



9.4. ETAT INITIAL, INCIDENCES NOTABLES, INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES ET MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

9.4.1. ENVIRONNEMENT HUMAIN

Le contenu du chapitre 9.4.1 sur l'environnement humain fait l'objet d'une étude spécifique avec une numérotation qui lui est propre. Elle est présentée page suivante.



SOCAORNE

S.A.S au capital de 10 000 €
Siège Social : La Rougerie - 35680 LOUVIGNE DE BAIS
Téléphone : 02 99 49 07 94
R.C.S Rennes : 891 377 913 - Code NAF : 0812Z:
TVA Intracommunautaire : FR 18891377913
IBAN : FR76 3004 7141 3800 0201 6430 162

SOCAORNE

La Rougerie
35680 LOUVIGNE DE BAIS

Site de la Chapelle Commune de Montreuil-au-Houlme (61)



Site de la Chapelle

Commune de MONTREUIL-AU-HOULME (61)

Dossier de demande d'autorisation environnementale Chapitre 9.4.1 : Volet humain de l'étude d'impact

Etat initial, incidences notables, incidences négatives notables et mesures prévues pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement

Dossier réalisé en collaboration avec :



Référence : R260-VHum-Avril 2024



TABLE DES MATIERES VOLET HUMAIN DE L'ETUDE D'IMPACT

1. Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet	5
1.1. Commodités du voisinage	5
1.1.1. Le voisinage	5
1.1.1.1. La population	5
1.1.1.2. Le bâti	6
1.1.2. Les bruits	11
1.1.3. Les poussières	24
1.1.4. Les boues	24
1.1.5. Les vibrations	24
1.2. Les trafics routiers	24
1.3. Sécurité et salubrité publique	25
1.3.1. Sécurité	25
1.3.1.1. Localisation du projet vis à vis des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs	25
1.3.1.2. Sécurité sur le site	30
1.3.1.3. La sécurité routière	30
1.3.2. Amiante	30
1.3.3. Salubrité publique	30
1.3.4. pollution des sols	30
1.4. Les déchets	31
1.5. Emissions lumineuses	31
1.6. Le climat et l'Air	31
1.6.1. Le climat	31
1.6.2. L'air	34
1.6.2.1. Définition et réglementions	34
1.6.2.2. Qualité de l'air	34
1.7. Utilisation rationnelle de l'énergie	35
1.8. Economie, biens et patrimoine	35
1.8.1. Les réseaux	35
1.8.2. L'activité économique	37
1.8.3. Agriculture	38
1.8.4. L'INAO	38
1.8.5. Patrimoine	40
1.8.6. Activités de loisir et tourisme	40
1.9. La santé	41
1.9.1. Les sources de contamination potentiellement présentes dans le secteur du site actuel	41
1.9.2. Description géographique	43
2. Analyse des incidences notables et des incidences négatives notables du projet sur l'environnement	45
2.1. Commodités du voisinage	45
2.1.1. Le voisinage	45
2.1.2. Les bruits	47
2.1.2.1. Contexte	47
2.1.2.2. Contexte réglementaire	48
2.1.2.3. Les effets attendus	49
2.1.3. Les poussières	50
2.1.3.1. Contexte	50
2.1.3.2. Contexte réglementaire	50
2.1.3.3. EMCAIR (Emissions des Carrières dans l'AIR)	52
2.1.3.4. Les effets attendus	54
2.1.4. Les boues	54
2.1.5. Les tirs de mines et vibrations	55



2.1.5.1.	Les impacts des tirs de mines	55
2.1.5.2.	Impacts des vibrations futures	55
2.2.	Les trafics routiers	57
2.2.1.	L'accès au site et les itinéraires empruntés par les camions	57
2.2.2.	Aménagements envisagés	62
2.2.3.	Evaluation du trafic futur	70
2.3.	Sécurité et salubrité publique	74
2.3.1.	Sécurité	74
2.3.1.1.	Vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs	74
2.3.1.2.	Sécurité sur le site	74
2.3.1.3.	La sécurité routière	75
2.3.1.4.	Amiante	76
2.3.1.5.	Radioactivité naturelle	76
2.3.2.	Salubrité publique	79
2.3.3.	Pollution des sols	79
2.4.	Les déchets	79
2.5.	Emissions lumineuses	79
2.6.	Le climat, la vulnérabilité au changement climatique et l'Air	80
2.7.	Utilisation rationnelle de l'énergie	81
2.8.	Economie, biens et patrimoine	82
2.8.1.	Les réseaux	82
2.8.2.	L'activité économique	82
2.8.3.	L'agriculture	83
2.8.4.	L'INAO	85
2.8.5.	Patrimoine : Conservation des sites, des monuments et du patrimoine archéologique	85
2.8.6.	Activités de loisir et tourisme	85
2.9.	La santé	86
2.9.1.	Cadre réglementaire	86
2.9.2.	Les émissions de poussières	87
2.9.2.1.	Identification des dangers	87
2.9.2.2.	Relation dose/effet	88
2.9.2.3.	Exposition résiduelle	89
2.9.3.	les rejets aqueux	91
2.9.3.1.	Identification des dangers	91
2.9.3.2.	Relation dose/effet	92
2.9.3.3.	Évaluation de l'exposition des populations	93
2.9.4.	les polluants atmosphériques	94
2.9.4.1.	Identification des dangers	94
2.9.4.2.	Relation dose/effet	96
2.9.4.3.	Évaluation de l'exposition des populations	96
2.9.5.	Le bruit	97
2.9.5.1.	Identification des dangers	97
2.9.5.2.	Relation dose/effet	97
2.9.5.3.	Évaluation de l'exposition des populations	99
2.9.6.	Conclusion	99
2.10.	Synthèse et hiérarchisation des enjeux	100
2.11.	Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus	101
2.11.1.	Base des installations classées	101
2.11.2.	Fichier national des études d'impact	101
2.11.3.	Avis de l'autorité environnementale	101
2.11.4.	Effets cumulés avec le projet	101
3.	Mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement	102



3.1. Mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour éviter, réduire ou compenser les effets n'ayant pu être évités	102
3.2. Estimation des dépenses correspondantes	107
3.3. Modalités de suivi	107

TABLE DES ILLUSTRATIONS VOLET HUMAIN

Fig. 1 : Population des communes du rayon d'affichage (Source : INSEE)	5
Fig. 2 : Logement - Données INSEE	6
Fig. 3 : Situation des hameaux périphériques par rapport au projet	7
Fig. 4 : Nombre d'habitations dans un rayon de 100 m, 200 m et 300 m	7
Fig. 5 : Répartition du bâti dans un rayon de 300 m autour du projet	8
Fig. 6 : Situation des hameaux périphériques par rapport au projet	9
Fig. 7 : Localisation du bâti dans un rayon d'1 km	10
Fig. 8 : Localisation des stations de mesures des niveaux de bruits résiduels	12
Fig. 9 : Certificat d'étalonnage du sonomètre	13
Fig. 10 : Conditions de mesure (Extrait de la norme NF S 31-010)	14
Fig. 11 : Résultats des mesures	15
Fig. 12 : Liste des catastrophes naturelles ayant affecté la commune du Montreuil-au-Houlme (Source : www.georisques.gouv.fr)	25
Fig. 13 : Carte de localisation des zones inondables par remontée de nappe	26
Fig. 14 : Zonage sismique de la France (d'après le portail Georisques.gouv.fr)	27
Fig. 15 : Carte de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux	28
Fig. 16 : Carte du potentiel radon	29
Fig. 17 : Fiche climatologique d'Alençon (61)	32
Fig. 18 : Rose des vents de la station d'Argentan (Meteoblue)	33
Fig. 19 : Synthèse de la consultation des exploitants de réseaux via www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr	35
Fig. 20 : Carte des réseaux autour du projet	36
Fig. 21 : Activités économiques des communes du rayon d'affichage (Source INSEE)	37
Fig. 22 : Données agricoles sur la commune de Montreuil-au-Houlme (source : Agreste)	38
Fig. 23 : Type de culture agricole au droit des terrains du projet	39
Fig. 24 : Nuisances potentielles et leurs sources associées dans le secteur du projet	41
Fig. 25 : Localisation des ICPE à proximité du projet	42
Fig. 26 : Situation des hameaux périphériques par rapport au projet	43
Fig. 27 : Nombre d'habitations dans un rayon de 100, 200 et 300 m	43
Fig. 28 : Localisation et usage du bâti au regard des vents dominants	44
Fig. 29 : Habitations situées dans un rayon de 300 m autour du périmètre du projet et de la zone d'extraction future	46
Fig. 30 : Article 2 de l'Arrêté du 23/01/1997	48
Fig. 31 : Article 3 de l'Arrêté du 23/01/1997	48
Fig. 32 : Concentration moyenne en PM _{2,5} sur cinq sites dont deux carrières – Secteur Hauts de France	53
Fig. 33 : Evolution des PM ₁₀ sur trois sites dont une carrière lors d'une campagne estivale en haut et lors d'une campagne hivernale en bas	53
Fig. 34 : Localisation des habitations par rapport aux extractions	56
Fig. 35 : Itinéraire de desserte routière retenu pour desservir la carrière	58
Fig. 36 : Vues n°1 sur le carrefour entre la RD 864 et la VC 4	59
Fig. 37 : Vues n°2 sur la VC 4	59
Fig. 38 : Vue 3 sur la VC 4	60
Fig. 39 : Vue 4 sur la VC 4	60
Fig. 40 : Vue 5 sur la VC 4	60
Fig. 41 : Vues 6 sur le carrefour entre la RD 909 et la VC 4	61
Fig. 42 : Plan d'assemblage du projet d'aménagement routier	63



Fig. 43 : Aménagement routier de la RD 865 - Plan n°1	64
Fig. 44 : Aménagement routier de la RD 865 – coupe AA'	64
Fig. 45 : Aménagement routier de la voie communale n°4 – Plan n°2	65
Fig. 46 : Aménagement routier de la RD 865 – coupe BB'	65
Fig. 47 : Aménagement routier de la voie communale n°4 – Plan n°3	66
Fig. 48 : Aménagement routier de la RD 865 – coupe CC'	66
Fig. 49 : Aménagement routier de la voie communale n°4 – Plan n°4	67
Fig. 50 : Aménagement routier de la RD 865 – coupe DD'	67
Fig. 51 : Aménagement routier de la voie communale n°4 – Plan n°5	68
Fig. 52 : Aménagement routier de la RD 865 – coupe EE'	68
Fig. 53 : Aménagement routier de la voie communale n°4 – Plan n°6	69
Fig. 54 : Données relatives au trafic routier des voies empruntées par les camions issus de la carrière	70
Fig. 55 : Estimation des flux de camions qui desserviront le site	70
Fig. 56 : Incidence du projet (production moyenne) sur les trafics routiers	71
Fig. 57 : Incidence du projet (production maximale) sur les trafics routiers	72
Fig. 58 : Effets du projet sur le trafic	73
Fig. 59 : Extrait des articles R515-110 à R515-112 du code de l'environnement	77
Fig. 60 : Emprise des terrains agricoles consommés par l'exploitation de la carrière	84
Fig. 61 : Nuisances pouvant avoir un effet sur la santé et sources associées sur le site	86
Fig. 62 : Taille et effets des poussières sur la santé (Source : Site Internet http://travail-emploi.gouv.fr/)	87
Fig. 63 : Extrait de l'article 18 de l'Arrêté Ministériel du 24 septembre 1994	92
Fig. 64 : Effets des polluants atmosphériques sur la santé	95
Fig. 65 : Seuils et valeurs limites des polluants atmosphériques	96
Fig. 66 : Echelle de bruit- source : ADEME	98
Fig. 67 : Echelle des effets du bruit sur la santé- source : ARS	98
Fig. 68 : Liste des ICPE recensées sur la commune (base de données géographique de l'Orne)	101
Fig. 69 : Plan des mesures de limitations des impacts (vue proche)	105
Fig. 70 : Plan des mesures de limitations des impacts (vue large)	106
Fig. 71 : Proposition de suivi environnemental	107
Fig. 72 : Plan de localisation des suivis environnementaux	108

TABLE DES ANNEXES VOLET HUMAIN

ANNEXE 1 Modélisation des niveaux sonores	109
ANNEXE 2 Plan de surveillance des poussières	127
ANNEXE 3 Note Amiante	133

1. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE LA ZONE ET DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET

1.1. COMMODITES DU VOISINAGE

1.1.1. LE VOISINAGE

1.1.1.1. La population

Les données statistiques de l'INSEE sur la population des communes du rayon d'affichage du projet sont présentées dans les tableaux suivants, comparativement aux statistiques moyennes du département de l'Orne et de la France (source : Site Internet de l'INSEE).

Population	Montreuil-au-Houlme (61290)	Faverolles (61158)	Rânes (61344)	Saint-Georges-d'Annebecq (61390)	Le Grais (61195)	Lonlay-le-Tesson (61233)	Saint-Hilaire-de-Briouze (61402)	Les Yveteaux (61512)	La Lande-de-Lougé (61217)	Lougé-sur-Maire (61237)	Saint-Brice-sous-Rânes (61371)	Orne (61)	France
Population en 2020	129	143	1 033	161	197	231	308	104	54	316	134	278 475	67 162 154
Densité de la population (nombre d'habitants au km ²) en 2020	16,5	13,5	30,2	17,2	16,1	18,7	22,6	18,0	10,9	23,3	14,2	45,6	106,2
Superficie en 2020, en km ²	7,8	10,6	34,2	9,4	12,2	12,4	13,6	5,8	5,0	13,6	9,5	6 103,4	632 702,3
Variation entre 2014 et 2020 en % de la population : taux annuel moyen	-1,1	0,2	-0,4	1,9	-1,7	-0,6	-0,8	0,2	2,0	-1,0	-0,5	-0,5	0,3

Fig. 1 : Population des communes du rayon d'affichage (Source : INSEE)

Ces données caractérisent une démographie en légère baisse entre 2014 et 2020, en accord avec la tendance départementale (-0,5 %) mais à rebours de la tendance nationale (+0,3 %), pour l'ensemble des communes du secteur d'affichage. Seules exceptions, les communes de Saint-Georges-d'Annebecq et La Lande-de-Lougé qui présentent une augmentation de leur population de 2% sur cette période ainsi que de Faverolles et Les Yveteaux pour lesquelles la population reste stable (+0,2%). La densité de population est très inférieure à la densité du département et du pays pour l'ensemble de ces onze communes, témoignant du caractère rural de ces communes.

1.1.1.2. Le bâti

Statistiques locales

Le bâti sur les communes du secteur d'étude est caractérisé par un habitat lâche, avec des habitations isolées et des hameaux.

Les données statistiques de l'INSEE témoignent d'une prédominance des habitations principales qui représentent entre 69 et 86 % des habitations du secteur.

Logement	Montreuil-au-Houlme (61290)	Faverolles (61158)	Rânes (61344)	Saint-Georges-d'Annebecq	Le Grais (61195)	Lonlay-le-Tesson (61233)	Saint-Hilaire-de-Briouze (61402)	Les Yveteaux (61512)	La Lande-de-Lougé (61217)	Lougé-sur-Maire (61237)	Saint-Brice-sous-Rânes (61371)	Orne (61)	France
Nombre total de logements en 2020	72	97	612	94	119	132	136	62	29	182	79	164 988	36 815 787
Part des résidences principales en 2020, en %	76,3	69,4	78,4	75,2	75,3	77,3	84,4	72,1	86,4	78,6	80,9	78,4	82,1
Part des résidences secondaires (y compris les logements occasionnels) en 2020, en %	20,9	19,8	7,2	17,3	10,1	18,9	6,7	9,3	10,2	7,7	11,5	10,6	9,7
Part des logements vacants en 2020, en %	2,8	10,9	14,4	7,6	14,6	3,8	8,9	18,6	3,4	13,7	7,6	11,1	8,2
Part des ménages propriétaires de leur résidence principale en 2020, en %	91,1	83,9	69,6	82,6	75,5	85,3	77,2	76,7	88,0	81,1	80,0	64,3	57,5

Fig. 2 : Logement - Données INSEE

Inventaire du bâti

Un inventaire du patrimoine bâti autour du projet a été réalisé par IGC Environnement le 6 octobre 2021. Les bâtiments situés dans un rayon de 300 m autour du périmètre du projet sont présentés dans le tableau suivant et le plan joint en page suivante :

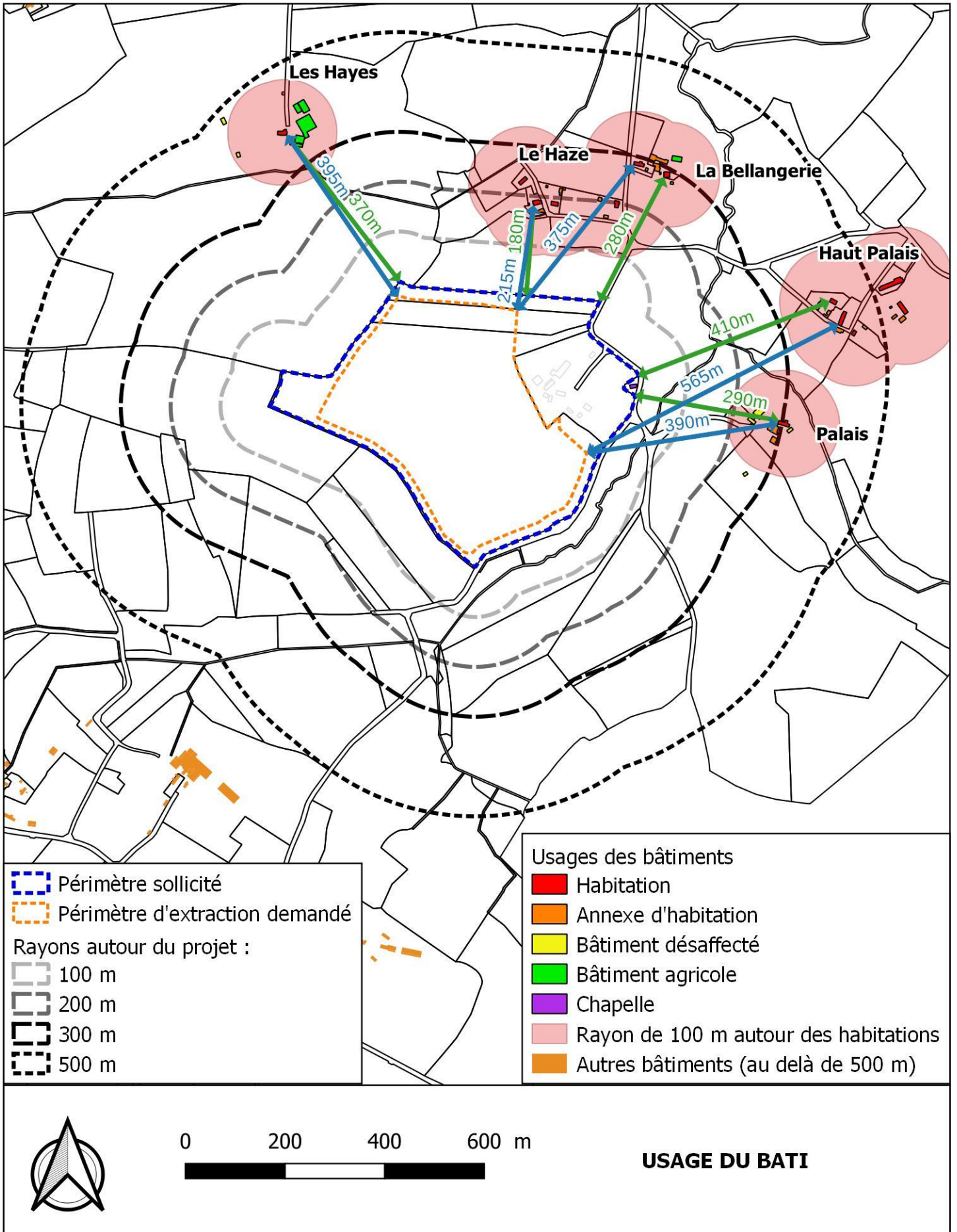
Lieu-dit	Nombre d'habitation	Distance au projet (m)	Distance aux extractions futures (m)	Direction Vis-à-vis du projet
Le Haze	4	180	215	Nord
La Bellangerie	2	280	375	Nord-Est
Palais	1	290	390	Est
Les Hayes	1	370	395	Nord-Ouest
Haut Palais	5	410	565	Nord-Est

Fig. 3 : Situation des hameaux périphériques par rapport au projet

Les habitations recensées dans un rayon de 100, 200, 300 et 500 mètres autour du périmètre sollicité sont réparties au Nord et à l'Est, de la manière suivante :

Distance au périmètre sollicité	Nombre d'habitations	Distance aux extractions futures	Nombre d'habitations
0 à 100 m	0	0 à 100 m	0
100 à 200 m	3	100 à 200 m	0
200 à 300 m	4	200 à 300 m	4
Total 0 à 300 m	7	Total 0 à 300 m	4
300 à 500 m	4	300 à 500 m	4
Total 0 à 500 m	11	Total 0 à 500 m	8

Fig. 4 : Nombre d'habitations dans un rayon de 100 m, 200 m et 300 m

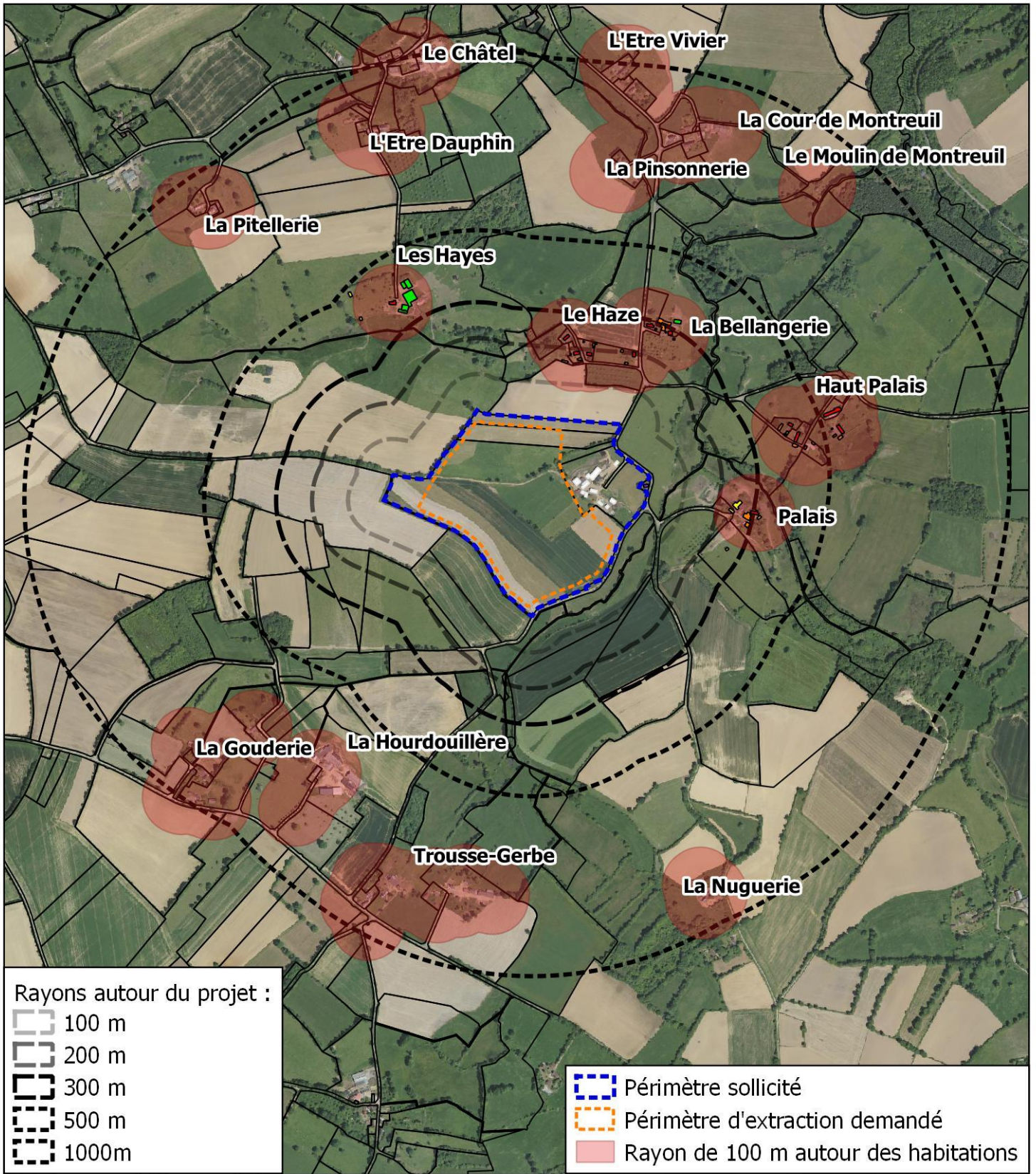


Le rayon de 300 mètres correspond au dixième du rayon d’affichage réglementaire (pour mémoire 3 km) et constitue une « base » de travail pour l’évaluation des impacts, équivalente à une zone d’étude approfondie. C’est une distance classiquement admise pour évaluer une partie des impacts.

Le recensement des hameaux les plus proche a également été réalisé au-delà de cette distance de 300 mètres, et présenté dans le tableau suivant et le plan joint en page suivante.

Lieu-dit	Distance au périmètre sollicité (m)	Distance à la zone d’extractions	Direction
La Pitellerie	920	930	nord-ouest
L’Etre Dauphin	810	830	nord
Le Châtel	960	980	nord
L’Etre Vivier	910	950	nord
La Pinsonnerie	710	750	nord
La Cour de Montreuil	780	860	nord
Le Moulin de Montreuil	850	970	nord-est
La Nuguerie	920	940	sud-est
Trousse-Gerbe	800	820	sud
La Hourdouillère	700	720	sud-ouest
La Gouderie	870	890	sud-ouest

Fig. 6 : Situation des hameaux périphériques par rapport au projet



Rayons autour du projet :

- 100 m
- 200 m
- 300 m
- 500 m
- 1000m

- Périmètre sollicité
- Périmètre d'extraction demandé
- Rayon de 100 m autour des habitations



0 150 300 450 600 m



LOCALISATION DU BATI DANS UN RAYON DE 1KM ATOUR DU PROJET SUR FOND D'IMAGE SATELLITE



1.1.2. LES BRUITS

Contexte sonore

Dans le secteur du projet, l'ambiance sonore est dominée par :

- Le trafic routier local notamment sur les routes départementales RD864 et RD218,
- La nature (oiseaux, vent dans les arbres, etc.),
- Les bruits domestiques (animaux de compagnie, etc.),
- Les bruits associés aux activités agricoles (animaux d'élevage, tracteurs, etc.)

Campagne de mesures

Une campagne de mesures a été réalisée le 7 mars 2022 autour du projet pour caractériser les niveaux de bruits résiduels (c'est-à-dire sans l'activité de la carrière) du secteur.

La méthode employée est celle dite « d'expertise », conformément à la norme AFNOR – NF S31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement », décembre 1996, modifiée par l'amendement NF S31-010/A1 de décembre 2008 :

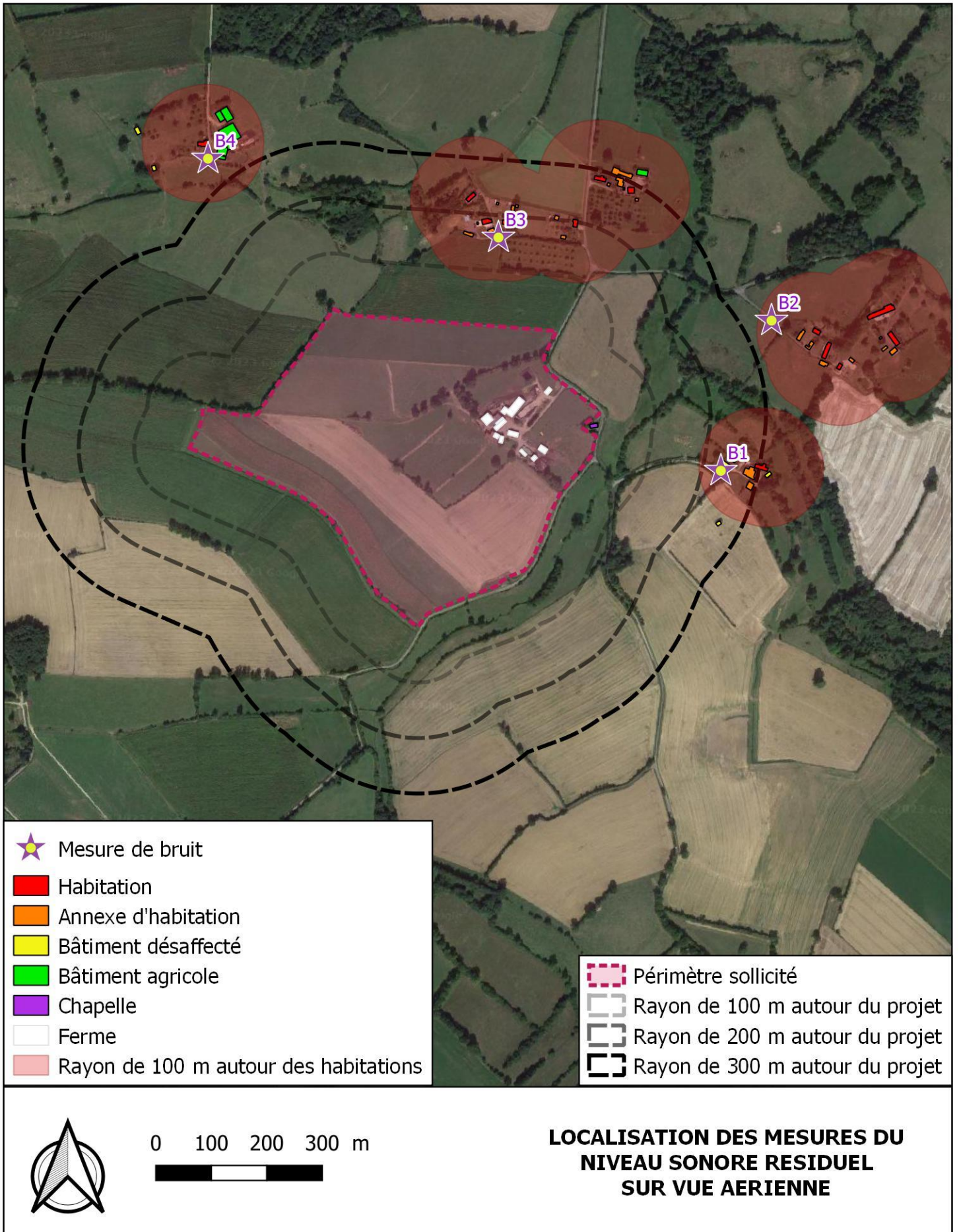
- Enregistrement en continu sur une période de 30 minutes des niveaux de pression acoustique à l'aide de sonomètres intégrateurs de classe I. Les matériels utilisés répondent aux exigences de la norme EN 60-804 et sont annuellement étalonnés.
- Les données recueillies lors des enregistrements sont traitées à l'aide d'un logiciel spécifique, permettant de qualifier les bruits spécifiques non représentatifs (abolements, conversations, trafic ...).
- Les mesures sont effectuées pendant les périodes réglementaires de jour (7h-22h) et/ou de nuit (22h-7h), suivant les horaires de fonctionnement du site contrôlé.
- Hauteur de mesurage comprise entre 1,2 et 1,5 m au-dessus du sol ou d'un obstacle.
- Emplacement de mesurage à au moins 2 m de toute surface réfléchissante.
- Réalisation des mesurages quand la vitesse du vent est inférieure à 5 m/s, et hors pluie marquée.

Le matériel utilisé pour les mesures est un sonomètre intégrateur de type 1, Marque Bruel and Kjaer, Modèle 2250 L (certificat d'étalonnage joint en page suivante).

Lors de cette campagne de terrain, 4 mesures de bruits résiduels au droit des hameaux périphériques du projet ont été réalisées. Les points de mesures sont les suivants :

- B1 : Palais,
- B2 : Haut Palais,
- B3 : le Hazé,
- B4 : les Hayes.

Les points de mesure sont localisés sur la carte suivante.





COMPTE RENDU D'INTERVENTION

HBK HOTTINGER BRÜEL & KJÆR
 HOTTINGER BRÜEL & KJÆR France SAS
 Parc des Activités de Mennecy, France
 Téléphone : +33 1 69 90 71 02
 Email : service.f@hbkswed.com

N° Instrument :	CFR2200048	Microphone	Marque :	Brüel & Kjær	Type :	4950
Lieu d'intervention :	<input checked="" type="checkbox"/> Laboratoire de Mennecy				N° de série :	3016946
Site client						

Etat de l'instrument en entrée :

Dans ses spécifications	<input checked="" type="checkbox"/>	Hors spécifications (problème mineur)	<input type="checkbox"/>	Commentaire(s) :	
En panne :	<input type="checkbox"/>	Hors spécifications (problème majeur)	<input type="checkbox"/>		
Non conforme au plan électrique	<input type="checkbox"/>	Accidents, endommagés	<input type="checkbox"/>		

Intervention réalisée par : Mathieu Pais Gomes

Contrôle fonctionnel	<input checked="" type="checkbox"/>	Ajustage	<input type="checkbox"/>	Le :	11/01/2022
Nettoyage	<input checked="" type="checkbox"/>	Calibrage	<input type="checkbox"/>	Commentaire(s) :	
Réparation	<input type="checkbox"/>	Etalonnage	<input type="checkbox"/>		
Maintenance préventive	<input type="checkbox"/>	Vérification	<input checked="" type="checkbox"/>		
Modification	<input type="checkbox"/>	Constat de vérification	<input type="checkbox"/>		
Mise à jour matérielle	<input type="checkbox"/>				

Etat de l'instrument en sortie :

Dans ses spécifications	<input checked="" type="checkbox"/>	Hors spécifications	<input type="checkbox"/>	Commentaire(s) :	
Dans les spécifs avec dérogation	<input type="checkbox"/>	Retour en état	<input type="checkbox"/>		

Tests effectués : Conformés aux procédures définies par le Constructeur
Equipements de référence : Raccords externes et vérifications internes conformes aux § 7.1.5.1 et 7.1.5.2 de ISO 9001:2015

CERTIFICAT DE CONFORMITE

N° CFR2200048
 Nous soussignés, déclarons que le matériel : Microphone
 Type : 4950 N° de série : 3016946
 a suivi avec succès les procédures recommandées par le Constructeur.
 Ce matériel a été vérifié en référence aux procédures enregistrées à la date du test et toutes les mesures ont été effectuées à l'aide d'instruments vérifiés et raccordés selon les recommandations de l'ISO 9001. Par suite nous garantissons qu'il est parfaitement apte à remplir ses fonctions.

Certificat délivré le : 11/01/2022

Nicolas FOIRY
Responsable Service

TCF Version du 02/11/2020

Fig. 9 : Certificat d'étalonnage du sonomètre

Les conditions de mesure des niveaux de bruit résiduel à proximité du projet sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Date des mesures	Lundi 7 mars 2022			
Période d'activité sur site le jour de la mesure	Aucune			
Opérateur	IGC Environnement : T. Dézécot			
Lieux de mesures	B1 : Palais	B2 : Haut Palais	B3 : le Hazé	B4 : Les Hayes
Heure de début de mesure bruit résiduel	11h35	14h12	12h47	13h33
Distance site futur / mesure	235 m	350 m	160 m	350 m
Conditions météorologiques (1)	Temps ensoleillé, vent faible SO->NE			Temps ensoleillé, vent faible S->E
	U3/T1 Conditions défavorables pour la propagation sonore			

(1) : Cf extrait de la norme NF S 31-010 (cf. figure ci-dessous)

Tableau 4 — Grille (U,T)

	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

Les catégories de vent «U» et de température «T» sont définies ci-après :

U1 : vent fort (3 à 5 m/s) contraire au sens de la source-récepteur
 U2 : vent moyen contraire ou vent fort, peu contraire ou vent moyen peu contraire
 U3 : vent faible ou vent quelconque soufflant de travers
 U4 : vent moyen portant ou vent fort peu portant ou vent moyen peu portant
 U5 : vent fort portant.

T1 : jour ET rayonnement fort ET surface du sol sèche ET (vent moyen ou faible) ;
 T2 : jour ET [rayonnement moyen à faible OU surface du sol humide OU vent fort] (Si toutes les conditions reliées par des OU sont remplies, on se retrouve dans T3) ;
 T3 : période de lever du soleil OU période de coucher du soleil OU [jour et rayonnement moyen à faible ET surface du sol humide ET vent fort] ;
 T4 : nuit ET (nuageux OU vent fort, moyen) ;
 T5 : nuit ET ciel dégagé ET vent faible

Fig. 10 : Conditions de mesure (Extrait de la norme NF S 31-010)



Les résultats des mesures sont synthétisés dans le tableau ci-dessous. Les niveaux sonores résiduels mesurés témoignent d'un milieu rural relativement peu bruyant. Ces mesures sont présentées plus en détail dans les fiches de mesures de bruit présentées en pages suivantes.

Point de mesure	Durée de mesure	Niveau sonore mesuré en dB(A)		Bruits dominants
		LAeq	LA50	
B1 : Palais	31 min 35s	35,7	32,9	Nature, activités agricoles
B2 : Haut Palais	37 min 46 s	37,7	35,7	Nature, trafic routier
B3 : le Hazé	30 min 0 s	40,8	37,3	Nature
B4 : les Hayes	31 min 02 s	42,3	39,4	Nature

Fig. 11 : Résultats des mesures

B1 : Palais

Vue sur la station de mesure



Localisation de la station de mesure



Bruits dominants,
Selon gamme d'intensité suivante : +++ = intense ++ = élevé + = léger

Mesure à l'arrêt

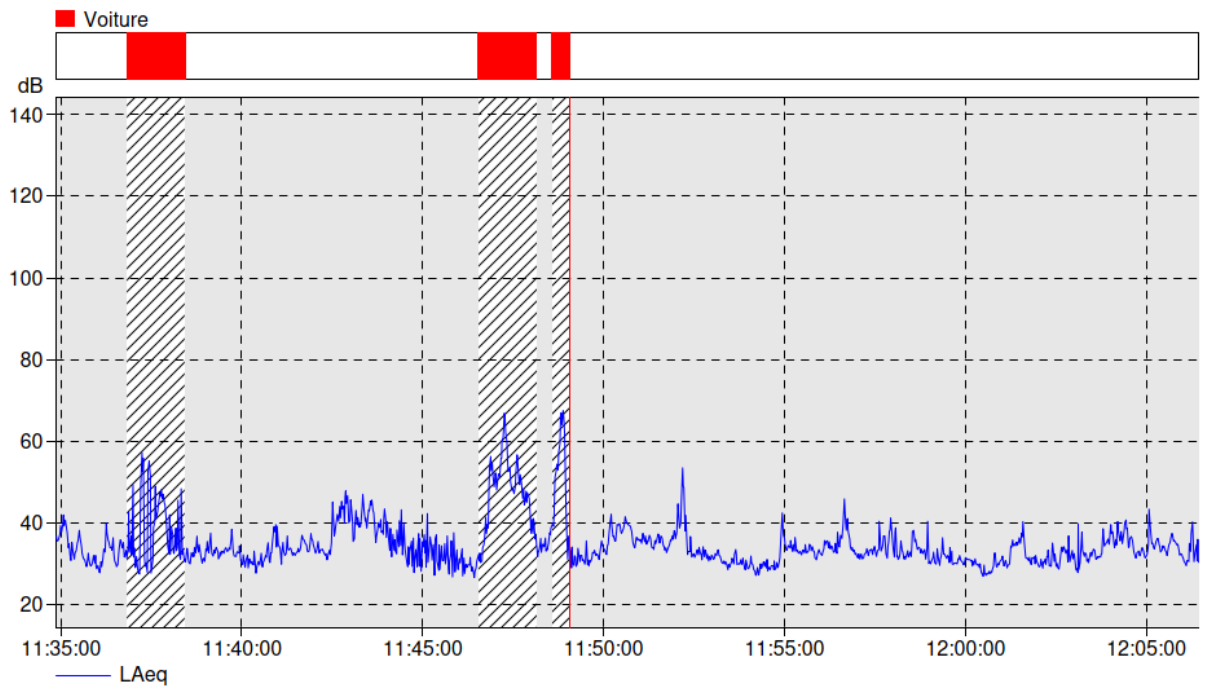
- Nature : ++
- Engin agricole : +

Résultats globaux exprimés en dB (A) (graphiques en page suivante)

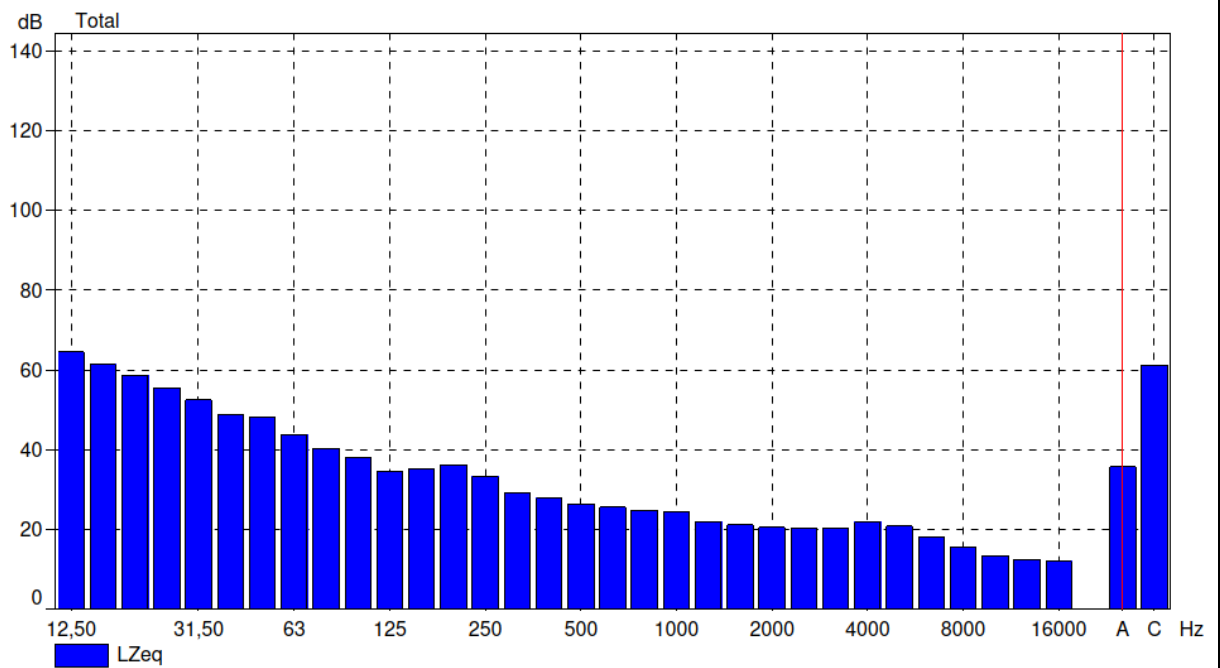
Date	Arrêt	Activité	Durée de la mesure	jour	nuit	LA _{eq}	LA ₅₀
07/03/2022	x		31 min 35 s	x		35,7	32,9

B1 : Palais

Bruit résiduel



Spectre de 1/3 d'octave

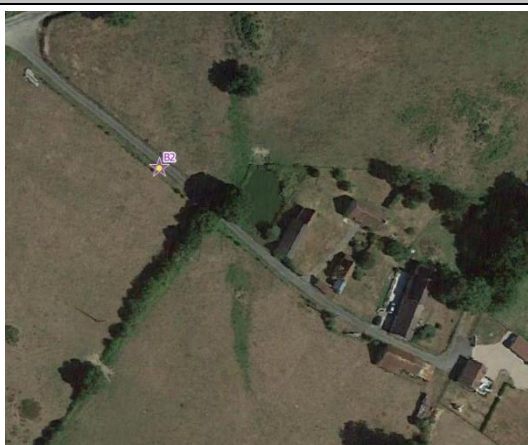


B2 : Haut Palais

Vue sur la station de mesure



Localisation de la station de mesure



Bruits dominants,
Selon gamme d'intensité suivante : +++ = intense ++ = élevé + = léger

Mesure à l'arrêt

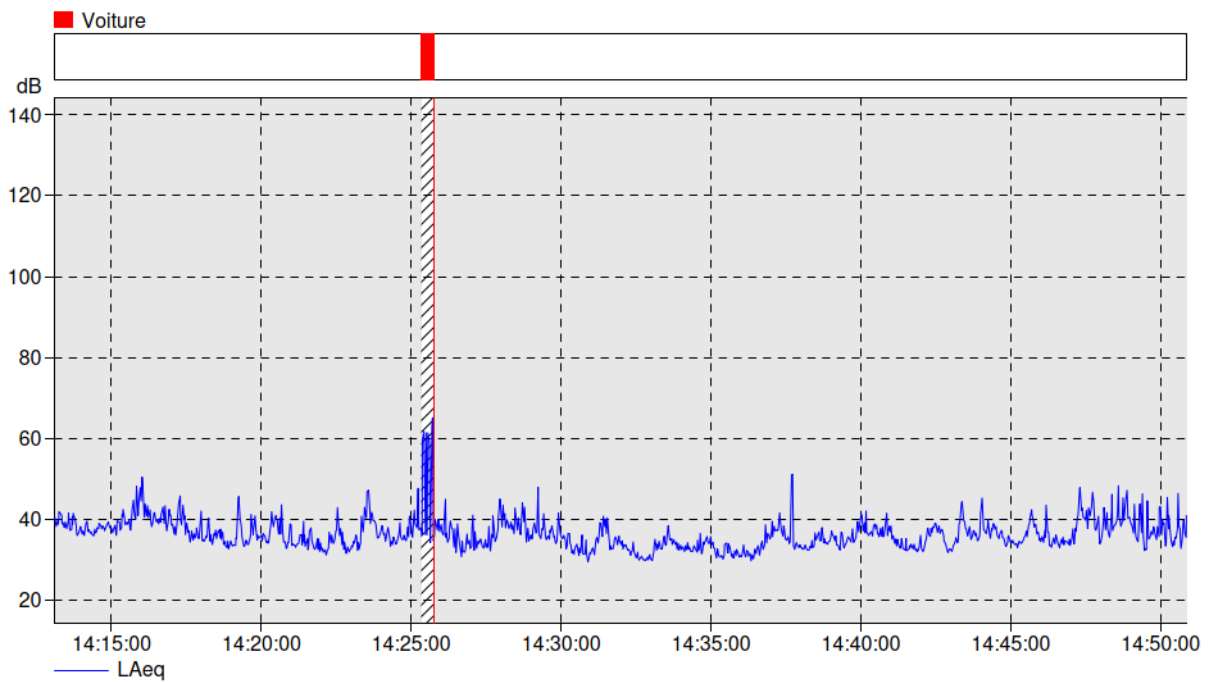
- Nature : +
- RD lointaine : +

Résultats globaux exprimés en dB (A) (graphiques en page suivante)

