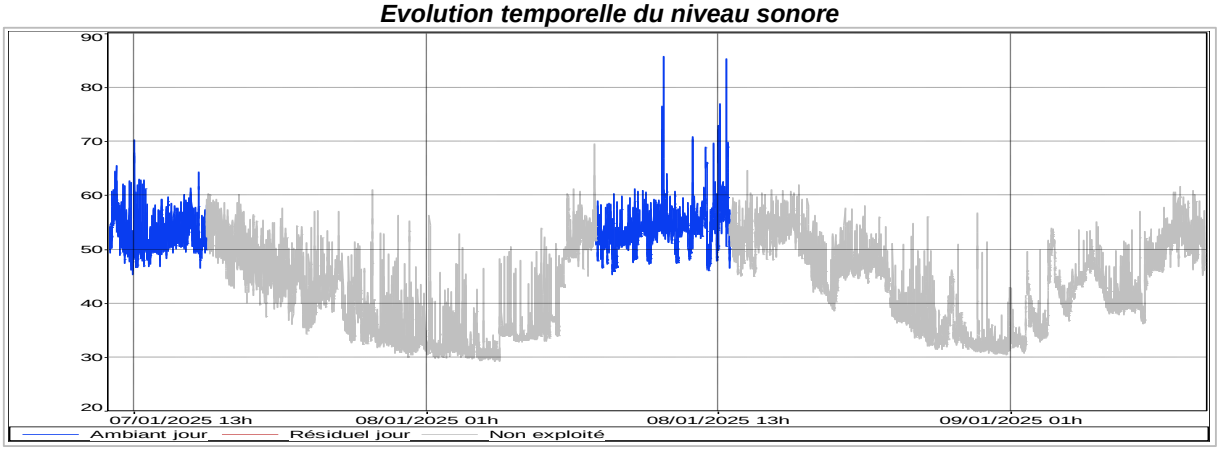
**Sources sonores extérieures au site**
Circulation routière ;
Activité humaine ;
Faune.



## POINT N°: A

**Type de point:** **Zone à émergence réglementée**
**Type de niveau:** **Niveau ambiant**
**Période:** **Jour et Nuit**

***Evolution temporelle du niveau sonore***




***Niveaux sonores par périodes***

Tableau 1

| Fichier | CBS - LIMONT FONTAINE.CMG | | | |
|---|---|---|---|---|
| Lieu | Point A - LP | | | |
| Type de données | Leq | | | |
| Pondération | A | | | |
| Début | 07/01/2025 12:00:00 | | | |
| Fin | 09/01/2025 10:00:00 | | | |
| Source | Leq particulier dB | L90 dB | L50 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Ambiant jour | 57,3 | 48,9 | 53,1 | 09:30:00 |

**Observations :**

**Sources sonores propres au site**
Tours de production ;
Engins : bips, moteurs et claquements.

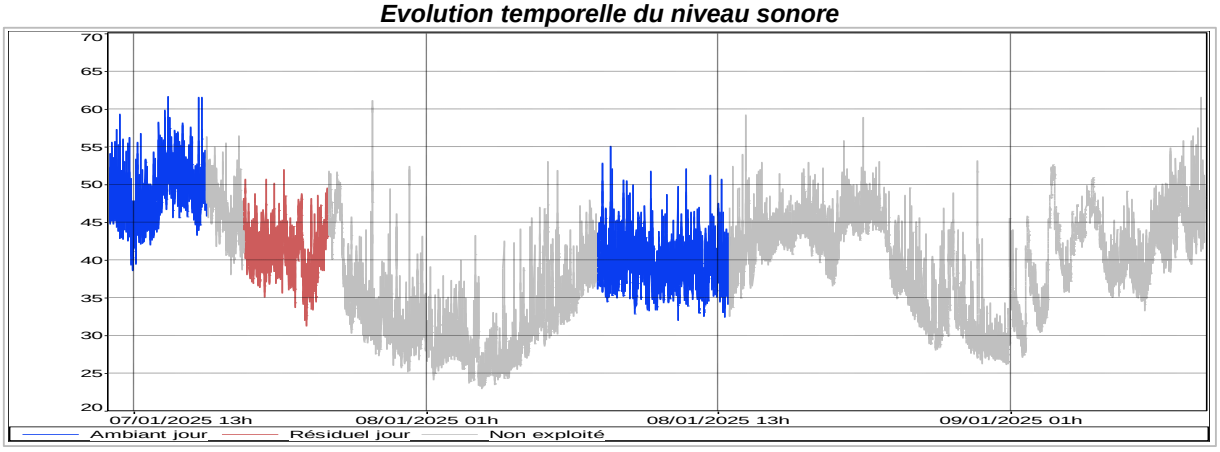
**Sources sonores extérieures au site**
Circulation routière ;
Activité humaine.



## POINT N°: B/2

**Type de point:** Zone à émergence réglementée représentatif de limite de propriété
**Type de niveau:** Niveaux ambiant et résiduel
**Période:** Jour et Nuit

***Evolution temporelle du niveau sonore***




***Niveaux sonores par périodes***

Tableau 1

| Fichier | CBS - LIMONT FONTAINE.CMG | | | |
|---|---|---|---|---|
| Lieu | Point 2/B - LP ZER | | | |
| Type de données | Leq | | | |
| Pondération | A | | | |
| Début | 07/01/2025 12:00:00 | | | |
| Fin | 09/01/2025 10:00:00 | | | |
| Source | Leq particulier dB | L90 dB | L50 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Ambiant jour | 46,9 | 35,9 | 41,9 | 09:30:00 |
| Résiduel jour | 42,3 | 36,7 | 40,9 | 03:30:00 |

**Observations :**

**Sources sonores propres au site**
Tours de production ;
Engins : bips, moteurs et claquements.

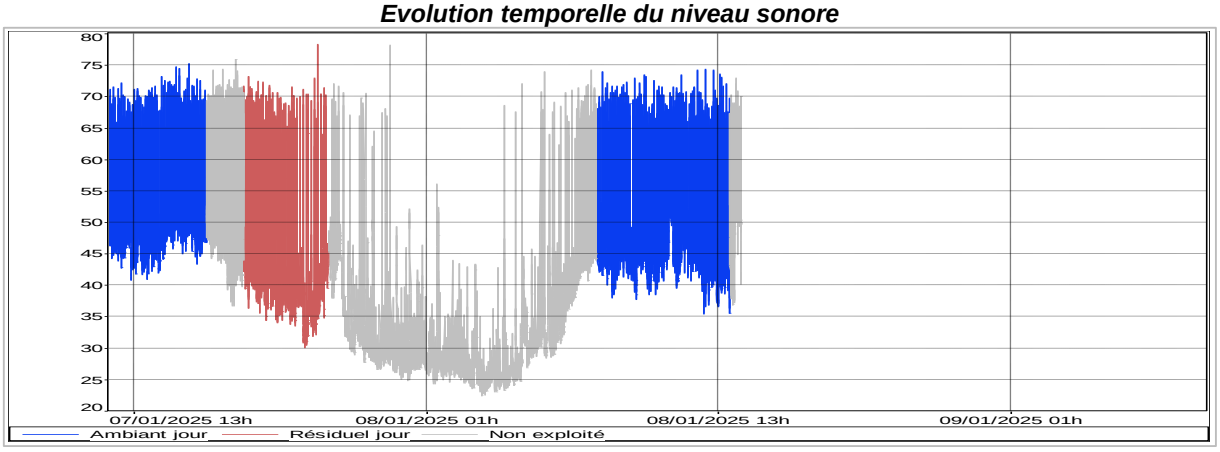
**Sources sonores extérieures au site**
Circulation routière ;
Activité humaine ;
Faune.



## POINT N°: C/3

**Type de point:** Zone à émergence réglementée représentatif de limite de propriété
**Type de niveau:** Niveau ambiant
**Période:** Jour et Nuit

***Evolution temporelle du niveau sonore***




***Niveaux sonores par périodes***

Tableau 1

| Fichier | CBS - LIMONT FONTAINE.CMG | | | |
|---|---|---|---|---|
| Lieu | Point 3C - LP ZER | | | |
| Type de données | Leq | | | |
| Pondération | A | | | |
| Début | 07/01/2025 12:00:00 | | | |
| Fin | 09/01/2025 10:00:00 | | | |
| Source | Leq particulier dB | L90 dB | L50 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Ambiant jour | 59,2 | 42,1 | 47,3 | 09:30:00 |
| Résiduel jour | 57,8 | 34,8 | 40,6 | 03:30:00 |

**Observations :**

**Sources sonores propres au site**
Tours de production ;
Engins : bips, moteurs et claquements.

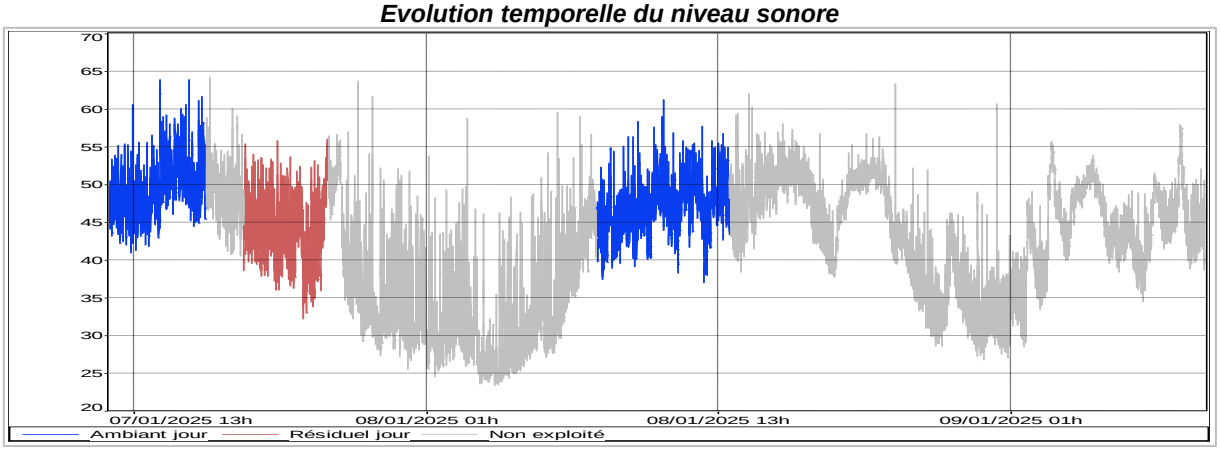
**Sources sonores extérieures au site**
Circulation routière ;
Activité humaine.



## POINT N°: D/4

**Type de point:** Zone à émergence réglementée représentatif de limite de propriété
**Type de niveau:** Niveau ambiant
**Période:** Jour et Nuit

***Evolution temporelle du niveau sonore***




***Niveaux sonores par périodes***

Tableau 1

| Fichier | CBS - LIMONT FONTAINE.CMG | | | |
|---|---|---|---|---|
| Lieu | Point 4 D - LP ZER | | | |
| Type de données | Leq | | | |
| Pondération | A | | | |
| Début | 07/01/2025 12:00:00 | | | |
| Fin | 09/01/2025 10:00:00 | | | |
| Source | Leq particulier dB | L90 dB | L50 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Ambiant jour | 49,6 | 42,5 | 47,5 | 09:30:00 |
| Résiduel jour | 46,0 | 38,0 | 43,8 | 03:30:00 |

**Observations :**

**Sources sonores propres au site**
Tours de production ;
Engins : bips, moteurs et claquements.

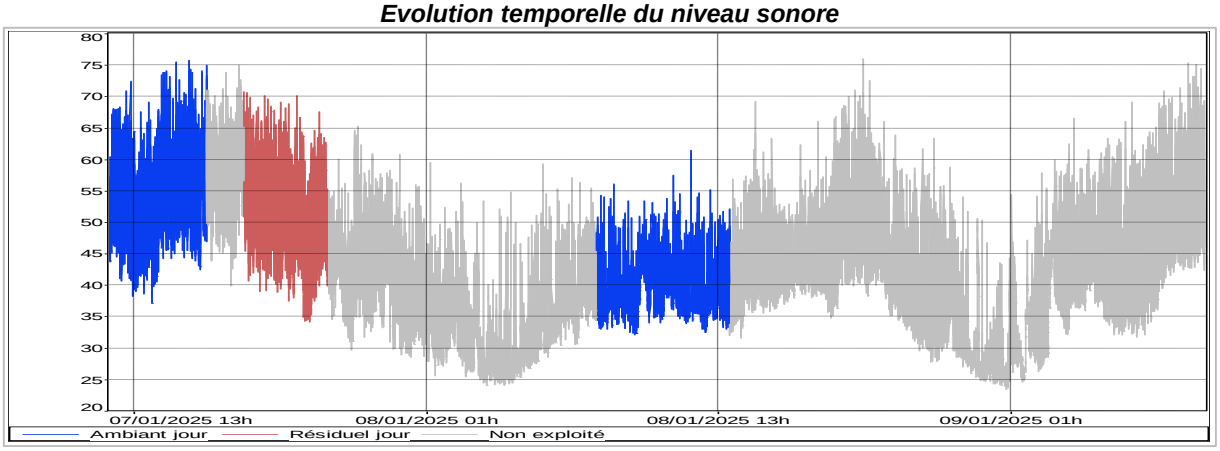
**Sources sonores extérieures au site**
Circulation routière ;
Activité humaine.



## POINT N°: E/5

**Type de point:** Zone à émergence réglementée représentatif de limite de propriété
**Type de niveau:** Niveau ambiant
**Période:** Jour et Nuit

***Evolution temporelle du niveau sonore***




***Niveaux sonores par périodes***

Tableau 1

| Fichier | CBS - LIMONT FONTAINE.CMG | | | |
|---|---|---|---|---|
| Lieu | Point E 5 - LP ZER | | | |
| Type de données | Leq | | | |
| Pondération | A | | | |
| Début | 07/01/2025 12:00:00 | | | |
| Fin | 09/01/2025 10:00:00 | | | |
| Source | Leq particulier dB | L90 dB | L50 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Ambiant jour | 56,8 | 35,2 | 42,9 | 09:30:00 |
| Résiduel jour | 57,2 | 40,9 | 51,0 | 03:30:00 |

**Observations :**

**Sources sonores propres au site**
Site non perçu.
Masqué par le talus.

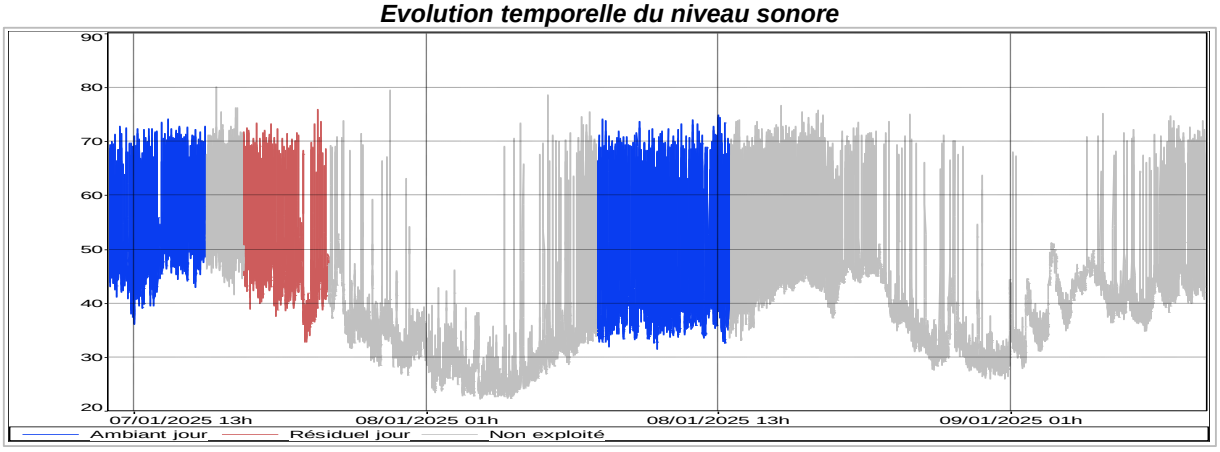
**Sources sonores extérieures au site**
Circulation routière ;
Vent ;
Activité agriculteur.



## POINT N°: F

**Type de point:** **Limite d'établissement**
**Type de niveau:** **Niveau ambiant**
**Période:** **Jour et Nuit**

***Evolution temporelle du niveau sonore***




***Niveaux sonores par périodes***

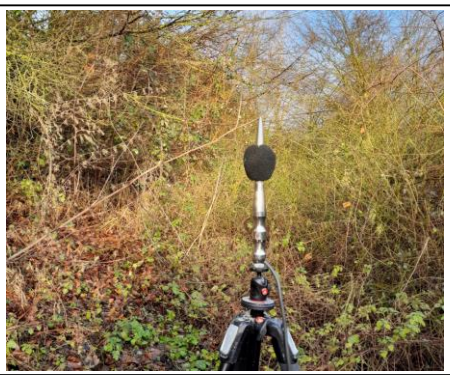
Tableau 1

| Fichier | CBS - LIMONT FONTAINE.CMG | | | |
|---|---|---|---|---|
| Lieu | Point F LP - ZER | | | |
| Type de données | Leq | | | |
| Pondération | A | | | |
| Début | 07/01/2025 12:00:00 | | | |
| Fin | 09/01/2025 10:00:00 | | | |
| Source | Leq particulier dB | L90 dB | L50 dB | Durée cumulée h:min:s |
| Ambiant jour | 59,1 | 35,9 | 45,7 | 09:30:00 |
| Résiduel jour | 57,8 | 39,3 | 45,2 | 03:30:00 |

**Observations :**

**Sources sonores propres au site**
Tours de production ;
Engins : bips, moteurs et claquements.

**Sources sonores extérieures au site**
Circulation routière ;
Activité humaine ;
Faune.



## Tonalités marquées

### POINT N°: 1

**Type de point:** Zone à émergence réglementée
**Type de niveau:** **Niveau ambiant**
**Période:** **Jour**

***Analyse par bande de 1/3 d'octave***

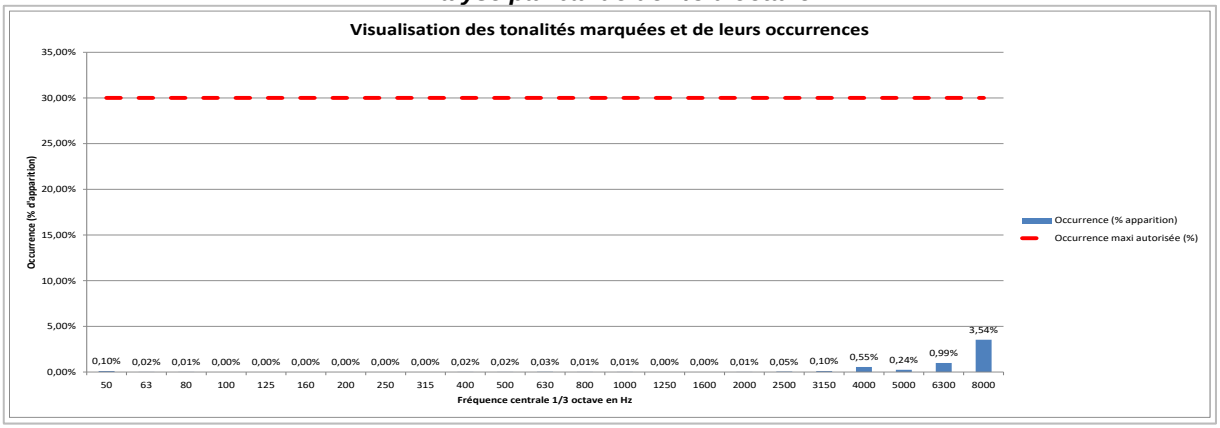
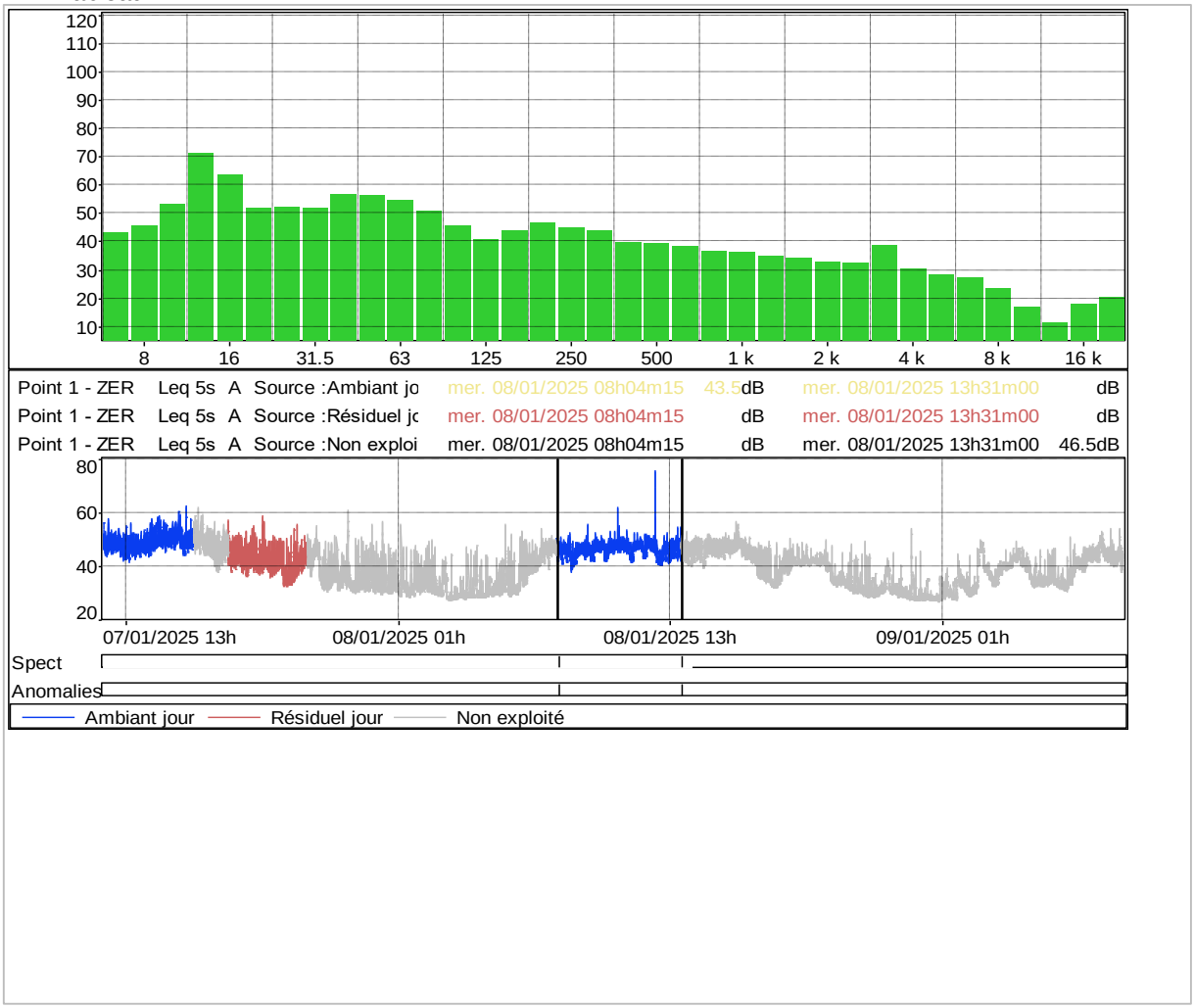



***Tableau de mesure***

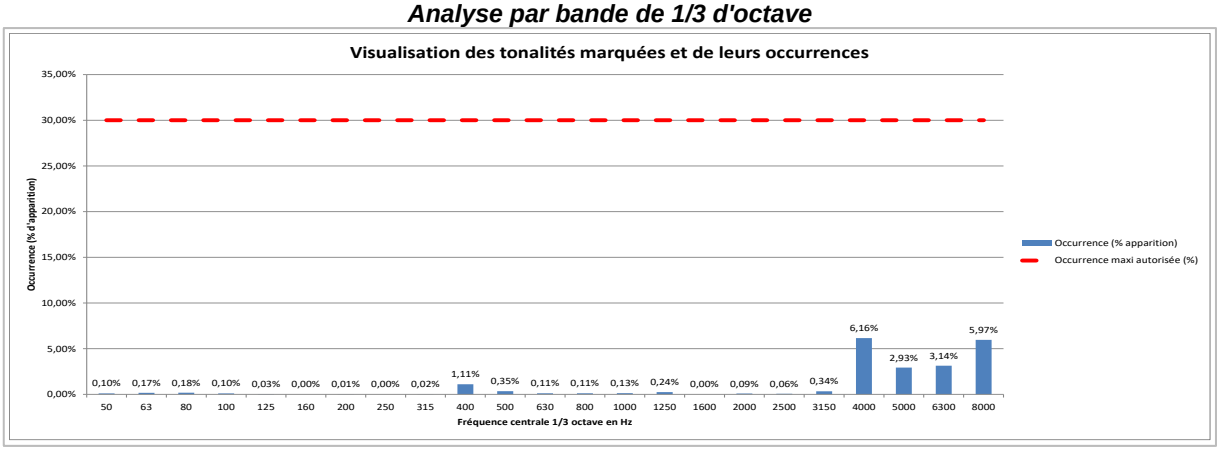
Tableau 1



## POINT N°: B/2

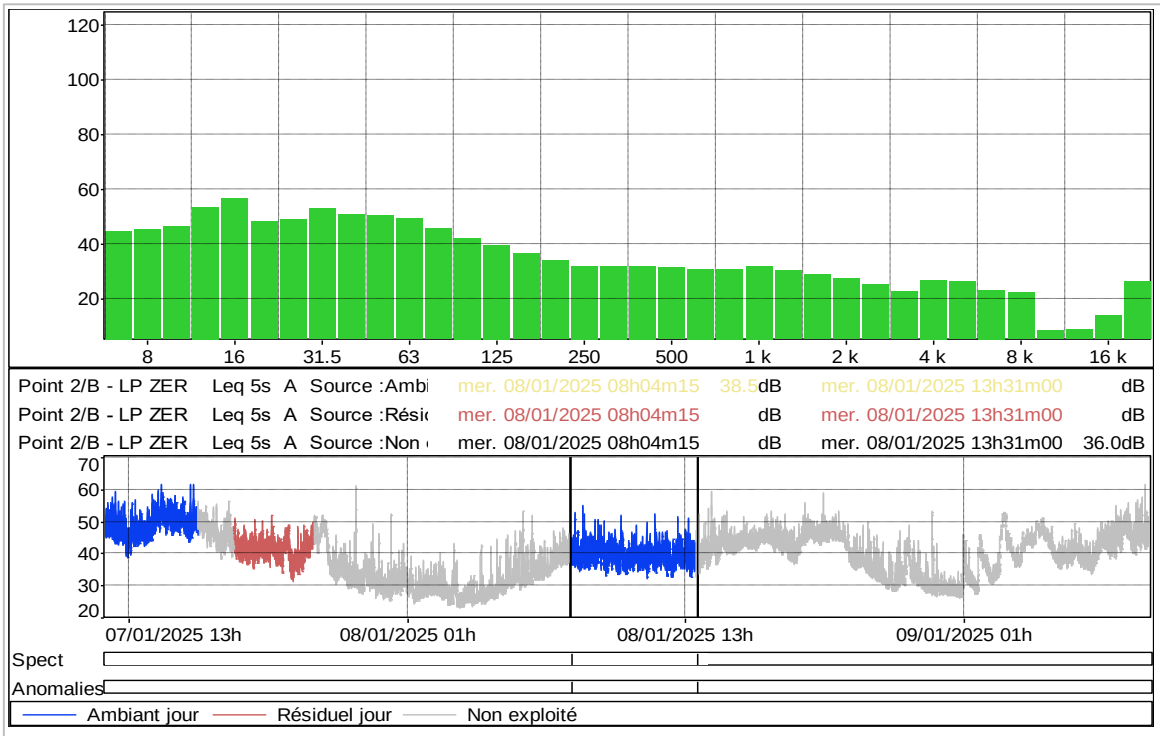
**Type de point:** Zone à émergence réglementée
**Type de niveau:** **Niveau ambiant**
**Période:** **Jour**

### *Analyse par bande de 1/3 d'octave*




### *Tableau de mesure*

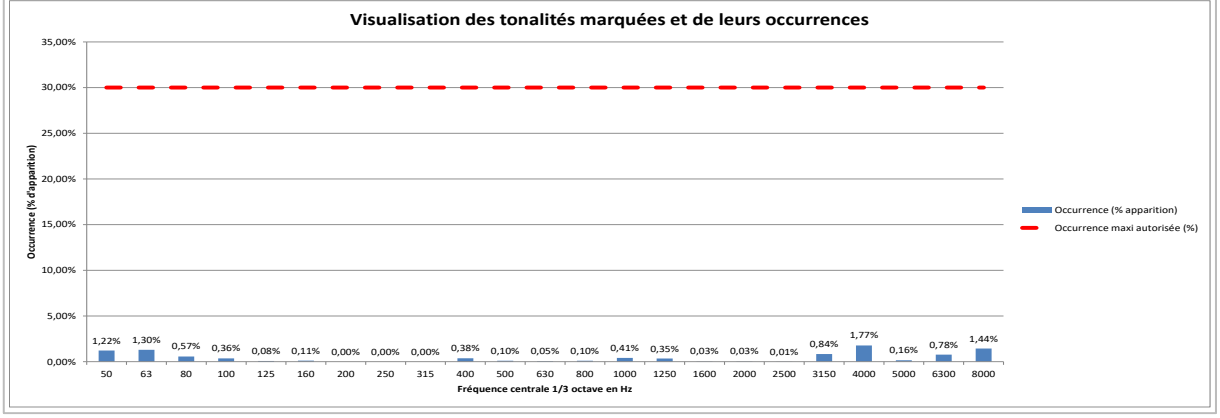
Tableau 1



## POINT N°: C/3

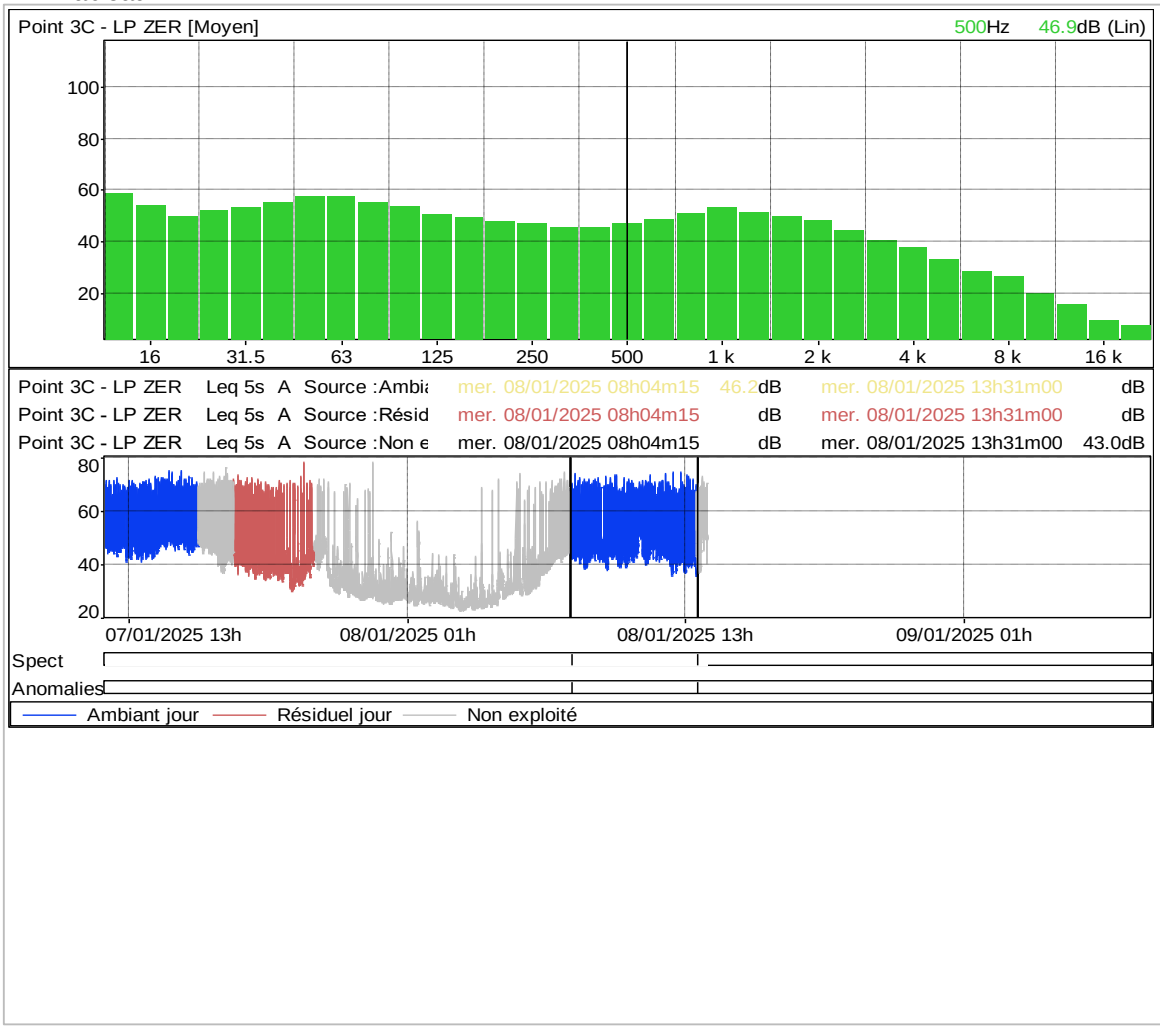
**Type de point:** Zone à émergence réglementée
**Type de niveau:** **Niveau ambiant**
**Période:** **Jour**

### *Analyse par bande de 1/3 d'octave*




### *Tableau de mesure*

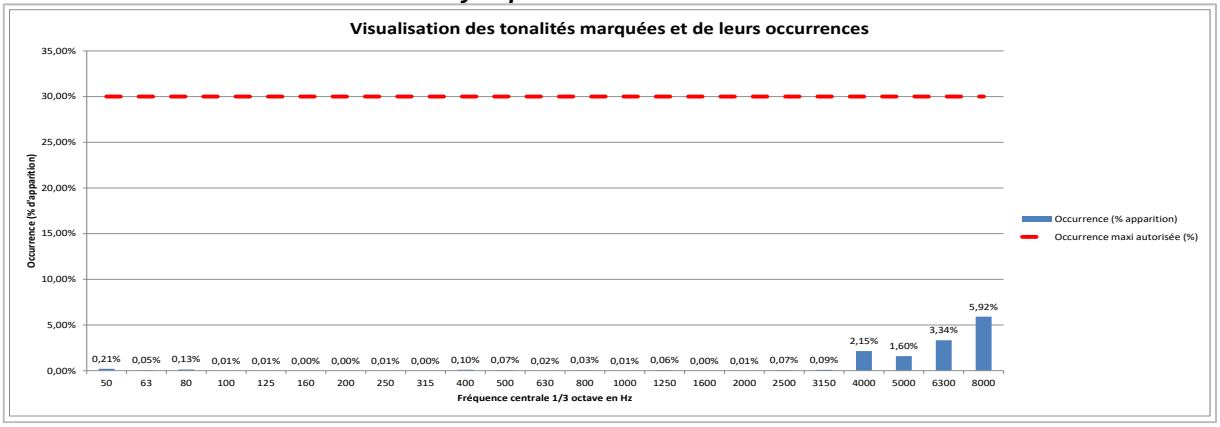
Tableau 1



## POINT N°: D/4

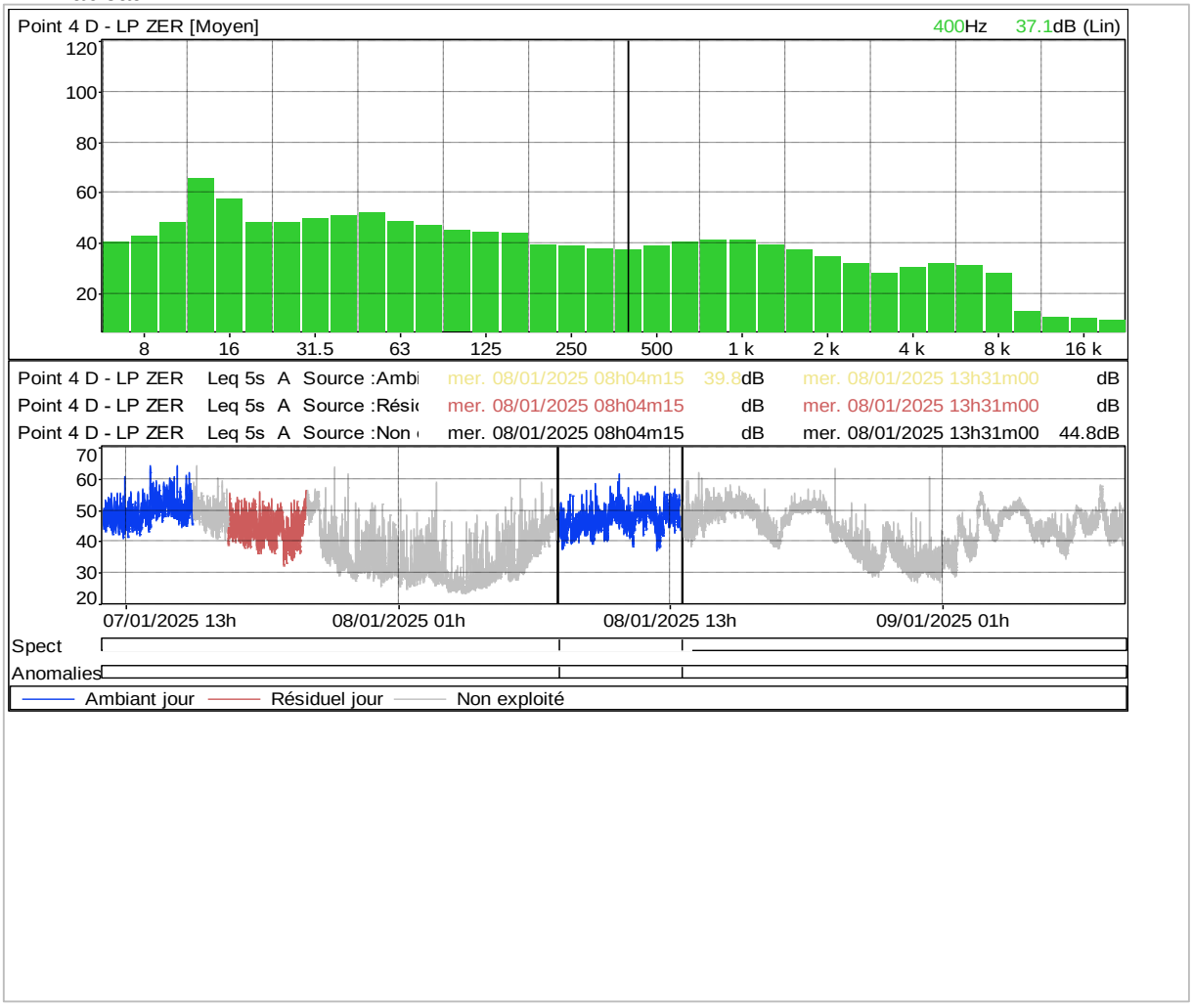
**Type de point:** Zone à émergence réglementée
**Type de niveau:** **Niveau ambiant**
**Période:** **Jour**

### *Analyse par bande de 1/3 d'octave*




### *Tableau de mesure*

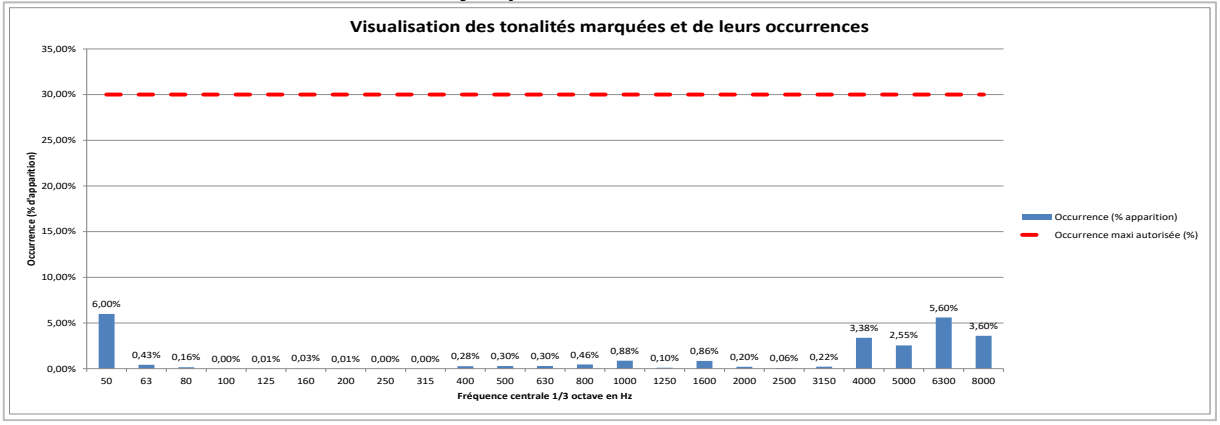
Tableau 1



## POINT N°: E/5

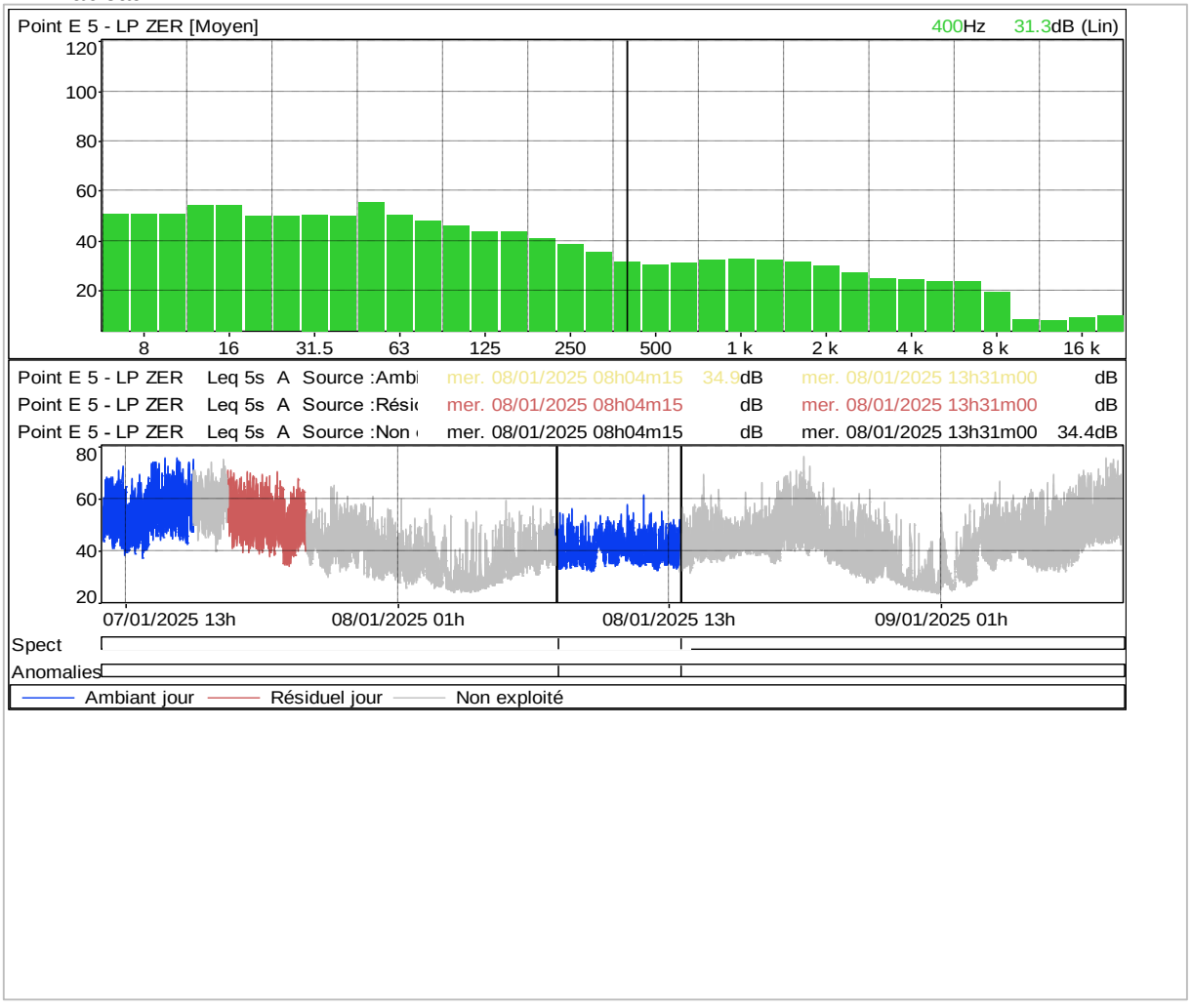
**Type de point:** Zone à émergence réglementée
**Type de niveau:** **Niveau ambiant**
**Période:** **Jour**

