



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



Carrière des Vaux
Commune de HENANSAL (22)

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



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	5
1.1.2.	Les bruits	8
1.1.2.1.	Contexte sonore	8
1.1.2.2.	Contexte réglementaire	8
1.1.2.3.	Suivi environnemental	10
1.1.3.	Les poussières	11
1.1.3.1.	Contexte réglementaire actuel	11
1.1.3.2.	Suivi environnemental	11
1.1.4.	Les boues	12
1.1.5.	Les vibrations	13
1.2.	Les trafics routiers	15
1.2.1.	L'accès au site et les itinéraires empruntés par les camions	15
1.2.2.	Les trafics routiers	18
1.3.	Sécurité et salubrité publique	20
1.3.1.	Sécurité	20
1.3.1.1.	Risques naturels et industriels	20
1.3.1.2.	Sécurité sur le site	21
1.3.1.3.	La sécurité routière	24
1.3.1.4.	Amiante	25
1.4.	Salubrité publique	25
1.5.	Les déchets	26
1.5.1.	Les déchets générés sur le site (hors déchets minéraux)	26
1.5.2.	Les déchets minéraux produits sur la carrière	26
1.6.	Emissions lumineuses	26
1.7.	Le climat et l'Air	27
1.7.1.	Le climat	27
1.7.2.	l'air	29
1.7.2.1.	Définition et réglementions	29
1.7.2.2.	Qualité de l'air	31
1.8.	Utilisation rationnelle de l'énergie	33
1.9.	Economie, biens et patrimoine	34
1.9.1.	Les réseaux	34
1.9.2.	L'activité économique	37
1.9.3.	Agriculture	37
1.9.4.	L'INAO	39
1.9.5.	Conservation des sites, des monuments et du patrimoine archéologique,	40
1.9.6.	Activités de loisir et tourisme	40
1.10.	La santé	41
1.10.1.	Les sources de contamination potentiellement présentes dans le secteur du site actuel	41
1.11.	Description socio-démographique de la population et sources de données sanitaires	42
1.12.	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	45
2.1.3.	Les poussières	47
2.1.3.1.	Contexte	47
2.1.3.2.	Plan de surveillance des poussières	47
2.1.3.3.	Effets attendus	50
2.1.4.	Les boues	50
2.1.5.	Les tirs de mines	51
2.2.	Les trafics routiers	53
2.3.	Sécurité et salubrité publique	58
2.4.	Les déchets	58
2.5.	Emissions lumineuses	58
2.6.	Pollution des sols	58
2.7.	Le climat et l'Air	59
2.8.	Utilisation rationnelle de l'énergie	59
2.9.	Economie, biens et patrimoine	59
2.9.1.	Les réseaux	59
2.9.2.	Agriculture	59
2.9.3.	Conservation des sites, des monuments et du patrimoine archéologique,	61
2.9.4.	Activités économiques, tourisme	61
2.10.	La santé	62
2.10.1.	Cadre réglementaire	62
2.10.2.	les émissions de poussières	63
2.10.2.1.	Identification des dangers	63
2.10.2.2.	Relation dose/effet	65
2.10.2.3.	Évaluation de l'exposition des populations	66
2.10.2.4.	Exposition résiduelle	66
2.10.3.	les rejets aqueux	67
2.10.3.1.	Identification des dangers	67
2.10.3.2.	Relation dose/effet	68
2.10.3.3.	Évaluation de l'exposition des populations	69
2.10.4.	les polluants atmosphériques	69
2.10.4.1.	Identification des dangers	69
2.10.4.2.	Relation dose/effet	71
2.10.4.3.	Évaluation de l'exposition des populations	73
2.10.5.	le bruit	74
2.10.5.1.	Identification des dangers	74
2.10.5.2.	Relation dose/effet	74
2.10.5.3.	Évaluation de l'exposition des populations	76
2.10.6.	Conclusion	76
2.11.	Synthèse et hiérarchisation des enjeux	77
2.12.	Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus	78
2.12.1.	Base des installations classées	78
2.12.2.	Fichier national des études d'impact	80
2.12.3.	Avis de l'autorité environnementale	81



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	82
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	82
3.2. Estimation des dépenses correspondantes	85
3.3. modalités de suivi	86

TABLE DES ILLUSTRATIONS VOLET HUMAIN

Fig. 1 : Population des communes du rayon d'affichage (Source : INSEE)	5
Fig. 2 : Logements des communes du rayon d'affichage (Source : INSEE)	6
Fig. 3 : Situation des hameaux périphériques par rapport au projet	6
Fig. 4 : Nombre d'habitations dans un rayon de 100, 200 et 300 m	6
Fig. 5 : Répartition de l'habitat dans un rayon de 300 m autour du projet	7
Fig. 6 : Article 2 de l'Arrêté du 23/01/1997	8
Fig. 7 : Article 3 de l'Arrêté du 23/01/1997	9
Fig. 8 : Article 4.7 de l'AP du 14 mars 2006 relatif aux bruits	9
Fig. 9 : Conclusions du rapport de contrôle des niveaux sonores – IGC Environnement 2018	10
Fig. 10 : Article 4.6 de l'AP du 14 mars 2006 relatif aux poussières	11
Fig. 11 : Conclusions du rapport de contrôle des retombées de poussières – IGC Environnement 2018	11
Fig. 12 : Vue sur le décrocteur de roues	12
Fig. 13 : Article 4.8 de l'AP du 14 mars 2006 relatif aux vibrations	13
Fig. 14 : Tableau de synthèse des résultats de contrôles de vibrations	14
Fig. 15 : Vue 1 sur la voie communale aménagée pour le passage des camions (accès depuis le VC n°2)	15
Fig. 16 : Vues 2a et 2b sur la voie communale aménagée pour le passage des camions (zones de croisement)	16
Fig. 17 : Vue 3 sur la voie communale n°13 aménagée pour le passage des camions (débouché sur RD 52)	16
Fig. 18 : Itinéraires de desserte routière de la carrière	17
Fig. 19 : Données relatives au trafic routier en 2015 (Données datarmor.fr)	18
Fig. 20 : Estimation des flux de camions desservant actuellement la carrière	18
Fig. 21 : Liste des catastrophes naturelles ayant affecté la commune de Hénansal (source : www.georisques.gouv.fr)	20
Fig. 22 : Vue sur l'accès au site, fermé par une clôture et des portails	22
Fig. 23 : Vue sur la signalisation à l'entrée du site	22
Fig. 24 : Vue sur la clôture périphérique (au Nord) et les panneaux de signalisation de dangers	22
Fig. 25 : Vues sur les affichages relatifs au port des EPI	23
Fig. 26 : Vue sur la signalisation aux abords des points d'eau	23
Fig. 27 : Vue sur la signalisation sur la VC n°2 en venant d'Hénansal	24
Fig. 28 : Vue sur la signalisation sur la VC n°2 en venant d'Hénanbihen	24
Fig. 29 : Synthèse des analyses de poussières en vue de la recherche d'amiante	25
Fig. 30 : Données climatologiques Station de Saint-Brieuc (Donnée météoFrance)	27
Fig. 31 : Rose des vents de Saint-Brieuc (Source : MétéoFrance)	28
Fig. 32 : Seuils et valeurs limites des polluants atmosphériques - d'après Air Breizh	30
Fig. 33 : Données Air Breizh 2017 – métaux lourds et B(a)P	32
Fig. 34 : Synthèse de la consultation des exploitants de réseaux via www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr	34
Fig. 35 : Localisation du réseau eau potable (Source : Saur)	35
Fig. 36 : Localisation du réseau téléphone (Source : Orange)	35
Fig. 37 : Localisation du réseau électrique (Source : RTE)	36



Fig. 38 : Localisation du réseau électrique (Source : EDF)	36
Fig. 39 : Activités économiques des communes du rayon d'affichage (Source INSEE)	37
Fig. 40 : Données agricoles sur la commune de Hénansal	38
Fig. 41 : Liste des AOC et IGP (Source www.INAO.gouv.fr) sur la commune d'Hénansal	39
Fig. 42 : Extrait de l'Atlas du Patrimoine	40
Fig. 43 : Nuisances potentielles pouvant avoir un effet sur la santé et les sources associées dans le secteur de la carrière	41
Fig. 44 : Nombre d'habitations dans un rayon de 100, 200 et 300 m	43
Fig. 45 : Localisation des habitations autour de la carrière	44
Fig. 46 : Vue 3D – modélisation phase 2	46
Fig. 47 : Conclusions de la modélisation des niveaux sonores	46
Fig. 48 : Localisation des jauges Owen mises en place dans le cadre du plan de surveillance des poussières	49
Fig. 49 : Localisation des habitations par rapport aux extractions	52
Fig. 50 : Estimation des flux de camions desservant la carrière	53
Fig. 51 : Répartition des trafics induits par la carrière sur les axes routiers	54
Fig. 52 : Carte de répartition des trafics induits par la carrière sur les axes routiers	55
Fig. 53 : Estimation de l'augmentation de trafic routier sur les principaux axes routiers	56
Fig. 54 : Consommation d'espaces agricoles	60
Fig. 55 : Nuisances pouvant avoir un effet sur la santé et sources associées sur la carrière	62
Fig. 56 : Taille et effets des poussières sur la santé Source : Site Internet http://travail-emploi.gouv.fr/	63
Fig. 57 : Extrait de l'article 18 de l'Arrêté Ministériel du 24 septembre 1994	68
Fig. 58 : Effets des polluants atmosphériques sur la santé	70
Fig. 59 : Seuils et valeurs limites des polluants atmosphériques	71
Fig. 60 : Seuils et valeurs limites des polluants atmosphériques - d'après Air Breizh	72
Fig. 61 : Echelle de bruit- source : ADEME	75
Fig. 62 : Echelle des effets du bruit sur la santé- source : ARS	75
Fig. 63 : Liste des ICPE recensées sur www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr	79
Fig. 64 : Cartographie issue du fichier national des études d'impact	80
Fig. 65 : Cartographie issue des communes ayant été consultées pour un avis de l'autorité environnementale	81
Fig. 66 : Plan des mesures de limitations des impacts et de suivi environnemental	84
Fig. 67 : Proposition de suivi environnemental	86

TABLE DES ANNEXES VOLET HUMAIN

ANNEXE 1 Rapport de bruits IGC Environnement 2018	87
ANNEXE 2 Rapport de poussières IGC Environnement 2018	99
ANNEXE 3 Modélisation de bruits	106
ANNEXE 4 Rapport CIP10	107



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

1.1. COMMUNITES 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 des Côtes d'Armor et de la France (source : Site Internet INSEE) :

Population	Hénansal (22077)	Hénanbihen (22076)	La Bouillie (22012)	Quintenic (22261)	Saint-Denoual (22286)	Côtes-d'Armor (22)	France (1)
Population en 2014	1 160	1 401	852	357	428	597 397	65 907 160
Densité de la population (nombre d'habitants au km ²) en 2014	40,0	44,3	78,1	47,6	49,7	86,9	104,2
Superficie (en km ²)	29,0	31,7	10,9	7,5	8,6	6 877,6	632 733,9
Variation de la population : taux annuel moyen entre 2009 et 2014, en %	0,8	0,7	0,2	2,4	0,5	0,3	0,5
dont variation due au solde naturel : taux annuel moyen entre 2009 et 2014, en %	0,9	0,3	0,2	1,6	0,9	-0,1	0,4
dont variation due au solde apparent des entrées sorties : taux annuel moyen entre 2009 et 2014, en %	-0,0	0,5	0,0	0,8	-0,4	0,4	0,1
Nombre de ménages en 2014	460	608	353	139	179	270 741	28 766 069
<i>Sources : Insee, RP2009 et RP2014 exploitations principales en géographie au 01/01/2016</i>							
Naissances domiciliées en 2016	11	14	6	3	9	5 409	772 128
Décès domiciliés en 2016	7	8	6	2	3	7 282	590 988
<i>Source : Insee, état civil en géographie au 01/01/2017</i>							

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

Ces données caractérisent une population en légère progression depuis 2009, proche de l'évolution globale de la population française.