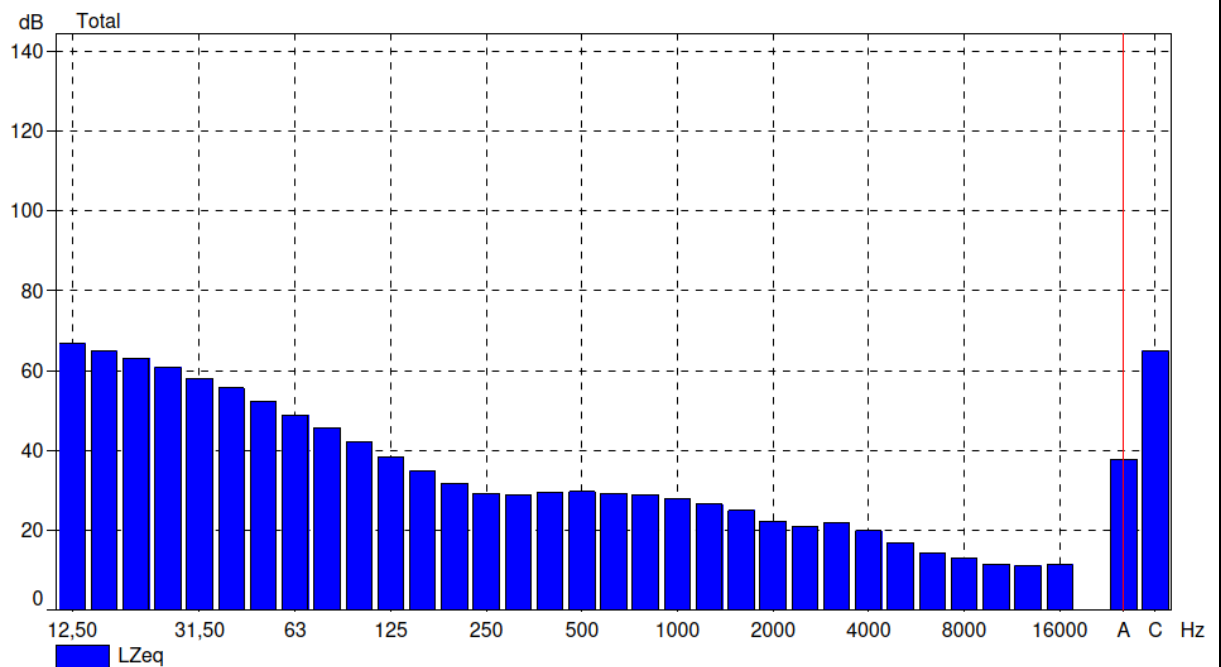
Date	Arrêt	Activité	Durée de la mesure	jour	nuit	LA _{eq}	LA ₅₀
07/03/2022	x		37 min 46 s	x		37,7	35,7

B2 : Haut Palais

Bruit résiduel



Spectre de 1/3 d'octave



B3 : le Hazé

Vue sur la station de mesure



Localisation de la station de mesure



Bruits dominants,
Selon gamme d'intensité suivante : +++ = intense ++ = élevé + = léger

Mesure à l'arrêt

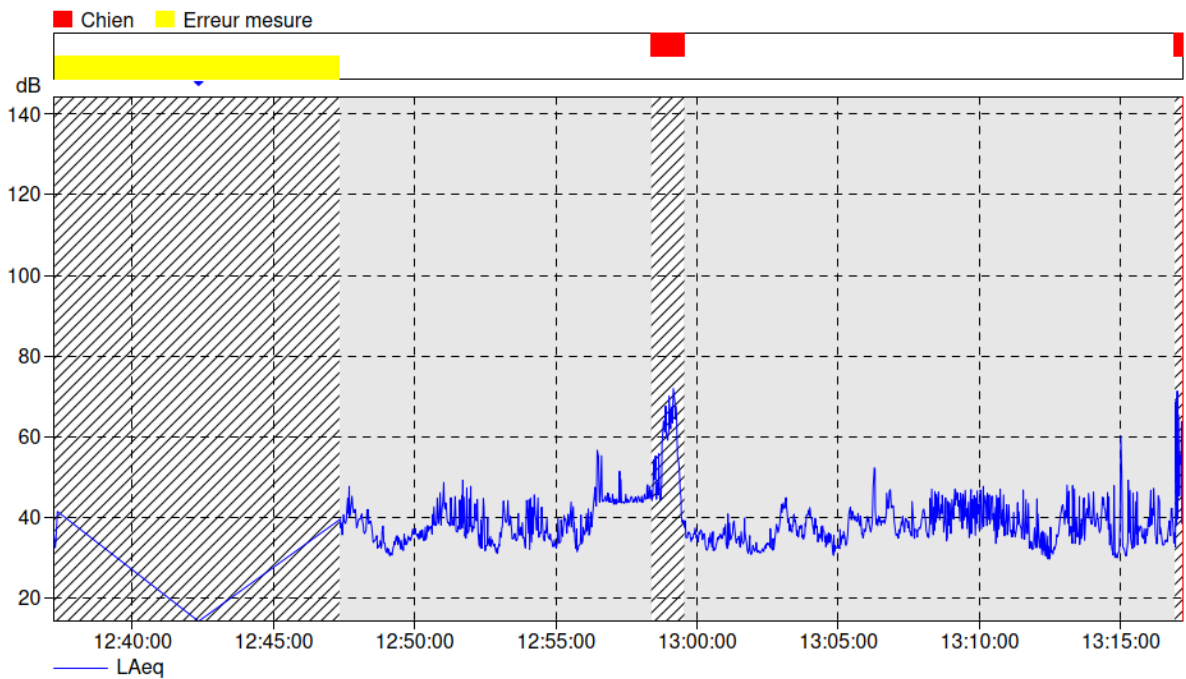
- Nature : ++

Résultats globaux exprimés en dB (A) (graphiques en page suivante)

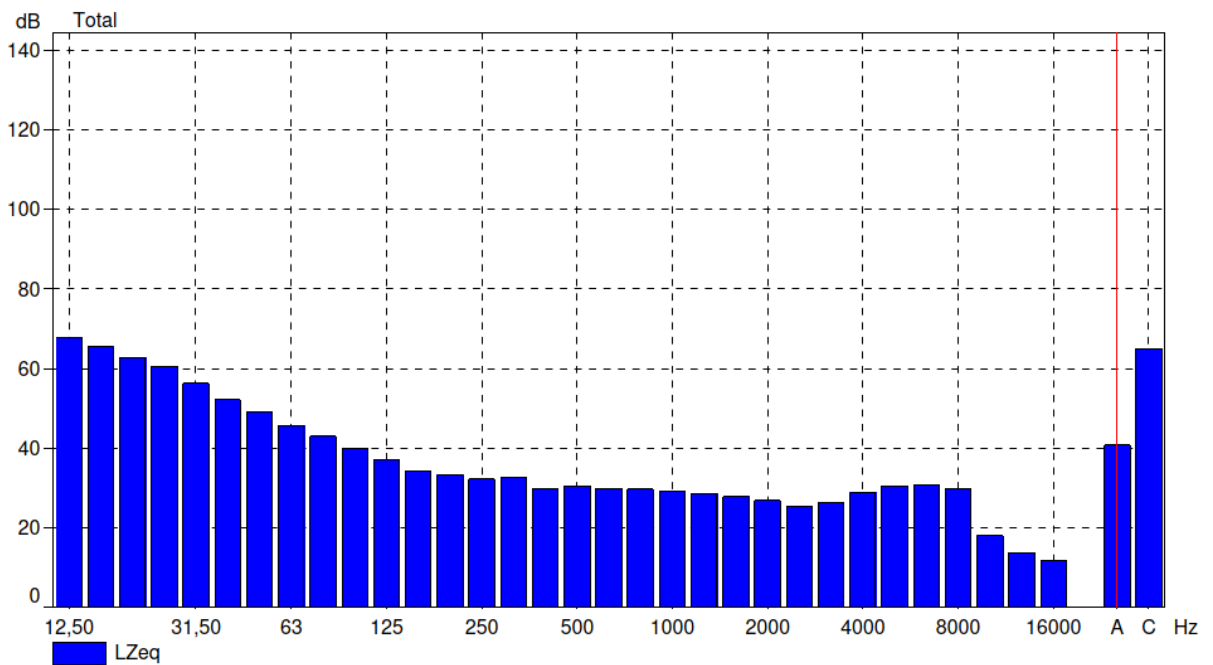
Date	Arrêt	Activité	Durée de la mesure	jour	nuit	LA _{eq}	LA ₅₀
07/03/2022	x		30 min 0 s	x		40,8	37,3

B3 : le Hazé

Bruit résiduel



Spectre de 1/3 d'octave



B4 : les Hayes

Vue sur la station de mesure



Localisation de la station de mesure



**Bruits dominants,
Selon gamme d'intensité suivante : +++ = intense ++ = élevé + = léger**

Mesure à l'arrêt

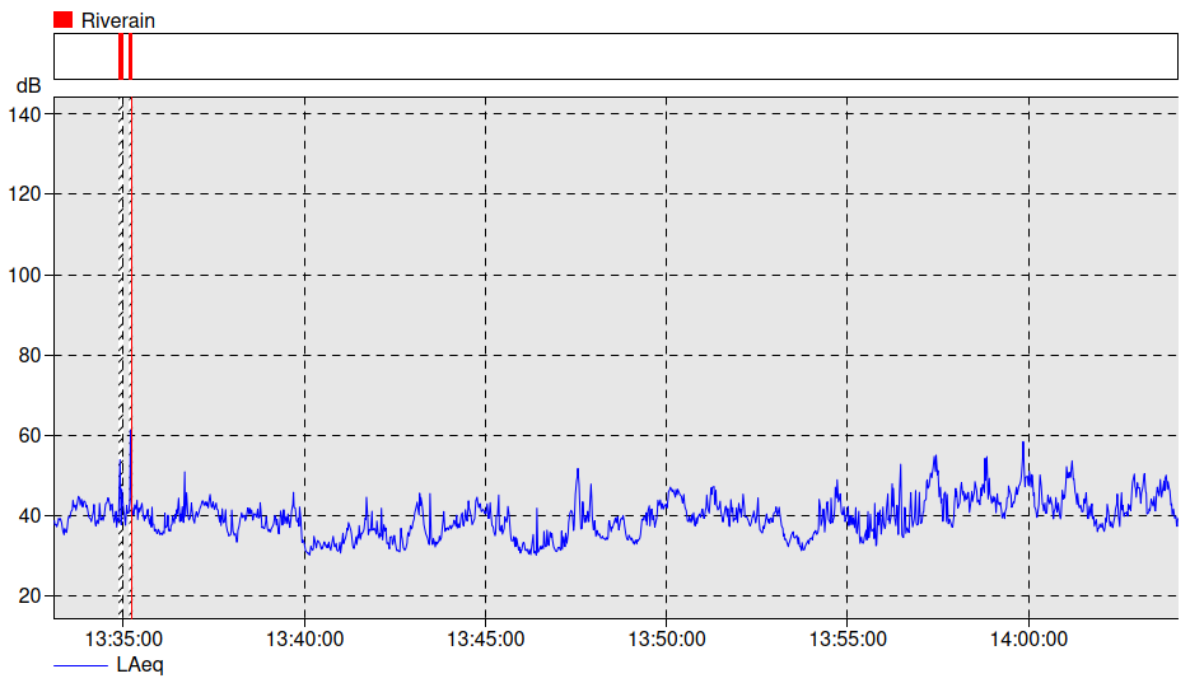
- Nature : ++

Résultats globaux exprimés en dB (A) (graphiques en page suivante)

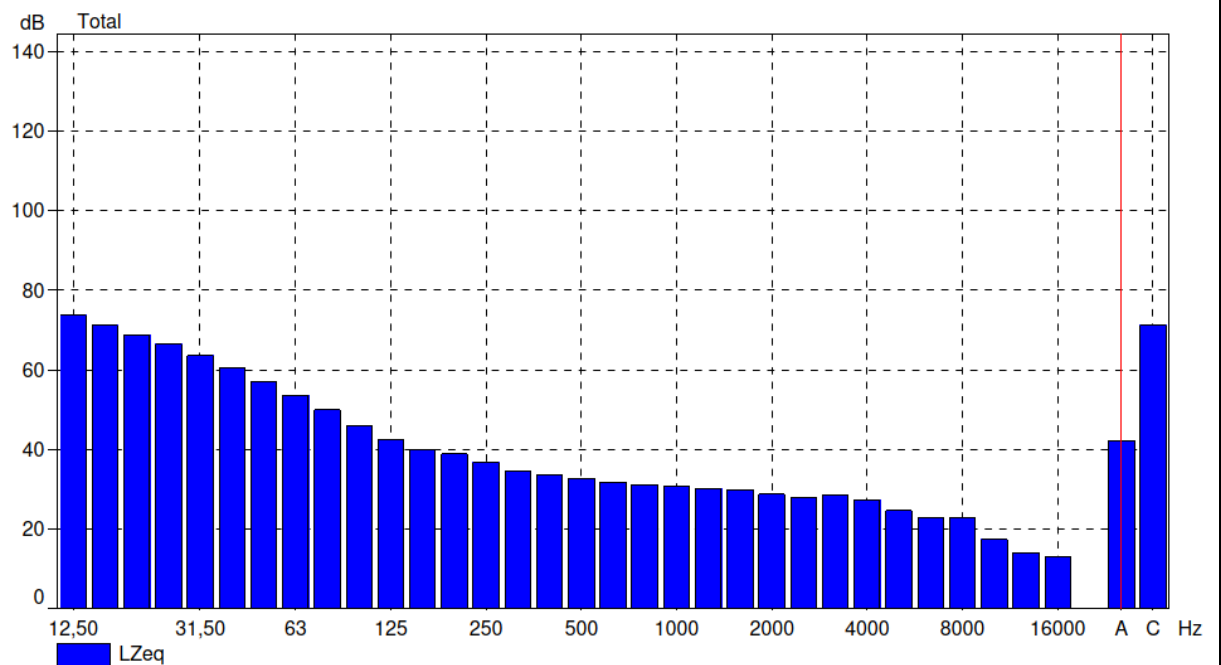
Date	Arrêt	Activité	Durée de la mesure	jour	nuit	LA _{eq}	LA ₅₀
07/03/2022	x		31 min 02 s	x		42,3	39,4

B4 : les Hayes

Bruit résiduel



Spectre de 1/3 d'octave





1.1.3. LES POUSSIÈRES

Dans le secteur du projet, les sources de poussières sont principalement liées aux activités agricoles dans les champs en périodes sèches.

1.1.4. LES BOUES

La formation de boues est liée aux conditions météorologiques (pluie). Dans un contexte rural, les travaux agricoles et la circulation des tracteurs sur les routes peuvent être à l'origine de formation de boues.

1.1.5. LES VIBRATIONS

Les terrains du projet sont à vocation agricole. Il n'y a donc pas génération de vibrations.

1.2. LES TRAFICS ROUTIERS

Les voies de circulation principales dans le secteur du projet sont :

- La RD909 reliant la commune de Falaise à la RN12 entre les communes d'Alençon et de Mayenne, au nord-est du projet,
- La RD218 reliant le bourg du Gué de Rouvre à la commune d'Ecouché-les-Vallées en desservant le centre bourg de Montreuil-au-Houlme, à l'ouest du projet,
- La RD218E reliant les bourgs de Montreuil-au-Houlme et de Saint-Hilaire-de-Briouze, au nord-ouest du projet,
- La RD864 reliant les bourgs de Montreuil-au-Houlme à Annebecq, à l'est du projet,
- La RD318 reliant le bourg de Faverolles à la RD909, non loin de la commune de Rânes, au sud du projet.

La RD909 permet de rejoindre des axes plus importants : la RD924 (axe Argentan et l'A88 – Flers) et la RN12 (axe Paris – Alençon – Fougère).

Le site est entouré de plusieurs chemins communaux qui desservent les terrains agricoles et les hameaux ou habitations isolées du secteur.

1.3. SECURITE ET SALUBRITE PUBLIQUE

1.3.1. SECURITE

1.3.1.1. Localisation du projet vis à vis des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

D'après le site internet « www.georisques.gouv.fr », la commune de Montreuil-au-Houlme n'est pas concernée par des risques technologiques. Elle est néanmoins concernée par quatre risques naturels :

- Inondations,
- Séisme,
- Retrait-gonflement des argiles,
- Radon.

La commune n'est pas dotée d'un DICRIM (Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs), ni d'un PCS (Plan communal de sauvegarde). Elle n'est pas concernée par le DDRM (Dossier Départemental sur les Risques Majeurs). Aucun mouvement de terrain ni aucune cavité souterraine n'ont été recensés au droit de la commune.

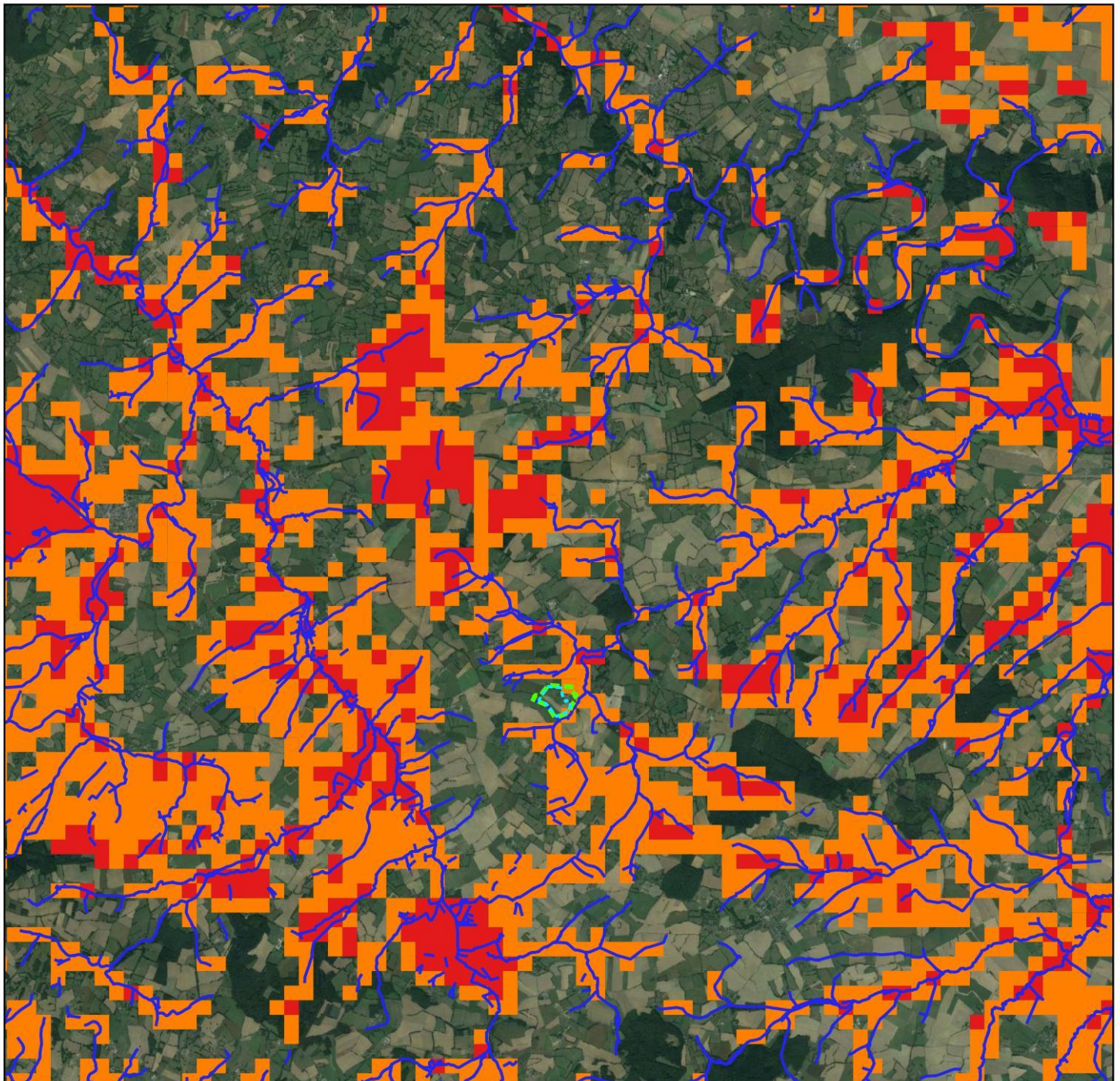
Un arrêté portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle a concerné la commune de Montreuil-au-Houlme (Cf. figure ci-dessous).






Code NOR	Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
INTE9900627A	Inondations et/ou Coulées de Boue	25/12/1999	30/12/1999

Fig. 12 : Liste des catastrophes naturelles ayant affecté la commune du Montreuil-au-Houlme
(Source : www.georisques.gouv.fr)

Inondations

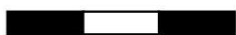
La commune de Montreuil-au-Houlme n'est pas recensée dans l'Atlas des zones inondables, ne fait pas partie d'un TRI (Territoire à Risque Important d'inondation) et n'est pas concernée par un PPR Inondations. Elle est néanmoins en partie située en zone susceptible d'être inondée par le phénomène de remontée de nappes. Le zonage de ce phénomène est présenté sur le plan page suivante. Il a été réalisé à partir de la cartographie nationale des zones sensibles aux inondations par remontée de nappe, qui ne peut être exploitée à une échelle inférieure à 1/100 000. D'après cette cartographie, le projet serait situé en dehors de zones susceptibles d'être inondées par l'émergence de la nappe au niveau du sol mais pourrait être situé à proximité de zones potentiellement sujettes aux inondations de cave.



-  Périmètre du projet
-  Cours d'eau (DDT 61)
-  Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe
-  Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave
-  Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave



0 1 2 3 km



**ZONAGE DES ZONES INNONDABLES PAR REMONTEE
DE NAPPES
SUR FOND D'IMAGE SATELLITE
(d'après la cartographie nationale éditée par le BRGM)**

Risques sismiques

La commune de Montreuil-au-Houlme n'est pas concernée par un plan de prévention des risques sismiques. Elle est située dans une zone de faible sismicité.

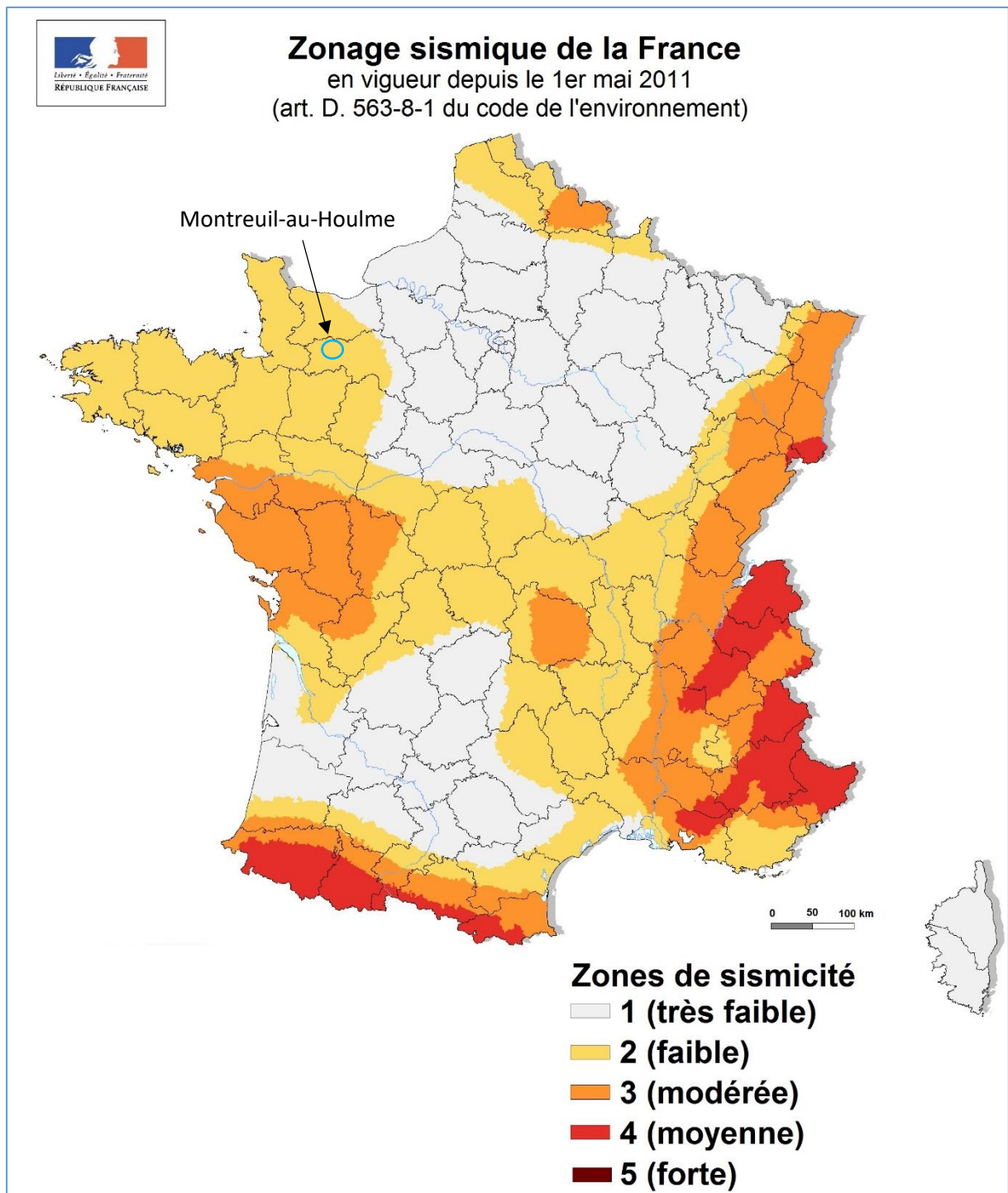


Fig. 14 : Zonage sismique de la France (d'après le portail Georisques.gouv.fr)

Aléa retrait-gonflement des sols argileux

Le périmètre du projet est situé au droit d'une zone où l'aléa de retrait et gonflement des argiles est faible.

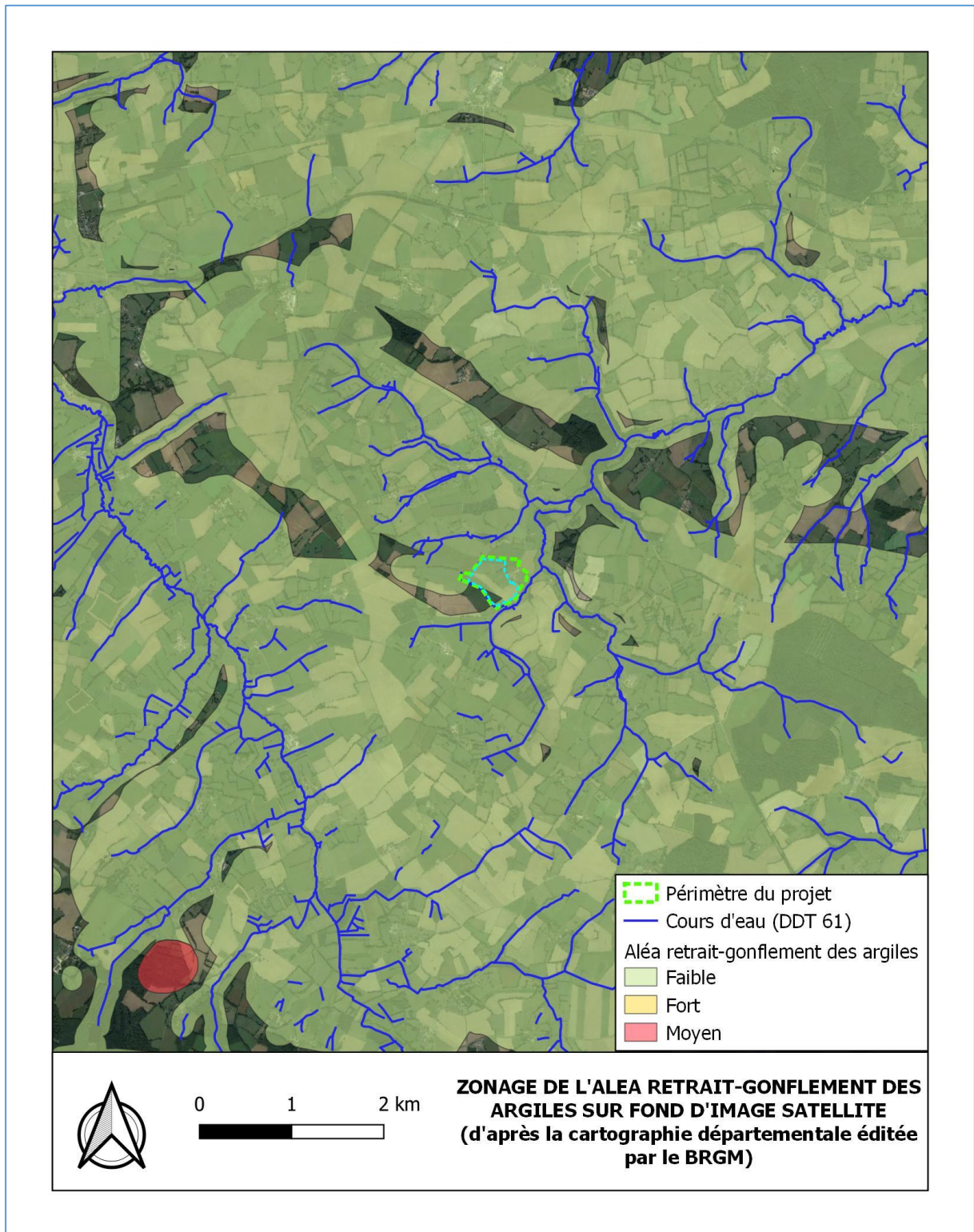


Fig. 15 : Carte de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux

Potentiel radon

La commune de Montreuil-au-Houlme est située dans une zone ayant un potentiel radon important, inclus dans la catégorie 3.

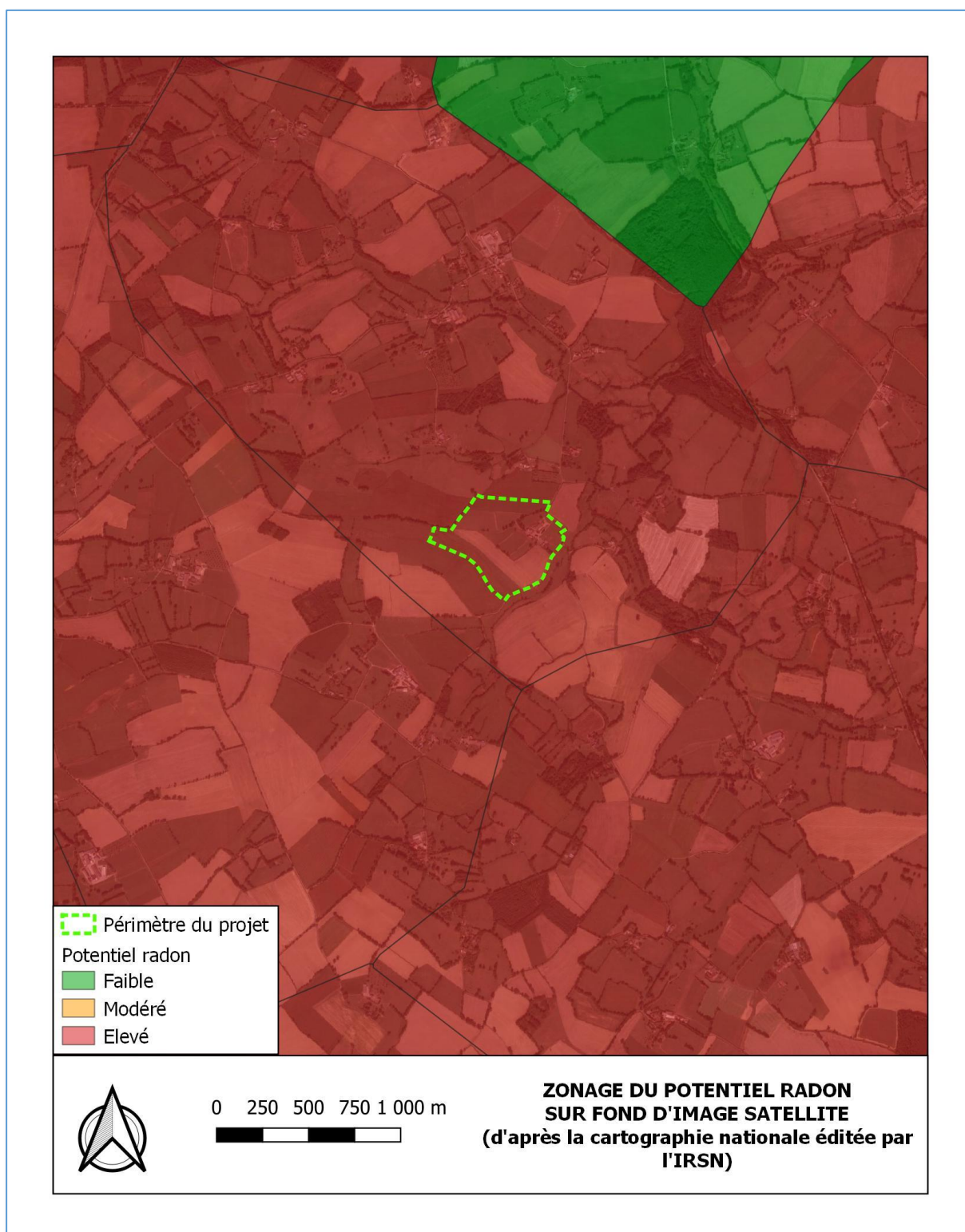


Fig. 16 : Carte du potentiel radon



Synthèse

Le projet est situé au droit d'une zone de faible sismicité et pour laquelle l'aléa retrait-gonflement des argiles est faible. Il est néanmoins soumis à un fort potentiel radon et localisé à proximité d'une zone potentiellement sujette aux inondations de cave. Le projet n'est pas soumis à d'autres risques naturels ni à des risques technologiques.

1.3.1.2. Sécurité sur le site

Les terrains étant actuellement à vocation agricole, il n'y a actuellement pas de mesures de sécurité spécifiques sur le secteur.

1.3.1.3. La sécurité routière

Les terrains du secteur étant destiné à un usage agricole, ils ne sont pas de nature à avoir une incidence sur la sécurité routière.

1.3.2. AMIANTE

Les terrains actuels étant destinés à un usage agricole, ils ne sont pas pressentis pour représenter un risque amiantifère.

1.3.3. SALUBRITE PUBLIQUE

Les terrains étant actuellement à vocation agricole, ils ne sont pas de nature à avoir une incidence sur la salubrité publique.

1.3.4. POLLUTION DES SOLS

Le site du projet de la carrière n'est pas recensé comme potentiellement pollué sur les bases de données BASIAS (<http://basias.brgm.fr/>) et BASOL (<http://basol.developpement-durable.gouv.fr/>). Aucune installation industrielle potentiellement polluante n'a été recensée dans l'historique du site. Il n'y a donc pas lieu de suspecter l'existence de pollutions historique des sols sur le site. L'état des pollutions des sols est traité au chapitre 15 et chapitre 9.4.4.



1.4.LES DECHETS

Les terrains étant actuellement à vocation agricole, il n'y a donc pas de déchets générés actuellement.

1.5.EMISSIONS LUMINEUSES

Les terrains étant actuellement à vocation agricole les émissions lumineuses générées actuellement sur le site sont ponctuelles dues aux phares des engins agricoles.

1.6.LE CLIMAT ET L'AIR

1.6.1. LE CLIMAT

Situé le long de la façade atlantique, le climat de l'Orne est de type tempéré océanique. L'influence de ce climat est facilitée par l'absence de relief notable dans le département. Les hivers sont doux (5 °C en moyenne) et pluvieux. Quoique relativement beaux et doux également (min 17 °C / max 35 °C), les étés connaissent chaque année au moins un épisode caniculaire de quelques jours accompagné de sécheresse. Sur l'ensemble de l'année, les pluies sont fréquentes mais peu intenses. Les précipitations annuelles sont d'environ 750 mm et peuvent fortement varier d'une année à l'autre. Comme l'essentiel de la bordure atlantique française, l'Orne connaît de nombreux épisodes venteux, sans que ceux-ci soient particulièrement violents. Les chutes de neige y sont rares.

Les données météorologiques du secteur de Montreuil-au-Houlme sont issues de la station d'Alençon collectées sur la période de 1981 à 2010. Cette station est située à 37 km au sud-est du projet. Ces données, consultables sur le site www.meteofrance.fr, sont présentées page suivante.

Ces données caractérisent un climat doux, avec une température annuelle moyenne de 11 °C et des précipitations moyennes, avec un cumul annuel moyen de 746 mm.

ALENCON (61)

Indicatif : 61001001, alt. : 143m, lat. : 48°26'42"N, lon. : 00°06'36"E

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Records établis sur la période du 01-01-1946 au 05-05-2019												
La température la plus élevée (°C)												
17.7	20.1	22.5	28.9	31	35.5	39	38.5	34.2	28.4	21	16.5	39
27-2003	27-2019	30-2017	16-1949	25-1953	30-1976	28-1947	10-2003	01-1961	01-2011	01-2015	07-2000	1947
Température maximale (moyenne en °C)												
7	8.1	11.6	14.4	18.1	21.5	24	20.7	15.9	10.6	7.3		15.3
Température moyenne (moyenne en °C)												
4.3	4.7	7.4	9.5	13.2	16.2	18.4	18.3	15.3	11.8	7.4	4.6	11
Température minimale (moyenne en °C)												
1.6	1.4	3.2	4.7	8.2	10.9	12.9	12.6	10	7.7	4.2	2	6.6
La température la plus basse (°C)												
-17.4	-16	-9.4	-5.2	-2.6	0.3	3	2.2	0	-6	-10.6	-17	-18
08-1986	05-1953	01-2005	07-1956	12-1955	11-1955	08-1954	28-1974	20-1917	29-1947	29-1956	29-1954	1963
Nombre moyen de jours avec												
T _n >= 30 °C	-	-	-	0.0	1.0	3.0	2.6	0.4	-	-	-	7.0
T _n >= 25 °C	-	-	-	0.2	2.2	6.1	11.7	10.8	4.2	0.1	-	35.2
T _n <= 0 °C	2.1	1.2	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.9	4.4
T _n <= 0 °C	10.5	11.2	6.8	2.8	0.2	-	-	-	1.2	5.6	10.7	49.0
T _n <= -5 °C	2.5	1.7	0.2	-	-	-	-	-	-	0.5	1.6	6.5
T _n <= -10 °C	0.6	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.8
T _n : Température minimale, T _x : Température maximale												
La hauteur quotidienne maximale de précipitations (mm)												
39.6	29.6	26.8	27.9	38.2	70	53.8	51.2	67.2	41.4	50.7	32.6	70
21-1955	25-1956	18-2002	09-1987	06-1984	11-2018	22-1983	07-2007	03-2002	20-1987	04-1982	15-2011	2018
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)												
77.1	55	57.5	52	67.5	51.1	55.4	41.7	61.8	75.9	68.2	83.5	746.7
Nombre moyen de jours avec												
R _n >= 1 mm	12.5	9.9	10.6	10.0	10.7	7.5	7.6	7.3	8.0	11.0	11.2	119.1
R _n >= 5 mm	5.1	3.8	4.0	3.6	4.8	3.7	3.9	2.4	3.9	4.7	4.7	50.4
R _n >= 10 mm	2.2	1.2	1.5	1.2	2.2	1.5	1.8	1.1	2.0	2.5	1.7	21.5
R _n : Hauteur quotidienne de précipitations												

N.B.: La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues en l'état ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

METEO-FRANCE – Direction de la Production
42 avenue Gaspard Coriolis 31057 Toulouse Cedex
<https://donneespubliques.meteofrance.fr>

ALENCON (61)

Indicatif : 61001001, alt. : 143m, lat. : 48°26'42"N, lon. : 00°06'36"E

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Records établis sur la période du 01-01-1981 au 02-05-2019												
Degrés Jours Unifiés (moyenne en °C)												
424.1	374.9	328.7	253.6	152.9	71.2	28.6	20.9	88.6	192	318.1	414.2	2676.8
Rayonnement global (moyenne en J/cm²)												
Données non disponibles												
Durée d'insolation (moyenne en heures)												
62	85	131.4	163.4	190.3	217.7	215	212.4	168.2	113.6	70.5	60.4	1689.5
Nombre moyen de jours avec fraction d'insolation												
= 0 %	10.5	6.6	4.2	2.4	2.8	1.4	1.3	1.0	1.7	4.4	8.5	12.3
<= 20 %	19.7	14.8	13.6	10.3	9.7	8.2	7.9	7.2	9.0	14.0	16.9	19.7
>= 80 %	2.6	3.1	5.2	4.7	4.6	6.2	5.2	6.7	6.0	3.7	2.6	3.5
Evapotranspiration potentielle (ETP Penman moyenne en mm)												
9.9	17.9	45.0	72.2	100.8	119.8	128.2	113.3	67.2	33.2	11.8	7.3	726.6
La rafale maximale de vent (m/s)												
31	37	36	29	24	26	25	24	23	32	33	46	46.0
03-1999	03-1990	24-1986	11-1965	11-2007	21-1966	07-2000	02-2002	07-1995	16-1987	26-1983	26-1999	1999
Vitesse du vent moyenné sur 10 mn (moyenne en m/s)												
3.8	3.7	3.8	3.7	3.4	3.3	3.2	3	3	3.2	3.2	3.5	3.4
Nombre moyen de jours avec rafales												
>= 1.6 m/s	6.3	5.2	5.4	4.3	2.9	1.7	1.8	1.8	2.0	3.5	3.3	5.1
>= 2.8 m/s	0.3	0.2	0.1	0.1	-	-	-	-	-	0.0	0.1	0.2
16 m/s = 58 km/h, 28 m/s = 100 km/h												
Nombre moyen de jours avec												
Brouillard	6.0	4.5	2.9	2.6	1.9	1.5	1.6	2.7	4.3	5.8	6.5	7.0
Orage	0.2	0.1	0.4	1.3	2.5	2.2	3.0	2.0	1.1	0.7	0.1	0.1
Grêle	0.2	0.2	0.6	0.8	0.5	0.2	0.2	-	0.0	0.0	0.1	2.9
Neige	3.1	4.3	1.9	0.8	0.0	-	-	-	0.0	1.0	2.6	13.8
... donnée manquante												
Ces statistiques sont établies sur la période 1981-2010 sauf pour les paramètres suivants : insolation (1991-2010), ETP (2001-2010), ... donnée égale à 0												

N.B.: La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues en l'état ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

METEO-FRANCE – Direction de la Production
42 avenue Gaspard Coriolis 31057 Toulouse Cedex
<https://donneespubliques.meteofrance.fr>



Fig. 17 : Fiche climatique d'Alençon (61)

Les données météorologiques des vents du secteur de Montreuil-au-Houlme sont issues de la station d'Argentan collectées sur une période de trente ans. Cette station est située à 19 km au nord-est du projet. Ces données sont consultables sur le site www.meteoblue.com. La rose des vents de la station d'Argentan présentée ci-dessous décrit la direction du vent sur le secteur d'étude en fonction de sa vitesse et du nombre d'heure par an. Cette rose des vents montre ainsi que les vents dans le secteur d'étude proviennent principalement du sud-ouest, du sud et de l'ouest.

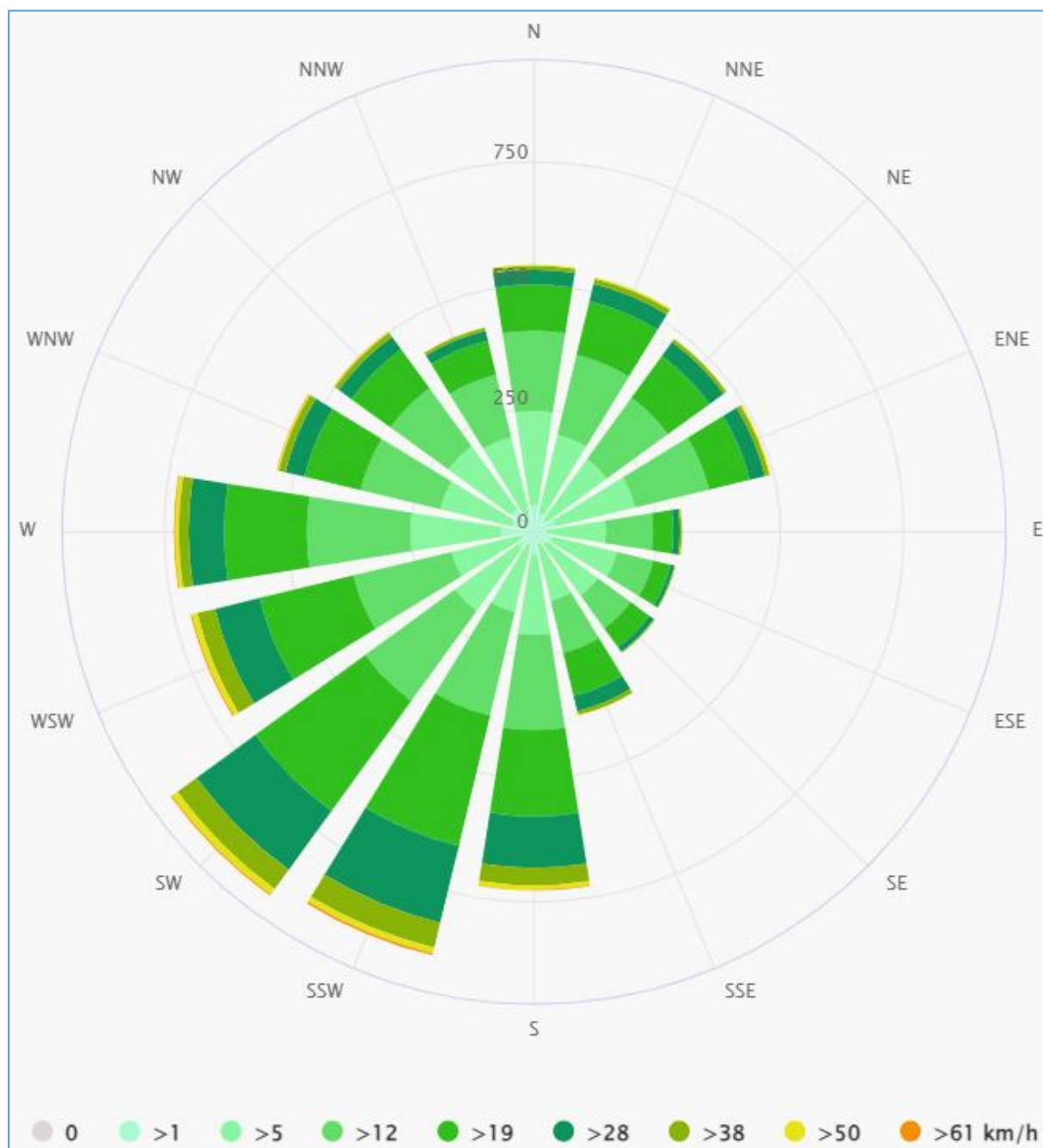


Fig. 18 : Rose des vents de la station d'Argentan (Meteoblue)



1.6.2. L'AIR

1.6.2.1. Définition et réglementions

L'air est un mélange gazeux constituant l'atmosphère terrestre. L'air sec contient 78 % d'azote, 21 % d'oxygène, 1 % d'argon et de gaz rares. L'air atmosphérique contient toujours de la vapeur d'eau et du dioxyde de carbone ou gaz carbonique.