### *Analyse par bande de 1/3 d'octave*




### *Tableau de mesure*

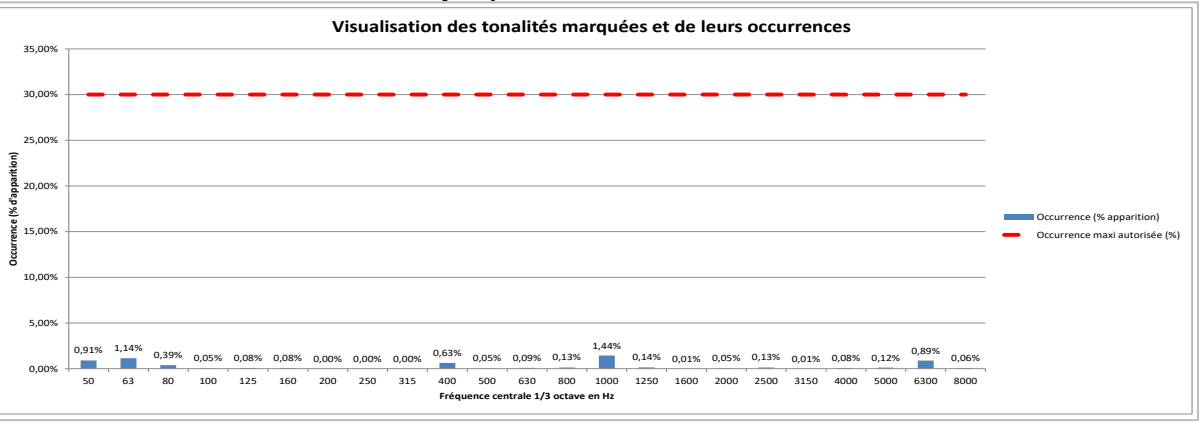
Tableau 1



## POINT N°: F

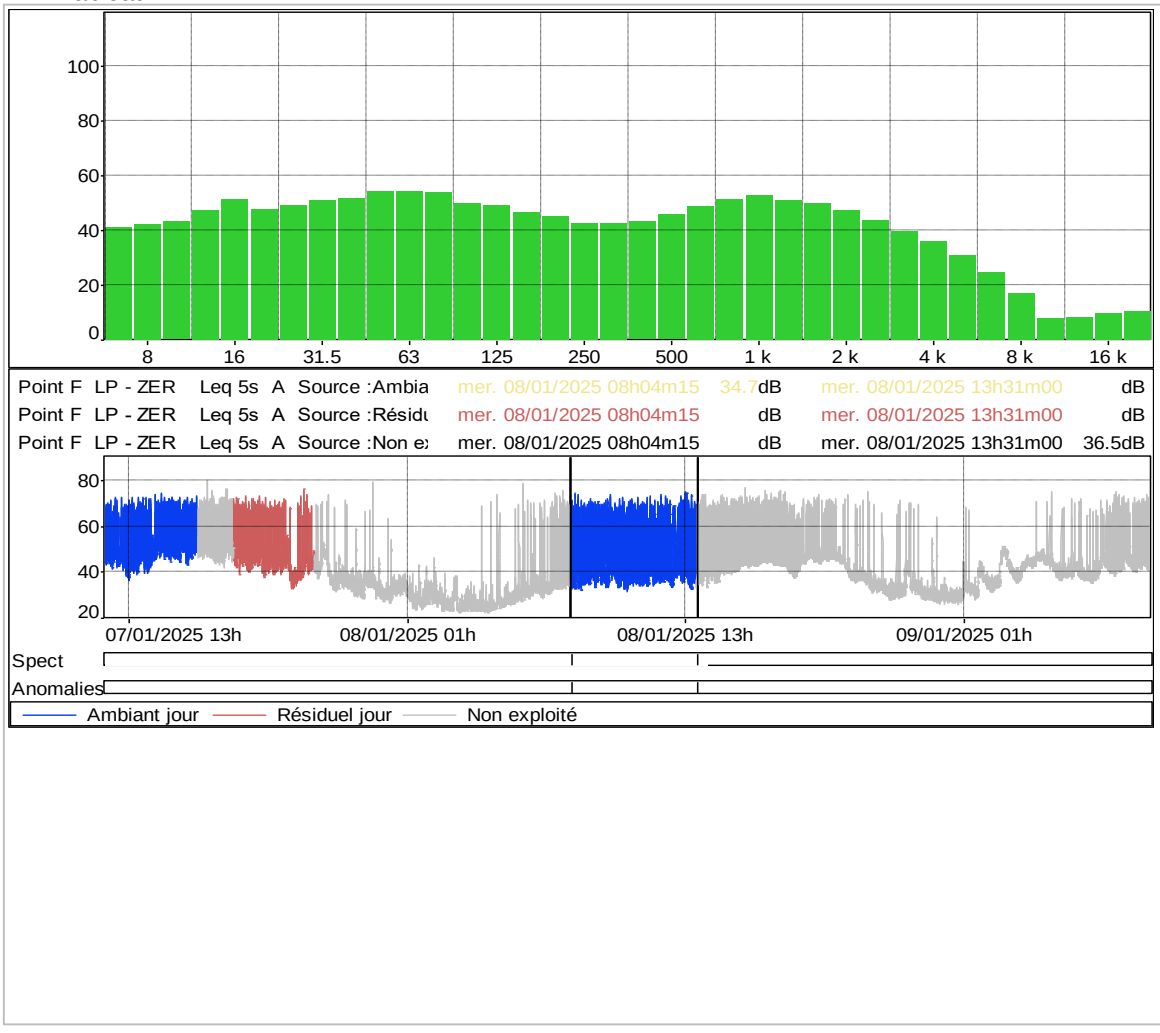
**Type de point:** Zone à émergence réglementée
**Type de niveau:** **Niveau ambiant**
**Période:** **Jour**

### *Analyse par bande de 1/3 d'octave*




### *Tableau de mesure*

Tableau 1



# ANNEXE 3
# MATERIEL DE MESURES

**Sonomètres**

| MARQUE | MODELE | CLASSE DE PRECISION | N° SERIE | LIMITE DE VALIDITE METROLOGIQUE | POINT DE MESURE |
|---|---|---|---|---|---|
| 01 dB | FUSION | 1 | 12187 | 14/12/2025 | A |
| 01 dB | FUSION | 1 | 10925 | 17/01/2026 | B/2 |
| 01 dB | FUSION | 1 | 11273 | 05/06/2025 | E/5 |
| 01 dB | FUSION | 1 | 11262 | 16/10/2025 | F |
| 01 dB | SOLO | 1 | 65255 | 18/04/2025 | C/3 |
| 01 dB | FUSION | 1 | 10926 | 06/04/2025 | 1 |
| 01 dB | FUSION | 1 | 11275 | 03/04/2025 | D/4 |

**Calibreurs**

| MARQUE | TYPE | CLASSE DE PRECISION | N° SERIE | LIMITE DE VALIDITE |
|---|---|---|---|---|
| 01 dB | CAL31 | 1 | 88236 | 14/12/2025 |
| 01 dB | CAL21 | 1 | 34554732 | 17/01/2026 |
| 01 dB | CAL21 | 1 | 35165112 | 05/06/2025 |
| 01 dB | CAL21 | 1 | 35165119 | 16/10/2025 |
| 01dB | CAL21 | 1 | 34113690 | 18/04/2025 |
| 01 dB | CAL 21 | 1 | 34554733 | 06/04/2025 |
| 01 dB | CAL 21 | 1 | 34554770 | 03/04/2025 |

**Logiciel**

| Editeur | Référence | Version |
|---|---|---|
| 01 dB | dB TRAIT | 6.5 |

# ANNEXE 4
# EXTRAIT DE L'ARRETE DU 23 JANVIER 1997

## 1 Émergences sonores à proximité des Zones à Émergence Réglementée

Les émissions sonores ne doivent pas engendrer une émergence (1) supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les zones à émergence réglementée (2).

| Niveau de bruit ambiant<br>existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement) | Émergence<br>admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures, sauf dimanches et jours fériés | Émergence<br>admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures, ainsi que les dimanches et jours fériés |
|---|---|---|
| Supérieur à 35 dB(A) et inférieur à 45 dB(A) | 6 dB(A) | 4 dB(A) |
| Supérieur à 45 dB(A) | 5 dB(A) | 3 dB(A) |

(1) Émergence : différence entre les niveaux acoustiques du bruit ambiant (établissement et fonctionnement), et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement). Dans le cas d'un établissement faisant l'objet d'une modification autorisée, le bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié.

(2) Zones à émergence réglementée : intérieur des immeubles existants habités ou occupés par des tiers, zones constructibles définies par les documents d'urbanisme existant à la date de parution de l'arrêté d'autorisation.

## 2 Niveaux admissibles en limite de l'installation

L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles.
Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

***Indicateurs de mesure***
De manière générale, l'indicateur de mesure utilisé est le niveau acoustique équivalent $L_{Aeq}$, exprimé en dB(A) et correspondant à la moyenne énergétique des niveaux sonores.
Pour certains cas particuliers, le niveau acoustique équivalent n'est pas adapté. Par exemple, lorsque l'on note la présence de bruits intermittents porteurs de beaucoup d'énergie, mais qui ont une durée d'apparition suffisamment faible pour ne pas présenter, à l'oreille, d'effet de masque du bruit de l'installation. Une telle situation se rencontre notamment en présence d'un trafic routier très discontinu.
On est dans ce cas, amener à prendre en compte l'indice fractile $L_{50}$ qui correspond au niveau sonore dépassé pendant 50% du temps de mesure.

## 3 Définitions

***Signification physique usuelle du $L_{Aeq}$***
La signification physique la plus fréquemment citée pour le terme $L_{Aeq}$ $(t_1,t_2)$ est celle d'un niveau sonore fictif qui serait constant sur toute la durée $(t_1,t_2)$ et contenant la même énergie sonore que le niveau fluctuant réellement observé.
Signification physique usuelle du $L_{50}$. L'indice statistique $L_{50}$ correspond aux niveaux sonores dépassés pendant 50 % du temps de la mesure. Il correspond au niveau moyen (moyenne arithmétique par rapport au $L_{Aeq}$ qui correspond à une moyenne énergétique).

***Bruit ambiant***
Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

***Bruit particulier***
Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et qui peut être attribuée à une source déterminée, que l'on désire distinguer du bruit ambiant parce qu'il peut être l'objet d'une requête.
Au sens de l'article 1 de l'arrêté du 23 janvier 1997 c'est le bruit émis globalement par l'ensemble des activités exercées à l'intérieur de l'établissement (y compris engins et véhicules).

***Bruit résiduel***
Bruit ambiant, en l'absence du bruit particulier.
Selon l'article 2 de ce même arrêté, ce bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié.

***Tonalité marquée***
Correspond à la perception d'une fréquence spécifique. Elle est caractérisée lorsque la différence de niveau entre une bande de tiers d'octave et les 2 bandes immédiatement inférieures et les 2 bandes immédiatement supérieures atteignent ou dépassent les niveaux de : 10 dB entre 50 Hz à 315 Hz ; 5 dB entre 400 Hz à 8000 Hz.
Sa durée d'apparition ne peut excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'établissement.

# ANNEXE 5
# EXTRAIT DE L'ARRETE SPECIFIQUE DU SITE

Points de contrôle et valeurs correspondantes des limites admissibles suivant l'arrêté préfectoral de la carrière :

| Points à émergence réglementée | Points de mesure | Niveau limite admissible pour la période allant de 7 h 00 à 22 h 00 (diurne) | Niveau limite admissible pour la période allant de 22 h 00 à 7 h 00 (nocturne) |
|---|---|---|---|
| 1 | A | 46,5 dB (A) | 37,5 dB (A) |
| 2 | B | 46 dB (A) | 42,5 dB (A) |
| 3 | C | 47,5 dB (A) | 44 dB (A) |
| 4 | D | 51 dB (A) | Absence d'émergence significative |
| 5 | E | 47 dB (A) | |
| 6 | F | 46,5 dB (A) | |

Rappel des niveaux d'émergence autorisés dans les Zones à Emergence Réglementée et des niveaux de bruit en limite de propriété :

| Niveau de bruit existant dans les Zones à Emergence Réglementée (incluant le bruit de l'installation) | Émergence admissible pour la période allant de 7h00 à 22h00, sauf dimanches et jours fériés | Émergence admissible pour la période allant de 22h00 à 7h00, ainsi que les dimanches et jours fériés |
|---|---|---|
| Supérieur à 35 dB (A) et inférieur ou égal à 45 dB (A) | 6 dB (A) | 4 dB (A) |
| Supérieur à 45 dB (A) | 5 dB (A) | 3 dB (A) |

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les deux bandes immédiatement inférieures et supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après pour la bande considérée :

| Cette analyse se fait à partir d'une acquisition minimale de 10 s | | |
|---|---|---|
| 50 à 315 Hz | 400 à 1 250 Hz | 1 600 à 8 000 Hz |
| 10 dB | 5 dB | 5 dB |

# ANNEXE 6
# DONNEES METEOROLOGIQUES

**LÉGENDE MÉTÉOROLOGIQUE (extrait de la NF S 31-010/A1)**

## 1 Action des conditions météorologiques sur la propagation sonore

L'influence des conditions météorologiques sur la propagation du bruit se traduit par la modification de la courbure des rayons sonores entre la source et le récepteur. Cet effet, détectable lorsque la distance source – récepteur atteint une quarantaine de mètres, devient significatif au delà de 100 mètres et est d'autant plus important que l'on s'éloigne de la source. Dans ces cas, il convient d'indiquer les conditions de vent et de température (appréciées sans mesures, par simple observation) et de sol (pour une distance source/récepteur comprise entre 40 et 100 mètres) selon le codage des tableaux suivants.

## 2 Appréciation qualitative des conditions météorologiques

À partir des tableaux 1 et 2 suivants, qui synthétisent les conditions aérodynamiques et thermiques observées sur le site, on détermine les coordonnées (Ui,Ti) de la grille d'analyse (tableau 3). On en déduit les conditions de propagation désignées par les sigles --, -, Z, + et ++.

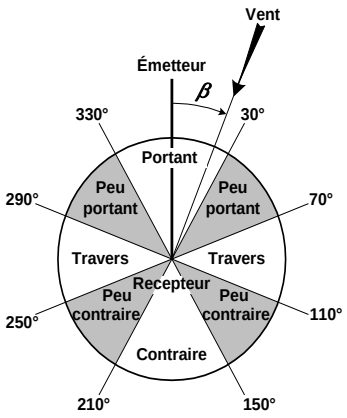



Figure 1 : caractéristique du vent par rapport à la direction source-recepteur

| | Contraire | Peu contraire | De travers | Peu portant | Portant |
|---|---|---|---|---|---|
| Vent fort | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 |
| Vent moyen | U2 | U2 | U3 | U4 | U4 |
| Vent faible | U3 | U3 | U3 | U3 | U3 |

Tableau 1 : définition des conditions aérodynamiques

| Période | Rayonnement/couverture nuageuse | Humidité | Vent | Ti |
|---|---|---|---|---|
| Jour | Fort | Sol sec | Faible ou moyen | T1 |
| | | | Fort | T2 |
| | | Sol humide | Faible ou moyen ou fort | T2 |
| | Moyen à faible | Sol sec | Faible ou moyen ou fort | T2 |
| | | Sol humide | Faible ou moyen | T2 |
| | | | Fort | T3 |
| Période de lever ou de coucher du soleil | | | | T3 |
| Nuit | Ciel nuageux | | Faible ou moyen ou fort | T4 |
| | Ciel dégagé | | Moyen ou fort | T4 |
| | | | Faible | T5 |

Tableau 2 : définition des conditions thermiques

L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-après.

| | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 |
|---|---|---|---|---|---|
| T1 | | – – | – | – | |
| T2 | – – | – | – | Z | + |
| T3 | – | – | Z | + | + |
| T4 | – | Z | + | ++ | ++ |
| T5 | | + | + | ++ | |

| | |
|---|---|
| – – | Conditions défavorables pour la propagation sonore |
| – | Conditions défavorables pour la propagation sonore |
| Z | Conditions homogènes pour la propagation sonore |
| + | Conditions favorables pour la propagation sonore |
| ++ | Conditions favorables pour la propagation sonore |

Tableau 3 : grille d'analyse (Ui,Ti) des conditions de propagation acoustique

## PIECE(S) JOINTE(S)

Aucune.

- Bilan des mesures de retombées de poussières par jauges (Kali'Air, 2024)

Kali'air
ÉTUDES, MESURES & CONSEILS EN QUALITÉ DE L'AIR

cofrac ESSAIS
Accréditation n°1-1848.
Portées disponibles sur www.cofrac.fr

Rapport référencé CKL24-A273-PR02-V01

Emis le 15 novembre 2024

# RAPPORT DES MESURES DE RETOMBEES ATMOSPHERIQUES DES POUSSIERES
## Campagne 2 de l'année 2024

CBS

**Client** : CBS

**Site :** LIMONT FONTAINE

**Adresse** : Chemin des Paquiers, 59330 Limont-Fontaine

**A l'attention de** : Mme Véronique PAUPARDIN et M. DEGRAVE

**Date(s) d'intervention** :
du 12 août au 25 septembre 2024

**Agence en charge du dossier** : KALI'AIR Nord, 217 rue des Sureaux 59262 SAINGHIN-EN-MELANTOIS

**Référence devis :** O 24-037 Version 1

**Intervenant(s)** :
Installation par HOCHARD Jason,
Désinstallation par POTTIER Maxime.

**Rédacteur** :
Mme MOENS Lucile, Technicienne de mesures
**Approbateur** :
M. SENOUCI Sidi Mohamed, Référent technique AA
**Signature** :

Le rapport comporte 24 pages.
La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
L'accréditation par le COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.
*Ce rapport est issu du modèle rapport référencé « FE 11 89 – V22 du 25-06-2024 ».*

# Modifications apportées à l'édition précédente

| Version | Description et explication des modifications | Paragraphe et page modifié |
|---|---|---|
| 01 | Première édition | / |

# Prestations réalisées sous couverts d'accréditation

Le tableau ci-dessous présente les prestations réalisées sous couvert de l'accréditation COFRAC :

| Paramètre | Prélèvement | Analyse |
|---|---|---|
| Poussières solubles et insolubles | Oui | Non |
| Données Météorologiques | Non | Non |

# Modalités des résultats

Dans le présent rapport, lorsque le résultat d'un paramètre analysé est inférieur à sa limite de quantification (LQ), alors la valeur du paramètre considéré est égale à la moitié de sa limite de quantification (LQ/2), cette indication est spécifiée par le sigle « ¤ » devant chaque paramètre concerné.
Les résultats présentés ne tiennent pas compte des incertitudes.

*Aucun avis ou interprétation, ni de déclaration de conformité n'est émis dans le présent rapport.*

# Responsabilités

KALI'AIR se dégage de toutes responsabilités concernant les éventuelles données de production ou autres fournies par le client pouvant éventuellement avoir un impact sur le résultat final.

# Documents et références

- Norme NF X 43-014 (Novembre 2017) : Détermination des retombées atmosphériques totales – Echantillonnage – Préparation des échantillons avant analyses.
- Document LAB GTA 96 du COFRAC : Essai d'évaluation de la qualité de l'air ambiant.
- Les activités du site sont encadrées par l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié, relatif aux exploitations de carrières.
- Dans le cadre de cette réglementation, il est imposé des dispositions permettant de prévenir, limiter et contrôler les poussières émises dans l'environnement aux exploitants de carrières soumises au régime de l'autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement.
- Un plan de surveillance des émissions de poussières référencé R1706803 a été réalisé par la société CBS en octobre 2017 de manière à répondre à ces obligations réglementaires.

# Préambule

La société CBS réalise un programme de mesures des retombées atmosphériques de poussières autour du site de LIMONT FONTAINE.

Les données météorologiques durant la période d'exposition ont été récupérées à l'aide d'une station météorologique KALI'AIR implantée sur le site, capable de mesurer la vitesse, la direction du vent, la pluviométrie et la température.

Le présent rapport d'essais synthétise les résultats de la campagne de prélèvements du 12 août au 25 septembre 2024.

Ce rapport est conforme à la demande initiale.

# Sommaire

1. Liste des figures ..... 5
2. Liste des tableaux ..... 5
3. Généralités ..... 6
3.1. Matériel utilisé ..... 6
3.2. Rappels d'installation ..... 7
3.3. Préparation et conditionnement des jauges ..... 8
3.4. Protocole de nettoyage ..... 8
3.5. Analyses ..... 8
4. Implantation des points de mesures ..... 9
4.1. Définition des emplacements ..... 9
4.2. Implantation des points de prélèvements ..... 10
4.3. Photographies des points de prélèvement ..... 11
4.4. Incidents survenus lors des prélèvements ..... 12
5. Prélèvement des poussières sédimentables ..... 13
5.1. Rappel des investigations ..... 13
5.2. Résultats des retombées ..... 14
5.2.1. Tableau des résultats de la campagne ..... 14
5.2.2. Graphique des résultats de la campagne ..... 15
5.2.3. Commentaires divers ..... 15
5.2.4. Remarques analytiques ..... 15
5.2.5. Cartographie satellite des résultats de la campagne ..... 16
6. Validation de la campagne ..... 17
6.1. Définition des critères de validation ..... 17
6.2. Validation de la campagne ..... 17
7. Station météorologique- KALI'AIR ..... 18
7.1. Analyse du régime des vents ..... 19
7.2. Relevé de la pluviométrie et de l'intensité des vents ..... 21
7.3. Relevé de la pluviométrie et des températures ..... 22
8. Valeurs de référence ..... 23

# 1. Liste des figures

Figure 1 : Installation d'une jauge ..... 6
Figure 2 : Position des obstacles affectant l'échantillonnage ..... 7
Figure 3 : Graphique des résultats des retombées de poussières au cours de la campagne ..... 15
Figure 4 : Carte satellite des points de prélèvements autour du site ..... 16
Figure 5 : Emplacement de la station météo KALI'AIR ..... 18
Figure 6 : Rose des vents générale par classes de vitesse et répartition des vitesses en fonction des vents ..... 20
Figure 7 : Intensité des vents et pluviométrie – Station locale ..... 21
Figure 8 : Pluviométrie et température moyenne journalières ..... 22
Figure 9 : Moyenne annuelle glissante pour les jauges de type (b) ..... 24

# 2. Liste des tableaux

Tableau 1 : Protocole de nettoyage ..... 8
Tableau 2 : Synthèse des protocoles analytiques ..... 8
Tableau 3 : typologie des points de prélèvement ..... 9
Tableau 4 : Données d'implantation ..... 10
Tableau 5 : Photographies des points et écarts éventuels ..... 11
Tableau 6 : Photographies des points et écarts éventuels_suite ..... 12
Tableau 7 : Plan d'échantillonnage ..... 13
Tableau 8 : Synthèse des résultats de la campagne ..... 14
Tableau 9 : tableau des validités du blanc de la campagne ..... 17
Tableau 10 : Secteurs des vents principaux observés au cours de la campagne de mesure ..... 19

# 3. Généralités

## 3.1. Matériel utilisé

Les jauges OWEN permettent la quantification des retombées sédimentables. Différents types de collecteurs existent. L'utilisation des jauges OWEN est décrite dans la norme NF X 43 014 "Détermination des retombées atmosphériques totales". Concernant KALI'AIR, les collecteurs utilisés pour la détermination des poussières sont en matière plastique (polyéthylène) d'une contenance de 25 litres, fermés hermétiquement.

L'intégrité physique des jauges et des entonnoirs est vérifiée à chaque prélèvement. Ceux-ci sont écartés lorsque des fêlures ou des rayures importantes sont constatées qui pourraient freiner les écoulements de particules déposées par l'écoulement d'eaux pluviales.

Selon la norme NF X 43 014, l'échantillon est collecté sur une période variant de 1 semaine à 1 mois (*des pratiques dérogatoires sont possibles jusqu'à 3 mois maximum*).

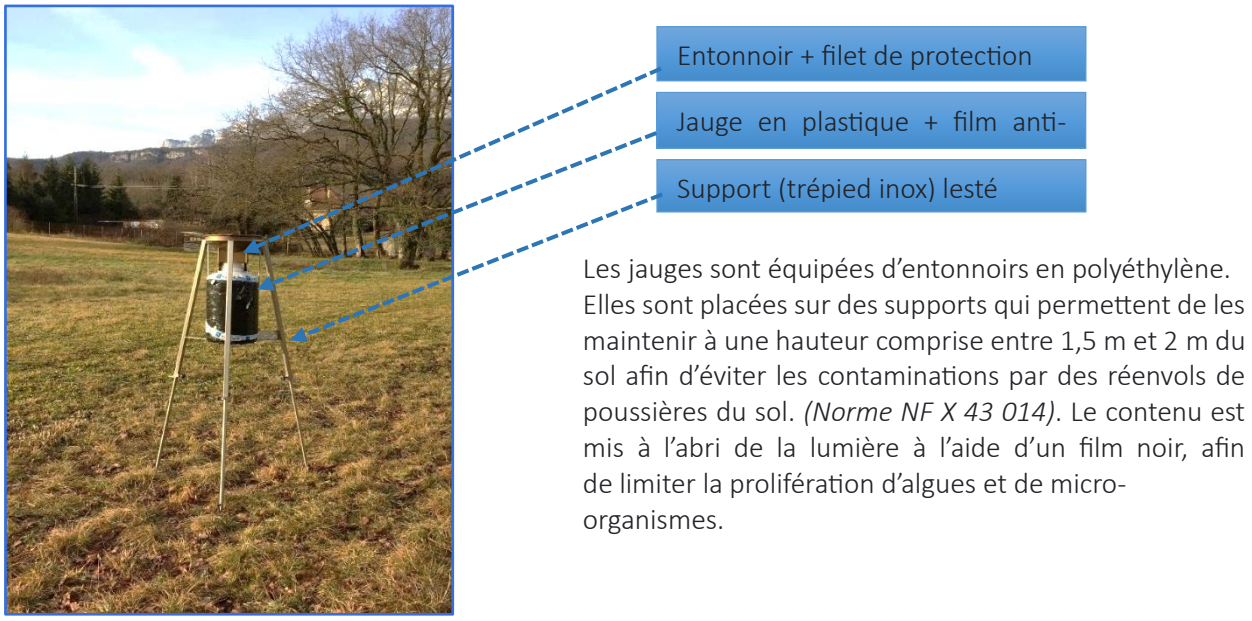



*Figure 1 : Installation d'une jauge*

Dans le cas particulier de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié, relatif aux exploitations de carrières, les campagnes de mesures durent 30 jours et sont réalisées tous les 3 mois (*fréquence trimestrielle*).

Si à l'issue de huit campagnes consécutives, pour les jauges de type (b), les résultats sont inférieurs à la valeur limite (500 mg/m²/jour – *valeur moyenne annuelle glissante*), la fréquence deviendra semestrielle (article 19.6 et 19.7).

## 3.2. Rappels d'installation

(*Paragraphe issu de la norme*)
Dans la mesure du possible, selon les cas :

- Les jauges ne sont pas installées dans des zones où soufflent des vents violents.
- Les jauges ne sont pas abritées par des arbres hauts ou des bâtiments.
- Une distance minimale d'1 mètre de toute structure porteuse est recommandée avec un dégagement libre de tout obstacle d'au moins 180° pour un mur et de 270° pour un toit.
- Sur les sites ruraux, il convient qu'il n'y ait pas d'obstacles tels que des arbres de hauteur dépassant un angle de 30° par rapport au bord du collecteur, ni de bâtiment, haies etc…
- Sur les sites urbains, les mêmes exigences sont à respecter mais en s'éloignant de quelques mètres des bâtiments, arbres et autres obstacles.

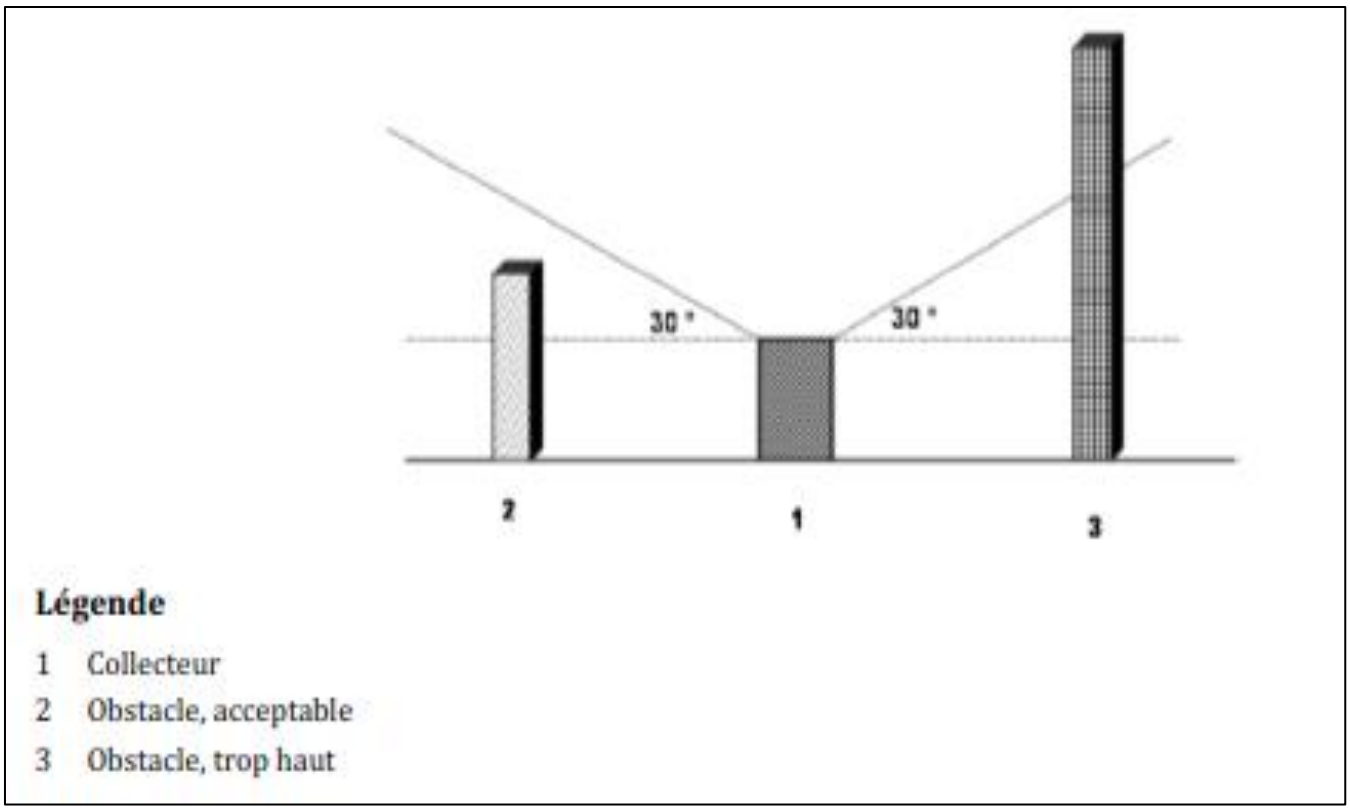



*Figure 2 : Position des obstacles affectant l'échantillonnage*

## 3.3. Préparation et conditionnement des jauges

Le volume des jauges à vide est de 25 litres pour éviter tout risque de débordement. Les jauges sont nettoyées et conditionnées par notre laboratoire avant l'intervention afin d'éviter tout risque de contamination liée à des utilisations antérieures *(protocole de nettoyage ci-dessous).*

Un litre d'eau purifiée est ajouté dans chaque jauge (*y compris dans le blanc*) au début de la campagne afin d'éviter tout risque d'évaporation entraînant une adsorption sur les parois. Cette manipulation est recommandée par le laboratoire d'analyses.

Les jauges sont installées aux points déterminés. Au terme de la période de prélèvement, chaque jauge est rincée avec un litre d'eau purifiée afin de récolter la totalité des particules éventuelles fixées sur l'entonnoir (*y compris dans le blanc*). Les jauges sont hermétiquement fermées, enregistrées puis transportées par nos soins jusqu'à notre laboratoire.

## 3.4. Protocole de nettoyage

*Tableau 1 : Protocole de nettoyage*

| | Principe |
|---|---|
| Jauges et entonnoirs en plastique | × Rinçage au détergent,<br>× Rinçage à l'eau acidifiée,<br>× Rinçage à l'eau ultra pure,<br>× Séchage,<br>× Fermeture. |

## 3.5. Analyses

Les analyses de poussières sont réalisées par KALI'AIR.

*Tableau 2 : Synthèse des protocoles analytiques*

| Paramètres | Limite de quantification | Unités | Incertitude à la LQ | Norme ou méthode | Principe d'analyse |
|---|---|---|---|---|---|
| Poussières solubles interne | 0,57 | mg | 10% | NF X 43 014 | 1. Pesée "liquide"<br>2. Filtration sur filtre en fibre de verre (insoluble)<br>3. Extraction : Filtrat<br>4. Extraction : Particules<br>5. Evaporation pour phase soluble<br>6. Détermination gravimétrique |
| Poussières insolubles interne | 0,89 | mg | 10% | | |

# 4. Implantation des points de mesures

## 4.1. Définition des emplacements

La définition des emplacements des zones de mesures par jauges OWEN a été effectuée par la société CBS, en se basant notamment sur le plan de surveillance environnementale (référencé R1706803 et réalisé courant 2017), soit sur les principaux éléments suivants :

- ✓ La rose des vents disponible sur le secteur, à savoir celle de Maubeuge (59),
- ✓ Les sources environnantes de poussières (industries voisines, voies routières, etc.),
- ✓ Les établissements pouvant accueillir des populations sensibles,
- ✓ Les zones situées hors des retombées de poussières de carrières pour les points témoins,
- ✓ Une distance de retombées de poussières sur plusieurs centaines de mètres.

L'implantation finale des points de mesures a été fonction de la présence d'habitations dans chaque zone et de l'acceptation des riverains pour l'accueil des appareils de mesures pendant toute la campagne. Les zones de prélèvements sélectionnées sont données dans le tableau ci-dessous. A noter que la typologie du point est précisée selon les définitions de l'article 19.6 de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié, avec :

- **Jauge de type (a)** : « au moins une station de mesure témoin correspondant à un ou plusieurs lieux non impactés par l'exploitation de la carrière »
- **Jauge de type (b)** : « une ou plusieurs stations de mesures implantées à proximité immédiate des premiers bâtiments accueillant des personnes sensibles ou des premières habitations situés à moins de 1 500 m des limites de propriétés de l'exploitation, sous les vents dominants »
- **Jauge de type (c)** : « une ou plusieurs stations de mesures implantées en limite de site, sous les vents dominants »
- **Autre** : point supplémentaire ne correspondant pas nécessairement aux critères précédents

*Tableau 3 : typologie des points de prélèvement*

| Numéro de zone | Typologie de zone (¤) (d'après la rose des vents du plan de surveillance) | Distance par rapport au centre du site | Typologie du point (selon les définitions de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié) |
|---|---|---|---|
| T1 | Zone non impactée (témoin) | 750 m au Sud-Ouest du site | Type (a) |
| LC1 | Zone impactée | Limite Ouest du site | Type (b) et (c) |
| LC2 | Zone impactée | Limite Nord-Ouest du site | Type (b) et (c) |
| LC3 | Zone impactée | Limite Sud-Est du site | Type (b) et (c) |
| LC4 | Zone impactée | Limite Sud-Ouest du site | Type (b) et (c) |
| C5 | Zone impactée | Limite Nord-Est du site | Type (b) |
| LC5 | Zone impactée | Situé à 600m au Nord-Est du centre du site | Type (b) |

*(¤) : la typologie présentée dans ce tableau est étudiée en fonction de la rose des vents utilisée dans le cadre du plan de surveillance. Celle-ci pourra donc varier en fonction des vents observés lors des différentes campagnes de mesures.*

## 4.2. Implantation des points de prélèvements

Les diverses informations liées à l'installation des points de prélèvements sont reprises dans le tableau ci-dessous.

*Tableau 4 : Données d'implantation*

| Données d'implantation des retombées atmosphériques par jauges Owen - Site : CBS , situé à Limont-Fontaine - Affaire référencée CKL24/A273/PR02 - Le système de prélèvement a été installé par JH et repris par MP<br>La station météorologique de référence interne FV721 a été installée au niveau des coordonnées GPS suivantes : N 50° 13' 6" - E 3° 55' 9,2" | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nom du point** | **Coordonnées GPS** | **TYPOLOGIE** (arrêté du 22 septembre 1994 modifié) | **Adresse d'installation** | Jauge PE n° **JP197** | Entonnoir PE n° | Section entonnoir ($m^2$) | Début du Prélèvement | Fin du prélèvement | Durée d'exposition (jours) |
| T1 | N 50° 12' 52" - E 3° 55' 24,2" | (a) | Matériel mis en place à l'adresse suivante : D121 G21, 59330 Limont-Fontaine | JP1061 | 133 | 0,066 | 12-8-24 10:20 | 25-9-24 11:10 | 45,0 |
| LC1 | N 50° 12' 59,8" - E 3° 54' 45,9" | (b) et ( c ) | Matériel mis en place à l'adresse suivante : D121 ,59330 Limont-Fontaine | JP2065 | 73 | 0,066 | 12-8-24 9:28 | 25-9-24 10:35 | 45,0 |
| LC2 | N 50° 13' 6" - E 3° 55' 9,2" | (b) et ( c ) | Matériel mis en place à l'adresse suivante : D121 ,59330 Limont-Fontaine | JP857 | 94 | 0,066 | 12-8-24 9:45 | 25-9-24 10:45 | 45,0 |
| LC3 | N 50° 12' 45,3" - E 3° 54' 54,8" | (b) et ( c ) | Matériel mis en place à l'adresse suivante : D121 ,59330 Limont-Fontaine | JP1071 | 263 | 0,066 | 12-8-24 10:02 | 25-9-24 11:05 | 45,0 |
| LC4 | N 50° 12' 48" - E 3° 55' 20,1" | (b) et ( c ) | Matériel mis en place à l'adresse suivante : D121 ,59330 Limont-Fontaine | JP98 | 849 | 0,066 | 12-8-24 10:35 | 25-9-24 11:50 | 45,0 |
| C5 | N 50° 13' 9" - E 3° 54' 40,5" | (b) | Matériel mis en place à l'adresse suivante : 45 rue de Limont ,59330 Saint-Rémy-Du-Nord | JP2073 | 807 | 0,066 | 12-8-24 9:05 | 25-9-24 10:15 | 45,0 |
| LC5 | N 50° 13' 14,5" - E 3° 55' 12,2" | (b) | Matériel mis en place à l'adresse suivante : D121 ,59330 Limont-Fontaine | JP852 | 943 | 0,041 | 12-8-24 10:48 | 25-9-24 12:00 | 45,0 |

## 4.3. Photographies des points de prélèvement

*Tableau 5 : Photographies des points et écarts éventuels*

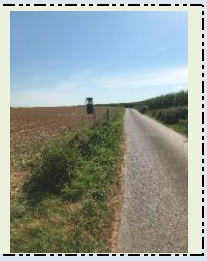
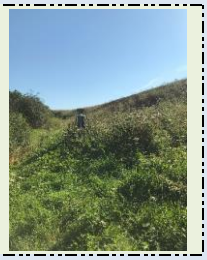
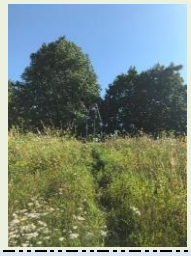
| | | | |
|---|---|---|---|
| **T1**<br>Coordonnées GPS : N 50° 12' 52" - E 3° 55' 24,2" | | Ecart à la Norme | Anomalie constatée |
| Photo ENVIRONNEMENT | Photo dispositif | Conforme à la norme NF X 43-014 | Aucune anomalie à signaler |
|  |  | | |
| **LC1**<br>Coordonnées GPS : N 50° 12' 59,8" - E 3° 54' 45,9" | | Ecart à la norme | Anomalie constatée |
| Photo ENVIRONNEMENT | Photo dispositif | Conforme à la norme NF X 43-014 | Aucune anomalie à signaler |
|  |  | | |
| **LC2**<br>Coordonnées GPS : N 50° 13' 6" - E 3° 55' 9,2" | | Ecart à la norme | Anomalie constatée |
| Photo ENVIRONNEMENT | Photo dispositif | Conforme à la norme NF X 43-014 | Aucune anomalie à signaler |
|  |  | | |
| **LC3**<br>Coordonnées GPS : N 50° 12' 45,3" - E 3° 54' 54,8" | | Ecart à la norme | Anomalie constatée |
| Photo ENVIRONNEMENT | Photo dispositif | Conforme à la norme NF X 43-014 | Aucune anomalie à signaler |
|  |  | | |
| **LC4**<br>Coordonnées GPS : N 50° 12' 48" - E 3° 55' 20,1" | | Ecart à la norme | Anomalie constatée |
| Photo ENVIRONNEMENT | Photo dispositif | Conforme à la norme NF X 43-014 | Aucune anomalie à signaler |
|  |  | | |

*Tableau 6 : Photographies des points et écarts éventuels_suite*

| C5<br>Coordonnées GPS : N 50° 13' 9" - E 3° 54' 40,5" | | Ecart à la norme | Anomalie constatée |
|---|---|---|---|
| Photo ENVIRONNEMENT | Photo dispositif | Conforme à la norme NF X 43-014 | Aucune anomalie à signaler |
|  |  | | |
| **LC5**<br>Coordonnées GPS : N 50° 13' 14,5" - E 3° 55' 12,2" | | Ecart à la norme | Anomalie constatée |
| Photo ENVIRONNEMENT | Photo dispositif | Conforme à la norme NF X 43-014 | Aucune anomalie à signaler |
|  |  | | |

Concernant l'installation des jauges, aucun écart à la norme NF X 43 014 n'a été constaté.

## 4.4. Incidents survenus lors des prélèvements

Aucun incident signalé.

# 5. Prélèvement des poussières sédimentables

## 5.1. Rappel des investigations

Le plan d'échantillonnage de la campagne de mesures est résumé dans le tableau suivant :

*Tableau 7 : Plan d'échantillonnage*

| Type de surveillance | Surveillance des retombées de poussières autour du site CBS, situé à LIMONT FONTAINE |
|---|---|
| Objet – but | Caractérisation des retombées du site |
| Composés analysés | Poussières solubles et insolubles |
| Dispositifs de prélèvement | Jauges OWEN |
| Fréquence | Semestrielle |
| Suivi de campagne | Campagne 2 ANNEE 2024 |
| Nombre de points échantillonnés | 7 points :<br>- 6 points « MESURE »<br>- 1 point « TEMOIN » |
| Durée de la campagne | 45 jours |

## 5.2. Résultats des retombées

### 5.2.1. Tableau des résultats de la campagne

Le résultat du blanc de site, mis en place pour apprécier le niveau de contamination résiduel ou induit par la manipulation des collecteurs de précipitations au cours de la période ainsi que la synthèse des résultats concernant les concentrations en poussières solubles, insolubles et totales durant la période de prélèvement est présentée ci-après.