La densité de population sur ces communes, notamment 40 hab/km² pour Hénansal, est plus faible que les moyennes du département et du pays, témoignant du caractère rural de ces communes.

1.1.1.2. Le bâti

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 environ 80% des habitations du secteur.



Logement	Hénansal (22077)	Hénanbihen (22076)	La Bouillie (22012)	Quintenic (22261)	Saint-Denoual (22286)	Côtes-d'Armor (22)	France (1)
Nombre total de logements en 2014	586	787	442	158	231	357 513	34 800 382
Part des résidences principales en 2014, en %	78,4	77,2	79,8	88,4	77,6	75,7	82,7
Part des résidences secondaires (y compris les logements occasionnels) en 2014, en %	12,9	17,6	15,7	8,3	12,1	15,7	9,4
Part des logements vacants en 2014, en %	8,7	5,2	4,5	3,2	10,3	8,5	7,9
Part des ménages propriétaires de leur résidence principale en 2014, en %	80,4	73,7	81,0	82,5	77,3	71,0	57,6

Source : Insee, RP2014 exploitation principale en géographie au 01/01/2016

Fig. 2 : Logements des communes du rayon d'affichage (Source : INSEE)

Un inventaire du patrimoine bâti autour du projet a été réalisé par IGC Environnement le 27 juin 2016. Les habitations les plus proches identifiées sont présentées dans le tableau suivant et le plan joint en page suivante.

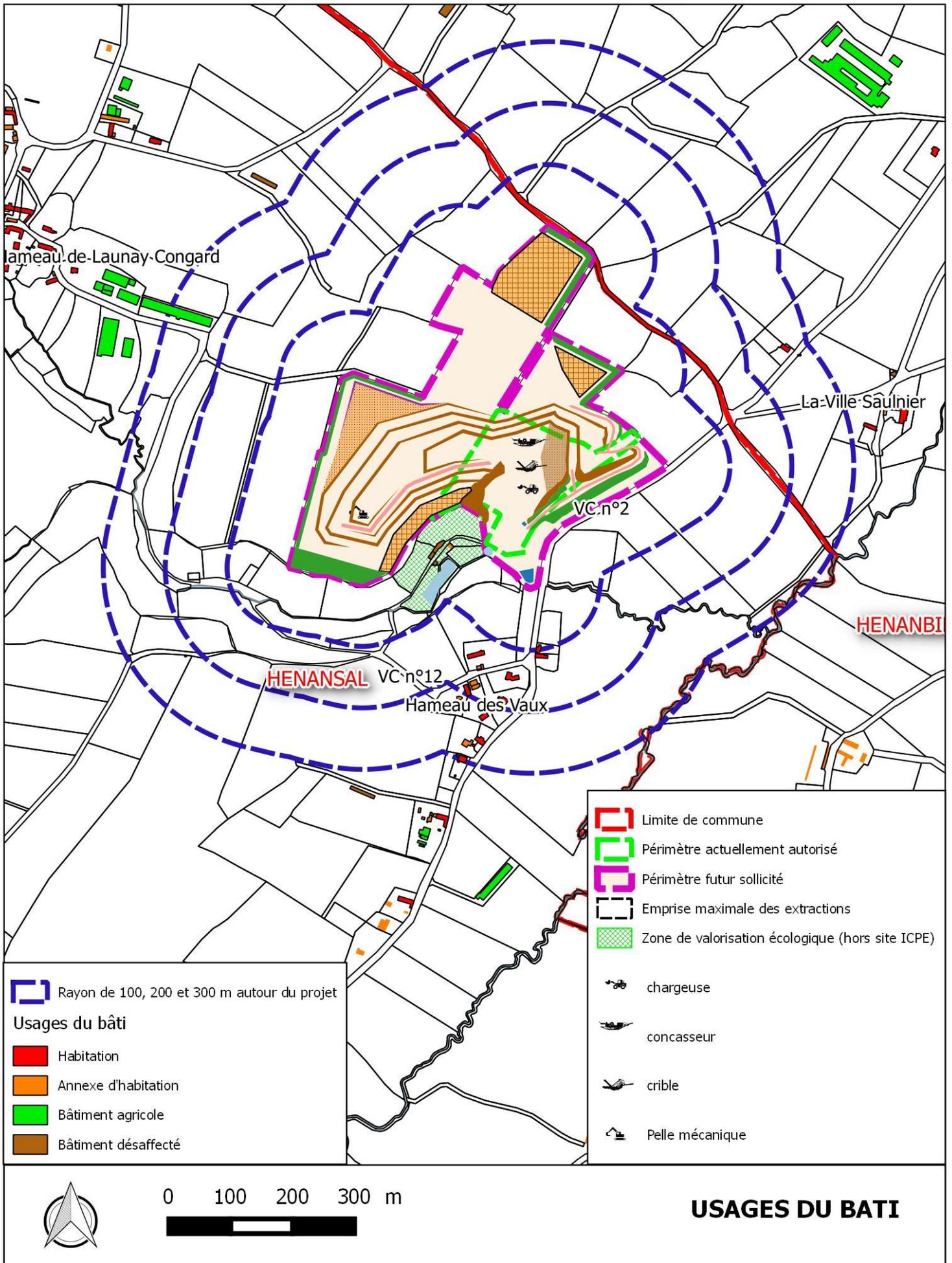
Lieu-dit	Distance au périmètre sollicité (m)	Distance à la zone d'extractions (m)	Distance aux installations mobiles de traitement (m)	Direction
Hameau des Vaux	90	210	290	Sud
Habitation Nord-Est	250	310	450	Nord-Est
La Ville Saulnier	320	415	540	Est
Hameau de Launay Congard	460	480	750	Nord-Ouest

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

Les habitations recensées dans un rayon de 100, 200 et 300 mètres autour du périmètre sollicité se répartissent ainsi :

Distance au périmètre sollicité	Nombre d'habitations
0 à 100 m	1 (Hameau des Vaux)
100 à 200 m	5 (4 au Hameau des Vaux et habitation Nord-Est)
200 à 300 m	4 (Hameau des Vaux)

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



Rayon de 100, 200 et 300 m autour du projet

Usages du bâti

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

- Limite de commune
- Périmètre actuellement autorisé
- Périmètre futur sollicité
- Emprise maximale des extractions
- Zone de valorisation écologique (hors site ICPE)
- chargeuse
- concasseur
- crible
- Pelle mécanique



0 100 200 300 m



USAGES DU BATI



1.1.2. LES BRUITS

1.1.2.1. Contexte sonore

Dans le secteur de la carrière, l'ambiance sonore est globalement calme, caractéristique d'un environnement rural. Les bruits caractéristiques du secteur peuvent être (en absence d'activité sur la carrière) :

- les axes routiers (VC n°2 de Hénansal à Hénanbihen),
- la nature (oiseaux, vent dans les arbres ...),
- les bruits domestiques (animaux de compagnie, tronçonneuses,...),
- les bruits associés aux activités agricoles (animaux d'élevage, tracteurs...).

1.1.2.2. 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. 6 : 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 solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci.

Ses émissions sonores ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les zones où celle-ci est réglementée :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'établissement	Émergence admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures sauf dimanches et jours fériés	Émergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures ainsi que les dimanches et jours fériés
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. 7 : Article 3 de l'Arrêté du 23/01/1997

Cas de la carrière des Vaux

L'Arrêté Préfectoral en date du 14 mars 2006, fixe dans son article 4.7, les niveaux sonores maximum admissibles au droit des Zones à Emergence Réglementées (ZER) :

4.7 - Bruit

4.7.1 - L'exploitation est menée de manière à ne pas être à l'origine de bruits aériens ou de vibrations mécaniques susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une gêne pour sa tranquillité.

4.7.2 - Les dispositions relatives aux émissions sonores des carrières 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 :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'établissement	Émergence sonore admissible de 07h à 22h	Émergence sonore admissible de 22h à 07h et les samedi, dimanche 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)

	De 07h à 22h	De 22h à 07h et les samedi, dimanche et jours fériés
Niveau sonore maximal admissible en limite de propriété de la carrière	65 dB(A)	60 dB(A)

4.7.3 - Un contrôle du respect de ces valeurs est réalisé dans l'année suivant la notification du présent arrêté puis **tous les trois ans** au niveau des habitations les plus exposées pendant les périodes d'activité. Les mesures sont représentatives de toutes les activités présentes sur le site (foration, concassage, transport, ...).

Fig. 8 : Article 4.7 de l'AP du 14 mars 2006 relatif aux bruits



1.1.2.3. Suivi environnemental

La société des carrières de Fréhel fait procéder régulièrement à des mesures de niveau sonore autour de la carrière des Vaux, conformément aux prescriptions de l'Arrêté Préfectoral en date du 14 mars 2006.

La dernière campagne de mesures a été réalisée par la société IGC Environnement, le 26 mars 2018.

Le rapport relatif à ce contrôle est joint en annexe 1. Les conclusions de ce rapport sont présentées ci-dessous :

6. CONCLUSION ET COMMENTAIRES

Les mesures d'émergences sonores réalisées le 26 mars 2018 sont conformes, pour les 2 ZER mesurées, aux niveaux imposés par l'Arrêté Préfectoral du 14 mars 2006.