Les critères de qualité de l'air résultent des décrets, arrêtés, circulaires et directives suivants :

- Décret du 21 octobre 2010,
- Décret du 6 mai 1998 modifié par le Décret du 15 février 2002,
- Décret du 12 novembre 2003,
- Décret du 12 octobre 2007,
- Arrêtés préfectoraux,
- Circulaire du 12 octobre 2007,
- Directive 2008/50/CE.

1.6.2.2. Qualité de l'air

ATMO Normandie est l'organisme d'étude, de surveillance et d'information sur la qualité de l'air en Normandie. ATMO Normandie, agréé par le Ministère de la Transition écologique et solidaire, dispose d'un réseau de stations de mesure réparties dans les principales villes de la région.

Aucune mesure n'a été effectuée par ATMO Normandie sur la commune de Montreuil-au-Houlme. La station de mesure la plus proche, localisée à Argentan, est située à 18 km au nord-est de la commune de Montreuil-au-Houlme. La qualité de l'air mesurée à la station d'Argentan, ville peuplée d'environ 16 000 habitants, n'est cependant pas représentative d'une commune rurale comme celle de Montreuil-au-Houlme. C'est pourquoi les valeurs de la qualité de l'air utilisées dans ce paragraphe proviennent de la station de type « rurale nationale » située à la Coulonche. Cette station est représentative d'une zone à une faible densité de population et à faible densité d'activité. Trois paramètres y sont mesurés : l'ozone (O_3), les particules fines de diamètre inférieur à $2,5 \mu m$ (PM2.5) et les particules fines de diamètre inférieur à $10 \mu m$ (PM10).

Entre octobre 2022 et octobre 2023, cette station a mesuré pour ces trois paramètres :

- la teneur moyenne annuelle en particules PM10 : $10,9 \mu g/m^3$ ($< 30 \mu g/m^3$ l'objectif de qualité),
- la teneur moyenne annuelle en particules PM2.5 : $7,5 \mu g/m^3$ ($< 10 \mu g/m^3$ l'objectif de qualité),
- la concentration maximale horaire d'ozone (O_3) : $86 \mu g/m^3$ ($< 180 \mu g/m^3$ le seuil de recommandation).

Toutes ces valeurs respectent les seuils réglementaires. Le contexte du projet à Montreuil-au-Houlme étant similaire à celui de la station de mesure de Coulonche, les valeurs des teneurs en particules fines (PM10 et PM 2.5) et de la concentration en ozone (O_3) au droit du projet seraient du même ordre de grandeur que celles mesurées à Coulonche.

1.7. UTILISATION RATIONNELLE DE L'ENERGIE

Dans le secteur d'étude, les sources d'énergie utilisées sont majoritairement :

- L'électricité pour les habitations,
- Les hydrocarbures pour les véhicules circulant sur le réseau routier et le fonctionnement des tracteurs.

1.8. ECONOMIE, BIENS ET PATRIMOINE

1.8.1. LES RESEAUX

La détermination des réseaux existants autour de la carrière a été réalisée à partir des observations réalisées sur site et au travers d'une consultation des exploitants de réseaux via le portail Internet : <http://www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr/>. Les réponses obtenues par cette consultation sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Exploitant	Type de réseau	Réponse de l'exploitant
VEOLIA	Eau potable	Réseau de canalisations d'eau potable alimentant les hameaux périphériques dont une extrémité intersecte le Nord-Est du projet
ENEDIS NORMANDIE	Electricité	Plusieurs réseaux aériens HT et BT dans les hameaux autour du projet Un réseau BT alimentant les bâtiments du lieu-dit la Chapelle et située dans le périmètre du projet, au Nord-Est

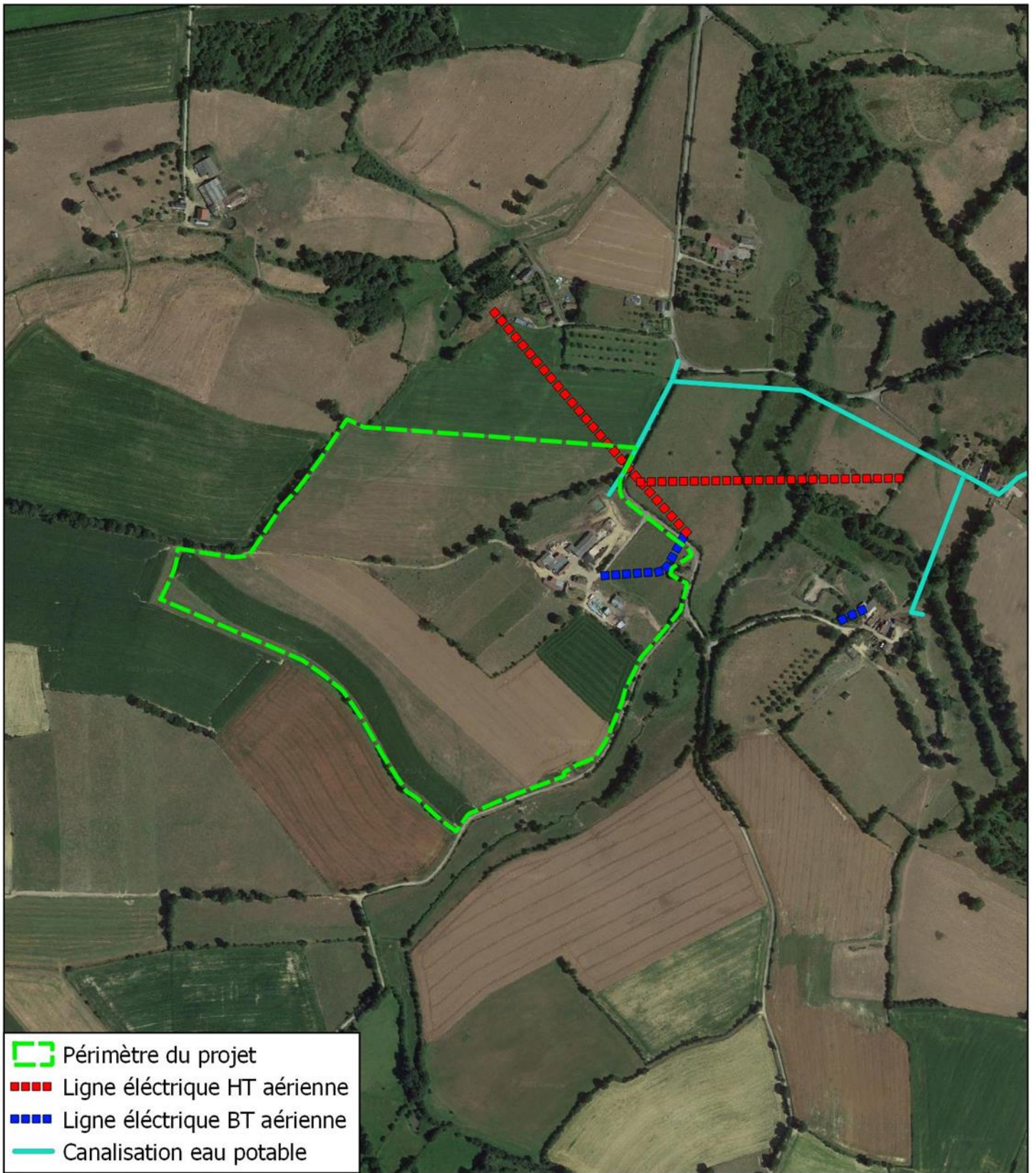
Fig. 19 : Synthèse de la consultation des exploitants de réseaux via www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr

La consultation de la base réseaux-et-canalisation ne fait pas apparaître l'existence de réseaux gaz et fibres optiques sur le secteur. Le projet est concerné par les réseaux suivants :

- Une canalisation d'eau potable intersectant le Nord-Est du projet,
- Une ligne électrique basse tension alimentant les bâtiments du lieu-dit la Chapelle traversant le Nord-Est du projet.

La ligne électrique basse tension présente sur le périmètre du projet se situe sur des terrains préservés dans le cadre du projet. Elle sera utilisée pour l'alimentation électrique du site. Quant à la canalisation d'eau potable, elle n'intersecte pas les extractions futures.

Les tracés de ces réseaux sont repris sur le plan page suivante.



0 150 300 450 m



SERVITUDES AUTOUR DU PROJET

1.8.2. L'ACTIVITE ECONOMIQUE

Le tableau suivant décrit la répartition des activités économiques sur les communes du rayon d'affichage, comparativement aux moyennes du département et du pays.

Établissements	Montreuil- au- Houlme (61290)	Faverolles (61158)	Rânes (61344)	Saint- Georges- d'Annebecq (61390)	Le Graix (61195)	Lonlay- le- Tesson (61233)	Saint- Hilaire- de- Briouze (61402)	Les Yveteaux (61512)	La Lande- de- Lougé (61217)	Lougé- sur- Maire (61237)	Saint- Brice- sous- Rânes (61371)	Orne (61)	France (1)
Nombre d'établissements actifs fin 2021												9 757	2 339 583
Part de l'agriculture, en %												15,9	4,8
Part de l'industrie, en %												8,2	6,5
Part de la construction, en %												10,9	11,1
Part du commerce, transports et services divers, en %												48,6	65,0
dont commerce et réparation automobile, en %												17,2	19,0
Part de l'administration publique, enseignement, santé et action sociale, en %												16,4	12,6
Part des établissements de 1 à 9 salariés, en %												75,0	72,5
Part des établissements de 10 salariés ou plus, en %												16,8	18,1
Champ : hors secteur de la défense et hors particuliers employeurs													
Source : Insee, Flores (Fichier Localisé des Rémunérations et de l'Emploi Salarié) en géographie au 01/01/2023													
Avertissement : Les données sur les zones de moins de 1000 salariés ne sont pas renseignées.													

Fig. 21 : Activités économiques des communes du rayon d'affichage (Source INSEE)

Les communes du rayon d'affichage comptent chacune moins de 1000 salariés. Les données statistiques de leur activité économique ne sont donc pas renseignées sur le portail de l'Insee.

A l'échelle du département de l'Orne et de la France, les statistiques montrent la prépondérance des activités de commerces, transports et services divers sur le secteur, avec plus de 48% d'établissements. Le nombre d'établissement ayant comme activité l'agriculture représente une part plus élevée de l'activité économique du département de l'Orne (15,9%) que la moyenne nationale (4,8%).

A noter que le projet est localisé au droit d'une exploitation agricole, un élevage de vache laitière au lieu-dit de la Chapelle (Montreuil-au-Houlme).

1.8.3. AGRICULTURE

Les données des recensements agricole de 1988 à 2020 sont disponibles sur le site Internet Agreste. Les chiffres clefs pour la commune sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Agriculture	unité	1988	2000	2010	2020
Exploitation agricole	nombre	19	14	9	7
Travail	unité de travail annuel	25	17	17	17
Superficie agricole utilisée	hectare	652	677	751	580
Superficie en terres labourables	hectare	161	280	475	Pas de donnée
Superficie toujours en herbe	hectare	491	395	274	232
Cheptel	Unité gros bétail	1 166	1 147	974	713

Fig. 22 : Données agricoles sur la commune de Montreuil-au-Houlme (source : Agreste)

Ces chiffres témoignent de l'évolution agricole observée de façon générale en France avec une réduction progressive du nombre d'exploitations agricoles depuis les années 80. A Montreuil-au-Houlme, plus de 60% des exploitations ont disparu entre 1988 et 2020.

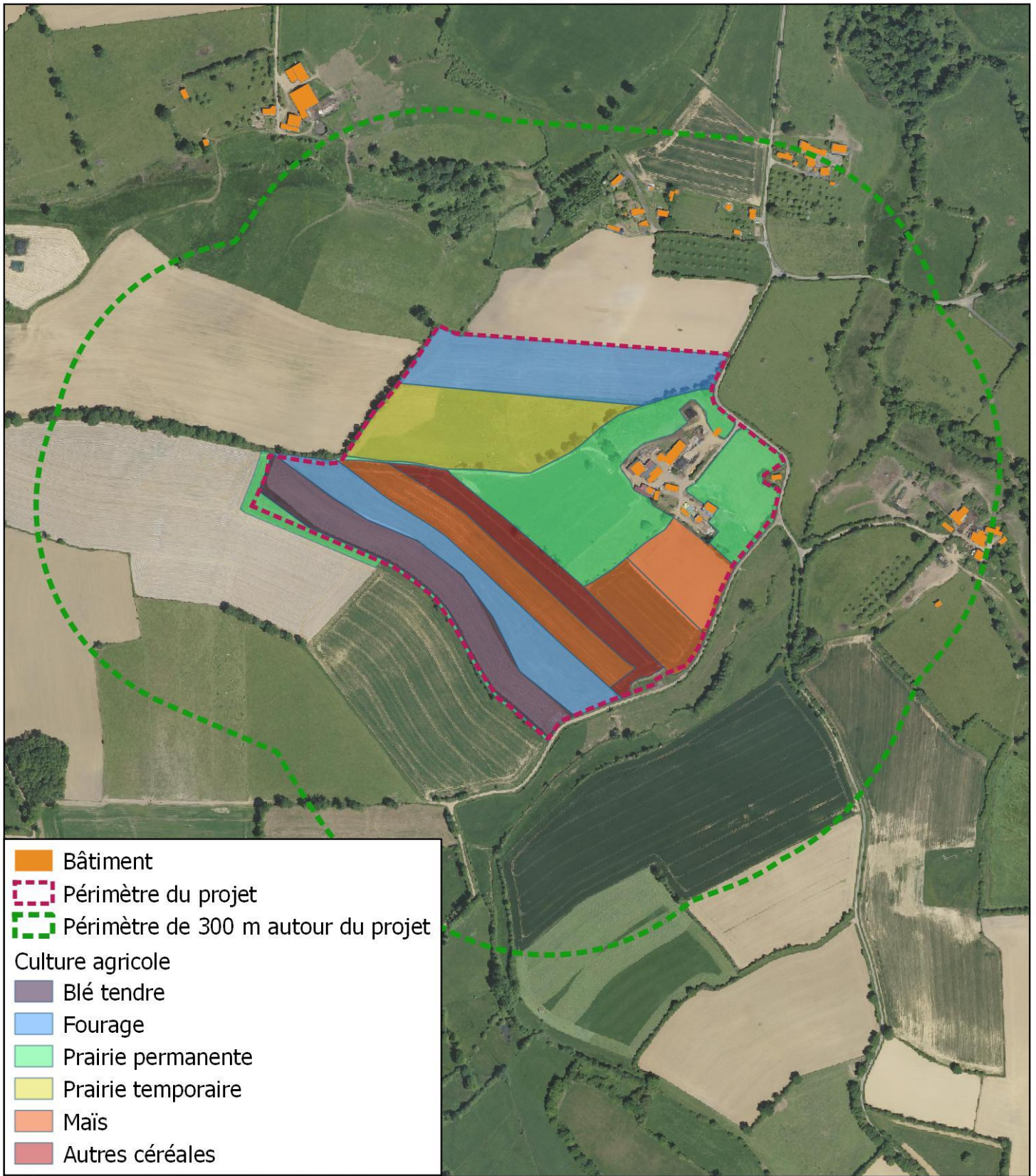
La surface agricole utilisée a légèrement diminué depuis les années 1980 mais représente encore un peu plus de 74% de la superficie totale de la commune (7,82 km²). Un peu moins de la moitié de cette SAU est occupée par des surfaces toujours en herbe.

1.8.4. L'INAO

Le site de l'INAO (www.INAO.gouv.fr) recense sur la commune de Montreuil-au-Houlme 9 Indications Géographiques Protégées et Appellations d'Origine Protégée :

- le calvados (AOC),
- le calvados Domfrontais (AOC),
- le camembert de Normandie (AOC),
- le cidre normand (IGP),
- les eaux-de-vie de poiré de Normandie (IG),
- le pommeau de Normandie (AOC),
- le Pont-l'Evêque (AOC),
- le porc de Normandie (IGP),
- les volailles de Normandie (IGP).

D'après le registre parcellaire graphique de 2018, les terrains visés par le projet sont soit cultivés pour la production de maïs, blé tendre et autres céréales, soit utilisés comme prairie permanente ou temporaire et cultivé pour la production de fourrage. Les terrains ne sont donc pas concernés par des exploitations valorisant des IGP et des appellations.



- Bâtiment
- Périmètre du projet
- Périmètre de 300 m autour du projet
- Culture agricole
- Blé tendre
- Fourage
- Prairie permanente
- Prairie temporaire
- Maïs
- Autres céréales



0 100 200 300 m



**TYPE DE CULTURE AGRICOLE
SUR FOND D'IMAGE SATELLITE
(d'après le registre parcellaire graphique de 2018)**



1.8.5. PATRIMOINE

Les aspects relatifs au patrimoine sont détaillés au chapitre 4.5.3 de la demande d'autorisation ainsi que dans le volet paysager de l'étude d'impact.

En outre, plusieurs édifices anciens sont présents sur la commune :

- l'église Saint-Maurice (XVII^{ème} siècle),
- la chapelle Saint Hermeland (XVII^{ème} siècle).

1.8.6. ACTIVITES DE LOISIR ET TOURISME

La commune de Montreuil-au-Houlme possède une salle de réception située dans l'ancienne école communale.

1.9. LA SANTE

1.9.1. LES SOURCES DE CONTAMINATION POTENTIELLEMENT PRESENTES DANS LE SECTEUR DU SITE ACTUEL

Le projet est localisé dans un secteur rural. L'activité du secteur est à dominance agricole, l'habitat y est dispersé. Les activités industrielles dans un tel secteur sont peu nombreuses.

Les installations classées pour la protection de l'environnement les plus proches sont :

- le groupement agricole d'exploitation en commun (GAEC) des Coutures, situé à plus de 1,2 km au nord du site
- le GAEC des fèves, situé à plus de 1,3 km au nord-ouest du site,
- le GAEC de la Corderie, situé à plus de 1,3 km à l'ouest du site,
- l'établissement Suzi Handicap Animal, refuge pour animaux handicapés, soumis au régime d'autorisation au titre de la rubrique 2120 et situé à plus de 1,9 km au nord du site,
- le GAEC des Beauchards, situé à plus de 2,3 km du site.

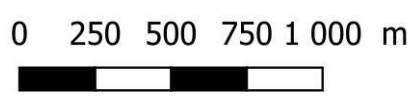
Les nuisances potentielles associées aux différentes sources de contamination sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

NUISANCES POUVANT AVOIR UN EFFET SUR LA SANTE	SOURCES
Emissions de poussières	- Poussières liées aux activités agricoles en périodes sèches
Rejets aqueux	- Rejet des activités agricoles (épandage), - Ruissellements issus de surfaces imperméabilisées (route et voirie),
Emissions gazeuses et nuisances olfactives	- Odeurs et pollutions atmosphériques par les gaz d'échappement liés à la circulation. - Odeurs associées à la production, stockage et épandage de lisiers
Bruit	- Circulation routière, - Activité agricole

Fig. 24 : Nuisances potentielles et leurs sources associées dans le secteur du projet



▬▬▬ Périmètre sollicité
▬▬▬ Périmètre d'extraction demandé
 Installation classée pour la protection de l'environnement
◆ Autorisation
◆ Enregistrement
◆ Autres régimes



**LOCALISATION DES ICPE AUTOUR DU
PROJET
SUR FOND D'IMAGE SATELLITE**

1.9.2. DESCRIPTION GEOGRAPHIQUE

L'habitat est constitué localement par des hameaux. Les plus proches du projet sont indiqués dans le tableau ci-dessous. Le bourg le plus proche du projet est celui de Montreuil-au-Houlme. Il est situé à environ 1,3 km au nord du site.

Lieu-dit	Nombre d'habitation	Distance au projet (m)	Distance aux extractions futures (m)	Direction Vis-à-vis du projet
Le Haze	4	180	215	Nord
La Bellangerie	2	280	375	Nord-Est
Palais	1	290	390	Est
Les Hayes	1	370	395	Nord-Ouest
Haut Palais	5	410	565	Nord-Est

Fig. 26 : Situation des hameaux périphériques par rapport au projet

Les habitations recensées dans un rayon de 100, 200, 300 et 500 mètres autour du périmètre sollicité sont réparties au Nord et à l'Est, de la manière suivante :

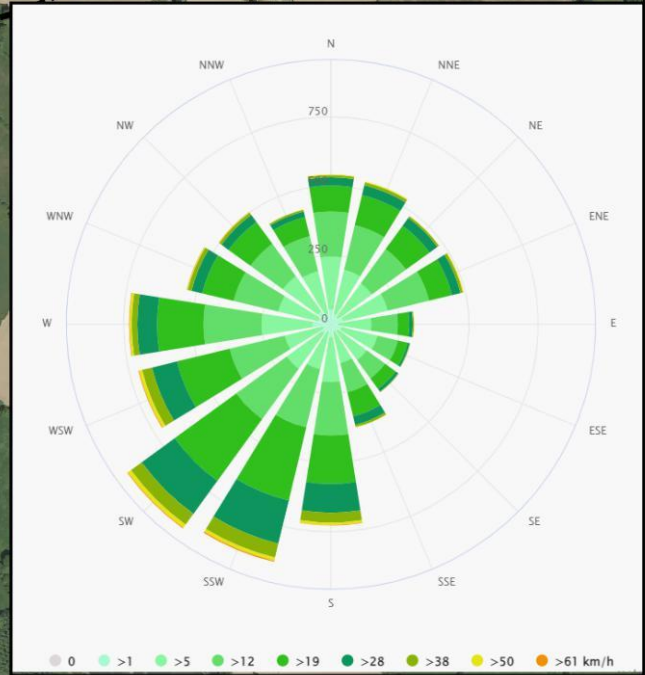
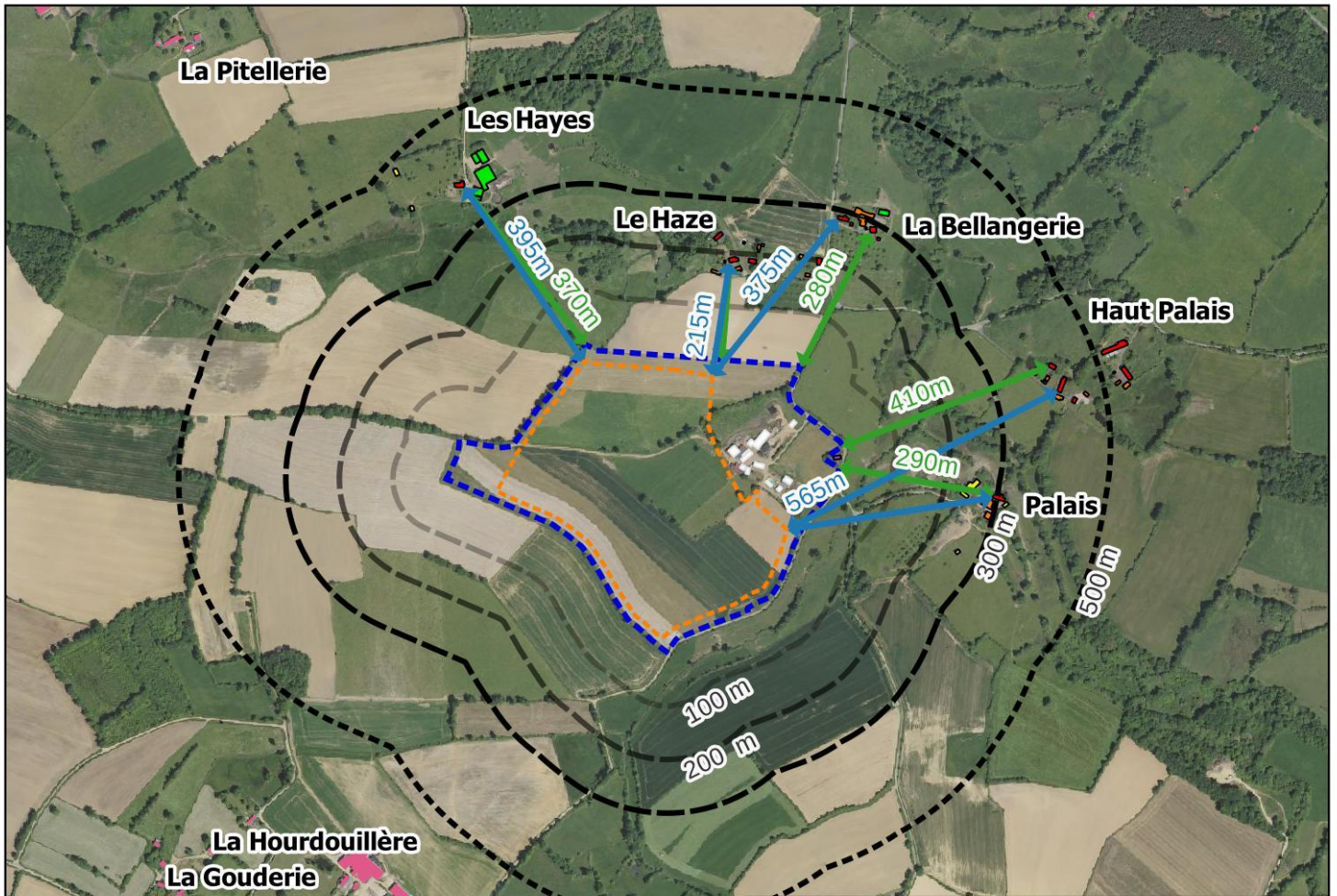
Distance au périmètre sollicité	Nombre d'habitations	Distance aux extractions futures	Nombre d'habitations
0 à 100 m	0	0 à 100 m	0
100 à 200 m	3	100 à 200 m	0
200 à 300 m	4	200 à 300 m	4
Total 0 à 300 m	7	Total 0 à 300 m	4
300 à 500 m	4	300 à 500 m	4
Total 0 à 500 m	11	Total 0 à 500 m	8

Fig. 27 : Nombre d'habitations dans un rayon de 100, 200 et 300 m

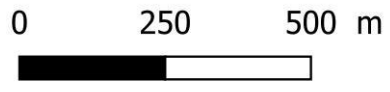
D'après la rose des vents de la station d'Argentan, présentée au paragraphe §1.6, les populations exposées aux vents dominants sont les habitations situées au nord-est, nord et est de la carrière. Quatre lieux-dits sont situés sur cet axe dans un rayon de 500 m autour du projet :

- « Le Haze », hameau constitué de quatre habitations et situé à 180m du périmètre du projet et à 215m du périmètre des extractions futures,
- « Le Palais », hameau constitué de 1 habitation et distant de 290m du périmètre du site et 390m du périmètre des extractions futures,
- « La Bellangerie », hameau constitué de deux habitations et distant de 280m du périmètre du projet et de 375 m de la zone d'extraction future,
- « Haut Palais », hameau constitué de cinq habitations et distant de 410 m du périmètre du projet et de 565 m de la zone d'extraction future.

Par ailleurs, il n'existe pas d'établissement comprenant des populations dites sensibles (groupe scolaire, sportif, maison de retraite, ou crèche) dans un rayon de 300 m autour du projet de carrière.



- Périmètre du projet
- Périmètre d'extraction demandé
- Habitation
- Annexe d'habitation
- Bâtiment désaffecté
- Bâtiment agricole
- Chapelle
- Autres bâtiments (au delà de 500 m)



**USAGE DU BATI ET ROSE DES VENTS
SUR FOND D'IMAGE SATELLITE**



2. ANALYSE DES INCIDENCES NOTABLES ET DES INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

2.1.COMMODITES DU VOISINAGE

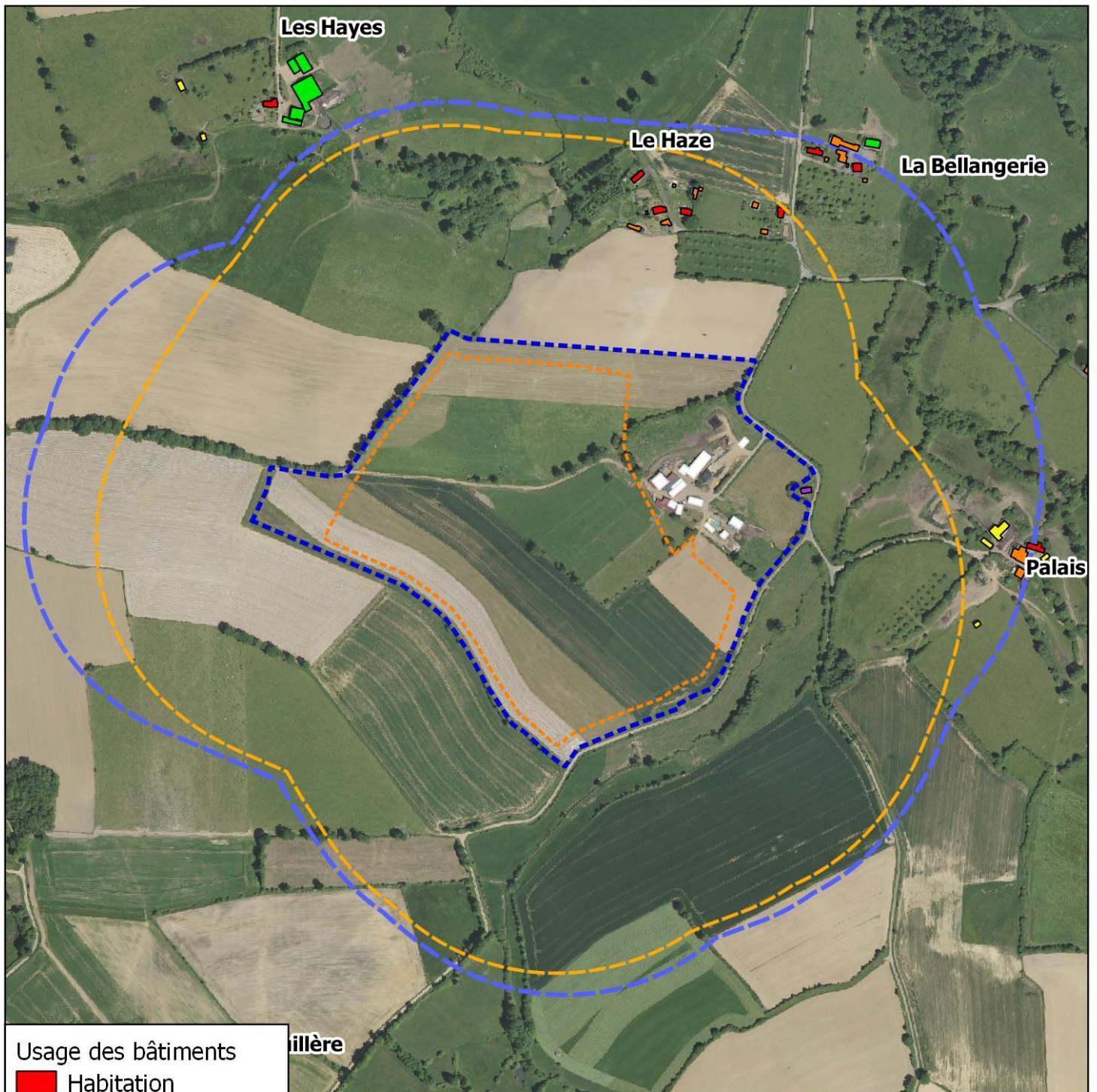
2.1.1. LE VOISINAGE

Les activités seront maintenues à l'intérieur d'un périmètre bien délimité et clos (clôture, merlons et portail).

Les habitations présentes en périphérie du projet ont été présentées au chapitre précédent. Les habitations les plus proches sont situées à environ 215 mètres au nord des limites du périmètre du projet, au lieu-dit Le Haze. Le bourg le plus proche du projet est celui de Montreuil-sur-Houlme, situé à plus de 1,3 km au nord du site.

7 habitations sont situées dans un rayon de 300 m autour du projet dont 4 habitations sont situées dans un rayon de 300 m autour de la zone d'extraction (Cf. cartographie présentée page suivante).

Les effets du projet sur les populations riveraines sont présentés ci-après et concernent plusieurs aspects notamment les bruits, les poussières, les boues, les vibrations, les trafics et la santé.



Usage des bâtiments

- Habitation
- Annexe d'habitation
- Bâtiment désaffecté
- Bâtiment agricole
- Chapelle

- Périmètre du projet
- Périmètre de 300 m autour du projet
- Périmètre d'extraction demandé
- Périmètre de 300 m autour de la zone d'extraction



0 150 300 m



**BATI ET PERIMETRE DE 300 METRES AUTOUR
DU PROJET ET DE LA ZONE D'EXTRACTION
SUR FOND D'IMAGE SATELLITE**



2.1.2. LES BRUITS

2.1.2.1. Contexte

Les sources de bruit sur le projet de carrière concerneront les installations de traitement, les tirs de mine, les engins et les camions.

Les installations de traitement situées sur la carrière comprendront :

- un module primaire incluant le scalpage et concassage-criblage des matériaux,
- des modules secondaire et tertiaire comprenant le broyage et criblage des matériaux,
- une unité de lavage.

Les engins présents sur la carrière permettant de mener à bien les opérations comprendront :

- une pelle mécanique de marque CAT 375 pour le chargement du dumper au front d'extraction,
- deux dumpers CAT 772 et 735 pour acheminer les matériaux jusqu'au poste primaire,
- deux chargeuses CAT 962G et 972H pour le chargement des camions et la manutention des matériaux,
- un tracteur munie d'une tonne à eau.

Le site fonctionnera en période diurne, entre 7h et 18h, hors dimanches et jours fériés.

Pour des chantiers exceptionnels, l'activité pourra également avoir lieu ponctuellement en dehors de ces horaires, quelques jours par an.

2.1.2.2. Contexte réglementaire

Cadre général des carrières

L'article 22.1 de l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 qui définit les prescriptions générales applicables aux exploitations de carrière mentionne que :

« En dehors des tirs de mines, les dispositions relatives aux émissions sonores des « différentes installations » sont fixées par 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. »

« Un contrôle des niveaux sonores est effectué dès l'ouverture « du site » pour toutes les nouvelles exploitations et ensuite périodiquement, notamment lorsque les fronts de taille se rapprochent des zones habitées. »

L'Arrêté du 23 janvier 1997 fixe les dispositions relatives aux émissions sonores des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement soumises à autorisation.

D'après l'article 2 de cet arrêté :

Au sens du présent arrêté, on appelle :		
- émergence : la différence entre les niveaux de pression continue 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.		

Fig. 30 : Article 2 de l'Arrêté du 23/01/1997

Les niveaux sonores maximum admissibles sont définis à l'article 3 de ce même arrêté :

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 solido-élastique 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
Sup à 35 dB(A) et inf 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.		

Fig. 31 : Article 3 de l'Arrêté du 23/01/1997

2.1.2.3. Les effets attendus

Afin d'évaluer l'impact des activités sur les niveaux sonores perçus par les riverains, une modélisation acoustique a été réalisée à l'aide d'un logiciel spécifique : MITHRA SIG, dans les conditions les plus pénalisantes :

- prise en compte des travaux de découvertes (qui sont en réalité réalisés ponctuellement)
- *modélisation de la phase 1 : proximité des extractions des lieux-dits « Palais » et « Haut Palais »*
- *modélisation de la phase 3 : proximité des extractions du lieu-dit « Le Hazé »*
- *modélisation de la phase 5 : proximité des extractions du lieu-dit « Les Hayes ».*

Le rapport relatif à cette modélisation est joint en annexe 1. La conclusion de cette simulation est présentée ci-dessous :

6.3. INTERPRETATIONS ET CONCLUSIONS

Toutes les émergences calculées sont inférieures aux seuils limites admissibles de 5 ou 6 dB(A). **Cette modélisation met donc en évidence le respect systématique des niveaux d'émergence admissibles au droit des 4 ZER.**

Au niveau de ces 4 ZER, le bruit lié aux sources est très fortement atténué par l'effet de la topographie, de la présence de merlons et de la distance aux activités.

En outre, les cartes et valeurs de niveaux sonores obtenus témoignent en particulier des points suivants :

- L'émergence calculée au droit de la ZER 1 « Le Palais » est la plus élevée en phase 2. Cela s'explique par la présence des engins remblayant la fosse, ainsi que la plateforme des installations, à proximité de cette station.
- Les émergences calculées les plus fortes sont situées au droit des ZER 1 « Le Palais » et ZER 2 « Le Haut Palais ». Cet impact est lié à la proximité de la plateforme des installations, couplé à une ambiance sonore très calme sans activité. Toutefois, la modélisation représente le cas le plus défavorable (merlon de faible envergure modélisé et activité des engins permanente), ainsi le respect de l'émergence maximale admissible devrait être systématique.
- Les émergences calculées au droit des autres ZER de manière générale sont moyennes en raison de l'éloignement important de ces habitations vis-à-vis des installations de traitement et des trajets des camions.



2.1.3. LES POUSSIÈRES

2.1.3.1. Contexte

Les exploitations de carrières sont susceptibles de générer des envols de poussières. Ces poussières peuvent provenir :

- du décapage et des extractions,
- du traitement des matériaux,
- du stockage au sol des matériaux,
- des opérations de manutention (chargement, déchargement et transport) des matériaux commercialisables et matériaux de remblaiement,
- du trafic des camions de transport des matériaux, avec remise en suspension des poussières déposées sur les pistes et les aires de stockage.

2.1.3.2. Contexte réglementaire

Cadre général des carrières

L'Arrêté du 30 septembre 2016 a modifié l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994. En particulier, l'article 10 de l'Arrêté de 2016 a modifié l'article 19 de l'arrêté de 1994 et a instauré la mise en place d'un « **Plan de surveillance des émissions de poussières** ».

Ce plan ne s'applique pas aux carrières exploitées en eau ni aux carrières dont la production moyenne est inférieure à 150 000 tonnes par an.

Contenu du plan de surveillance des émissions de poussières

Ce plan décrit notamment :

- les zones d'émission de poussières,
- leur importance respective,
- les conditions météorologiques et topographiques sur le site,
- le choix de la localisation des stations de mesure ainsi que leur nombre.

Conditions de mesures

Le plan de surveillance comprend :

- au moins **une station de mesure témoin** correspondant à un ou plusieurs lieux non impactés par l'exploitation de la carrière,
- le cas échéant, **une ou plusieurs stations de mesure implantées à proximité immédiate des premiers bâtiments accueillant des personnes sensibles** (centre de soins, crèche, école) **ou des premières habitations** situés à moins de 1 500 mètres des limites de propriétés de l'exploitation, sous les vents dominants,
- une ou plusieurs stations de mesure implantées en limite de site**, sous les vents dominants.



Les conditions de mesures sont les suivantes :

- **les campagnes de mesure durent trente jours et sont réalisées tous les trois mois.**
- **Le suivi des retombées atmosphériques totales est assuré par jauges de retombées,** selon le respect de la norme NF X 43-014 (2003)
- si, à l'issue de huit campagnes consécutives, les résultats sont inférieurs à la valeur de 500 mg/m²/jour en moyenne annuelle glissante, la fréquence trimestrielle deviendra semestrielle.
- Par la suite, si un résultat excède la valeur de 500 mg/m²/jour et, sauf situation exceptionnelle qui sera explicitée dans le bilan, la fréquence redeviendra trimestrielle pendant huit campagnes consécutives, à l'issue desquelles elle pourra être revue dans les mêmes conditions.

Station météorologique

La direction et la vitesse du vent, la température, et la pluviométrie sont enregistrées par une station de mesures sur le site de l'exploitation avec une résolution horaire au minimum.

Dans certaines conditions, la mise en œuvre d'une station météorologique sur site peut être remplacée par l'abonnement à des données corrigées en fonction du relief, de l'environnement et de la distance issues de la station météo la plus représentative à proximité de la carrière exploitée par un fournisseur de services météorologiques.

Bilan annuel

Chaque année l'exploitant établit un bilan des mesures réalisées. Ce bilan annuel reprend les valeurs mesurées. Elles sont commentées sur la base de l'historique des données, des valeurs limites, des valeurs de l'emplacement témoin, des conditions météorologiques et de l'activité et de l'évolution de l'installation. Il est transmis à l'inspection des installations classées au plus tard le 31 mars de l'année suivante.

Le plan de surveillance des poussières de la carrière de la Chapelle à Montreuil au Houlme est présenté en annexe 2.



2.1.3.3. EMCAIR (Emissions des Carrières dans l'Air)

EMCAIR est un programme scientifique pour mieux caractériser les poussières en carrières.

En effet, une carrière est le plus souvent caractérisée par de multiples sources diffuses qui se répartissent dans le temps et dans un espace qui évolue avec les différentes phases de l'exploitation.

C'est pourquoi les objectifs du programme EMCAIR se déclinent en 4 axes :

- Améliorer les connaissances sur la qualité de l'air de l'industrie des carrières. L'influence des sites sur les risques de pollution de l'air est encore méconnue et, par voie de conséquence, souvent surévaluée. Ce programme permet de donner une image réaliste des émissions des différentes sources, notamment par rapport aux particules PM_{10} et $PM_{2,5}$ émises et aux dépôts (retombées) atmosphériques ;
- Comprendre les méthodes de mesures de poussières atmosphériques et la métrologie adaptées au contexte des carrières ;
- Optimiser les connaissances sur la granulométrie des particules émises en carrière :
 - Faire le lien entre les particules en suspension (PM) et celles qui se déposent (poussières sédimentables) ;
 - Identifier leurs compositions chimiques et les corrélérer avec les gisements exploités et ainsi déterminer l'empreinte d'une carrière sur son environnement proche en la distinguant de celles des autres activités les plus présentes (agricole ou autre industrie, chauffage urbain...) ;
- Évaluer la pertinence du modèle de diffusion le plus couramment utilisé par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQAs) pour représenter les émissions des carrières : arriver à un schéma de répartition spatiale et temporelle, calculé à partir des facteurs d'émissions des différentes activités présentes qui permet de retrouver les concentrations mesurées au cours des campagnes expérimentales.

Les résultats du programme EMCAIR présentés ci-après, sont issus du rapport final « Emissions des poussières des carrières dans l'air » datant d'avril 2018. Ils montrent que :

- *« les dépôts de poussières sont plus élevés au sein de la carrière que dans son environnement proche. Les émissions en carrière restent confinées au sein de la carrière,*
- *les carrières produisent majoritairement des poussières sédimentables (qui retombent très vite),*
- *les particules qui restent en suspension (qui retombent moins vite), sont majoritairement des PM_{10} et peu de $PM_{2,5}$.*

Une carrière fonctionne donc comme un « puits » : les particules qu'elle produit retombent en son sein.

Les mesures réalisées au cours des campagnes 2015 - 2017 et leur interprétation montrent que les dépôts de poussières et les concentrations en PM sont plus élevés en carrière que dans leur environnement proche. Cela s'explique par la proximité des sources d'émission en son sein, notamment le transport, le déstockage, le traitement... Les carrières produisent majoritairement des PM_{10} et peu de $PM_{2,5}$. Le rapport $PM_{2,5}/PM_{10}$ est inférieur à 0,2.

Par ailleurs, il est observé que l'empreinte chimique des particules en suspension correspond à celle de la roche exploitée. L'importance des dépôts de poussières en carrière souligne que les particules produites ont une durée de vie en suspension courte en raison de leur densité élevée. Une carrière fonctionne alors comme « puits » puisque les particules qu'elle produit retombent en son sein. »

A titre d'information, les graphiques qui suivent sont extraits des campagnes de mesures des concentrations en PM_{2,5} et PM₁₀ réalisées par EMCAIR.

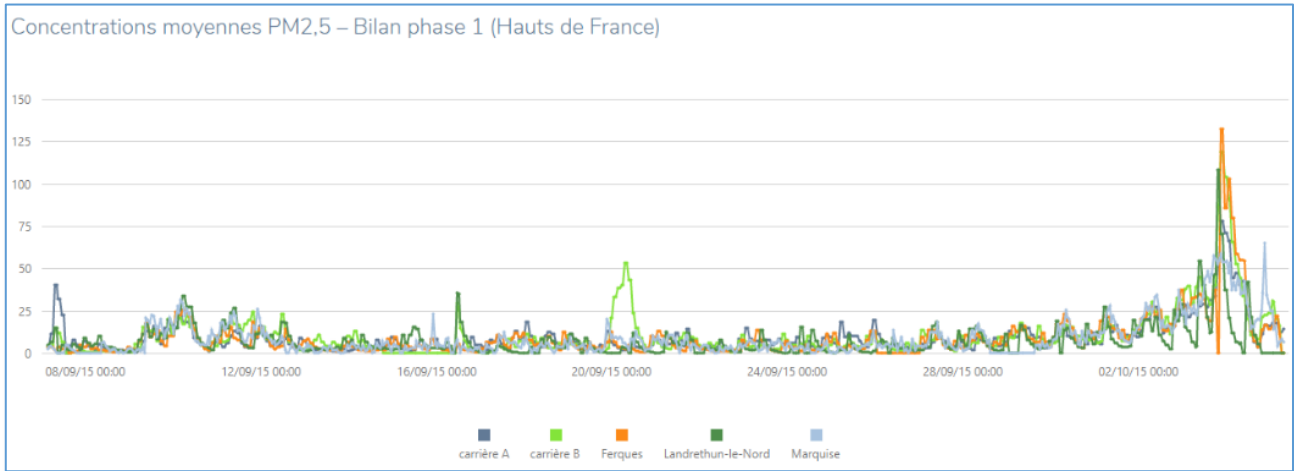


Fig. 32 : Concentration moyenne en PM_{2,5} sur cinq sites dont deux carrières – Secteur Hauts de France

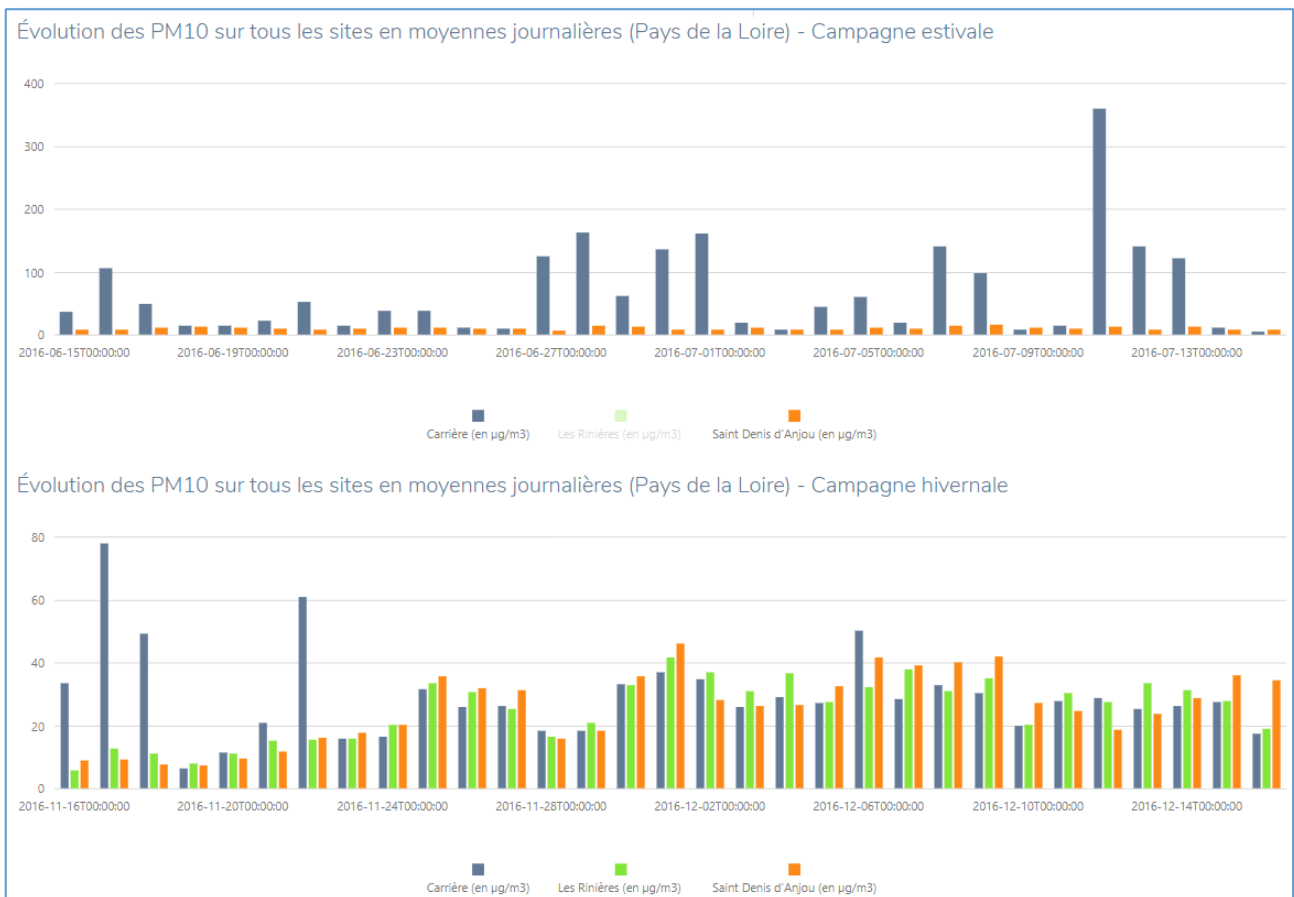


Fig. 33 : Evolution des PM₁₀ sur trois sites dont une carrière lors d'une campagne estivale en haut et lors d'une campagne hivernale en bas

La majorité des particules produites par l'exploitation de la carrière restera donc au sein du périmètre du projet.