*Tableau 8 : Synthèse des résultats de la campagne*

**Dossier référencé : CKL24/A273/PR02 - Synthèse de la campagne de prélèvement des retombées de poussières pour CBS - site : Limont-Fontaine - Le système de prélèvement a été installé par JH et repris par MP**
**Période de prélèvement du 12/08/2024 au 25/09/2024**

| Nom du point | Typologie du point (selon l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié) | Référence KALI'AIR | Retombées insolubles (mg/m²/j) | Retombées Solubles (mg/m²/j) | Retombées Totales (mg/m²/j) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| BLANC | - | CKL24/A273/PR02/ 1 | ¤ 0,79 | ¤ 3,1 | ¤ 3,9 | ±0,13 |
| T1 | (a) | CKL24/A273/PR02/ 2 | 58,6 | 48,5 | 107 | ±16,9 |
| LC1 | (b) et ( c ) | CKL24/A273/PR02/ 3 | 20,6 | 81,2 | 102 | ±13,6 |
| LC2 | (b) et ( c ) | CKL24/A273/PR02/ 4 | 8,3 | 119 | 127 | ±18,3 |
| LC3 | (b) et ( c ) | CKL24/A273/PR02/ 5 | 23,1 | 47,3 | 70,4 | ±10,7 |
| LC4 | (b) et ( c ) | CKL24/A273/PR02/ 6 | 14,9 | 65,3 | 80,2 | ±12,2 |
| C5 | (b) | CKL24/A273/PR02/ 7 | 9,7 | 79,5 | 89,1 | ±12,0 |
| LC5 | (b) | CKL24/A273/PR02/ 8 | 32,9 | 183 | 216 | ±51,0 |

*¤ : Les valeurs mesurées sont inférieures à la LQ, les résultats sont donc rendus à LQ/2*

### 5.2.2. Graphique des résultats de la campagne

Le graphique suivant présente la teneur moyenne en poussières insolubles, solubles et totales mesurée pour chaque point au cours de la période de prélèvement.

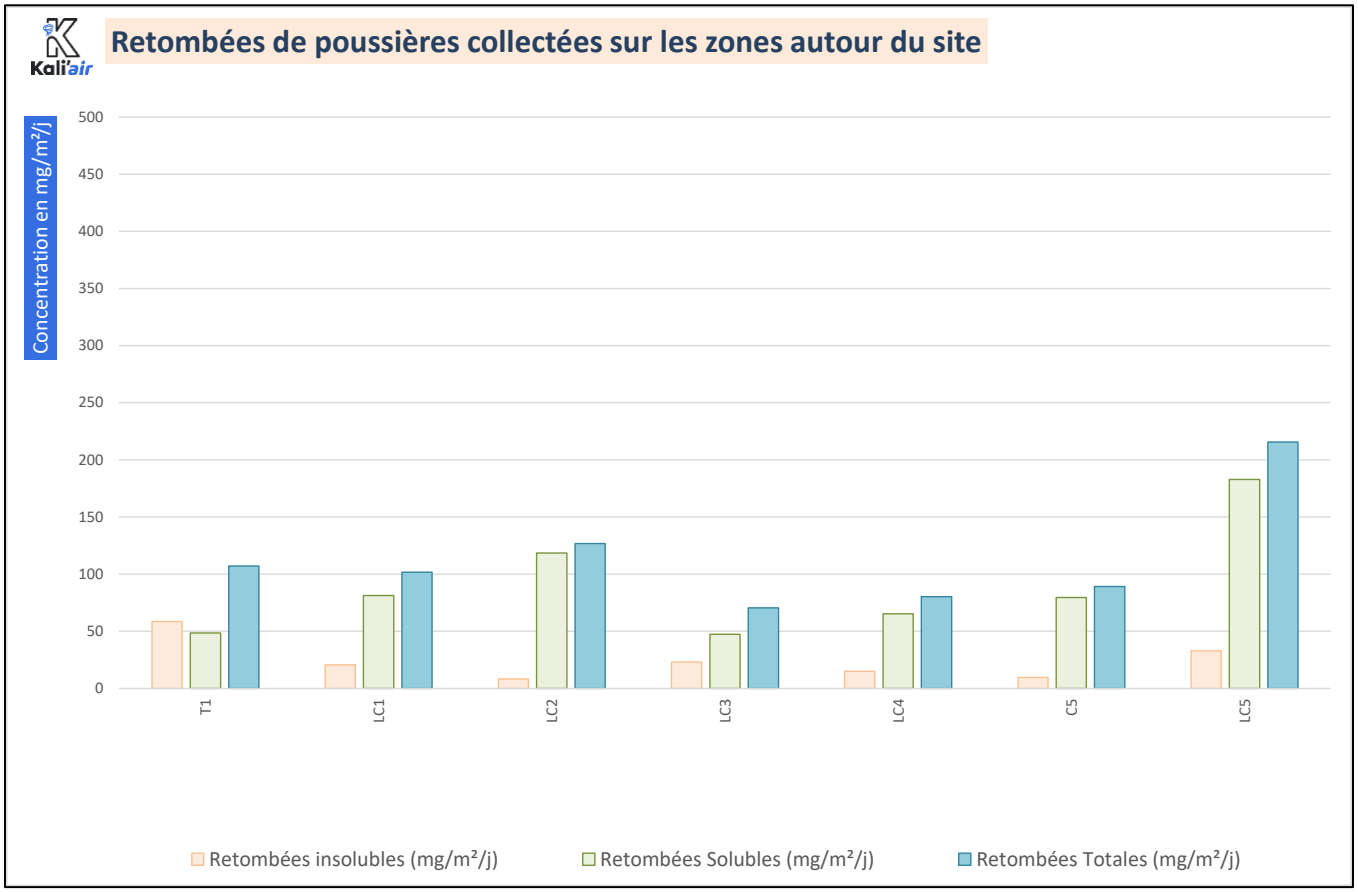



*Figure 3 : Graphique des résultats des retombées de poussières au cours de la campagne*

### 5.2.3. Commentaires divers

D'après ce graphique nous constatons que les concentrations en poussières sont assez homogènes entre les différents points de surveillance. Nous constatons également que la fraction soluble est majoritaire au niveau de l'ensemble des points, excepté pour le point « T1 » où la fraction insoluble est majoritaire.

A noter que le point témoin (point « T1 »), représentatif du bruit de fond environnant, ne présente pas la concentration la plus faible.

### 5.2.4. Remarques analytiques

Lors du traitement des échantillons, aucun incident n'a été signalé.

## 5.2.5. Cartographie satellite des résultats de la campagne

La carte satellite suivante présente l'implantation des points ainsi que les résultats de la campagne de prélèvement.




*Figure 4 : Carte satellite des points de prélèvements autour du site*

# 6. Validation de la campagne

## 6.1. Définition des critères de validation

Selon les recommandations du Guide sur la surveillance dans l'air autour des installations classées – Retombées des émissions atmosphériques (INERIS- 201065- 2172207- v1.0, décembre 2021), si la valeur du blanc de terrain est supérieure à la limite de quantification et au tiers de la valeur de l'échantillon, les résultats associés à ce blanc de terrain sont donnés à titre indicatif.

## 6.2. Validation de la campagne

*Tableau 9 : tableau des validités du blanc de la campagne*

| Rappel de la teneur de poussières totales mesurée dans le blanc (en mg/m²/j) | | | 3,9 |
|---|---|---|---|
| Nom du point | Référence KALI'AIR | 1/3 de la valeur mesurée par point | Conformité |
| T1 | CKL24/A273/PR02/ 2 | 35,7 | Blanc conforme aux prescriptions |
| LC1 | CKL24/A273/PR02/ 3 | 33,9 | Blanc conforme aux prescriptions |
| LC2 | CKL24/A273/PR02/ 4 | 42,3 | Blanc conforme aux prescriptions |
| LC3 | CKL24/A273/PR02/ 5 | 23,5 | Blanc conforme aux prescriptions |
| LC4 | CKL24/A273/PR02/ 6 | 26,7 | Blanc conforme aux prescriptions |
| C5 | CKL24/A273/PR02/ 7 | 29,7 | Blanc conforme aux prescriptions |
| LC5 | CKL24/A273/PR02/ 8 | 71,9 | Blanc conforme aux prescriptions |

*¤ : Les valeurs mesurées sont inférieures à la LQ, les résultats sont donc rendus à LQ/2*

*Si la valeur du blanc de terrain est supérieure à la LQ et au tiers de la valeur de l'échantillon, les résultats de ce blanc de terrain sont étudiés au cas par cas*

Pour cette campagne de prélèvement du 12 août au 25 septembre 2024, les teneurs des blancs sont conformes aux prescriptions.

# 7. Station météorologique- KALI'AIR

L'avantage d'une station locale est de pouvoir retranscrire plus fidèlement les événements météorologiques locaux qui peuvent être très dépendants du relief de la zone d'étude.

La station météorologique KALI'AIR (*FV 721*) a été installée dans la zone de l'étude. Celle-ci est capable de mesurer la température, la pluviométrie et les vitesses et directions de vents sur une période donnée.

Les caractéristiques de la station KALI'AIR sont les suivantes :

- *Vitesse mesurée du vent de 0 à 281 km/h (résolution de 1 km/h et précision de ± 5 %).*
- *Direction du vent de 0° à 360° (résolution de 2° et précision de ± 7 º)*
- *Température de l'air de -20°C à 70°C (résolution de 0,1°C et précision de ± 0,6 ºC)*
- *Humidité de l'air de 20 à 100 % (résolution de 0,1 % et précision de ± 3 %)*
- *Pluviosité : 6,5 cm/période de mesure (résolution de 0,01 cm et précision de ± 2 %)*

La carte ci-dessous présente l'emplacement précis de la station météorologique KALI'AIR utilisée lors de la période d'exposition.




*Figure 5 : Emplacement de la station météo KALI'AIR*

A noter que la station météo a été installée dans une zone représentative de l'impact sur les habitations alentours. Par conséquent, il n'y a aucun obstacle environnant. Les stations météorologiques KALI'AIR sont nettoyées après chaque prestation et une maintenance annuelle est réalisée. De plus, conformément à la norme ISO 19289 : 2015, une vérification visuelle systématique des alentours est réalisée.

## 7.1. Analyse du régime des vents

La rose des vents présentée correspond au vent horaire à minimum 2,5 m du sol, moyenné sur la période d'exposition **(acquisition de données avec un pas de temps de 15 minutes)**. Cette station est installée selon des critères spécifiques afin d'éviter tout obstacle au flux d'air ambiant.

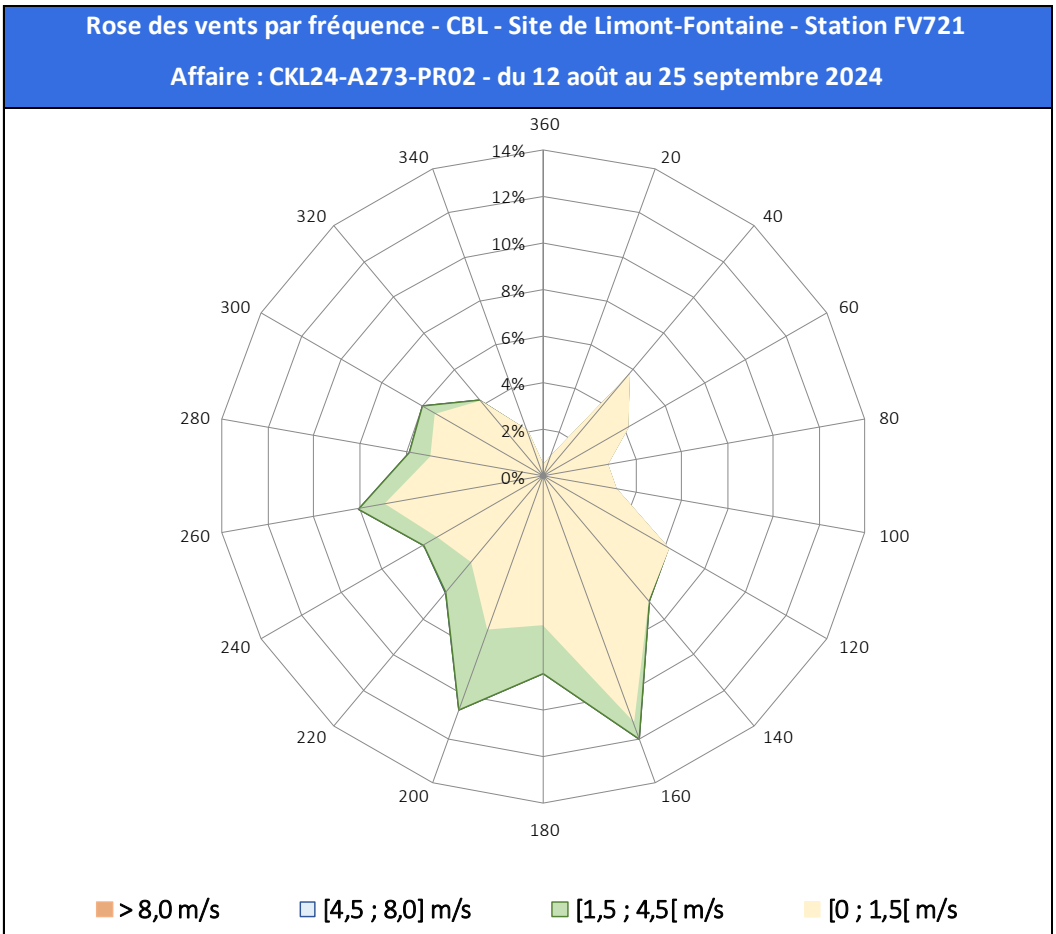
Au cours de la période de prélèvement sont distingués notamment quatre orientations de vents, dont une majoritaire.

Le tableau ci-dessous synthétise les informations principales issues des données météorologiques relevées lors de la période de prélèvements **(comme pour toutes les roses des vents, les secteurs de vents présentés dans le tableau ci-dessous mettent en avant les provenances de vents et non les directions)** :

*Tableau 10 : Secteurs des vents principaux observés au cours de la campagne de mesure*

| | Période du 12 août au 25 septembre 2024 |
|---|---|
| Vents dominants | Secteur Ouest / Nord-Ouest (240° à 320°) soit 30,1 % des observations |
| Vents secondaires | Secteur Sud-Ouest (180° à 220°) soit 25,7 % des observations<br>Secteur Sud-Est (120° à 160°) soit 25,1 % des observations<br>Secteur Nord-Est (40° à 60°) soit 9,8 % des observations |

La figure suivante présente la rose des vents pendant la période de prélèvement.



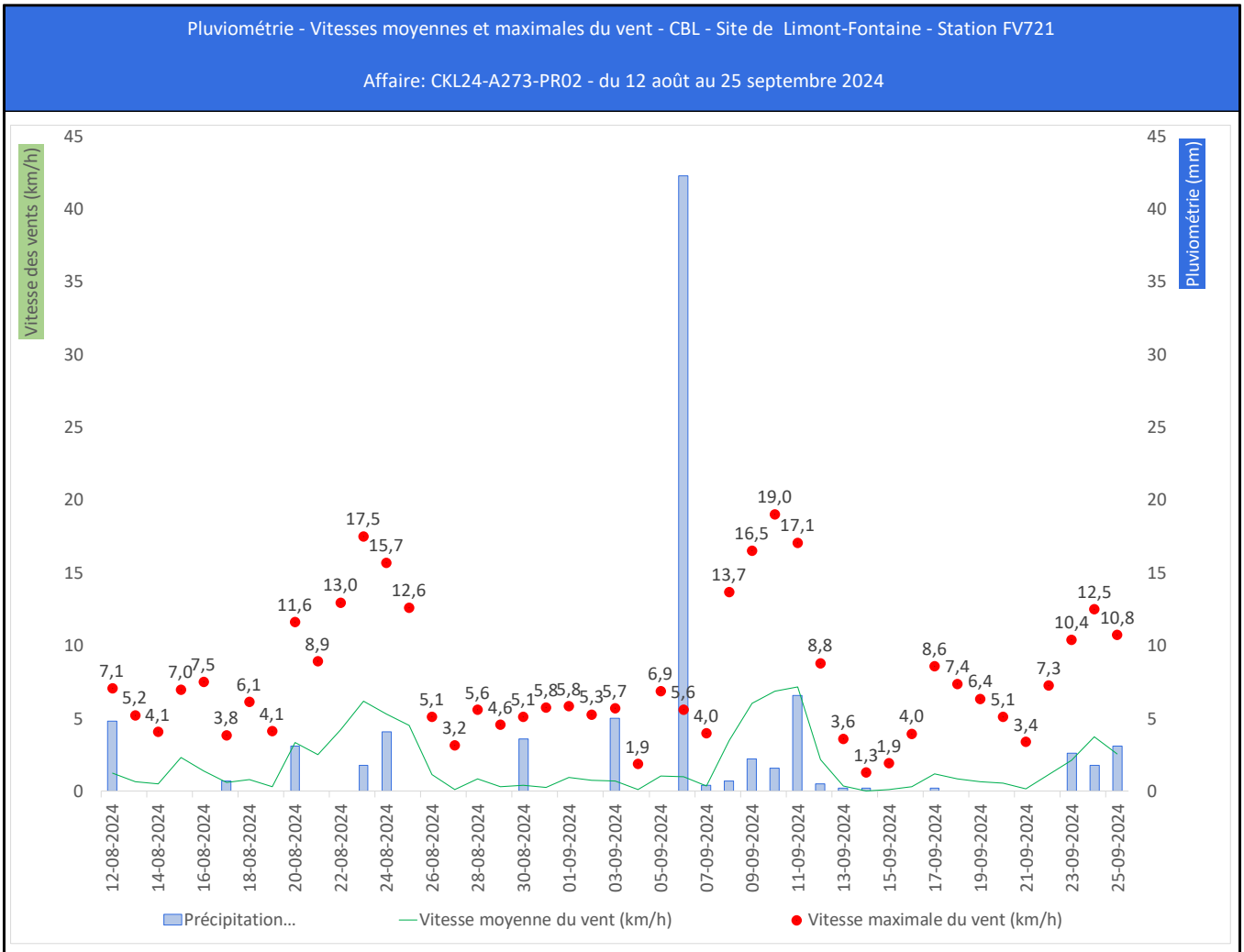

| Direction (°) | [0 ; 1,5[ m/s | [1,5 ; 4,5[ m/s | [4,5 ; 8,0] m/s | > 8,0 m/s | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 0,9% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,9% |
| 40 | 5,7% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 5,7% |
| 60 | 4,1% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 4,1% |
| 80 | 2,8% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 2,8% |
| 100 | 3,2% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 3,2% |
| 120 | 6,1% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 6,1% |
| 140 | 6,9% | 0,1% | 0,0% | 0,0% | 7,0% |
| 160 | 11,2% | 0,8% | 0,0% | 0,0% | 12,0% |
| 180 | 6,3% | 2,1% | 0,0% | 0,0% | 8,5% |
| 200 | 7,0% | 3,7% | 0,0% | 0,0% | 10,7% |
| 220 | 4,8% | 1,8% | 0,0% | 0,0% | 6,6% |
| 240 | 5,2% | 0,7% | 0,0% | 0,0% | 5,9% |
| 260 | 6,9% | 1,2% | 0,0% | 0,0% | 8,0% |
| 280 | 4,9% | 1,0% | 0,0% | 0,0% | 5,9% |
| 300 | 5,3% | 0,7% | 0,0% | 0,0% | 6,0% |
| 320 | 4,2% | 0,1% | 0,0% | 0,0% | 4,3% |
| 340 | 2,1% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 2,1% |
| 360 | 0,4% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,4% |
| Total | 87,9% | 12,1% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |

**A noter que les vents faibles (< 1,5 m/s) favorisant les retombées de proximité représentent environ 87,9% des vents totaux. Ces vents sont faibles et diffus.**

*Figure 6 : Rose des vents générale par classes de vitesse et répartition des vitesses en fonction des vents*

## 7.2. Relevé de la pluviométrie et de l'intensité des vents

Le graphique suivant présente les précipitations et l'intensité des vents cours de la campagne de prélèvement.

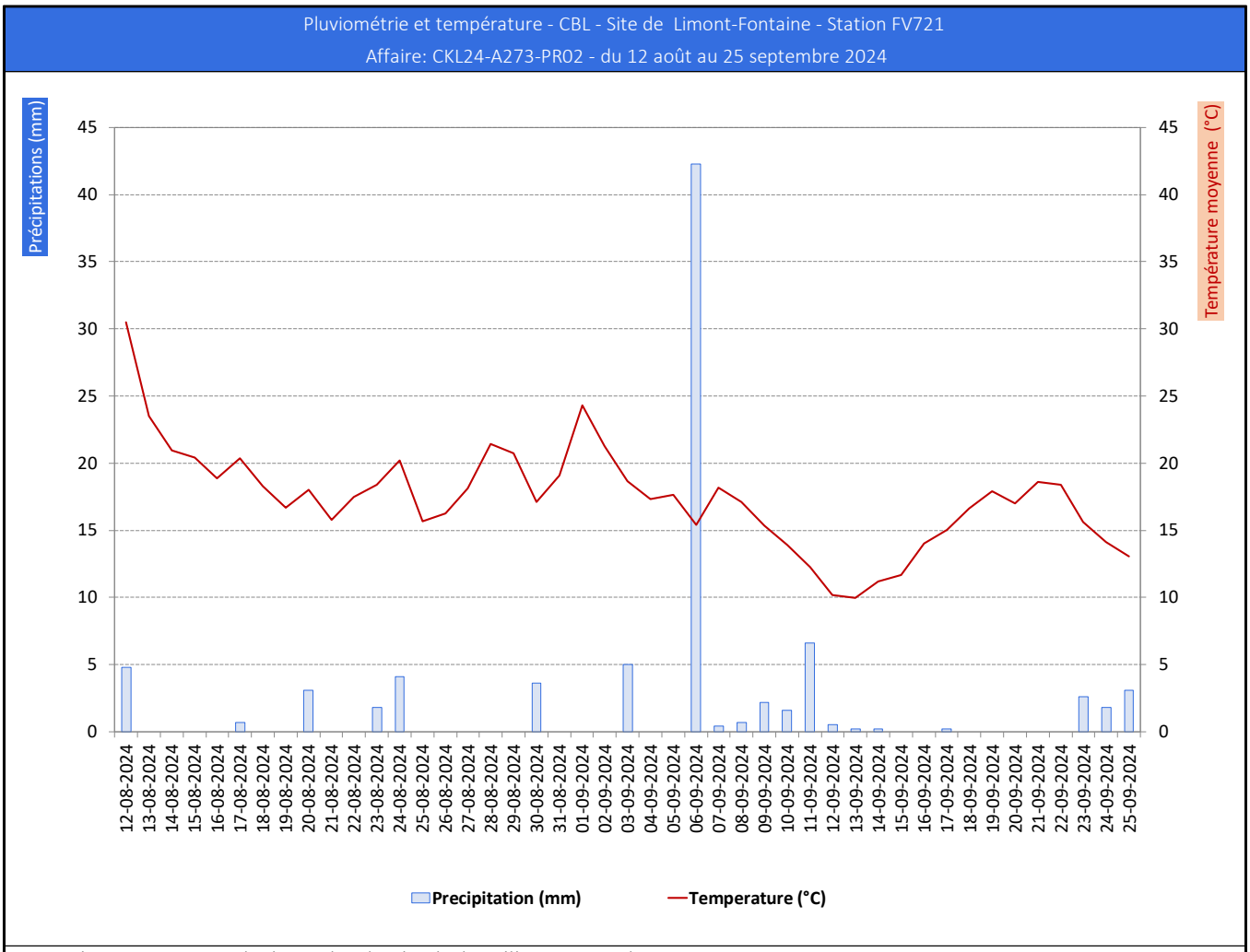



Les vitesses moyennes de vents enregistrées au cours de la période d'exposition sont principalement comprises entre 0 et 7,2 km/h, les vents faibles (< 1,5 m/s) représentent 87,9 % des vents totaux, toutefois nous notons des vitesses maximales moyennes plus élevées pouvant aller jusqu'à 19 km/h sur certains jours.

*Figure 7 : Intensité des vents et pluviométrie – Station locale*

## 7.3. Relevé de la pluviométrie et des températures

Le graphique suivant présente la température et les précipitations enregistrées sur la station au cours de la campagne de prélèvement :




La température moyenne relevée pendant la période de prélèvement est de 17,4 °C.
La température maximale relevée pendant la période de prélèvement est de 30,5 °C.
La pluviométrie totale mesurée pendant la période de prélèvement est de 85,5 mm sur 20 jours de pluies.
La pluviométrie maximale mesurée pendant la période de prélèvement est de 42,3 mm.

*Figure 8 : Pluviométrie et température moyenne journalières*

# 8. Valeurs de référence

Les mesures de retombées atmosphériques totales portent sur la somme des fractions solubles et insolubles, et sont exprimées en mg/m²/j.

Conformément à l'article 19.7 de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié, l'objectif à ne pas dépasser est de 500 mg/m²/j en moyenne annuelle glissante pour chacune des jauges installées en point de type « stations de mesure implantées à proximité immédiate des premiers bâtiments accueillant des personnes sensibles (centre de soins, crèche, école) ou des premières habitations, situés à moins de 1,5 km des limites de propriétés de l'exploitation, sous les vents dominants » du plan de surveillance. Ces points correspondent aux jauges de type (b).

Par ailleurs, conformément à l'article 19.6 de ce même arrêté, « Si à l'issue de huit campagnes consécutives, les résultats sont inférieurs à cette limite, la fréquence des campagnes deviendra semestrielle. Par la suite, si un résultat excède cette valeur et sauf situation exceptionnelle qui sera explicitée dans le bilan annuel prévu, la fréquence redeviendra trimestrielle pendant huit campagnes consécutives, à l'issue desquelles elle pourra être revue dans les mêmes conditions.

Le graphique ci-dessous présente les retombées de poussières totales en moyenne annuelle glissante pour les jauges de type (b) depuis le début des campagnes de mesures. Dans le cas présent, les points LC1, LC2, LC3, LC4, C5 et LC5 sont concernés.

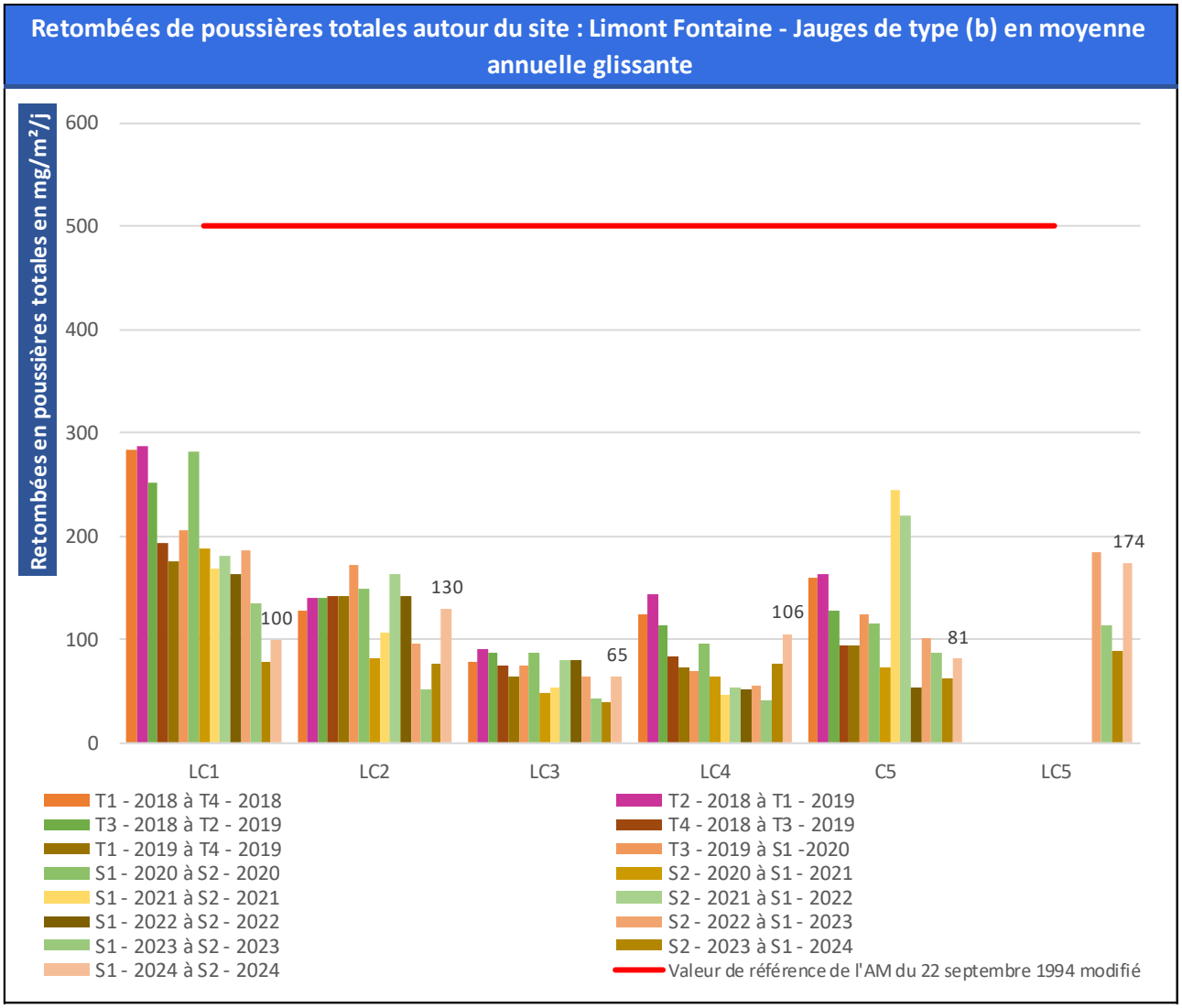



*Figure 9 : Moyenne annuelle glissante pour les jauges de type (b)*

Pour cette campagne, nous constatons que les niveaux de retombées de poussières sont inférieurs à la valeur limite fixée à 500 mg/m²/j, pour l'ensemble des points de type (b).

*Pour rappel, ajout du point « LC5 » au cours de la campagne 1 de 2023.*

Kali'air
ÉTUDES, MESURES & CONSEILS EN QUALITÉ DE L'AIR

cofrac ESSAIS
Accréditation n°1-1848.
Portées disponibles sur www.cofrac.fr

Rapport référencé CKL24-A273-PR01-V01

Emis le 16 septembre 2024

# RAPPORT DES MESURES DE RETOMBEES ATMOSPHERIQUES DES POUSSIERES
## Campagne 1 de l'année 2024

CBS

**Client** : CBS

**Site :** LIMONT FONTAINE

**Adresse** : Chemin des Paquiers, 59330 Limont-Fontaine

**A l'attention de** : Mme Véronique PAUPARDIN et M. DEGRAVE

**Date(s) d'intervention** :
du 13 mai au 17 juin 2024

**Agence en charge du dossier** : KALI'AIR Nord, 217 rue des Sureaux 59262 SAINGHIN-EN-MELANTOIS

**Référence devis :** O 24-037 Version 1

**Intervenant(s)** :
Installation par LEMIRE Maxime,
Désinstallation par POTTIER Maxime.

**Rédacteur** :
Mme MOENS Lucile, Technicienne de mesures
**Approbateur** :
M. SENOUCI Sidi Mohamed, Référent technique AA
**Signature** :

Le rapport comporte 24 pages.
La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
L'accréditation par le COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.
*Ce rapport est issu du modèle rapport référencé « FE 11 89 – V22 du 25-06-2024 ».*

# Modifications apportées à l'édition précédente

| Version | Description et explication des modifications | Paragraphe et page modifié |
|---|---|---|
| 01 | Première édition | / |

# Prestations réalisées sous couverts d'accréditation

Le tableau ci-dessous présente les prestations réalisées sous couvert de l'accréditation COFRAC :

| Paramètre | Prélèvement | Analyse |
|---|---|---|
| Poussières solubles et insolubles | Oui | Non |
| Données Météorologiques | Non | Non |

# Modalités des résultats

Dans le présent rapport, lorsque le résultat d'un paramètre analysé est inférieur à sa limite de quantification (LQ), alors la valeur du paramètre considéré est égale à la moitié de sa limite de quantification (LQ/2), cette indication est spécifiée par le sigle « ¤ » devant chaque paramètre concerné.
Les résultats présentés ne tiennent pas compte des incertitudes.

*Aucun avis ou interprétation, ni de déclaration de conformité n'est émis dans le présent rapport.*

# Responsabilités

KALI'AIR se dégage de toutes responsabilités concernant les éventuelles données de production ou autres fournies par le client pouvant éventuellement avoir un impact sur le résultat final.

# Documents et références

- Norme NF X 43-014 (Novembre 2017) : Détermination des retombées atmosphériques totales – Echantillonnage – Préparation des échantillons avant analyses.
- Document LAB GTA 96 du COFRAC : Essai d'évaluation de la qualité de l'air ambiant.
- Les activités du site sont encadrées par l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié, relatif aux exploitations de carrières.
- Dans le cadre de cette réglementation, il est imposé des dispositions permettant de prévenir, limiter et contrôler les poussières émises dans l'environnement aux exploitants de carrières soumises au régime de l'autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement.
- Un plan de surveillance des émissions de poussières référencé R1706803 a été réalisé par la société CBS en octobre 2017 de manière à répondre à ces obligations réglementaires.

# Préambule

La société CBS réalise un programme de mesures des retombées atmosphériques de poussières autour du site de LIMONT FONTAINE.

Les données météorologiques durant la période d'exposition ont été récupérées à l'aide d'une station météorologique KALI'AIR implantée sur le site, capable de mesurer la vitesse, la direction du vent, la pluviométrie et la température.

Le présent rapport d'essais synthétise les résultats de la campagne de prélèvements du 13 mai au 17 juin 2024.

Ce rapport est conforme à la demande initiale.

# Sommaire

1. Liste des figures ..... 5
2. Liste des tableaux ..... 5
3. Généralités ..... 6
3.1. Matériel utilisé ..... 6
3.2. Rappels d'installation ..... 7
3.3. Préparation et conditionnement des jauges ..... 8
3.4. Protocole de nettoyage ..... 8
3.5. Analyses ..... 8
4. Implantation des points de mesures ..... 9
4.1. Définition des emplacements ..... 9
4.2. Implantation des points de prélèvements ..... 10
4.3. Photographies des points de prélèvement ..... 11
4.4. Incidents survenus lors des prélèvements ..... 12
5. Prélèvement des poussières sédimentables ..... 13
5.1. Rappel des investigations ..... 13
5.2. Résultats des retombées ..... 14
5.2.1. Tableau des résultats de la campagne ..... 14
5.2.2. Graphique des résultats de la campagne ..... 15
5.2.3. Commentaires divers ..... 15
5.2.4. Remarques analytiques ..... 15
5.2.5. Cartographie satellite des résultats de la campagne ..... 16
6. Validation de la campagne ..... 17
6.1. Définition des critères de validation ..... 17
6.2. Validation de la campagne ..... 17
7. Station météorologique- KALI'AIR ..... 18
7.1. Analyse du régime des vents ..... 19
7.2. Relevé de la pluviométrie et de l'intensité des vents ..... 21
7.3. Relevé de la pluviométrie et des températures ..... 22
8. Valeurs de référence ..... 23

# 1. Liste des figures

Figure 1 : Installation d'une jauge ..... 6
Figure 2 : Position des obstacles affectant l'échantillonnage ..... 7
Figure 3 : Graphique des résultats des retombées de poussières au cours de la campagne ..... 15
Figure 4 : Carte satellite des points de prélèvements autour du site ..... 16
Figure 5 : Emplacement de la station météo KALI'AIR ..... 18
Figure 6 : Rose des vents générale par classes de vitesse et répartition des vitesses en fonction des vents ..... 20
Figure 7 : Intensité des vents et pluviométrie – Station locale ..... 21
Figure 8 : Pluviométrie et température moyenne journalières ..... 22
Figure 9 : Moyenne annuelle glissante pour les jauges de type (b) ..... 24

# 2. Liste des tableaux

Tableau 1 : Protocole de nettoyage ..... 8
Tableau 2 : Synthèse des protocoles analytiques ..... 8
Tableau 3 : typologie des points de prélèvement ..... 9
Tableau 4 : Données d'implantation ..... 10
Tableau 5 : Photographies des points et écarts éventuels ..... 11
Tableau 6 : Photographies des points et écarts éventuels_suite ..... 12
Tableau 7 : Plan d'échantillonnage ..... 13
Tableau 8 : Synthèse des résultats de la campagne ..... 14
Tableau 9 : tableau des validités du blanc de la campagne ..... 17
Tableau 10 : Secteurs des vents principaux observés au cours de la campagne de mesure ..... 19

# 3. Généralités

## 3.1. Matériel utilisé

Les jauges OWEN permettent la quantification des retombées sédimentables. Différents types de collecteurs existent. L'utilisation des jauges OWEN est décrite dans la norme NF X 43 014 "Détermination des retombées atmosphériques totales". Concernant KALI'AIR, les collecteurs utilisés pour la détermination des poussières sont en matière plastique (polyéthylène) d'une contenance de 25 litres, fermés hermétiquement.

L'intégrité physique des jauges et des entonnoirs est vérifiée à chaque prélèvement. Ceux-ci sont écartés lorsque des fêlures ou des rayures importantes sont constatées qui pourraient freiner les écoulements de particules déposées par l'écoulement d'eaux pluviales.

Selon la norme NF X 43 014, l'échantillon est collecté sur une période variant de 1 semaine à 1 mois (*des pratiques dérogatoires sont possibles jusqu'à 3 mois maximum*).

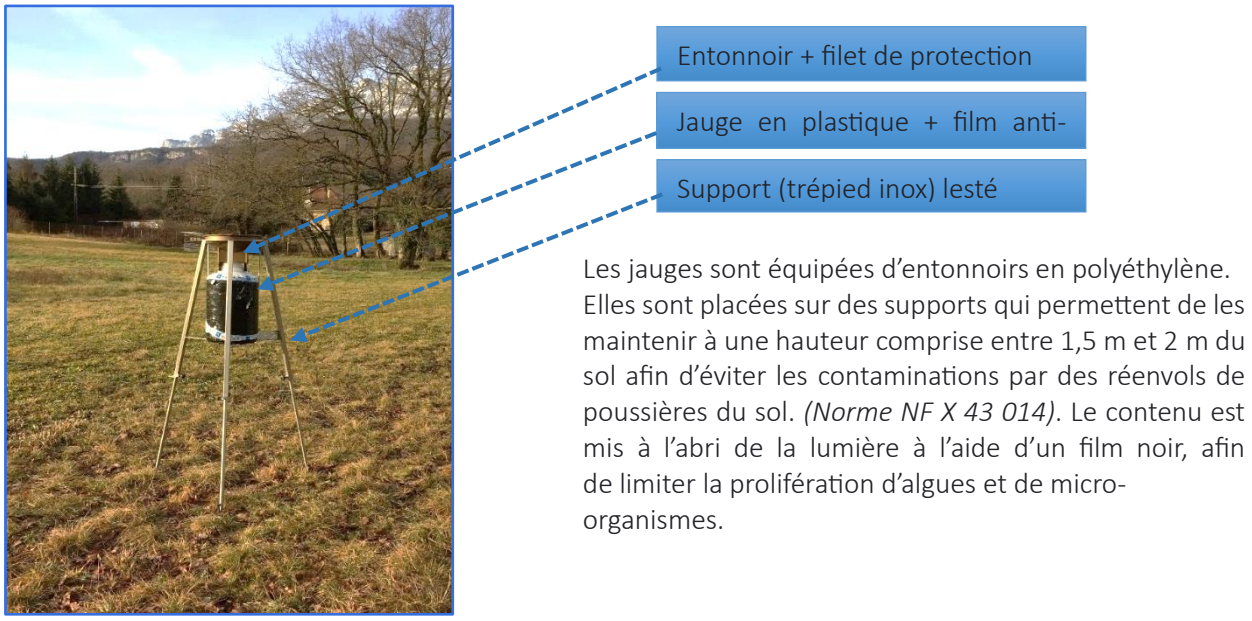



*Figure 1 : Installation d'une jauge*

Dans le cas particulier de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié, relatif aux exploitations de carrières, les campagnes de mesures durent 30 jours et sont réalisées tous les 3 mois (*fréquence trimestrielle*).

Si à l'issue de huit campagnes consécutives, pour les jauges de type (b), les résultats sont inférieurs à la valeur limite (500 mg/m²/jour – *valeur moyenne annuelle glissante*), la fréquence deviendra semestrielle (article 19.6 et 19.7).

## 3.2. Rappels d'installation

(*Paragraphe issu de la norme*)
Dans la mesure du possible, selon les cas :

- Les jauges ne sont pas installées dans des zones où soufflent des vents violents.
- Les jauges ne sont pas abritées par des arbres hauts ou des bâtiments.
- Une distance minimale d'1 mètre de toute structure porteuse est recommandée avec un dégagement libre de tout obstacle d'au moins 180° pour un mur et de 270° pour un toit.
- Sur les sites ruraux, il convient qu'il n'y ait pas d'obstacles tels que des arbres de hauteur dépassant un angle de 30° par rapport au bord du collecteur, ni de bâtiment, haies etc…
- Sur les sites urbains, les mêmes exigences sont à respecter mais en s'éloignant de quelques mètres des bâtiments, arbres et autres obstacles.

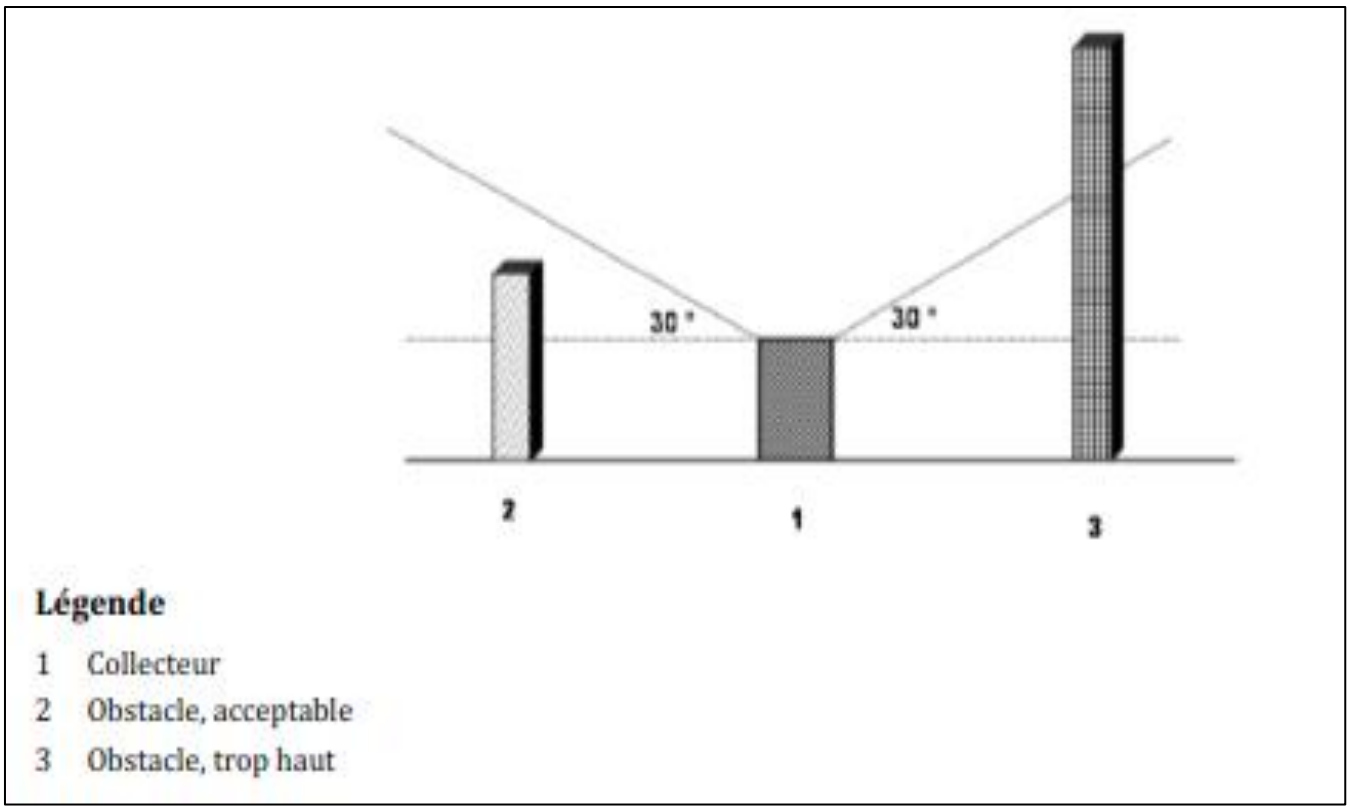



*Figure 2 : Position des obstacles affectant l'échantillonnage*

## 3.3. Préparation et conditionnement des jauges

Le volume des jauges à vide est de 25 litres pour éviter tout risque de débordement. Les jauges sont nettoyées et conditionnées par notre laboratoire avant l'intervention afin d'éviter tout risque de contamination liée à des utilisations antérieures *(protocole de nettoyage ci-dessous).*

Un litre d'eau purifiée est ajouté dans chaque jauge (*y compris dans le blanc*) au début de la campagne afin d'éviter tout risque d'évaporation entraînant une adsorption sur les parois. Cette manipulation est recommandée par le laboratoire d'analyses.