Pour la ZER 1 (Hameau des Vaux), l'émergence importante mesurée en 2015 était due à la situation de l'installation de concassage criblage sur un palier intermédiaire et à un vent portant fort. En 2018, l'installation de concassage criblage était positionnée plus bas et les stocks jouaient manifestement un rôle d'écran phonique ayant permis de limiter les niveaux sonores au droit du hameau des Vaux.

Pour la ZER 2 (habitation Nord-Est), l'émergence mesurée en 2018 reste inférieure au niveau maximal autorisé, malgré une activité de débroussaillage chez des riverains en période d'activité de la carrière. Le fonctionnement de la carrière était peu perceptible à l'oreille.

Fig. 9 : Conclusions du rapport de contrôle des niveaux sonores – IGC Environnement 2018



1.1.3. LES POUSSIÈRES

En dehors de l'activité très ponctuelle de la carrière, aucune source notable d'émission de poussières n'a été recensée dans le secteur. Seuls les travaux agricoles peuvent constituer des sources de poussières ponctuelles, en période sèche et venteuse.

1.1.3.1. Contexte réglementaire actuel

L'Arrêté Préfectoral en date du 14 mars 2006, fixe dans son article 4.6, les prescriptions relatives aux retombées de poussières autour du site :

4.6 - Poussières
4.6.1 - L'exploitant prend toutes dispositions utiles pour éviter l'émission et la propagation des poussières.
4.6.2 - Les stocks de matériaux susceptibles d'être à l'origine d'émission de poussières sont arrosés, couverts ou placés à proximité d'écrans végétaux.
4.6.3 - Les voies de circulation internes et les aires de stationnement des véhicules sont aménagées et entretenues. Elles sont arrosées autant que nécessaire.
4.6.4 - Une mesure des retombées des poussières aux abords les plus exposés du site est réalisée pendant les périodes d'activité, selon la procédure normalisée, dans l'année suivant la notification du présent arrêté puis **tous les trois ans**.

Fig. 10 : Article 4.6 de l'AP du 14 mars 2006 relatif aux poussières

1.1.3.2. Suivi environnemental

La société des carrières de Fréhel fait procéder régulièrement à des mesures de retombées de poussières autour de la carrière des Vaux, conformément aux prescriptions de l'Arrêté Préfectoral en date du 14 mars 2006. La dernière campagne de mesures a été réalisée par la société IGC Environnement, du 26 mars 2018 au 9 avril 2018. Le rapport relatif à ce contrôle est joint en annexe 2. Les conclusions de ce rapport sont présentées ci-après.

5. CONCLUSIONS

Dans le cadre de ce contrôle, réalisé au cours d'une période avec un temps variable et fortement ventée, il ressort que les mesures de retombées de poussières réalisées sont inférieures à la valeur limite de 500 mg/m²/j présentée dans l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 modifié par l'Arrêté du 30 septembre 2016.

La campagne de 2018, montre un empoussiérage faible sur la carrière des Vaux.

Fig. 11 : Conclusions du rapport de contrôle des retombées de poussières – IGC Environnement 2018

Dès 2019, ce suivi environnemental sera adapté à la nouvelle réglementation en vigueur (jauges Owen), aspect détaillé au paragraphe 2.1.3.

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.

Sur la carrière des Vaux, l'accumulation de matériaux fins sur les pistes lors de périodes pluvieuses peut produire de la boue. Ces boues sont susceptibles d'être transportées vers l'extérieur de la carrière sur les voies de circulation par les pneus des camions et peuvent produire ainsi une nuisance pour le voisinage.

Néanmoins cet apport est réduit par l'entretien des pistes et la présence d'un décrotteur de roues à la sortie de la carrière.



Fig. 12 : Vue sur le décrotteur de roues

En cas de besoin, la SARL Carrières de Fréhel procède au balayage de la voirie à la sortie de la carrière.



1.1.5. LES VIBRATIONS

En dehors des tirs de mines réalisés sur la carrière, il n'a pas été recensé de sources de vibrations dans le secteur de la carrière des Vaux.

L'Arrêté Préfectoral en date du 14 mars 2006, fixe dans son article 4.8, les niveaux de vibrations maximum admissibles au droit des constructions avoisinantes :

<p>4.8 - Tirs de mine</p> <p>4.8.1 - L'exploitation peut être réalisée à l'aide d'explosifs, sous réserve du respect de la législation relative à l'emploi de ces produits et, notamment, du titre <i>Explosifs</i> du Règlement Général des Industries Extractives.</p> <p>4.8.2 - Les tirs de mines ne doivent pas être à l'origine de vibrations susceptibles d'engendrer dans les constructions avoisinantes des vitesses particulières pondérées supérieures à 10 mm/s mesurées suivant les trois axes de la construction.</p> <p>On entend par constructions avoisinantes les immeubles occupés ou habités par des tiers ou affectés à toute autre activité humaine et les monuments.</p> <p>4.8.3 - La fonction de pondération du signal mesuré est une courbe continue définie par les points caractéristiques suivants :</p> <table><tr><td>Bande de fréquence [Hz] :</td><td>1</td><td>5</td><td>30</td><td>80</td></tr><tr><td>Pondération du signal :</td><td>5</td><td>1</td><td>1</td><td>3/8</td></tr></table> <p>4.8.4 - Les tirs de mines ne doivent pas être à l'origine d'une onde de pression acoustique dépassant 125 dB linéaires au niveau des habitations les plus exposées.</p> <p>4.8.5 - Une mesure des vibrations et de l'onde de pression acoustique au niveau des habitations les plus exposées est réalisé tous les cinq tirs.</p> <p>4.8.6 - Le résultat des mesures est conservé avec le plan de tir.</p>	Bande de fréquence [Hz] :	1	5	30	80	Pondération du signal :	5	1	1	3/8
Bande de fréquence [Hz] :	1	5	30	80						
Pondération du signal :	5	1	1	3/8						

Fig. 13 : Article 4.8 de l'AP du 14 mars 2006 relatif aux vibrations

La société des carrières de Fréhel procède à **chaque tir de mines** à un contrôle des niveaux de vibrations au niveau de l'habitation la plus proche de la carrière, située au hameau des Vaux.

Les résultats de ces mesures sont récapitulés dans le tableau suivant. **Ils montrent le respect systématique des seuils admissibles.**

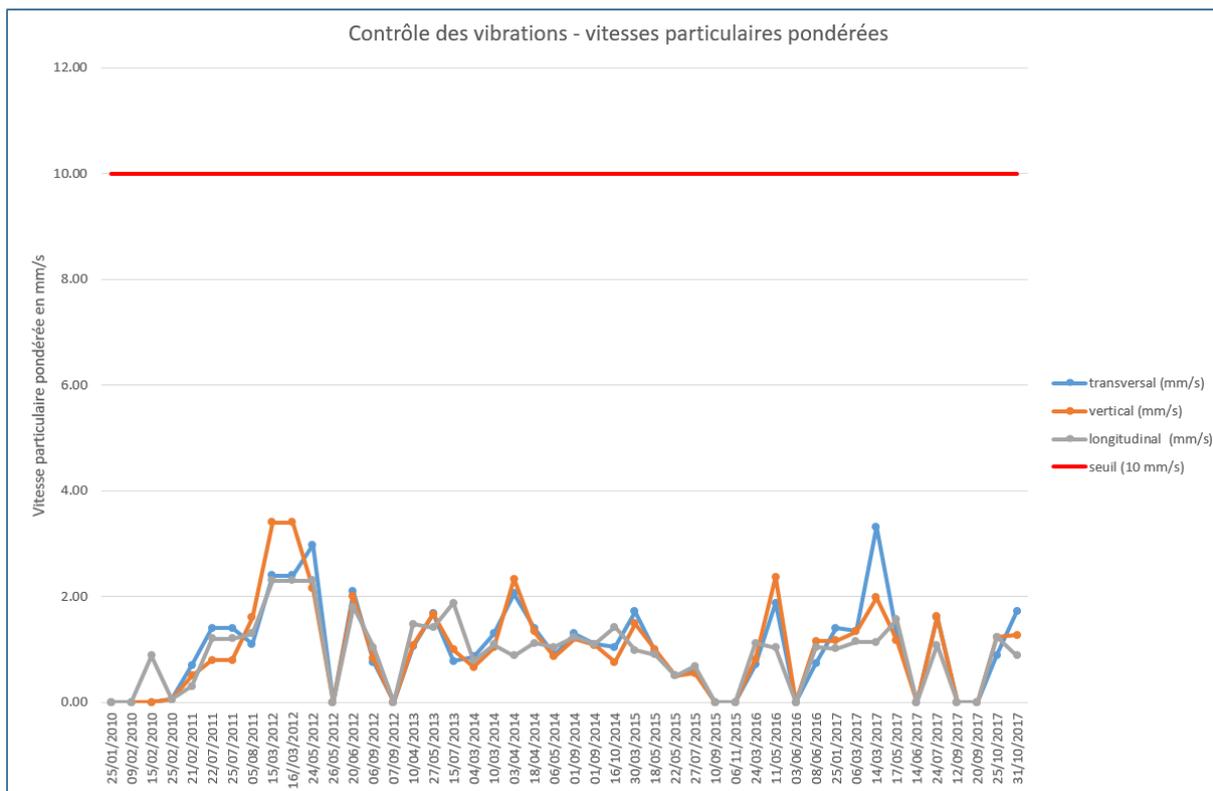


Fig. 14 : Tableau de synthèse des résultats de contrôles de vibrations

1.2. LES TRAFICS ROUTIERS

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

Trois itinéraires permettent de desservir la carrière des Vaux depuis les chantiers d'utilisation des granulats produits sur le site ou de collecte des matériaux inertes apportés sur le site :

- Un itinéraire principal : en direction de Lamballe ou Plancoët, pour environ 30 % du trafic,
- Deux itinéraires secondaires :
 - o en direction de La Bouillie pour desservir Erquy, Fréhel et Pléneuf, pour environ 30 % du trafic,
 - o en direction de Hénanbihen pour desservir Matignon. pour environ 30 % du trafic,

Ces itinéraires sont présentés sur le plan suivant.

Jusqu'en 2017, les camions s'orientant vers Lamballe traversaient le bourg d'Hénansal. En 2017, des travaux d'élargissement de la voie communale n°13 ont permis de lever l'interdiction de passage des poids lourds sur cette voie et de permettre qu'ils ne traversent plus le bourg d'Hénansal.

Les photos suivantes illustrent les travaux réalisés (réfection de l'enrobé et aménagements d'aires de croisements).