2.1.3.4. Les effets attendus

L'incidence des effets des poussières sur le voisinage réside dans le transfert et l'accumulation au niveau des zones d'habitations et jardins. A noter que comme le souligne le programme EMCAIR (chapitre 2.1.3.3 ci-avant), les dépôts de poussières sont plus élevés au sein de la carrière que dans son environnement proche.

Ces effets seront donc modérés en périphérie de la carrière et temporaires le temps de l'exploitation.

Les impacts dépendent de la localisation des habitations vis-à-vis des vents dominants dans le secteur.

D'après la rose des vents relevée par la station météorologique d'Argentan (présentée au paragraphe 1.6.1), les populations exposées aux vents dominants sont les habitations situées au sud-ouest et au nord-est de la carrière, à savoir :

- en direction du nord est :
 - le lieu-dit de la Bellangerie, situé à 280 m du périmètre de la carrière et à plus de 370 m de la zone d'extraction,
 - le lieu-dit du Haut-Palais, localisé à 410 m de distance du périmètre du site et 565 m de la zone d'extraction.
- en direction du nord, les habitations les plus proches sont situées au lieu-dit du Haze à 180 m du périmètre du site et 215 m de la zone d'extraction,
- en direction de l'est, les habitations les plus proches sont situées au lieu-dit du Palais à 290 m du périmètre du site et 390 m de la zone d'extraction.

Etant donné les distances et les mesures prises pour réduire les émissions (présentées au paragraphe 3), l'impact attendu des poussières sur les habitations autour de la carrière sera modéré.

2.1.4. LES BOUES

Dans le cadre d'exploitation de carrières, l'impact des boues concernent leur transfert vers :

- Les voies de circulation périphériques,
- Le réseau hydrographique.

Les effets du projet relatifs aux boues seront temporaires le temps de l'exploitation et de faible intensité.

La présence d'un rotoluvé, ainsi que le bâchage des camions, limitera le risque de transfert de boues par les roues des poids lourds en dehors du site.

De plus, la route sera nettoyée au besoin : arrosage à la tonne à eau ou passage d'une balayeuse.

Les mesures spécifiques prises pour limiter la formation de boues sur les axes de circulation sont présentées au paragraphe 3.



2.1.5. LES TIRS DE MINES ET VIBRATIONS

2.1.5.1. Les impacts des tirs de mines

Les tirs de mines sont susceptibles de générer :

- des vibrations transmises par le sous-sol en périphérie du point de tir,
- l'émission d'une onde sonore de durée limitée,
- en cas d'anomalies de tirs, de possibles projections (aspect relevant du fait accidentel).

La vibration est caractérisée par sa vitesse particulaire et sa fréquence.

Elle dépend de :

- La distance entre le lieu du tir et le point considéré,
- La structure du gisement (présence de failles par exemple),
- L'emplacement et les caractéristiques du tir : charge unitaire, tirs de descenderie, nombres de trous, etc.

Les plans de tirs sont établis entre l'exploitant et les entreprises sous-traitantes responsables de la foration et du minage. Le paragraphe 8.2.5 de la demande décrit plus en détail cet aspect.

Les mesures spécifiques prises pour limiter les nuisances pouvant être induites par les tirs de mine pour les riverains sont présentées au paragraphe 3.

2.1.5.2. Impacts des vibrations futures

Les localisations des habitations riveraines par rapport à la zone d'extraction future (en situation la plus défavorable) sont présentées sur le plan page suivante. Il n'existe aucune habitation dans un rayon de 100 mètres autour des zones à extraire.

Ainsi étant donné :

- L'adaptation des charges unitaires lors de chaque tir de mine en fonction de la zone de minage et de la distance aux habitations les plus proches,
- Les mesures de limitation envisagées :
 - o Respect des plans de tir,
 - o Adaptation de la nature des explosifs aux conditions réelles rencontrées (fissuration relevée, eau, ...),
 - o Utilisation de détonateurs électroniques, permettant de réduire le microretard entre le déclenchement de chaque charge explosive et de réduire les niveaux de vibrations induits.

Au vu du tonnage sollicité, entre 10 et 15 tirs par an sont prévus pour le site de la Chapelle.

L'impact sur les habitations riveraines sera faible à modéré au regard des vitesses de vibrations induites par les tirs de mine.



- Périmètre du projet
- Périmètre d'extraction demandé
- Périmètre de 100 m autour de la zone d'extraction
- Périmètre de 200 m autour de la zone d'extraction
- Périmètre de 300 m autour de la zone d'extraction

- Usage des bâtiments
- Habitation
 - Annexe d'habitation
 - Bâtiment désaffecté
 - Bâtiment agricole
 - Chapelle



**LOCALISATION DU BATI PAR RAPPORT
A LA ZONE D'EXTRACTION
SUR FOND D'IMAGE SATELLITE**



2.2.LES TRAFICS ROUTIERS

2.2.1. L'ACCES AU SITE ET LES ITINERAIRES EMPRUNTES PAR LES CAMIONS

Voie de communication

Les principales voies de circulation dans le secteur du projet sont :

- La RD909 reliant la commune de Falaise à la RN12 entre les communes d'Alençon et de Mayenne, au nord-est du projet,
- La RD218 reliant le bourg du Gué de Rouvre à la commune d'Ecouché-les-Vallées en desservant le centre bourg de Montreuil-au-Houlme, à l'ouest du projet,
- La RD218E reliant les bourgs de Montreuil-au-Houlme et de Saint-Hilaire-de-Briouze, au nord-ouest du projet,
- La RD864 reliant les bourgs de Montreuil-au-Houlme à Annebecq, à l'est du projet,
- La RD318 reliant le bourg de Faverolles à la RD909, non loin de la commune de Rânes, au sud du projet.

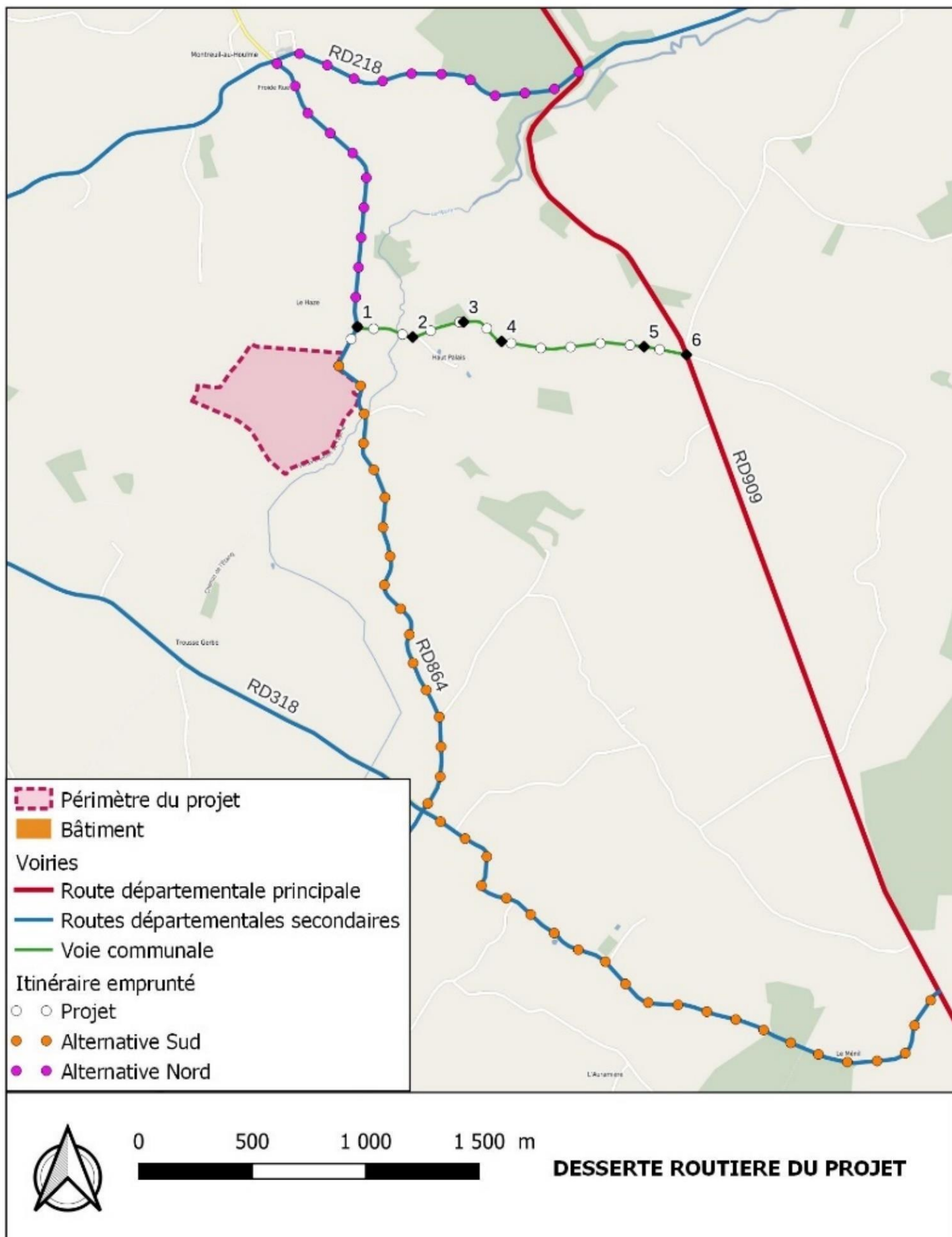
La RD909 permet de rejoindre des axes plus importants : la RD924 (axe Argentan et l'A88 – Flers) et la RN12 (axe Paris – Alençon – Fougère).

Accès

Comme évoqué au chapitre 9.5 du dossier de demande, plusieurs itinéraires routiers ont été étudiés en concertation avec les services municipaux et les services départementaux des routes délégations locales.

Le scénario retenu pour l'accès au site emprunte un tronçon de la RD 864 de l'entrée de la carrière jusqu'au chemin communal n°4, puis ce chemin communal jusqu'à la RD 909. L'itinéraire qui a été retenu (présenté pour mémoire en page suivante) permet notamment :

- de ne pas faire traverser le bourg de Montreuil-au-Houlme aux véhicules, évitant ainsi la genèse de nuisance pour les riverains,
- d'éviter aux poids lourds d'emprunter la RD 864, route étroite présentant de nombreux virages.



Les photographies suivantes illustrent l'état actuel des voiries (carrefours et voie communale n°4) qui permettront les accès au site depuis la RD 909. Les prises de vue sont localisées sur la carte présentée ci-avant.



Fig. 36 : Vues n°1 sur le carrefour entre la RD 864 et la VC 4



Fig. 37 : Vues n°2 sur la VC 4



Fig. 38 : Vue 3 sur la VC 4



Fig. 39 : Vue 4 sur la VC 4



Fig. 40 : Vue 5 sur la VC 4

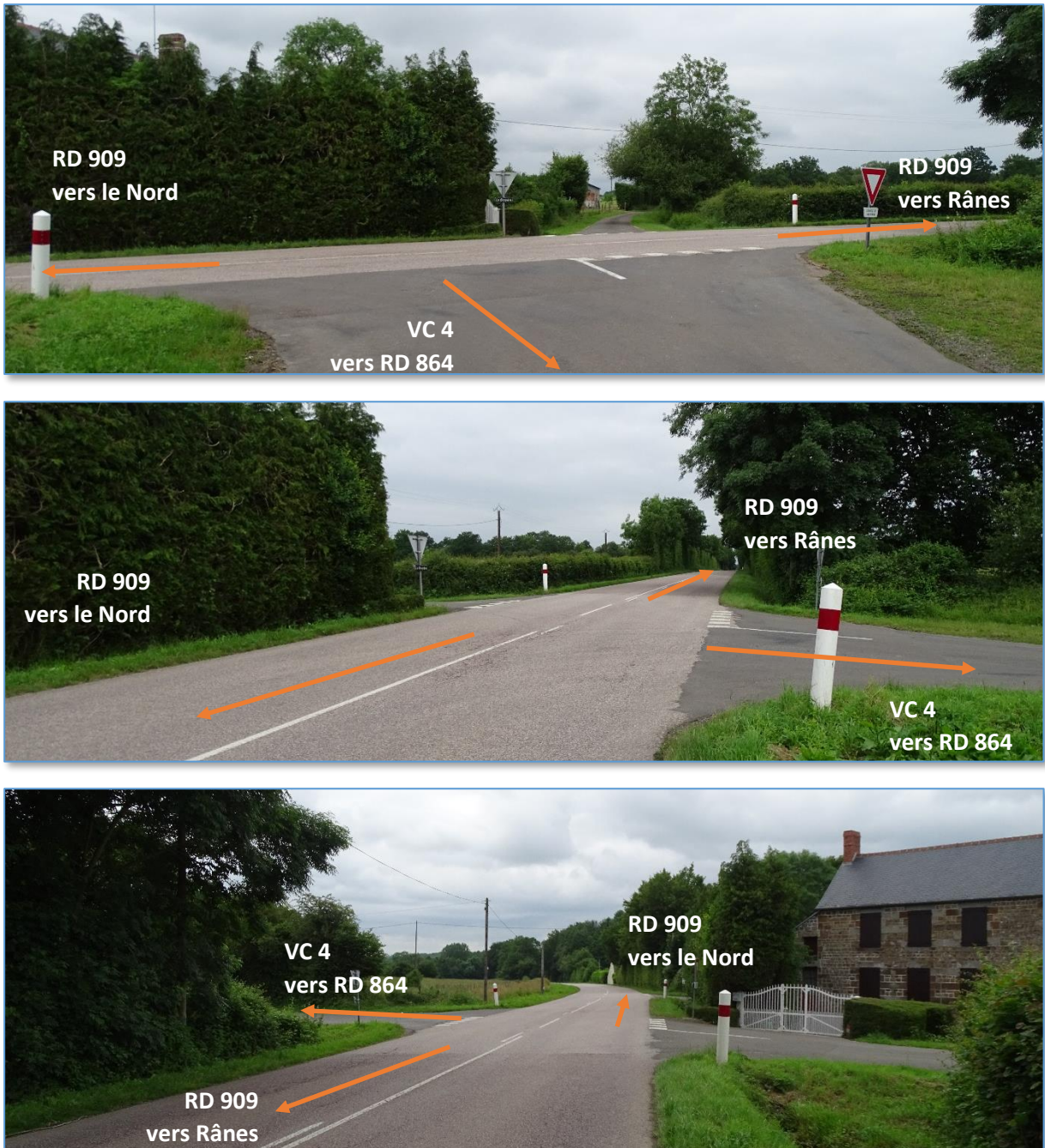


Fig. 41 : Vues 6 sur le carrefour entre la RD 909 et la VC 4



2.2.2. AMENAGEMENTS ENVISAGES

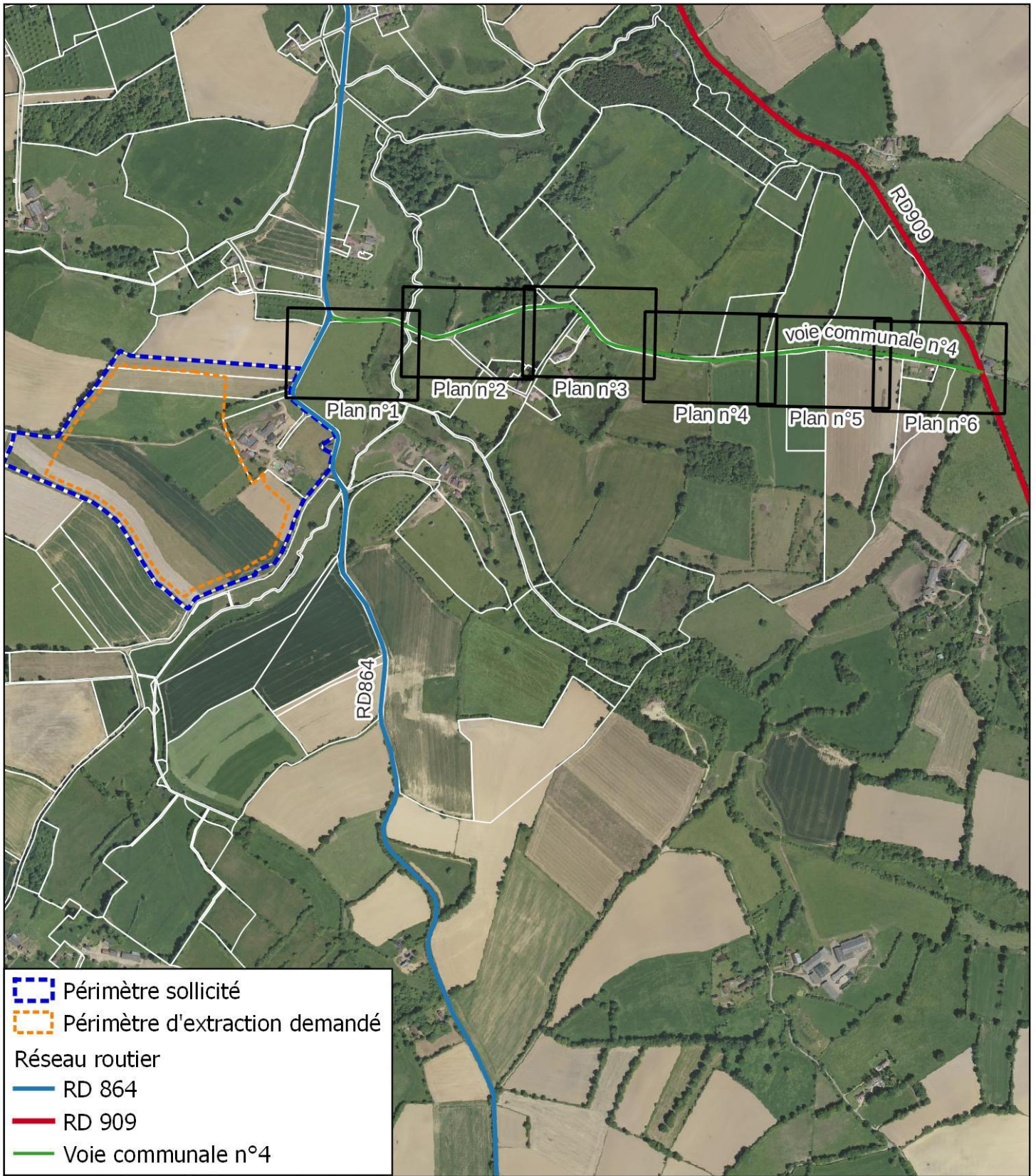
Une concertation avec la municipalité et le service voirie du Conseil Départemental a permis de définir les conditions optimales d'aménagement sécurisé des voies d'accès à la carrière. Sont ainsi prévus des travaux de réaménagement (cf. plans et coupes ci-après) :

- la chaussée de la RD 865 sera élargie pour permettre à deux poids lourds de se croiser. La chaussée passera donc de 3,0 à 5,5 mètres linéaires. Pour ce faire, le fossé latéral à la route sera busé.
- la chaussée de la Voie Communale n°4 sera également élargie afin de présenter une largeur minimale de 5,5 mètres linéaires. La route sera localement plus large pour permettre le croisement de véhicules agricoles (Cf. plans et coupes ci-après),
- les carrefours situés au croisement de la route communale n°4 avec la RD 864 et la RD 909 seront également élargis pour les sécuriser davantage.

Par ailleurs, des aménagements seront réalisés afin de sécuriser le hameau du Haut Palais :

- la limitation de vitesse à 30 km/h pour les poids lourds issus de la carrière,
- la pose d'un système de ralentissement qui sera déterminé en concertation avec la commune (ralentisseurs, chicanes, ...).

Les conditions d'aménagement et d'entretien des chemins ruraux font l'objet d'une convention en cours d'approbation par le Conseil Municipal de la commune de Montreuil-au-Houlme. Ce document sera joint au dossier avant signature de l'arrêté préfectoral.



**PLAN D'ASSEMBLAGE DU PROJET
 D'AMENAGEMENT ROUTIER
 SUR FOND D'IMAGE SATELLITE**

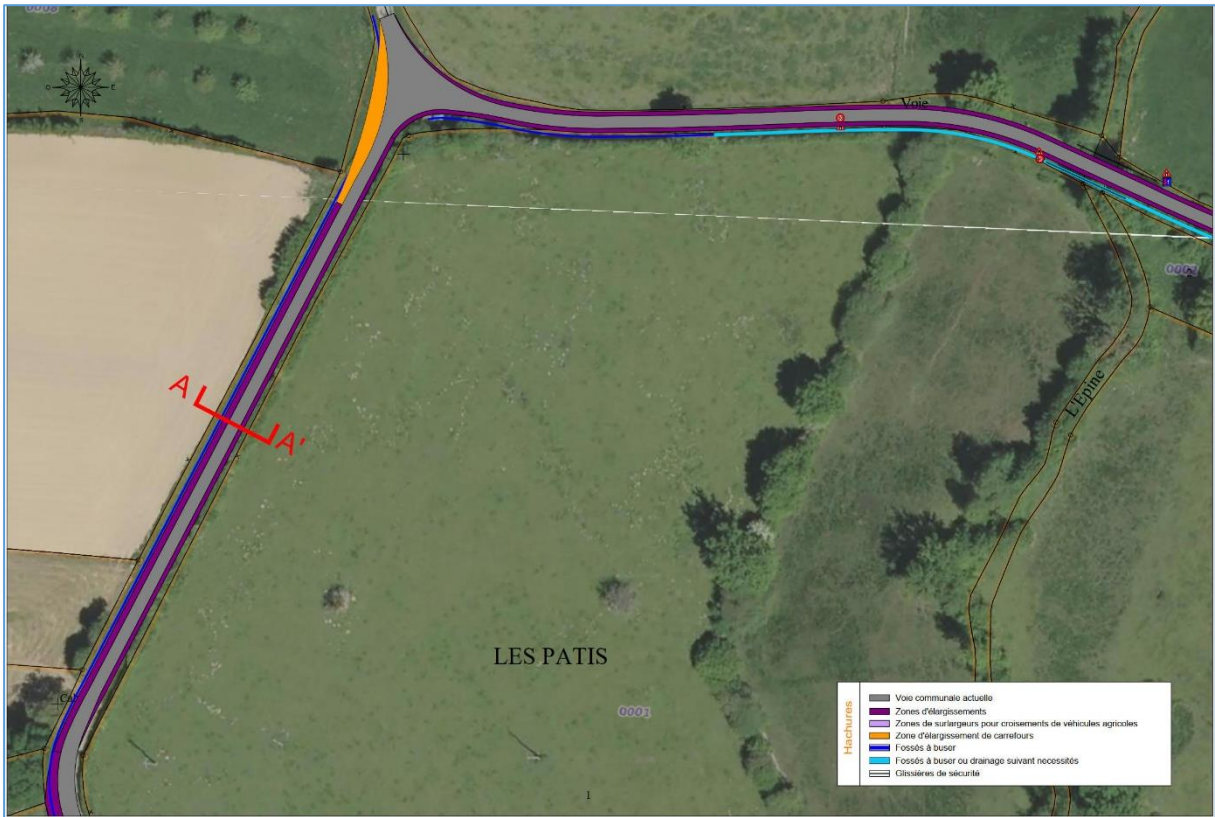


Fig. 43 : Aménagement routier de la RD 865 - Plan n°1

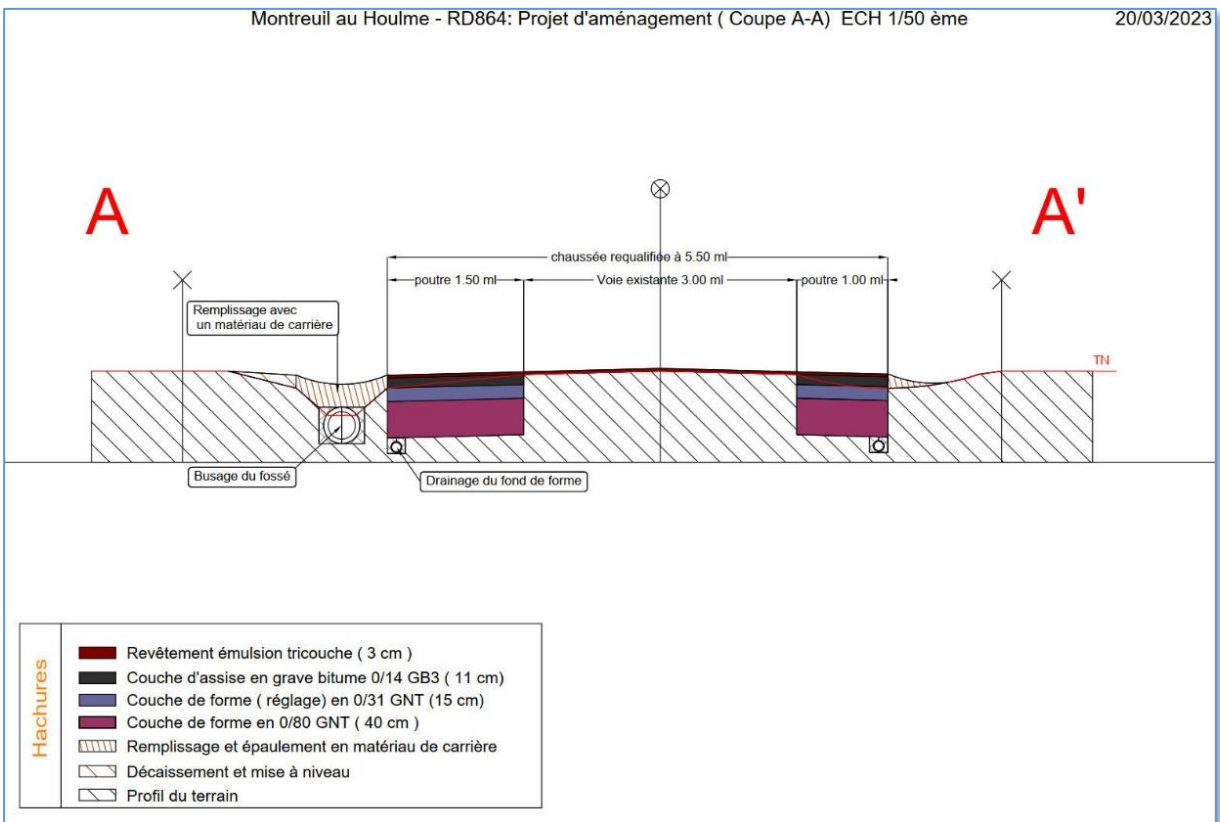


Fig. 44 : Aménagement routier de la RD 865 – coupe AA'

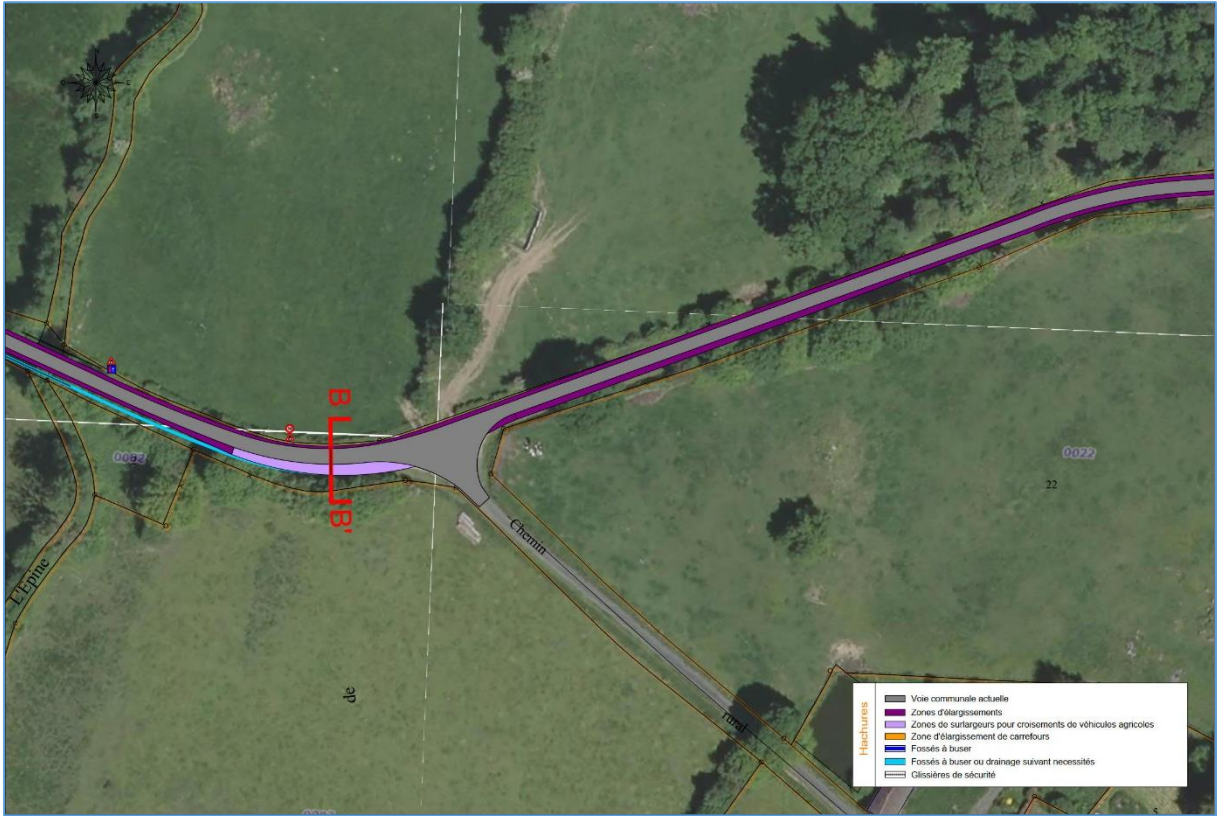


Fig. 45 : Aménagement routier de la voie communale n°4 – Plan n°2

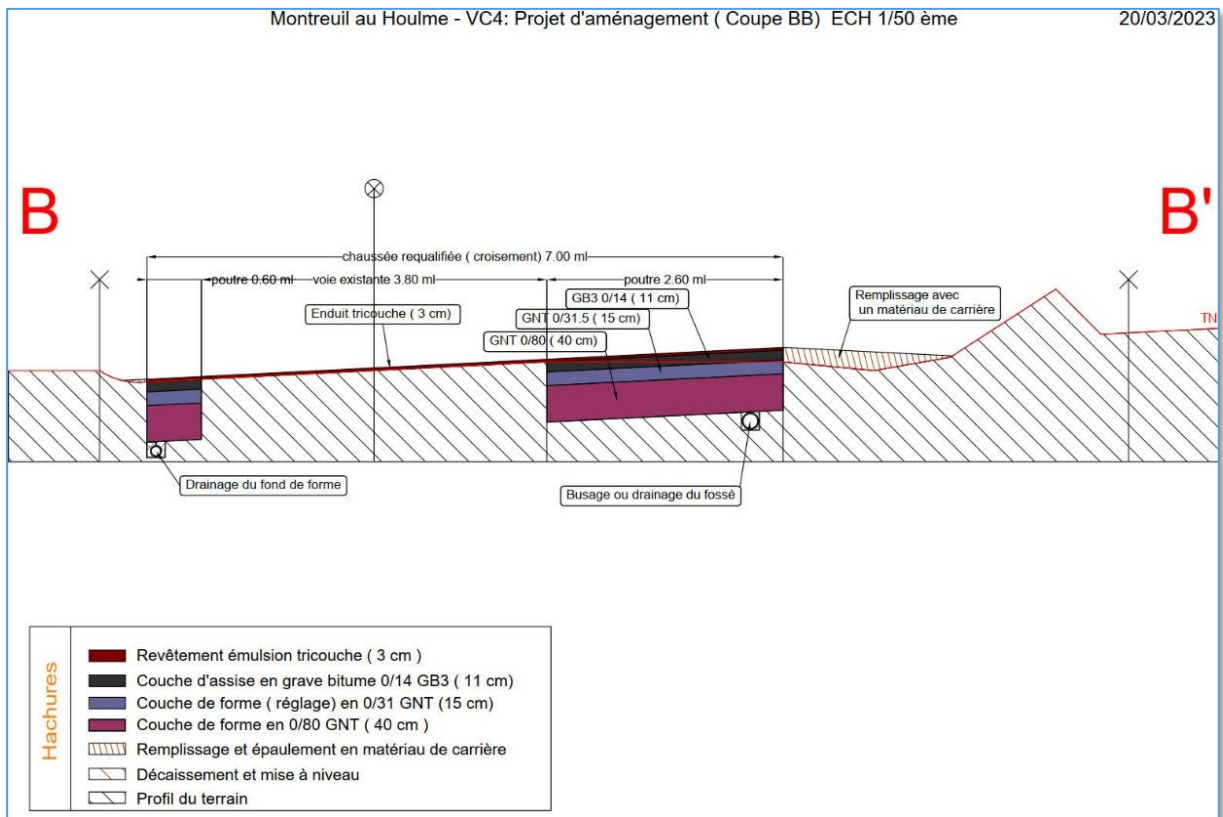


Fig. 46 : Aménagement routier de la RD 865 – coupe BB'



Fig. 47 : Aménagement routier de la voie communale n°4 – Plan n°3

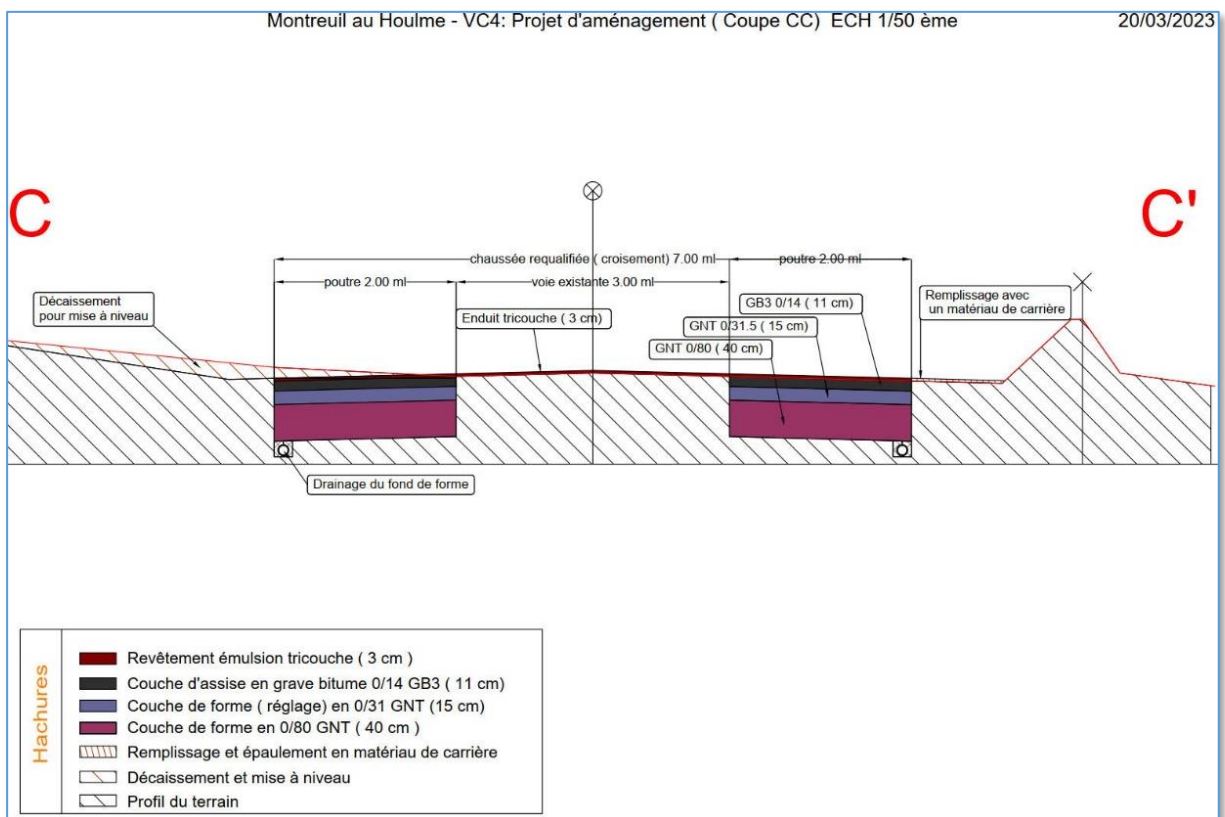


Fig. 48 : Aménagement routier de la RD 865 – coupe CC'

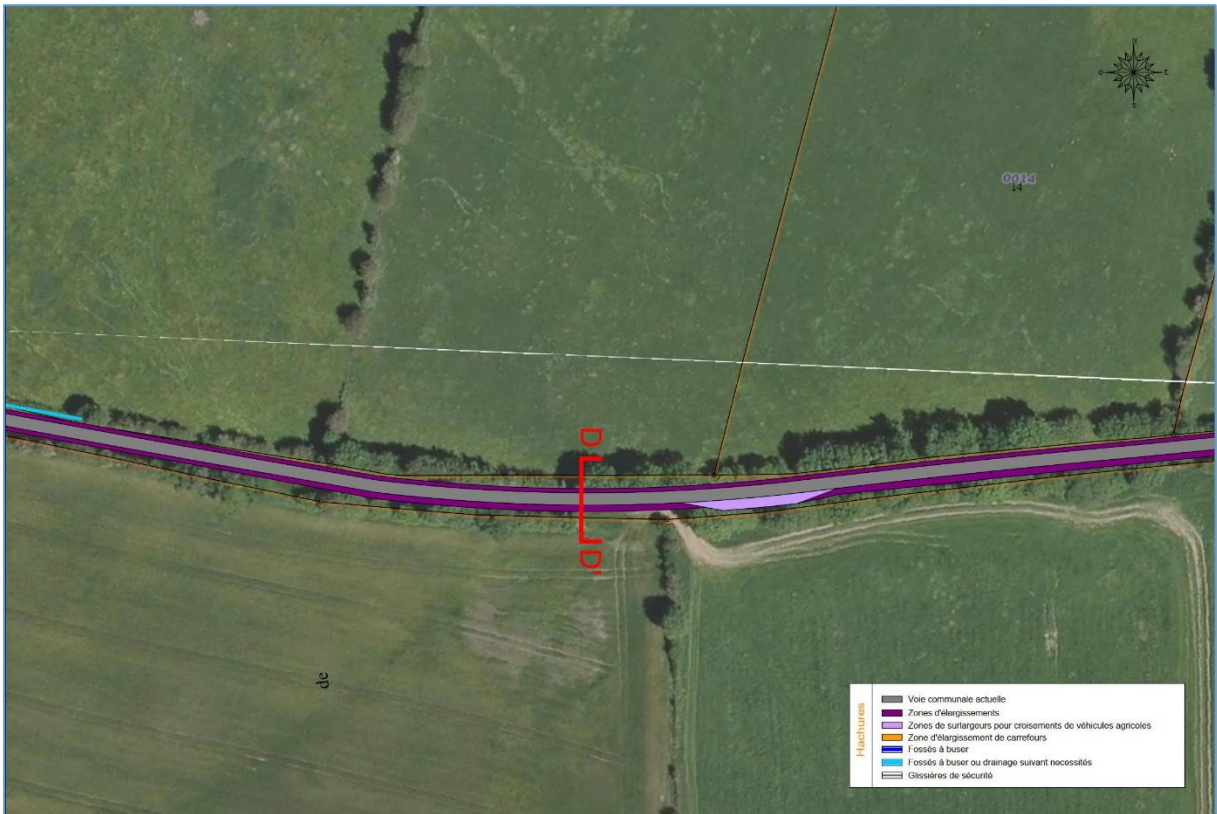


Fig. 49 : Aménagement routier de la voie communale n°4 – Plan n°4

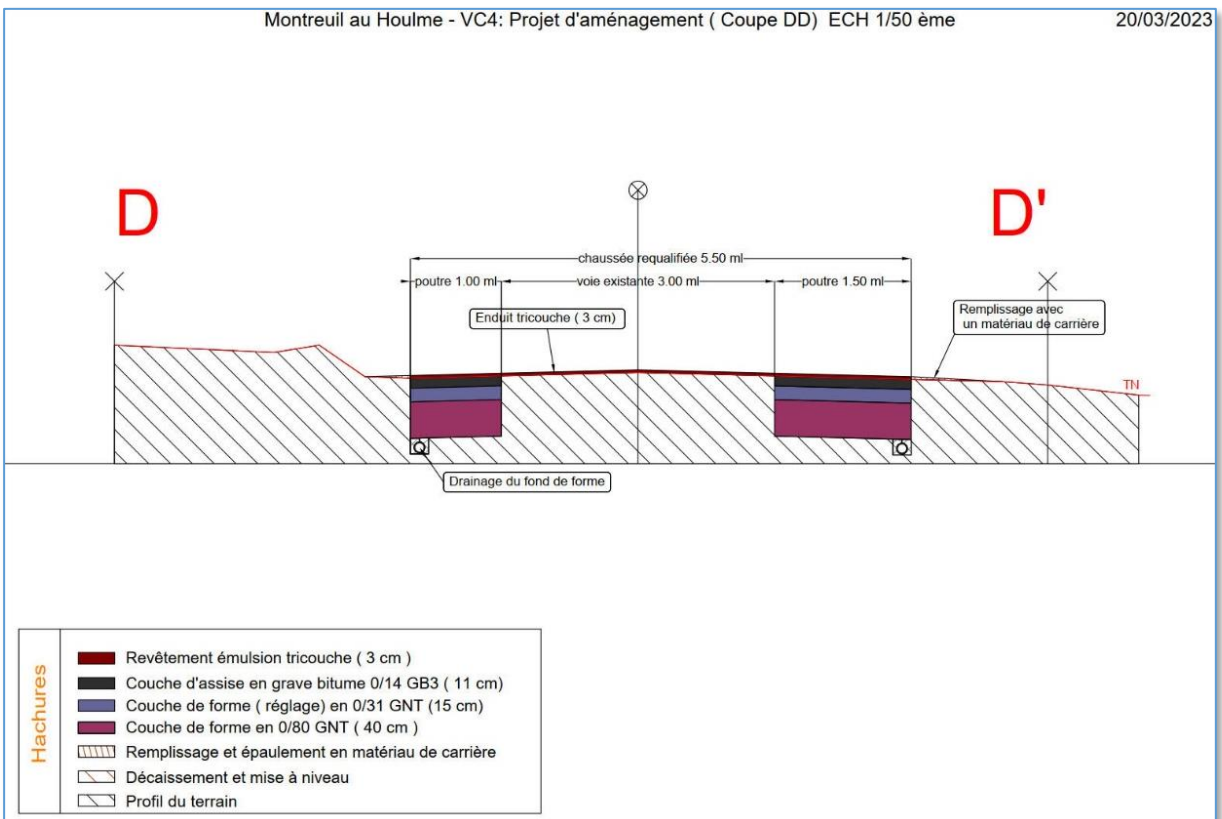


Fig. 50 : Aménagement routier de la RD 865 – coupe DD'