Les jauges sont installées aux points déterminés. Au terme de la période de prélèvement, chaque jauge est rincée avec un litre d'eau purifiée afin de récolter la totalité des particules éventuelles fixées sur l'entonnoir (*y compris dans le blanc*). Les jauges sont hermétiquement fermées, enregistrées puis transportées par nos soins jusqu'à notre laboratoire.

## 3.4. Protocole de nettoyage

*Tableau 1 : Protocole de nettoyage*

| | Principe |
|---|---|
| Jauges et entonnoirs en plastique | × Rinçage au détergent,<br>× Rinçage à l'eau acidifiée,<br>× Rinçage à l'eau ultra pure,<br>× Séchage,<br>× Fermeture. |

## 3.5. Analyses

Les analyses de poussières sont réalisées par KALI'AIR.

*Tableau 2 : Synthèse des protocoles analytiques*

| Paramètres | Limite de quantification | Unités | Incertitude à la LQ | Norme ou méthode | Principe d'analyse |
|---|---|---|---|---|---|
| Poussières solubles interne | 0,57 | mg | 10% | NF X 43 014 | 1. Pesée "liquide"<br>2. Filtration sur filtre en fibre de verre (insoluble)<br>3. Extraction : Filtrat<br>4. Extraction : Particules<br>5. Evaporation pour phase soluble<br>6. Détermination gravimétrique |
| Poussières insolubles interne | 0,89 | mg | 10% | | |

# 4. Implantation des points de mesures

## 4.1. Définition des emplacements

La définition des emplacements des zones de mesures par jauges OWEN a été effectuée par la société CBS, en se basant notamment sur le plan de surveillance environnementale (référencé R1706803 et réalisé courant 2017), soit sur les principaux éléments suivants :

- ✓ La rose des vents disponible sur le secteur, à savoir celle de Maubeuge (59),
- ✓ Les sources environnantes de poussières (industries voisines, voies routières, etc.),
- ✓ Les établissements pouvant accueillir des populations sensibles,
- ✓ Les zones situées hors des retombées de poussières de carrières pour les points témoins,
- ✓ Une distance de retombées de poussières sur plusieurs centaines de mètres.

L'implantation finale des points de mesures a été fonction de la présence d'habitations dans chaque zone et de l'acceptation des riverains pour l'accueil des appareils de mesures pendant toute la campagne. Les zones de prélèvements sélectionnées sont données dans le tableau ci-dessous. A noter que la typologie du point est précisée selon les définitions de l'article 19.6 de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié, avec :

- **Jauge de type (a)** : « au moins une station de mesure témoin correspondant à un ou plusieurs lieux non impactés par l'exploitation de la carrière »
- **Jauge de type (b)** : « une ou plusieurs stations de mesures implantées à proximité immédiate des premiers bâtiments accueillant des personnes sensibles ou des premières habitations situés à moins de 1 500 m des limites de propriétés de l'exploitation, sous les vents dominants »
- **Jauge de type (c)** : « une ou plusieurs stations de mesures implantées en limite de site, sous les vents dominants »
- **Autre** : point supplémentaire ne correspondant pas nécessairement aux critères précédents

*Tableau 3 : typologie des points de prélèvement*

| Numéro de zone | Typologie de zone (¤) (d'après la rose des vents du plan de surveillance) | Distance par rapport au centre du site | Typologie du point (selon les définitions de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié) |
|---|---|---|---|
| T1 | Zone non impactée (témoin) | 750 m au Sud-Ouest du site | Type (a) |
| LC1 | Zone impactée | Limite Ouest du site | Type (b) et (c) |
| LC2 | Zone impactée | Limite Nord-Ouest du site | Type (b) et (c) |
| LC3 | Zone impactée | Limite Sud-Est du site | Type (b) et (c) |
| LC4 | Zone impactée | Limite Sud-Ouest du site | Type (b) et (c) |
| C5 | Zone impactée | Limite Nord-Est du site | Type (b) et (c) |
| LC5 | Zone impactée | Situé à 600m au Nord-Est du centre du site | Type (b) |

*(¤) : la typologie présentée dans ce tableau est étudiée en fonction de la rose des vents utilisée dans le cadre du plan de surveillance. Celle-ci pourra donc varier en fonction des vents observés lors des différentes campagnes de mesures.*

## 4.2. Implantation des points de prélèvements

Les diverses informations liées à l'installation des points de prélèvements sont reprises dans le tableau ci-dessous.

*Tableau 4 : Données d'implantation*

| Données d'implantation des retombées atmosphériques par jauges Owen - Site : CBS , situé à LIMONT-FONTAINE - Affaire référencée CKL24/A273/PR01 - Le système de prélèvement a été installé par ML et repris par MP<br>La station météorologique de référence interne FV491 a été installée au niveau des coordonnées GPS suivantes : N 50° 13' 3,4" - E 3° 55' 15,4" | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nom du point** | **Coordonnées GPS** | **TYPOLOGIE** (arrêté du 22 septembre 1994 modifié) | **Adresse d'installation** | Jauge PE n° **JP2067** | Entonnoir PE n° | Section entonnoir ($m^2$) | Début du Prélèvement | Fin du prélèvement | Durée d'exposition (jours) |
| T1 | N 50° 12' 51,7" - E 3° 55' 24,6" | (a) | Matériel mis en place à l'adresse suivante : Départementale 121 G21, 59330 Limont-Fontaine | jp1069 | 84 | 0,066 | 13-5-24 9:45 | 17-6-24 10:16 | 36,0 |
| LC1 | N 50° 12' 59,9" - E 3° 54' 45,9" | (b) et ( c ) | Matériel mis en place à l'adresse suivante : Route Saint-Rémy du Nord ,59330 Limont-Fontaine | jp2052 | 843 | 0,066 | 13-5-24 11:20 | 17-6-24 11:33 | 36,0 |
| LC2 | N 50° 13' 3,4" - E 3° 55' 15,4" | (b) et ( c ) | Matériel mis en place à l'adresse suivante : Route Saint-Rémy du Nord ,59330 Limont-Fontaine | jp944 | 268 | 0,067 | 13-5-24 10:30 | 17-6-24 11:00 | 36,0 |
| LC3 | N 50° 12' 44,8" - E 3° 54' 56,6" | (b) et ( c ) | Matériel mis en place à l'adresse suivante : Route Saint-Rémy du Nord ,59330 Limont-Fontaine | jp2003 | 931 | 0,066 | 13-5-24 12:10 | 17-6-24 12:24 | 36,0 |
| LC4 | N 50° 12' 47,3" - E 3° 55' 18,3" | (b) et ( c ) | Matériel mis en place à l'adresse suivante : Route Saint-Rémy du Nord ,59330 Limont-Fontaine | jp2009 | 929 | 0,066 | 13-5-24 11:50 | 17-6-24 11:47 | 35,0 |
| C5 | N 50° 13' 9,1" - E 3° 54' 38,5" | (b) | Matériel mis en place à l'adresse suivante : 45 rue de Limont ,59330 Saint-Rémy-du-Nord | jp849 | 405 | 0,067 | 13-5-24 10:00 | 17-6-24 10:28 | 36,0 |
| LC5 | N 50° 13' 17,1" - E 3° 55' 16" | (b) | Matériel mis en place à l'adresse suivante : Route Saint-Rémy du Nord ,59330 Limont-Fontaine | jp1064 | 937 | 0,067 | 13-5-24 12:30 | 17-6-24 12:36 | 36,0 |

## 4.3. Photographies des points de prélèvement

*Tableau 5 : Photographies des points et écarts éventuels*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **T1**<br>Coordonnées GPS : N 50° 12' 51,7" - E 3° 55' 24,6" | | Ecart à la Norme | Anomalie constatée |
| Photo ENVIRONNEMENT | Photo dispositif | Conforme à la norme NF X 43-014 | Aucune anomalie à signaler |
|  |  | | |
| **LC1**<br>Coordonnées GPS : N 50° 12' 59,9" - E 3° 54' 45,9" | | Ecart à la norme | Anomalie constatée |
| Photo ENVIRONNEMENT | Photo dispositif | Conforme à la norme NF X 43-014 | Aucune anomalie à signaler |
|  |  | | |
| **LC2**<br>Coordonnées GPS : N 50° 13' 3,4" - E 3° 55' 15,4" | | Ecart à la norme | Anomalie constatée |
| Photo ENVIRONNEMENT | Photo dispositif | Conforme à la norme NF X 43-014 | Aucune anomalie à signaler |
|  |  | | |
| **LC3**<br>Coordonnées GPS : N 50° 12' 44,8" - E 3° 54' 56,6" | | Ecart à la norme | Anomalie constatée |
| Photo ENVIRONNEMENT | Photo dispositif | Conforme à la norme NF X 43-014 | Aucune anomalie à signaler |
|  |  | | |
| **LC4**<br>Coordonnées GPS : N 50° 12' 47,3" - E 3° 55' 18,3" | | Ecart à la norme | Anomalie constatée |
| Photo ENVIRONNEMENT | Photo dispositif | Conforme à la norme NF X 43-014 | Aucune anomalie à signaler |
|  |  | | |

*Tableau 6 : Photographies des points et écarts éventuels_suite*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **C5**<br>Coordonnées GPS : N 50° 13' 9,1" - E 3° 54' 38,5" | | Ecart à la norme | Anomalie constatée |
| **Photo ENVIRONNEMENT** | **Photo dispositif** | Conforme à la norme NF X 43-014 | Aucune anomalie à signaler |
|  |  | | |
| **LC5**<br>Coordonnées GPS : N 50° 13' 17,1" - E 3° 55' 16" | | Ecart à la norme | Anomalie constatée |
| **Photo ENVIRONNEMENT** | **Photo dispositif** | Non conforme à la norme NF X 43-014, cause :<br><br>Arbre à côté de la jauge (30° non respecté) | Aucune anomalie à signaler |
|  |  | | |

Concernant l'installation des jauges, nous avons constaté les écarts cités dans le tableau ci-dessus.

L'impact de l'écart est négligeable dans la mesure où il se situe à l'opposé du site.

## 4.4. Incidents survenus lors des prélèvements

Aucun incident signalé.

# 5. Prélèvement des poussières sédimentables

## 5.1. Rappel des investigations

Le plan d'échantillonnage de la campagne de mesures est résumé dans le tableau suivant :

*Tableau 7 : Plan d'échantillonnage*

| Type de surveillance | Surveillance des retombées de poussières autour du site CBS, situé à LIMONT FONTAINE |
|---|---|
| Objet – but | Caractérisation des retombées du site |
| Composés analysés | Poussières solubles et insolubles |
| Dispositifs de prélèvement | Jauges OWEN |
| Fréquence | Semestrielle |
| Suivi de campagne | Campagne 1 ANNEE 2024 |
| Nombre de points échantillonnés | 7 points :<br>- 6 points « MESURE »<br>- 1 point « TEMOIN » |
| Durée de la campagne | 36 jours |

## 5.2. Résultats des retombées

### 5.2.1. Tableau des résultats de la campagne

Le résultat du blanc de site, mis en place pour apprécier le niveau de contamination résiduel ou induit par la manipulation des collecteurs de précipitations au cours de la période ainsi que la synthèse des résultats concernant les concentrations en poussières solubles, insolubles et totales durant la période de prélèvement est présentée ci-après.

*Tableau 8 : Synthèse des résultats de la campagne*

**Dossier référencé : CKL24/A273/PR01 - Synthèse de la campagne de prélèvement des retombées de poussières pour CBS - site : LIMONT-FONTAINE - Le système de prélèvement a été installé par ML et repris par MP**
**Période de prélèvement du 13/05/2024 au 17/06/2024**

| Nom du point | Typologie du point (selon l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié) | Référence KALI'AIR | Retombées insolubles (mg/m²/j) | Retombées Solubles (mg/m²/j) | Retombées Totales (mg/m²/j) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| BLANC | - | CKL24/A273/PR01/ 1 | ¤ 1,1 | ¤ 4,2 | ¤ 5,3 | ±0,25 |
| T1 | (a) | CKL24/A273/PR01/ 2 | 41,5 | 68,9 | 110 | ±18,7 |
| LC1 | (b) et ( c ) | CKL24/A273/PR01/ 3 | 38,8 | 58,8 | 97,6 | ±16,3 |
| LC2 | (b) et ( c ) | CKL24/A273/PR01/ 4 | 37,8 | 95,9 | 134 | ±24,0 |
| LC3 | (b) et ( c ) | CKL24/A273/PR01/ 5 | 20,7 | 37,9 | 58,6 | ±9,4 |
| LC4 | (b) et ( c ) | CKL24/A273/PR01/ 6 | 73,7 | 57,5 | 131 | ±24,8 |
| C5 | (b) | CKL24/A273/PR01/ 7 | 13,2 | 59,7 | 73,0 | ±13,3 |
| LC5 | (b) | CKL24/A273/PR01/ 8 | 16,2 | 117 | 133 | ±22,6 |

*¤ : Les valeurs mesurées sont inférieures à la LQ, les résultats sont donc rendus à LQ/2*

### 5.2.2. Graphique des résultats de la campagne

Le graphique suivant présente la teneur moyenne en poussières insolubles, solubles et totales mesurée pour chaque point au cours de la période de prélèvement.

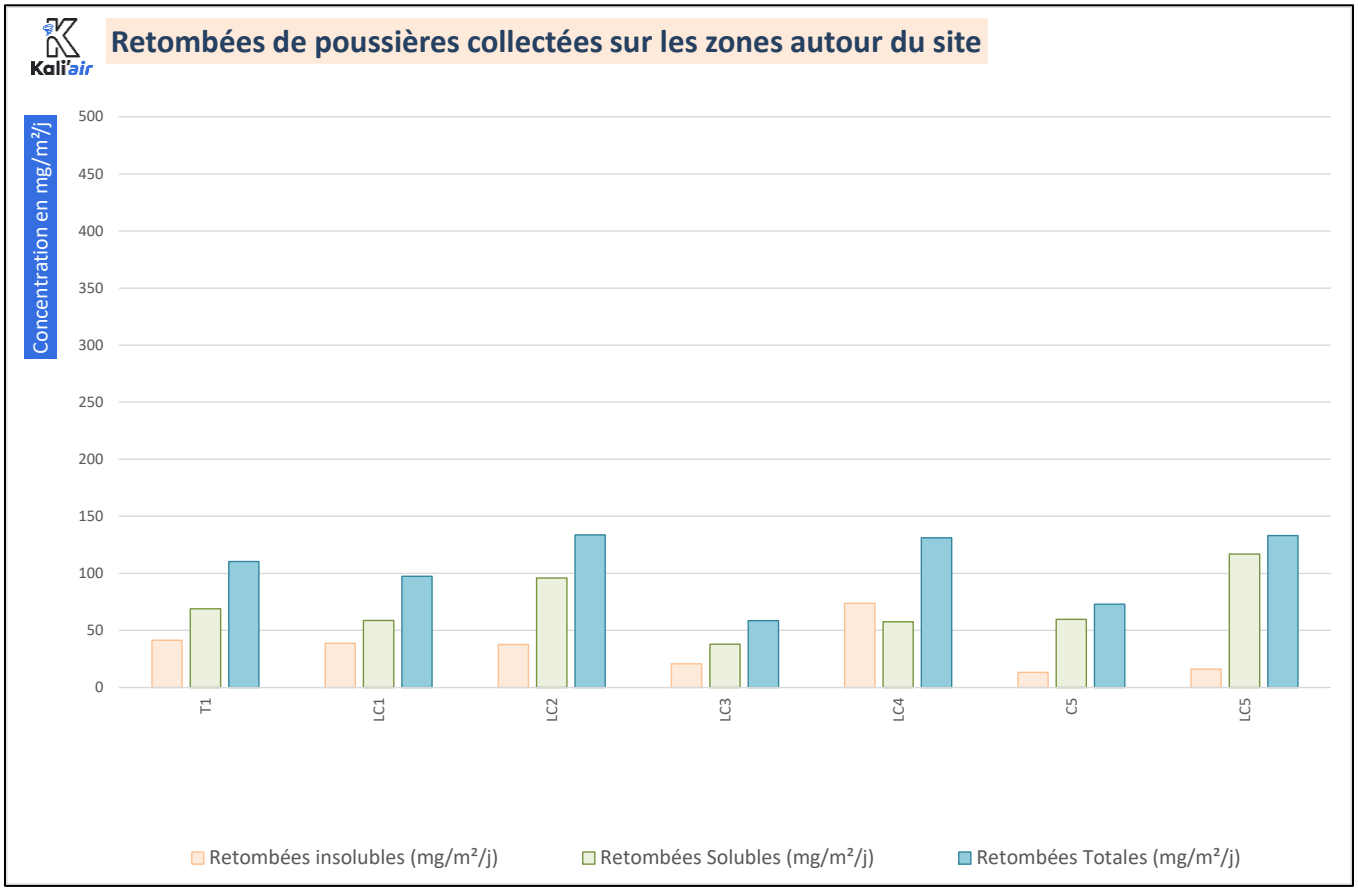



*Figure 3 : Graphique des résultats des retombées de poussières au cours de la campagne*

### 5.2.3. Commentaires divers

D'après ce graphique nous constatons que les concentrations en poussières sont assez homogènes entre les différents points de surveillance. Nous constatons également que la fraction soluble est majoritaire au niveau de l'ensemble des points, excepté pour le point « LC4 » où la fraction insoluble est majoritaire.

A noter que le point témoin (point « T1 »), représentatif du bruit de fond environnant, ne présente pas la concentration la plus faible.

### 5.2.4. Remarques analytiques

Lors du traitement des échantillons, aucun incident n'a été signalé.

## 5.2.5. Cartographie satellite des résultats de la campagne

La carte satellite suivante présente l'implantation des points ainsi que les résultats de la campagne de prélèvement.

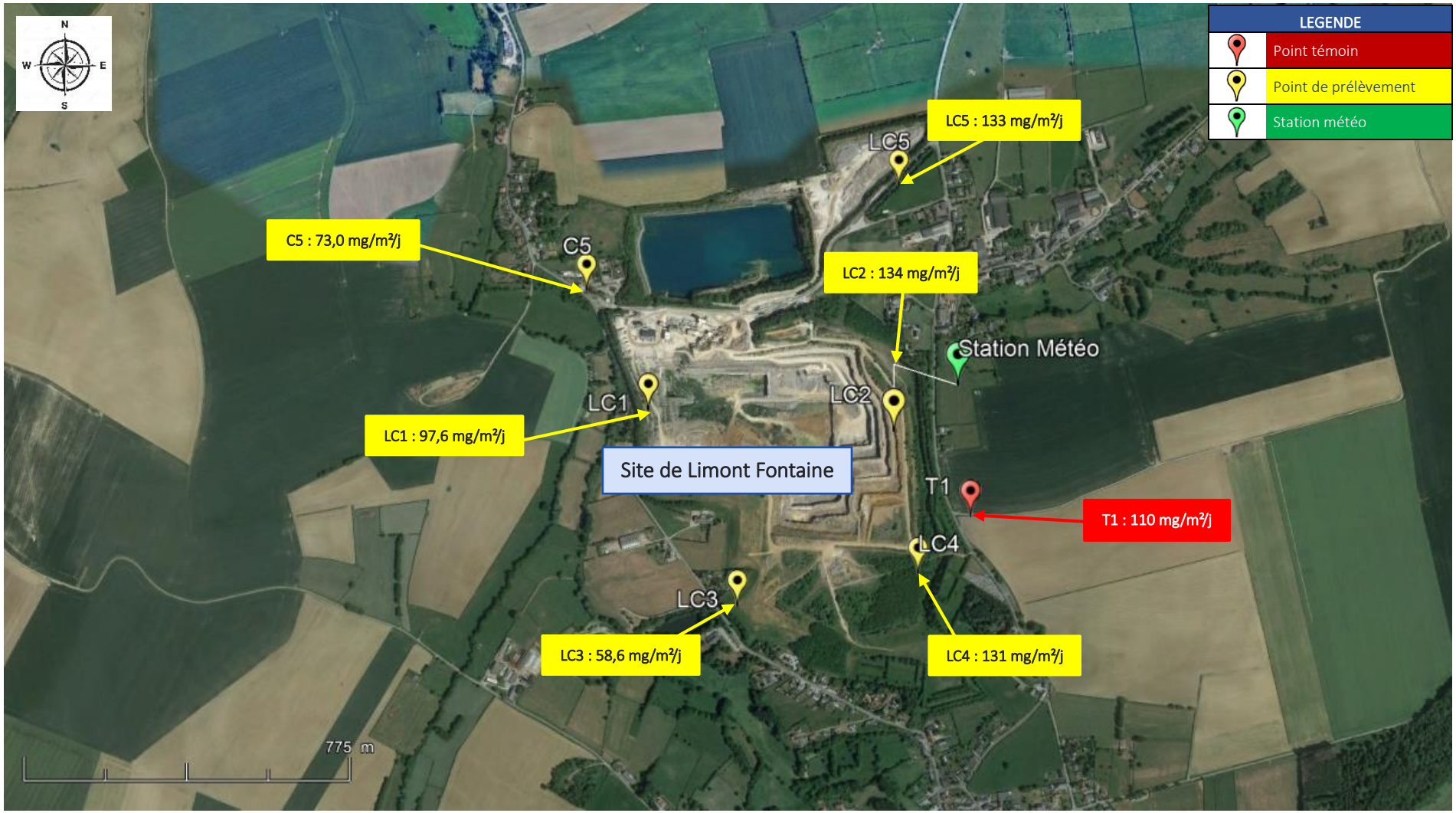



*Figure 4 : Carte satellite des points de prélèvements autour du site*

# 6. Validation de la campagne

## 6.1. Définition des critères de validation

Selon les recommandations du Guide sur la surveillance dans l'air autour des installations classées – Retombées des émissions atmosphériques (INERIS- 201065- 2172207- v1.0, décembre 2021), si la valeur du blanc de terrain est supérieure à la limite de quantification et au tiers de la valeur de l'échantillon, les résultats associés à ce blanc de terrain sont donnés à titre indicatif.

## 6.2. Validation de la campagne

*Tableau 9 : tableau des validités du blanc de la campagne*

| Rappel de la teneur de poussières totales mesurée dans le blanc (en mg/m²/j) | | | 5,3 |
|---|---|---|---|
| Nom du point | Référence KALI'AIR | 1/3 de la valeur mesurée par point | Conformité |
| T1 | CKL24/A273/PR01/ 2 | 36,8 | Blanc conforme aux prescriptions |
| LC1 | CKL24/A273/PR01/ 3 | 32,5 | Blanc conforme aux prescriptions |
| LC2 | CKL24/A273/PR01/ 4 | 44,6 | Blanc conforme aux prescriptions |
| LC3 | CKL24/A273/PR01/ 5 | 19,5 | Blanc conforme aux prescriptions |
| LC4 | CKL24/A273/PR01/ 6 | 43,8 | Blanc conforme aux prescriptions |
| C5 | CKL24/A273/PR01/ 7 | 24,3 | Blanc conforme aux prescriptions |
| LC5 | CKL24/A273/PR01/ 8 | 44,4 | Blanc conforme aux prescriptions |

*¤ : Les valeurs mesurées sont inférieures à la LQ, les résultats sont donc rendus à LQ/2*

*Si la valeur du blanc de terrain est supérieure à la LQ et au tiers de la valeur de l'échantillon, les résultats de ce blanc de terrain sont étudiés au cas par cas*

Pour cette campagne de prélèvement du 13 mai au 17 juin 2024, les teneurs des blancs sont conformes aux prescriptions.

# 7. Station météorologique- KALI'AIR

L'avantage d'une station locale est de pouvoir retranscrire plus fidèlement les événements météorologiques locaux qui peuvent être très dépendants du relief de la zone d'étude.

La station météorologique KALI'AIR (*FV 491*) a été installée dans la zone de l'étude. Celle-ci est capable de mesurer la température, la pluviométrie et les vitesses et directions de vents sur une période donnée.

Les caractéristiques de la station KALI'AIR sont les suivantes :

- *Vitesse mesurée du vent de 0 à 281 km/h (résolution de 1 km/h et précision de ± 5 %).*
- *Direction du vent de 0° à 360° (résolution de 2° et précision de ± 7 º)*
- *Température de l'air de -20°C à 70°C (résolution de 0,1°C et précision de ± 0,6 ºC)*
- *Humidité de l'air de 20 à 100 % (résolution de 0,1 % et précision de ± 3 %)*
- *Pluviosité : 6,5 cm/période de mesure (résolution de 0,01 cm et précision de ± 2 %)*

La carte ci-dessous présente l'emplacement précis de la station météorologique KALI'AIR utilisée lors de la période d'exposition.

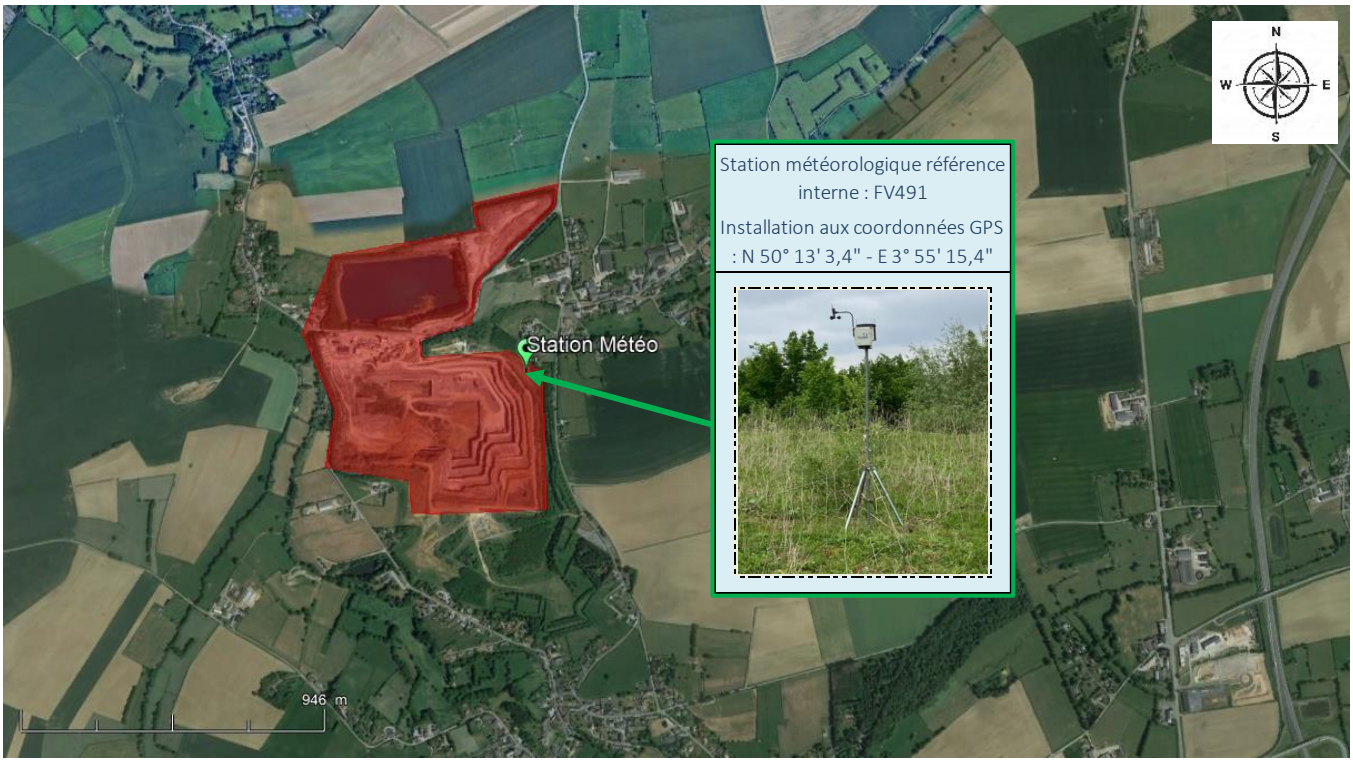



*Figure 5 : Emplacement de la station météo KALI'AIR*

A noter que la station météo a été installée dans une zone représentative de l'impact sur les habitations alentours. Par conséquent, il n'y a aucun obstacle environnant. Les stations météorologiques KALI'AIR sont nettoyées après chaque prestation et une maintenance annuelle est réalisée. De plus, conformément à la norme ISO 19289 : 2015, une vérification visuelle systématique des alentours est réalisée.

## 7.1. Analyse du régime des vents

La rose des vents présentée correspond au vent horaire à minimum 2,5 m du sol, moyenné sur la période d'exposition **(acquisition de données avec un pas de temps de 15 minutes)**. Cette station est installée selon des critères spécifiques afin d'éviter tout obstacle au flux d'air ambiant.

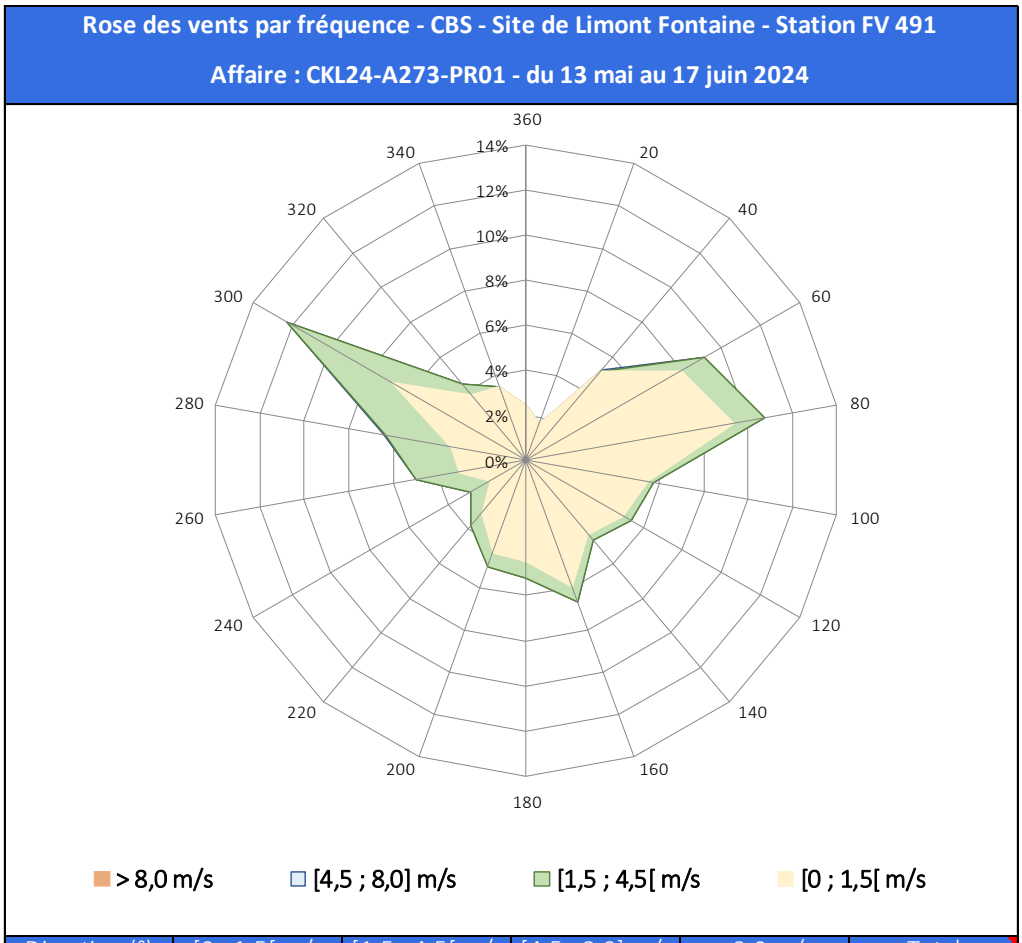
Au cours de la période de prélèvement sont distingués notamment trois orientations de vents, dont une majoritaire.

Le tableau ci-dessous synthétise les informations principales issues des données météorologiques relevées lors de la période de prélèvements **(comme pour toutes les roses des vents, les secteurs de vents présentés dans le tableau ci-dessous mettent en avant les provenances de vents et non les directions)** :

*Tableau 10 : Secteurs des vents principaux observés au cours de la campagne de mesure*

| | Période du 13 mai au 17 juin 2024 |
|---|---|
| Vents dominants | Secteur Nord-Est / Est (40° à 120°) soit 42,9 % des observations |
| Vents secondaires | Secteur Sud (160° à 200°) soit 16,9 % des observations<br>Secteur Sud-Est (260° à 320°) soit 28,0 % des observations |

La figure suivante présente la rose des vents pendant la période de prélèvement.



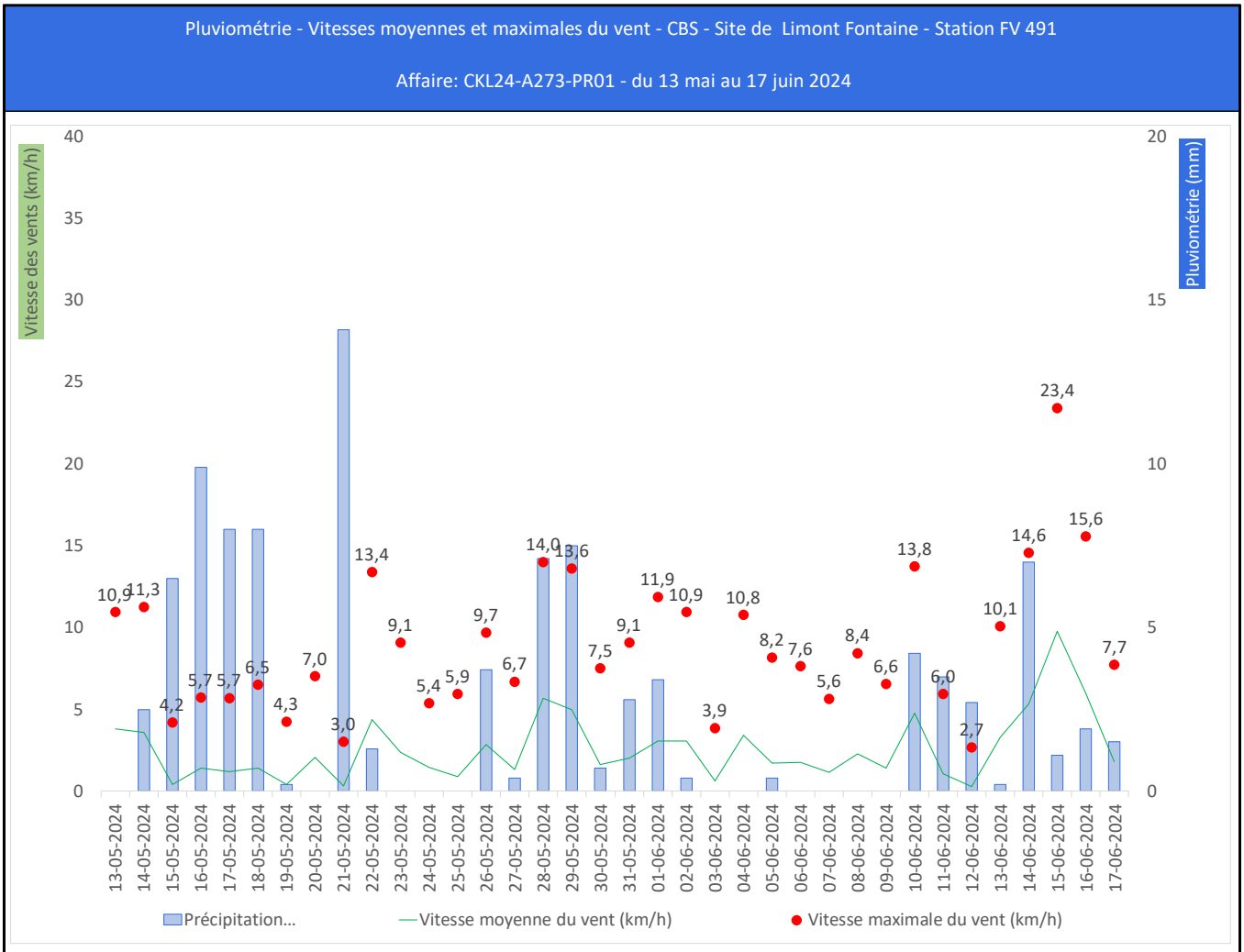

| Direction (°) | [0 : 1,5[ m/s | [1,5 : 4,5[ m/s | [4,5 : 8,0] m/s | > 8,0 m/s | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 1,7% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 1,7% |
| 40 | 5,1% | 0,1% | 0,0% | 0,0% | 5,2% |
| 60 | 7,9% | 1,2% | 0,0% | 0,0% | 9,1% |
| 80 | 9,4% | 1,3% | 0,0% | 0,0% | 10,7% |
| 100 | 5,5% | 0,3% | 0,0% | 0,0% | 5,7% |
| 120 | 5,0% | 0,4% | 0,0% | 0,0% | 5,4% |
| 140 | 4,3% | 0,4% | 0,0% | 0,0% | 4,6% |
| 160 | 6,0% | 0,7% | 0,0% | 0,0% | 6,7% |
| 180 | 4,5% | 0,8% | 0,0% | 0,0% | 5,2% |
| 200 | 4,3% | 0,7% | 0,0% | 0,0% | 5,0% |
| 220 | 3,0% | 0,8% | 0,0% | 0,0% | 3,8% |
| 240 | 1,8% | 1,0% | 0,0% | 0,0% | 2,9% |
| 260 | 3,0% | 2,0% | 0,0% | 0,0% | 4,9% |
| 280 | 3,4% | 3,0% | 0,0% | 0,0% | 6,4% |
| 300 | 6,8% | 5,4% | 0,0% | 0,0% | 12,2% |
| 320 | 3,8% | 0,6% | 0,0% | 0,0% | 4,4% |
| 340 | 3,5% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 3,5% |
| 360 | 2,4% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 2,4% |
| Total | 81,4% | 18,5% | 0,1% | 0,0% | 100,0% |

**A noter que les vents faibles (< 1,5 m/s) favorisant les retombées de proximité représentent environ 81,4% des vents totaux. Ces vents sont faibles et diffus.**

*Figure 6 : Rose des vents générale par classes de vitesse et répartition des vitesses en fonction des vents*

## 7.2. Relevé de la pluviométrie et de l'intensité des vents

Le graphique suivant présente les précipitations et l'intensité des vents cours de la campagne de prélèvement.

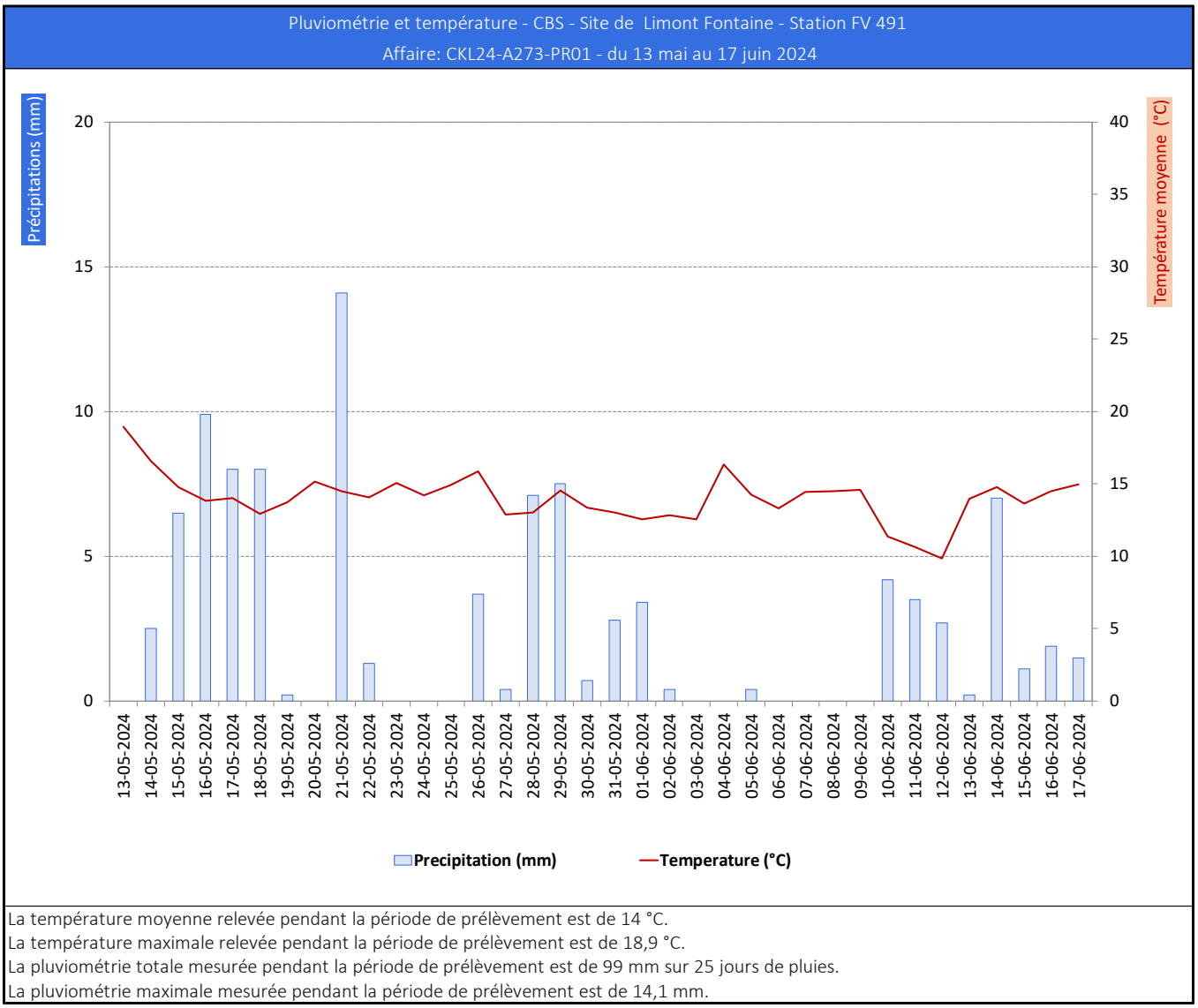



Les vitesses moyennes de vents enregistrées au cours de la période d'exposition sont principalement comprises entre 0,3 et 9,8 km/h, les vents faibles (< 1,5 m/s) représentent 81,4 % des vents totaux, toutefois nous notons des vitesses maximales moyennes plus élevées pouvant aller jusqu'à 23,4 km/h sur certains jours.

*Figure 7 : Intensité des vents et pluviométrie – Station locale*

## 7.3. Relevé de la pluviométrie et des températures

Le graphique suivant présente la température et les précipitations enregistrées sur la station au cours de la campagne de prélèvement :




La température moyenne relevée pendant la période de prélèvement est de 14 °C.
La température maximale relevée pendant la période de prélèvement est de 18,9 °C.
La pluviométrie totale mesurée pendant la période de prélèvement est de 99 mm sur 25 jours de pluies.
La pluviométrie maximale mesurée pendant la période de prélèvement est de 14,1 mm.

*Figure 8 : Pluviométrie et température moyenne journalières*

# 8. Valeurs de référence

Les mesures de retombées atmosphériques totales portent sur la somme des fractions solubles et insolubles, et sont exprimées en mg/m²/j.

Conformément à l'article 19.7 de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié, l'objectif à ne pas dépasser est de 500 mg/m²/j en moyenne annuelle glissante pour chacune des jauges installées en point de type « stations de mesure implantées à proximité immédiate des premiers bâtiments accueillant des personnes sensibles (centre de soins, crèche, école) ou des premières habitations, situés à moins de 1,5 km des limites de propriétés de l'exploitation, sous les vents dominants » du plan de surveillance. Ces points correspondent aux jauges de type (b).

Par ailleurs, conformément à l'article 19.6 de ce même arrêté, « Si à l'issue de huit campagnes consécutives, les résultats sont inférieurs à cette limite, la fréquence des campagnes deviendra semestrielle. Par la suite, si un résultat excède cette valeur et sauf situation exceptionnelle qui sera explicitée dans le bilan annuel prévu, la fréquence redeviendra trimestrielle pendant huit campagnes consécutives, à l'issue desquelles elle pourra être revue dans les mêmes conditions.