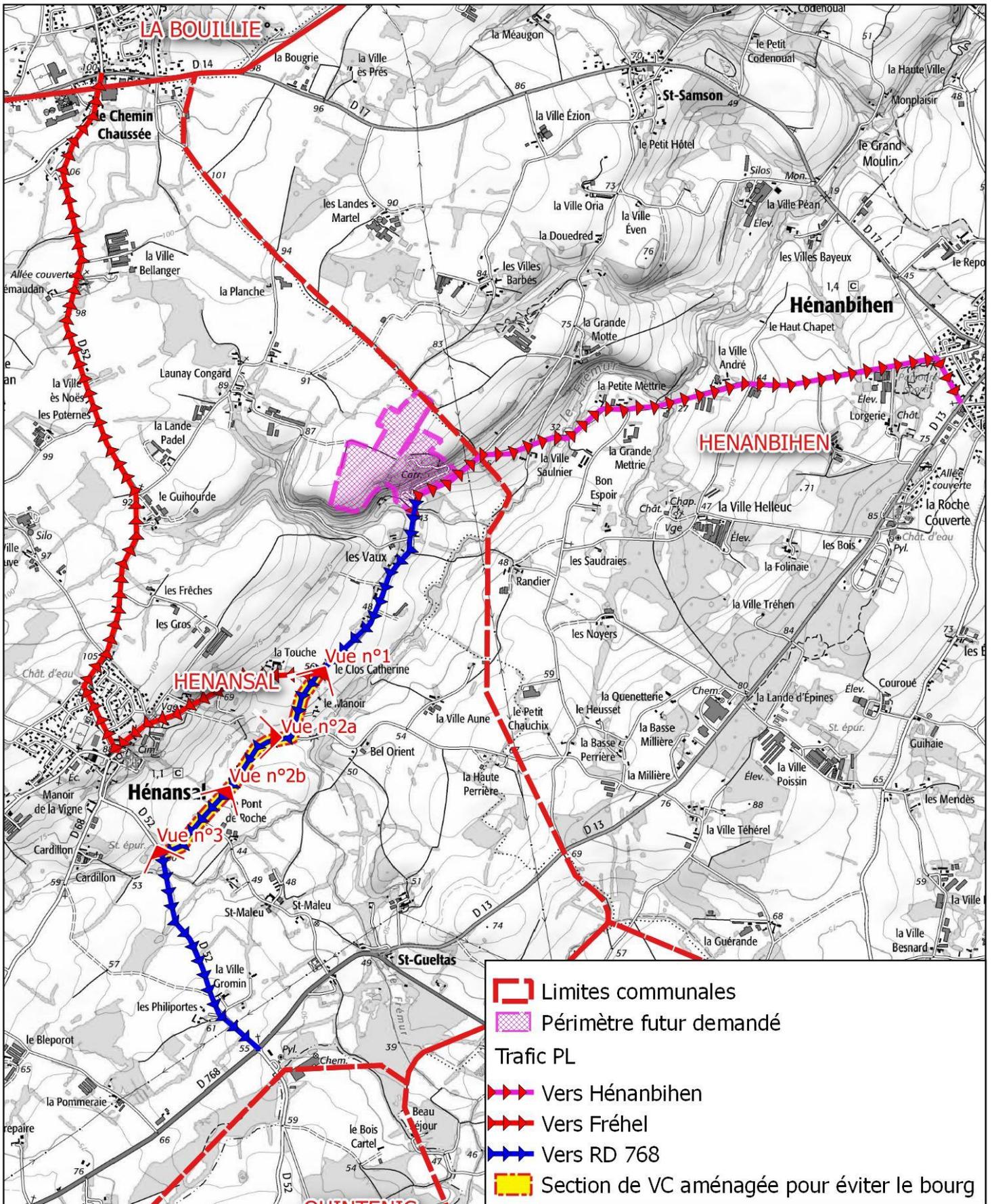
Fig. 15 : Vue 1 sur la voie communale aménagée pour le passage des camions (accès depuis le VC n°2)



Fig. 16 : Vues 2a et 2b sur la voie communale aménagée pour le passage des camions (zones de croisement)



Fig. 17 : Vue 3 sur la voie communale n°13 aménagée pour le passage des camions (débouché sur RD 52)



Limites communales
 Périmètre futur demandé
 Trafic PL
▶▶▶ Vers Hénanbihen
▶▶▶ Vers Fréhel
▶▶▶ Vers RD 768
 Section de VC aménagée pour éviter le bourg



**TRAFIC ROUTIER
SUR PLAN IGN**



1.2.2. LES TRAFICS ROUTIERS

Le projet de la carrière des Vaux, longe la voie communale n°12 Hénansal-Héanbihen. Cet axe de circulation secondaire ne fait l'objet d'aucun comptage routier.

D'autres voies de circulation sont situées aux alentours de la carrière des Vaux :

- RD n° 52 reliant Hénansal à la RD 768,
- RD n°768, reliant Lamballe à Plancoët,
- RD n°13, reliant la RD n°768 à Héanbihen.

De nombreuses voies communales desservent les hameaux et bourgs alentours.

Le tableau suivant reprend les données du comptage routier effectué par le Conseil Départemental des Côtes d'Armor en 2015 pour les voies les plus proches de la carrière des Vaux.

Voie de circulation	Lieu du point de comptage	Nombre de véhicules par jour	Part des poids lourds (%)	Nombre de poids lourds par jour
RD 52	Entre Hénansal et la RD 768	884	16,8	149
RD 52	Entre hénansal et La Bouillie	1470	10,1	148
RD 768	Entre RD 68 et St Denoual	5336	11,8	630
RD 13	Entre RD 768 et Héanbihen	3297	7,4	244
RD 13	Entre Héanbihen et Matignon	2921	6,6	193

Fig. 19 : Données relatives au trafic routier en 2015 (Données datarmor.fr)

Il n'existe pas de données de trafics routiers sur les voies communales du secteur.

Le trafic généré par l'exploitation **actuelle** de la carrière des Vaux peut être évalué à partir des hypothèses suivantes :

Quantités de matériaux transportés	Moyenne annuelle (tonnes)	Maximum annuel (tonnes)
Flux de camions entrants		
Matériaux inertes apportés sur site	25 000	50 000
Flux de camions sortants		
Production de granulats	50 000	100 000

Fig. 20 : Estimation des flux de camions desservant actuellement la carrière



En outre :

- les camions transportant ces matériaux reçoivent en moyenne une charge de 25 tonnes,
- l'activité du site se répartit sur environ 250 jours par an,
- le double-fret permet de réduire d'environ 50% le nombre de camions dédié à l'apport de matériaux de négoce ou de matériaux inertes.

Le nombre de camions transitant chaque jour sur la carrière peut être évalué à

- une moyenne de $25\,000\text{ t} \times 50\% / 25\text{ tonnes} / 250\text{ jours} + 50\,000 / 25\text{ tonnes} / 250\text{ jours}$
= 10 camions / jour en moyenne
- un maximum de $50\,000\text{ t} \times 50\% / 25\text{ tonnes} / 250\text{ jours} + 100\,000 / 25\text{ tonnes} / 250\text{ jours}$
= 20 camions / jour au maximum



1.3. SECURITE ET SALUBRITE PUBLIQUE

1.3.1. SECURITE

1.3.1.1. Risques naturels et industriels

D'après le site internet « www.georisques.gouv.fr », la commune de Hénansal est concernée par les risques suivants :

- Mouvements de terrain – tassements différentiels
- Phénomènes liés à l'atmosphère
- Phénomènes météorologiques – Tempête et grains (vent)
- Radon
- Séisme : zone de sismicité 2 (faible).

La commune n'est pas dotée de DICRIM (Document d'information communal sur les risques majeurs), ni de PCS (Plan Communal de Sauvegarde).

Deux Arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle ont concerné la commune de Hénansal. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Inondations, coulées de boue, glissements et chocs mécaniques liés à l'action des vagues : 1				
Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
22PREF19990077	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Tempête : 1				
Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
22PREF19870077	15/10/1987	16/10/1987	22/10/1987	24/10/1987

Fig. 21 : Liste des catastrophes naturelles ayant affecté la commune de Hénansal
(source : www.georisques.gouv.fr)

De plus, la commune de Hénansal n'est concernée par :

- Aucun passage de canalisations de matières dangereuses,
- Aucune cavité souterraine et/ ou PPR associé,
- Aucune problématique de type inondation et/ou PPR ou atlas de zones inondables associé,
- Aucune installation nucléaire,
- Aucun mouvement de terrain recensé et/ou PPR associé,
- Aucun aléa de retrait-gonflement des sols argileux et/ou PPR associé,
- Aucun PPR Séismes.



1.3.1.2. Sécurité sur le site

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

- l'intrusion de personnes étrangères au service sur le site.
- la manipulation d'explosifs,
- la chute depuis les fronts, les installations de traitement et les stocks,
- la noyade dans les bassins de collecte des eaux,
- le risque accidentel lié à la circulation d'engins.

Ces risques sont limités par :

- les conditions d'accès au site :
 - o la présence d'une clôture efficace sur l'ensemble du périmètre du site,
 - o la fermeture du site en dehors des périodes d'activités au moyen d'un portail fermé à clé.
- La signalisation mise en place sur le site.

Les photos suivantes illustrent les conditions de fermeture du site.



Fig. 22 : Vue sur l'accès au site, fermé par une clôture et des portails



Fig. 23 : Vue sur la signalisation à l'entrée du site



Fig. 24 : Vue sur la clôture périphérique (au Nord) et les panneaux de signalisation de dangers

En outre les dispositions sont prises pour :

- limiter les risques accidentels liés à la manipulation d'explosifs :
 - o Absence de stockage d'explosifs sur site,
 - o Mise en œuvre des explosifs par des personnes dûment habilitées.
- Limiter les risques de noyade et d'accident :
 - o Clôture autour des bassins, présence de bouée, signalisation,
 - o Affichages sur les consignes de port des EPI (Equipements de Protection Individuelle)

Les risques d'accident sont limités par l'interdiction de circuler à pied sur la carrière, sauf en cas de besoin spécifique.



Fig. 25 : Vues sur les affichages relatifs au port des EPI



Fig. 26 : Vue sur la signalisation aux abords des points d'eau

1.3.1.3. La sécurité routière

De part et d'autre de la carrière, une signalisation est en place pour avertir les usagers de la voie communale n°12 de la sortie de la carrière.



Fig. 27 : Vue sur la signalisation sur la VC n°2 en venant d'Hénansal



Fig. 28 : Vue sur la signalisation sur la VC n°2 en venant d'Hénanbihen



1.3.1.4. Amiante

Le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) a été chargé par la Ministère de Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, d'expertiser plusieurs carrières exploitant des matériaux susceptibles de contenir des occurrences de minéraux fibreux amiantifères.