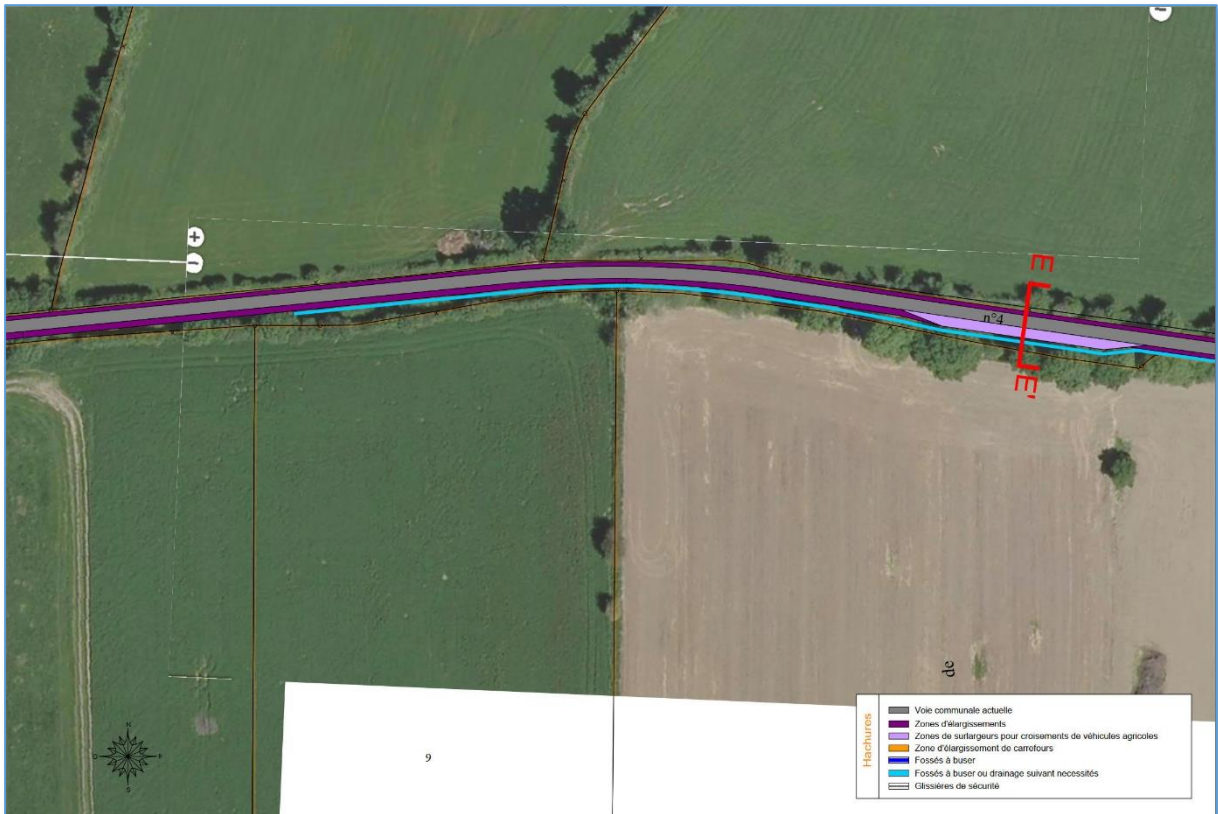


Fig. 51 : Aménagement routier de la voie communale n°4 – Plan n°5

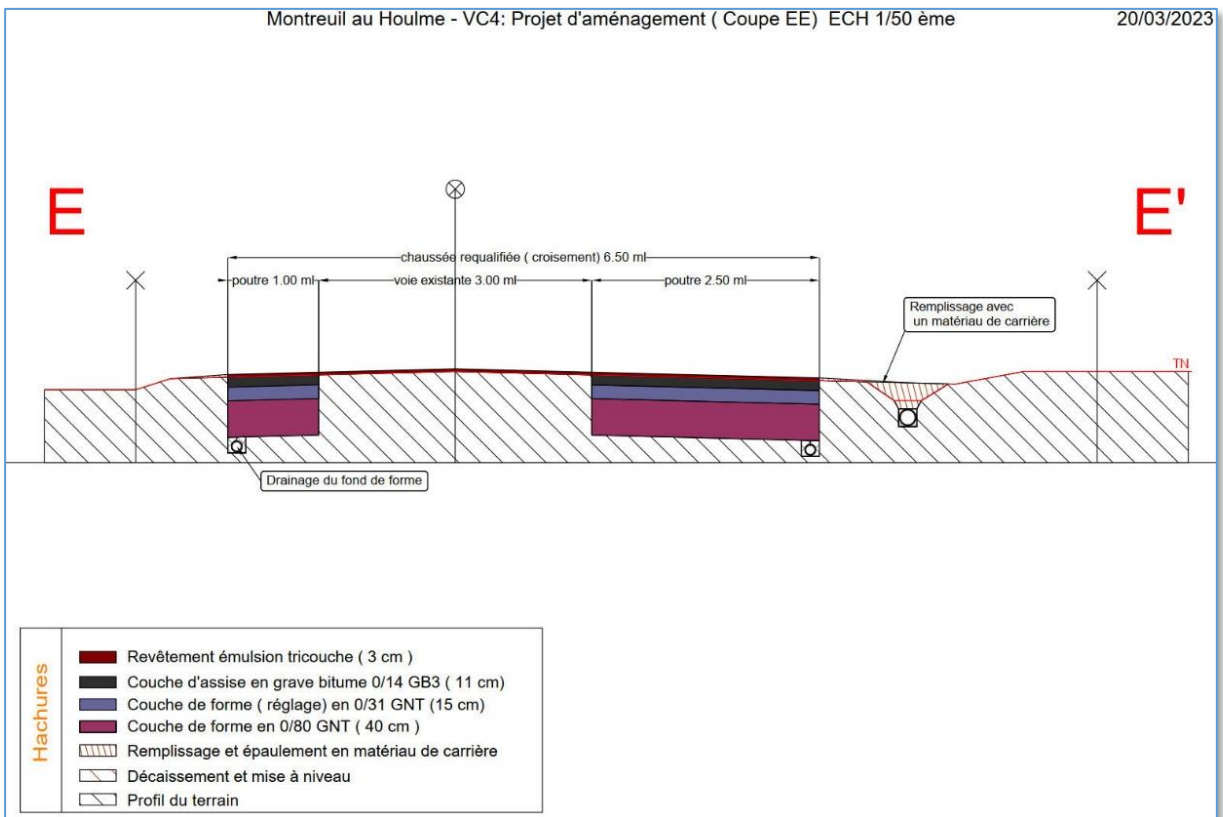


Fig. 52 : Aménagement routier de la RD 865 – coupe EE'

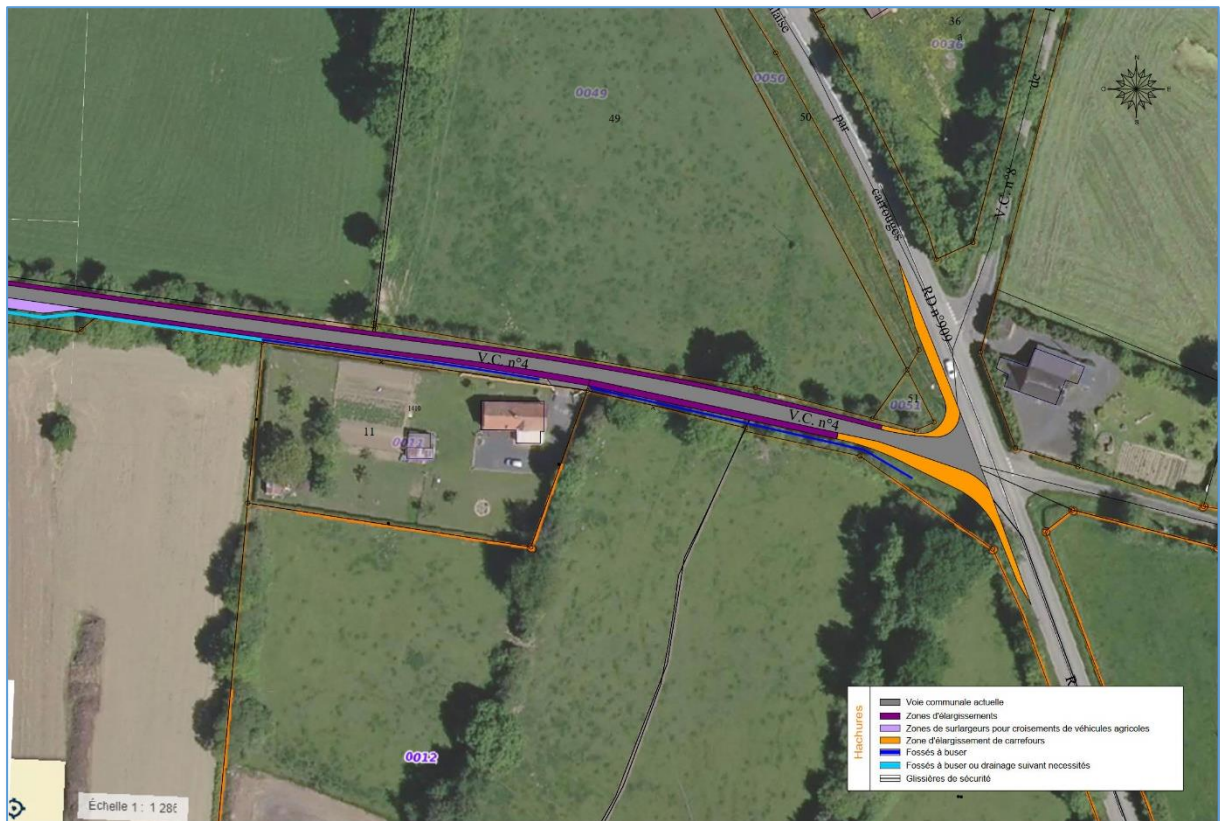


Fig. 53 : Aménagement routier de la voie communale n°4 – Plan n°6

2.2.3. EVALUATION DU TRAFIC FUTUR

Comptages routiers

Un comptage routier des routes départementales autour du projet a été réalisé par le Conseil Départemental de l'Orne (<https://www.orne.fr>). Le tableau ci-après présente les valeurs issues du rapport 2020 de trafic routier dans l'Orne.

Voie de circulation	Section mesurée	Année	Nombre de véhicules par jour	Nombre de PL par jour ouvrable	Part des poids lourds
RD 864	Entre la RD 218 et la RD 318	2018	120	2	2 %
RD 909	Entre la RD 916 et la RD 924	2017	1117	56	5 %

Fig. 54 : Données relatives au trafic routier des voies empruntées par les camions issus de la carrière

Aucun comptage n'est disponible pour le chemin communal n°4 reliant le lieu-dit de la Chapelle avec la RD 864.

Hypothèses de calcul

Le trafic généré par l'ouverture d'une carrière est calculé en fonction des quantités de matériaux transportés par voie routière. Ces tonnages sont repris dans le tableau ci-dessous.

Flux de camions sortants		
Quantités de matériaux transportés	Moyenne annuelle (tonnes)	Maximum annuel (tonnes)
Production de granulats	150 000	200 000

Fig. 55 : Estimation des flux de camions qui desserviront le site

Hypothèses de tonnages utilisés pour calculer le flux de véhicules :

- L'activité du site se répartit sur environ 250 jours par an,
- Les camions transportant ces matériaux reçoivent en moyenne une charge de 30 tonnes,

Ainsi, le nombre de camions transitant chaque jour sur la carrière est évalué comme suit :

En moyenne : $150\,000\text{ t} / 30\text{ t} / 250\text{ j} = \text{environ } 20\text{ camions/j}$, soit 40 passages (aller-retour) /j
 Au maximum : $200\,000\text{ t} / 30\text{ t} / 250\text{ j} = \text{environ } 27\text{ camions/j}$, soit 54 passages (aller-retour) /j

Trafic moyen

Au débouché de la RD864 sur la RD909, le trafic se scindera en 2 :

- 50% des poids lourds (10 PL) s'orienteront sur la RD909 vers le nord en direction des villes de Flers ou Argentan,
- 50% des poids lourds (10 PL) s'orienteront vers le sud en direction de Rânes.

Le tableau suivant récapitule cette répartition du trafic moyen généré par le projet sur les axes routiers du secteur. Le plan joint en page suivante illustre ces données.

Voie de circulation et section mesurée	Trafic actuel Nombre de véhicules / j (poids lourds)	Part des poids lourds actuels	Trafic induit par la carrière	Trafic futur Nombre de véhicules / j (poids lourds)	Part des poids lourds futurs	Hausse de trafic généré	Hausse de la part de poids lourd sur le trafic total
Chemin communal entre les RD 864 et 909	inconnu	inconnu	20	inconnu	inconnu	inconnu	inconnu
RD864	120 (2)	2 %	20	140 (22)	15,7 %	+ 16,7 %	+ 13,7 %
RD 909 vers le Nord	1117 (56)	5 %	10	1127 (66)	5,8 %	+ 0,9 %	+ 0,8 %
RD 909 vers le Sud	1117 (56)	5 %	10	1127 (66)	5,8 %	+ 0,9 %	+ 0,8 %

Fig. 56 : Incidence du projet (production moyenne) sur les trafics routiers

Trafic maximal

Au débouché de la RD864 sur la RD909, le trafic se scindera en 2 :

- 50% des poids lourds (14 PL) s'orienteront sur la RD909 vers le nord en direction des villes de Flers ou Argentan,
- 50% des poids lourds (14 PL) s'orienteront vers le sud en direction de Rânes.

Le tableau ci-dessous présente cette répartition du trafic maximal sur les axes routiers du secteur.

Voie de circulation et section mesurée	Trafic actuel Nombre de véhicules / j (poids lourds)	Part des poids lourds actuels	Trafic induit par la carrière	Trafic futur Nombre de véhicules / j (poids lourds)	Part des poids lourds futurs	Hausse de trafic généré	Hausse de la part de poids lourd sur le trafic total
Chemin communal entre les RD 864 et 909	inconnu	inconnu	27	inconnu	inconnu	inconnu	inconnu
RD864	120 (2)	2 %	27	147 (29)	19,7 %	+ 22,5 %	+ 20,5 %
RD 909 vers le Nord	1117 (56)	5 %	14	1131 (70)	6,2 %	+ 1,3 %	+ 1,2 %
RD 909 vers le Sud	1117 (56)	5 %	14	1131 (70)	6,2 %	+ 1,3 %	+ 1,2 %

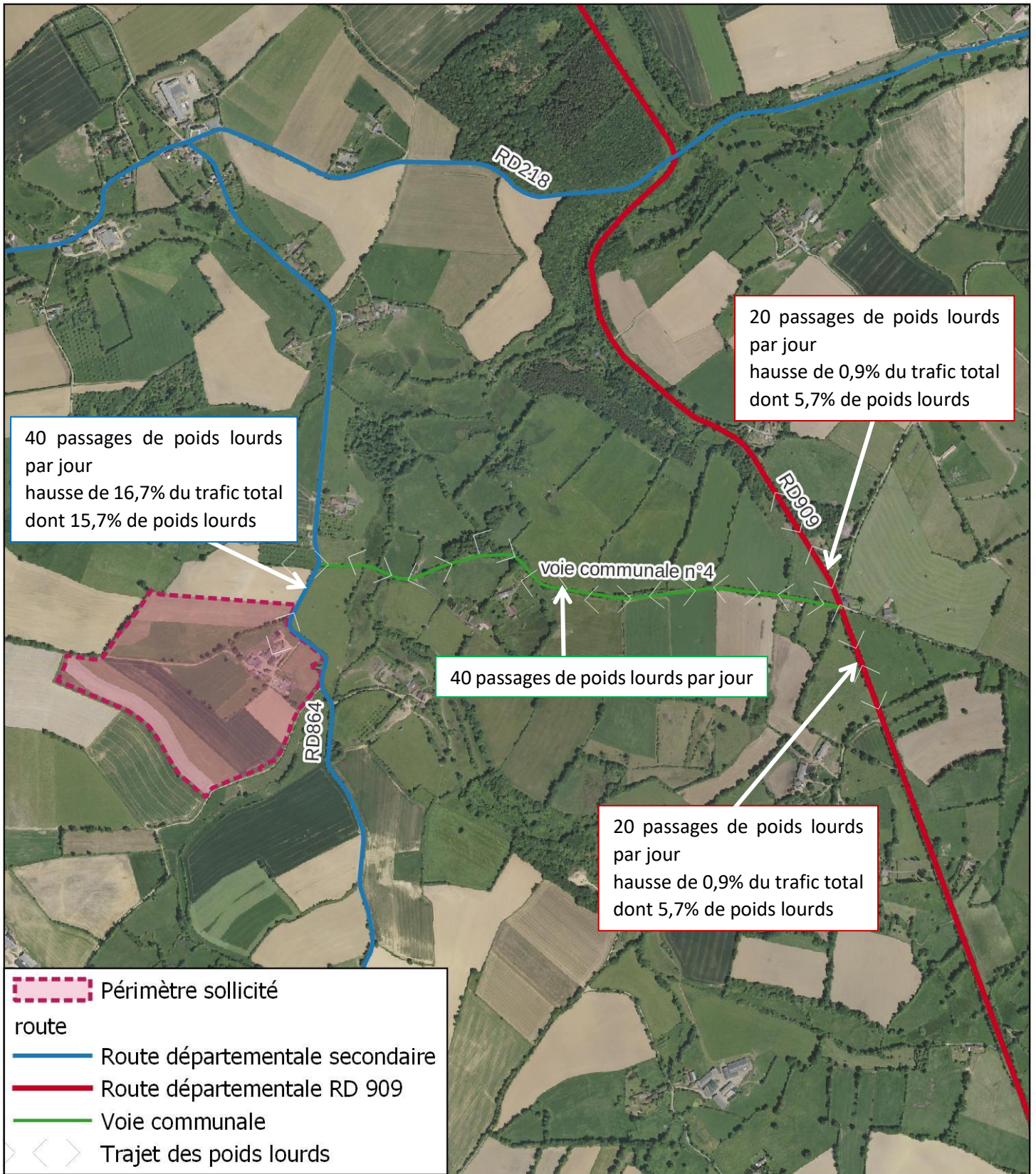
Fig. 57 : Incidence du projet (production maximale) sur les trafics routiers

Synthèse

Le trafic routier induit par le projet de carrière sur les axes routiers génèrera finalement :

- **une hausse importante du trafic sur le chemin communal n°4 entre la RD864 et la RD909 :**
 - o en moyenne : un trafic de 20 rotations de poids lourds par jour (soit 40 passages),
 - o au maximum : un trafic de 27 rotations de poids lourds par jour (soit 54 passages),
- **une hausse significative du trafic sur la RD 864 sur une section de route sans habitation, située entre le lieu-dit de la Chapelle et le chemin communal n°4 :**
 - o en moyenne : un trafic de 20 rotations de poids lourds par jour (soit 40 passages),
 - o au maximum : un trafic de 27 rotations de poids lourds par jour (soit 54 passages)
- **une légère hausse du trafic de part et d'autre de la RD 909 depuis l'accès au chemin communal n°4 :**
 - o en moyenne : un trafic journalier de 10 rotations de poids lourds (soit 20 passages),
 - o au maximum : un trafic journalier de 14 rotations de poids lourds (soit 28 passages).

L'impact du trafic routier sur les habitations riveraines sera modéré au regard des aménagements prévus sur la voirie.



 Périmètre sollicité
 route
— Route départementale secondaire
— Route départementale RD 909
— Voie communale
 > < > Trajet des poids lourds



0 150 300 450 m



DESSERTE ROUTIERE DU PROJET



2.3. SECURITE ET SALUBRITE PUBLIQUE

2.3.1. SECURITE

2.3.1.1. Vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

Les risques d'accidents ou de catastrophes majeurs ont été présentés au paragraphe §1.3.1.1.

Pour rappel, le projet est situé au droit d'une zone de faible sismicité et pour laquelle l'aléa retrait-gonflement des argiles est faible. Il est néanmoins soumis à un fort potentiel radon (catégorie 3) et localisé à proximité d'une zone potentiellement sujette aux inondations de cave. Le projet n'est pas soumis à d'autres risques naturels ni à des risques technologiques.

Rappelons que la commune de Montreuil-au-Houlme n'est concernée par :

- Aucun plan de prévention des risques naturels séisme et mouvement de terrain,
- Aucun PPRN inondation,
- Aucun plan de prévention des risques technologiques,

Etant donné le contexte et la nature de l'exploitation (exploitation minérale), la carrière de Montreuil-au-Houlme ne présente pas de vulnérabilité particulière à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.

2.3.1.2. Sécurité sur le site

Les principaux risques associés à la sécurité sur le site seront liés à :

- l'intrusion de personnes étrangères au service sur le site,
- la chute depuis le front d'extraction et les stocks,
- le risque de noyade dans le plan d'eau d'extraction ou les bassins à boues,
- la circulation d'engins.

Ces risques seront limités par les conditions d'accès au site :

- la présence d'une clôture en limite du périmètre ICPE,
- la présence de merlons périphériques,
- la présence de bouées disposées à proximité des zones en eau,
- la fermeture du site en dehors des périodes d'activités au moyen d'un portail fermé à clé.

Des panneaux de signalisation, les règles de sécurité et le plan de circulation seront présents à l'entrée du site. Il sera également interdit de circuler à pied sur le site, sauf en cas de besoin spécifique.



2.3.1.3. La sécurité routière

Plusieurs itinéraires de desserte routière du projet ont été étudiés. Afin de réduire les risques accidentels, le choix s'est porté sur l'itinéraire évitant aux poids lourds de passer dans le bourg de Montreuil-au-Houlme et par la route départementale n°864 voie étroite présentant de nombreux virages.

L'accès au site emprunte un tronçon de la RD 865 de l'entrée de la carrière jusqu'au chemin communal n°4, puis ce chemin communal jusqu'à la RD 909. Des travaux de réaménagement sont prévus afin de sécuriser ces voies de circulations :

- les chaussées de la RD 865 et de la voie communale seront élargies pour permettre à deux poids lourds de se croiser,
- la chaussée de la Voie Communale n°4 sera localement plus large pour permettre le croisement de véhicules agricoles,
- les carrefours situés au croisement de la route communale n°4 avec la RD 864 et la RD 909 seront également élargis pour les sécuriser davantage.
- Mise en place de panneaux de signalisation :
 - o Installation d'un panneau stop pour les véhicules sortant de la carrière,
 - o Installation d'un panneau « interdit de tourner à droite » pour les poids lourds sortant de la carrière,
 - o Installation de deux panneaux « sortie de camions » à 150 m de part et d'autre de l'entrée de la carrière sur la RD 864,

Par ailleurs, des aménagements seront réalisés afin de sécuriser le hameau du Haut Palais :

- la limitation de vitesse à 30 km/h pour les poids lourds issus de la carrière,
- la pose d'un système de ralentissement qui sera déterminé en concertation avec la commune (ralentisseurs, chicanes, ...).



2.3.1.4. Amiante

La société SOCAORNE a fait réaliser une expertise relative au risque amiantifère sur le site. Le rapport est joint en annexe 3.

Les conclusions sont jointes ci-après :

4. Conclusions

Le contexte géologique régional malgré la forte diversité des formations géologiques, n'est pas favorable au développement de minéraux asbestiformes. Les cornéennes et les granodiorites n'entrent pas dans la catégorie des roches basiques ou ultra basiques qui constitue le milieu favorable à la formation de minéraux asbestiformes.

La pétrographie des roches qui seront exploitées dans la carrière de la Chapelle montre l'absence de formations susceptibles de contenir des amphiboles et des serpentines. Aucun filon de dolérite n'est à noter.

Les études réalisées par le BRGM en novembre 2010 (BRGM/RP-5910-FR8) et en janvier 2013 (BRGM/RP-62079-FR) ont établi une liste précise des formations géologiques susceptibles de contenir de l'amiante. Ces formations sont totalement absentes du site de la Chapelle et aucun phénomène hydrothermal avec remplissage de faille par des minéraux asbestiformes n'est présent dans le secteur de Montreuil-au-Houlme.

Dans l'état actuel des connaissances scientifiques, au regard des études et documents existants, et de l'état d'avancement du projet, cette étude montre l'absence de minéraux asbestiformes dans les formations du site de la Chapelle.

2.3.1.5. Radioactivité naturelle

La directive 2013/59/Euratom du 5 décembre 2013 publiée au Journal officiel de l'Union européenne du 17 janvier 2014, fixe les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants. Cette norme, transposée en réglementation nationale, est applicable en France depuis le 1er juillet 2020.

Elle concerne toutes les situations d'exposition : des professionnels (industrie, domaine médical, production énergétique, gestion des déchets, ...), du public ou à des fins médicales. Elle traite donc de tous les aspects de la radioprotection, et pas seulement de la radioprotection en imagerie médicale.

L'article 9 du décret 2018-434 du 4 juin 2018 qui précise les modalités de surveillance de la radioactivité naturelle dans les installations industrielles et notamment la liste des matériaux soumis à caractérisation radiologique a été codifiée aux articles R515-110 à R515-112 du code de l'environnement. Ils sont repris ci-après :

Article R515-110

Créé par Décret n°2018-434 du 4 juin 2018 - art. 9

L'exploitant d'une installation industrielle exerçant une activité figurant sur la liste définie à l'article D. 515-110-1 fait, afin de connaître les concentrations d'activité des radionucléides concernés, caractériser, dans un délai de six mois suivant le début de l'exploitation, les substances susceptibles d'en contenir.

Cette caractérisation radiologique est réalisée par des organismes accrédités par le Comité français d'accréditation ou par un autre organisme membre de la Coopération européenne pour l'accréditation et ayant signé les accords de reconnaissance mutuelle multilatéraux, dans les conditions fixées par l'article R. 1333-37 du code de la santé publique.

Une nouvelle caractérisation radiologique est réalisée à chaque modification notable des matières premières utilisées ou du procédé industriel.

Article D515-111

Créé par Décret n°2018-434 du 4 juin 2018 - art. 9

Les installations industrielles soumises à l'obligation de caractérisation radiologique mentionnée à l'article R. 515-110 sont celles qui exercent les activités suivantes :

- 1° Extraction de terres rares à partir de monazite, traitement des terres rares et production de pigments en contenant ;
- 2° Production de composés du thorium, fabrication de produits contenant du thorium et travail mécanique de ces produits ;
- 3° Traitement de minerai de niobium/ tantale et d'aluminium ;
- 4° Production pétrolière et gazière, hors forage de recherche ;
- 5° Production d'énergie géothermique, hors géothermie de minime importance ;
- 6° Production de pigments de dioxyde de titane ;
- 7° Production thermique de phosphore ;
- 8° Industrie du zircon et du zirconium, dont l'industrie des céramiques réfractaires ;
- 9° Production d'engrais phosphatés ;
- 10° Production de ciment, dont la maintenance de fours à clinker ;
- 11° Centrales thermiques au charbon, dont la maintenance de chaudière ;
- 12° Production d'acide phosphorique ;
- 13° Production de fer primaire ;
- 14° Activités de fonderie d'étain, plomb, ou cuivre ;
- 15° Traitement par filtration d'eaux souterraines circulant dans des roches magmatiques ;
- 16° Extraction de matériaux naturels d'origine magmatique tel que les granitoïdes, les porphyres, le tuf, la pouzzolane et la lave lorsqu'ils sont destinés à être utilisés comme produits de construction.

Article R515-112

Créé par Décret n°2018-434 du 4 juin 2018 - art. 9

L'exploitant compare les concentrations d'activité des radionucléides naturels présents dans les substances identifiées par la caractérisation radiologique mentionnée à l'article R. 515-110 aux valeurs limites d'exemption pour les radionucléides naturels fixées dans le tableau 1 de l'annexe 13-8 du code de la santé publique. Si une ou plusieurs des concentrations d'activité en radionucléides naturels dépassent la valeur limite d'exemption, la substance concernée est considérée comme substance radioactive d'origine naturelle.

Fig. 59 : Extrait des articles R515-110 à R515-112 du code de l'environnement

Les matériaux qui seront exploités sur le site pourraient correspondre au critère n°16 mentionnés par les articles R515-110 à R515-112 (granodiorite).

Une note explicative jointe ci-après, argumente cependant sur la nature de la granodiorite qui serait exploitée, qui ne contiendrait pas de minéraux porteurs d'éléments radioactifs. Comme mentionné dans cette note, en cas de nouvelle découverte d'objets géologique dont la lithologie est répertoriée dans la directive radioactivité naturelle, il conviendra de réaliser les analyses nécessaires.

A Noyal-sur-Vilaine le 24 octobre 2023

Note relative à la radioactivité naturelle dans le projet de carrière au lieu-dit La Chapelle à Montreuil-au-Houlme (61).

La directive radioactivité naturelle couvre la protection sanitaire des travailleurs et des personnes exposées aux rayonnements ionisants. A ce titre, les granulats issus de certaines roches massives et **destinés à la construction d'habitation** (c'est-à-dire « être incorporés de façon durable dans un bâtiment ou des parties de bâtiments ») doivent faire l'objet d'une caractérisation radiologique à minima sur les éléments suivants : Uranium 238, Radium 226, Thorium 232 et Potassium 40.

Le site de Montreuil-au-Houlme est situé sur 3 formations géologiques distinctes. Ce sont des cornéennes briovériennes, situées au contact des granodiorites cadomiennes arénisées du massif d'Athis, et recouvertes par des limons argileux. Parmi ces roches, seules les granodiorites s'apparentent à la liste des 14 roches à surveiller selon la directive radioactivité naturelle (Décret 2018-434 du 4 juin 2018).

Néanmoins, la granodiorite d'Athis ne présente pas de minéraux porteurs d'éléments radioactifs (carnotite, torbernite, autunite, uraninite, uranothorite, monazite, thorianite, thoreaulite, thorite). De plus, l'altération par bisiallisation de cette formation minimise le risque de présence d'Uranium 238, Radium 226, Thorium 232 et Potassium 40. Les matériaux rencontrés lors des sondages sur le site confirment ces conclusions minéralogiques.

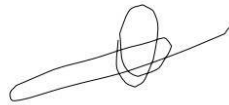
Les matériaux du sous-sol sur le site de La Chapelle à Montreuil-au-Houlme n'appartiennent pas à la liste des matériaux à risque au titre de la directive 2013/59 EURATOM du 5 décembre 2013.

En cas de nouvelle découverte d'objets géologiques dont la lithologie est répertoriée dans la directive radioactivité naturelle, il conviendra de réaliser les analyses nécessaires.

Pour toutes questions supplémentaires relatives à ce sujet :

Théophile Cholet

Géologue



www.lcbtp.com

Laboratoire CBTP - 3, rue Lépine - BP 33216 - ZA La Richardière - 35532 NOYAL SUR VILAINE - Tél. 02 99 41 65 94 - Fax. 02 99 41 65 76



2.3.2. SALUBRITE PUBLIQUE

Les matériaux exploités sur le site seront des produits minéraux, par nature imputrescibles. Le site de la Chapelle à Montreuil-au-Houlme ne sera pas de nature à avoir un impact en termes de salubrité publique. De plus, il n'existe pas à proximité des activités susceptibles d'avoir une incidence sur la salubrité publique.

2.3.3. POLLUTION DES SOLS

L'exploitation de la carrière aura lieu sans utilisation de produits potentiellement polluants, à l'exception des carburants.

Les mesures de limitation des risques de pollution des sols sur le site sont identiques à celles prises pour limiter les risques de pollutions des eaux, aspect développé au chapitre 9.4.4 du dossier, auquel on se reportera.

2.4. LES DECHETS

Les déchets générés sur le site de la Chapelle seront les suivants :

- déchets banals (emballages, papiers, cartons),
- déchets ménagers.

La production de ces déchets sur le site sera minime. Les déchets seront triés à la source pour être ensuite éliminés par les filières spécialisées. Certains de ces déchets seront susceptibles d'être recyclés pour revalorisation. Les déchets ménagers produits sur le site seront éliminés par la filière présente sur la commune de Montreuil-au-Houlme.

Les vidanges de la chargeuse seront réalisées sur site sur l'aire étanche par une entreprise spécialisée, qui évacuera immédiatement les huiles usagées.

2.5. EMISSIONS LUMINEUSES

Il n'y aura aucune installation ni bâtiment éclairé en permanence, il n'y aura pas d'activité en période nocturne (de 18h à 7h).

Toutefois, les engins seront équipés d'un éclairage permettant de travailler en toute sécurité en début de journée et en fin d'après-midi quand la luminosité se fait plus faible.



2.6. LE CLIMAT, LA VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET L'AIR

Effets du projet sur l'air et le climat

Les matériaux extraits sur le site feront l'objet d'un traitement par des installations de broyage, concassage et de criblage-lavage. Les engins présents sur la carrière permettant de mener à bien les opérations d'extraction et de remblaiement seront :

- 1 pelle mécanique,
- 2 tombereaux,
- 1 bouteur (découvertes),
- 2 chargeuses.

Le fonctionnement des moteurs de ces engins et installations génère des gaz à effets de serre. Cependant, leur utilisation est limitée aux besoins stricts de l'exploitation et la limitation de leur fonctionnement est un objectif constant de l'entreprise en vue de limiter les émissions et les coûts d'exploitation. Les émissions de gaz de combustion ne seront pas, à l'échelle du projet, de nature à affecter le climat ou la qualité de l'air.

En outre, une aspersion automatique de la plateforme et des installations sera mise en œuvre afin de limiter les émissions de poussières.

La vulnérabilité du projet au changement climatique

Selon la synthèse du 5^{ème} rapport du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), les effets du changement climatique très probables sont :

- une hausse du niveau des mers plus importante que ce qui était prévu dans les analyses antérieures ;
- des événements climatiques extrêmes (sécheresses, pluies diluviennes, tempêtes, etc.) plus violents et plus fréquents ;
- une hausse des températures moyennes supérieure à 2°C d'ici 2100.

La vulnérabilité de la carrière de Montreuil-au-Houlme vis-à-vis de ces effets est faible :

- Remontée du niveau des mer : la carrière n'est pas exposée étant localisée à plus de 80 km du littoral et à une altitude supérieure à 150 m NGF,
- Evènements climatiques extrêmes : la carrière n'est pas située en zone inondable,
- Hausse de la température : la carrière ne présente pas de vulnérabilité concernant la hausse de température.

En conclusion, le projet de la Chapelle à Montreuil-au-Houlme ne présente pas de vulnérabilité particulière au changement climatique pouvant nuire à son exploitation.



EMCAIR (Emissions des Carrières dans l’AIR)

Une carrière est souvent caractérisée par de multiples sources diffuses qui se répartissent dans le temps et dans un espace qui évolue avec les différentes phases de l’exploitation. EMCAIR est un programme scientifique dont l’objectif est de mieux caractériser les poussières en carrière (cf. chapitre 2.1.3.3 de ce document).

Les résultats du programme EMCAIR montrent que :

- Les dépôts de poussières sont plus élevés au sein de la carrière que dans son environnement proche.
- Les carrières produisent majoritairement des poussières sédimentables (qui retombent très vite),
- Les particules qui restent en suspension (qui retombent moins vite), sont majoritairement des PM10 et peu de PM2.5.

Une carrière fonctionne donc comme un « puit » : les particules qu’elle produit retombent majoritairement en son sein.

Les émissions de poussières attendues sur le site de Montreuil-au-Houlme seront donc essentiellement contenues au sein du périmètre du projet. Un suivi des retombées de poussière au droit du voisinage sera mis en place afin de contrôler les niveaux (cf. chapitre 3).

2.7.UTILISATION RATIONNELLE DE L’ENERGIE

Les matériels font l’objet de contrôles et entretiens périodiques visant à un fonctionnement optimal. La consommation de carburants est un des principaux postes de dépense sur la carrière. Sa limitation est un objectif permanent visant à baisser les frais de fonctionnement de la carrière et limiter en même temps les émissions de gaz à effet de serre.

L’utilisation de convoyeurs aérien sur le site permet de diminuer le trafic des engins et les nuisances associées.



2.8. ECONOMIE, BIENS ET PATRIMOINE

2.8.1. LES RESEAUX

Les réseaux actuellement présents à proximité du projet ont été présentés dans le paragraphe 1.8.1.

La consultation de la base réseaux-et-canalisation ne fait pas apparaître l'existence de réseaux de gaz, de télécommunications et de fibres optiques sur le secteur.

La ligne électrique basse tension présente sur le périmètre du projet se situe sur des terrains préservés dans le cadre du projet. Elle sera utilisée pour l'alimentation électrique du site. Quant à la canalisation d'eau potable, elle n'intersecte pas les extractions futures ni la zone de la plateforme où les terrains seront décapés. Le site sera également raccordé au réseau d'eau potable.

2.8.2. L'ACTIVITE ECONOMIQUE

L'activité projetée sur le site aura un effet bénéfique sur l'activité économique du secteur, puisqu'elle permettra de créer des emplois directs et indirects sur le secteur.

Le projet d'exploitation de Montreuil-au-Houlme permettra de répondre aux besoins en granulats du secteur, notamment sur pour le chantier de la déviation Argentan-Flers, et alimenter les secteurs de Caen, le Mans et plus localement Falaise ou Alençon.



2.8.3. L'AGRICULTURE

Les terrains sollicités dans le cadre de l'ouverture de la carrière seront décapés et consommeront des espaces actuellement en prairies ou cultivés. Avec la zone d'extraction et les espaces périphériques à cette dernière, la surface totale consommée sera de 21,4 ha, ce qui représente moins de 3,7 % de la SAU (Surface Agricole Utilisée) de la commune de Montreuil-au-Houlme (580 ha). Le plan page suivante localise l'emprise des terrains soustraits à l'agriculture.

La consommation, d'espaces agricoles sera progressive tout au long de l'exploitation, associée à la découverte progressive des terrains.



0 50 100 150 m



**EMPRISE DES TERRAINS AGRICOLES
 CONSOMMES PAR L'EXPLOITATION DE LA
 CARRIERE SUR FOND D'IMAGE SATELLITE
 (d'après le registre parcellaire graphique de 2018)**



2.8.4. L'INAO

Les terrains visés par le projet ne sont donc pas concernés par des exploitations valorisant des IGP et des appellations d'origine contrôlées (cf paragraphe 1.8.4).

2.8.5. PATRIMOINE : CONSERVATION DES SITES, DES MONUMENTS ET DU PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

Les aspects relatifs au patrimoine sont détaillés au chapitre 4.5.3 de la demande d'autorisation ainsi que dans le volet paysager de l'étude d'impact.

En outre, le projet prévoit la conservation d'un espace protégé autour de la chapelle (mentionnée au paragraphe 1.8.5), avec la mise en valeur de celle-ci comprenant différents aménagements :

- panneaux historiques,
- verger à disposition des riverains,
- belvédère en surplomb, mis en place sur des stockage de découvertes.

Cet espace sera inclus dans le périmètre du projet le temps d'y réaliser les aménagements envisagés Il est ainsi envisagé à l'issue de la première phase quinquennale d'exploitation, une cessation partielle d'activité pour exclure ces terrains du périmètre ICPE et permettre au public d'accéder librement au belvédère et au verger notamment. L'exploitant conservera la maîtrise foncière des terrains. Avant la renonciation, des visites accompagnées seront possibles.

Concernant le patrimoine archéologique, le plan joint au chapitre 4.5.3.3 de la demande permet de préciser les surfaces qui seront découvertes dans le cadre du projet d'ouverture de la carrière de Montreuil-au-Houlme et d'évaluer ainsi la surface soumise à la Redevance d'Archéologie préventive à 181 717 m².

Sur ces espaces, les travaux de découverte des terrains préalables aux extractions sont susceptibles de mettre à jour des vestiges archéologiques.

2.8.6. ACTIVITES DE LOISIR ET TOURISME

Les impacts du projet sur le tourisme sont présentés dans l'étude paysagère au chapitre 9.4.2.

2.9. LA SANTE

2.9.1. CADRE REGLEMENTAIRE

L'étude de santé prend en compte les conséquences possibles directes ou indirectes, permanentes ou temporaires du projet sur la santé des populations riveraines. Elle est réalisée conformément aux articles L122-3 et L511-1 du Code de l'Environnement et à la circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires.

L'évaluation des risques sanitaire du projet s'articule autour de 3 parties répondant à l'annexe de la circulaire DGS n°2001-185 du 11 avril 2001 relative à l'analyse des effets sur la santé dans les études d'impacts :

- **L'état initial** présentant les sources de contamination sur le site actuel, une description socio-démographique, les sources de données sanitaires et la description géographique des populations exposées,
- **L'identification des dangers, relation dose/ effet et l'évaluation de l'exposition des populations**
- **La conclusion sur le risque sanitaire du projet**

Conformément à l'article R122-5 du Code de l'Environnement, le contenu de cette analyse est fonction de l'importance de l'exploitation sollicitée et de ses conséquences sur l'environnement.

Elle est réalisée à partir des connaissances et données bibliographiques disponibles en matière de santé.

Dans le cadre des exploitations de carrière, comme celle du projet de Montreuil-au-Houlme, les nuisances potentielles susceptibles d'avoir un effet sur la santé humaine et les sources associées sont présentées dans le tableau suivant :

NUISANCES POUVANT AVOIR UN EFFET SUR LA SANTE	SOURCES
Les émissions de poussières	Manipulation de matériaux fins (extraction et remblaiement), trafic des camions et engins sur piste Concassage-criblage
Les rejets aqueux	Rejet des eaux de carrière dans le réseau hydrographique
Les polluants atmosphériques	Utilisation d'engins et matériels à moteur thermique
Le bruit	Installations de traitement et trafic des engins et camions

Fig. 61 : Nuisances pouvant avoir un effet sur la santé et sources associées sur le site

Ces nuisances sont évidemment fonction de l'activité sur le site. Lors de périodes d'arrêt de l'exploitation, le projet ne sera pas générateur de nuisance pouvant avoir un effet sur la santé.

2.9.2. LES EMISSIONS DE POUSSIÈRES

2.9.2.1. Identification des dangers

Définition

Les poussières sont des particules solides qui restent en suspension dans l'air et dont le niveau de pénétration dans l'organisme dépend de leur taille. L'activité de carrière est à l'origine de production de poussières minérales.

Ces poussières minérales sont des particules solides dont le diamètre peut varier approximativement entre 0,5 et 100 μm et qui sont couramment distinguées en trois classes selon leur aptitude à pénétrer les voies respiratoires :

- une fraction inhalable ou poussière totale : particules de diamètre $< 100 \mu\text{m}$,
- une fraction thoracique : particules de diamètre médian = 11,64 μm . Ces poussières sont couramment assimilées aux PM10 (50% des particules ayant un diamètre $< 10 \mu\text{m}$),
- une fraction alvéolaire : particules de diamètre médian = 4,25 μm . Ces poussières sont couramment assimilées aux PM2,5 (50% des particules ayant un diamètre $< 2,5 \mu\text{m}$),

De 10 à 100 microns	Aussi appelées « poussières totales », ces poussières sont retenues au niveau des fosses nasales.
De 5 à 10 microns	Poussières qui pénètrent dans la trachée, les bronches puis les bronchioles. Elles peuvent être crachées ou avalées dans l'œsophage ; mais si l'empoussiérage est trop élevé, elles iront jusqu'aux alvéoles.
0.5 micron	Poussières très fines qui se déposent sur les alvéoles pulmonaires. En dessous de 0,5 micron les poussières se comportent comme un gaz dans l'organisme et suivent donc la ventilation pulmonaire.

Fig. 62 : Taille et effets des poussières sur la santé (Source : Site Internet <http://travail-emploi.gouv.fr/>)

Effets sanitaires

De manière générale les poussières sont considérées comme gênantes ou dangereuses pour la santé, elles peuvent avoir pour effet :

- une gêne respiratoire (poussières dites inertes, c'est-à-dire sans toxicité particulière)
- des effets allergènes (asthme causé par la farine)
- des effets toxiques sur l'organisme (neurotoxicité des poussières de mercure, effets immunologiques du béryllium...).
- des lésions au niveau du nez (rhinites, perforations de la cloison nasale)
- des effets fibrogènes (prolifération de tissus conjonctifs au niveau des poumons (silicose, sidérose...).
- des effets cancérigènes (au niveau pulmonaire pour l'amiante, nasal pour le bois...)

Dans le cas des carrières, l'effet de l'inhalation chronique de particules de silice cristallisée (en forte concentration et de manière répétée) provoque des pneumoconioses.



Effets de la silice cristalline (source INRS) :

La silice existe à l'état libre sous forme cristalline ou amorphe, et à l'état combiné sous forme de silicates. Les principales variétés cristallines de la silice sont le quartz, la cristobalite et la tridymite. À l'état naturel, la **silice cristalline** (et notamment le **quartz**) est présente dans de nombreuses roches (grès, granite, sable ...).

Les poussières de silice cristalline peuvent induire une irritation des yeux et des voies respiratoires, des bronchites chroniques et une fibrose pulmonaire irréversible nommée silicose. Cette atteinte pulmonaire grave et invalidante n'apparaît en général qu'après plusieurs années d'exposition et son évolution se poursuit même après cessation de l'exposition.

Cette pneumoconiose fibrogène est induite par l'inhalation de particules de silice cristalline. Si la forme aiguë de la maladie est devenue exceptionnelle en France, la forme chronique est encore présente. Les signes cliniques (toux, crachats et essoufflement) apparaissent souvent tardivement après l'exposition. Le diagnostic est principalement radiologique avec notamment des opacités nodulaires de la moitié supérieure des 2 champs pulmonaires ainsi que des ganglions au niveau des hiles pulmonaires. La fonction respiratoire est touchée tardivement, conduisant à un trouble ventilatoire mixte.

Même après arrêt de l'exposition, la silicose continue de s'aggraver et évolue vers l'insuffisance respiratoire chronique et l'insuffisance cardiaque. Des complications peuvent s'ajouter : surinfections, pneumothorax voire cancer broncho-pulmonaire.

La silice cristalline joue également un rôle certain dans le développement de cancers pulmonaires, chez l'homme. Inhalée sous forme de quartz ou de cristobalite, elle est classée comme cancérigène pour l'homme (groupe 1) par le CIRC (elle n'est pas classée cancérigène par l'Union européenne).

2.9.2.2. Relation dose/effet

L'article R221-1 du Code de l'Environnement, relatif à la surveillance de la qualité de l'air ambiant fixe les valeurs présentées dans les tableaux suivants pour les particules en suspension de diamètre inférieur ou égale à 10 µm (PM10) et les particules en suspension de diamètre inférieur ou égale à 2.5 µm (PM2.5) :

PM 10	
Seuil d'information et de recommandations aux personnes sensibles	Seuil d'alerte à la population
50 µg/m ³ en moyenne 24 heures	80 µg/m ³ en moyenne 24 heures
Objectif de qualité	
30 µg/m ³ en moyenne annuelle	
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	
Moyenne journalière	Moyenne annuelle
50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	40 µg/m ³

PM 2.5
Objectif de qualité
10 µg/ m ³ en moyenne annuelle
Valeur cible
20 µg/ m ³ en moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine à partir de 2015
25 µg/ m ³ en moyenne annuelle

Pour les PM2,5, l'Union Européenne a fixé son objectif de qualité à 20µg/m³ en moyenne sur l'année. Le Grenelle de l'environnement souhaitait arriver à 15µg/m³. L'Organisation Mondiale de la Santé recommande, elle, une valeur de 10 µg/m³ en moyenne annuelle et 25 µg/m³ moyenne sur 24 heures.

La VTR « Valeur Toxicologique de Référence » pour la silice proposée dans le tableau ci-dessous est issue de l'Office of Environmental Health Hazard Assessment de Californie.

SiO ₂ (silice)
Valeur limite d'exposition professionnelle
(Quartz) 0,1 mg/m ³
Valeur Toxicologique de Référence
(Quartz) 3 µg/m ³

D'après les recherches bibliographiques réalisées par IGC Environnement, il n'existe pas à ce jour, de Valeur Toxique de Référence (VTR) pour la France.

Néanmoins notons que le code Minier indique que la poussière alvéolaire siliceuse est la fraction de poussière inhalable susceptible de se déposer dans les alvéoles pulmonaires lorsque la teneur en quartz excède 1 %.

2.9.2.3. Exposition résiduelle

Dans le cadre de ce projet, des poussières issues de l'activité sur le site sont susceptibles de se disperser en périphérie du site et d'atteindre le voisinage.

D'après la rose des vents de la station d'Argentan (présentée au paragraphe §1.6.1), les vents dans le secteur d'étude proviennent principalement du sud-ouest, de l'ouest et du sud. Les habitations les plus proches soumises à ces trois directions de vent seront respectivement localisées à plus de 280 m, 290 m et 180 m des limites du site. De plus, comme le souligne le programme EMCAIR (chapitre 2.1.3.3), les dépôts de poussières sont plus élevés au sein des carrières que dans leur environnement proche. La plupart des émissions en carrière restent confinées au sein de la carrière.

La Société SOCAORNE prendra toutes les dispositions nécessaires pour limiter au maximum le transfert de poussières vers la périphérie soit :

- l'arrosage des pistes en période sèche,
- le bâchage des camions pour l'enlèvement des produits fins.