Le graphique ci-dessous présente les retombées de poussières totales en moyenne annuelle glissante pour les jauges de type (b) depuis le début des campagnes de mesures. Dans le cas présent, les points LC1, LC2, LC3, LC4, C5 et LC5 sont concernés.

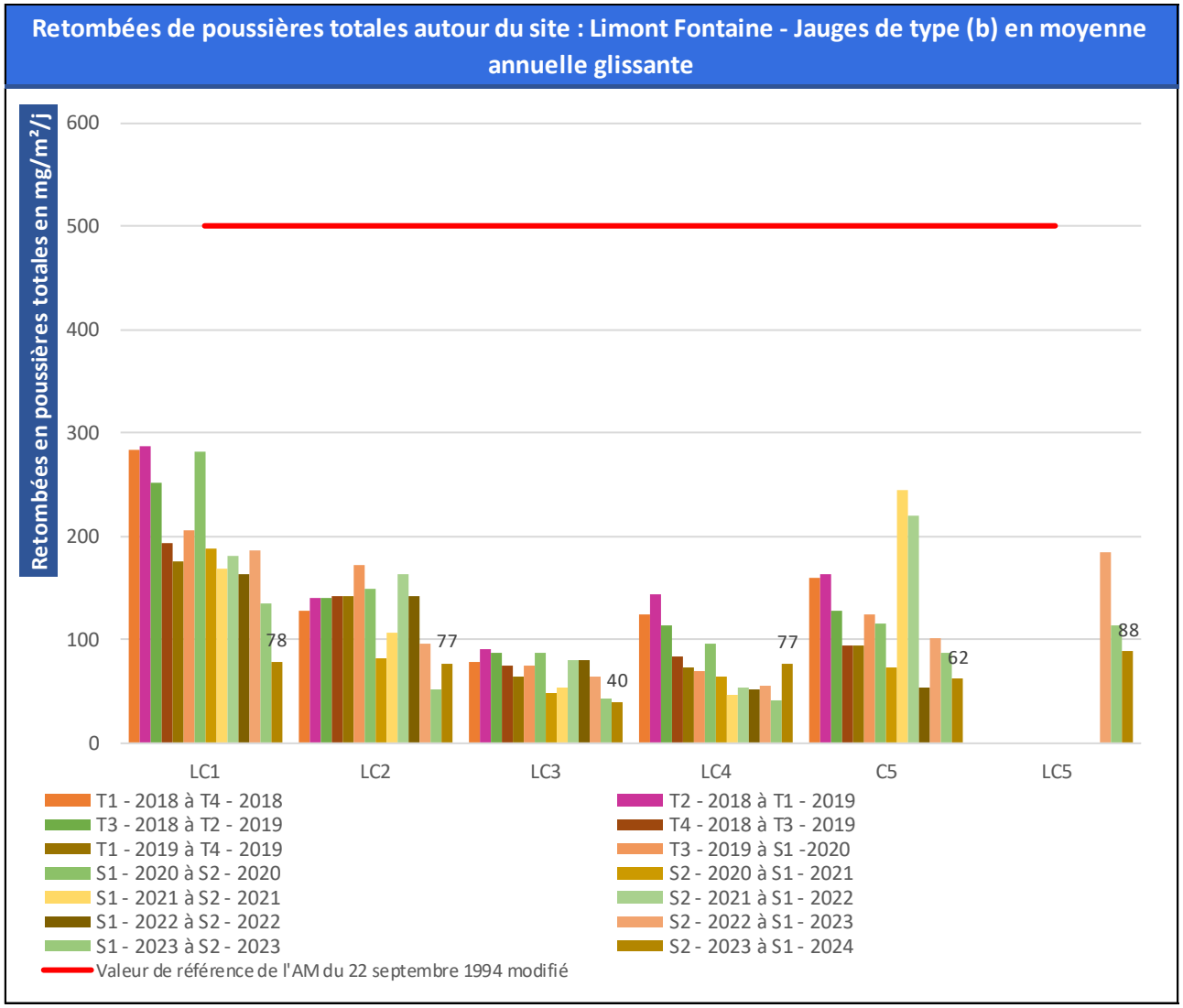



*Figure 9 : Moyenne annuelle glissante pour les jauges de type (b)*

Pour cette campagne, nous constatons que les niveaux de retombées de poussières sont inférieurs à la valeur limite fixée à 500 mg/m²/j, pour l'ensemble des points de type (b).

*Pour rappel, ajout du point « LC5 » au cours de la campagne 1 de 2023.*

Kali'air
ÉTUDES, MESURES & CONSEILS EN QUALITÉ DE L'AIR

cofrac ESSAIS
Accréditation n°1-1848.
Portées disponibles sur www.cofrac.fr

Rapport référencé CKL23-A262-PR03-V01 Emis le 29 mars 2024

# BILAN ANNUEL DES RETOMBEES ATMOSPHERIQUES DES POUSSIERES 2023

CBS

**Client** : CBS

**Site :** LIMONT FONTAINE

**Adresse** : Chemin des Paquiers, 59330 Limont-Fontaine

**A l'attention de** : Mme Véronique PAUPARDIN et M. DEGRAVE

**Agence en charge du dossier** : KALI'AIR Nord, 217 rue des Sureaux 59262 SAINGHIN-EN-MELANTOIS

**Rédacteur** :
Mme BURIGAT Lisa, Technicienne de laboratoire
**Approbateur** :
M. SENOUCI Sidi Mohamed, Référent technique AA
**Signature** :

Le rapport comporte 15 pages.
La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
L'accréditation par le COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.
*Ce rapport est issu du modèle rapport référencé « FE 11 117 – V10 du 17-01-2024 ».*

# Modifications apportées à l'édition précédente

| Version | Description et explication des modifications | Paragraphe et page modifié |
|---|---|---|
| 01 | Première édition | / |

# Prestations réalisées sous couverts d'accréditation

Le tableau ci-dessous présente les prestations réalisées sous couvert de l'accréditation COFRAC :

| Composé | Prélèvement | Analyse |
|---|---|---|
| Poussières solubles et insolubles | Oui | Non |
| Données Météorologiques | Non | Non |

# Modalités des résultats

Dans le présent rapport, lorsque le résultat d'un paramètre analysé est inférieur à sa limite de quantification (LQ), alors la valeur du paramètre considéré est égale à la moitié de sa limite de quantification (LQ/2), cette indication est spécifiée par le sigle « ¤ » devant chaque paramètre concerné.
Les résultats présentés ne tiennent pas compte des incertitudes.

# Responsabilités

KALI'AIR se dégage de toutes responsabilités concernant les éventuelles données de production ou autres fournies par le client pouvant éventuellement avoir un impact sur le résultat final.

# Préambule

La société CBS réalise un programme de mesures des retombées atmosphériques de poussières autour du site de LIMONT FONTAINE.

Le présent rapport d'essais présente un bilan des différentes campagnes réalisées sur l'année.

Conformément à l'article 19.9 de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié relatif aux exploitations de carrières, l'exploitant est tenu de réaliser **chaque année** 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 la station témoin, des conditions météorologiques et de l'activité et de l'évolution de l'installation. Tous ces différents éléments sont repris dans le présent document.

Ce bilan doit être transmis à l'inspection des installations classées au plus tard le 31 mars de l'année suivante.

Au cours de l'année 2023, les dates de réalisation des campagnes ont été les suivantes :

*Tableau 1 : Rappel des dates d'intervention de l'année 2023*

| | |
|---|---|
| Campagne 1 | Du 11 avril au 15 mai 2023 |
| Campagne 2 | Du 13 novembre au 18 décembre 2023 |

# Rappel des rapports liés à ce bilan

| | |
|---|---|
| Campagne 1 | CKL23/A262/PR01 version 01 du 06/07/2023 |
| Campagne 2 | CKL23/A262/PR02 version 01 du 29/03/2024 |

# Sommaire

1. Liste des figures ..... 5
2. Liste des tableaux ..... 5
3. Récapitulatif des faits marquants ..... 6
4. Conditions générales du site de l'étude ..... 6
4.1. Rappels des données d'activités ..... 6
4.2. Rappels des conditions climatiques ..... 6
4.2.1. Rappels des stations utilisées ..... 6
4.2.2. Bilans des précipitations ..... 7
4.2.3. Bilans des températures ..... 7
4.2.4. Bilans des vents ..... 8
5. Bilan des résultats de l'année ..... 10
5.1. Rappel des typologies des points ..... 10
5.2. Suivi des retombées totales par campagne de l'année ..... 11
6. Historique des résultats ..... 14

# 1. Liste des figures

FIGURE 1 : ROSES DES VENTS DES DIFFERENTES CAMPAGNES DE L'ANNEE 2023 8
FIGURE 2 : CARTOGRAPHIE AVEC LA ROSE DES VENTS CUMULEE 9
FIGURE 3 : SYNTHESE GRAPHIQUE DES RETOMBEES DE POUSSIERES TOTALES DE L'ANNEE 2023 11
FIGURE 4 : SYNTHESE GRAPHIQUE DES RETOMBEES DE POUSSIERES SOLUBLES ET INSOLUBLES DE L'ANNEE 2023 12
FIGURE 5 : RETOMBEES MOYENNES PAR CAMPAGNE ET PLUVIOMETRIE ASSOCIEE 13
FIGURE 6 : MOYENNE ANNUELLE GLISSANTE POUR LES JAUGES DE TYPE (B) 14
FIGURE 7 : HISTORIQUE DES RESULTATS DEPUIS LE DEBUT DE LA SURVEILLANCE 15

# 2. Liste des tableaux

TABLEAU 1 : RAPPEL DES DATES D'INTERVENTION DE L'ANNEE 2023 ..... 3
TABLEAU 2 : RAPPEL DES TYPOLOGIES DES POINTS DE PRELEVEMENTS ..... 10
TABLEAU 3 : SYNTHESE DES RETOMBEES DE POUSSIERES DE L'ANNEE 2023 ..... 11

# 3. Récapitulatif des faits marquants

Les faits marquants au sujet de la surveillance autour de ce site sont présentés ci-dessous :

- Pour rappel, la première campagne de surveillance a eu lieu au cours du trimestre 1 de 2018.
- **Passage à une surveillance semestrielle** (à partir du trimestre 1 de l'année 2020).
- Aucun déplacement de jauge ni de station météo locale
- Aucun acte de vandalisme recensé
- Nous avons constaté un disfonctionnement de la station météo locale lors du S2-2023, absence des données pour l'intégralité de la période de mesures.

# 4. Conditions générales du site de l'étude

## 4.1. Rappels des données d'activités

Les données d'activité n'ont pas été communiquées pour l'année 2023.

## 4.2. Rappels des conditions climatiques

### 4.2.1. Rappels des stations utilisées

Au cours des différentes campagnes de mesures, les stations météorologiques utilisées pour l'interprétation des résultats ont été les suivantes :

- CAMPAGNE 1 : station locale KALI'AIR
- CAMPAGNE 2 : station METEO FRANCE de Saint Hilaire sur Helpe (59)

Nous avons constaté un disfonctionnement de la station météo locale lors du S2-2023, absence des données pour l'intégralité de la période de mesures. Nous avons eu recours aux données de la station METEO France la plus proche et la plus représentative.

### 4.2.2. Bilans des précipitations

Le cumul de précipitations sur les deux campagnes de mesures de 2023 est de 203 mm. Il est plus important que celui de 2022 (57,3 mm).

La répartition des précipitations sur l'année 2023 varie selon les différentes périodes de mesures :

- 89,3 mm au cours de la première période d'exposition.
- 114 mm au cours de la deuxième période d'exposition.

Nous observons que les précipitations ont été les plus conséquentes au cours de la seconde période.

### 4.2.3. Bilans des températures

En 2023, la moyenne des températures sur les deux périodes de mesures est de 8,0°C. Elle est plus faible que celle de 2022 (11,8°C).

### 4.2.4. Bilans des vents

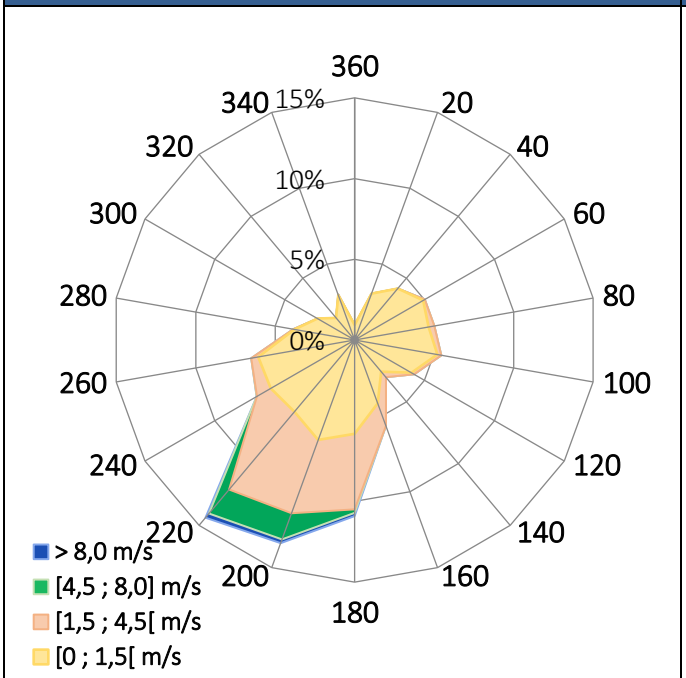
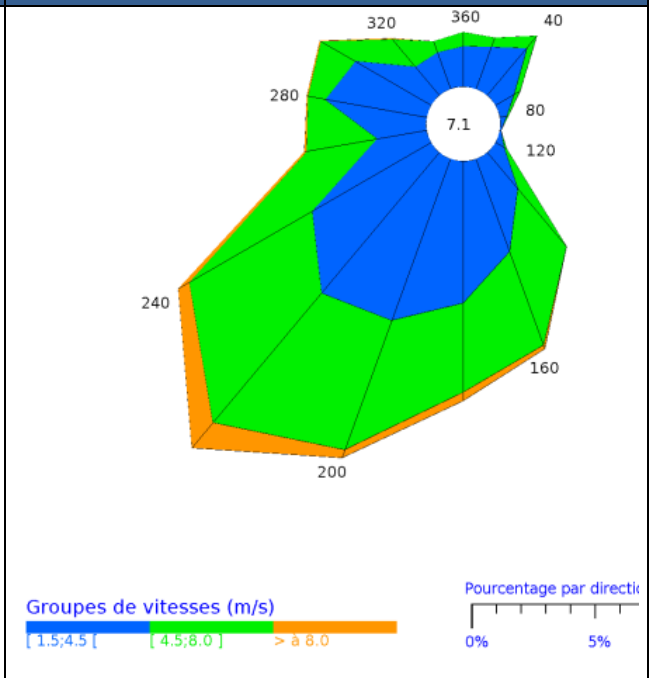
| CAMPAGNE 1 – Du 11 avril au 15 mai 2023 | CAMPAGNE 2 – Du 13 novembre au 18 décembre 2023 |
|---|---|
|  |  |



*Figure 1 : Roses des vents des différentes campagnes de l'année 2023*

L'extrait de carte ci-dessous reprend l'exposition des points de mesures vis-à-vis du site **selon la rose des vents cumulée (les deux roses des vents superposées)**, afin d'en extraire une tendance globale d'exposition, lorsque cela est possible.




*Figure 2 : Cartographie avec la rose des vents cumulée*

**La rose des vents cumulée montre que les vents dominants sont de secteur Sud/Sud-Ouest sur l'année 2023. Nous observons également que les vents secondaires sont de secteur Nord-Ouest et Nord-Est.**

Au vu des conditions météorologiques étudiées, les zones les plus susceptibles d'être impactées par les retombées potentielles du site sont les zones C5, LC2 et LC5 (qui sont sous l'influence des vents dominants en provenance du site). Les zones T1, C3, C4, LC1 et LC3 sont également susceptibles d'être impactées par les retombées potentielles du site mais dans une moindre mesure (elles sont sous l'influence des vents secondaires).

# 5. Bilan des résultats de l'année

## 5.1. Rappel des typologies des points

Selon l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié relatif aux exploitations de carrières, la typologie des points de mesures a été définie comme suit, avec :

- ***Jauge de type (a)*** *: « au moins une station de mesure témoin correspondant à un ou plusieurs lieux non impactés par l'exploitation de la carrière »*
- ***Jauge de type (b)*** *: « une ou plusieurs stations de mesure implantées à proximité immédiate des premiers bâtiments accueillant des personnes sensibles ou des premières habitations situés à moins de 1 500 m des limites de propriétés de l'exploitation, sous les vents dominants »*
- ***Jauge de type (c)*** *: « une ou plusieurs stations de mesure implantées en limite de site, sous les vents dominants »*

*Tableau 2 : Rappel des typologies des points de prélèvements*

| | | Nom du point | Typologie du point (selon les définitions de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié) |
|---|---|---|---|
| Jauges OWEN | 1 | T1 | Type (a) |
| | 2 | LC1 | Type (b) et (c) |
| | 3 | LC2 | Type (b) et (c) |
| | 4 | LC3 | Type (b) et (c) |
| | 5 | LC4 | Type (b) et (c) |
| | 6 | C5 | Type (b) |
| | 7 | LC5 | Type (b) |

La typologie des points est restée inchangée tout au long de l'année.

## 5.2. Suivi des retombées totales par campagne de l'année

Le tableau et le graphique ci-dessous reprennent l'ensemble des résultats de poussières totales obtenus au cours de l'année 2023.

*Tableau 3 : Synthèse des retombées de poussières de l'année 2023*

| | Dénomination du point de prélèvement | Typologie du point selon arrêté | Retombées totales (mg/m²/j) Campagne 1 | Retombées totales (mg/m²/j) Campagne 2 | Moyenne retombées par année (mg/m²/j) | Minimum (mg/m²/j) | Maximum (mg/m²/j) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Point 1 | T1 | (a) | 66,7 | 22,9 | **44,8** | 22,9 | 66,7 |
| Point 2 | LC1 | (b) et ( c ) | 211 | 58,9 | **135** | 58,9 | 211 |
| Point 3 | LC2 | (b) et ( c ) | 83,3 | 21,0 | **52,2** | 21,0 | 83,3 |
| Point 4 | LC3 | (b) et ( c ) | 64,7 | 21,4 | **43,0** | 21,4 | 64,7 |
| Point 5 | LC4 | (b) et ( c ) | 60,3 | 22,5 | **41,4** | 22,5 | 60,3 |
| Point 6 | C5 | (b) et ( c ) | 125 | 51,2 | **88,0** | 51,2 | 125 |
| Point 7 | LC5 | (b) | 184 | 43,5 | **114** | 43,5 | 184 |
| **Moyenne retombées par campagne (mg/m²/j)** | | | **114** | **34,5** | | | |

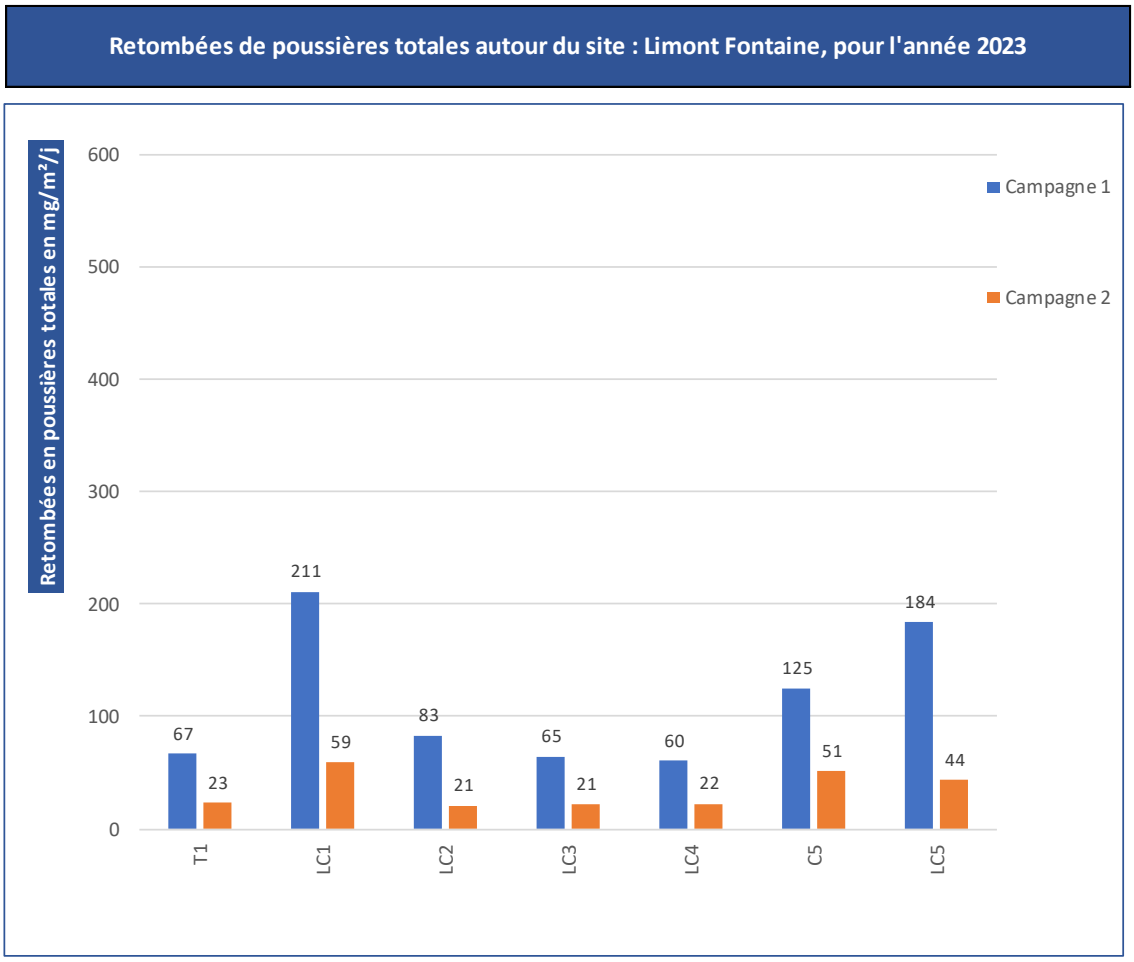



*Figure 3 : Synthèse graphique des retombées de poussières totales de l'année 2023*

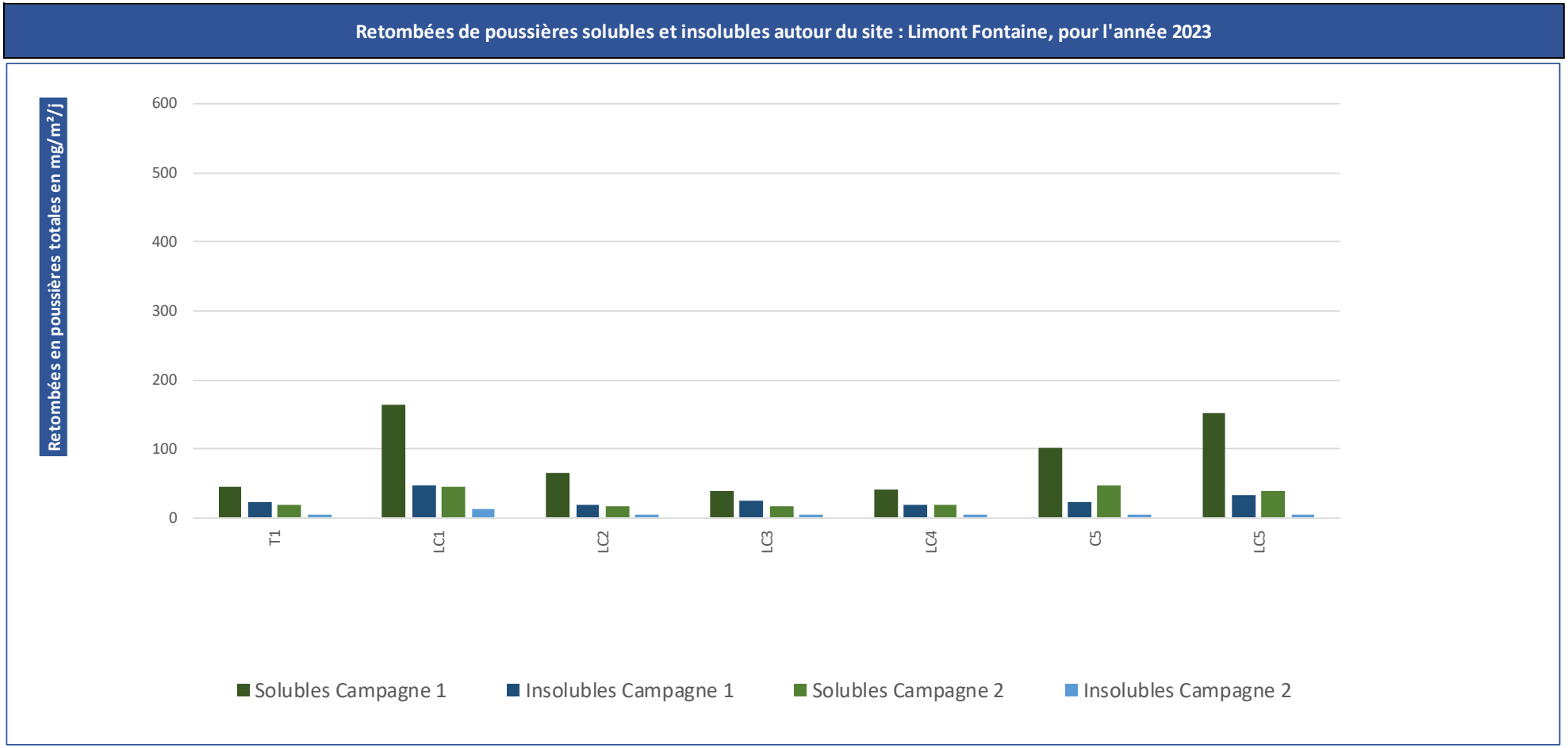



*Figure 4 : Synthèse graphique des retombées de poussières solubles et insolubles de l'année 2023*

- Pour rappel, les zones les plus susceptibles d'être impactées par les retombées potentielles du site sont les zones C5, LC2 et LC5 (qui sont sous l'influence des vents dominants en provenance du site). Les zones T1, C3, C4, LC1 et LC3 sont également susceptibles d'être impactées par les retombées potentielles du site mais dans une moindre mesure (elles sont sous l'influence des vents secondaires).
- Les concentrations en poussières sont les plus importantes au cours de la première campagne de mesures et sur l'intégralité des points de surveillance.
- Les retombées solubles sont majoritaires sur l'ensemble des points.
- Concernant le point témoin, il présente des valeurs assez homogènes avec les points LC3 et LC4, points qui sont pourtant d'avantage susceptibles d'être exposés au retombées du site.

Le graphique suivant présente les retombées de poussières totales moyennes obtenues par campagne autour du site pour l'année 2023, mises en relation avec le cumul de précipitations observé.

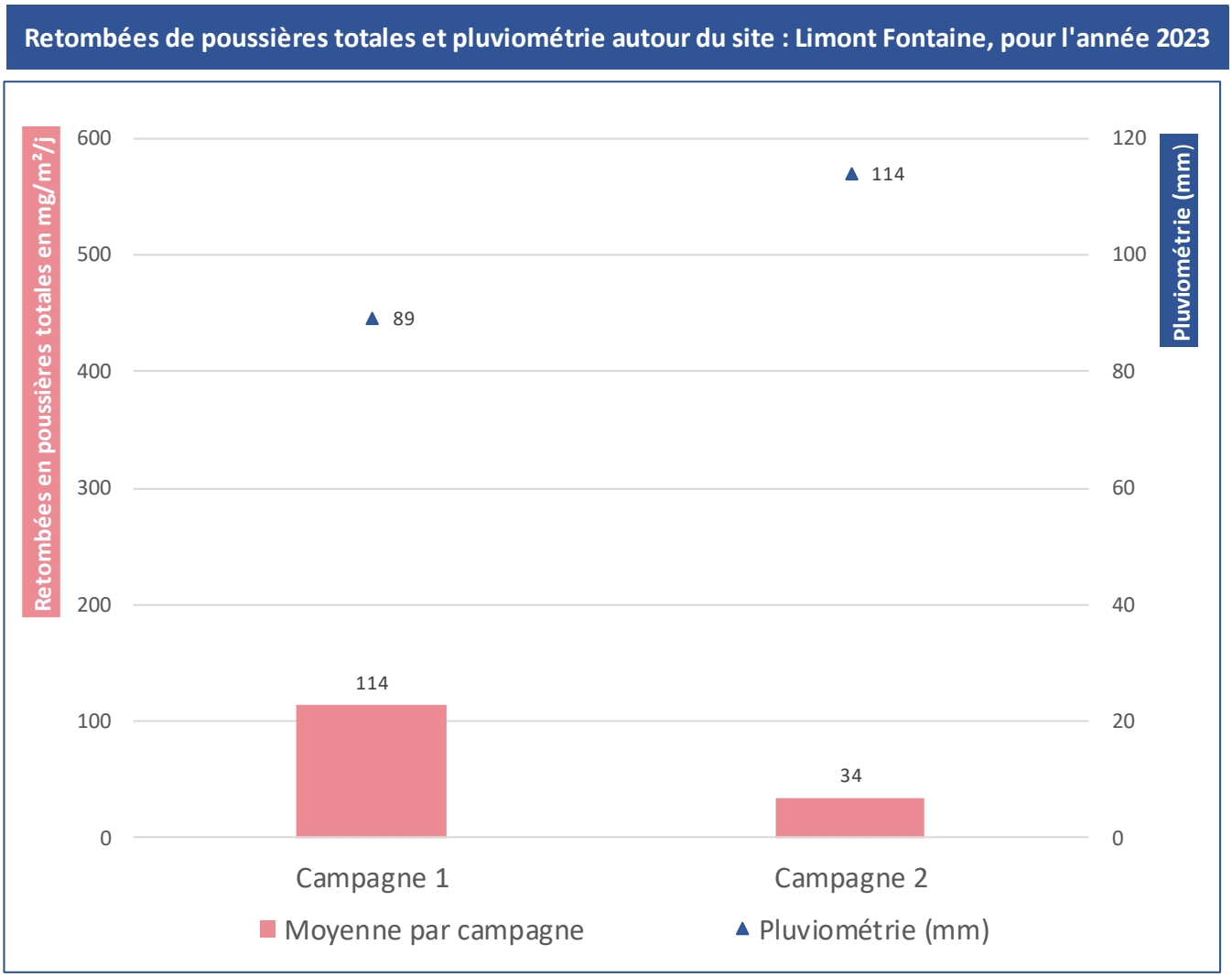



*Figure 5 : Retombées moyennes par campagne et pluviométrie associée*

# 6. Historique des résultats

Le graphique ci-dessous présente les retombées de poussières totales en moyenne annuelle glissante pour les jauges de type (b) depuis le début des campagnes de mesures. Dans le cas présent, les points LC1, LC2, LC3, LC4, C5 et LC5 sont concernés.

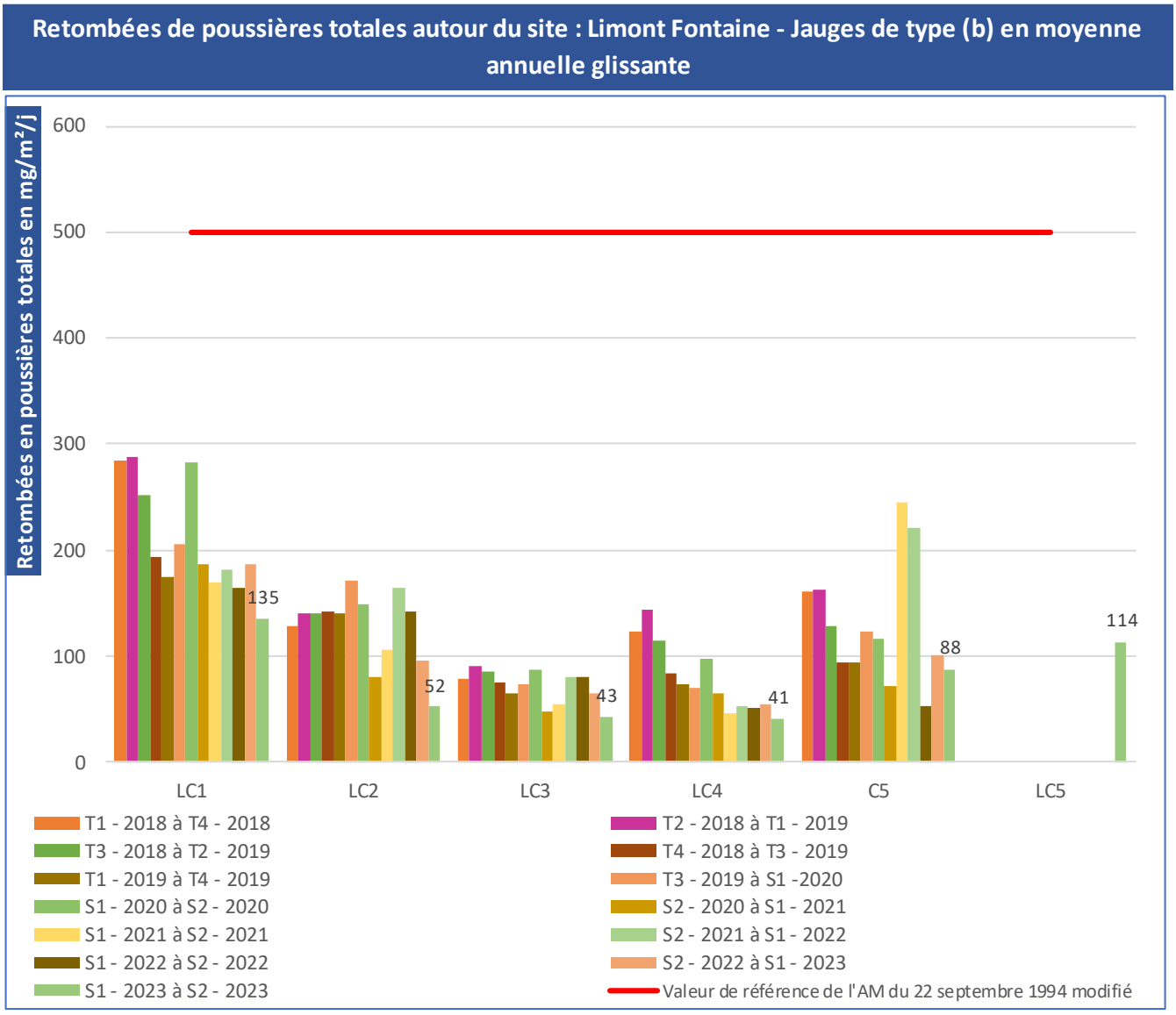



*Figure 6 : Moyenne annuelle glissante pour les jauges de type (b)*

Nous constatons que les niveaux de retombées de poussières sont inférieurs à la valeur limite fixée à 500 mg/m²/j, pour l'ensemble des points de type (b).

*Pour rappel, ajout du point « LC5 » au cours de la campagne 1 de 2023.*

A titre indicatif, le graphique suivant présente l'historique des résultats obtenus au niveau de chaque jauge depuis le début de la surveillance du site, en moyenne annuelle civile.

**Retombées de poussières en moyenne annuelle civile autour du site : Limont Fontaine**

A noter que la carrière de Limont Fontaine est passée sous surveillance semestrielle à partir du trimestre n° 1 de l'année 2020

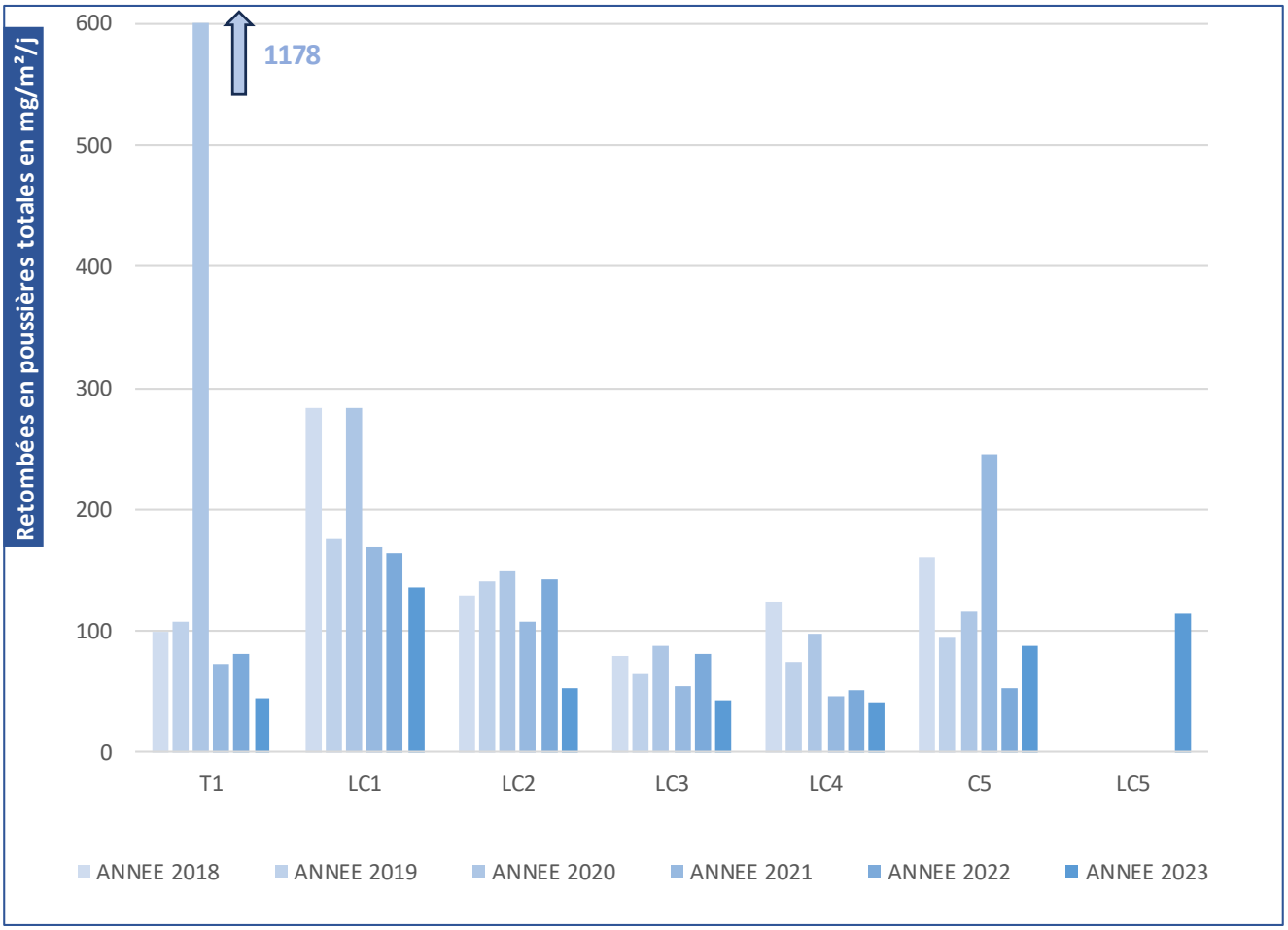



*Figure 7 : Historique des résultats depuis le début de la surveillance*

Il est observé régulièrement un plus fort empoussièrement au niveau du point LC1 (jauge de type (b) et (c)). A l'inverse, le point LC3 (jauge de type (b) et (c)) présente globalement le plus faible empoussièrement depuis le début de la surveillance.

Notons une diminution de la concentration en poussières au niveau des points T1, LC1, LC2, LC3 et LC4 pour l'année 2023.

*Pour rappel, le point LC5 a été ajouté lors de la première campagne de 2023.*

- Synthèse des valeurs de vibrations mesurées lors des tirs sur la carrière de Limont-Fontaine

# Synthèse des mesures de vibrations effectuées sur le site de C.B.S.
# DU 01/01/2024 AU 31/03/2024

| Date | Localisation du tir | Etage | Distance de la mesure | Profondeur de foration (m) | Géolaser | Electronique | Tri-détonation | Seuil acoustique (dB) | Amplitude radiale (mm/s) | Fréquence radiale (Hz) | Amplitude verticale (mm/s) | Fréquence verticale (Hz) | Amplitude transverse (mm/s) | Fréquence transverse (Hz) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 09/01/2024 | D2 124 01 24 (BOMBECKE) | | 314 | 13,58 | OUI | OUI | NON | 115,8 | 1,79 | 20 | 2,07 | 24 | 1,45 | 29 |
| | D2 124 01 24 (SART) | | 298 | 13,58 | OUI | OUI | NON | | 1,5 | 31 | 2,98 | 31 | 4,45 | 32 |
| | D2 124 01 24 (CARRIERE SUD) | | 400 | 13,58 | OUI | OUI | NON | 109,8 | 2,87 | 32 | 0,86 | 62 | 5,81 | 32 |
| 05/02/2024 | D2 124 02 24 (BOMBECKE) | | 282 | 14,77 | OUI | OUI | NON | 123,7 | **1,73** | 21 | 2,24 | 32 | 3,8 | 24 |
| | D2 124 02 24 (SART) | | 400 | 14,77 | OUI | OUI | NON | 112,7 | **5,03** | 27 | 2,01 | 39 | 2,61 | 37 |
| | D2 124 02 24 (CARRIERE SUD) | | 400 | 14,77 | OUI | OUI | NON | 104,1 | **0,79** | 38 | 0,87 | 31 | 1 | 40 |
| 08/02/2024 | D2 109 01 24 (BOMBECKE) | | 199 | 15,63 | OUI | OUI | NON | 118,1 | 2,28 | 25 | 2,69 | 18 | 1,83 | 22 |
| | D2 109 01 24 (CARRIERE SUD) | | 455 | 15,63 | OUI | OUI | NON | 108,9 | 0,66 | 43 | 0,43 | 100 | 0,67 | 29 |
| 26/02/2024 | D2,124,03,24 (BOMBECKE) | | 335 | 13,84 | OUI | OUI | NON | 114,6 | 1,2 | 20 | 1,14 | 20 | 1,58 | 20 |
| | D2,124,03,24 (SART) | | 240 | 13,84 | OUI | OUI | NON | 113,4 | 6,09 | 31 | 3,83 | 54 | 6,08 | 37 |
| | D2,124,03,24 (CARRIERE SUD) | | 391 | 13,84 | OUI | OUI | NON | 110,3 | 0,86 | 35 | 0,79 | 49 | 1,1 | 29 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Mini*** | | | 199 | | | | | **104** | | | | | | |
| ***Moyenne*** | | | 338 | | | | | **113** | | | | | | |
| ***Maxi*** | | | 455 | | | | | **124** | | | | | | |

Pic de vibrations.