La carrière des Vaux sur la commune de Hénansal est concernée par cette expertise.

Plusieurs échanges et visites ont eu lieu sur le site en présence des services de l'Etat concernés et appuyés par le BRGM.

Dans ce contexte, plusieurs campagnes d'analyses de poussières visant la recherche d'amiante ont été réalisées entre 2014 et 2017. Le tableau suivant présente les résultats obtenus. Aucun prélèvement n'a montré de présence de fibres asbestiforme.

Société des Carrières de Frehel site de Henansal					
DATE	SITE	LABORATOIRE	Numero echantillon	Infos echantillon	Indications
23/09/2014	Henansal	ITGA	37804	Entrée carrière	< 4,8 fibre/litre
23/09/2014	Henansal	ITGA	37815	Carreau extraction	< 27,1 fibre/litre
23/09/2014	Henansal	ITGA	37822	Concasseur	< 20,8 fibre/litre
23/09/2014	Henansal	ITGA	37842	Maison habitation 150 m entree carrière	< 4,9 litre/fibre
03/10/2014	Henansal	ITGA	5330	stock carrière	non analysable
03/10/2014	Henansal	ITGA	5331	limite perimetre carrière	4,8 fibre/litre
03/10/2014	Henansal	ITGA	5332	Habitation 150 m entrée carrière	non analysable
03/10/2014	Henansal	ITGA	5333	Carreau extraction	<21,2 fibre/litre
07/10/2014	Henansal	ITGA	9917	Entrée carrière	< 89,7 fibre/litre
07/10/2014	Henansal	ITGA	9922	stock carrière	< 21,2 fibre/litre
07/10/2014	Henansal	ITGA	9923	limite perimetre carrière ouest	< 4,5 fibre/litre
07/10/2014	Henansal	ITGA	9951	limite perimetre carrière est	< 4,5 fibre/litre
20/04/2016	Henansal	EUROFINS	16HL001112-001	Concasseur	< 4,6 fibre / litre
20/04/2016	Henansal	EUROFINS	16HL001111-001	Cabine chargeuse Butte	< 4,0 fibre / litre
20/04/2016	Henansal	EUROFINS	16HL001110-005	limite perimetre carrière est	< 4,9 fibre / litre
20/04/2016	Henansal	EUROFINS	16HL001110-004	stock carrière	< 4,9 fibre / litre
20/04/2016	Henansal	EUROFINS	16HL001110-003	Carreau extraction	< 4,7 fibre / litre
20/04/2016	Henansal	EUROFINS	16HL001110-002	limite perimetre carrière est	< 4,9 fibre / litre
20/04/2016	Henansal	EUROFINS	16HL001110-001	stock carrière	< 4,9 fibre / litre
04/05/2016	Henansal	EUROFINS	16HL001303-001	Concasseur	< 4,9 fibre / litre
04/05/2016	Henansal	EUROFINS	16HL001302-002	Cabine chargeuse Butte	< 4,6 fibre / litre
04/05/2016	Henansal	EUROFINS	16HL001301-003	limite perimetre carrière est	< 4,9 fibre / litre
04/05/2016	Henansal	EUROFINS	16HL001302-001	Cabine chargeuse destockage	< 4,7 fibre / litre
04/05/2016	Henansal	EUROFINS	16HL001301-001	Entrée carrière gauche	< 4,6 fibre / litre
04/05/2016	Henansal	EUROFINS	16HL001301-002	limite perimetre carrière sud	< 4,8 fibre / litre
04/05/2016	Henansal	EUROFINS	16HL001301-004	limite perimetre carrière nord	< 4,9 fibre / litre
04/05/2016	Henansal	EUROFINS	16HL001301-005	limite perimetre carrière ouest	< 4,8 fibre / litre
25/09/2017	Henansal	EUROFINS	17HL006397-004	Concasseur aval du vent	< 4,7 fibre / litre
25/09/2017	Henansal	EUROFINS	17HL006397-005	Arriere gauche du concasseur aval du vent	< 4,7 fibre / litre
25/09/2017	Henansal	EUROFINS	17HL006397-001	Face bascule aval du vent	< 4,9 fibre / litre
25/09/2017	Henansal	EUROFINS	17HL006397-002	Arriere droite du concasseur aval du vent	< 4,7 fibre / litre
25/09/2017	Henansal	EUROFINS	17HL006397-003	Carrière bas de piste de montée au + 1	< 4,7 fibre / litre
25/09/2017	Henansal	EUROFINS	17HL006394-001	Cabine chargeur	< 3,0 fibre / litre
25/09/2017	Henansal	EUROFINS	17HL006394-002	Cabine pelleteuse	< 3,0 fibre / litre
25/09/2017	Henansal	EUROFINS	17HL006396-001	Arriere concasseur	< 4,7 fibre / litre

Fig. 29 : Synthèse des analyses de poussières en vue de la recherche d'amiante

Une étude menée par la société Lithologic précisant notamment en conclusion que : « on n'observe pas actuellement d'amas ou de gerbes fibreuses typiques des minéralisations asbethiformes » est jointe en annexe 5

Dans la continuité de ces analyses, une étude annuelle des occurrences de minéraux fibreux amiantifères sera réalisée.

1.4. SALUBRITE PUBLIQUE

Les matériaux exploités sur le site sont des produits minéraux, par nature imputrescibles. La carrière des Vaux n'est pas de nature à avoir un impact en termes de salubrité publique. De plus, il n'existe pas à proximité de la carrière des activités susceptibles d'avoir une incidence sur la salubrité publique.



1.5.LES DECHETS

1.5.1. LES DECHETS GENERES SUR LE SITE (HORS DECHETS MINERAUX)

Dans le cadre de ce projet, les déchets générés sur la carrière des Vaux seront les mêmes qu'actuellement :

- pneumatiques,
- ferrailles,
- huiles usagées et graisses liées à l'entretien,
- déchets banals (emballages, papiers, cartons), pour un volume annuel de 1 m³ environ,
- déchets ménagers.

Ces déchets seront triés à la source pour être ensuite éliminés par les filières spécialisées.

L'entretien des engins et des groupes mobiles est confiée à un prestataire extérieur qui se charge de l'élimination des déchets (ferrailles, pneumatiques et huiles usagées).

Les déchets ménagers produits sur le site seront éliminés par la filière présente sur la commune de Hénansal.

1.5.2. LES DECHETS MINERAUX PRODUITS SUR LA CARRIERE

L'arrêté du 5 mai 2010 a modifié l'arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement de matériaux de carrière pour la prise en compte des dispositions de la directive européenne concernant la gestion des déchets de l'industrie extractive.

L'article 16 bis de l'Arrêté du 22 septembre 1994 modifié par Arrêté du 30 septembre 2016 précise notamment que :

« L'exploitant doit établir un plan de gestion des déchets d'extraction résultant du fonctionnement de la carrière. Ce plan est établi avant le début de l'exploitation. »

Le plan de gestion est révisé par l'exploitant tous les cinq ans et dans le cas d'une modification apportée aux installations, à leur mode d'utilisation ou d'exploitation et de nature à entraîner une modification substantielle des éléments du plan. Il est transmis au préfet. »

Dans le cas de la carrière des Vaux, **un plan de gestion a été réalisé par la société des Carrières de Fréhel. Il fait l'objet du chapitre 21 du dossier de demande environnementale.**

1.6.EMISSIONS LUMINEUSES

Il n'y a aucune installation ni bâtiment éclairé en permanence, car il n'y a pas d'activité en période nocturne (de 22h à 7h), sur la carrière des Vaux. Toutefois, les engins et installations sont 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.



1.7. LE CLIMAT ET L'AIR

1.7.1. LE CLIMAT

Le climat des Côtes d'Armor présente, dans l'ensemble, les caractéristiques d'un climat océanique, sous l'influence des vents d'ouest adoucis par leur long parcours sur l'océan Atlantique. Ce flux d'ouest est le siège de perturbations atlantiques apportant des pluies régulières en toutes saisons.

Dans l'ensemble, le climat se caractérise par des hivers doux et des étés tempérés, les vagues de froid et de chaleur sont rares et souvent d'amplitude moindre que dans le reste de la France. Les précipitations sont étalées sur toute l'année avec un maximum durant l'automne et l'hiver, elles augmentent sensiblement à l'intérieur des terres et sur le relief. Les gelées sont rares. Le vent est une autre caractéristique du climat surtout sur les côtes.

Les données météorologiques du secteur de Hénansal sont issues de la station de Saint-Brieuc (1981-2010), consultables sur le site www.meteofrance.fr.

Données climatiques de la station				
Normales mensuelles - Saint-Brieuc				
	 Température Minimale	 Température Maximale	 Hauteur de Précipitations	 Durée d'ensoleillement
	1981-2010	1981-2010	1981-2010	1991-2010
Janvier	3,4 °C	8,4 °C	79,4 mm	64,8 h
Février	3,0 °C	8,7 °C	68,0 mm	76,8 h
Mars	4,3 °C	11,1 °C	56,6 mm	118,1 h
Avril	5,3 °C	12,8 °C	63,8 mm	152,4 h
Mai	8,2 °C	15,9 °C	64,5 mm	179,5 h
Juin	10,7 °C	18,9 °C	45,2 mm	198,7 h
Juillet	12,7 °C	21,1 °C	44,8 mm	186,3 h
Août	12,7 °C	21,3 °C	40,8 mm	178,1 h
Septembre	11,1 °C	19,1 °C	58,1 mm	160,9 h
Octobre	8,9 °C	15,5 °C	82,1 mm	107,0 h
Novembre	5,8 °C	11,6 °C	83,7 mm	77,8 h
Décembre	3,7 °C	9,0 °C	89,2 mm	64,5 h

Normales annuelles - Saint-Brieuc	
Température minimale (1981-2010)	7,5 °C
Température maximale (1981-2010)	14,5 °C
Hauteur de précipitations (1981-2010)	776,2 mm
Nb de jours avec précipitations (1981-2010)	130,3 j
Durée d'ensoleillement (1991-2010)	1564,6 h
Nb de jours avec bon ensoleillement (1991-2010)	38,1 j

Fig. 30 : Données climatologiques Station de Saint-Brieuc (Donnée météoFrance)

Ces données caractérisent un climat océanique doux, avec un cumul annuel moyen de précipitations de 776 mm.

D'après la rose des vents de la station de Saint-Brieuc (1991-2010) présentée ci-après, les vents dans le secteur d'étude, proviennent principalement du Sud-Ouest et dans une moindre mesure du Nord-Est.