Conformément à la réglementation en vigueur relative à la santé des travailleurs (Code du Travail et RGIE), des contrôles réalisés avec des CIP10 seront effectués sur le personnel travaillant sur la carrière pour confirmer le respect des valeurs réglementaires en vigueur pour l'exposition aux poussières des travailleurs à leur poste de travail.

Le respect des niveaux d'exposition réglementaires pour les travailleurs sur site induit par défaut, pour les riverains nécessairement moins exposés au regard des distances entre leurs résidences et le site, un gage de sécurité quant à leur niveau d'exposition.



2.9.3. LES REJETS AQUEUX

2.9.3.1. Identification des dangers

Dans le cas des carrières, le risque d'altération des eaux concerne un rejet extérieur des eaux polluées par les agents suivants :

- Les matières en suspension (MES),
- Les hydrocarbures,
- L'acidité des eaux.

Matières en suspension (MES)

Dans le cadre de l'exploitation d'une carrière, le principal risque d'altération des eaux concerne l'entraînement par les eaux de lessivage de matières fines mises en suspension (MES).

La présence excessive de MES dans les eaux restituées au milieu naturel superficiel peut générer un impact environnemental (turbidité de l'eau, déficit en oxygène, colmatages...) sur le milieu et la vie biologique aquatique.

Néanmoins les MES ne présentent pas un risque en termes de santé publique du fait de l'absence de réelles propriétés toxiques ou nocives en tant que telles pour ce paramètre minéral.

Hydrocarbures

L'ingestion ou un contact cutané avec des hydrocarbures sont des modes d'exposition pouvant être toxiques. Des effets cancérigènes possibles sont reconnus lors d'une ingestion à fortes doses et de manière répétée.

Sur une carrière les risques liés aux hydrocarbures sont d'origine accidentelle, par déversements ou épandages lors des opérations d'approvisionnement en carburant, et lors d'éventuelles fuites sur les engins ou depuis les lieux de stockages.

Ces incidents ont des répercussions environnementales en termes d'écotoxicité, mais en proportions trop faibles pour constituer un réel risque pour la santé humaine.

Acidité des eaux

En fonction de la nature des matériaux exploités et mis à jour dans une carrière, il arrive que certains sites soient concernés par une problématique « d'eaux acides ». C'est en particulier le cas lorsque le gisement contient de la pyrite.

Les eaux acides issues des industries extractives présentent plusieurs facteurs polluants qu'il est difficile de séparer en composants individuels car ils sont interdépendants. Ces facteurs polluants sont l'acidité, les métaux et les autres éléments dissous (comme l'arsenic).

Les conséquences des eaux acides sont les effets directs du changement de pH sur la vie aquatique et indirectement la perturbation de la chaîne alimentaire. Les métaux peuvent être transférés vers les poissons, et l'homme, par l'intermédiaire des sédiments et des macro-invertébrés. En ce qui concerne la toxicité des métaux pour l'homme : le jeu des bioaccumulations et des bioamplifications peut

aboutir à une intoxication humaine, notamment chez des populations consommant du poisson, de l'eau ou des végétaux contaminés par des métaux. Les effets d'une exposition de longue durée aux métaux (Cd, Cu, Pb, Sn, Zn, ...) sont : la gastro-entérite, les insuffisances rénales et hépatiques. Certains métaux pourraient être à l'origine de cancer.

Notons que les carrières d'eaux acides subissent un traitement de leurs eaux avant rejet par neutralisation de l'acidité (trommel calcaire, ajout de chaux ou de soude) et leur pH est contrôlé de manière continue. Un incident lors du traitement des eaux de rejet pourrait avoir des répercussions environnementales en termes d'écotoxicité, mais en proportions trop faibles pour constituer un réel risque pour la santé humaine.

2.9.3.2. Relation dose/effet

L'article 18 de l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 relatif **aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières fixe des seuils de rejet pour le pH, les MEST et les hydrocarbures notamment.**

« 18.2.3. Eaux rejetées (eaux d'exhaure, eaux pluviales et eaux de nettoyage) :

1. - Les eaux canalisées rejetées dans le milieu naturel respectent les prescriptions suivantes :

- le pH est compris entre 5,5 et 8,5 ;*
- la température est inférieure à 30 °C ;*
- les matières en suspension totales (MEST) ont une concentration inférieure à 35 mg/l (norme NF T 90 105) ;*
- la demande chimique en oxygène sur effluent non décanté (D.C.O.) a une concentration inférieure à 125 mg/l (norme NF T 90 101) ;*
- les hydrocarbures ont une concentration inférieure à 10 mg/l (norme NF T 90 114).*

Ces valeurs limites sont respectées pour tout échantillon prélevé proportionnellement au débit sur vingt-quatre heures ; en ce qui concerne les matières en suspension, la demande chimique en oxygène et les hydrocarbures, aucun prélèvement instantané ne doit dépasser le double de ces valeurs limites.

Ces valeurs doivent être compatibles avec les objectifs de qualité du milieu récepteur, les orientations du schéma d'aménagement et de gestion des eaux et la vocation piscicole du milieu. Elles sont, le cas échéant, rendues plus contraignantes.

L'arrêté d'autorisation peut, selon la nature des terrains exploités, imposer des valeurs limites sur d'autres paramètres.

La modification de couleur du milieu récepteur, mesurée en un point représentatif de la zone de mélange, ne doit pas dépasser 100 mg Pt/l. »

Fig. 63 : Extrait de l'article 18 de l'Arrêté Ministériel du 24 septembre 1994

De plus, d'après l'annexe II de l'Arrêté Ministériel du 11 janvier 2007, intitulée « limites de qualité des eaux brutes de toutes origines utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine », les hydrocarbures dissous ou émulsionnés ont un seuil limite de qualité fixé à 1,0 mg/L.



2.9.3.3. Évaluation de l'exposition des populations

D'après les données collectées auprès de l'Agence Régionale de Santé de l'Orne, les captages les plus proches du projet, liés à un prélèvement d'eau destiné à la consommation humaine, sont les suivants :

- Captage d'eau superficielle de la Laudière situé sur la commune de Pointel, dont le périmètre de protection complémentaire se trouve à 3 km à l'Ouest du projet,
- Captage de la Lande Forêt situé sur la commune du Grais, dont le périmètre de protection éloigné se trouve à plus de 6 km au Sud-Ouest du projet.

Le point de rejet de la carrière est donc situé à plus de 3 km du périmètre de protection complémentaire lié au captage d'eau le plus proche et dans un autre bassin versant que les deux captages susmentionnés. L'exploitation de cette carrière ne présentera aucun risque vis-à-vis de la qualité des ressources en eaux locales superficielles ou souterraines, susceptible de constituer un danger en matière de santé publique.

Les impacts potentiels liés à l'exploitation de ce site, vis-à-vis de l'eau sont davantage à appréhender sur un plan environnemental et feront l'objet de suivis spécifiques comme précisé dans le chapitre 9.4.4 (volet de l'étude d'impact relatif aux eaux souterraines).



2.9.4. LES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

2.9.4.1. Identification des dangers

Les sources d'émissions atmosphériques (hors poussières minérales) en exploitation de carrières sont : les moteurs à combustion et les éventuels tirs de mines (explosifs).

L'activité extractive, plus particulièrement les gaz de combustion des engins, véhicules et installations mobiles, produit des polluants atmosphériques.

Les principaux polluants émis sont :

- Les oxydes d'azotes (NOx),
- Le dioxyde de carbone (CO₂),
- Le monoxyde de carbone (CO),

et dans une moindre mesure, les particules fines : les composés organiques volatils (COV) et le dioxyde de soufre (SO₂).

Les effets des polluants atmosphériques sur la santé

Les polluants atmosphériques inhalés en grande concentration et de manière répétée peuvent avoir des effets sur la santé et notamment sur les personnes ayant des difficultés respiratoires, les enfants et les seniors.

Les infections sont variables et fonction de la concentration des différents polluants et de la durée d'exposition de la personne. Les effets peuvent être accentués par l'état de santé et la consommation de tabac des personnes exposées.

La pollution de l'air aggrave les maladies cardio-vasculaires ou respiratoires (asthme notamment).

Les effets possibles de ces gaz sur l'organisme sont détaillés dans le tableau suivant. Notons que ces effets sont liés à des expositions prolongées.

Polluant	Métabolisme et Toxicité pour l'homme d'après INRS
Oxydes d'azotes	Ils sont absorbés par voie respiratoire et se fixent dans le sang à l'hémoglobine. Rapidement transformés en ions nitrates, ils sont éliminés par les reins et le tube digestif. L'inhalation de fortes concentrations peut provoquer une forte irritation des voies aériennes et entraîner des lésions broncho pulmonaires parfois mortelles ou laissant des séquelles. Lors d'expositions répétées à de faibles concentrations, on peut observer un emphysème pulmonaire et une sensibilité accrue aux infections respiratoires. On ne dispose pas de donnée sur d'éventuels effets cancérogènes ou sur la fonction de reproduction
Dioxyde de carbone	Le dioxyde de carbone pénètre et est éliminé par inhalation ; il diffuse librement à travers la membrane alvéolaire vers le sang où il provoque une acidose respiratoire. L'exposition à de fortes concentrations est rapidement mortelle. Les effets sont d'abord une augmentation de l'amplitude et de la fréquence respiratoire, puis cardiovasculaires et vasomoteurs pour évoluer vers des troubles neurologiques graves (convulsion, coma). L'inhalation peut causer une bronchodilation chez l'asthmatique en crise. A basse température, le contact avec le CO ₂ peut provoquer des brûlures (neige carbonique). Les expositions prolongées peuvent provoquer des signes respiratoires, cardiovasculaires et neurologiques, sans modification des performances psychomotrices. Il n'y a pas de données sur d'éventuels effets cancérogènes ou toxiques pour la reproduction.
Monoxyde de carbone	Bien absorbé par voie respiratoire, le monoxyde de carbone (CO) se fixe essentiellement à l'hémoglobine pour former de la carboxyhémoglobine qui se distribue dans l'organisme et perturbe l'apport en oxygène des organes. Le monoxyde de carbone est éliminé par les poumons. L'exposition à de fortes concentrations de monoxyde de carbone est rapidement mortelle ; pour des concentrations plus faibles, les effets sont d'abord insidieux évoquant une intoxication alimentaire ou une ébriété pour évoluer vers des troubles neurologiques graves (coma, convulsion). En cas de survie ; des séquelles sont possibles au niveau neurologique (syndrome parkinsonien, démence) et cardiaque (infarctus). Les expositions répétées peuvent induire des effets neurologiques banals et cardiaques (ischémie myocardique). Un effet toxique sur le système cardiovasculaire ne peut être exclu. Il n'y a pas de donnée sur d'éventuels effets génotoxiques ou cancérogènes du monoxyde de carbone. S'il ne perturbe pas la fertilité, le monoxyde de carbone provoque une importante foetotoxicité.
Dioxyde de soufre	Le dioxyde de soufre est bien absorbé par voie respiratoire et rapidement hydraté. Il est distribué largement dans l'organisme où il est métabolisé par le foie en sulfates et sulfonates éliminés dans les urines. L'exposition aiguë est responsable de troubles respiratoires sévères avec œdème pulmonaire et bronchoconstriction. Une hyperréactivité bronchique non spécifique peut persister longtemps après une exposition aiguë. Les expositions chroniques sont caractérisées par des bronchites et pharyngites chroniques. L'exposition à ce gaz peut également exacerber des affections respiratoires préexistantes. Les données actuelles ne permettent pas de considérer le dioxyde de soufre comme un cancérogène direct chez l'homme.
Composés Organiques Volatils	Une exposition en forte concentration et de manière répétée peut provoquer : irritations cutanées des yeux, des organes respiratoires, troubles cardiaques, digestifs, du système nerveux, maux de tête, action cancérogène et mutagène.

Fig. 64 : Effets des polluants atmosphériques sur la santé

2.9.4.2. Relation dose/effet

L'article R221-1 du Code de l'Environnement fixe pour certains polluants des valeurs limites pour la protection de la santé humaine. En l'absence de VTR pour NO₂ et SO₂, les valeurs retenues sont les valeurs guides de l'OMS.

Polluants	Valeur Guide OMS	Article R221-1 du Code de l'environnement	
		Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Objectif de qualité
NO ₂	40 µg/m ³ en moyenne annuelle	40 µg/ m ³ en moyenne annuelle	40 µg/ m ³ en moyenne annuelle
CO	/	10 mg/ m ³ pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur huit heures	/
SO ₂	50 µg/m ³ en moyenne annuelle pour des expositions à long terme	350 µg/ m ³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de vingt-quatre fois par année civile 125 µg/ m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de trois fois par année civile	50 µg/ m ³ en moyenne annuelle

Fig. 65 : Seuils et valeurs limites des polluants atmosphériques

2.9.4.3. Évaluation de l'exposition des populations

Bien que le trafic attendu ne soit pas négligeable, celui-ci ne constituera toutefois pas un véritable risque en termes de pollution dite de proximité et donc de santé publique pour les populations locales.

En effet ce trafic d'exploitation sera intégré au trafic global du secteur de l'étude.

Vis-à-vis du trafic induit par le projet, les mesures visant à lutter contre la production de pollutions atmosphériques consisteront à s'assurer du respect des normes fixées par la réglementation en matière de rejets des gaz d'échappement des véhicules d'exploitation (véhicules et engins homologués, faisant régulièrement l'objet de contrôles).

Ainsi en considérant l'ensemble des dispositions prises sur le site :

- La conformité des engins aux réglementations en vigueur concernant la pollution engendrée par les moteurs,
- La limitation du nombre d'engins circulant sur le site,
- le fonctionnement d'une drague électrique,

il n'est pas attendu d'effet sur la santé humaine.



2.9.5. LE BRUIT

2.9.5.1. Identification des dangers

Définition

Le bruit est un son (ou un ensemble de sons) qui produit une sensation auditive désagréable, gênante ou dangereuse.

Un bruit peut être caractérisé par sa fréquence (grave ou aigu), son niveau sonore (intensité), et sa durée.

Les effets sur la santé

Les effets sur la santé d'une exposition au bruit dépendent principalement de la durée d'exposition et du niveau sonore. L'exposition au bruit peut entraîner :

- Des effets auditifs (déficits auditifs)
- Des effets extra-auditifs : gêne, interférence avec la transmission de la parole, perturbation du repos et du sommeil, effets sur les performances...

Pour un même niveau d'exposition au bruit, la gêne peut varier fortement d'un individu à l'autre, car elle dépend de multiples déterminants psychosociologiques : vécu individuel, éléments de contexte, de culture.

2.9.5.2. Relation dose/effet

Une approche quantitative du risque sanitaire pour la population liée aux émissions sonores est rendue difficile en l'absence de valeurs de références données en termes de santé humaine. D'une manière générale, le bruit et sa perception demeurent des notions relativement subjectives ; notamment vis-à-vis des effets potentiels d'ordre psychosomatiques.

L'échelle de bruit de l'ADEME présentée ci-après donne des ordres de grandeur de niveaux sonores rencontrés dans la vie quotidienne ou en milieu de travail, ainsi que les seuils d'alertes.

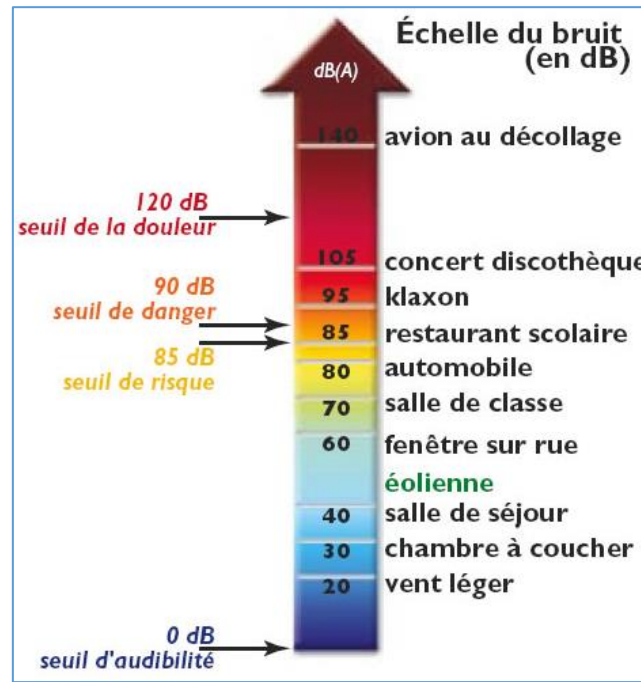


Fig. 66 : Echelle de bruit- source : ADEME

L'échelle ci-dessous représente les effets du bruit sur la santé.

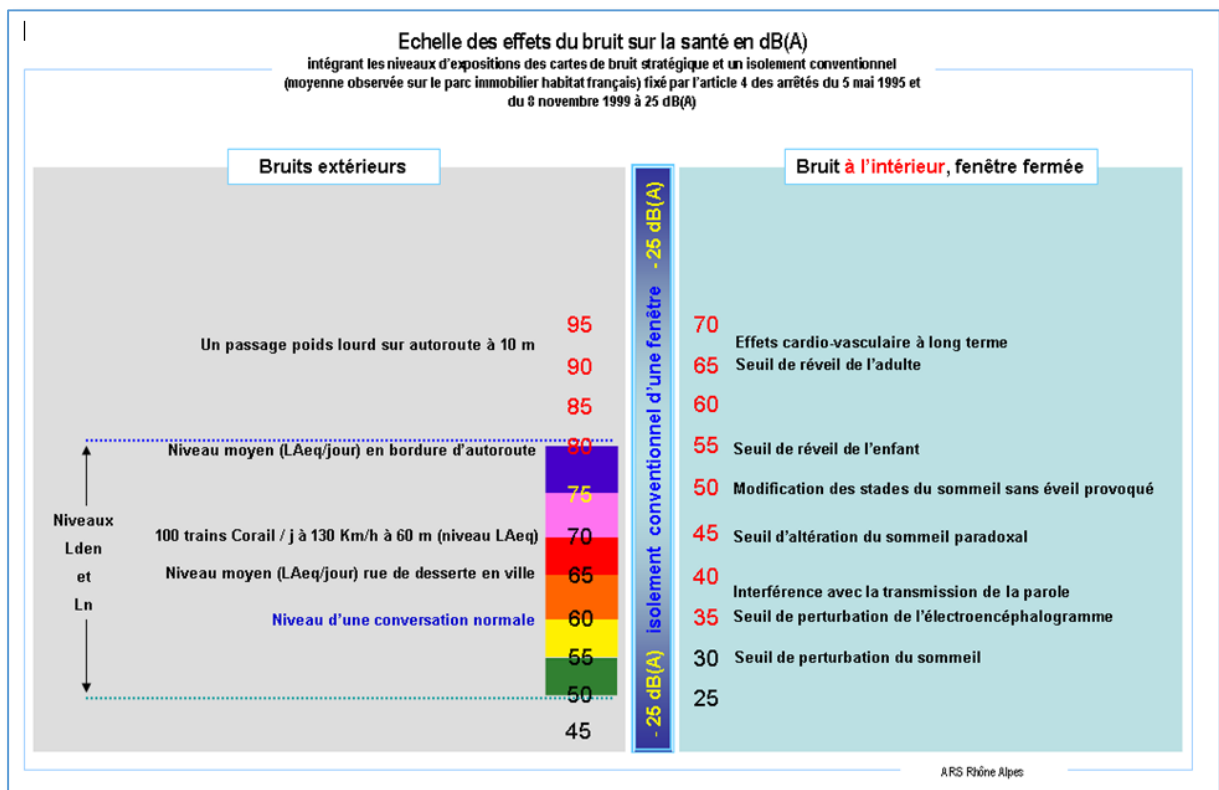


Fig. 67 : Echelle des effets du bruit sur la santé- source : ARS

D'après l'INRS, pour une journée de travail (8 heures), on considère que l'ouïe est en danger à partir de 80 dB(A).



A titre de comparaison, d'après la simulation sonore réalisée dans le cadre de ce projet (paragraphe 2.1.2), les niveaux sonores attendus au niveau des ZER en périphérie du projet sont compris entre 40,7 et 43,7 dB, soit bien en deçà des 80 dB(A) évoqués précédemment.

Attente Mithra

2.9.5.3. Évaluation de l'exposition des populations

En considérant les niveaux sonores ambiants attendus qui restent bien inférieurs aux seuils de risque et de danger donnés pour caractériser un risque en matière de santé (cf. échelle de bruit-ADEME), l'exploitation de la carrière de la Chapelle à Montreuil-au-Houlme ne présentera pas de risque lié à une exposition aux bruits, susceptible de constituer un danger en matière de santé publique.

L'impact potentiel lié à l'exploitation de cette carrière vis-à-vis des futures sources sonores est davantage à appréhender sur un plan environnemental (bruits, poussières) et fera l'objet d'un suivi spécifique (cf. suivi présenté au paragraphe 3.3).

2.9.6. CONCLUSION

Cette évaluation des risques sanitaires réalisée dans le cadre du projet de la société SOCAORNE permet de conclure à l'absence de risque avéré sur la santé des populations locales.

Considérant les modes d'exploitation du site et les mesures qui seront prises pour limiter les impacts potentiels, ce projet ne sera pas de nature à engendrer des risques sanitaires concernant :

- **Les émissions de poussières,**
- **Les rejets aqueux,**
- **Les polluants atmosphériques,**
- **Le bruit.**

La réalisation de contrôles ou suivis réguliers vis-à-vis des sources de risques concernés (eau, poussières, bruits) permettra d'assurer une surveillance environnementale mais également sanitaire dans le cadre de l'évolution de cette exploitation.

2.10. SYNTHÈSE ET HIÉRARCHISATION DES ENJEUX

Le tableau suivant reprend les différents thèmes développés dans ce paragraphe et hiérarchise les impacts qui leur sont associés.

Thème	Qualification de l'impact	Temporaire ou permanent	Direct ou indirect
Bruits	Modéré	Temporaire : le temps de l'exploitation	Direct
Poussières	Modéré		
Boues	Modéré		
Trafics routiers	Modéré		
Vibrations	Modéré		
Sécurité	Modéré		
Déchets	Nul	/	/
Salubrité publique	Nul		
Emissions lumineuses	Négligeable	Temporaire : le temps de l'exploitation	Direct
Pollution des sols	Faible		
Climat et air	Négligeable		
Utilisation rationnelle de l'énergie	Négligeable		
Réseaux	Nul	/	/
Agriculture	Modéré	Le temps de l'exploitation pour partie Permanent sinon (selon le devenir des terrains)	Direct
Sites, monuments, archéologie	Modéré	Temporaire : le temps de l'exploitation	Direct et indirect
Tourisme	Positif		
Economie	Positif		
Santé	Négligeable		

2.11. ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

Les autres projets connus sur le secteur et pouvant avoir un effet cumulatif avec le projet de Montreuil-au-Houlme sont identifiés au moyen de la consultation des bases de données suivantes :

2.11.1. BASE DES INSTALLATIONS CLASSEES

3 ICPE sont recensées sur la commune de Montreuil-au-Houlme. Elles sont présentées dans le tableau ci-dessous. Ces installations ne sont pas susceptibles de générer des impacts cumulés avec le projet de carrière du site de la Chapelle.

Nom de l'établissement	Activité	Régime	Rubrique
SUZI HANDICAP ANIMAL	Activités vétérinaires	Autorisation	2120
GAEC DES COUTURES	Non indiqué	Autre régime	/
GAEC DES FEVES	Non indiqué	Autre régime	/

Fig. 68 : Liste des ICPE recensées sur la commune (base de données géographique de l'Orne)

2.11.2. FICHER NATIONAL DES ETUDES D'IMPACT

Aucune étude d'impact réalisée sur la commune de Montreuil-au-Houlme n'est recensée sur le site du ministère (<http://www.fichier-etudesimpact.developpement-durable.gouv.fr/>).

2.11.3. AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE

A la date du 12/10/2023, aucun projet soumis à l'avis de l'autorité environnementale n'est recensé sur la commune de Montreuil-au-Houlme.

2.11.4. EFFETS CUMULES AVEC LE PROJET

Dans l'état actuel, il ne devrait pas y avoir d'effets cumulés avec d'autres projets connus.

3. MESURES PREVUES PAR LE PETITIONNAIRE OU LE MAITRE DE L'OUVRAGE POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

3.1. MESURES PREVUES PAR LE PETITIONNAIRE OU LE MAITRE DE L'OUVRAGE POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS N'AYANT PU ETRE EVITES

L'analyse des mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs du projet porte sur les effets identifiés au paragraphe 2 comme non nuls ou non négligeables.

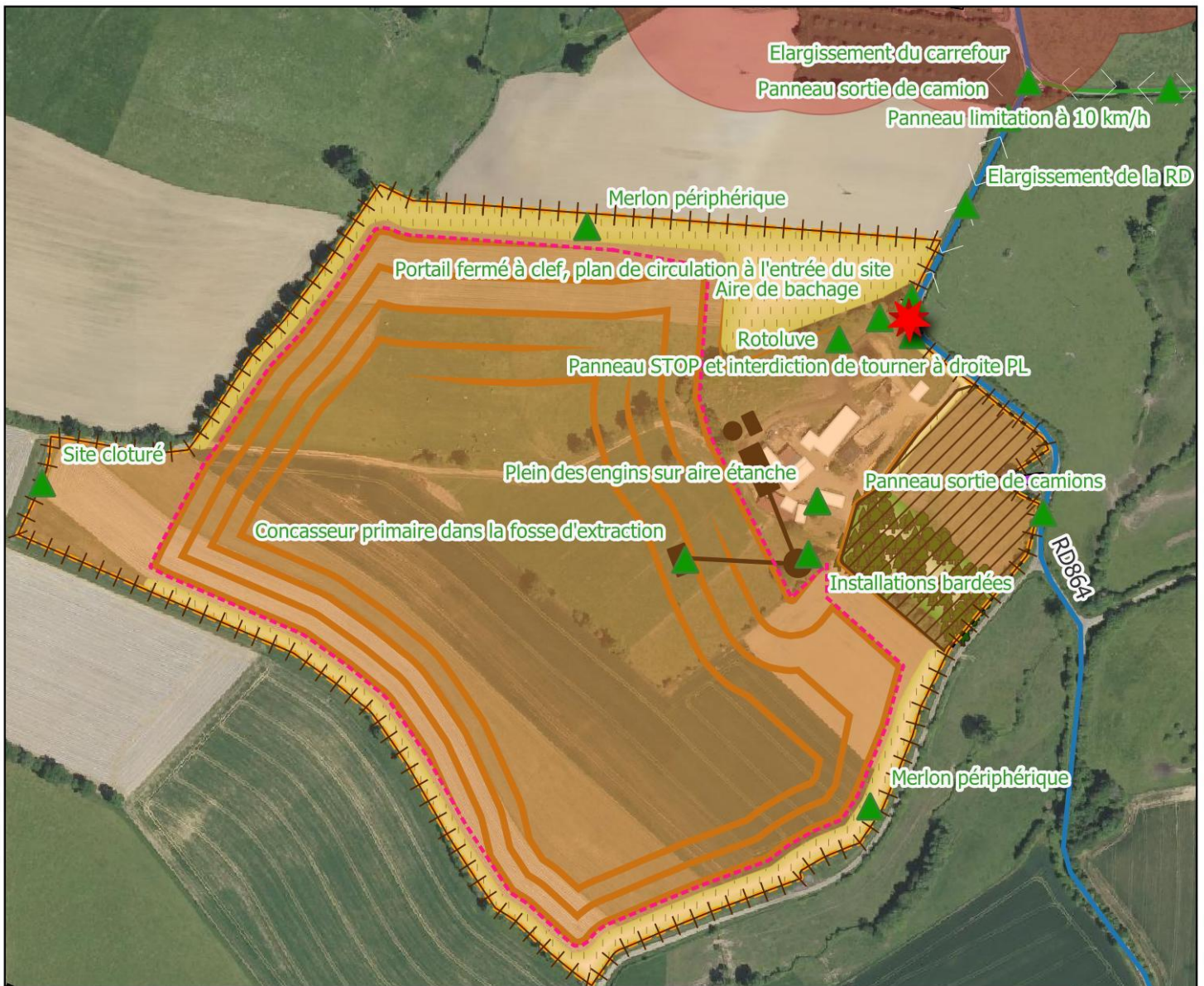
Le tableau suivant récapitule ces mesures selon la typologie ERC (Eviter Réduire Compenser).

Thème	Qualification de l'impact	Mesures prévues		Qualification de l'impact après mise en œuvre des mesures ERC
		E	R / C	
Bruits	Modéré	E	/	Faible
		R	Extraction à une distance supérieure à 200 m des habitations, Mise en place de l'installation de traitement primaire dans l'excavation de manière à réduire les propagations d'ondes sonores, Utilisation de convoyeurs à bande alimentant l'installation secondaire depuis le primaire, Utilisation d'avertisseurs sonores à bruit blanc (« cri du lynx ») à la place de bips de recul, Entretien régulier des engins et installations, Entretien et maintien des pistes en bon état, Présence de merlons périphériques faisant office de merlons anti-bruit en direction des zones habitées périphériques, Une modélisation des niveaux sonores a été réalisée, Mise en place d'un plan de suivi des émergences sonores.	
		C	/	
Poussières	Modéré	E	/	Faible
		R	Extraction à une distance supérieure à 200 m des habitations, Voie d'accès en enrobés régulièrement nettoyée, Présence d'un rotoluvé en sortie de site, Arrosage des pistes en période sèche, Bâchage des camions pour l'enlèvement des produits fins, Mise en place d'un plan de surveillance des poussières (jauges Owen) pour le contrôle des retombées de poussières, Boisements et haies conservés ou recréés en périphérie du projet, Abattage de poussières sur les installations de traitement, Foreuse équipée d'origine d'un système de captation des poussières, Limitation de vitesse à 10 km/h dans la carrière pour les semis, Installation de traitement primaire localisée dans l'excavation de manière à réduire les émissions de poussières vers l'extérieur	
		C	/	

Thème	Qualification de l'impact	Mesures prévues		Qualification de l'impact après mise en œuvre des mesures ERC
		E	R / C	
Vibrations (tirs de mines)	Modéré	E	/	Faible
		R	Extraction à une distance supérieure à 200 m des habitations. Amorçage en fond de trou, Emploi de détonateur à micro-retard, Contrôle systématique des vibrations et de la surpression aérienne en périphérie de la carrière, Adaptation permanente du plan de tir et des charges unitaires en fonction des résultats des contrôles de vibrations, Absence de stockage d'explosif sur le site, Mise en sécurité du site et arrêt des activités avant le tir, Accès à la zone de tir interdite avant le tir, Suivi des niveaux de vibrations près des habitations les plus proches et au droit de la chapelle.	
		C	/	
Boues	Modéré	E	/	Faible
		R	Rotoluve présent en sortie du site avant passage à la bascule, Entretien et rechargement régulier des pistes de circulation.	
		C	/	
Pollution des sols	Faible	E	/	Négligeable
		R	Aire étanche avec séparateur à hydrocarbures, Présence de kit anti-pollution à l'atelier et dans les engins, Mise en œuvre de la procédure d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures, Atelier couvert avec dalle étanche permettant les opérations d'entretien d'engins sous abri, Stockage des huiles sur rétention.	
		C	/	
Sites, monuments, archéologie	Modéré	E	Préservation de la chapelle Saint Hermeland Préservation des terrains en périphérie de la chapelle	Faible
		R	/	
		C	Redevance Archéologie Préventive	
Tourisme	Positif	E	/	Positif
		R	Rotoluve présent en sortie du site avant passage à la bascule, Entretien et rechargement régulier des pistes de circulation.	
		C	/	
Trafics routiers	Modéré	E	/	Faible
		R	Mise en place et entretien de la signalisation de la sortie du site, Aménagement de la voie communale n°4 (cf. paragraphe-2.2.2), Aménagement du carrefour entre la voie communale n°4 et la RD n°909.	
		C	/	

Thème	Qualification de l'impact	Mesures prévues		Qualification de l'impact après mise en œuvre des mesures ERC
		E	R / C	
Sécurité	Modéré	E	/	Faible
		R	<ul style="list-style-type: none"> Sur le site : <ul style="list-style-type: none"> - Port des EPI obligatoire, - Accès strictement limité aux personnes autorisées, - Circulation piétonne sur le site interdite aux personnes non autorisées, - Vitesse limitée à 10 km/h sur le site pour les semis, - Affichage d'un plan de circulation à l'entrée du site, - Risques de noyade signalés et présence de bouées aux abords des bassins ; - Circuit des poids lourds séparé du circuit des dumpers - Circuit des poids lourds entièrement enrobé - Mise en œuvre de la politique « 100% sécurité » du Groupe Pigeon. Cette démarche repose en particulier sur la mise en œuvre de « 12 règles vitales ». Aux abords du site : <ul style="list-style-type: none"> - Fermeture du site à clé (portail) en dehors des horaires d'ouverture, - Panneau « interdit de tourner à droite » pour les camions en sortie de la carrière, - Sortie du site suffisamment dimensionnée et permettant une bonne visibilité sur la RD n°864, - Signalisation de l'accès à la carrière sur la RD n°864, <p>Site entièrement clôt et signalisé, renforcé par la végétation dense environnante.</p>	
		C	/	
Agriculture	Modéré	E	/	Faible
		R	Remblaiement progressif d'une partie de l'excavation qui pourra voir à terme un retour à un usage agricole, La consommation, d'espaces agricoles sera progressive tout au long de l'exploitation.	
		C	/	

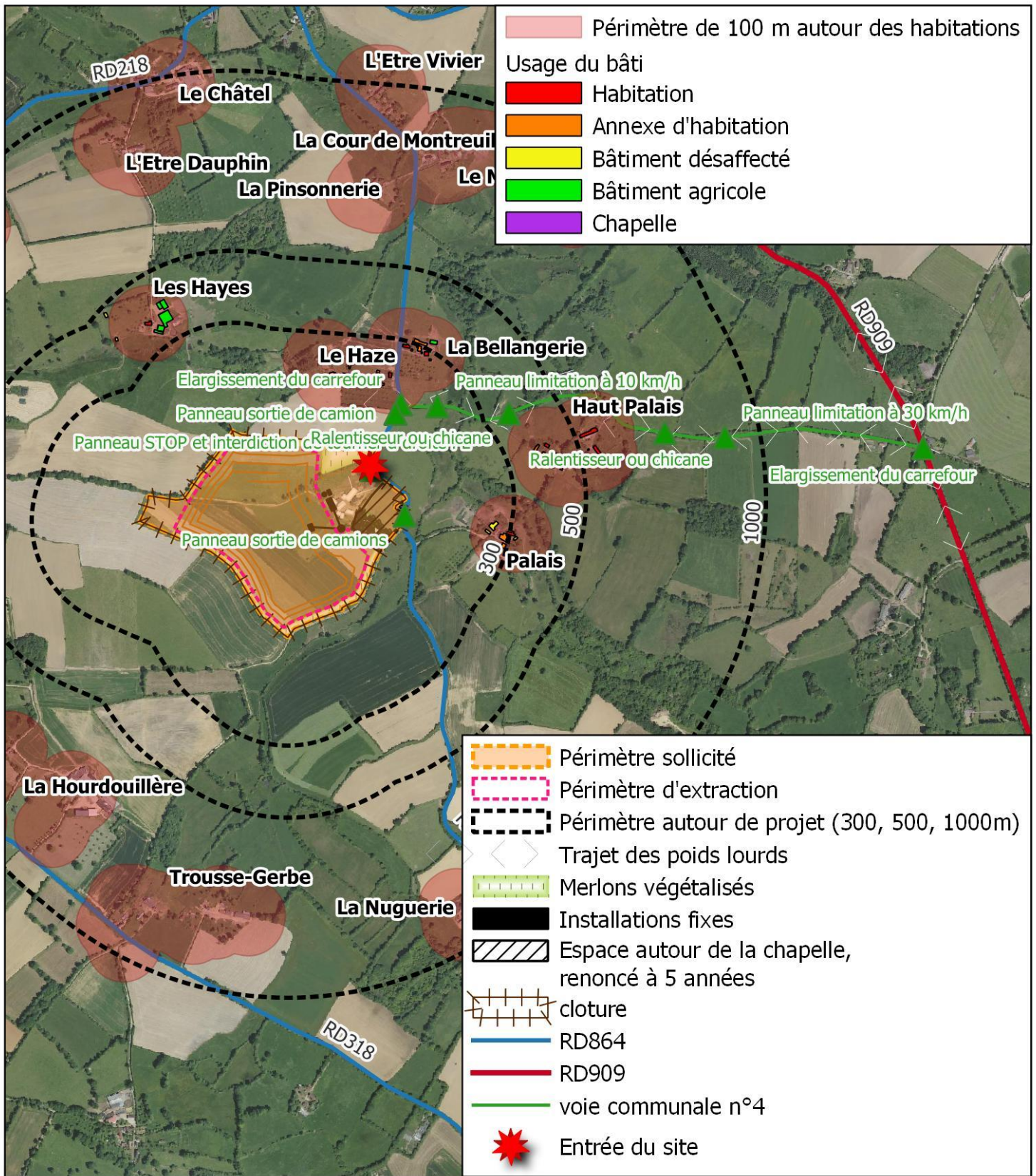
Les mesures sont localisées sur le plan joint en page suivante.



	Périmètre sollicité		Front de remblais
	Périmètre d'extraction		Merlons végétalisés
	Périmètre de 100m autour des habitations		Fronts d'extractions
	Route départementale secondaire		Installations fixes
	Voie communale		Zone de remblais
	Trajet des poids lourds		Stocks
	cloture		Bassins
	Entrée du site		Pistes PL
			Espace autour de la chapelle, renoncé à 5 années



**MESURES DE LIMITATION DES IMPACTS
SUR LE VOISINAGE
VUE RAPPROCHEE**



0 150 300 450 600 m



MESURES DE LIMITATION DES IMPACTS SUR LE VOISINAGE VUE GLOBALE

3.2. ESTIMATION DES DEPENSES CORRESPONDANTES

Les coûts inhérents à ces mesures sont présentés dans le tableau suivant.

Mesures	Evaluation des coûts
Merlons périphériques	Coût inhérent au fonctionnement de la carrière
Aménagements paysagers (plantations, haies, clôtures, toiles)	Cf. volet paysager
Aménagements routiers : Signalisation 30 km/h pour poids lourds de la carrière Création de système de ralentissement Elargissement voie communale n°4 et RD 865 Elargissement du carrefour entre la RD 864 et la VC4 et celui entre la RD 909 et la VC4	Environ 200 000 €
Clôture périphériques (ronce artificielle 3 fils sur poteaux bois)	2130 ml x 15 €/ml = 32 000 €
Affichage du plan de circulation	500 €
Archéologie préventive	181 717 m ² x 0,64 €/m ² = environ 120 000 €
Suivi annuel (bruits et poussières et vibrations)	4000 €/an

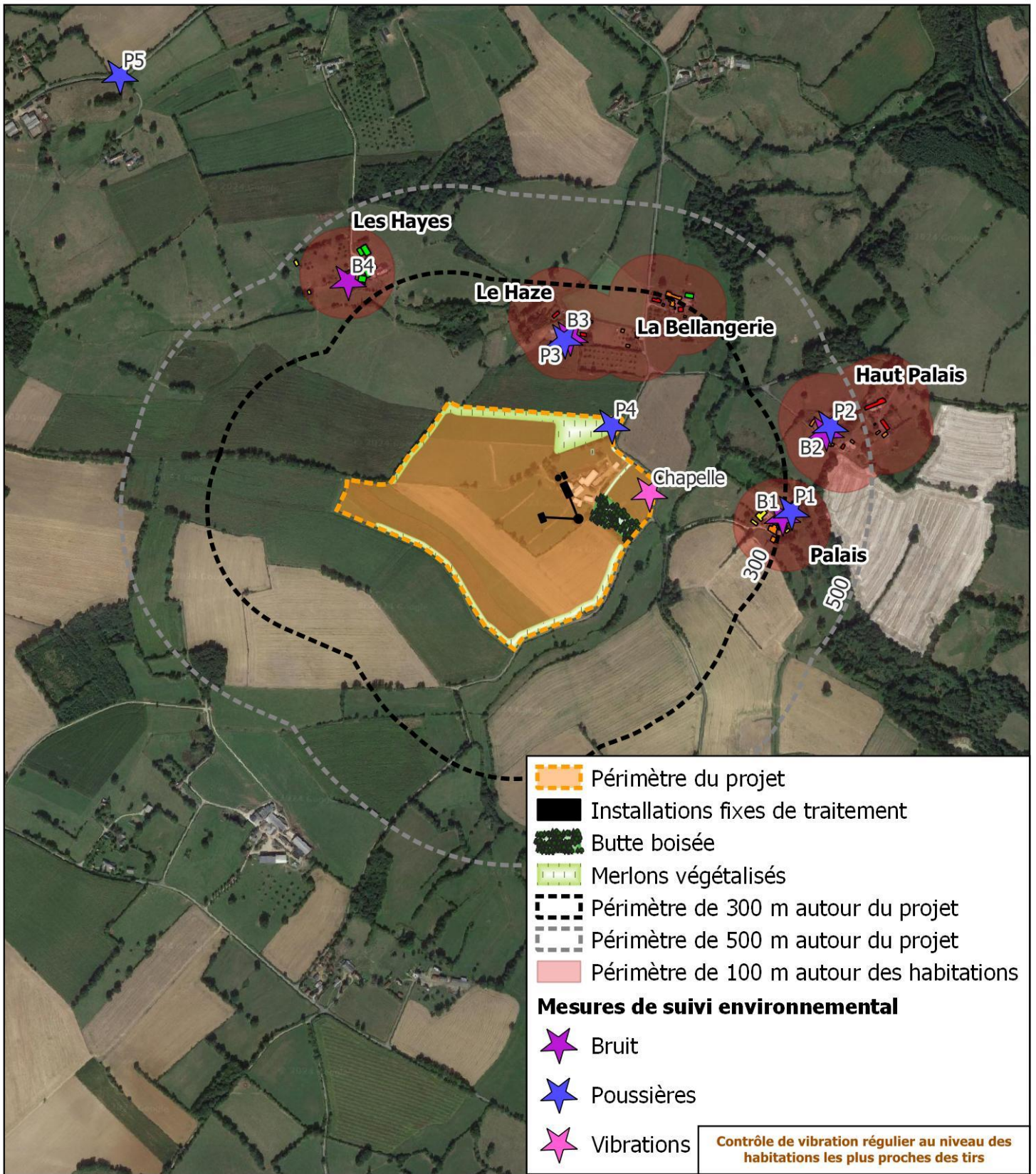
Les autres mesures présentées au paragraphe précédent s'insèrent dans la gestion quotidienne du projet et ne donnent pas lieu à des dépenses spécifiques.

3.3. MODALITES DE SUIVI

Le contrôle de l'efficacité des mesures et du respect des valeurs réglementaires d'émissions au droit des habitations riveraines incite à mettre en place un programme de suivi environnemental qui comprendra :

Thème	Point de contrôle	Modalité de suivi	Fréquence
Bruits	B1 : Palais	Mesure de l'émergence	Annuelle
	B2 : Haut Palais		
	B3 : le Hazé		
	B4 : les Hayes		
Poussières	P1 : Palais	Mesures des retombées de poussières par méthode des jauges de dépôt	Trimestrielle
	P2 : Haut Palais		
	P3 : le Hazé		
	P4 : Limite Nord		
	P5 : témoin		
Vibrations	Chapelle	Contrôle des vibrations	A chaque tir
	Habitation la plus proche du tir		

Fig. 71 : Proposition de suivi environnemental



0 100 200 300 400 500 m



MESURES DE SUIVI DES IMPACTS SUR LE VOISINAGE



ANNEXE 1

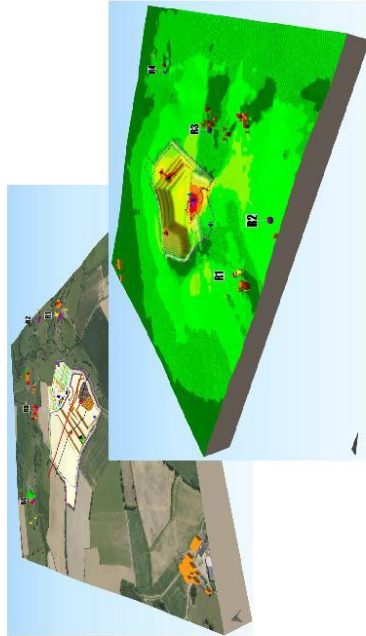
MODELISATION DES NIVEAUX SONORES



SOCAORNE

S.A.S au capital de 10 000,00 €
Siège Social : La Bougnerie – 35690 LOUYGNE DE BAIS
Téléphone : 02 99 49 07 04
R.C.S Rennes : 891 877 918 – Code N.A.F. : 0819Z
TVA Intracommunautaire : FR 18891877913
IBAN : FR76 3004 7141 3800 0201 0650 102

Site de la Chapelle Commune de MONTREUIL AU HOULME (61)



Dossier de demande d'autorisation environnementale

Article R181 du Code de l'Environnement

SIMULATION DES NIVEAUX SONORES

Dossier réalisé en collaboration avec :



Références : R260-mithra-avril 2024



TABLE DES MATIERES

1.	Contexte de la modélisation	3
2.	Logiciel utilisé	4
3.	Méthodologie utilisée pour les mesures de niveaux sonores	5
3.1.	Définitions	5
3.2.	Références normatives	6
4.	Hypothèses de calcul et calage du MNT	6
4.1.	Principes	6
4.2.	La zone d'étude	6
4.3.	Les sources sonores	8
4.3.1.	Les sources sonores hors du site de la carrière	8
4.3.2.	Niveaux sonores sur la carrière	8
4.3.3.	Niveaux sonores des sources	9
4.3.4.	Niveaux résiduels mesurés sur site	9
5.	Modélisation	10
5.1.	Choix des phases de modélisation	10
5.2.	Modélisation phase 1	10
5.2.1.	Le MNT	10
5.2.2.	Prise en compte du MNT et des sources dans MITHRA SIG	12
5.2.3.	Résultats de la modélisation	12
5.3.	Modélisation phase 3	15
5.3.1.	Le MNT	15
5.3.2.	Prise en compte du MNT et des sources dans MITHRA SIG	16
5.3.3.	Résultats de la modélisation	17
5.4.	Modélisation phase 5	20
5.4.1.	Le MNT	20
5.4.2.	Prise en compte du MNT et des sources dans MITHRA SIG	21
5.4.3.	Résultats de la modélisation	22
6.	Synthèse et estimation des émergences	25
6.1.	Principes de calcul	25
6.2.	Présentation des résultats et calcul des émergences	25
6.3.	Interprétations et conclusions	27



Site de la Chapelle – MONTREUIL AU HOULME (61)
Dossier de demande d'autorisation environnementale
Modélisation des niveaux sonores

R260-avril24

1



TABLE DES ILLUSTRATIONS

Fig. 1 : Carte de la zone d'étude	7
Fig. 2 : Niveaux sonores retenus pour les sources	9
Fig. 3 : Niveaux de bruits résiduels mesurés au droit des stations	9
Fig. 4 : Vue 3D du MNT (phase 1)	11
Fig. 5 : Coupe Nord-Ouest/Sud-Est du MNT	11
Fig. 6 : Modèle MITHRA SIG Phase 1	12
Fig. 7 : Carte de bruits – phase 1	13
Fig. 8 : Vue 3D – modélisation phase 1	14
Fig. 9 : Niveaux de bruits liés aux sources modélisées au droit des ZER (phase 1)	14
Fig. 10 : Vue 3D du MNT (phase 3)	15
Fig. 11 : Coupe Nord-Ouest/Sud-Est du MNT	16
Fig. 12 : Modèle MITHRA SIG Phase 3	16
Fig. 13 : Carte de bruits – phase 3	18
Fig. 14 : Vue 3D – modélisation phase 3	19
Fig. 15 : Niveaux de bruits liés aux sources modélisées au droit des ZER (phase 3)	19
Fig. 16 : Vue 3D du MNT (phase 5)	20
Fig. 17 : Coupe Nord-Ouest/Sud-Est du MNT	21
Fig. 18 : Modèle MITHRA SIG Phase 5	21
Fig. 19 : Carte de bruits – phase 5	23
Fig. 20 : Vue 3D – modélisation phase 5	24
Fig. 21 : Niveaux de bruits liés aux sources modélisées au droit des ZER (phase 5)	24
Fig. 22 : Tableau de synthèse des émergences calculées au droit des ZER en phase 1	25
Fig. 23 : Tableau de synthèse des émergences calculées au droit des ZER en phase 3	26
Fig. 24 : Tableau de synthèse des émergences calculées au droit des ZER en phase 5	26

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Présentation du logiciel MITHRA SIG	28
--	----



1. CONTEXTE DE LA MODELISATION

La société SOCAORNE (Filiale du Groupe Holding Thierry Pigeon) sollicite une autorisation environnementale (DAE) pour l'ouverture d'une carrière de 24 ha environ, au lieu-dit « la Chapelle » sur la commune de Montreuil au Houllme (61).