# Synthèse des mesures de vibrations effectuées sur le site de C.B.S.
# DU 01/04/2024 AU 31/06/2024

| Date | Localisation du tir | Etage | Distance de la mesure | Profondeur de foration (m) | Géolaser | Electronique | tri-détonation | Seuil acoustique (dB) | Amplitude radiale (mm/s) | Fréquence radiale (Hz) | Amplitude verticale (mm/s) | Fréquence verticale (Hz) | Amplitude transverse (mm/s) | Fréquence transverse (Hz) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26/03/2024 | D1 124 01 24 (COCHET) | | 369 | 15,85 | OUI | OUI | NON | 116,1 | 2,36 | 29 | 0,78 | 49 | 1,84 | 26 |
| | D1 124 01 24 (COUGNEAU) | | 189 | 15,85 | OUI | OUI | NON | <90 | 2,99 | 11 | 2,57 | 52 | 6,06 | 27 |
| | D1 124 01 24 (LAURENT) | | 443 | 15,85 | OUI | OUI | NON | 94 | 1,47 | 39 | 1,05 | 64 | 1,4 | 45 |
| 29/04/2024 | D2 109 01 24 (COCHET) | | 267 | 16,16 | OUI | OUI | NON | 113 | **5,96** | 32 | 2,50 | 32 | 5,3 | 32 |
| | D2 109 01 24 (COUGNEAU) | | 322 | 16,16 | OUI | OUI | NON | 105 | 4,6 | 10 | 3,64 | 23 | 2,76 | 10 |
| | D2 109 01 24 (LAURENT) | | 438 | 16,16 | OUI | OUI | NON | 105 | 1,2 | 61 | 1,08 | 62 | 1,47 | 31 |
| 16/05/2024 | DECOUVERTE 01 24 (COCHET) | | 148 | 5,83 | OUI | OUI | NON | 113 | 2,32 | 25 | 2,13 | 60 | 3,85 | 32 |
| | DECOUVERTE 01 24 (LAURENT) | | 332 | 5,83 | OUI | OUI | NON | 108 | 0,27 | 26 | 0,27 | 60 | 0,62 | 47 |
| 23/05/2024 | D2 109 02 24 (COCHET) | | 166 | 6,15 | OUI | OUI | NON | 120 | 1,92 | 51 | 2,70 | 51 | 2,17 | 50 |
| | D2 109 02 24 (COUGNEAU) | | 274 | 6,15 | OUI | OUI | NON | 121 | 1,85 | 62 | 2,34 | 21 | 3,06 | 22 |
| | D2 109 02 24 (LAURENT) | | 441 | 6,15 | OUI | OUI | NON | 106 | 1,25 | 61 | 1,30 | 61 | 2,02 | 61 |
| 29/05/2024 | DECOUVERTE 02 24 (COCHET) | | 322 | 6,15 | OUI | OUI | NON | 120 | 1,92 | 51 | 2,70 | 51 | 2,17 | 51 |
| | DECOUVERTE 02 24 (COUGNEAU) | | 382 | 6,15 | OUI | OUI | NON | 117 | 0,59 | 12 | 0,41 | 12 | 0,53 | 9 |
| | DECOUVERTE 02 24 (LAURENT) | | 321 | 6,15 | OUI | OUI | NON | 98 | 0,53 | 59 | 0,46 | 61 | 0,6 | 61 |
| 11/06/2024 | D1 109 02 24 (COCHET) | | 378 | 15,79 | OUI | OUI | OUI | 98 | 2,35 | 28 | 1,19 | 62 | 1,45 | 32 |
| | D1 109 02 24 (CCOUGNEAU) | | 195 | 15,79 | OUI | OUI | OUI | 121 | 4,01 | 24 | 4,14 | 12 | 5,09 | 12 |
| | D1 109 02 24 (LAURENT) | | 475 | 15,79 | OUI | OUI | OUI | 113 | 1,21 | 63 | 0,91 | 61 | 1,57 | 61 |
| 11/06/2024 | D2 109 03 24 (COCHET) | | 261 | 15,85 | OUI | OUI | OUI | 103 | 1,74 | 42 | 1,62 | 34 | 2,08 | 34 |
| | D2 109 03 24 (COUGNEAU) | | 389 | 15,85 | OUI | OUI | OUI | 120 | 1,62 | 32 | 1,25 | 28 | 2,22 | 9 |
| | D2 109 03 24 (LAURENT) | | 439 | 15,85 | OUI | OUI | OUI | 110 | 0,78 | 63 | 0,91 | 68 | 1,49 | 48 |
| 18/06/2024 | DECOUVERTE 03 24 (COCHET) | | 301 | 5,89 | OUI | OUI | NON | 111 | 0,75 | 29 | 0,58 | 35 | 1,78 | 35 |
| | DECOUVERTE 03 24 (COUGNEAU) | | 285 | 5,89 | OUI | OUI | NON | 121 | 0,75 | 12 | 1,09 | 23 | 0,89 | 13 |
| | DECOUVERTE 03 24 (LAURENT° | | 341 | 5,89 | OUI | OUI | NON | 90 | 0,99 | 24 | 0,43 | 24 | 1,14 | 24 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | **somme** | | **20,62** | | | |
| | | | | | | | | | **moyenne** | | **1,90** | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Mini*** | | | 148 | | | | | **90** | | | | | | |
| ***Moyenne*** | | | 325 | | | | | **110** | | | | | | |
| ***Maxi*** | | | 475 | | | | | **121** | | | | | | |

Pic de vibrations.

# Synthèse des mesures de vibrations effectuées sur le site de C.B.S.
# DU 01/07/2024 AU 30/09/2024

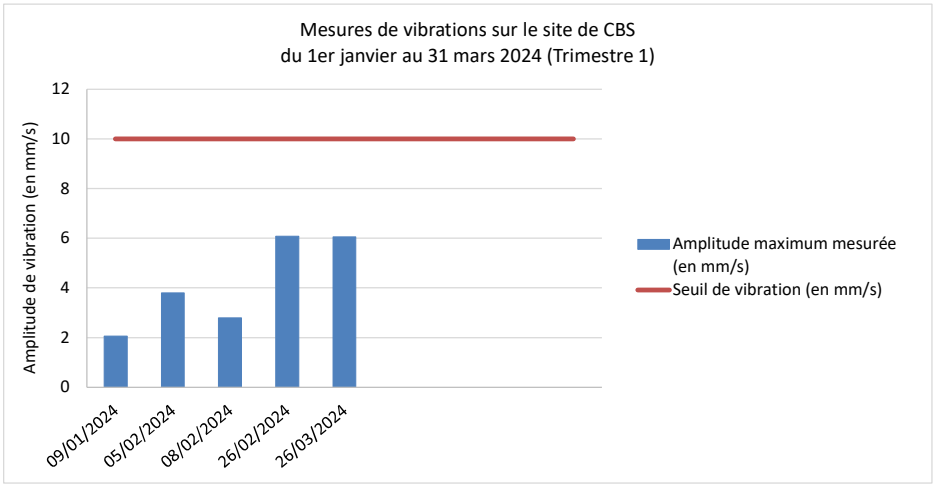
| Localisation du tir | Etage | Distance de la mesure | Profondeur de foration (m) | Géolaser | Electronique | Tri-détonation | Seuil acoustique (dB) | Amplitude radiale (mm/s) | Fréquence radiale (Hz) | Amplitude verticale (mm/s) | Fréquence verticale (Hz) | Amplitude transverse (mm/s) | Fréquence transverse (Hz) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D1 124 02 24 (Cochet) | | 364 | 15,86 | OUI | OUI | OUI | 111 | 1,85 | 27 | 0,88 | 61 | 1,56 | 61 |
| D1 124 02 24 (Cougneau) | | 194 | 15,86 | OUI | OUI | OUI | 121 | 3,43 | 12 | 2,88 | 96 | 3,26 | 32 |
| D1 124 02 24 (Laurent) | | 434 | 15,86 | OUI | OUI | OUI | 108 | 0,61 | 62 | 0,52 | 95 | 0,72 | 61 |
| D2 124 04 24 (Cochet) | | 228 | 13,65 | OUI | OUI | NON | 112 | 7,04 | 27 | 1,87 | 34 | 4,06 | 28 |
| D2 124 04 24 (Cougneau) | | 371 | 13,65 | OUI | OUI | NON | 99 | 1 | 9 | 1,52 | 32 | 1,54 | 15 |
| D2 124 04 24 (Laurent) | | 401 | 13,65 | OUI | OUI | NON | 110 | 1,03 | 62 | 0,87 | 61 | 0,9 | 34 |
| D1 139 01 24 (Cochet) | | 296 | 11,28 | OUI | OUI | NON | 110 | 1,71 | 28 | 1,27 | 61 | 3,29 | 32 |
| D1 139 01 24 (Cougneau) | | 286 | 11,28 | OUI | OUI | NON | 122 | 2,45 | 12 | 1,23 | 9 | 2,87 | 33 |
| D2 139 01 24 (Cochet) | | 229 | 11,73 | OUI | OUI | NON | 118 | 3,37 | 24 | 3,29 | 34 | 5,74 | 35 |
| D2 139 01 24 (Cougneau) | | 348 | 11,73 | OUI | OUI | NON | 121 | 1,77 | 13 | 2,12 | 14 | 2,2 | 33 |
| D1 109 03 24 (Laurent) | | 467 | 15,73 | OUI | OUI | NON | 104,9 | 2,90 | 62 | 0,93 | 62 | 1,78 | 62 |
| D1 109 03 24 (Cochet) | | 375 | 15,73 | OUI | OUI | NON | 108,8 | 1,61 | 26 | 1,12 | 61 | 1,39 | 26 |
| D1 109 03 24 (Cougneau) | | 222 | 15,73 | OUI | OUI | NON | 117,4 | 4,42 | 33 | 2,94 | 32 | 3,99 | 11 |
| D1 139 02 24 Cochet) | | 348 | 12 | OUI | OUI | NON | <80 | 1,10 | 26 | 0,99 | 20 | 2,68 | 20 |
| D1 139 02 24 Cougneau) | | 205 | 12 | OUI | OUI | NON | 121,8 | 4,31 | 13 | 3,57 | 13 | 3,07 | 63 |
| D1 139 02 24 Laurent) | | 391 | 12 | OUI | OUI | NON | 94,00 | 0,99 | 20,00 | 1,25 | 21,00 | 0,58 | 21,00 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | **somme** | **#REF!** | | | | |
| | | | | | | | | **moyenne** | **2,22** | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| ***Mini*** | | 194 | | | | | **94,00** | | | | | | |
| ***Moyenne*** | | 322 | | | | | **111,87** | | | | | | |
| ***Maxi*** | | 467 | | | | | **121,80** | | | | | | |

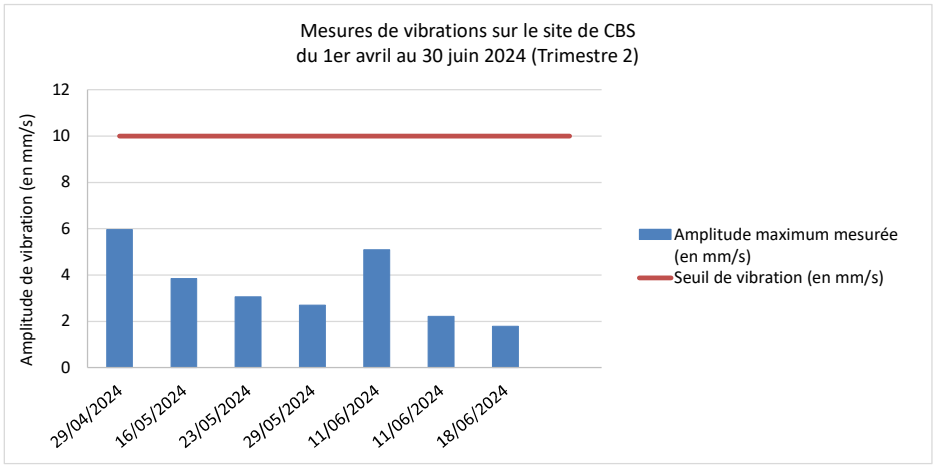
Pic de vibrations.

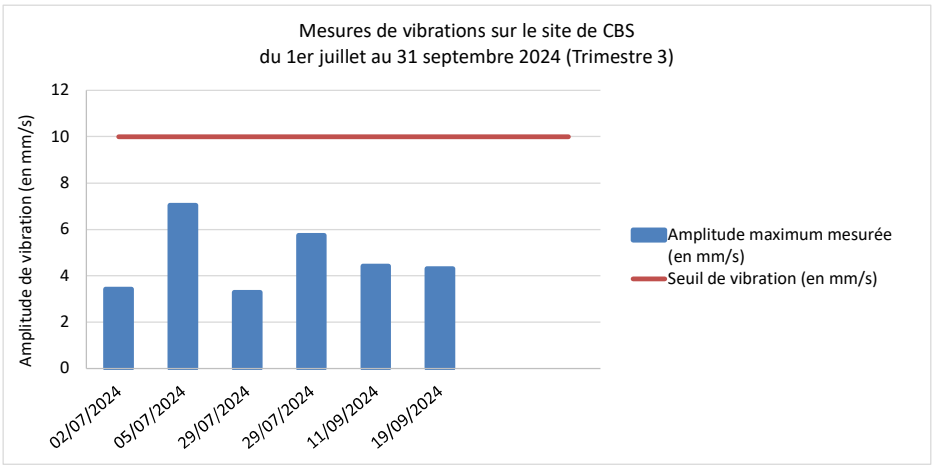
# Synthèse des mesures de vibrations effectuées sur le site de C.B.S.
# DU 01/10/2024 AU 31/12/2024

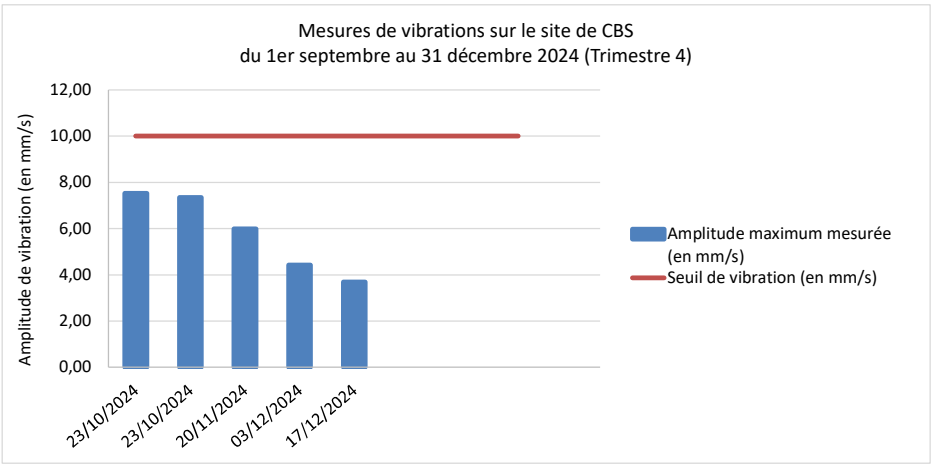
| Date | Localisation du tir | Etage | Distance de la mesure | Profondeur de foration (m) | Géolaser | Electronique | Tri-détonation | Seuil acoustique (dB) | Amplitude radiale (mm/s) | Fréquence radiale (Hz) | Amplitude verticale (mm/s) | Fréquence verticale (Hz) | Amplitude transverse (mm/s) | Fréquence transverse (Hz) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23/10/2024 | D1 109 04 24 (Cochet) | | 417 | 15,92 | OUI | OUI | NON | 113,8 | 1,06 | 12 | 0,87 | 63 | 1,08 | 35 |
| | D1 109 04 24 (Cougneau) | | 197 | 15,92 | OUI | OUI | NON | 120 | 6,11 | 13 | 7,53 | 32 | 5,19 | 10 |
| | D1 109 04 24 (Laurent) | | 480 | 15,92 | OUI | OUI | NON | 96,9 | 1,44 | 33 | 1,04 | 60 | 1,29 | 61 |
| 23/10/2024 | D2 139 02 24 (Cochet) | | 190 | 13,36 | OUI | OUI | NON | 116,7 | 7,00 | 26 | 5,34 | 31 | 7,35 | 31 |
| | D2 139 02 24 (Cougneau) | | 399 | 13,36 | OUI | OUI | NON | 122,6 | 1,03 | 11 | 1,11 | 46 | 1,30 | 12 |
| | D2 139 02 24 (Laurent) | | 362 | 13,36 | OUI | OUI | NON | 95,6 | 1,10 | 26 | 0,96 | 63 | 1,21 | 57 |
| 20/11/2024 | D1 109 05 24 (Cochet) | | 369 | 15,58 | OUI | OUI | NON | 113,2 | 1,51 | 31 | 0,72 | 61 | 0,03 | 1 |
| | D1 109 05 24 (Cougneau) | | 229 | 15,58 | OUI | OUI | NON | 122,8 | 5,98 | 12 | 2,14 | 34 | 5,72 | 32 |
| 03/12/2024 | D1124 03 24 (Cochet) | | 307 | 14,78 | OUI | OUI | NON | 117,7 | 3,10 | 29 | 1,21 | 61 | 2,93 | 27 |
| | D1124 03 24 (Cougneau) | | 259 | 14,78 | OUI | OUI | NON | 122,60 | 2,31 | 12,00 | 2,70 | 17,00 | 4,42 | 11,00 |
| | D1124 03 24 (Laurent) | | 411 | 14,78 | OUI | OUI | NON | 110,10 | 0,93 | 62,00 | 0,66 | 61,00 | 0,99 | 62,00 |
| 17/12/2024 | D1 109 06 24 (Cochet) | | 408 | 15,93 | OUI | OUI | NON | 95,90 | 0,72 | 33,00 | 0,88 | 61,00 | 0,90 | 61,00 |
| | D1 109 06 24 (Cougneau) | | 202 | 15,93 | OUI | OUI | NON | 120,30 | 3,07 | 32,00 | 2,96 | 16,00 | 3,69 | 2,00 |
| | D1 109 06 24 (Laurent) | | 469 | 15,93 | OUI | OUI | NON | 113,70 | 1,07 | 31,00 | 0,83 | 24,00 | 0,59 | 62,00 |
| | | | | | | | | | **somme** | **#REF!** | | | | |
| | | | | | | | | | **moyenne** | **2,79** | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Mini*** | | | 190 | | | | | ***96*** | | | | | | |
| ***Moyenne*** | | | 336 | | | | | ***113*** | | | | | | |
| ***Maxi*** | | | 480 | | | | | ***123*** | | | | | | |

Pic de vibrations.


Mesures de vibrations sur le site de CBS
du 1er janvier au 31 mars 2024 (Trimestre 1)
Amplitude de vibration (en mm/s)
12
10
8
6
4
2
0
09/01/2024
05/02/2024
08/02/2024
26/02/2024
26/03/2024
Amplitude maximum mesurée (en mm/s)
Seuil de vibration (en mm/s)


Mesures de vibrations sur le site de CBS
du 1er avril au 30 juin 2024 (Trimestre 2)
Amplitude de vibration (en mm/s)
12
10
8
6
4
2
0
29/04/2024
16/05/2024
23/05/2024
29/05/2024
11/06/2024
11/06/2024
18/06/2024
Amplitude maximum mesurée (en mm/s)
Seuil de vibration (en mm/s)


Mesures de vibrations sur le site de CBS
du 1er juillet au 31 septembre 2024 (Trimestre 3)
Amplitude de vibration (en mm/s)
12
10
8
6
4
2
0
02/07/2024
05/07/2024
29/07/2024
29/07/2024
11/09/2024
19/09/2024
Amplitude maximum mesurée (en mm/s)
Seuil de vibration (en mm/s)


Mesures de vibrations sur le site de CBS
du 1er septembre au 31 décembre 2024 (Trimestre 4)
Amplitude de vibration (en mm/s)
12,00
10,00
8,00
6,00
4,00
2,00
0,00
23/10/2024
23/10/2024
20/11/2024
03/12/2024
17/12/2024
Amplitude maximum mesurée (en mm/s)
Seuil de vibration (en mm/s)

# Synthèse des mesures de vibrations effectuées sur le site de C.B.S.
# DU 01/01/2023 AU 31/03/2023

| Date | Localisation du tir | Etage | Distance de la mesure | Profondeur de foration (m) | Géolaser | Electronique | Tri-détonation | Seuil acoustique (dB) | Amplitude radiale (mm/s) | Fréquence radiale (Hz) | Amplitude verticale (mm/s) | Fréquence verticale (Hz) | Amplitude transverse (mm/s) | Fréquence transverse (Hz) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 24/01/2023 | D2 124 01 23 | 2 | 352 | 13,8 | OUI | OUI | OUI | 104,6 | 1,21 | 32 | 0,71 | 55 | 1,29 | 32 |
| 07/02/2023 | A1-94-01-23 | 4 | 234 | 14,48 | OUI | OUI | OUI | 111,4 | **3,63** | 47 | 2,82 | 64 | 3,01 | 45 |
| 10/02/2023 | D2 124 02 23 | 2 | 277 | 14,02 | OUI | OUI | OUI | 120,2 | 1,59 | 32 | 1,03 | 19 | 1,18 | 45 |
| 21/02/2023 | D2 109 01 23 | 3 | 476 | 15,81 | OUI | OUI | OUI | 114,2 | 0,53 | 40 | 0,53 | 45 | 0,83 | 31 |
| 02/03/2023 | DECOUVERTE 01 23 | 1 | 319 | 7,5 | OUI | OUI | OUI | 138 | 0,8 | 38 | 0,56 | 54 | 1,57 | 34 |
| 09/03/2023 | A1 94 02 23 | 4 | 245 | 14,65 | OUI | OUI | OUI | 120,4 | 2,41 | 28 | 1,2 | 34 | 1,65 | 25 |
| 23/03/2023 | D2 109 02 23 | 3 | 270 | 16,5 | OUI | OUI | OUI | 114,3 | 1,4 | 45 | 0,81 | 60 | 1,62 | 45 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | **somme** | | **12,94** | | | |
| | | | | | | | | | **moyenne** | | **1,84857** | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Mini*** | | | 234 | | | | | **105** | | | | | | |
| ***Moyenne*** | | | 310 | | | | | **118** | | | | | | |
| ***Maxi*** | | | 476 | | | | | **138** | | | | | | |
| Pic de vibrations. | | | | | | | | | | | | | | |

# Synthèse des mesures de vibrations effectuées sur le site de C.B.S.
# DU 01/04/2023 AU 31/06/2023

| Date | Localisation du tir | Etage | Distance de la mesure | Profondeur de foration (m) | Géolaser | Electronique | tri-détonation | Seuil acoustique (dB) | Amplitude radiale (mm/s) | Fréquence radiale (Hz) | Amplitude verticale (mm/s) | Fréquence verticale (Hz) | Amplitude transverse (mm/s) | Fréquence transverse (Hz) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 04/04/2023 | A1 94 03 23 | 4 | 235 | 14,9 | OUI | OUI | OUI | 140,1 | 2,11 | 22 | 1,9 | 31 | 2,21 | 28 |
| 13/04/2023 | D1-109-01-23 | 3 | 196 | 15,85 | OUI | OUI | OUI | 116 | 3,74 | 73 | 2,99 | 73 | 2,79 | 60 |
| 20/04/2023 | DECOUVERTE-02-23 | 1 | 332 | 6,36 | OUI | OUI | OUI | 113 | 0,78 | 33 | 0,41 | 54 | 0,99 | 33 |
| 28/04/2023 | A1-94-04-23 | 4 | 224 | 14,57 | OUI | OUI | OUI | 114 | **3,77** | 38 | 2,01 | 73 | 3,2 | 35 |
| 16/05/2023 | D1-139-01-23 | 1 | 265 | 10,92 | OUI | OUI | OUI | 121 | 1,07 | 24 | 0,68 | 45 | 0,88 | 45 |
| 22/05/2023 | DECOUVERTE-03-23 | 1 | 298 | 5,96 | OUI | OUI | OUI | 114 | 1,21 | 33 | 0,68 | 57 | 0,98 | 41 |
| 06/06/2023 | D2-109-03-23 | 3 | 273 | 16,64 | OUI | OUI | OUI | 121 | 1,71 | 18 | 1,58 | 24 | 1,44 | 39 |
| 09/06/2023 | D2 139 01 23 | 1 | 376 | 12,06 | OUI | OUI | OUI | 110 | 1,2 | 41 | 0,87 | 60 | 1,92 | 34 |
| 26/06/2023 | D2 139 02 23 | 1 | 338 | 10,84 | OUI | OUI | OUI | 121,4 | 1,15 | 26 | 1,04 | 15 | 1,57 | 20 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | **somme** | | **17,44** | | | |
| | | | | | | | | | **moyenne** | | **1,94** | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Mini*** | | | 196 | | | | | **110** | | | | | | |
| ***Moyenne*** | | | 282 | | | | | **119** | | | | | | |
| ***Maxi*** | | | 376 | | | | | **140** | | | | | | |

Pic de vibrations.

# Synthèse des mesures de vibrations effectuées sur le site de C.B.S.
# DU 01/07/2023 AU 30/09/2023

| Localisation du tir | Etage | Distance de la mesure | Profondeur de foration (m) | Géolaser | Electronique | Tri-détonation | Seuil acoustique (dB) | Amplitude radiale (mm/s) | Fréquence radiale (Hz) | Amplitude verticale (mm/s) | Fréquence verticale (Hz) | Amplitude transverse (mm/s) | Fréquence transverse (Hz) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D2 139 03 23 | 1 | 365 | 11,94 | OUI | OUI | OUI | 107 | 2,79 | 31 | 1,37 | 51 | 2,91 | 35 |
| D2 139 04 23 | 1 | 439 | 15,85 | OUI | OUI | OUI | 107,7 | 2,69 | 31 | 1,98 | 66 | 2,82 | 37 |
| DECOUVERTE 04 23 | 1 | 320 | 6,61 | OUI | OUI | OUI | 109,7 | 0,65 | 39 | 0,90 | 64 | 0,79 | 47 |
| D2 139 04 23 | 1 | 349 | 11,61 | OUI | OUI | OUI | 107,2 | 1,57 | 43 | 0,67 | 57 | 2,48 | 37 |
| D2 94 01 23 | 4 | 322 | 15,01 | OUI | OUI | OUI | 106,7 | 1,11 | 43 | 0,86 | 62 | 3,48 | 35 |
| D2 124 03 23 | 2 | 357 | 13,45 | OUI | OUI | OUI | 121,3 | 2,00 | 26 | 1,41 | 19 | 1,14 | 25 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | **somme** | **17,79** | | | | |
| | | | | | | | | **moyenne** | **2,54** | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| ***Mini*** | | 320 | | | | | **106,70** | | | | | | |
| ***Moyenne*** | | 359 | | | | | **109,93** | | | | | | |
| ***Maxi*** | | 439 | | | | | **121,30** | | | | | | |

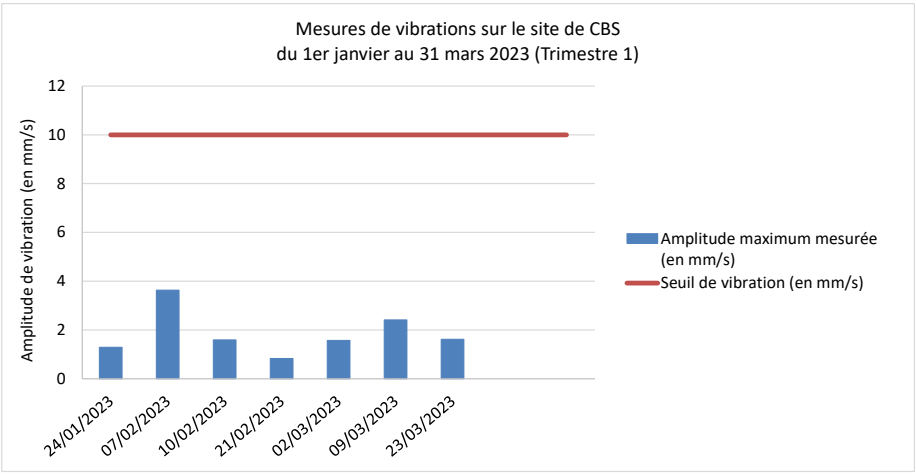
Pic de vibrations.

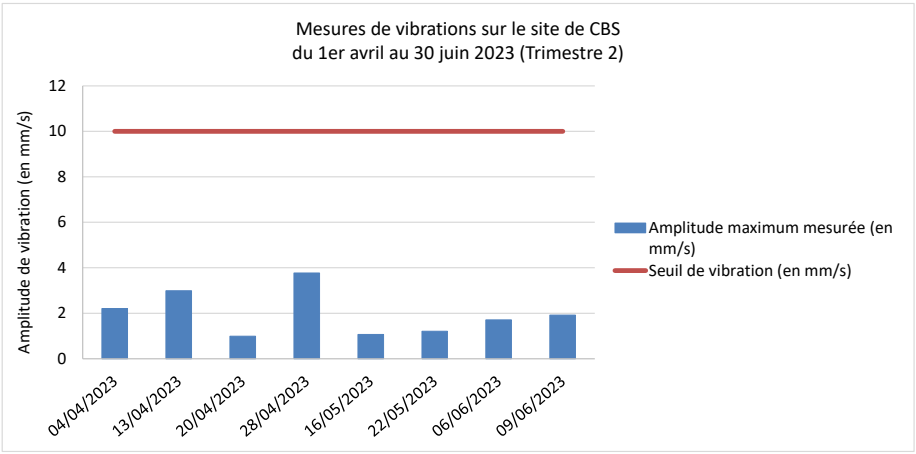
# Synthèse des mesures de vibrations effectuées sur le site de C.B.S.
# DU 01/10/2023 AU 31/12/2023

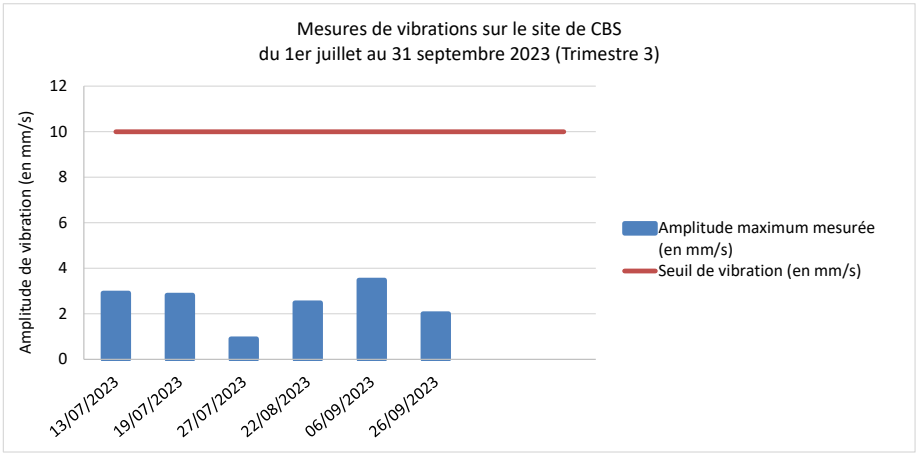
| Date | Localisation du tir | Etage | Distance de la mesure | Profondeur de foration (m) | Géolaser | Electronique | Tri-détonation | Seuil acoustique (dB) | Amplitude radiale (mm/s) | Fréquence radiale (Hz) | Amplitude verticale (mm/s) | Fréquence verticale (Hz) | Amplitude transverse (mm/s) | Fréquence transverse (Hz) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10/10/2023 | D2 94 02 23 | 2 | 288 | 16,11 | OUI | OUI | OUI | 101,8 | 1,98 | 43 | 1,19 | 58 | 3,20 | 41 |
| 07/11/2023 | D2 94 03 23 | 2 | 328 | 15,42 | OUI | OUI | OUI | 123,7 | 3,01 | 45 | 2,71 | 19 | 3,02 | 18 |
| 21/11/2023 | D2 94 04 23 | 2 | 290 | 16,42 | OUI | OUI | OUI | 124,9 | 2,80 | 21 | 2,34 | 23 | 3,43 | 38 |
| 06/12/2023 | D2 109 05 23 | | 331 | 16,04 | OUI | OUI | OUI | 122,6 | 1,48 | 21 | 1,26 | 28 | 1,80 | 26 |
| 15/12/2023 | D2 109 06 23 | | 278 | 16,52 | OUI | OUI | OUI | 116,2 | 1,75 | 31 | 2,20 | 26 | 1,43 | 15 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | **somme** | **#REF!** | | | | |
| | | | | | | | | | **moyenne** | **#REF!** | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

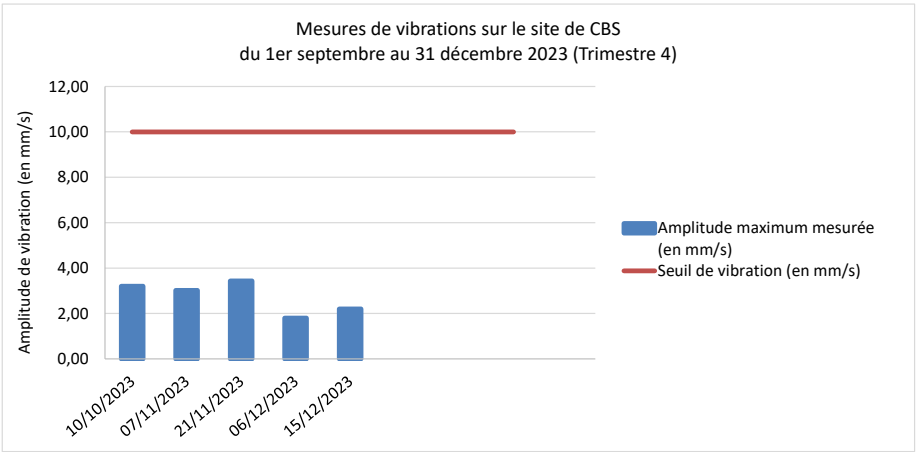
| | | |
|---|---|---|
| ***Mini*** | 278 | ***102*** |
| ***Moyenne*** | 303 | ***118*** |
| ***Maxi*** | 331 | ***125*** |

Pic de vibrations.


Mesures de vibrations sur le site de CBS
du 1er janvier au 31 mars 2023 (Trimestre 1)
Amplitude de vibration (en mm/s)
12
10
8
6
4
2
0
24/01/2023
07/02/2023
10/02/2023
21/02/2023
02/03/2023
09/03/2023
23/03/2023
Amplitude maximum mesurée (en mm/s)
Seuil de vibration (en mm/s)


Mesures de vibrations sur le site de CBS
du 1er avril au 30 juin 2023 (Trimestre 2)
Amplitude de vibration (en mm/s)
12
10
8
6
4
2
0
04/04/2023
13/04/2023
20/04/2023
28/04/2023
16/05/2023
22/05/2023
06/06/2023
09/06/2023
Amplitude maximum mesurée (en mm/s)
Seuil de vibration (en mm/s)


Mesures de vibrations sur le site de CBS
du 1er juillet au 31 septembre 2023 (Trimestre 3)
Amplitude de vibration (en mm/s)
12
10
8
6
4
2
0
13/07/2023
19/07/2023
27/07/2023
22/08/2023
06/09/2023
26/09/2023
Amplitude maximum mesurée (en mm/s)
Seuil de vibration (en mm/s)


Mesures de vibrations sur le site de CBS
du 1er septembre au 31 décembre 2023 (Trimestre 4)
Amplitude de vibration (en mm/s)
12,00
10,00
8,00
6,00
4,00
2,00
0,00
10/10/2023
07/11/2023
21/11/2023
06/12/2023
15/12/2023
Amplitude maximum mesurée (en mm/s)
Seuil de vibration (en mm/s)

# ANNEXE 4 COMMUNICATION

- courrier aux maires pour les résultats de tirs

CBS

**Mairie de Limont-Fontaine**
**Monsieur PAREE**
**La Place**
**59330 Limont-Fontaine**

Limont-Fontaine, le 3/10/2022

***Objet : Tableau trimestriel de suivi des tirs de mines***

*Copie : Monsieur SOUTIF, DREAL Nord-Pas-de-Calais*
*Monsieur SERPILLON, Mairie de St-Rémy-du-Nord*

Monsieur PAREE,

Veuillez trouver ci-joint, la valeur récapitulative de suivi des tirs de mines sur notre carrière pour les périodes du 1er, 2ème et 3ème trimestre 2022.

Je vous en souhaite bonne réception et vous prie de croire, Monsieur PAREE, en l'assurance de mes sentiments distingués.

**Nicolas DEGRAVE**
**Responsable de site CBS**

***Pièces jointes :***
Tableau de suivi des tirs de mines trimestre 1
Tableau de suivi des tirs de mines trimestre 2
Tableau de suivi des tirs de mines trimestre 3

# Synthèse des mesures de vibrations effectuées sur le site de C.B.S.
# DU 01/01/2022 AU 31/03/2022

| Date | Localisation du tir | Etage | Distance de la mesure | Hauteur du front (m) | Géolaser | Electronique | Tri-détonation | Seuil acoustique (dB) | Amplitude radiale (mm/s) | Fréquence radiale (Hz) | Amplitude verticale (mm/s) | Fréquence verticale (Hz) | Amplitude transverse (mm/s) | Fréquence transverse (Hz) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11/01/2022 | A1 94 01 22 | 4 | 288 | 14,22 | OUI | OUI | OUI | 112 | 1,34 | 28,4 | 1 | 42,7 | 1,2 | 26,9 |
| 18/01/2022 | D1 124 01 22 | 2 | 184 | 15,85 | OUI | OUI | OUI | 122,6 | 3,25 | 58 | 2,1 | 62 | 4,33 | 55 |
| 27/01/2022 | D1 109 01 22 | 3 | 181 | 16,2 | OUI | OUI | OUI | 118,9 | 5,03 | 60 | 2,55 | 85 | 3,17 | 85 |
| 08/02/2022 | D1 124 02 22 | 2 | 189 | 15,5 | OUI | OUI | OUI | 119,2 | 3,46 | 70 | 2,25 | 66 | 3,44 | 75 |
| 15/02/2022 | C2 94 01 22 | 4 | 289 | 17,44 | OUI | OUI | OUI | 118,3 | 3,68 | 30 | 2,47 | 35 | 2,41 | 64 |
| 01/03/2022 | A1 94 02 22 | 4 | 255 | 14,3 | OUI | OUI | OUI | 111,4 | 1,56 | 45 | 1,2 | >100 | 2,12 | 52 |
| 15/03/2022 | C2 94 02 22 | 4 | 280 | 17,44 | OUI | OUI | OUI | 115,7 | 2,14 | 28 | 1,02 | 33 | 2,15 | 34 |
| 25/03/2022 | D1 109 02 22 | 3 | 185 | 15,98 | OUI | OUI | OUI | 115,1 | 3,84 | 89 | 2,11 | 89 | 3,44 | 49 |
| 29/03/2022 | DECOUVERTE 01 22 | 0 | 233 | 6,69 | OUI | OUI | OUI | 120 | 0,88 | 35 | 0,45 | 58 | 0,72 | 19 |
| | | | | | | | | | **somme** | | **25,95** | | | |
| | | | | | | | | | **moyenne** | | **3,24375** | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Mini*** | | | 181 | | | | | **111** | | | | | | |
| ***Moyenne*** | | | 232 | | | | | **117** | | | | | | |
| ***Maxi*** | | | 289 | | | | | **123** | | | | | | |

Pic de vibrations.

CBS

# Synthèse des mesures de vibrations effectuées sur le site de C.B.S.
# DU 01/04/2022 AU 31/06/2022

| Date | Localisation du tir | Etage | Distance de la mesure | Hauteur du front (m) | Géolaser | Electronique | tri-détonation | Seuil acoustique (dB) | Amplitude radiale (mm/s) | Fréquence radiale (Hz) | Amplitude verticale (mm/s) | Fréquence verticale (Hz) | Amplitude transverse (mm/s) | Fréquence transverse (Hz) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11/04/2022 | C2 94 03 22 | 4 | 273 | 17,6 | OUI | OUI | OUI | 90 | 3,82 | 22 | 3,44 | 47 | 3,22 | 52 |
| 14/04/2022 | D1 139 01 22 | 1 | 202 | 12 | OUI | OUI | OUI | 120 | 3,35 | 32 | 1,36 | 31 | 1,85 | >100 |
| 21/04/2022 | DECOUVERTE 02 22 | 0 | 244 | 6,31 | OUI | OUI | OUI | 113 | 0,75 | 38 | 0,66 | 20 | 0,65 | 41 |
| 03/05/2022 | D1 109 03 22 | 3 | 189 | 16,14 | OUI | OUI | OUI | 120 | 3,85 | 23 | 1,99 | 97 | 2,65 | 75 |
| 04/05/2022 | DECOUVERTE 03 22 | 0 | 255 | 6 | OUI | OUI | OUI | 118 | 0,86 | 58 | 0,63 | 66 | 0,55 | 49 |
| 06/05/2022 | D2 139 01 22 | 1 | 266 | 11,45 | OUI | OUI | OUI | 114 | 1,79 | 16 | 3,88 | 22 | 2,22 | 17 |
| 14/06/2022 | D1 139 02 22 | 1 | 208 | 11,85 | OUI | OUI | OUI | 119 | 2,13 | 32 | 1,18 | 23 | 1,73 | 49 |
| 20/06/2022 | A1 94 03 22 | 4 | 284 | 14,3 | OUI | OUI | OUI | <90 | 1,56 | 32 | 1,38 | 49 | 1,8 | 52 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | **somme** | | **18,11** | | | |
| | | | | | | | | | **moyenne** | | **2,26** | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Mini*** | | | 189 | | | | | **90** | | | | | | |
| ***Moyenne*** | | | 240 | | | | | **113** | | | | | | |
| ***Maxi*** | | | 284 | | | | | **120** | | | | | | |

Pic de vibrations.

CBS

# Synthèse des mesures de vibrations effectuées sur le site de C.B.S.
# DU 01/07/2022 AU 30/09/2022

| Date | Localisation du tir | Etage | Distance de la mesure | Hauteur du front (m) | Géolaser | Electronique | Tri-détonation | Seuil acoustique (dB) | Amplitude radiale (mm/s) | Fréquence radiale (Hz) | Amplitude verticale (mm/s) | Fréquence verticale (Hz) | Amplitude transverse (mm/s) | Fréquence transverse (Hz) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 04/07/2022 | D1 139 03 22 | 1 | 212 | 11,81 | OUI | OUI | OUI | 116,3 | 0,9 | 32 | 0,83 | 85 | 0,94 | 73 |
| 07/07/2022 | D1 109 04 22 | 1 | 109 | 16,06 | OUI | OUI | OUI | 120,7 | 4,15 | 45 | 1,66 | 51 | 3,50 | 73 |
| 20/07/2022 | D1 139 04 22 | 1 | 261 | 11,26 | OUI | OUI | OUI | 124,2 | 1,87 | 33 | 1,38 | 18 | 1,01 | 34 |
| 21/07/2022 | D1 124 03 22 | 1 | 193 | 15,4 | OUI | OUI | OUI | 123,9 | 3,82 | 19 | 3,10 | 37 | 1,82 | 22 |
| 22/08/2022 | D1 139 05 22 | 1 | 218 | 11,96 | OUI | OUI | OUI | 119,5 | 1,17 | 23 | 1,41 | 43 | 1,25 | 51 |
| 29/08/2022 | A1 94 04 22 | 4 | 280 | 14,48 | OUI | OUI | OUI | 108,3 | 1,79 | 51 | 1,79 | 60 | 1,58 | 41 |
| 09/09/2022 | D1 139 06 22 | 1 | 231 | 12,13 | OUI | OUI | OUI | 124,9 | 1,32 | 57 | 3,08 | 26 | 1,94 | 41 |
| 19/09/2022 | A1 94 05 22 | 4 | 271 | 14,6 | OUI | OUI | OUI | 108,1 | 1,64 | 30 | 2,14 | 57 | 2,62 | 45 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | somme | 16,86 | | | | |
| | | | | | | | | | moyenne | 2,11 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | *Mini* | | 109 | | | | | 108,10 | | | | | | |
| | *Moyenne* | | 222 | | | | | 118,24 | | | | | | |
| | *Maxi* | | 280 | | | | | 124,90 | | | | | | |

Pic de vibrations.

CBS

**Mairie de Saint-Rémy-du-Nord**
**Monsieur SERPILLON**
**3, rue Place**
**59330 Saint-Rémy-du-Nord**

Limont-Fontaine, le 3/10/2022

***Objet : Tableau trimestriel de suivi des tirs de mines***

*Copie : Monsieur SOUTIF, DREAL Nord-Pas-de-Calais*
*Monsieur PAREE, Mairie de Limont-Fontaine*

Monsieur SERPILLON,

Veuillez trouver ci-joint, la valeur récapitulative de suivi des tirs de mines sur notre carrière pour les périodes du 1er, 2ème et 3ème trimestre 2022.

Je vous en souhaite bonne réception et vous prie de croire, Monsieur SERPILLON, en l'assurance de mes sentiments distingués.