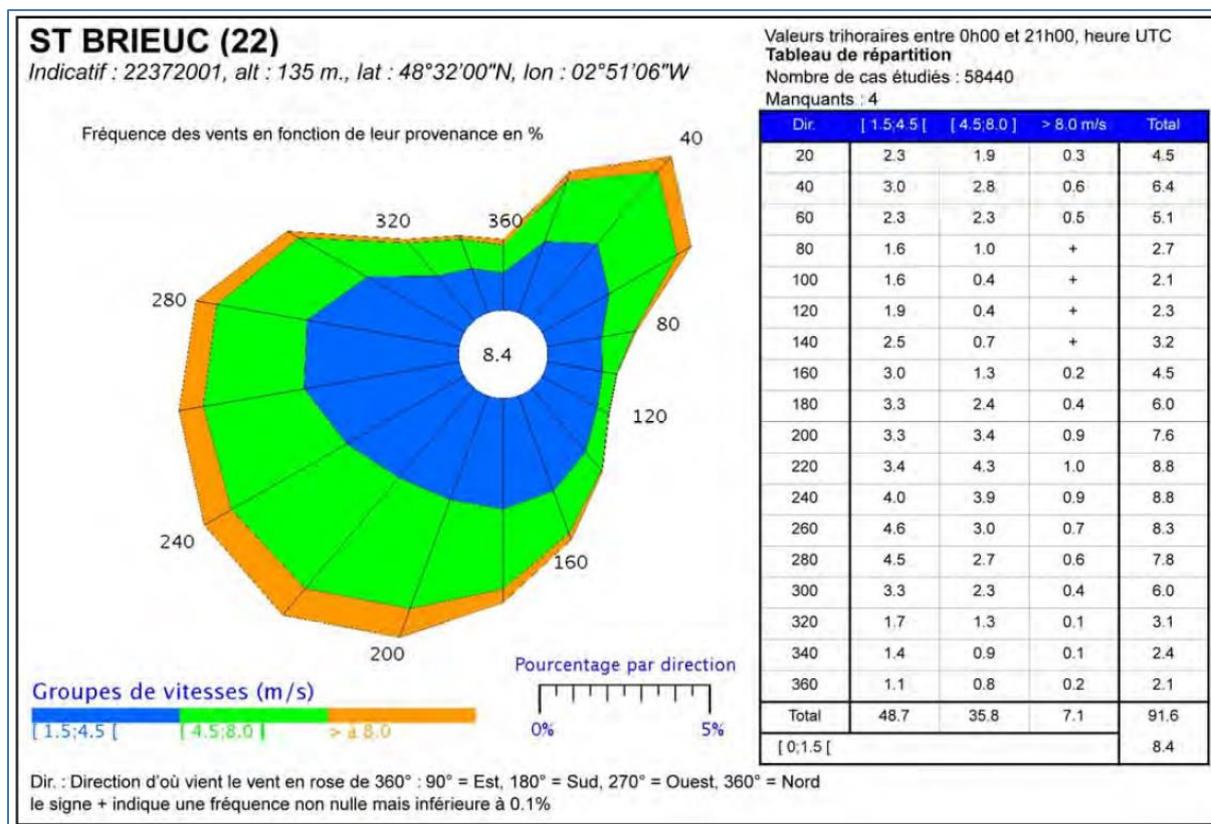


Fig. 31 : Rose des vents de Saint-Brieuc 1991-2010 (Source : Météofrance)



1.7.2. L'AIR

1.7.2.1. 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, circulaire 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.

Un tableau de synthèse des données règlementaire issues des documents ci-dessus est présenté page suivante.



Polluants	Seuil de recommandation et d'information	Seuil d'alerte	Objectif de qualité	Valeurs limites	Valeurs cibles
Dioxyde d'azote NO ₂	Moyenne horaire : 200 µg/m ³	Moyenne horaire : -400 µg/m ³ -200 µg/m ³ si la procédure d'information et de recommandation a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain	Moyenne annuelle : 40 µg/m ³	Protection de la santé humaine : *Centile 99,8 (18 heures de dépassement autorisés par an) des concentrations horaires : 200 µg/m ³ *Moyenne annuelle : 40 µg/m ³ Protection de la végétation : **Moyenne annuelle : 30 µg/m ³ de NOx	
Particules en suspension PM10	50 µg/m ³ sur 24 heures	80 µg/m ³ sur 24 heures	Moyenne annuelle : 30 µg/m ³	Protection de la santé humaine : *Centile 90,4 (35 jours de dépassement autorisés par an) des concentrations journalières : 50 µg/m ³ *Moyenne annuelle : 40 µg/m ³	
Dioxyde de soufre SO ₂	Moyenne horaire : 300 µg/m ³	Moyenne horaire : 500 µg/m ³ , dépassé pendant 3 heures consécutives	Moyenne annuelle : 50 µg/m ³	Protection de la santé humaine : *Centile 99,7 (24 h de dépassement autorisé par an) des concentrations horaires : 350 µg/m ³ *Centile 99,2 (3 jours de dépassement autorisés par an) des concentrations journalières : 125 µg/m ³ Protection des écosystèmes : *Moyenne annuelle : 20 µg/m ³ **Moyenne du 1er octobre au 31 mars : 20 µg/m ³	
Ozone O ₃	Moyenne horaire : 180 µg/m ³	Moyenne horaire : 1er seuil : 240 µg/m ³ , dépassé pendant 3 heures consécutives 2e seuil : 300 µg/m ³ , dépassé pendant 3 heures consécutives 3e seuil : 360 µg/m ³	Protection de la santé humaine : *120 µg/m ³ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures Protection de la végétation : *6000 µg/m ³ par heure en AOT40* calculée à partir des valeurs enregistrées sur 1 heure de mai à juillet	Protection de la santé humaine : *120 µg/m ³ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par an en moyenne calculée sur 3 ans Protection de la végétation : *18000 µg/m ³ .h en AOT40 calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet, en moyenne calculée sur 5 ans	
Monoxyde de carbone CO				10 000 µg/m ³ sur 8 heures	
Plomb			Moyenne annuelle : 0,25 µg/m ³	Moyenne annuelle : 0,5 µg/m ³	
Benzène			Moyenne annuelle : 2 µg/m ³	Protection de la santé humaine : Moyenne annuelle : 5 µg/m ³	
Métaux lourds, Benzo(a)pyrène, HAP					A partir du 31 décembre 2012 : Arsenic : 6 ng/m ³ - Cadmium : 5 ng/m ³ - Nickel : 20 ng/m ³ Benzo(a)pyrène : 1 ng/m ³
Particules en suspension PM2,5		Directive européenne : Valeur cible** : 25 µg/m ³ en moyenne annuelle à partir de 2010 Valeur limite** : 28,6 µg/m ³ en moyenne annuelle en 2010, la marge de dépassement autorisée diminue chaque année pour atteindre 25 µg/m ³ à partir de 2015			

Fig. 32 : Seuils et valeurs limites des polluants atmosphériques - d'après Air Breizh



1.7.2.2. Qualité de l'air

Air Breizh est l'organisme d'étude, de surveillance et d'information sur la qualité de l'air en Bretagne. Air Breizh, agréé par le Ministère en charge de l'Ecologie, dispose de 17 stations de mesure réparties dans les principales villes bretonnes.

Air Breizh mesure aux niveaux des principales agglomérations Bretonnes en continu 6 polluants différents : le dioxyde de soufre (SO₂) (indicateur de la pollution industrielle), les oxydes d'azote (NO et NO₂), le monoxyde de carbone (CO), les hydrocarbures (HC) et les poussières (Ps) (indicateurs de la pollution des transports routiers) et l'ozone (O₃) (indicateur de la pollution photochimique).

Aucune mesure n'a été effectuée par Air Breizh sur la commune de Hénansal. Pour rappel, la carrière des Vaux est localisée en milieu rural. La station de mesure la plus proche est celle située à Saint-Brieuc-Balzac soit à environ 25 km du projet. Néanmoins, le contexte démographique à Saint-Brieuc n'est pas représentatif pour une commune rurale comme celle de Hénansal.

En Bretagne, une seule station de mesure est située dans un contexte rural similaire, il s'agit de la commune de Guipry. Elle est représentative d'une zone à une faible densité de population (65 hab/km²) et à faible densité d'activité. Le site de prélèvement est localisé à environ 1 km au Nord du centre-ville. Pour cette station, seules les concentrations en PM₁₀, PM_{2,5}, HAP et Métaux Lourds sont mesurés.

En 2014, à la station de Guipry, la teneur moyenne annuelle en poussières fines (PM₁₀) dans l'air était de l'ordre de 13 µg/m³. Pour les poussières PM_{2,5} la concentration annuelle moyenne était de 10 µg/m³. Ces valeurs sont bien inférieures aux objectifs de qualité (le tableau reprenant les seuils est présenté précédemment).

De plus, en 2017, les concentrations annuelles des différents métaux et HAP sont toutes inférieures aux valeurs cibles (tableaux suivants).

La carrière des Vaux étant située dans un contexte similaire à celui de la station de Guipry, on peut s'attendre à des concentrations du même ordre de grandeur.



GUIPRY – Station rurale nationale

Les résultats disponibles à ce jour sont repris dans le tableau ci-après.

Date et heure TU de début	Date et heure TU de fin	Nickel (en ng/m ³)	Arsenic (en ng/m ³)	Cadmium (en ng/m ³)	Plomb (en ng/m ³)
03/01/2017 09:27	17/01/2017 12:18	0,729	0,283	0,135	3,086
17/01/2017 12:19	31/01/2017 10:18	0,858	0,513	0,194	4,639
31/01/2017 10:19	14/02/2017 09:03	0,515	0,351	0,083	2,538
14/02/2017 09:05	28/02/2017 10:12	0,677	0,191	0,073	2,461
28/02/2017 09:14	14/03/2017 10:05	14,737	0,197	0,058	1,574
14/03/2017 12:07	28/03/2017 07:23	0,733	0,277	0,072	1,864
28/03/2017 09:27	11/04/2017 12:51	1,176	0,575	0,064	2,743
11/04/2017 12:55	25/04/2017 10:04	1,521	0,636	0,059	2,398
25/04/2017 10:09	09/05/2017 09:31	1,121	0,247	0,048	1,848
09/05/2017 09:35	23/05/2017 12:37	0,608	0,173	0,025	1,115
Moyenne annuelle glissante du 24/05/16 au 23/05/17		1,465	0,295	0,068	1,974

ND* : Non déterminé

**Conformément à l'une des résolutions du LCSQA [Résolution B-HAP-ML/2014/4], lorsque la valeur obtenue est inférieure à la LQ (Limite de quantification) exigée, cette valeur doit être remplacée par la LQ du laboratoire, divisée par 2.