Les terrains dont l'exploitation est envisagée sont constitués par des cornèemes et du granite. Les estimations réalisées par la société SOCAORNE permettent d'envisager une exploitation pour :

- Une durée de 30 ans,
- Une production annuelle moyenne de 150 000 tonnes,
- Une production annuelle maximale de 200 000 tonnes,
- Une cote minimale d'extraction de 165 m NGF, soit 3 à 4 fronts d'exploitation de 15 m.

Les matériaux produits seront des granulats, à forte valeur ajoutée, et dont la destination sera réservée essentiellement à des usages spécifiques :

- Pistes cyclables, voie verte, aménagements divers et aménagements décoratifs pour demeures remarquables (haras, châteaux) pour les arènes granitiques, principalement pour le marché local ;
- Usages nobles, chantiers de TP locaux, béton, enrobés pour les autres granulats (granite et corrienne), d'une dureté importante, pouvant être exportés dans les grandes villes environnantes.

Dans le cadre de ces activités futures, il convient d'évaluer l'impact du projet sur les niveaux sonores au droit des habitations des riverains.


Une modélisation a donc été réalisée pour évaluer cet impact et vérifier le respect futur des niveaux d'émergence au droit des Zones à Emergence Réglementée les plus proches de la carrière.





2. LOGICIEL UTILISE

La modélisation a été réalisée à l'aide du logiciel MITHRA SIG V5.

 MithraSIG

Logiciel de cartographie acoustique

MithraSIG est le premier module de la gamme logicielle **MithraStatis**.

Co-développement Geomod - CSTB

MithraSIG résulte de la collaboration de deux spécialistes, le **CSTB** (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) et Geomod, qui allient leurs compétences respectives.

Le **CSTB**, expert reconnu avec 40 ans de recherche en acoustique – le code MITHRA, apporte des moteurs de calculs représentant l'état de l'art en matière de rigueur et performance.

Geomod, expert en géomatique, reconnu pour sa forte réactivité en développement et la qualité de son support à ses utilisateurs, apporte son savoir-faire en développement et intégration.

MithraSIG est un logiciel de cartographie acoustique basé sur un SIG. Le système d'information géographique (SIG) apporte l'ouverture et la pérennité ce par sa richesse de formats maintenus en lecture comme en export, de fonctionnalités avancées de dessin et d'édition, d'analyse et de rendu. Le SIG utilisé est Cadcorp SIS, qui a été initialement choisi par l'IGN pour le compte du CSTB.

Une description plus complète du logiciel est présentée en annexe 1.



3. METHODOLOGIE UTILISEE POUR LES MESURES DE NIVEAUX SONORES

3.1. DEFINITIONS

- **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 que l'on désire distinguer du bruit ambiant. Ce peut être, par exemple, un bruit dont la production ou la transmission est inhabituelle dans une zone résidentielle.
- **Bruit résiduel**
Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée. Ce peut être par exemple, dans un logement, l'ensemble des bruits habituels provenant de l'extérieur et des bruits intérieurs correspondant à l'usage normal des locaux et équipement.
- **Émergence (E)**
Modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence. Elle est évaluée en comparant le niveau de pression acoustique continu pondéré A du bruit ambiant avec le niveau de pression acoustique continu du bruit pondéré résiduel.

3.2. REFERENCES NORMATIVES

- La méthode employée est celle dite « d'expertise », conformément à la norme AFNOR – NF S31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement », décembre 1996, modifiée par l'amendement NF S31-010/A1 de décembre 2008 :
- Enregistrement en continu sur une période de 30 minutes des niveaux de pression acoustique à l'aide de sonomètres intégrateurs de classe I. Les matériels utilisés répondent aux exigences de la norme EN 60-804 et sont annuellement étalonnés.
 - Les données recueillies lors des enregistrements sont traitées à l'aide d'un logiciel spécifique, permettant de qualifier les bruits spécifiques non représentatifs (abolements, conversations, trafic....).
 - Les mesures sont effectuées pendant les périodes réglementaires de jour (7h-22h) et/ou de nuit (22h-7h), suivant les horaires de fonctionnement du site contrôlé.
- Le principe de mesurage retenu à l'extérieur est conforme à la norme AFNOR – NF S31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement », décembre 1996, modifiée par l'amendement NF S31-010/A1 de décembre 2008 :
- Hauteur de mesurage comprise entre 1,2 et 1,5 m au-dessus du sol ou d'un obstacle.
 - Emplacement de mesurage à au moins 2 m de toute surface réfléchissante.
 - Réalisation des mesurages quand la vitesse du vent est inférieure à 5 m/s, et hors pluie marquée.





4. HYPOTHESES DE CALCUL ET CALAGE DU MNT

4.1. PRINCIPES

Une modélisation des niveaux sonores repose sur la prise en compte :

- d'un MNT (Modèle Numérique de Terrain), qui correspond à la prise en compte de la topographie des terrains, à laquelle vient se superposer des objets comme des bâtiments, des murs, des merlons...
- de sources d'émissions sonores, pouvant être ponctuelles (installations de traitement) ou linéiques (route, trafic de camions, ...)
- d'un ensemble de récepteurs, qui correspondent aux points où pourront être calculés les niveaux sonores,
- des conditions météorologiques locales.

Les différentes étapes de la modélisation sont les suivantes :

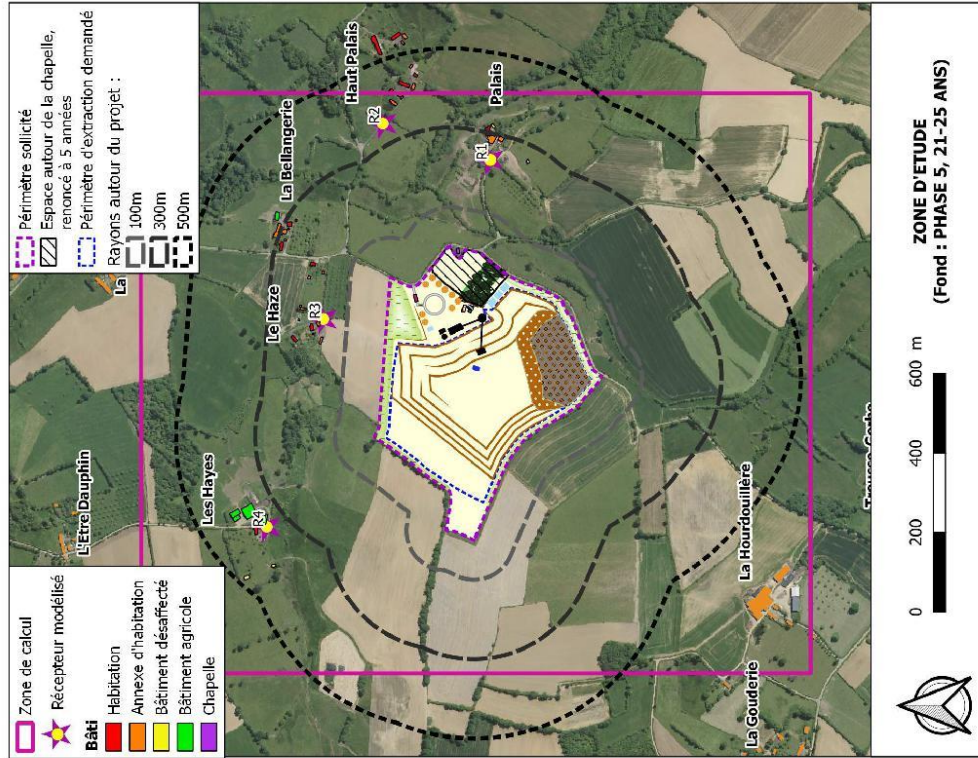
- définition d'une zone d'études,
- création du MNT,
- modélisation des niveaux sonores futurs, en fonction de l'évolution de la topographie et de l'existence de nouvelles sources sonores ou le déplacement de sources sonores existantes,
- évaluation des émergences modélisées, en fonction des résultats de la modélisation et des niveaux de bruits résiduels mesurés sur site.

4.2. LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude a été définie pour englober :

- le site,
- les ZER les plus proches de la carrière, pour lesquelles des mesures de bruits résiduels avaient été réalisées :
 - o Station 1 : Palais,
 - o Station 2 : Haut Palais,
 - o Station 3 : Le Haze,
 - o Station 4 : Les Hayes.

Le plan page suivante présente la zone d'étude prise en compte pour cette modélisation.





4.3.- LES SOURCES SONORES

4.3.1. LES SOURCES SONORES HORS DU SITE DE LA CARRIERE

Elles sont constituées par :

- la nature (oiseaux, vent, ...),
- des sources intermittentes (voies de circulation, tracteurs, aboiements, tronçonneuses ...).

Ces sources sont intermittentes et pour la plupart non localisables. Elles ne peuvent donc pas être incluses dans le modèle. Elles seront en revanche prises en compte dans la mesure du niveau de bruits résiduel mesuré sur site.

4.3.2. LES SOURCES SONORES SUR LA CARRIERE

Elles seront constituées par :

- Un ensemble en pied de front associant :
 - o une pelle hydraulique,
 - o un tonnerreau,
- Les installations de traitement fixes primaire (à partir de la phase 3), secondaire et tertiaire,
- L'installation de lavage (ponctuel),
- Un tonnerreau pour acheminer les matériaux jusqu'au poste primaire,
- Une chargeuse pour acheminer les matériaux en sortie des installations jusqu'à la plate-forme de stockage, ainsi que pour alimenter l'installation de lavage,
- Une chargeuse ou un Bull qui remblaise dans la fosse,
- Les camions clients et engins effectuant leurs circuits.



4.3.3. NIVEAUX SONORES DES SOURCES

Afin de réaliser les modélisations, les sources doivent être caractérisées par un niveau sonore en dB(A).

Les niveaux pris en compte sont présentés dans le tableau suivant :

Source sonore	Niveau de puissance acoustique L_w en dB(A)	Type de source	Origine de la donnée
Bull	100	Ponctuelle	Donnée constructeur
Chargeuse	98	Ponctuelle	Donnée constructeur
Tomberneau	103	Ponctuelle	Donnée constructeur
Pelle mécanique	103	Ponctuelle	Base IMAGINE ⁽¹⁾
Installation fixe barrière (primaire / secondaire / tertiaire)	107	Ponctuelle	Base IMAGINE ⁽¹⁾
Installation mobile	97	Ponctuelle	Base IMAGINE ⁽¹⁾
Installation de lavage	70	Ponctuelle	Base IMAGINE ⁽¹⁾
Engins	64	Linéique	Base IMAGINE ⁽¹⁾
Camions clients	64	Linéique	Base IMAGINE ⁽¹⁾

(1) Base de données Européenne offrant plus de 1200 sources – utilisée à défaut de données constructeur

Fig. 2 : Niveaux sonores retenus pour les sources

4.3.4. NIVEAUX RESIDUELS MESURES SUR SITE

Le tableau suivant récapitule les niveaux sonores résiduels mesurés pour les 4 futurs ZER. Les niveaux retenus sont ceux mesurés le 07/03/2022 par IGC environnement (mesures présentées dans le paragraphe 1.1.2 du volet humain).

ZER	Niveau de bruits résiduel mesuré sur site en dB(A)
Station 1 : Palais	35,7
Station 2 : Haut Palais	37,7
Station 3 : Le Hazé	40,8
Station 4 : Les Hayes	42,3

Fig. 3 : Niveaux de bruits résiduels mesurés au droit des stations

Les fiches de mesure associées sont présentées au paragraphe 1.1.2 du volet humain de l'étude d'impact.



5. MODELISATION

5.1. CHOIX DES PHASES DE MODELISATION

Les phases 1, 3 et 5 ont été retenues pour les modélisations, car elles représentent les trois phases au cours desquelles les extractions et activités de remblaiement seront les plus proches des habitations.

5.2. MODELISATION PHASE 1

Cette modélisation prend en compte :

- L'actualisation du MNT avec la topographie de la phase 1,
- Les sources ponctuelles : installations fixes (secondaire-tertiaire), installation de lavage, chargement client, 1 pelle, 1 chargeuse, 1 bulldozer, 1 tombereau, 1 groupe mobile de concassage-criblage.
- Les sources linéiques : trajet des tombereaux et des camions.

5.2.1. LE MNT

Dans le cadre de la présente modélisation, le MNT a été établi à l'aide des données suivantes :

- Sur le site :
 - o saisie de la topographie prévisionnelle de la phase 1 à partir de points et de polygones caractérisant sous QGIS et import des données sous MITHRA SIG,
 - o création des merlons sous forme de « talus » dans MITHRA SIG,
- Sur les abords du site : Prise en compte dans MITHRA SIG du Modèle Numérique de Terrain SRTM (Shuttle Radar Topography Mission : fichiers matriciels et vectoriels topographiques fournis par deux agences américaines: la NASA et la NGA), ainsi que le Modèle Numérique de Terrain issu de la banque de données de l'IGN (données en libre-service depuis 2021).

Les blocs diagrammes et les coupes qui suivent permettent de visualiser le MNT généré pour le modèle.



Fig. 4 : Vue 3D du MNT (phase 1)

Les coupes suivantes permettent de visualiser le MNT réalisé.

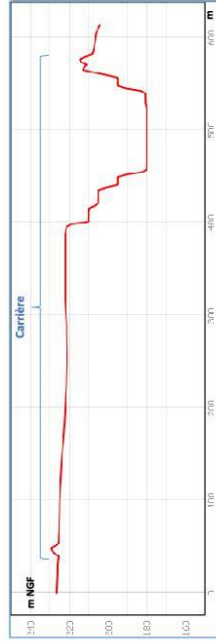


Fig. 5 : Coupe Nord-Ouest/Sud-Est du MNT



5.2.2. PRISE EN COMPTE DU MNT ET DES SOURCES DANS MITHRA SIG

Le plan suivant représente la modélisation réalisée sous MITHRASIG :

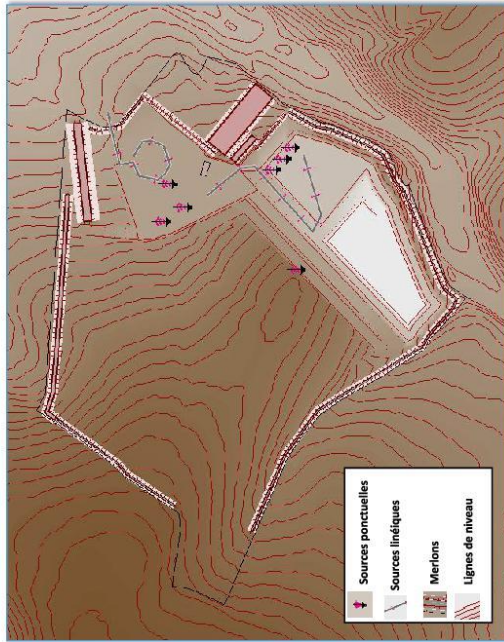
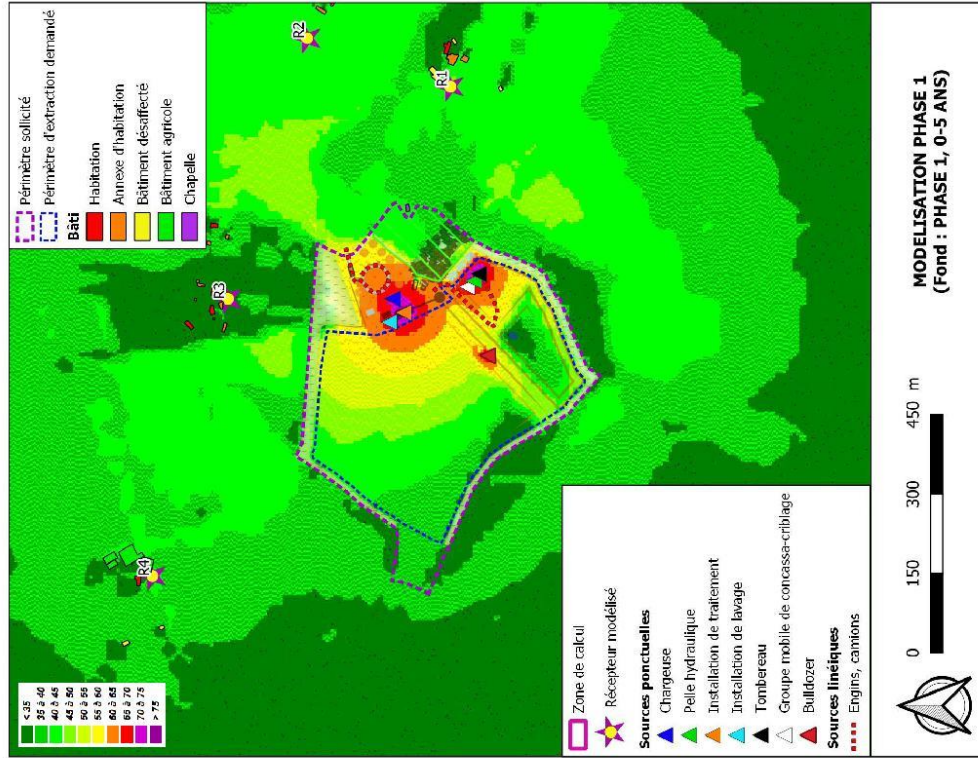


Fig. 6 : Modèle MITHRA SIG Phase 1

5.2.3. RESULTATS DE LA MODELISATION

La carte et le bloc diagramme suivants permettent de visualiser la modélisation obtenue (niveau sonore lié aux sources modélisées) :



MODELISATION PHASE 1
(Fond : PHASE 1, 0-5 ANS)

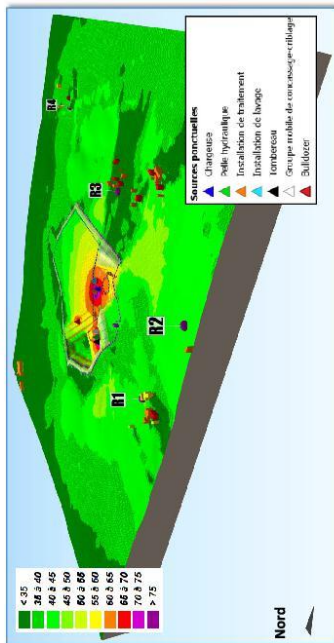


Fig. 8 : Vue 3D – modélisation phase 1

Cette modélisation montre bien :

- Les niveaux sonores les plus élevés se concentrent autour des sources :
 - o Dans l'excavation à l'Ouest,
 - o au niveau des installations de traitement à l'Est,
- Aux alentours du site, le bruit lié aux sources est atténué par l'effet de la topographie, la présence de merlons ainsi que la distance et l'encaissement des activités.

Le tableau suivant récapitule les niveaux sonores liés aux sources modélisées au droit des ZER.

ZER	Niveau de bruits lié aux sources modélisées en dB(A)
Station 1 : Palais	39,6
Station 2 : Haut Palais	40,8
Station 3 : Le Hazé	37,2
Station 4 : Les Hayes	38,1

Fig. 9 : Niveaux de bruits liés aux sources modélisées au droit des ZER (phase 1)



5.3. MODELISATION PHASE 3

Cette modélisation prend en compte :

- L'actualisation du MNT avec la topographie de la phase 3,
- Les sources ponctuelles : installations fixes, installation de lavage, chargement client, 1 pelle, 1 chargeuse, 2 buldozers, 1 tombereau,
- Les sources linéiques : trajet des tombereaux et des camions.

5.3.1. LE MNT

Dans le cadre de la présente modélisation, le MNT a été établi à l'aide des données suivantes :

- Sur le site :
 - o saisie de la topographie prévisionnelle de la phase 3 à partir de points et de polygones caractéristiques sous QGIS et import des données sous MITHRA SIG,
 - o création des merlons sous forme de « talus » dans MITHRA SIG,
- Sur les abords du site : Prise en compte dans MITHRA SIG du Modèle Numérique de Terrain SRTM (Shuttle Radar Topography Mission : fichiers matriciels et vectoriels topographiques fournis par deux agences américaines: la NASA et la NGA), ainsi que le Modèle Numérique de Terrain issu de la banque de données de l'IGN (données en libre-service depuis 2021).

Les blocs diagrammes et les coupes qui suivent permettent de visualiser le MNT généré pour le modèle.



Fig. 10 : Vue 3D du MNT (phase 3)





Les coupes suivantes permettent de visualiser le MNT réalisé.

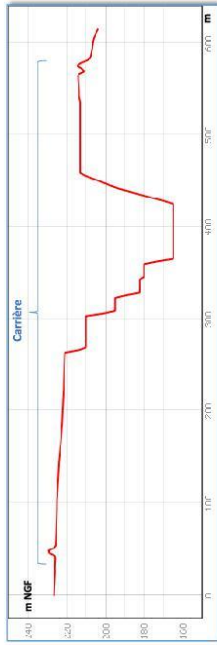


Fig. 11 : Coupe Nord-Ouest/Sud-Est du MNT

5.3.2. PRISE EN COMPTE DU MNT ET DES SOURCES DANS MITHRASIG

Le plan suivant représente la modélisation réalisée sous MITHRASIG :

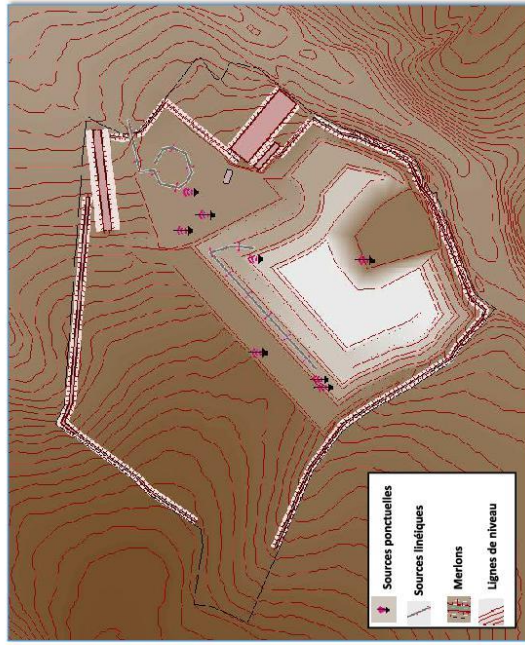


Fig. 12 : Modèle MITHRASIG Phase 3



5.3.3. RESULTATS DE LA MODELISATION

La carte et le bloc diagramme suivants permettent de visualiser la modélisation obtenue (niveau sonore lié aux sources modélisées) :



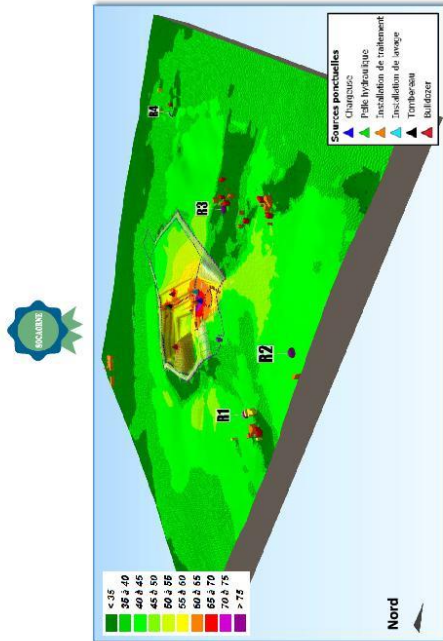
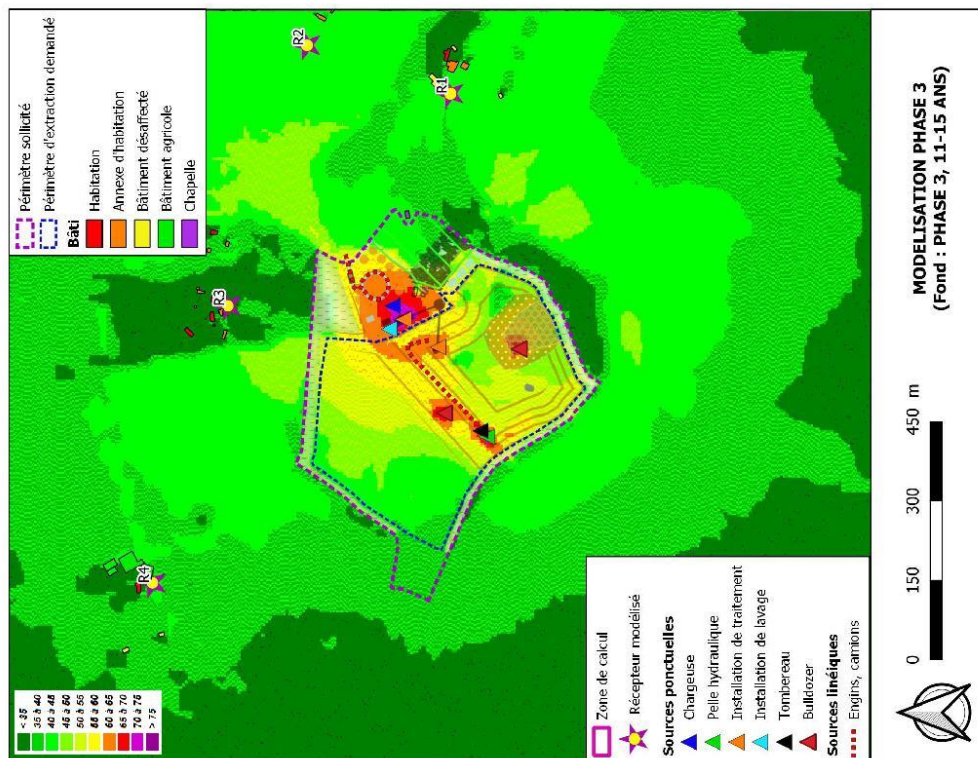


Fig. 14 : Vue 3D – modélisation phase 3

Cette modélisation montre bien :

- Les niveaux sonores les plus élevés se concentrent autour des sources :
 - o Dans l'excavation à l'Ouest,
 - o au niveau des installations à l'Est,
 - o au niveau de la plateforme de remblai au Sud,
- Aux alentours du site, le bruit lié aux sources est atténué par l'effet de la topographie, la présence de merlons ainsi que la distance et l'encaissement des activités.

Le tableau suivant récapitule les niveaux sonores liés aux sources modélisées au droit des ZER.

ZER	Niveau de bruits lié aux sources modélisé en dB(A)
Station 1 : Palais	39,8
Station 2 : Haut Palais	41,1
Station 3 : Le Hazé	37,5
Station 4 : Les Hayes	38,2

Fig. 15 : Niveaux de bruits liés aux sources modélisées au droit des ZER (phase 3)



5.4. MODELISATION PHASE 5

Cette modélisation prend en compte :

- L'actualisation du MNT avec la topographie de la phase 5,
- Les sources ponctuelles : installations fixes, installation de lavage, chargement client, 1 pelle, 1 chargeuse, 2 bulldozers, 1 tombereau.
- Les sources linéiques : trajet des tombereaux et des camions.

5.4.1. LE MNT

Dans le cadre de la présente modélisation, le MNT a été établi à l'aide des données suivantes :

- Sur le site :
 - o saisie de la topographie prévisionnelle de la phase 5 à partir de points et de polygones caractérisés sous QGIS et import des données sous MITHRA SIG,
 - o création des merlons sous forme de « talus » dans MITHRA SIG,
- Sur les abords du site : Prise en compte dans MITHRA SIG du Modèle Numérique de Terrain SRTM (Shuttle Radar Topography Mission : fichiers matriciels et vectoriels topographiques fournis par deux agences américaines: la NASA et la NGA), ainsi que le Modèle Numérique de Terrain issu de la banque de données de l'IGN (données en libre-service depuis 2021).

Les blocs diagrammes et les coupes qui suivent permettent de visualiser le MNT généré pour le modèle.



Fig. 16 : Vue 3D du MNT (phase 5)



Les coupes suivantes permettent de visualiser le MNT réalisé.

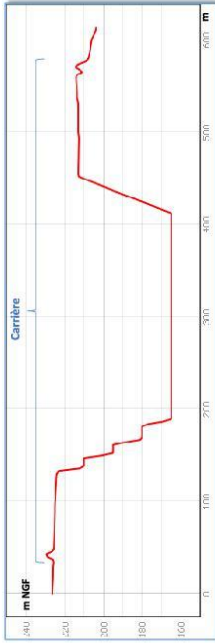


Fig. 17 : Coupe Nord-Ouest/Sud-Est du MNT

5.4.2. PRISE EN COMPTE DU MNT ET DES SOURCES DANS MITHRA SIG

Le plan suivant représente la modélisation réalisée sous MITHRASIG :

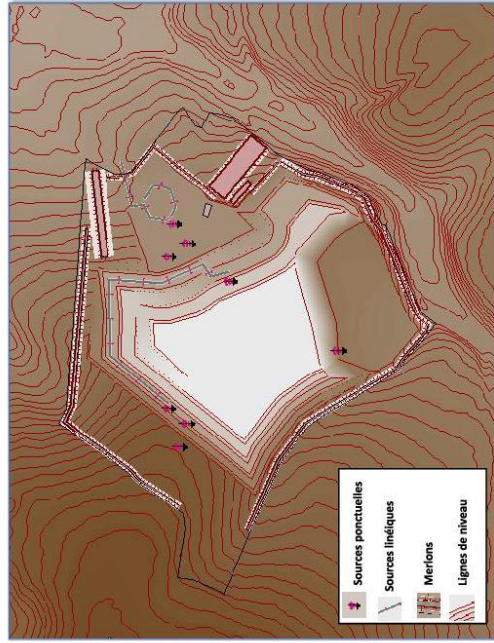
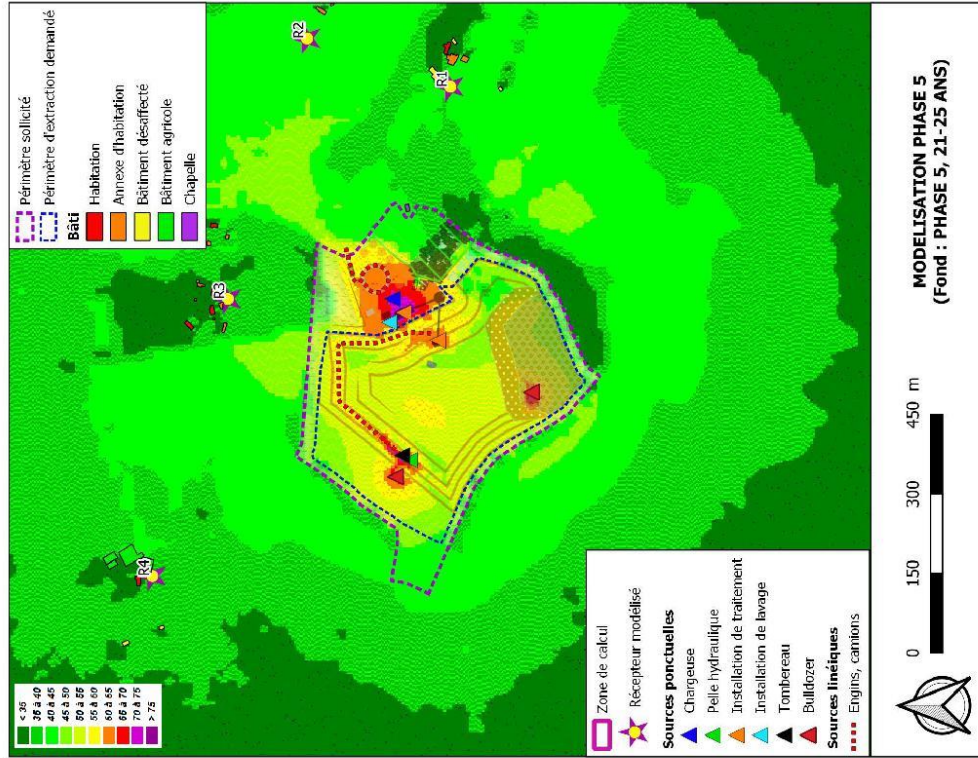


Fig. 18 : Modèle MITHRA SIG Phase 5



5.4.3. RESULTATS DE LA MODELISATION

La carte et le bloc diagramme suivants permettent de visualiser la modélisation obtenue (niveau sonore lié aux sources modélisées) :



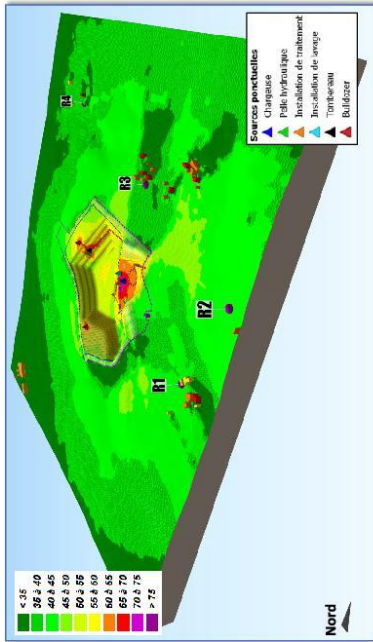


Fig. 20 : Vue 3D – modélisation phase 5

Cette modélisation montre bien :

- Les niveaux sonores les plus élevés se concentrent autour des sources :
 - o Dans l'excavation à l'Ouest,
 - o au niveau des installations à l'Est,
 - o au niveau de la plateforme de remblai au Sud,
- Aux alentours du site, le bruit lié aux sources est atténué par l'effet de la topographie, la présence de merlons ainsi que la distance et l'encaissement des activités.

Le tableau suivant récapitule les niveaux sonores liés aux sources modélisées au droit des ZER.

ZER	Niveau de bruits liés aux sources modélisées en dB(A)
Station 1 : Palais	39
Station 2 : Haut Palais	41,5
Station 3 : Le Hazé	39
Station 4 : Les Hayes	37,5

Fig. 21 : Niveaux de bruits liés aux sources modélisées au droit des ZER (phase 5)



6. SYNTHÈSE ET ESTIMATION DES ÉMERGENCES

6.1. PRINCIPES DE CALCUL

Les bruits modélisés ne prenant en compte que les sources liées à l'activité de la carrière, les niveaux sonores obtenus ne reflètent pas les niveaux réels que l'on pourrait obtenir lors d'une mesure sur le terrain. Ainsi, pour obtenir le niveau ambiant théorique pour chaque modélisation, il suffit d'ajouter le niveau résiduel mesuré sur site et le niveau modélisé lié aux sources pour chaque station pour les différentes phases.

La formule utilisée pour ce calcul est la suivante :

$$B_a = B_r + B_m = 10 \times \log\left(10^{\left(\frac{B_r}{10}\right)} + 10^{\left(\frac{B_m}{10}\right)}\right)$$

B_a : Bruit ambiant; B_r : Bruit résiduel; B_m : Bruit modélisé

Il suffit ensuite de retrancher au bruit ambiant le bruit résiduel pour obtenir l'émergence au droit de la station considérée :

$$E = B_a - B_r$$

E: Emergence

6.2. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS ET CALCUL DES ÉMERGENCES

Les tableaux suivants récapitulent les niveaux sonores obtenus pour les 4 ZER pour les trois modélisations.

ZER	Phase 1				
	Niveau de bruits résiduel mesuré en dB(A)	Niveau de bruits liés aux sources modélisées en dB(A)	Niveau de bruits ambiant modélisé en dB(A)	Emergence estimée en dB(A)	Emergence autorisée en dB(A)
Station 1 : Palais	35,7	39,6	41,1	5,4	6
Station 2 : Haut Palais	37,7	40,8	42,5	4,8	6
Station 3 : Le Hazé	40,8	37,2	42,4	1,6	6
Station 4 : Les Hayes	42,3	38,1	43,7	1,4	6

Fig. 22 : Tableau de synthèse des émergences calculées au droit des ZER en phase 1



Phase 3					
ZER	Niveau de bruits résiduel mesuré en dB(A)	Niveau de bruits liés aux sources modélisé en dB(A)	Niveau de bruits liés aux sources modélisé en dB(A)	Emergence estimée en dB(A)	Emergence autorisée en dB(A)
Station 1 : Palais	35,7	39,8	41,2	5,5	6
Station 2 : Haut Palais	37,7	41,1	42,7	5,0	6
Station 3 : Le Hazé	40,8	37,5	42,5	1,7	6
Station 4 : Les Hayes	42,3	38,2	43,7	1,4	6

Fig. 23 : Tableau de synthèse des émergences calculées au droit des ZER en phase 3

Phase 5					
ZER	Niveau de bruits résiduel mesuré en dB(A)	Niveau de bruits liés aux sources modélisé en dB(A)	Niveau de bruits ambiants modélisé en dB(A)	Emergence estimée en dB(A)	Emergence autorisée en dB(A)
Station 1 : Palais	35,7	39	40,7	5,0	6
Station 2 : Haut Palais	37,7	41,5	43,0	5,3	6
Station 3 : Le Hazé	40,8	39	43,0	2,2	6
Station 4 : Les Hayes	42,3	37,5	43,5	1,2	6

Fig. 24 : Tableau de synthèse des émergences calculées au droit des ZER en phase 5



6.3. INTERPRETATIONS ET CONCLUSIONS

Toutes les émergences calculées sont inférieures aux seuils limites admissibles de 5 ou 6 dB(A). Cette modélisation met donc en évidence le respect systématique des niveaux d'émergence admissibles au droit des 4 ZER.

Au niveau de ces 4 ZER, le bruit lié aux sources est très fortement atténué par l'effet de la topographie, de la présence de merlons et de la distance aux activités.

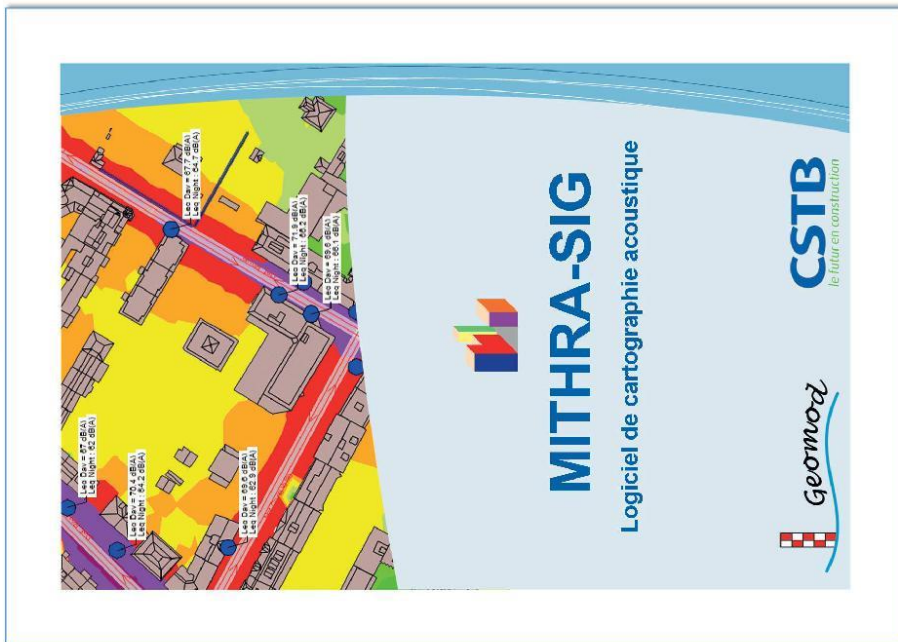
En outre, les cartes et valeurs de niveaux sonores obtenus témoignent en particulier des points suivants :

- L'émergence calculée au droit de la ZER 1 « Le Palais » est la plus élevée en phase 2. Cela s'explique par la présence des engins remblayant la fosse, ainsi que la plateforme des installations, à proximité de cette station.
- Les émergences calculées les plus fortes sont situées au droit des ZER 1 « Le Palais » et ZER 2 « Le Haut Palais ». Cet impact est lié à la proximité de la plateforme des installations, couplé à une ambiance sonore très calme sans activité. Toutefois, la modélisation représente le cas le plus défavorable (merlon de faible envergure modélisé et activité des engins permanents), ainsi le respect de l'émergence maximale admissible devrait être systématique.
- Les émergences calculées au droit des autres ZER de manière générale sont moyennes en raison de l'éloignement important de ces habitations vis-à-vis des installations de traitement et des trajets des camions.





**ANNEXE 1 :
PRESENTATION DU LOGICIEL MITHRA SIG**





Codéveloppement CSTB - GEOMOD

MITHRASIG résulte de la collaboration de deux spécialistes, le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) et Geomod, qui ont leurs compétences respectives.

Le CSTB, expert reconnu avec 40 ans de recherche en acoustique - le socio MITHRAS, apporte des méthodes de calculs éprouvées (test de l'art en matière de rigueur et performance).

Geomod, expert en géomatique, recoupe tout ce qui se trouve lié à la qualité de son support à ses utilisateurs, apporte son savoir faire en développement et intégration.

Intuitif et riche

MITHRASIG a été conçu dans l'optique de simplifier la compréhension du modèle et la création de modèles.

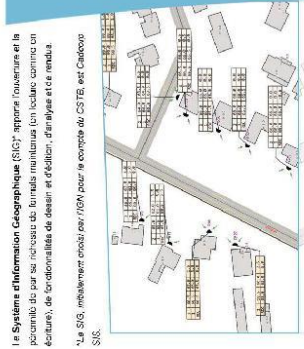
CONSTRUCTION DE MODÈLE SIMPLE

Grâce à une interface simple et intuitive, la création du modèle est rapide. Elle se fait soit par intégration de données existantes, soit par création de données géométriques et attributs à l'aide de différents formats et des différents formats, soit par importation de données existantes (SHP, MATRICE, TAB, DTS, DWG, DGN, etc.).

- Des outils éprouvés et validés et d'édition graphique de données géométriques et attributs.
- Des assistants dédiés à la création de modèles types, de modèles spatiaux et d'impression.

RENDUS CLAIRS ET COMPLETS

- 2 types de cartes : verticales, horizontales, en regard des bâtiments, et des cartes de récapitulaires pondérées par l'utilisateur.
- Présentation des résultats sous forme de tableaux, de cartes de coupes, de vues 3D.
- Mise à jour en temps réel après modification du table, changement d'ordre, actualisation/actualisation de données.
- Création de cartes d'identification (contours) permettant une information, agrandissement / impression des zones, gestion de l'abaque d'activités sur plusieurs...).



Calculs rapides et rigoureux

S'agissant sur le savoir-faire du CSTB, MITHRASIG offre rapidité et précision pour ses calculs.

- Utilisation d'algorithmes performants, basés sur des méthodes acoustiques de type lancer de faisceaux, séparant les algorithmes utilisés pour la propagation au sein d'un environnement fermé de ceux utilisés pour la propagation en espace libre, qui dans un environnement ouvert, nécessitent de distinguer les contributions, ou encore dans des cas de propagation où la réflexion est influente sur la propagation.

MITHRASIG bénéficie de technologies et des travaux de recherche et développement du CSTB (niveau et projets de recherche).

RESPECT DES NORMES

Le moteur de calcul physique calcule la propagation du bruit conformément aux exigences des réglementations en vigueur, notamment la Directive Européenne 2002/49/CE, en prenant en compte les effets des conditions météorologiques.