**Nicolas DEGRAVE**
**Responsable de site CBS**

***Pièces jointes :***
Tableau de suivi des tirs de mines trimestre 1
Tableau de suivi des tirs de mines trimestre 2
Tableau de suivi des tirs de mines trimestre 3

CBS

# Synthèse des mesures de vibrations effectuées sur le site de C.B.S.
# DU 01/01/2022 AU 31/03/2022

| Date | Localisation du tir | Etage | Distance de la mesure | Hauteur du front (m) | Géolaser | Electronique | Tri-détonation | Seuil acoustique (dB) | Amplitude radiale (mm/s) | Fréquence radiale (Hz) | Amplitude verticale (mm/s) | Fréquence verticale (Hz) | Amplitude transverse (mm/s) | Fréquence transverse (Hz) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11/01/2022 | A1 94 01 22 | 4 | 288 | 14,22 | OUI | OUI | OUI | 112 | 1,34 | 28,4 | 1 | 42,7 | 1,2 | 26,9 |
| 18/01/2022 | D1 124 01 22 | 2 | 184 | 15,85 | OUI | OUI | OUI | 122,6 | 3,25 | 58 | 2,1 | 62 | 4,33 | 55 |
| 27/01/2022 | D1 109 01 22 | 3 | 181 | 16,2 | OUI | OUI | OUI | 118,9 | 5,03 | 60 | 2,55 | 85 | 3,17 | 85 |
| 08/02/2022 | D1 124 02 22 | 2 | 189 | 15,5 | OUI | OUI | OUI | 119,2 | 3,46 | 70 | 2,25 | 66 | 3,44 | 75 |
| 15/02/2022 | C2 94 01 22 | 4 | 289 | 17,44 | OUI | OUI | OUI | 118,3 | 3,68 | 30 | 2,47 | 35 | 2,41 | 64 |
| 01/03/2022 | A1 94 02 22 | 4 | 255 | 14,3 | OUI | OUI | OUI | 111,4 | 1,56 | 45 | 1,2 | >100 | 2,12 | 52 |
| 15/03/2022 | C2 94 02 22 | 4 | 280 | 17,44 | OUI | OUI | OUI | 115,7 | 2,14 | 28 | 1,02 | 33 | 2,15 | 34 |
| 25/03/2022 | D1 109 02 22 | 3 | 185 | 15,98 | OUI | OUI | OUI | 115,1 | 3,84 | 89 | 2,11 | 89 | 3,44 | 49 |
| 29/03/2022 | DECOUVERTE 01 22 | 0 | 233 | 6,69 | OUI | OUI | OUI | 120 | 0,88 | 35 | 0,45 | 58 | 0,72 | 19 |
| | | | | | | | | | **somme** | | **25,95** | | | |
| | | | | | | | | | **moyenne** | | **3,24375** | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| ***Mini*** | 181 | **111** |
| ***Moyenne*** | 232 | **117** |
| ***Maxi*** | 289 | **123** |

Pic de vibrations.

# Synthèse des mesures de vibrations effectuées sur le site de C.B.S.
# DU 01/04/2022 AU 31/06/2022

| Date | Localisation du tir | Etage | Distance de la mesure | Hauteur du front (m) | Géolaser | Electronique | tri-détonation | Seuil acoustique (dB) | Amplitude radiale (mm/s) | Fréquence radiale (Hz) | Amplitude verticale (mm/s) | Fréquence verticale (Hz) | Amplitude transverse (mm/s) | Fréquence transverse (Hz) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11/04/2022 | C2 94 03 22 | 4 | 273 | 17,6 | OUI | OUI | OUI | 90 | 3,82 | 22 | 3,44 | 47 | 3,22 | 52 |
| 14/04/2022 | D1 139 01 22 | 1 | 202 | 12 | OUI | OUI | OUI | 120 | 3,35 | 32 | 1,36 | 31 | 1,85 | >100 |
| 21/04/2022 | DECOUVERTE 02 22 | 0 | 244 | 6,31 | OUI | OUI | OUI | 113 | 0,75 | 38 | 0,66 | 20 | 0,65 | 41 |
| 03/05/2022 | D1 109 03 22 | 3 | 189 | 16,14 | OUI | OUI | OUI | 120 | 3,85 | 23 | 1,99 | 97 | 2,65 | 75 |
| 04/05/2022 | DECOUVERTE 03 22 | 0 | 255 | 6 | OUI | OUI | OUI | 118 | 0,86 | 58 | 0,63 | 66 | 0,55 | 49 |
| 06/05/2022 | D2 139 01 22 | 1 | 266 | 11,45 | OUI | OUI | OUI | 114 | 1,79 | 16 | 3,88 | 22 | 2,22 | 17 |
| 14/06/2022 | D1 139 02 22 | 1 | 208 | 11,85 | OUI | OUI | OUI | 119 | 2,13 | 32 | 1,18 | 23 | 1,73 | 49 |
| 20/06/2022 | A1 94 03 22 | 4 | 284 | 14,3 | OUI | OUI | OUI | <90 | 1,56 | 32 | 1,38 | 49 | 1,8 | 52 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | **somme** | | **18,11** | | | |
| | | | | | | | | | **moyenne** | | **2,26** | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Mini*** | | | 189 | | | | | **90** | | | | | | |
| ***Moyenne*** | | | 240 | | | | | **113** | | | | | | |
| ***Maxi*** | | | 284 | | | | | **120** | | | | | | |

Pic de vibrations.

CBS

# Synthèse des mesures de vibrations effectuées sur le site de C.B.S.
# DU 01/07/2022 AU 30/09/2022

| Date | Localisation du tir | Etage | Distance de la mesure | Hauteur du front (m) | Géolaser | Electronique | Tri-détonation | Seuil acoustique (dB) | Amplitude radiale (mm/s) | Fréquence radiale (Hz) | Amplitude verticale (mm/s) | Fréquence verticale (Hz) | Amplitude transverse (mm/s) | Fréquence transverse (Hz) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 04/07/2022 | D1 139 03 22 | 1 | 212 | 11,81 | OUI | OUI | OUI | 116,3 | 0,9 | 32 | 0,83 | 85 | 0,94 | 73 |
| 07/07/2022 | D1 109 04 22 | 1 | 109 | 16,06 | OUI | OUI | OUI | 120,7 | 4,15 | 45 | 1,66 | 51 | 3,50 | 73 |
| 20/07/2022 | D1 139 04 22 | 1 | 261 | 11,26 | OUI | OUI | OUI | 124,2 | 1,87 | 33 | 1,38 | 18 | 1,01 | 34 |
| 21/07/2022 | D1 124 03 22 | 1 | 193 | 15,4 | OUI | OUI | OUI | 123,9 | 3,82 | 19 | 3,10 | 37 | 1,82 | 22 |
| 22/08/2022 | D1 139 05 22 | 1 | 218 | 11,96 | OUI | OUI | OUI | 119,5 | 1,17 | 23 | 1,41 | 43 | 1,25 | 51 |
| 29/08/2022 | A1 94 04 22 | 4 | 280 | 14,48 | OUI | OUI | OUI | 108,3 | 1,79 | 51 | 1,79 | 60 | 1,58 | 41 |
| 09/09/2022 | D1 139 06 22 | 1 | 231 | 12,13 | OUI | OUI | OUI | 124,9 | 1,32 | 57 | 3,08 | 26 | 1,94 | 41 |
| 19/09/2022 | A1 94 05 22 | 4 | 271 | 14,6 | OUI | OUI | OUI | 108,1 | 1,64 | 30 | 2,14 | 57 | 2,62 | 45 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | **somme** | **16,86** | | | | |
| | | | | | | | | | **moyenne** | **2,11** | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | ***Mini*** | | 109 | | | | | **108,10** | | | | | | |
| | ***Moyenne*** | | 222 | | | | | **118,24** | | | | | | |
| | ***Maxi*** | | 280 | | | | | **124,90** | | | | | | |

Pic de vibrations.

- Présentation du projet à la DREAL

# Inspection DREAL

15/03/2023

# Sommaire

- Présentation Carrières du Bassin de la Sambre
- Les résultats HSE
- L'Apc de Octobre 2022
- Demande d'extension

# Chiffres clés

14 collaborateurs



84 ha PA
45 ha PE

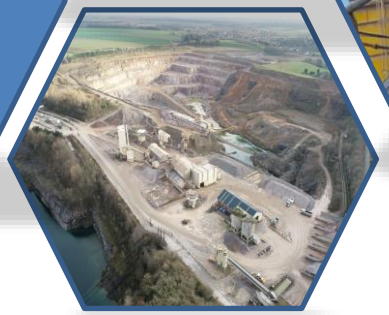


550 000 Tonnes vendues

Expédition par camion



20 produits différents



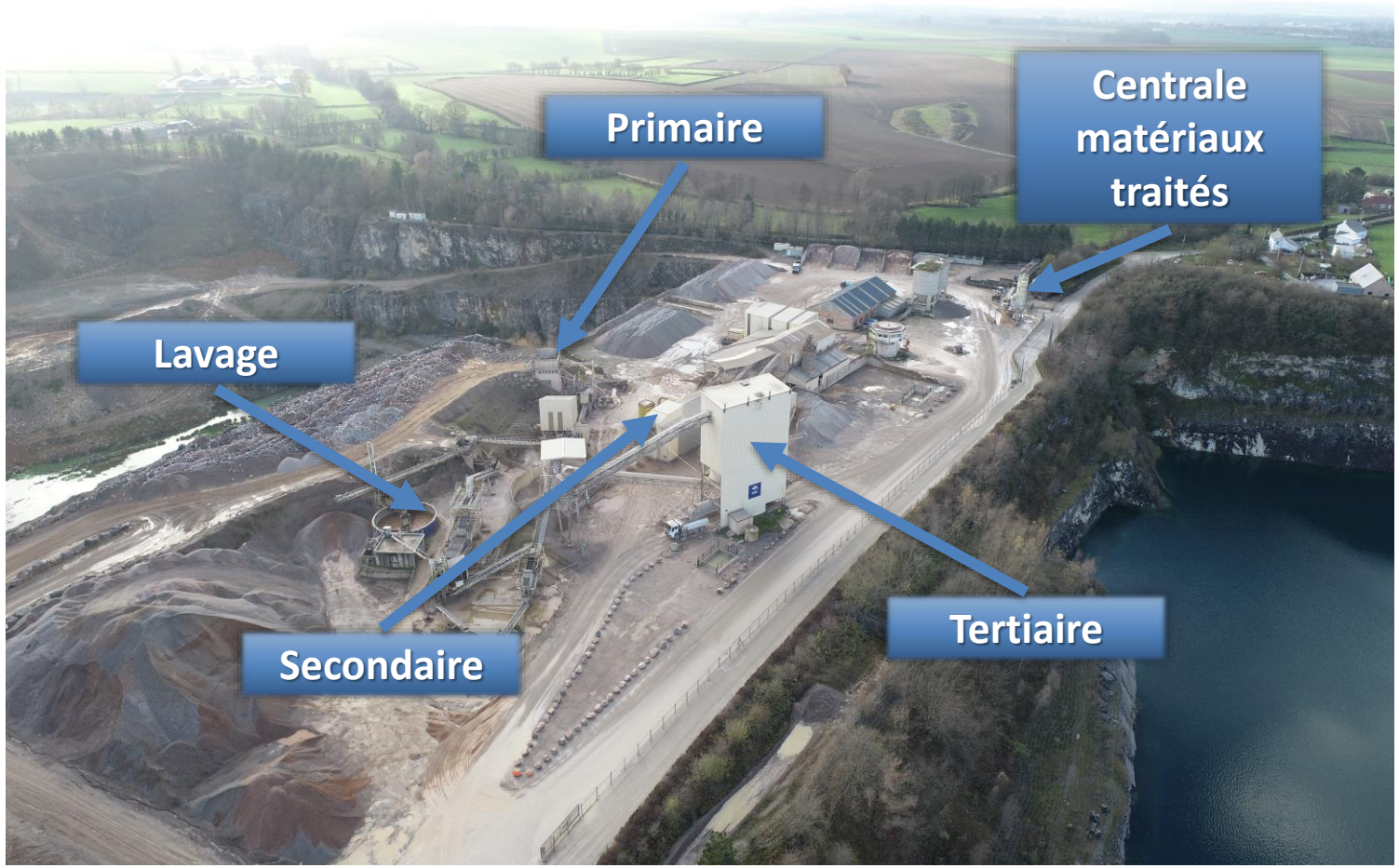
75 % dans l'avesnois
25 % Grand paris

# Exploitation






# Installation : Fabrication



# Les clients

## Industrie

- Production de castine pour la sidérurgie.
- Production de pierres à chaux pour l'épuration de produits.
- Maîtrise des composants chimiques.

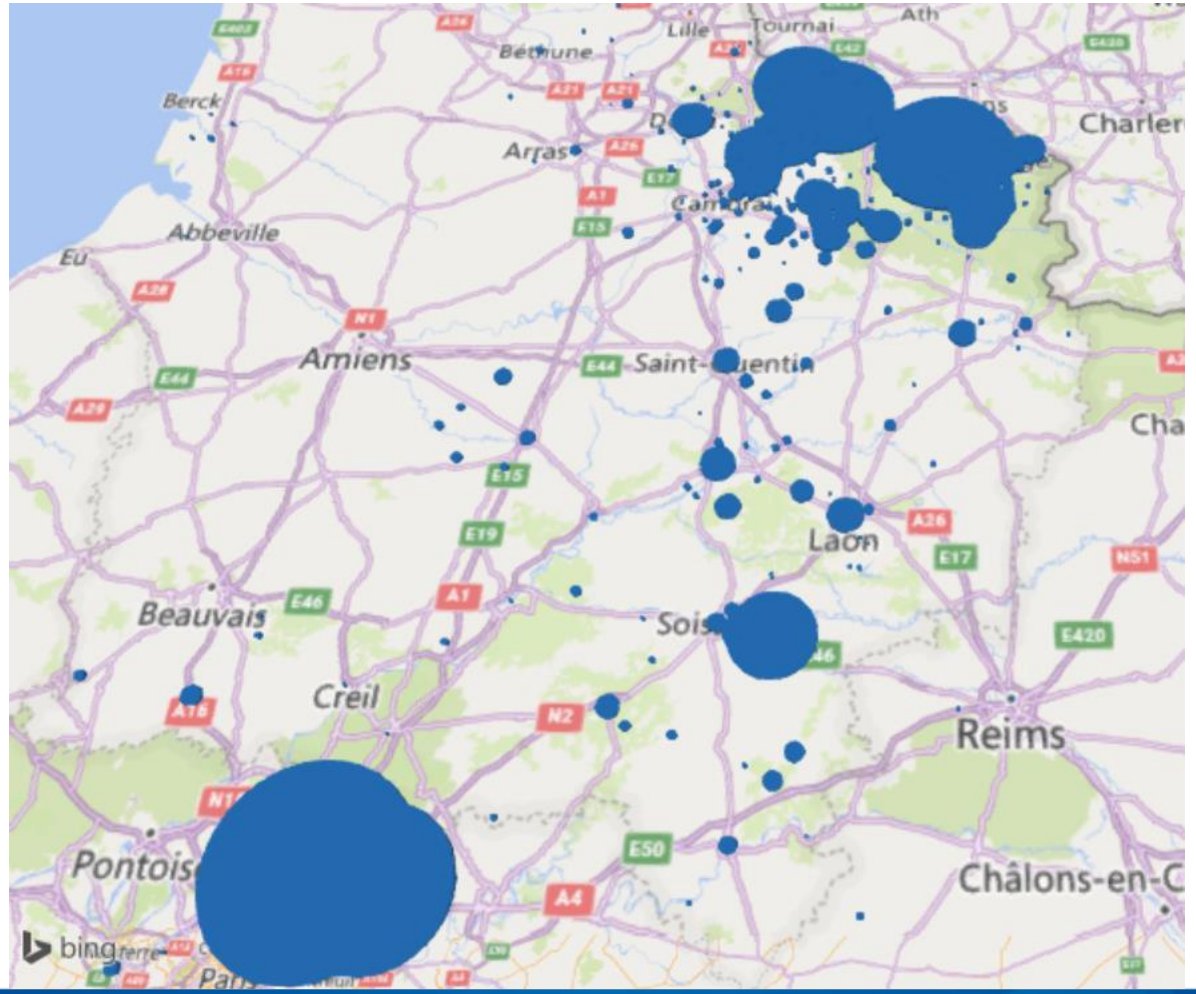
## Bâtiment & Travaux Publics

- Grandes qualités physiques
- Granulats secs répondant aux besoins du bâtiment.
- Enrochements de 5kg à 1 tonnes avec la possibilité de s'adapter selon le chantier .

## Négoce

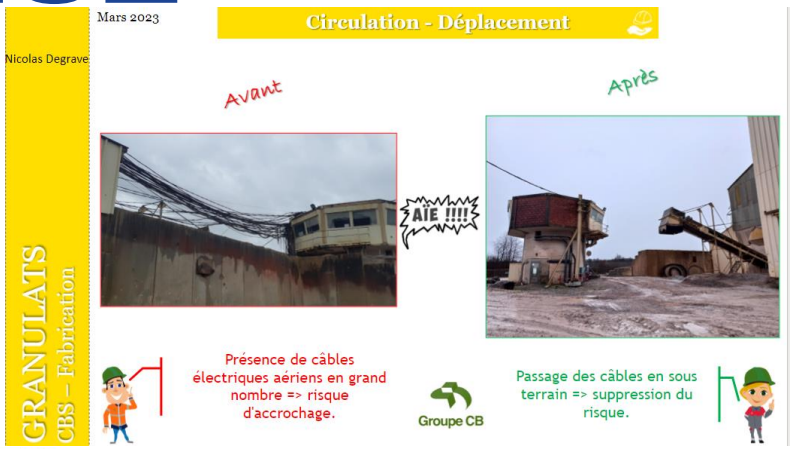
- Nous adaptons nos offres à tous les besoins

# Ventes & expéditions



# Chiffres Clés HSE

- 263 jours sans accident
- 13 petites victoires dont 4 environnementales











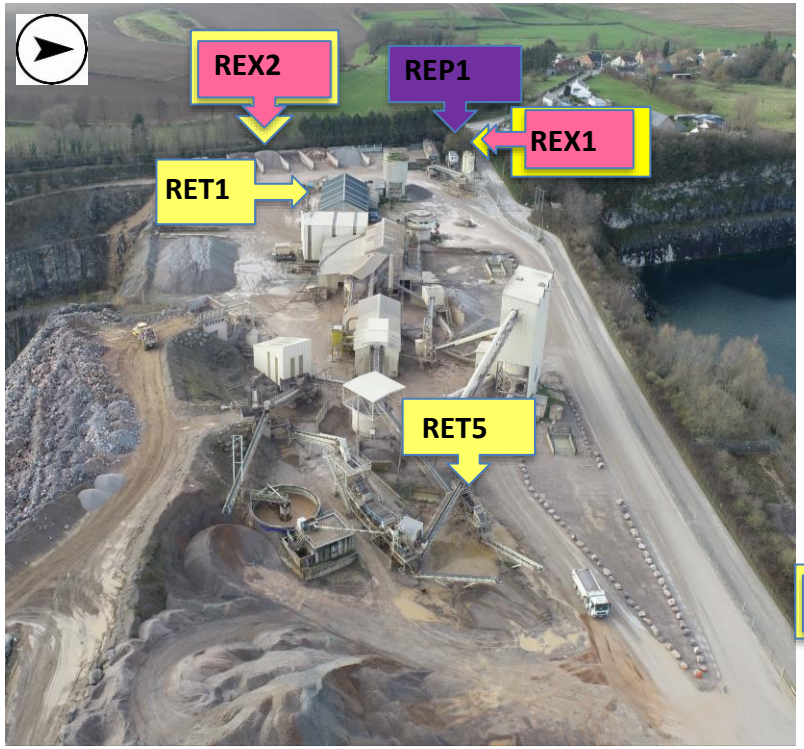

# Gestion des eaux

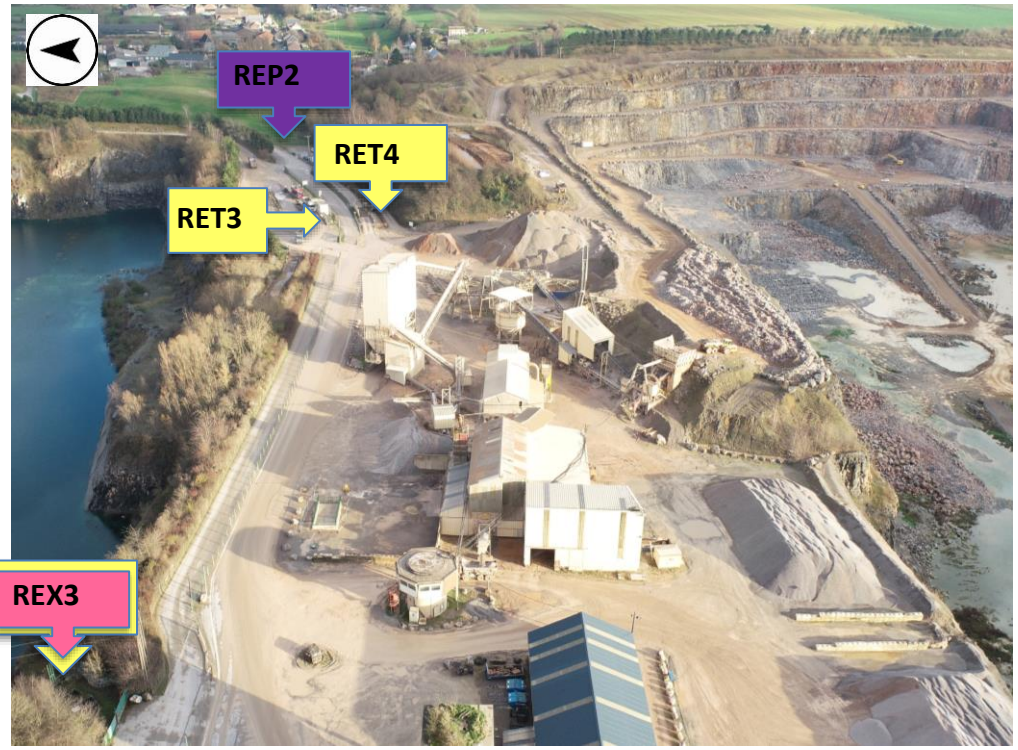
- 18 000 m² de surface à traiter dont 20% sont des aires étanches
- 6 bassins de décantation avec déshuileurs

| | DCO | Hydrocarbures totaux | MEST | pH | $DBO_5$ | Température | Couleur Hazen | Nitrates | Glyphosate | AMPA | Sulcotrione | Nicosulfuron | Somme pesticides |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mg/l | mg/l | mg/l | u.pH | mg d'$O_2$/l | °C | mg Pt/l | mg/l d'$NO_3$ | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l |
| Valeur limite instantanée Cf. AP | < 40 mg/l | < 1 mg/l | < 35 mg/l | 6,5 ≤ pH ≤ 8,5 | < 20 mg/l | < 30°C | < 100 mg Pt/l | | | | | | |
| Valeur limite 24h Cf AP | <20 mg/l <650 kg/jour | < 0,5 mg/l 15kg/jour | < 30 mg/l < 1000 kg/jour | 6,5 ≤ pH ≤ 8,5 | < 10 mg/l < 320 kg/jour | < 30°C | < 100 mg Pt/l | | | | | | |
| REX1 | <10 | <0,1 | 5,87 | 7,7 | <3 | 17,9 | <2 | 24,23 | 0,014 | 0,0125 | 0,011 | 0,005 | 0,13 |

# CBS

## Suivis réglementaires des impacts qualitatifs et quantitatifs des eaux




| Contrôles | Paramètres |
|---|---|
| RET1 - RET3 - RET4 - RET5 (séparateur hydrocarbures) | MEST, DCO, hydrocarbures totaux |
| REP1 - REP2 - REP3 | Teneur en MEST |
| REX1 ou REX2 - REX3 | ph, température, MEST, DCO, DBO5, hydrocarbures totaux |
| REX1 ou REX2 - REX3 | ph, température, MEST, DCO, DBO5, hydrocarbures totaux (mensuel pour nitrates, pesticides totaux, glyphosate, AMPA, sulcotrione, nicosulfuron, couleur) |

Control hebdomadaire

Control mensuel

Control ponctuel

# CBS

## Suivi réglementaire des impacts – Les vibrations



# CBS

## Bonnes pratiques Vibrations

Nombre de tir :

➔ 2021 => 33 tirs de mines

➔ 2022=> 25 tirs de mines

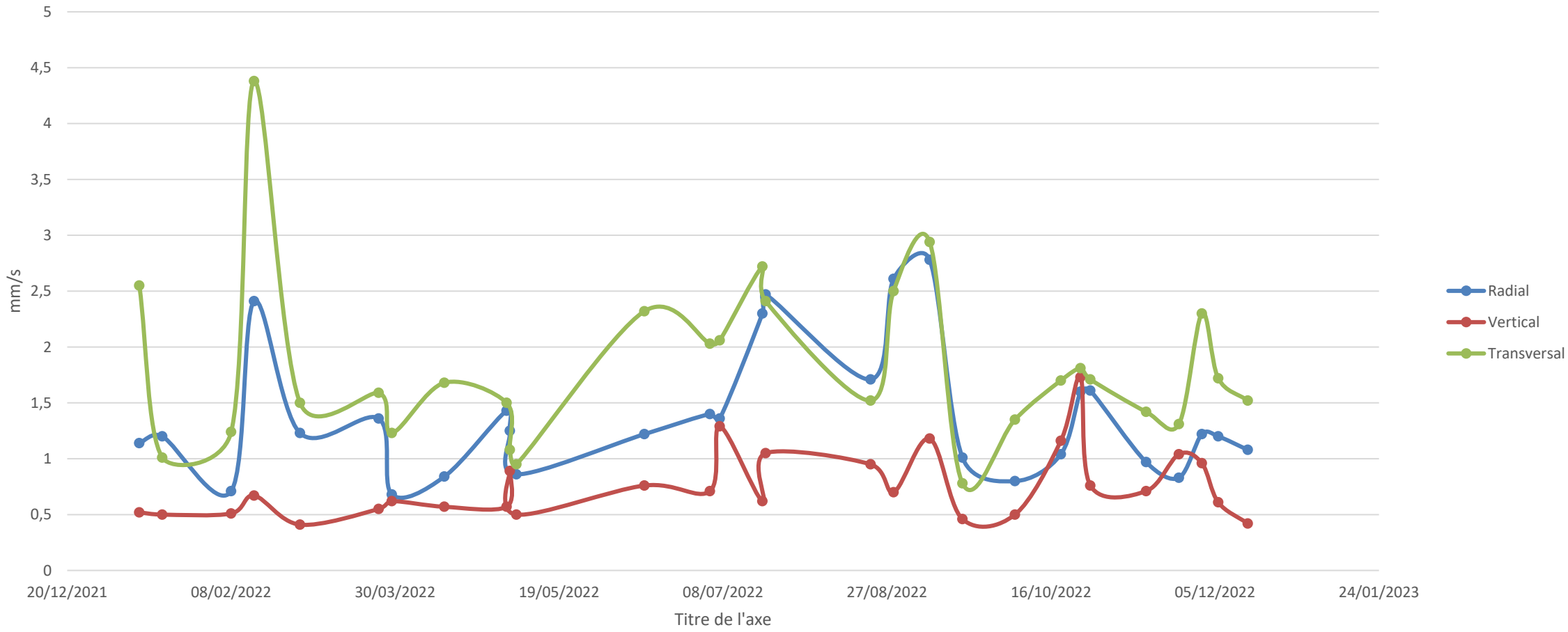
## Cadre règlementaire

- Seuil de vibration réglementaire de **10mm/s**
- Choix de contractualiser avec notre prestataire à 5mm/s,
- **Un contrôle pour chaque tir.**

## Nos résultats

- Depuis le début de l'année 2022 : 1 mesure 5,03mm/s (janvier) toutes les autres <5mm/s
- 2021 <5mm/s

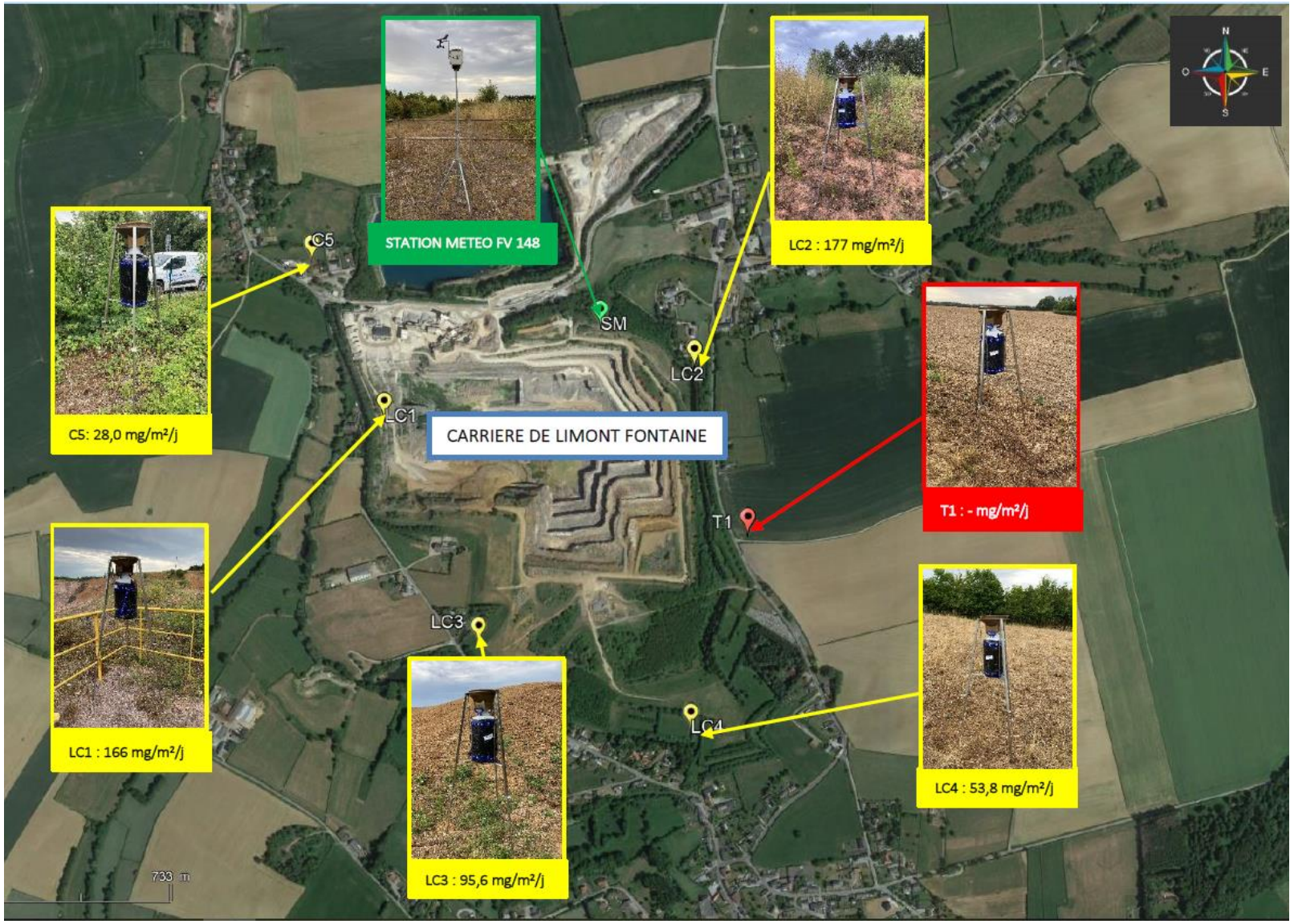
# Vibration Carrières Sud

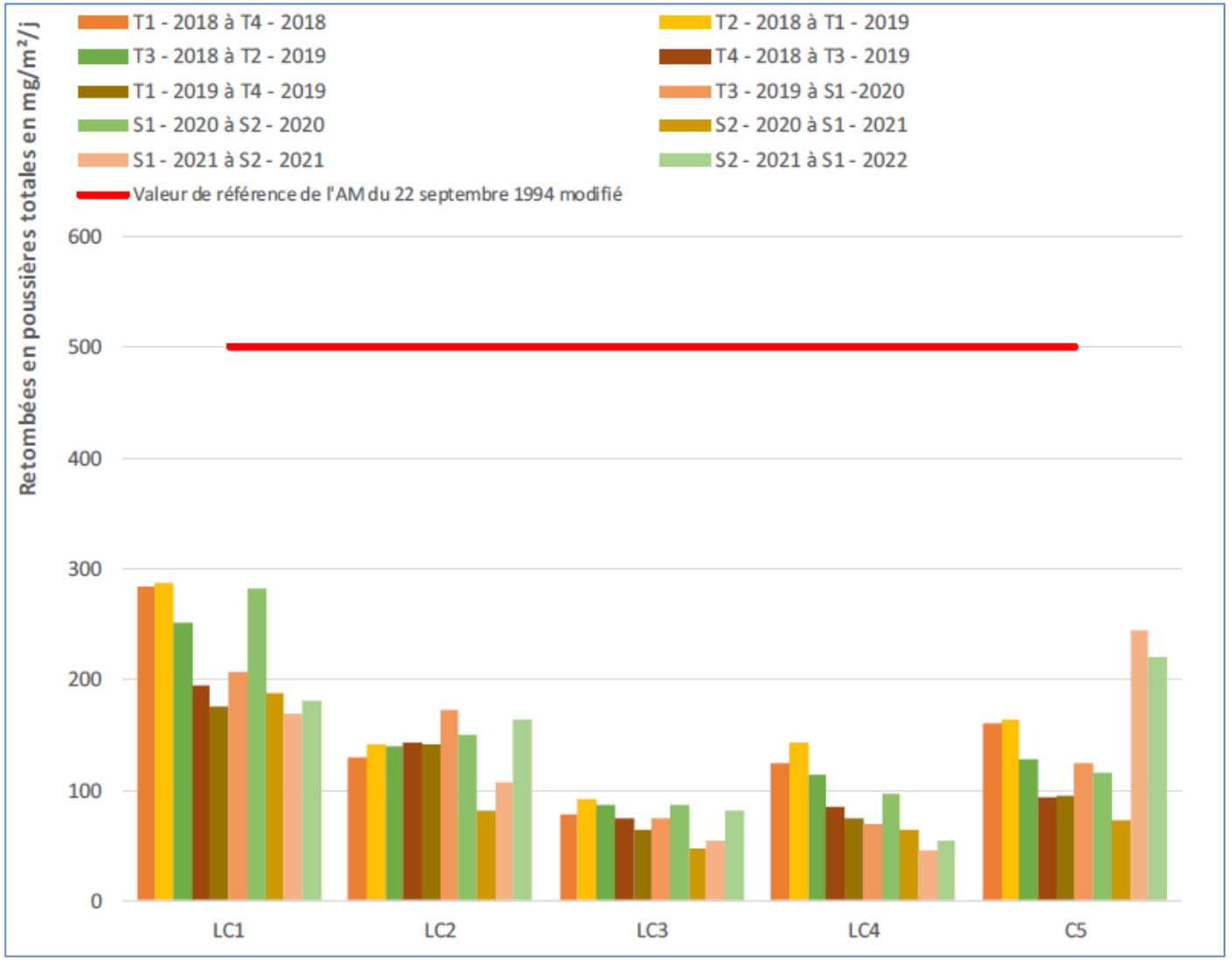


# CBS

## Suivi réglementaire des impacts – Les poussières




STATION METEO FV 148
C5
SM
LC2
LC1
CARRIERE DE LIMONT FONTAINE
T1
LC3
LC4
C5: 28,0 mg/m²/j
LC2 : 177 mg/m²/j
T1 : - mg/m²/j
LC1 : 166 mg/m²/j
LC3 : 95,6 mg/m²/j
LC4 : 53,8 mg/m²/j
733 m
N
E
S
O


T1 - 2018 à T4 - 2018
T2 - 2018 à T1 - 2019
T3 - 2018 à T2 - 2019
T4 - 2018 à T3 - 2019
T1 - 2019 à T4 - 2019
T3 - 2019 à S1 -2020
S1 - 2020 à S2 - 2020
S2 - 2020 à S1 - 2021
S1 - 2021 à S2 - 2021
S2 - 2021 à S1 - 2022
Valeur de référence de l'AM du 22 septembre 1994 modifié
Retombées en poussières totales en mg/m²/j
600
500
400
300
200
100
0
LC1
LC2
LC3
LC4
C5

# Apc

- Stratégie : Continuer l'activité jusqu'en 2026 le temps de déposer la demande complète
- Abandon de la zone Nord Nord : gisement économiquement défavorable au profit d'une partie sud dans notre PA
- Réduction du pompage



# Les changements

- Orientations de marchés à la baisse 650 000 T vers 500 000 T
- Catalogue produits adapté au marché
- Point d’équilibre sur 450 000 T produites
  - Suppression des câbles aérien
  - Suppression d’une chaines de production
  - Diminution des flux engins en interne



# Biodiversité

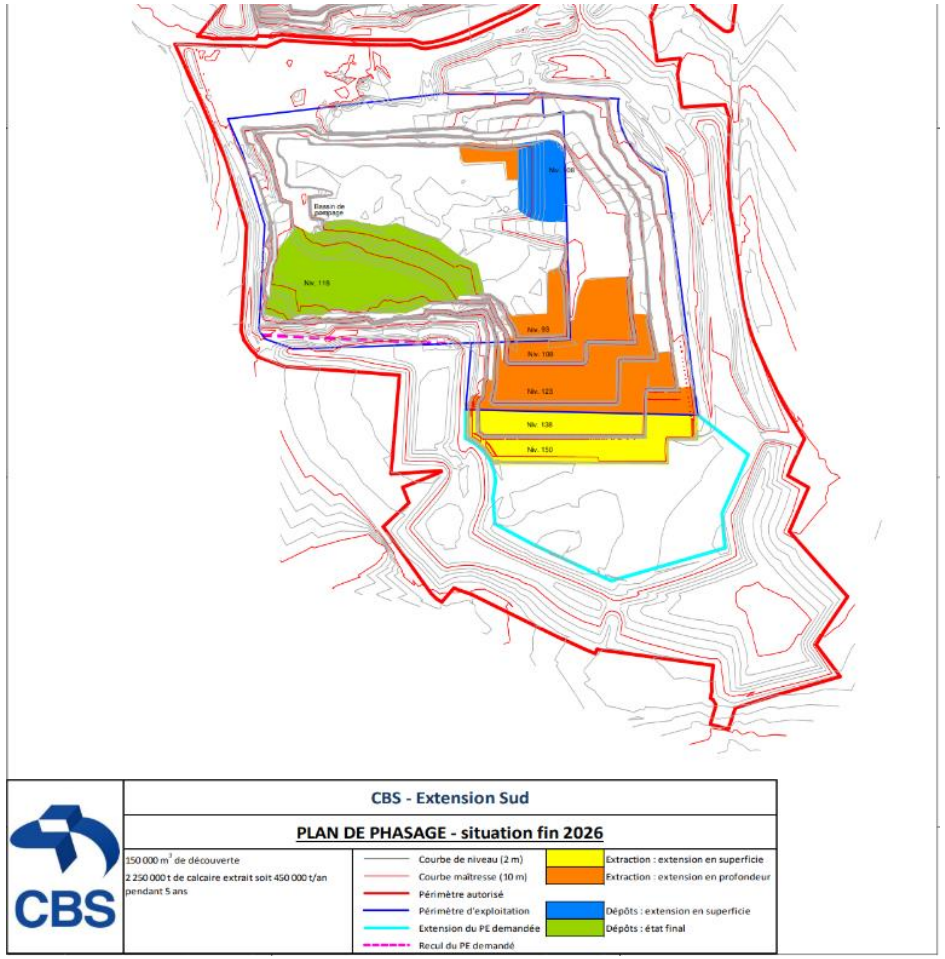
- Naissance de jeunes Grand Duc sur 2022
- Merlon Sud Ouest mise en place et végétalisation
- Hirondelles Silos béton & sur le stock

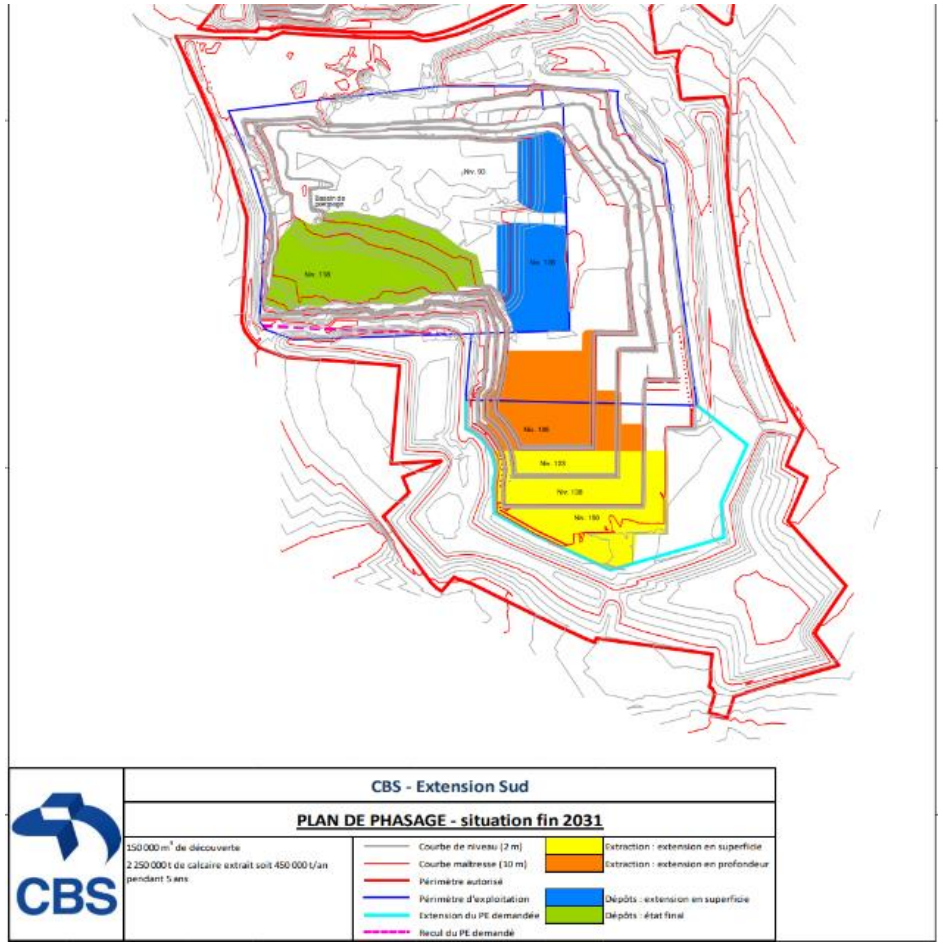


# Projet demande d'extension

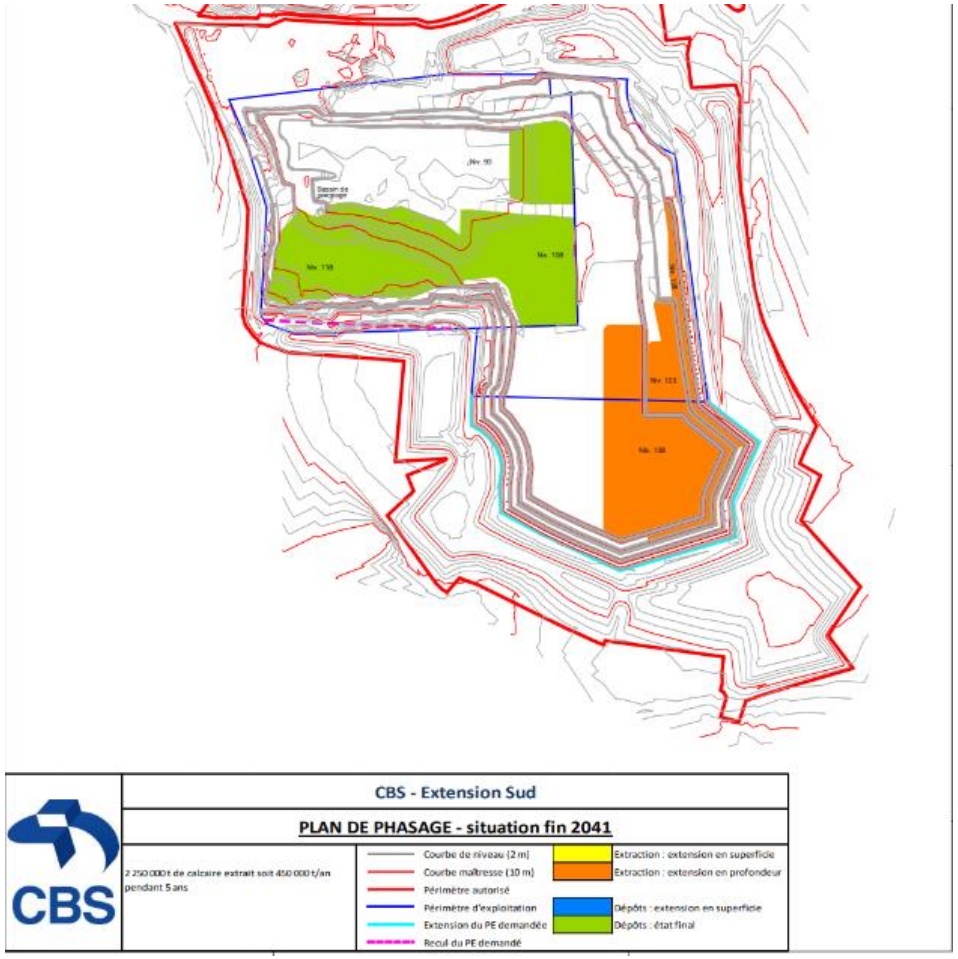
- Découverte sur la zone d' extension 412 000 m3
- Production moyenne de 450 000 T/an pour une réserve de 9 800 000 T
- Fin d'activité d'extraction jusqu'à fin 2044 soit 2046 avec la remise en état final
- Retirer la zone Nord nord et carrière Nord du PA