GUIPRY – Station rurale nationale

Date et heure TU de début	Date et heure TU de fin	Résultats B(a)p (en ng/m ³)
03/01/2016 09:00	04/01/2016 09:00	0,020
09/01/2016 09:00	10/01/2016 09:00	0,013
15/01/2016 09:00	16/01/2016 09:00	0,052
21/01/2016 09:00	22/01/2016 09:00	0,048
27/01/2016 09:00	28/01/2016 09:00	0,024
03/03/2016 09:00	04/03/2016 09:00	0,016
05/03/2016 09:00	06/03/2016 09:00	0,042
09/03/2016 09:00	10/03/2016 09:00	0,016
15/03/2016 09:00	16/03/2016 09:00	0,049
21/03/2016 09:00	22/03/2016 09:00	0,049
26/03/2016 09:00	27/03/2016 09:00	0,016
14/04/2016 09:00	15/04/2016 09:00	0,018
20/04/2016 09:00	21/04/2016 09:00	0,038
26/04/2016 09:00	27/04/2016 09:00	0,013
02/05/2016 09:00	03/05/2016 09:00	0,012
08/05/2016 09:00	09/05/2016 09:00	0,009
10/05/2016 09:00	11/05/2016 09:00	0,004
11/05/2016 09:00	12/05/2016 09:00	0,007
12/05/2016 09:00	13/05/2016 09:00	0,004
13/05/2016 09:00	14/05/2016 09:00	0,010
14/05/2016 09:00	15/05/2016 09:00	0,009
15/05/2016 09:00	16/05/2016 09:00	0,009
20/05/2016 09:00	21/05/2016 09:00	0,016
26/05/2016 09:00	27/05/2016 09:00	0,034
01/06/2016 09:00	02/06/2016 09:00	0,004
07/06/2016 09:00	08/06/2016 09:00	0,005
19/06/2016 09:00	20/06/2016 09:00	0,004
25/06/2016 09:00	26/06/2016 09:00	0,001
01/07/2016 09:00	02/07/2016 09:00	0,001
13/07/2016 09:00	14/07/2016 09:00	< 0,001
14/07/2016 09:00	15/07/2016 09:00	< 0,001
19/07/2016 09:00	20/07/2016 09:00	0,016
25/07/2016 09:00	26/07/2016 09:00	0,004
31/07/2016 09:00	01/08/2016 09:00	0,015
06/08/2016 09:00	07/08/2016 09:00	0,006
12/08/2016 09:00	13/08/2016 09:00	0,004
18/08/2016 09:00	19/08/2016 09:00	0,006
30/08/2016 09:00	31/08/2016 09:00	0,007
05/09/2016 09:00	06/09/2016 09:00	0,001
11/09/2016 09:00	12/09/2016 09:00	0,004
17/09/2016 09:00	18/09/2016 09:00	0,006

Réglementation [Code de l'environnement - articles R221-1 à R221-3]	Arsenic	Cadmium	Nickel	Plomb
Valeurs cibles* (sur l'année civile)	6 ng/m ³	5 ng/m ³	20 ng/m ³	-
Valeur limite**	-	-	-	500 ng/m ³

*Valeur cible : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble, applicable depuis le 31 décembre 2012.

**Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

Réglementation [Code de l'environnement - articles R221-1 à R221-3]	B(a)P
Valeurs cibles* (sur l'année civile)	1 ng/m ³

*Valeur cible : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble, applicable depuis le 31 décembre 2012.

En plus du Benzo(a)pyrène, la Directive 2004/107/CE demande d'analyser des HAP supplémentaires sur un nombre limité de site, afin d'évaluer la contribution du B(a)P dans le mélange.

Cette liste de 7 HAP est recherchée sur le site de Rennes.

Fig. 33 : Données Air Breizh 2017 – métaux lourds et B(a)P



1.8.UTILISATION RATIONNELLE DE L'ENERGIE

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

- l'électricité pour les habitations,
- le Gasoil pour les véhicules circulant sur le réseau routier.

Les sources d'énergie sur la carrière sont l'électricité pour les locaux ainsi que le GNR et le gasoil, pour les engins, les camions et le groupe mobile de concassage-criblage.

L'accueil des matériaux inertes extérieurs et l'évacuation des matériaux produits ou recyclés sur site seront assurés par des poids lourds, qui présentent un impact indéniable sur l'environnement naturel (émissions de gaz à effets de serre) et humain (nuisances sonores). Malheureusement, aucune alternative n'a pu être trouvée à ce mode de transport étant donné l'absence locale de réseau ferré ou de réseau fluvial à proximité immédiate de la carrière.

Cependant, les flux de camions sur le secteur seront limités grâce au double frêt, rendu possible par l'apport de matériaux inertes couplés à l'enlèvement des granulats produits.

En outre, 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.



1.9. ECONOMIE, BIENS ET PATRIMOINE

1.9.1. 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 au travers de cette consultation sont récapitulées dans le tableau suivant :

Exploitant	Type de réseau	Réponse de l'exploitant	Document joint
Syndicat Départemental d'Energie 22	énergie	Aucun réseau concerné	/
ORANGE	téléphone	Aucun réseau concerné (Réseau enterré le long de la voie communale n°2 au Sud du site)	plans
ERDF DT/DICT BRETAGNE	électricité	Réseaux existants : - ligne d'alimentation de la carrière - ligne aérienne traversant le périmètre d'extension au Nord-Est du périmètre	plans
RTE GMR Bretagne	électricité	Aucun réseau concerné (liaison aérienne de 63 Kv Erquy-Plancoët à 30 m de la limite Est du site)	plans
Lamballe Communauté	eau potable et eaux usées	Aucun réseau concerné	/
SAUR Grand Ouest	eau potable	Aucun réseau concerné (Réseau longeant la limite Est du site)	plans

Fig. 34 : Synthèse de la consultation des exploitants de réseaux via www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr

Les réseaux enterrés sont localisés sur le plan d'ensemble du site joint au chapitre 17 de la demande.

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

Seul un réseau électrique aérien recoupe le périmètre du projet à proximité de sa limite Nord-Est.

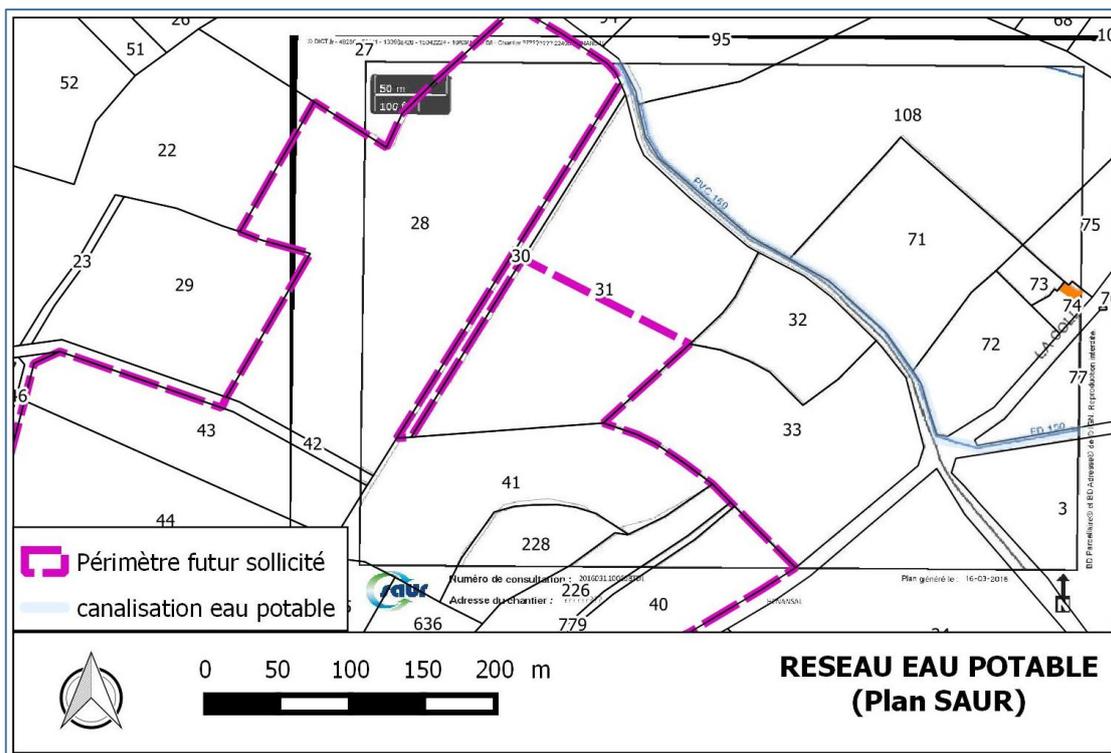


Fig. 35 : Localisation du réseau eau potable (Source : Saur)

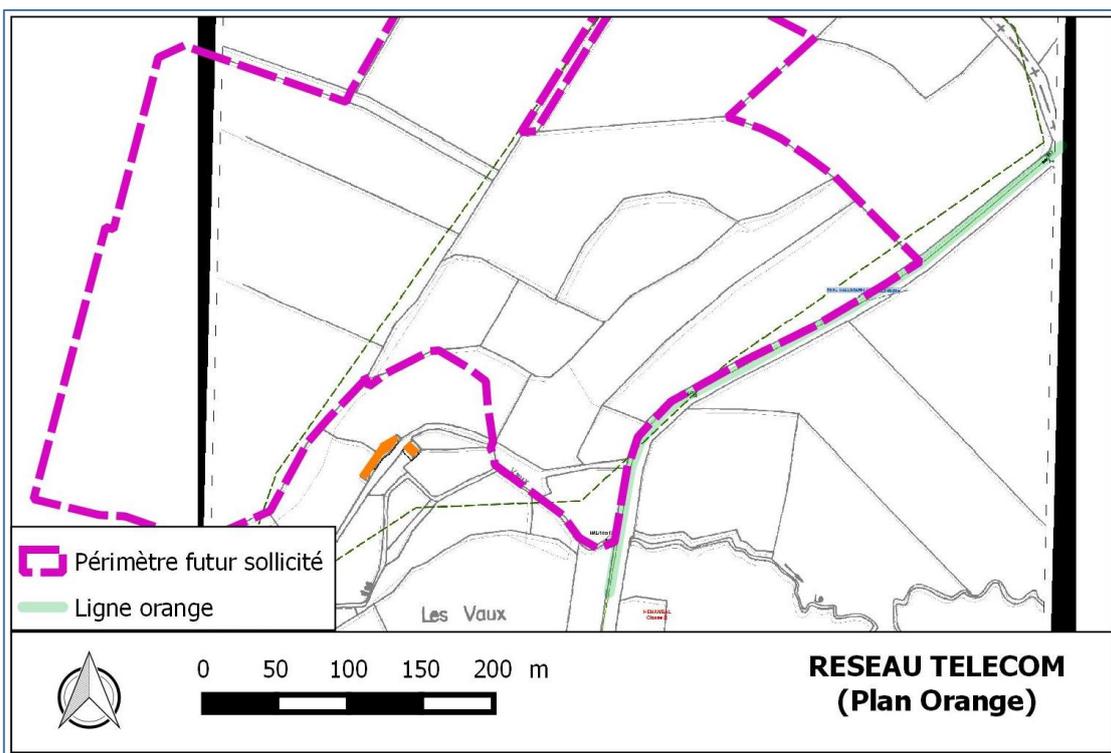


Fig. 36 : Localisation du réseau téléphone (Source : Orange)