- Ne se limite pas à la propagation du bruit au sein d'un environnement fermé, mais permet également de prendre en compte la contribution des bruits de sources extérieures.
- Respecte les normes européennes (ISO 9613, ISO 9613-2, ISO 9613-3, ISO 9613-4, ISO 9613-5, ISO 9613-6, ISO 9613-7, ISO 9613-8, ISO 9613-9, ISO 9613-10, ISO 9613-11, ISO 9613-12, ISO 9613-13, ISO 9613-14, ISO 9613-15, ISO 9613-16, ISO 9613-17, ISO 9613-18, ISO 9613-19, ISO 9613-20, ISO 9613-21, ISO 9613-22, ISO 9613-23, ISO 9613-24, ISO 9613-25, ISO 9613-26, ISO 9613-27, ISO 9613-28, ISO 9613-29, ISO 9613-30, ISO 9613-31, ISO 9613-32, ISO 9613-33, ISO 9613-34, ISO 9613-35, ISO 9613-36, ISO 9613-37, ISO 9613-38, ISO 9613-39, ISO 9613-40, ISO 9613-41, ISO 9613-42, ISO 9613-43, ISO 9613-44, ISO 9613-45, ISO 9613-46, ISO 9613-47, ISO 9613-48, ISO 9613-49, ISO 9613-50, ISO 9613-51, ISO 9613-52, ISO 9613-53, ISO 9613-54, ISO 9613-55, ISO 9613-56, ISO 9613-57, ISO 9613-58, ISO 9613-59, ISO 9613-60, ISO 9613-61, ISO 9613-62, ISO 9613-63, ISO 9613-64, ISO 9613-65, ISO 9613-66, ISO 9613-67, ISO 9613-68, ISO 9613-69, ISO 9613-70, ISO 9613-71, ISO 9613-72, ISO 9613-73, ISO 9613-74, ISO 9613-75, ISO 9613-76, ISO 9613-77, ISO 9613-78, ISO 9613-79, ISO 9613-80, ISO 9613-81, ISO 9613-82, ISO 9613-83, ISO 9613-84, ISO 9613-85, ISO 9613-86, ISO 9613-87, ISO 9613-88, ISO 9613-89, ISO 9613-90, ISO 9613-91, ISO 9613-92, ISO 9613-93, ISO 9613-94, ISO 9613-95, ISO 9613-96, ISO 9613-97, ISO 9613-98, ISO 9613-99, ISO 9613-100, ISO 9613-101, ISO 9613-102, ISO 9613-103, ISO 9613-104, ISO 9613-105, ISO 9613-106, ISO 9613-107, ISO 9613-108, ISO 9613-109, ISO 9613-110, ISO 9613-111, ISO 9613-112, ISO 9613-113, ISO 9613-114, ISO 9613-115, ISO 9613-116, ISO 9613-117, ISO 9613-118, ISO 9613-119, ISO 9613-120, ISO 9613-121, ISO 9613-122, ISO 9613-123, ISO 9613-124, ISO 9613-125, ISO 9613-126, ISO 9613-127, ISO 9613-128, ISO 9613-129, ISO 9613-130, ISO 9613-131, ISO 9613-132, ISO 9613-133, ISO 9613-134, ISO 9613-135, ISO 9613-136, ISO 9613-137, ISO 9613-138, ISO 9613-139, ISO 9613-140, ISO 9613-141, ISO 9613-142, ISO 9613-143, ISO 9613-144, ISO 9613-145, ISO 9613-146, ISO 9613-147, ISO 9613-148, ISO 9613-149, ISO 9613-150, ISO 9613-151, ISO 9613-152, ISO 9613-153, ISO 9613-154, ISO 9613-155, ISO 9613-156, ISO 9613-157, ISO 9613-158, ISO 9613-159, ISO 9613-160, ISO 9613-161, ISO 9613-162, ISO 9613-163, ISO 9613-164, ISO 9613-165, ISO 9613-166, ISO 9613-167, ISO 9613-168, ISO 9613-169, ISO 9613-170, ISO 9613-171, ISO 9613-172, ISO 9613-173, ISO 9613-174, ISO 9613-175, ISO 9613-176, ISO 9613-177, ISO 9613-178, ISO 9613-179, ISO 9613-180, ISO 9613-181, ISO 9613-182, ISO 9613-183, ISO 9613-184, ISO 9613-185, ISO 9613-186, ISO 9613-187, ISO 9613-188, ISO 9613-189, ISO 9613-190, ISO 9613-191, ISO 9613-192, ISO 9613-193, ISO 9613-194, ISO 9613-195, ISO 9613-196, ISO 9613-197, ISO 9613-198, ISO 9613-199, ISO 9613-200, ISO 9613-201, ISO 9613-202, ISO 9613-203, ISO 9613-204, ISO 9613-205, ISO 9613-206, ISO 9613-207, ISO 9613-208, ISO 9613-209, ISO 9613-210, ISO 9613-211, ISO 9613-212, ISO 9613-213, ISO 9613-214, ISO 9613-215, ISO 9613-216, ISO 9613-217, ISO 9613-218, ISO 9613-219, ISO 9613-220, ISO 9613-221, ISO 9613-222, ISO 9613-223, ISO 9613-224, ISO 9613-225, ISO 9613-226, ISO 9613-227, ISO 9613-228, ISO 9613-229, ISO 9613-230, ISO 9613-231, ISO 9613-232, ISO 9613-233, ISO 9613-234, ISO 9613-235, ISO 9613-236, ISO 9613-237, ISO 9613-238, ISO 9613-239, ISO 9613-240, ISO 9613-241, ISO 9613-242, ISO 9613-243, ISO 9613-244, ISO 9613-245, ISO 9613-246, ISO 9613-247, ISO 9613-248, ISO 9613-249, ISO 9613-250, ISO 9613-251, ISO 9613-252, ISO 9613-253, ISO 9613-254, ISO 9613-255, ISO 9613-256, ISO 9613-257, ISO 9613-258, ISO 9613-259, ISO 9613-260, ISO 9613-261, ISO 9613-262, ISO 9613-263, ISO 9613-264, ISO 9613-265, ISO 9613-266, ISO 9613-267, ISO 9613-268, ISO 9613-269, ISO 9613-270, ISO 9613-271, ISO 9613-272, ISO 9613-273, ISO 9613-274, ISO 9613-275, ISO 9613-276, ISO 9613-277, ISO 9613-278, ISO 9613-279, ISO 9613-280, ISO 9613-281, ISO 9613-282, ISO 9613-283, ISO 9613-284, ISO 9613-285, ISO 9613-286, ISO 9613-287, ISO 9613-288, ISO 9613-289, ISO 9613-290, ISO 9613-291, ISO 9613-292, ISO 9613-293, ISO 9613-294, ISO 9613-295, ISO 9613-296, ISO 9613-297, ISO 9613-298, ISO 9613-299, ISO 9613-300, ISO 9613-301, ISO 9613-302, ISO 9613-303, ISO 9613-304, ISO 9613-305, ISO 9613-306, ISO 9613-307, ISO 9613-308, ISO 9613-309, ISO 9613-310, ISO 9613-311, ISO 9613-312, ISO 9613-313, ISO 9613-314, ISO 9613-315, ISO 9613-316, ISO 9613-317, ISO 9613-318, ISO 9613-319, ISO 9613-320, ISO 9613-321, ISO 9613-322, ISO 9613-323, ISO 9613-324, ISO 9613-325, ISO 9613-326, ISO 9613-327, ISO 9613-328, ISO 9613-329, ISO 9613-330, ISO 9613-331, ISO 9613-332, ISO 9613-333, ISO 9613-334, ISO 9613-335, ISO 9613-336, ISO 9613-337, ISO 9613-338, ISO 9613-339, ISO 9613-340, ISO 9613-341, ISO 9613-342, ISO 9613-343, ISO 9613-344, ISO 9613-345, ISO 9613-346, ISO 9613-347, ISO 9613-348, ISO 9613-349, ISO 9613-350, ISO 9613-351, ISO 9613-352, ISO 9613-353, ISO 9613-354, ISO 9613-355, ISO 9613-356, ISO 9613-357, ISO 9613-358, ISO 9613-359, ISO 9613-360, ISO 9613-361, ISO 9613-362, ISO 9613-363, ISO 9613-364, ISO 9613-365, ISO 9613-366, ISO 9613-367, ISO 9613-368, ISO 9613-369, ISO 9613-370, ISO 9613-371, ISO 9613-372, ISO 9613-373, ISO 9613-374, ISO 9613-375, ISO 9613-376, ISO 9613-377, ISO 9613-378, ISO 9613-379, ISO 9613-380, ISO 9613-381, ISO 9613-382, ISO 9613-383, ISO 9613-384, ISO 9613-385, ISO 9613-386, ISO 9613-387, ISO 9613-388, ISO 9613-389, ISO 9613-390, ISO 9613-391, ISO 9613-392, ISO 9613-393, ISO 9613-394, ISO 9613-395, ISO 9613-396, ISO 9613-397, ISO 9613-398, ISO 9613-399, ISO 9613-400, ISO 9613-401, ISO 9613-402, ISO 9613-403, ISO 9613-404, ISO 9613-405, ISO 9613-406, ISO 9613-407, ISO 9613-408, ISO 9613-409, ISO 9613-410, ISO 9613-411, ISO 9613-412, ISO 9613-413, ISO 9613-414, ISO 9613-415, ISO 9613-416, ISO 9613-417, ISO 9613-418, ISO 9613-419, ISO 9613-420, ISO 9613-421, ISO 9613-422, ISO 9613-423, ISO 9613-424, ISO 9613-425, ISO 9613-426, ISO 9613-427, ISO 9613-428, ISO 9613-429, ISO 9613-430, ISO 9613-431, ISO 9613-432, ISO 9613-433, ISO 9613-434, ISO 9613-435, ISO 9613-436, ISO 9613-437, ISO 9613-438, ISO 9613-439, ISO 9613-440, ISO 9613-441, ISO 9613-442, ISO 9613-443, ISO 9613-444, ISO 9613-445, ISO 9613-446, ISO 9613-447, ISO 9613-448, ISO 9613-449, ISO 9613-450, ISO 9613-451, ISO 9613-452, ISO 9613-453, ISO 9613-454, ISO 9613-455, ISO 9613-456, ISO 9613-457, ISO 9613-458, ISO 9613-459, ISO 9613-460, ISO 9613-461, ISO 9613-462, ISO 9613-463, ISO 9613-464, ISO 9613-465, ISO 9613-466, ISO 9613-467, ISO 9613-468, ISO 9613-469, ISO 9613-470, ISO 9613-471, ISO 9613-472, ISO 9613-473, ISO 9613-474, ISO 9613-475, ISO 9613-476, ISO 9613-477, ISO 9613-478, ISO 9613-479, ISO 9613-480, ISO 9613-481, ISO 9613-482, ISO 9613-483, ISO 9613-484, ISO 9613-485, ISO 9613-486, ISO 9613-487, ISO 9613-488, ISO 9613-489, ISO 9613-490, ISO 9613-491, ISO 9613-492, ISO 9613-493, ISO 9613-494, ISO 9613-495, ISO 9613-496, ISO 9613-497, ISO 9613-498, ISO 9613-499, ISO 9613-500, ISO 9613-501, ISO 9613-502, ISO 9613-503, ISO 9613-504, ISO 9613-505, ISO 9613-506, ISO 9613-507, ISO 9613-508, ISO 9613-509, ISO 9613-510, ISO 9613-511, ISO 9613-512, ISO 9613-513, ISO 9613-514, ISO 9613-515, ISO 9613-516, ISO 9613-517, ISO 9613-518, ISO 9613-519, ISO 9613-520, ISO 9613-521, ISO 9613-522, ISO 9613-523, ISO 9613-524, ISO 9613-525, ISO 9613-526, ISO 9613-527, ISO 9613-528, ISO 9613-529, ISO 9613-530, ISO 9613-531, ISO 9613-532, ISO 9613-533, ISO 9613-534, ISO 9613-535, ISO 9613-536, ISO 9613-537, ISO 9613-538, ISO 9613-539, ISO 9613-540, ISO 9613-541, ISO 9613-542, ISO 9613-543, ISO 9613-544, ISO 9613-545, ISO 9613-546, ISO 9613-547, ISO 9613-548, ISO 9613-549, ISO 9613-550, ISO 9613-551, ISO 9613-552, ISO 9613-553, ISO 9613-554, ISO 9613-555, ISO 9613-556, ISO 9613-557, ISO 9613-558, ISO 9613-559, ISO 9613-560, ISO 9613-561, ISO 9613-562, ISO 9613-563, ISO 9613-564, ISO 9613-565, ISO 9613-566, ISO 9613-567, ISO 9613-568, ISO 9613-569, ISO 9613-570, ISO 9613-571, ISO 9613-572, ISO 9613-573, ISO 9613-574, ISO 9613-575, ISO 9613-576, ISO 9613-577, ISO 9613-578, ISO 9613-579, ISO 9613-580, ISO 9613-581, ISO 9613-582, ISO 9613-583, ISO 9613-584, ISO 9613-585, ISO 9613-586, ISO 9613-587, ISO 9613-588, ISO 9613-589, ISO 9613-590, ISO 9613-591, ISO 9613-592, ISO 9613-593, ISO 9613-594, ISO 9613-595, ISO 9613-596, ISO 9613-597, ISO 9613-598, ISO 9613-599, ISO 9613-600, ISO 9613-601, ISO 9613-602, ISO 9613-603, ISO 9613-604, ISO 9613-605, ISO 9613-606, ISO 9613-607, ISO 9613-608, ISO 9613-609, ISO 9613-610, ISO 9613-611, ISO 9613-612, ISO 9613-613, ISO 9613-614, ISO 9613-615, ISO 9613-616, ISO 9613-617, ISO 9613-618, ISO 9613-619, ISO 9613-620, ISO 9613-621, ISO 9613-622, ISO 9613-623, ISO 9613-624, ISO 9613-625, ISO 9613-626, ISO 9613-627, ISO 9613-628, ISO 9613-629, ISO 9613-630, ISO 9613-631, ISO 9613-632, ISO 9613-633, ISO 9613-634, ISO 9613-635, ISO 9613-636, ISO 9613-637, ISO 9613-638, ISO 9613-639, ISO 9613-640, ISO 9613-641, ISO 9613-642, ISO 9613-643, ISO 9613-644, ISO 9613-645, ISO 9613-646, ISO 9613-647, ISO 9613-648, ISO 9613-649, ISO 9613-650, ISO 9613-651, ISO 9613-652, ISO 9613-653, ISO 9613-654, ISO 9613-655, ISO 9613-656, ISO 9613-657, ISO 9613-658, ISO 9613-659, ISO 9613-660, ISO 9613-661, ISO 9613-662, ISO 9613-663, ISO 9613-664, ISO 9613-665, ISO 9613-666, ISO 9613-667, ISO 9613-668, ISO 9613-669, ISO 9613-670, ISO 9613-671, ISO 9613-672, ISO 9613-673, ISO 9613-674, ISO 9613-675, ISO 9613-676, ISO 9613-677, ISO 9613-678, ISO 9613-679, ISO 9613-680, ISO 9613-681, ISO 9613-682, ISO 9613-683, ISO 9613-684, ISO 9613-685, ISO 9613-686, ISO 9613-687, ISO 9613-688, ISO 9613-689, ISO 9613-690, ISO 9613-691, ISO 9613-692, ISO 9613-693, ISO 9613-694, ISO 9613-695, ISO 9613-696, ISO 9613-697, ISO 9613-698, ISO 9613-699, ISO 9613-700, ISO 9613-701, ISO 9613-702, ISO 9613-703, ISO 9613-704, ISO 9613-705, ISO 9613-706, ISO 9613-707, ISO 9613-708, ISO 9613-709, ISO 9613-710, ISO 9613-711, ISO 9613-712, ISO 9613-713, ISO 9613-714, ISO 9613-715, ISO 9613-716, ISO 9613-717, ISO 9613-718, ISO 9613-719, ISO 9613-720, ISO 9613-721, ISO 9613-722, ISO 9613-723, ISO 9613-724, ISO 9613-725, ISO 9613-726, ISO 9613-727, ISO 9613-728, ISO 9613-729, ISO 9613-730, ISO 9613-731, ISO 9613-732, ISO 9613-733, ISO 9613-734, ISO 9613-735, ISO 9613-736, ISO 9613-737, ISO 9613-738, ISO 9613-739, ISO 9613-740, ISO 9613-741, ISO 9613-742, ISO 9613-743, ISO 9613-744, ISO 9613-745, ISO 9613-746, ISO 9613-747, ISO 9613-748, ISO 9613-749, ISO 9613-750, ISO 9613-751, ISO 9613-752, ISO 9613-753, ISO 9613-754, ISO 9613-755, ISO 9613-756, ISO 9613-757, ISO 9613-758, ISO 9613-759, ISO 9613-760, ISO 9613-761, ISO 9613-762, ISO 9613-763, ISO 9613-764, ISO 9613-765, ISO 9613-766, ISO 9613-767, ISO 9613-768, ISO 9613-769, ISO 9613-770, ISO 9613-771, ISO 9613-772, ISO 9613-773, ISO 9613-774, ISO 9613-775, ISO 9613-776, ISO 9613-777, ISO 9613-778, ISO 9613-779, ISO 9613-780, ISO 9613-781, ISO 9613-782, ISO 9613-783, ISO 9613-784, ISO 9613-785, ISO 9613-786, ISO 9613-787, ISO 9613-788, ISO 9613-789, ISO 9613-790, ISO 9613-791, ISO 9613-792, ISO 9613-793, ISO 9613-794, ISO 9613-795, ISO 9613-796, ISO 9613-797, ISO 9613-798, ISO 9613-799, ISO 9613-800, ISO 9613-801, ISO 9613-802, ISO 9613-803, ISO 9613-804, ISO 9613-805, ISO 9613-806, ISO 9613-807, ISO 9613-808, ISO 9613-809, ISO 9613-810, ISO 9613-811, ISO 9613-812, ISO 9613-813, ISO 9613-814, ISO 9613-815, ISO 9613-816, ISO 9613-817, ISO 9613-818, ISO 9613-819, ISO 9613-820, ISO 9613-821, ISO 9613-822, ISO 9613-823, ISO 9613-824, ISO 9613-825, ISO 9613-826, ISO 9613-827, ISO 9613-828, ISO 9613-829, ISO 9613-830, ISO 9613-831, ISO 9613-832, ISO 9613-833, ISO 9613-834, ISO 9613-835, ISO 9613-836, ISO 9613-837, ISO 9613-838, ISO 9613-839, ISO 9613-840, ISO 9613-841, ISO 9613-842, ISO 9613-843, ISO 9613-844, ISO 9613-845, ISO 9613-846, ISO 9613-847, ISO 9613-848, ISO 9613-849, ISO 9613-850, ISO 9613-851, ISO 9613-852, ISO 9613-853, ISO 9613-854, ISO 9613-855, ISO 9613-856, ISO 9613-857, ISO 9613-858, ISO 9613-859, ISO 9613-860, ISO 9613-861, ISO 9613-862, ISO 9613-863, ISO 9613-864, ISO 9613-865, ISO 9613-866, ISO 9613-867, ISO 9613-868, ISO 9613-869, ISO 9613-870, ISO 9613-871, ISO 9613-872, ISO 9613-873, ISO 9613-874, ISO 9613-875, ISO 9613-876, ISO 9613-877, ISO 9613-878, ISO 9613-879, ISO 9613-880, ISO 9613-881, ISO 9613-882, ISO 9613-883, ISO 9613-884, ISO 9613-885, ISO 9613-886, ISO 9613-887, ISO 9613-888, ISO 9613-889, ISO 9613-890, ISO 9613-891, ISO 9613-892, ISO 9613-893, ISO 9613-894, ISO 9613-895, ISO 9613-896, ISO 9613-897, ISO 9613-898, ISO 9613-899, ISO 9613-900, ISO 9613-901, ISO 9613-902, ISO 9613-903, ISO 9613-904, ISO 9613-905, ISO 9613-906, ISO 9613-907, ISO 9613-908, ISO 9613-909, ISO 9613-910, ISO 9613-911, ISO 9613-912, ISO 9613-913, ISO 9613-914, ISO 9613-915, ISO 9613-916, ISO 9613-917, ISO 9613-918, ISO 9613-919, ISO 9613-920, ISO 9613-921, ISO 9613-922, ISO 9613-923, ISO 9613-924, ISO 9613-925, ISO 9613-926, ISO 9613-927, ISO 9613-928, ISO 9613-929, ISO 9613-930, ISO 9613-931, ISO 9613-932, ISO 9613-933, ISO 9613-934, ISO 9613-935, ISO 9613-936, ISO 9613-937, ISO 9613-938, ISO 9613-939, ISO 9613-940, ISO 9613-941, ISO 9613-942, ISO 9613-943, ISO 9613-944, ISO 9613-945, ISO 9613-946, ISO 9613-947, ISO 9613-948, ISO 9613-949, ISO 9613-950, ISO 9613-951, ISO 9613-952, ISO 9613-953, ISO 9613-954, ISO 9613-955, ISO 9613-956, ISO 9613-957, ISO 9613-958, ISO 9613-959, ISO 9613-960, ISO 9613-961, ISO 9613-962, ISO 9613-963, ISO 9613-964, ISO 9613-965, ISO 9613-966, ISO 9613-967, ISO 9613-968, ISO 9613-969, ISO 9613-970, ISO 9613-971, ISO 9613-972, ISO 9613-973, ISO 9613-974, ISO 9613-975, ISO 9613-976, ISO 9613-977, ISO 9613-978, ISO 9613-979, ISO 9613-980, ISO 9613-981, ISO 9613-982, ISO 9613-983, ISO 9613-984, ISO 9613-985, ISO 9613-986, ISO 9613-987, ISO 9613-988, ISO 9613-989, ISO 9613-990, ISO 9613-991, ISO 9613-992, ISO 9613-993, ISO 9613-994, ISO 9613-995, ISO 9613-996, ISO 9613-997, ISO 9613-998, ISO 9613-999, ISO 9613-1000.

LICENCE LOCALE OU RESEAU

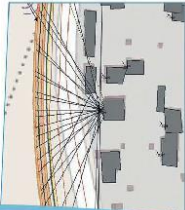
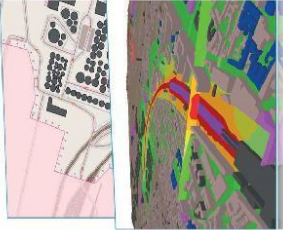
MITHRASIG dispose de 2 modes de licence, local et réseau. En choisissant un



Modulable et adapté aux besoins

MITHRA-SIG est adaptée à la superficie des projets de propriétés foncières à la cartographie au bout d'une ville, d'une agglomération ou d'un département. Selon vos besoins, obtenez le niveau qui vous convient.

- ▶ Niveau. Start pour les petits projets jusqu'à 5 km².
- ▶ Niveau. Standard pour une grande étendue jusqu'à 20 km². Certains niveaux utilisent le multiprocesseur pour les calculs.
- ▶ Niveau. Premium pour une étendue de terrain illimitée. Cette version permet de lancer plusieurs calculs à la fois en parallèle sur une seule machine.



MITHRA-SUITE

MITHRA-SIG fait partie de MITHRA-SUITE qui comprend également MITHRA-DEM (outil de la prédiction de l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques).



- ▶ Distributeur
- ▶ Tomason
- ▶ Support technique

08 rue de la Ville
69003 Lyon
Tél : +33 (0)4 78 45 45 45
mithrasig@tomason.fr

Références

Le France MITHRA-SIG est utilisée par de nombreux Bureaux d'Etudes, par tous les sites du CEREMA (Centre d'Etudes et d'Essais sur les Routes), l'Environnement, la Sécurité et l'Aménagement) ainsi que les laboratoires régionaux ayant une compétence acoustique.


MITHRA-SIG est également exploitée par des collectivités, des associations, des organismes de recherche et des universités.






ANNEXE 2

PLAN DE SURVEILLANCE DES POUSSIÈRES



SOCAORNE
La Rougerie
35860 LOUVIGNE DE BAIS


Site de la Chapelle
Commune de Montreuil au Houleme (61)



Plan de surveillance des émissions de poussières

En application de l'article 19 de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994, modifié par arrêté ministériel du 30 septembre 2016

Référence : SOCAORNE-Montreuil-PSP-Avril 2024



IGC Environnement – 6 Bis Venelle aux Bœufs - 22400 LAMBALLE
06 80 84 19 59 / contact@igc-environnement.fr / www.igc-environnement.fr
SAS au capital de 5000€ - RCS Saint-Brieuc n° 814 627 105 - Code NAF 7112B

TAB

TAB

1. Principe 2
2. Plan de surveillance 3
- 2.1. Activités émettrices de poussières 3
- 2.2. Conditions météorologiques et topographiques 4
- 2.3. Stations de mesure 7


TAB

- 4
- 5
- 5
- 6
- 6
- 8

TAB

Fig. 1 : Activités émettrices de poussières
Fig. 2 : Bloc diagramme 3D – vue depuis le Sud
Fig. 3 : Bloc diagramme 3D – vue depuis le Nord-Est
Fig. 4 : Rose des vents de la station d'Argentan (Meteobluie)
Fig. 5 : Carte du suivi environnemental

TAB



IGC Environnement
Ingénierie Géologie Conseil

Société SOCAORNE
Site de la Chapelle – MONTREUIL AU HOULME (61)
Plan de surveillance des poussières

SOCAORNE-Montreuil
Avril 2024
PSP p.1



1. PRINCIPE

Contexte réglementaire

L'Arrêté du 30 septembre 2016 a modifié l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994. En particulier, l'article 10 de l'Arrêté de 2016 a modifié l'article 19 de l'arrêté de 1994 et a instauré la mise en place d'un « **Plan de surveillance des émissions de poussières** ».

Ce plan ne s'applique pas aux carrières exploitées en eau ni aux carrières dont la production moyenne est inférieure à 150 000 tonnes par an.

Contenu du plan de surveillance des émissions de poussières

Ce plan décrit notamment :

- les zones d'émission de poussières,
- leur importance respective,
- les conditions météorologiques et topographiques sur le site,
- le choix de la localisation des stations de mesure ainsi que leur nombre.

Conditions de mesures

Le plan de surveillance comprend :

- au moins **une station de mesure témoin** correspondant à un ou plusieurs lieux non impactés par l'exploitation de la carrière,
- le cas échéant, **une ou plusieurs stations de mesure implantées à proximité immédiate des premiers bâtiments accueillant des personnes sensibles** (centre de soins, crèche, école) ou **des premières habitations** situés à moins de 1 500 mètres des limites de propriétés de l'exploitation, sous les vents dominants,
- une ou plusieurs stations de mesure implantées en limite de site**, sous les vents dominants.

Les conditions de mesures sont les suivantes :

- **les campagnes de mesure durent trente jours et sont réalisées tous les trois mois.**
- **Le suivi des retombées atmosphériques totales est assuré par jauges de retombées**, selon le respect de la norme NF X 43-014 (2003)
- si, à l'issue de huit campagnes consécutives, les résultats sont inférieurs à la valeur de 500 mg/m³/jour en moyenne annuelle glissante, la fréquence trimestrielle deviendra semestrielle.
- Par la suite, si un résultat excède la valeur de 500 mg/m³/jour et, sauf situation exceptionnelle qui sera explicitée dans le bilan, la fréquence redeviendra trimestrielle pendant huit campagnes consécutives, à l'issue desquelles elle pourra être revue dans les mêmes conditions.

Station météorologique

La direction et la vitesse du vent, la température, et la pluviométrie sont enregistrées par une station de mesures sur le site de l'exploitation avec une résolution horaire au minimum.

Dans certaines conditions, la mise en œuvre d'une station météorologique sur site peut être remplacée par l'abonnement à des données corrigées en fonction du relief, de l'environnement et de la distance issues de la station météo la plus représentative à proximité de la carrière exploitée par un fournisseur de services météorologiques.

Bilan annuel

Chaque année l'exploitant établit un bilan des mesures réalisées. Ce bilan annuel reprend les valeurs mesurées. Elles sont commentées sur la base de l'historique des données, des valeurs limites, des valeurs de l'emplacement témoin, des conditions météorologiques et de l'activité et de l'évolution de l'installation. Il est transmis à l'inspection des installations classées au plus tard le 31 mars de l'année suivante.

2. PLAN DE SURVEILLANCE

2.1. ACTIVITES EMETTRICES DE POUSSIÈRES

L'exploitation de la carrière est susceptible de générer des envols de poussières. Ces poussières peuvent provenir :

- du décapage et des extractions,
- du traitement des matériaux,
- du stockage au sol des matériaux,
- des opérations de manutention (chargement, déchargement et transport) des matériaux commercialisables et matériaux de remblaiement,
- du trafic des camions de transport des matériaux, avec remise en suspension des poussières déposées sur les pistes et les aires de stockage.

Le plan page suivante localise les différentes sources émettrices de poussières.

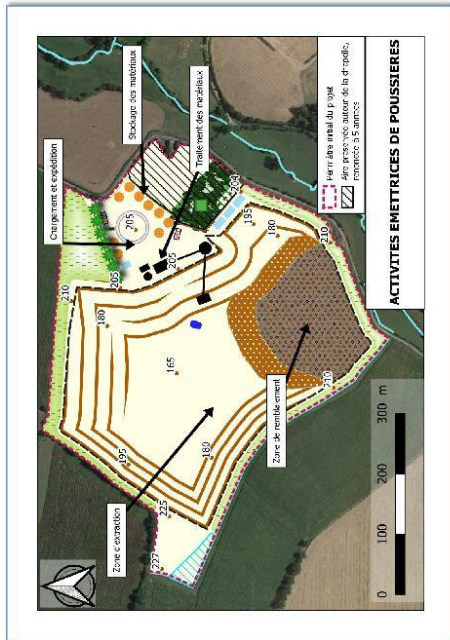


Fig. 1 : Activités émettrices de poussières

2.2. CONDITIONS METEOROLOGIQUES ET TOPOGRAPHIQUES

Le site de la Chapelle est localisé dans un contexte marqué par :

- Une activité agricole prédominante (prairies et cultures),
- Des habitations périphériques, avec plusieurs zones d'habitat majoritairement regroupées en hameaux,
- Le relatif éloignement du bourg de Montreuil au Houlime à 1,2 km au Nord du site.

Les blocs 3D page suivante (exagération verticale x3) illustrent la morphologie des terrains autour du site.



Fig. 2 : Bloc diagramme 3D – vue depuis le Sud



Fig. 3 : Bloc diagramme 3D – vue depuis le Nord-Est

D'après la rose des vents d'Argentan (issue du site www.meteoblue.com), les populations exposées aux vents dominants sont les habitations situées dans le quart Nord-Est du site.

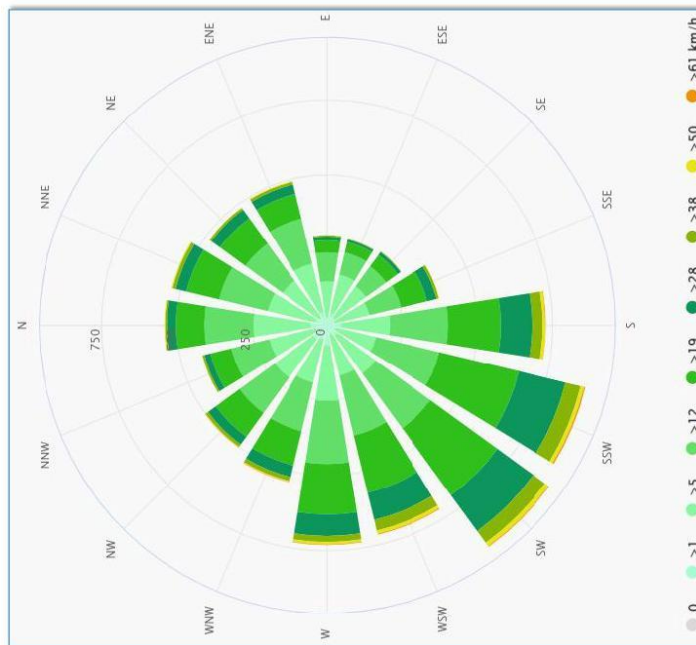


Fig. 4 : Rose des vents de la station d'Argentan (Meteoblue)

Le site utilisera un point d'observation virtuel pour l'exploitation des données météorologiques.

2.3. STATIONS DE MESURE

Pour rappel, le plan de surveillance comprend :

- a. au moins une station de mesure témoin correspondant à un ou plusieurs lieux non impactés par l'exploitation de la carrière,
- b. le cas échéant, une ou plusieurs stations de mesure implantées à proximité immédiate des premiers bâtiments accueillant des personnes sensibles (centre de soins, crèche, école) ou des premières habitations situés à moins de 1 500 mètres des limites de propriétés de l'exploitation, sous les vents dominants,
- c. une ou plusieurs stations de mesure implantées en limite de site, sous les vents dominants.

Les stations qui feront l'objet du suivi environnemental sont ainsi les suivantes :

N°	Station	Type de station	Valeur limite (mg/m ³ /j)
1	Palais	b : Riverain n°1	500
2	Haut Palais	b : Riverain n°2	500
3	Le Hazé	b : Riverain n°3	500
4	Limite Nord	c : Limite de site n°1	Nd ⁽²⁾
5	Témoin	a : Témoin n°1	Nd ⁽¹⁾

(1) : Non défini pour les stations de type (a)

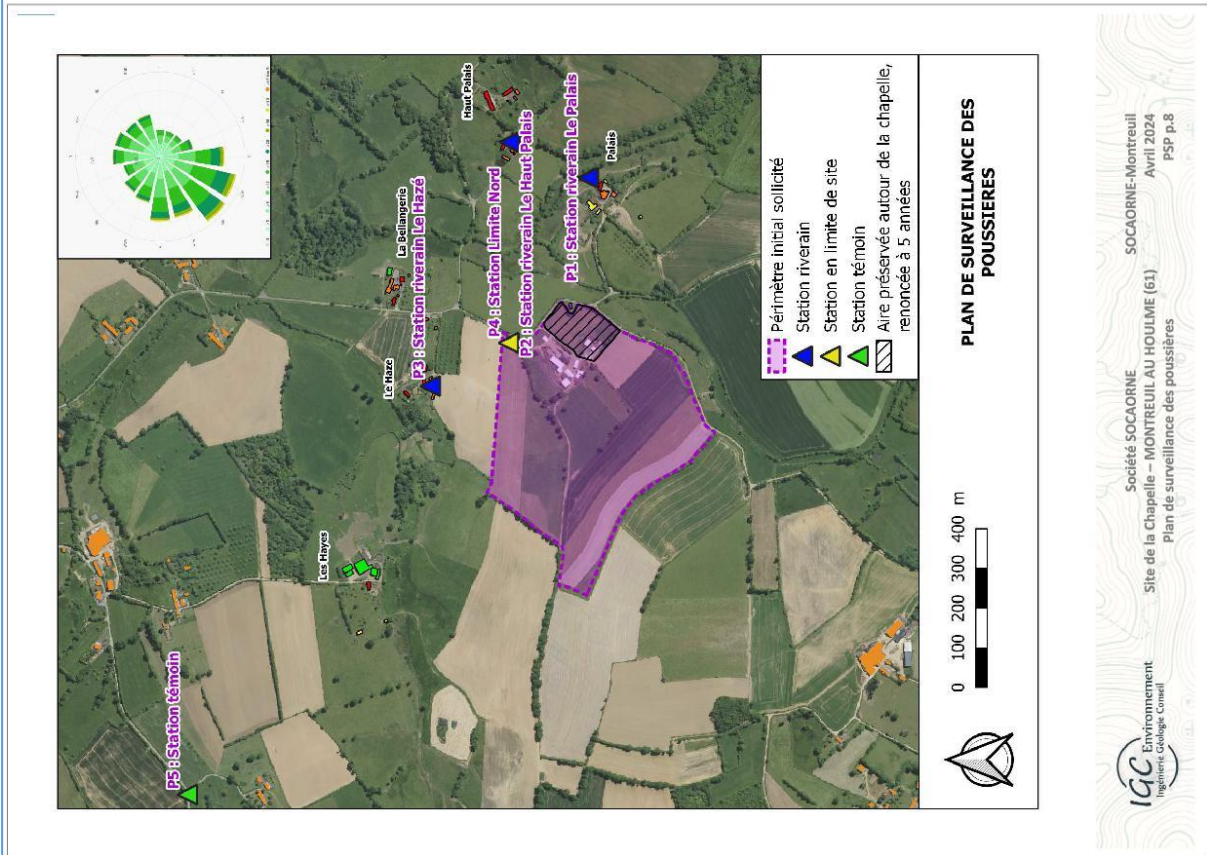
(2) : Non défini pour les stations de type (c)

Ces stations sont reprises sur la carte page suivante

NB :

Aucun groupe scolaire, ni aucun établissement de santé ou de retraite n'est recensé dans le rayon de 1,5 km défini autour du projet.

Le vent étant le principal facteur d'influence sur l'émission des poussières dans l'environnement du site de la Chapelle, les populations les plus exposées sont celles situées sous les vents dominants, situées dans le quart Nord-Est.





ANNEXE 3

NOTE AMIANTE

SOCAORNE

La Chapelle – MONTREUIL-AU-HOULME (61)

AMIANTE ET GRANULATS

Note technique

Géologie et prospection

SOCAORNE

La Chapelle – MONTREUIL-AU-HOULME (61)

2 | 12

Tracabilité du rapport

Dossier d'affaire DAPG 2020 006

Ind.	Date	Établi par	Approuvé par	Modification
1	24/10/2023	T. CHOLET	F. MORISET	Première diffusion

Le présent document est à la version 1 et a été diffusé le 24/10/2023.

Intervenants

Client :	Contact
SOCAORNE La Rougerie 35680 LOUVIGNE-DE-BAIS	M. Jean-Alain PIGEON Directeur Général

Observations

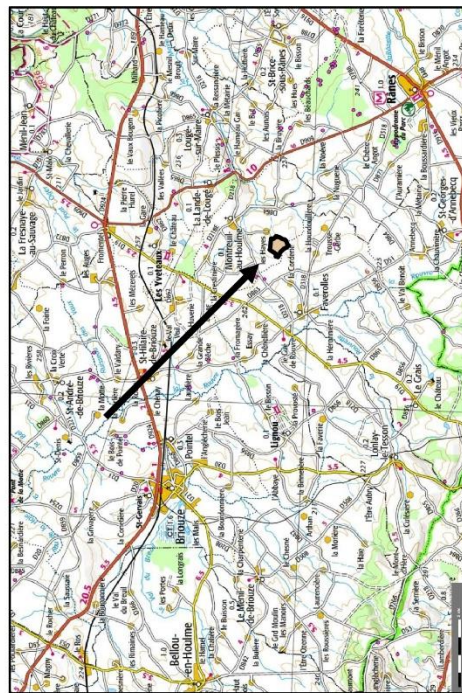
La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 12 pages. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à la présente opération suivant les documents portés à notre connaissance à la date de diffusion du présent document.

Note technique • Version 1 • 24/10/2023



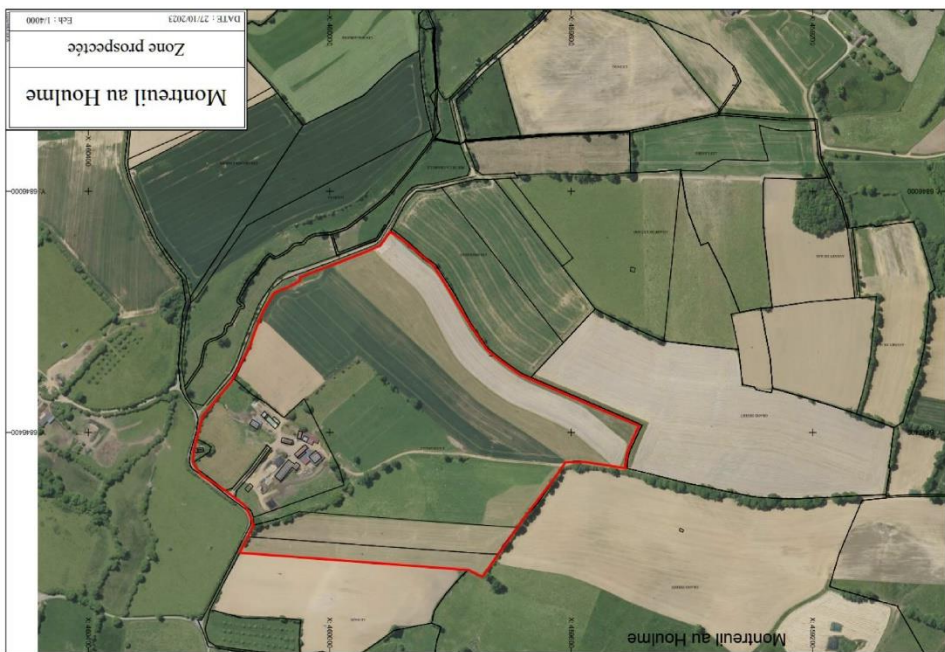
1. Objet

La SOCAORNE a sollicité Laboratoire CBTP afin d'évaluer si le projet de carrière situé à La Chapelle sur la commune de Montreuil-au-Houlme située était susceptible d'être concerné par l'aléa amiante environnemental. Le site est situé à 20 kilomètres au Sud-Est de Fiers, entre les communes de Briouze et Rânes. L'emplacement des terrains est affiché dans la carte IGN ci-dessous. Le plan du projet est affiché dans le plan d'état final à la page suivante.



SOCAORNE | La Chapelle | MONTREUIL-AU-HOULME (61) Géologie Prospection

Note technique - Version 1 - 24/10/2023

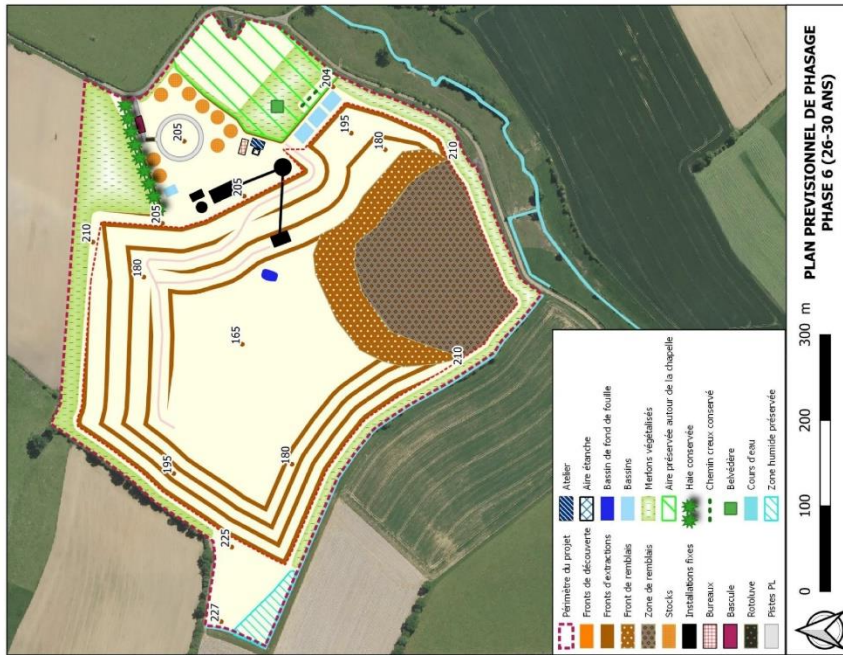


SOCAORNE | La Chapelle | MONTREUIL-AU-HOULME (61) Géologie Prospection

Note technique - Version 1 - 24/10/2023



5 | 12



Géologie Prospection
SOCAORNE | La Chapelle | MONTREUIL-AU-HOULME (61)

6 | 12

2. Rappel concernant l'amiante naturel

L'amiante est une substance minérale naturelle correspondant à des variétés fibreuses de silicates appartenant à deux groupes d'espèces minérales, les serpentines et les amphiboles.

Les principaux minéraux sont :

Famille des serpentines :

- Le chrysotile.

Famille des amphiboles :

- La crocidolite ;
- L'amosite ;
- L'anthophyllite ;
- La trémolite ;
- L'actinolite.

L'amiante peut donc se trouver dans des roches naturelles dont la composition chimique est favorable au développement de celle-ci sous certaines conditions. Certaines roches à composition basique ou ultra basique comme les amphibolites, les méta gabbros, les méta basaltes, les serpentines contiennent ou peuvent contenir de l'amiante.

Le BRGM a publié en janvier 2013 (BRGM/RP-62079-FR) un rapport intitulé Cartographie de l'aléa amiante environnemental dans les départements du Massif armoricain. Ce rapport cartographie et identifie les formations géologiques du massif armoricain susceptibles de contenir de l'amiante. Des cartes synthétiques par département indiquent les zones d'aléa amiante environnemental.

Géologie Prospection
SOCAORNE | La Chapelle | MONTREUIL-AU-HOULME (61)

7 | 12

3. Analyse du contexte géologique régional

L'étude des cartes géologiques de la région de Montreuil-au-Houlme (carte d'Argentan au 1/50 000, n°212 du BRGM) montre une variété de terrains de natures pétrographiques différentes. Cette région correspond au domaine cadomien Normando-breton d'après la cartographie des grands domaines géologiques structuraux varisques et cadomiens du massif armoricain.

La région a été marquée historiquement par de vastes dépôts d'argile, vase et de sable qui après résorption du bassin sédimentaire et plissements se sont transformés par diagenèse en une puissante série grésopélique appelée schistes du Briovérien. Par la suite, se sont succédées de nombreuses phases magmatiques marquées par la présence d'intrusions granitiques formant de grands massifs, recoupées et accommodées par des failles occasionnellement remplies par des roches filoniennes. Au contact des granites, les schistes ont subi un métamorphisme, et se sont transformés en cornéenne.

Les études géologiques de la région d'Argentan recensent les roches ou formations suivantes :

- Schistes du Briovérien : alternance de siltites-grauwackeuses ;
- Cornéennes relativement homogènes à cordiérite, biotite, muscovite ;
- Schistes tachetés à cordiérite et biotite ;
- Granodiorite cadomienne de Vire : massif d'Athis avec quartz, feldspaths potassiques, albite, muscovite, biotite, andalousite, cordiérite et apatite ;
- Granodiorite cadomienne de la Ferté-Macé à cordiérite ;
- Série cambro-ordoVICIENNE (grès et conglomérat cambrien, grès armoricains, schistes du Pissot, grès de May) ;
- Complexe volcanique intrusif hercynien de Beauvain ;
- Série bioclastique du Jurassique moyen (calcaires d'Ecouché) ;
- Reliques de série sablo-argileuse du Jurassique supérieur et base du Crétacé ;
- Sédiments fluviô quaternaires à silex issus du Crétacé remanié ;
- Limons argileux quaternaires ;

SOCAORNE | La Chapelle | MONTREUIL-AU-HOULME (61)

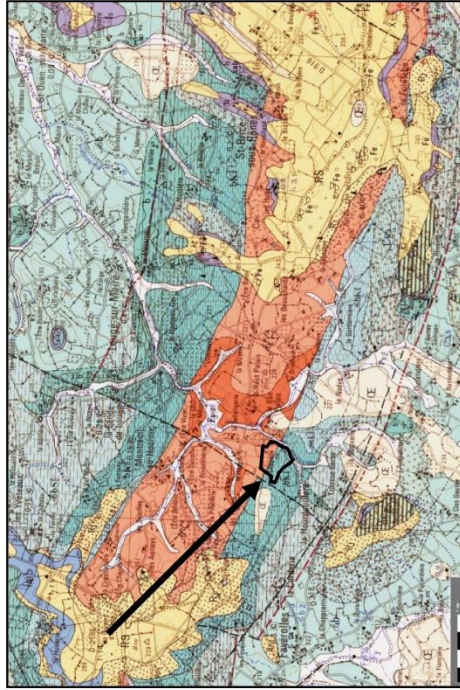


Géologie Prospection

Note technique - Version 1 - 24/10/2023



8 | 12



Extrait de la carte géologique du BRGM d'Argentan n°212 au 1/50 000.

La carrière exploitera un gisement de cornéennes et de granodiorites. La cornéenne se juxtapose au flanc Sud du massif d'Athis. Elle repose sur les roches magmatiques de ce massif qui forme un dôme allongé en relief dans le paysage, orienté Est-Ouest.

SOCAORNE | La Chapelle | MONTREUIL-AU-HOULME (61)



Géologie Prospection

Note technique - Version 1 - 24/10/2023



11 | 12

Annexe 2. Roches potentielles abestiformes du domaine Normando Breton

Domaine cadomien normando-breton	100	Spilites de Vassy : tholéites interstratifiées dans le Brevérien	Forte à très forte
Domaine cadomien normando-breton	198	Massif d'Ernée, anorthosite	Forte à très forte
Domaine cadomien normando-breton	199	Massif gabbroïque d'Ernée (Neoproterozoïque)	Forte à très forte

SOCAORNE | La Chapelle | MONTREUIL-AU-HOULME (61)  Géologie Prospection

Note technique - Version 1 - 24/10/2023



12 | 12

 SOCAORNE | La Chapelle | MONTREUIL-AU-HOULME (35)  Géologie Prospection



Laboratoire CBTP
ZA Noyal-Sud - ZA Richardière Sud
3, rue Lépine - BP 33216
35 532 Noyal-sur-Vilaine

Voire contact
François MORISET
Responsable de secteur Prospection géologique
Agence de Noyal-sur-Vilaine
☎ : 06 27 50 36 98
francois.moriset@cbtp.com

Note technique - Version 1 - 24/10/2023