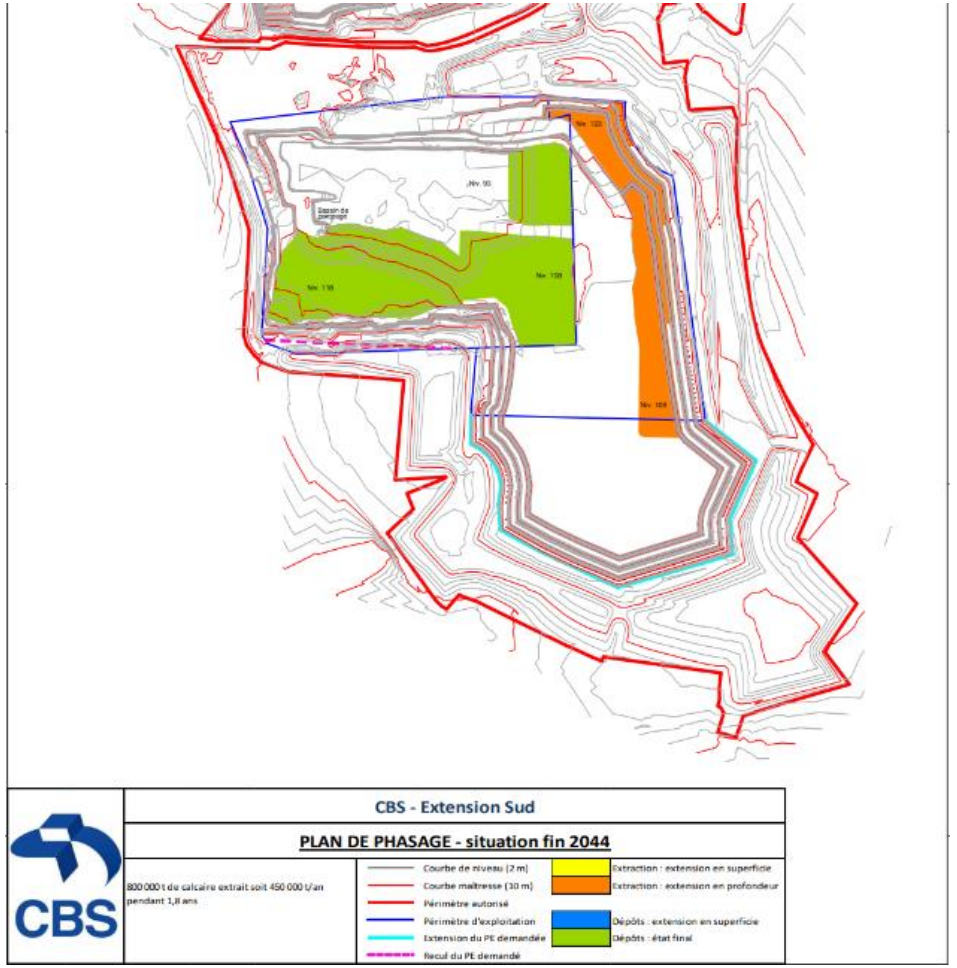
# Phasage à 2026 & 2031



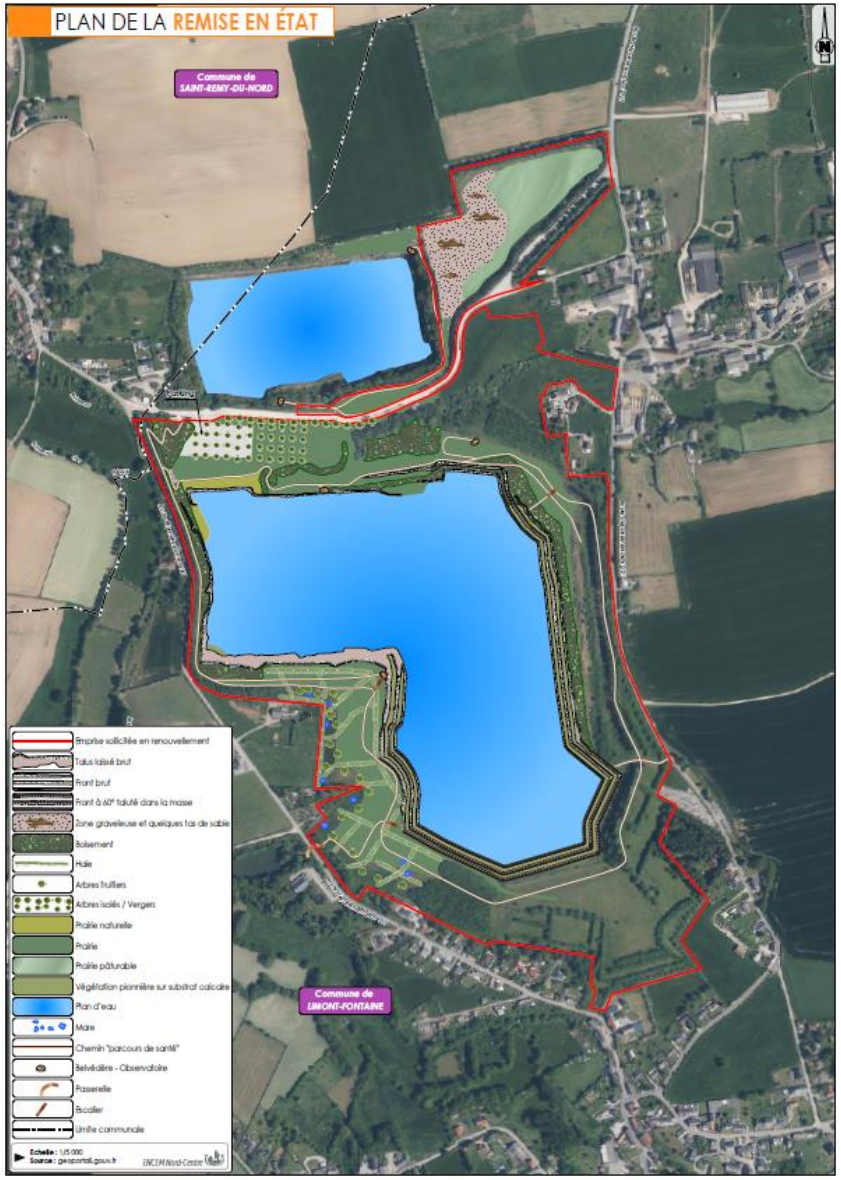



# Phasage à 2041 & 2044



- Sur la zone nord
  - Remise à niveau de la zone de stock nord
  - Création de prairie pâturable
  - Zone graveleuse et sable
  - Prairie
- Sur la zone de traitement des installations :
  - Suppression des installations, cuves enterrées, bassin de décantation, dalles bétons, aires étanches, système de pompage
  - Création d'un parking
  - Prairie
  - Création d'aire de boisement
  - Création d'un vergés d'arbre fruitiers
- Sur les merlons périphériques :
  - Création d'un parcours santé en crête
  - Passerelle entre la salle des fêtes et merlons sud
  - Création de deux belvédère supplémentaire
- Sur la fosse :
  - Front purgé et laissé en état pour donner un aspect naturel
  - Remise en eau à la côte d'équilibre



# ANNEXE 5 CONSIGNES INTERNE MESURES ENVIRONNEMENTALES

| Les granulats du Groupe CB | **Consigne**<br>Titre : Opération de dépotage et ravitaillement d'hydrocarbures – mode opératoire en cas de pollution | Réf : HSE-CONS-01<br>Révision : 0<br>Date : 15/05/17<br>Page **1** sur **7** |
|---|---|---|

**Domaines :**

☐ Qualité

☒ Environnement

☒ Sécurité

☐ CE

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Iso 9001** | | **Marquage CE** | |
| **Processus** | | **Autre Réf.** | |
| **Documents de référence : Arrêtés préfectoraux propres aux sites– RGIE** | | | |
| **Annexes :** | | | |

| **Rédacteur** | **Approbateur** |
|---|---|
| **Mathilde Flouret** | **Céline Fauquet-Gennequin** |

**Diffusion :**

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **GRA** | | **CB SITE** | **X** | **CB EXP** | **X** | **CB FAB** | **X** | **CB MTC** | **X** | **CBS** | **X** |
| **CBL** | **X** | **CB2M** | **X** | **CBD** | **X** | **TRAIL** | | **PLF** | **X** | **HSE** | |
| **SCLIENTS** | | **COMMERCE** | | **RH** | | **FIN** | | **DEV** | | **QUAL** | |
| | | | | | | | | | | | |

**Motif de la modification :**

**Définition :**
**Le dépotage** est le déchargement de marchandises pulvérulentes, liquides ou gazeuses d'une citerne et le déchargement de marchandises d'un conteneur ou d'une caisse mobile (transfert d'un produit d'un emballage de transport à un emballage de stockage). Chaque site désignera un correspondant chargé de suivre les opérations.

# 1. Mesures préalables avant toute intervention



Le **camion** ravitailleur est **conforme** à la **réglementation**. Il est équipé des **organes de sécurité** (électrique, vannes à guillotine, arrêt d'urgence…) et le remplissage se fait par le bas du réservoir.

**Présence** d'extincteurs, d'une couverture étanche, de produit absorbant, du bac de récupération des égouttures (volume de rétention indiqué), d'un boudin à proximité des opérations.

S'assurer que les **feux** de signalisation (phares et gyrophares), la **radio (Granulats)**, la **vanne** guillotine (pour les compartiments) et **l'arrêt d'urgence fonctionnent**.

**Interdiction** de **fumer** pendant toute la période de ravitaillement et s'assurer que personne ne fume à proximité.

**Avertir** le service **abattage** si dépotage dans la fosse d'exploitation. (**Granulats)**

Pas de dépotage par **temps**  **d'orage.**

Les panneaux que vous pouvez rencontrer à proximité du zone de stockage ou d'une zone de dépotage.



Interdiction d'éteindre avec de l'eau



Interdiction d'activer des téléphones mobiles



Interdiction d'approcher du feu ou source d'allumage



Interdiction de fumer




Obligation de porter les Equipements de protection obligatoires



Matières inflammables

# 2. Plein de carburant d'une cuve mobile :

### Plein avec un véhicule de ravitaillement.



Chaque site concerné désignera une personne affectée au plein, cette personne s'organise pour que le ravitaillement s'effectue **pendant la pause** pour les engins de production et dès que possible pour les engins de stocks.

Le chauffeur de l'engin ravitaillé se positionne en **marche avant** en laissant une distance de **2mètres** par rapport au camion-citerne. Pour les engins de production, il se gare, si possible, en file indienne et éloigné au maximum de la banquette.



La personne affectée aux pleins s'assure que les **bennes** des camions de production **soient vides**.

Le chauffeur **arrête le moteur**, met ses **feux de détresse** et rejoint la personne affectée, (il en profite pour inspecter son engin).

Avant de sortir de sa cabine, la personne affectée aux pleins **porte ses EPI** : le casque, les chaussures de sécurité, les lunettes de sécurité et le vêtement de travail et les gants « hydrocarbure ».

s'assure que le **flexible d'alimentation touche le sol**.

Installe le **bac de rétention mobile sous le réservoir.**

S'assure qu'il a **relié la tresse de masse** entre le camion et l'engin.



**N'utilise pas la radio** ou **le téléphone portable** pendant l'opération et s'assure que personne n'utilise un téléphone portable ou la radio à proximité.

Absorbe, s'il y a lieu, les égouttures, tombées dans le bac de rétention, avec l'absorbant. Puis il retire le bac de rétention et le range dans le camion.



**Informe verbalement** le chauffeur de l'engin que le **plein est terminé**.

Le chauffeur de l'enfin s'assure que le camion de ravitaillement soit suffisamment éloigné pour manœuvrer.

la personne affectée aux pleins donne au chauffeur **l'autorisation de remonter** dans sa cabine **et de redémarrer** son engin.

***NOTA :*** *Si les conditions d'accès ne permettent pas un ravitaillement en toute sécurité de la foreuse, celle-ci remontera pour effectuer le plein auprès du camion-citerne.*

## 3. Plein de carburant à partir d'une cuve fixe :



Il est interdit de procéder pour les véhicules de livraison à des interventions telles que le nettoyage ou réparations sur nos sites.
Avant livraison :
S'assurer d'avoir le creux nécessaire pour déterminer la quantité exacte à commander afin d'éviter un retour de produit.
S'assurer de l'envoi d'un protocole de sécurité

| | Transporteu | Personne affectée au dépotage |
|---|---|---|
| **Accueil du transporteur :** | | |
| S'assurer que la livraison est bien destinée au site | | X |
| Accompagnement du transporteur jusqu'au cuve (plan de circulation + bon de transport) | X | X |
| **Préparation du Dépotage :** | | |
| Indiquer clairement au chauffeur la cuve dans laquelle le produit doit être livré | | X |
| Le véhicule doit être stationné dans des conditions de sécurité (freins à main, arrêt moteur, positionnement de la cale) | X | |
| Vérifiez la présence des extincteurs appropriés- les dispositifs d'alerte et d'arrêt d'urgence que l'installation - kit d'absorption est disponible (couverture étanche, feuilles absorbantes et boudin à proximité) | X | X |
| Ouvrir les vannes de transfert | | X |
| Mettre les gardes corps du véhicule avant de monter sur la citerne | X | |
| Retirer le bouchon de sécurité et Mise en place de la liaison citerne engin (flexibles de remplissage) | X | |
| Brancher le câble de la pompe de transfert | | X |
| Décompression de la cuve à remplir par la purge | | X |
| Brancher les flexibles sur la citerne | | |
| Fixer les flexibles sur ses installations de chargement | | X |
| Vérification des flexibles camions – cuve | X | X |
| Mettre la prise de terre | X | |
| Mise en route de la pompe de transfert | X | |
| **Dépotage** | | |
| Ouvrir les clapets de fond et la vanne de compartiment citerne | X | |
| Surveiller près du véhicule le bon déroulement du dépotage (si fuite arrêt immédiat, remédier au problème voir ci-dessous) | X | X |
| **Fin du dépotage :** | | |
| Contrôler que tous les compartiments qui nous sont destinés soient vides (anneaux de visualisation – clapets de fond ouverts) | | X |
| Déconnectez les flexibles de remplissage (citerne – installation) | X | X |
| Procédez à l'égouttage des flexibles | X | |
| Remettre les bouchons | X | |
| Ranger le matériel de dépotage | X | |
| Coupez l'alimentation pompe de transfert | X | |
| Enlevez la prise de terre | X | |
| Vérifiez la propreté du site, nettoyer si d'éventuelles égouttures | X | X |
| **Remise des documents :** | | |
| Emargement des documents (bon de livraison – si anomalie l'indiquer ) | X | X |
| Enlever la cale et sortir du site à vitesse réduite | X | |

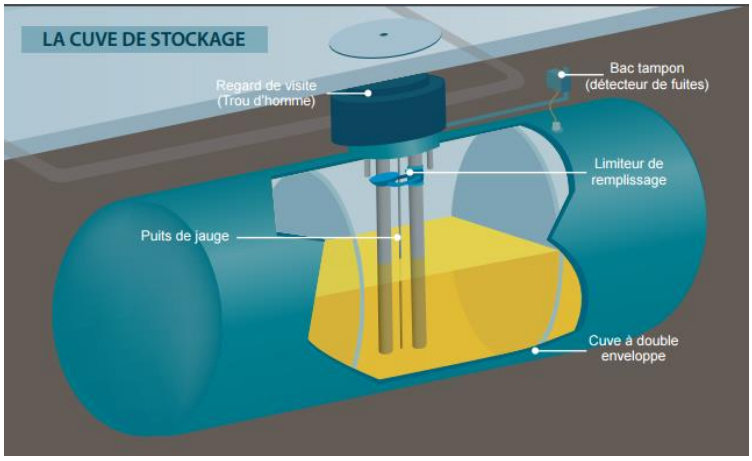
## 4. Plein d'un groupe électrogène :

Appliquer la même procédure que pour le plein d'un engin à moteur (groupe électrogène à l'arrêt - mettre le câble de masse à la terre - porter ses EPI - absorbants à proximité).

## 5. Obligation réglementaire / entretien :

**Obligation à proximité d'une zone de livraison :**
- présence de plaque d'identification des produits par bouche de dépotage
- absorbant à proximité
- bouches de dépotage étanches et mises à la terre

**Obligation pour la station de distribution :**
- le flexible de distribution doit avoir moins de 6 ans
- en cas d'épandage, je dois toujours avoir de l'absorbant à proximité et une poubelle dédiée.
- je dois régulièrement contrôler l'absence de fuite au pied de l'appareil distributeur.
- je vérifie quotidiennement la présence des extincteurs appropriés à proximité.




**Entretien d'un stockage de carburant :**
- une fois par mois : contrôler la présence d'eau dans votre cuve
- une fois tous les deux ans : nettoyer votre cuve
- lors des changements de spécifications hiver / été, abaisser au maximum le niveau de produit dans votre cuve

## 7. En cas de déversement : comment agir ?

Afin de préserver l'environnement lors de pollutions accidentelles **aux hydrocarbures**, voici les consignes à suivre :

| | |
|---|---|
| Quelle pollution ? | Pollution **sur site (véhicules légers)**<br>**(ex : fuite ou rupture de flexible…)** |
| Pourquoi agir ? | *Pour récupérer la pollution*<br>*Pour la propreté du site* |
| Qui agit ? | Les personnes concernées par la pollution |
| Comment agir ? | 1- Absorber la pollution avec l'absorbant disponible sur le site (Voir annexe1).<br>2- Récupérer l'absorbant souillé.<br>3- Le mettre dans les poubelles appropriées (matériaux souillés). |

| | |
|---|---|
| Quelle pollution ? | Pollution **en atelier, en installation**<br>**(ex : renversement accidentel, vidange des bacs de rétention…)** |
| Pourquoi agir ? | *Pour récupérer la pollution*<br>*Pour la propreté du site* |

| | |
|---|---|
| Qui agit ? | Les personnes concernées par la pollution |
| Comment agir ? | 1- Absorber la pollution avec l'absorbant disponible sur le site (voir annexe1).<br>2- Récupérer l'absorbant souillé.<br>3- Le mettre dans les poubelles appropriées (matériaux souillés).<br>**S'assurer de la présence d'un extincteur approprié au risque à proximité.** |

| | |
|---|---|
| Quelle pollution ? | Pollution **suite à une fuite sur engins**<br>**(ex : rupture de flexible…)** |
| Pourquoi agir ? | *Pour récupérer la pollution*<br>*Pour la propreté du site* |
| Qui agit ? | Les personnes concernées par la pollution |
| Comment agir ? | 1- Arrêter l'engin.<br>2- Alerter le Responsable d'exploitation<br>3- Absorber la pollution avec l'absorbant disponible sur le site<br>4- Récupérer l'absorbant souillé.<br>5- Le mettre dans les poubelles appropriées (matériaux souillés). |

| | |
|---|---|
| Quelle pollution ? | Pollution **majeure sur le site**<br>**(ex : renversement citerne, fuite des cuves fuel…)** |
| Pourquoi agir ? | *Pour éviter que la pollution sorte du site*<br>*Pour isoler la pollution et éviter qu'elle aille vers l'eau*<br>*Pour récupérer la pollution* |
| Qui agit ? | Le Responsable du service |
| Comment agir ? | 1- Alerter le Responsable d'Exploitation<br>2- Limiter la pollution avec du sable à l'aide d'une chargeuse (stock disponible aux niveaux des stocks)<br>3- Absorber la pollution avec l'absorbant adapté, récupérer, et limiter la pollution.<br>4- S'assurer que la pollution n'a pas atteint les bassins afin de gérer le pompage. Si la pollution a atteint les bassins, contacter un prestataire agréé qui s'assurera le pompage.<br>**5- En cas de pollution ayant atteint l'extérieur du site**, alerter le Responsable de site qui prendra tous les renseignements possibles (description de tous les détails nécessaire : Type d'hydrocarbure, volume, lieu exact de la pollution,…), afin d'informer la Direction Générale Filière et selon l'événement la DREAL et la mairie.<br>**Déposer un extincteur approprié au risque à proximité.** |

**Rappel :** Avant toute intervention avec risque de pollution aux hydrocarbures **prévoir à proximité de l'absorbant et des bacs de récupération d'hydrocarbure**

## LES MOYENS DE DEPOLLUTION INTERNE

## L'absorbant

- Où le trouver ?

| Magasin Garage/Station | Atelier engin | bascule | atelier | Container – atelier pour Mitry |
|---|---|---|---|---|

| **CBL Hauteville** | **CBL Izernore** | **CBL Champdor** |
|---|---|---|
| Atelier engin | Atelier engin | Atelier engin |

- Quel type d'absorbant utiliser :



➔ Sciure ignifugée ➔ En atelier ou sol étanche et sec



➔ Feuille absorbante ➔ A utiliser sur les nappes d'eau ou sol humide



➔ Barrage (boudin absorbant)➔ A utiliser sur les nappes d'eau ou sur sol étanche pour éviter l'étalement en cas de forte pollution

Remarque : **le camion-citerne** dispose d'un kit d'absorbants (couverture étanche, feuilles absorbantes, boudins absorbants)

- Comment l'utiliser ?

Appliquer l'absorbant sur le produit à récupérer.

Attention : Lors d'une utilisation près ou sur un bassin, respecter les règles définies dans la consigne QSE17 **: « Travaux sur et à proximité d'un point d'eau ».**

- Où dois-je mettre les absorbants souillées ?

Après absorption, ramasser l'absorbant souillé et le mettre dans la poubelle de déchets conformément au tri mis en place sur le site (bac matériaux souillés)

## Le sable

Utilisation du stock de sable disponible sur le site.

# ANNEXE 6 BILAN CARBONE

# CAR-EN-CO2 : outil Carbone et Energie pour les Carrières

| Entreprise | Nom du site |
|---|---|
| GROUPE CB | CBS |

| Ville / Commune | Département |
|---|---|
| Limont Fontaine | 59 - Nord |

**Année**

| | |
|---|---|
| Année observée | 2 024 |
| Début d'exploitation | |
| Fin d'exploitation | 2 026 |

**Production totale annuelle (tonnes/an)**

| | |
|---|---|
| Granulats naturels | 394 402 |
| Granulats recyclés | 0 |
| Stockage d'inerte | |
| Négoce de granulats | 19 886 |

| *Commentaires* |
|---|
| |

**Code couleur :**

| | | |
|---|---|---|
| SAISIE | | Données à saisir directement |
| | | Choix dans un menu déroulant |
| | >> /!\ | Erreurs |
| SORTIE | | Calcul |
| | | Catégorie carbone |
| | | Total |

**Accès direct :**


> **Opérations**
  - Affectation des sols
  - Affectation par activités
> **Expédition-Approvisionnement**
> **Bureaux et administration**
> **Synthèses**
> **Sortie agrégateur**

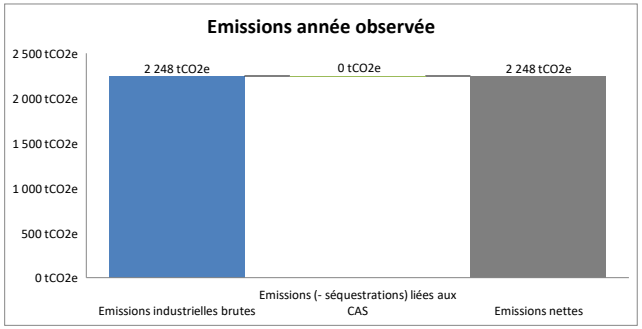

***L'utilisation de cet outil ne peut avoir lieu que si vous avez pris connaissance et accepté les « recommandations et limites » de l'onglet « Mention légale » à retrouver dans le guide utilisateur page 3.***

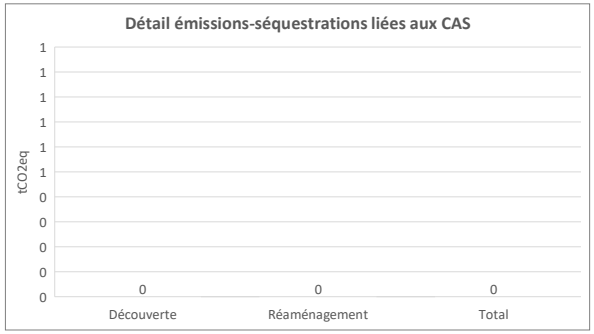
CAR-EN-CO2 : outil Carbone et Energie pour les Carrières

Synthèse CO2 des émissions et des puits - GROUPE CB - CBS - 2024

Accueil Synthèses

## Emissions

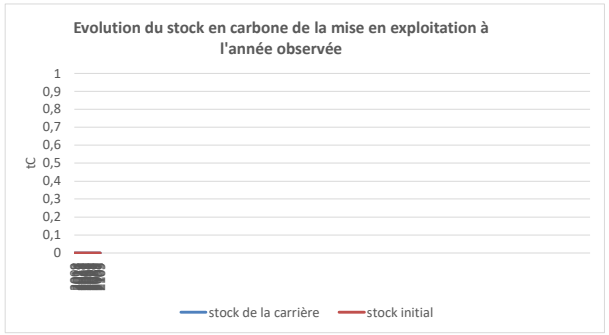



| | Emissions industrielles brutes | Emissions (- séquestrations) liées aux CAS | Emissions nettes |
|---|---|---|---|
| Emissions de gaz à effet de serre annuelles | 2 248 tCO2e | 0 tCO2e | 2 248 tCO2e |
| | 100% | 0% | 100% |

## Stock de carbone



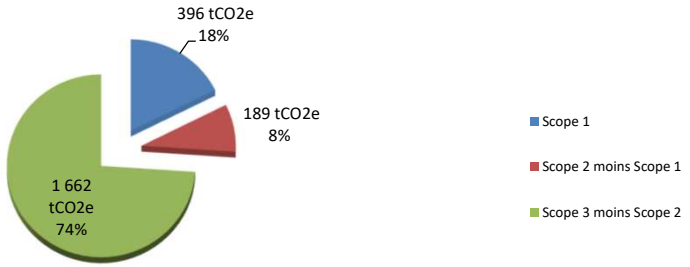

| | |
|---|---|
| Stock initial | #N/A |
| Stock actuel | 0 tC |
| Carbone destocké | #N/A |

UNPG

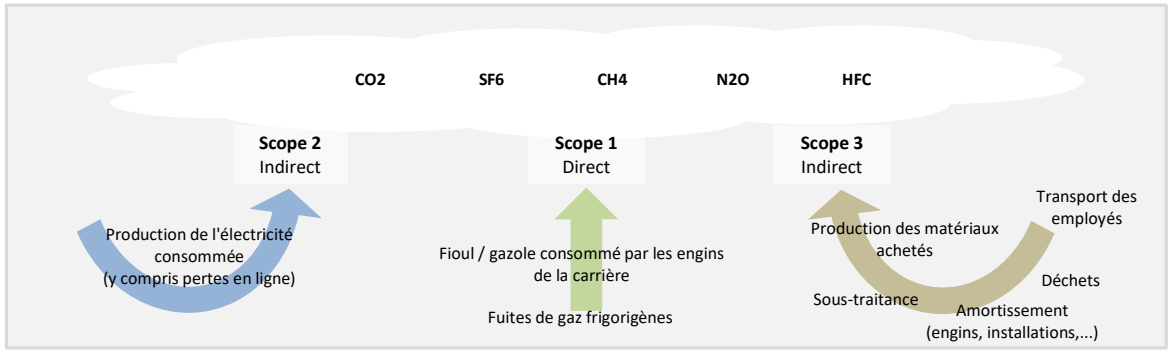
5868000/560246

## Synthèse CO2 par scope (ISO) - GROUPE CB - CBS - 2024

Accueil Synthèses




| | TOTAL | Scope 1 | Scope 2 *moins* Scope 1 | Scope 3 *moins* Scope 2 |
|---|---|---|---|---|
| Emissions de gaz à effet de serre | 2 248 tCO2e | 396 tCO2e | 189 tCO2e | 1 662 tCO2e |
| Incertitude résultat | #N/A | 15% | 15% | #N/A |
| Tonnage de référence | 414 288 | 414 288 | 414 288 | 414 288 |

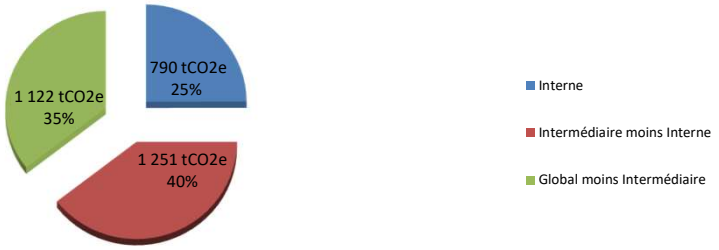


UNPG

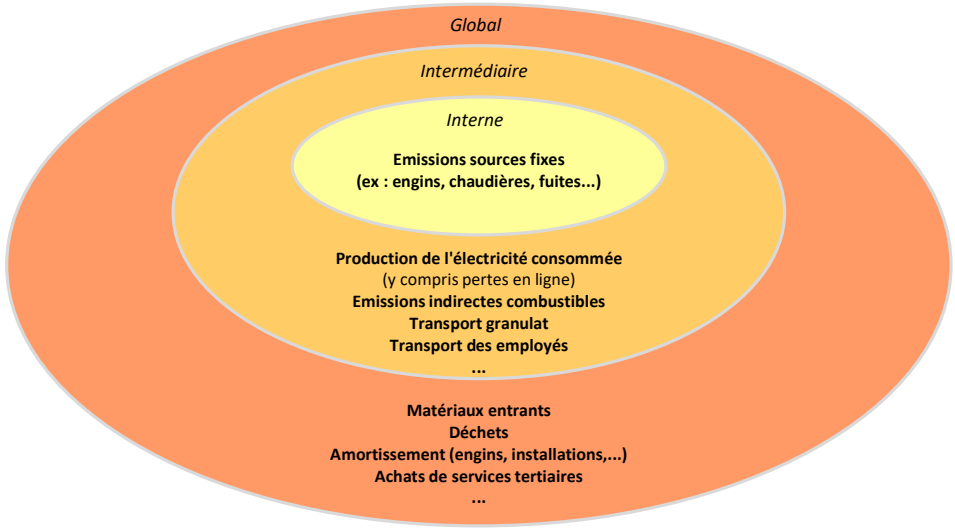
# CAR-EN-CO2 : outil Carbone et Energie pour les Carrières

## Synthèse CO2 par périmètre ADEME - GROUPE CB - CBS - 2024

Accueil Synthèses




| | TOTAL | Interne | Intermédiaire *moins* Interne | Global *moins* Intermédiaire |
|---|---|---|---|---|
| Emissions de gaz à effet de serre | 3 164 tCO2e | 790 tCO2e | 1 251 tCO2e | 1 122 tCO2e |
| Incertitude résultat | #N/A | 13% | #N/A | 28% |
| Tonnage de référence | 414 288 | 414 288 | 414 288 | 414 288 |

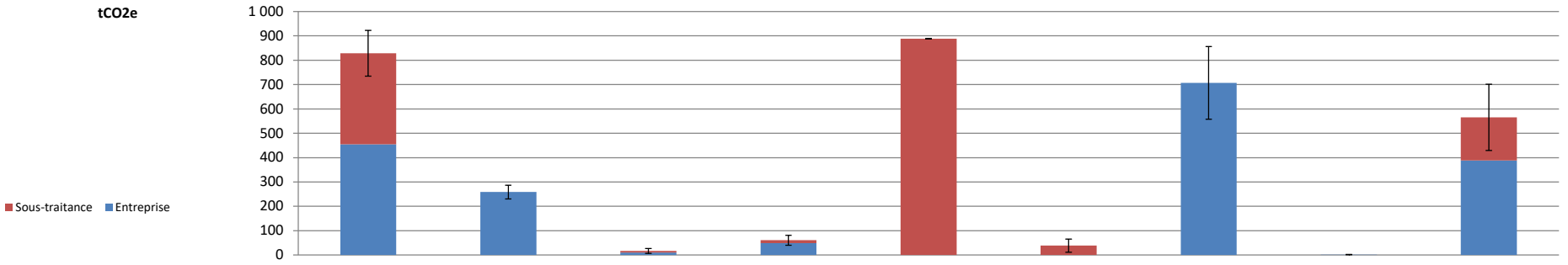


UNPG

# CAR-EN-CO2 : outil Carbone et Energie pour les Carrières

## Synthèse CO2 par catégorie - GROUPE CB - CBS - 2024

Accueil Synthèses




| | TOTAL | Carburants et Combustibles sur site | Electricité | Fuite climatisation | Transport de personnes | Fret expéditions | Fret approvisionnements | Achat de pièces | Fin de vie des déchets | Immobilisations / amortissements |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TOTAL (tCO2e)** | **3 364 tCO2e** | **828** | **259** | **17** | **61** | **888** | **38** | **706** | **2** | **565** |
| Entreprise | **1 869 tCO2e** | **454** | **259** | **11** | **49** | **0** | **0** | **706** | **2** | **388** |
| Sous-traitance | **1 495 tCO2e** | **374** | **0** | **6** | **11** | **888** | **38** | **0** | **0** | **177** |
| **Incertitude résultat (tCO2e)** | **466 tCO2e** | **94** | **28** | **10** | **20** | **0** | **27** | **149** | **1** | **136** |
| **Incertitude résultat (%)** | **14%** | **11%** | **11%** | **57%** | **34%** | **0%** | **71%** | **21%** | **44%** | **24%** |
| Opérations carrière | **2 271 tCO2e** | 828 | 256 | 10 | 1 | 0 | 38 | 706 | 1 | 429 |
| Appro-Expédition | **888 tCO2e** | - | - | - | - | 888 | 0 | 0 | - | - |
| Bureau/admin | **206 tCO2e** | 0 | 2 | 7 | 59 | 0 | - | - | 0 | 136 |

| | | |
|---|---|---|
| 394402 | 8,53 | |
| 302140 | 11,14 | |
| 482857 | 6,97 | |

*Dont :* *Transports et échanges de matériaux internes (entre sites de la même entité) :* 0 tCO2e

*Pour information (non comptabilisé dans le total) :*

*Transport amont des déchets du BTP :* 0 tCO2e

*Emissions évitées par le recyclage des déchets :* 0 tCO2e

*Emissions évitées par la production d'électricité :* 0 tCO2e

## Répartition des émissions de CO2 par catégorie carbone

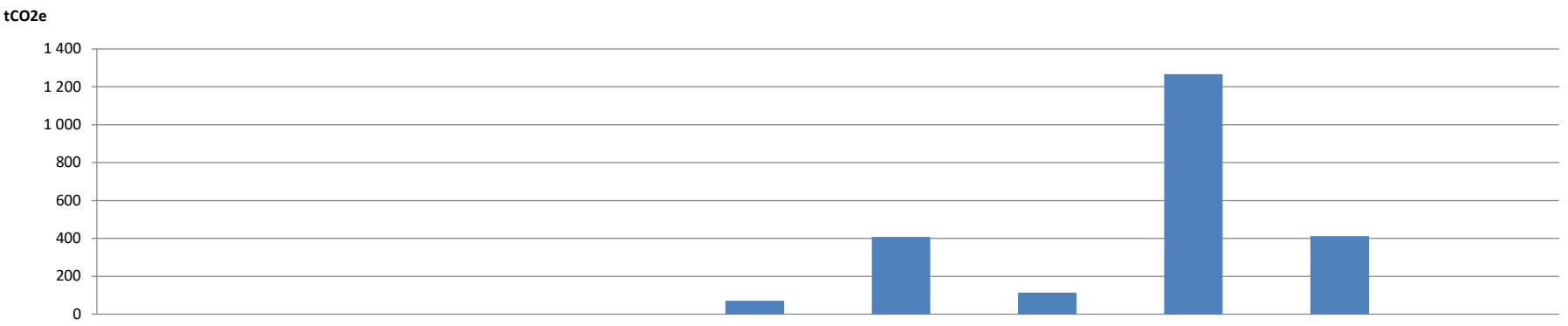


UNPG

# CAR-EN-CO2 : outil Carbone et Energie pour les Carrières

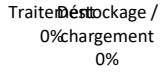
## Synthèse CO2 par activité sur site hors transports(si renseigné) - GROUPE CB - CBS - 2024

Accueil Synthèses



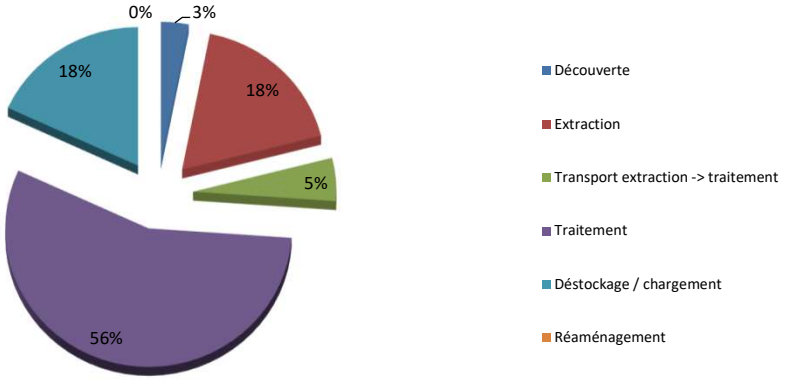

| | TOTAL Opérations Carrières | Activité recyclage | | Activité remblaiement / stockage inerte | Activité négoce | Activité granulat naturel | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Traitement | Déstockage / chargement | | | Découverte | Extraction | Transport extraction -> traitement | Traitement | Déstockage / chargement | Réaménagement |
| Total (tCO2e) | 2 271 tCO2e | 0 | 0 | 0 | 0 | 71 | 408 | 114 | 1 266 | 412 | 0 |
| Tonnage de référence | | 0 | 0 | 0 | 19 886 | 394 402 | 394 402 | 394 402 | 394 402 | 394 402 | 394 402 |
| Ratio (kgCO2e/tonne) | | 0 kgCO2e/t | 0,00 kgCO2e/t | 0,00 kgCO2e/t | 0,00 kgCO2e/t | 0,18 kgCO2e/t | 1,03 kgCO2e/t | 0,29 kgCO2e/t | 3,21 kgCO2e/t | 1,04 kgCO2e/t | 0,00 kgCO2e/t |

### Répartition des émissions de CO2 pour une tonne de granulat recyclé




Pas de détail pour l'activité recyclage

### Répartition des émissions de CO2 pour une tonne de granulat naturel



UNPG

# CAR-EN-CO2 : outil Carbone et Energie pour les Carrières

**Bilan d'émissions de Gaz à effet de serre Grenelle - GROUPE CB - CBS - 2024**

Accueil Synthèses

/!\ pour les émissions liées à la biomasse, se référer à l'onglet 0.1 Emissions et puits

| | | | | *PRG = 1* | *PRG = 30* | *PRG = 265* | *PRG = 0 (***)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Catégories d'émissions** | **N°** | **Poste d'émissions** | **TOTAL (tCO2e)** | **CO2f (tonnes)** | **CH4 (tonnes)** | **N2O (tonnes)** | **CO2b (tonnes)** |
| Emissions directes de GES | 1 | Emissions directes des sources fixes de combustion | 19 tCO2e | 18,886 | 0,000 | 0,000 | 0,008 |
| | 2 | Emissions directes des sources mobiles de combustion | 381 tCO2e | 357 | 0,0 | 0 | 21 |
| | 3 | Emissions directes des procédés hors énergie | 0 tCO2e | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | Emissions directes fugitives | 17 tCO2e | 17 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | Emissions issues de la biomasse (sols et forêts) | 0 tCO2e | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | **Sous-total** | **417 tCO2e** | **393 t** | **0 t** | **0 t** | **21 t** |
| Emissions indirectes de GES associées à l'énergie | 6 | Emissions Indirectes liées à la consommation d'électricité ** | 189 tCO2e | 189 | 0 | 0 | 0 |
| | 7 | Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur | 0 tCO2e | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | **Sous-total** | **189 tCO2e** | **189 t** | **0 t** | **0 t** | **0 t** |
| Autres émissions indirectes *(catégorie d'émissions non concernées par l'obligation réglementaire)* | 8 | Emissions liées à l'énergie non incluses dans les catégories 1 à 7 | 517 tCO2e | 514,14 | 0,45 | 0,04 | -20,85 |
| | 9 | Achats de produits ou services | 698 tCO2e | 697,83 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 10 | Immobilisations de biens | 364 tCO2e | 364,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 11 | Déchets | 2 tCO2e | 1,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 12 | Transport de marchandise | 39 tCO2e | 37,59 | 0,02 | 0,00 | 0,00 |
| | 13 | Déplacement de personnes | 22 tCO2e | 21,84 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| | 14 | Autres émissions | 0 tCO2e | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 15 | Emissions évitées | 0 tCO2e | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | **Sous-total** | **1 641 tCO2e** | **1 637 t** | **0 t** | **0 t** | **-21 t** |
| **TOTAL** | | | **2 248 tCO2e** | **2 220 t** | **0 t** | **0 t** | **0 t** |
| ***TOTAL hors émissions évitées*** | | | ***2 248 tCO2e*** | ***2 220 t*** | ***0 t*** | ***0 t*** | ***0 t*** |

**Nomenclature des catégories, postes et sources d'émissions de GES :**

| Catégorie d'émission | N° | Postes d'émissions | Exemple de sources d'émissions |
|---|---|---|---|
| Emissions directes de GES | 1 | Emissions directes des sources fixes de combustion | Combustion d'énergie de sources fixes |
| | 2 | Emissions directes des sources mobiles de combustion | Combustion de carburant des sources mobiles |
| | 3 | Emissions directes des procédés hors énergie | Procédés industriels non liées à une combustion pouvant provenir de décarbonatation, de réactions chimiques, etc. |
| | 4 | Emissions directes fugitives | Fuites de fluides frigorigènes, bétail, fertilisation azotée, traitement de déchets organiques, etc. |
| | 5 | Emissions issues de la biomasse (sols et forêts) | Biomasse liée aux activités sur le sol, les zones humides ou l'exploitation des forêts. |
| Emissions indirectes de GES associées à l'énergie | 6 | Emissions Indirectes liées à la consommation d'électricité ** | Production de l'électricité, son transport et sa distribution |
| | 7 | Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid ** | Production de vapeur, chaleur et froid, leur transport et leur distribution |
| Autres émissions indirectes de GES * | 8 | Emissions liées à l'énergie non incluses dans les catégories « émissions directes de GES » et « émissions indirectes de GES associées à l'énergie » | - Extraction, production, et transport des combustibles consommés par la PM<br>'- Extraction, production, et transport des combustibles consommés lors de la production d'électricité, de vapeur, de chaleur et de froid consommée par la PM |
| | 9 | Achats de produits ou services | - Extraction et production des intrants matériels et immatériels de la PM qui ne sont pas inclus dans les autres postes. |
| | 10 | Immobilisations de biens | Extraction et production des biens corporels et Incorporels Immobilisés par la PM |
| | 11 | Déchets | Transport et traitement des déchets de la PM |
| | 12 | Transport de marchandise | Transport de marchandise dont le coût est supporté par la PM |
| | 13 | Déplacement de personnes | Domicile-travail, professionnel, visiteurs,... |
| | 14 | Autres émissions | |
| | 15 | Emissions évitées | |

* Catégories d'émissions non concernées par l'obligation réglementaire et à prendre en compte de manière optionnelle dans la présente méthode.

** Les émissions indirectes associées au transport et la distribution de l'électricité, de la vapeur, de la chaleur et du froid sont comptabilisées dans les référentiels internationaux dans la catégorie « Autres émissions indirectes de GES » (scope 3).

*** Conformément à l'article 4.2.2 de la norme ISO 14064-1 :2006, les émissions directes de CO2 issues de la combustion de biomasse doivent être quantifiées séparément. La méthode Grenelle pour la réalisation de Bilans de Gaz à Effet de Serre, conformément à l'article 75 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, précise par ailleurs que les puits en équivalent CO2 n'ont pas à être évalués faute de méthodologie suffisamment reconnue à ce jour.