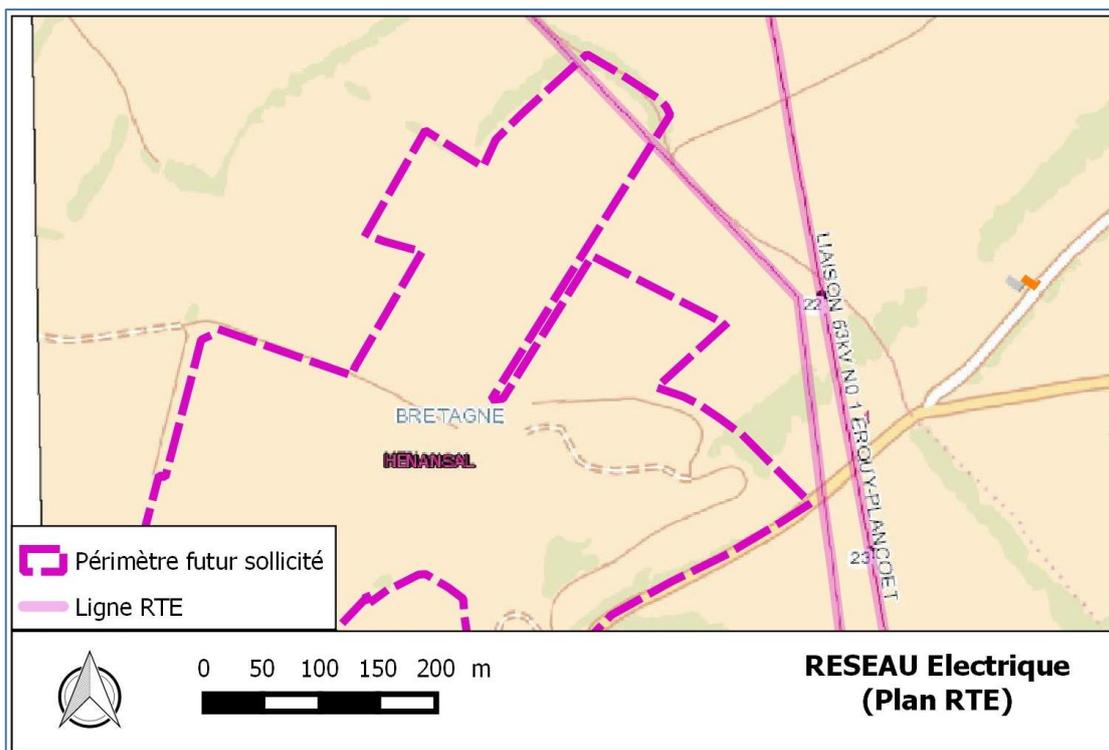


Fig. 37 : Localisation du réseau électrique (Source : RTE)

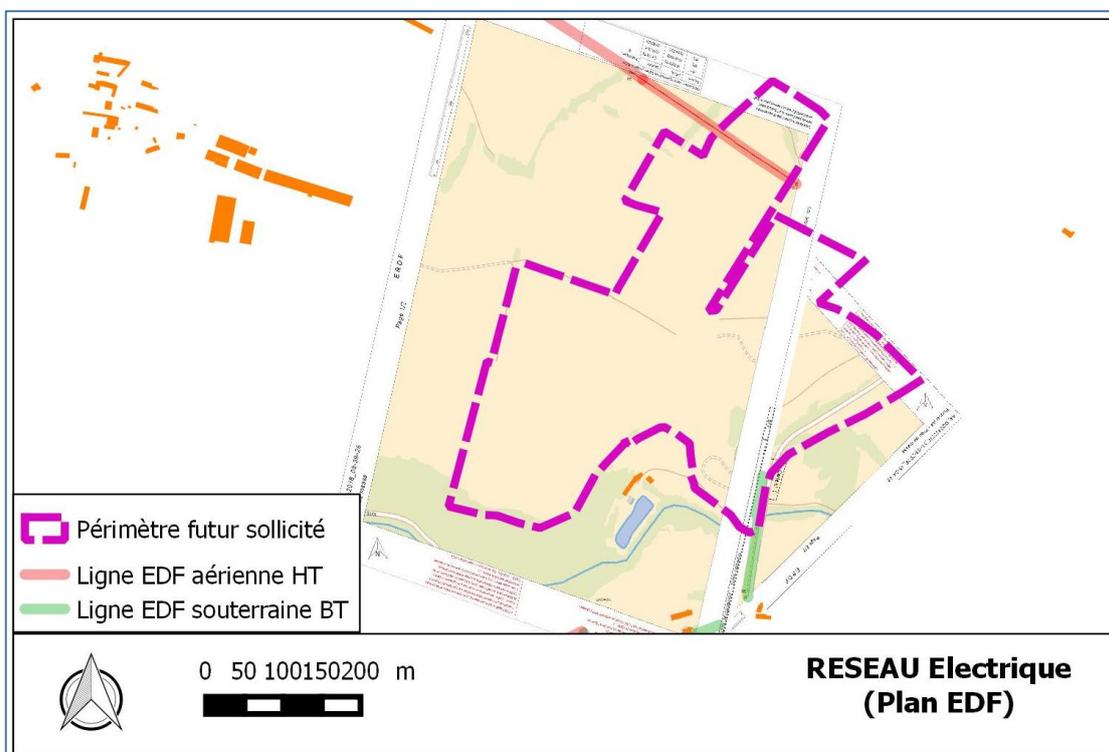


Fig. 38 : Localisation du réseau électrique (Source : EDF)



1.9.2. 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	Hénansal (22077)	Hénanbihen (22076)	La Bouillie (22012)	Quintenic (22261)	Saint-Denoual (22286)	Côtes-d'Armor (22)	France (1)
Nombre d'établissements actifs au 31 décembre 2015	116	156	64	22	43	57 197	6 561 892
Part de l'agriculture, en %	44,8	33,3	28,1	45,5	30,2	15,2	6,0
Part de l'industrie, en %	4,3	6,4	9,4	4,5	2,3	5,5	5,3
Part de la construction, en %	11,2	7,7	21,9	9,1	14,0	9,7	10,1
Part du commerce, transports et services divers, en %	37,1	43,6	32,8	31,8	46,5	56,8	64,8
<i>dont commerce et réparation automobile, en %</i>	<i>7,8</i>	<i>11,5</i>	<i>9,4</i>	<i>22,7</i>	<i>18,6</i>	<i>14,6</i>	<i>16,2</i>
Part de l'administration publique, enseignement, santé et action sociale, en %	2,6	9,0	7,8	9,1	7,0	12,9	13,8
Part des établissements de 1 à 9 salariés, en %	20,7	26,3	26,6	27,3	18,6	24,0	23,1
Part des établissements de 10 salariés ou plus, en %	2,6	2,6	3,1	4,5	4,7	5,5	5,8
Champ : ensemble des activités							
<i>Source : Insee, CLAP (connaissance locale de l'appareil productif) en géographie au 01/01/2015</i>							

Fig. 39 : Activités économiques des communes du rayon d'affichage (Source INSEE)

Ces chiffres montrent la prépondérance des activités agricoles sur le secteur, avec près de 45% d'établissements agricoles sur la commune d'Hénansal, pour une moyenne nationale de 6%.

1.9.3. AGRICULTURE

Les données du recensement agricole de 2010 sont disponibles sur le site Internet Agreste.

Les chiffres clé pour la commune sont les suivants :



		Ensemble des exploitations		
		1988	2000	2010
Exploitation agricole	<i>nombre</i>	107	70	59
Travail	<i>unité de travail annuel</i>	198	125	102
Superficie agricole utilisée	<i>hectare</i>	2 158	2 268	2 141
Cheptel	<i>unité gros bétail alimentation totale</i>	22 585	25 782	20 291

Source : Ministère en charge de l'agriculture, Agreste, recensements agricoles

Orientation technico-économique de la commune en 2010	Granivores mixtes
Orientation technico-économique de la commune en 2000	Granivores mixtes

Source : Ministère en charge de l'agriculture, Agreste, recensements agricoles

		Ensemble des exploitations		
		1988	2000	2010
Superficie en terres labourables	<i>hectare</i>	1 935	2 171	2 076
Superficie en cultures permanentes	<i>hectare</i>	7	s	s
Superficie toujours en herbe	<i>hectare</i>	211	96	64

Source : Ministère en charge de l'agriculture, Agreste, recensements agricoles

Fig. 40 : Données agricoles sur la commune de Hénansal

Ces chiffres témoignent de l'évolution agricole observée de façon générale en Bretagne et en France avec une réduction progressive du nombre d'exploitations agricoles. A Hénansal, près de la moitié du nombre d'exploitations a disparu entre 1988 et 2010.

La SAU (Surface Agricole Utile) reste globalement stable et représente environ 74 % de la superficie totale de la commune (29 km²).

Les terres agricoles sont essentiellement cultivées, puisque les surfaces en herbe ne représentent que 64 des 2141 ha de Surface Agricole Utile, soit 3 %.



1.9.4. L'INAO

La commune d'Hénansal est concernée par les AOC (Appellations d'Origine Contrôlée) ou IGP (Indication Géographique Protégée) suivantes :

Commune : Hénansal (22)	
6 résultats	
Cidre de Bretagne ou Cidre breton (IG/04/96)	IGP
Eau-de-vie de cidre de Bretagne	AOC - IG
Farine de blé noir de Bretagne - Gwinizh du Breizh (IG/02/00)	IGP
Pommeau de Bretagne	AOC - IG
Prés-salés du Mont-Saint-Michel	AOC - AOP
Volailles de Bretagne (IG/08/94)	IGP

Fig. 41 : Liste des AOC et IGP (Source www.INAO.gouv.fr) sur la commune d'Hénansal

Les terrains visés par l'extension de la carrière ne sont pas concernés par des exploitations agricoles valorisant ces appellations.

1.9.5. CONSERVATION DES SITES, DES MONUMENTS ET DU PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE,

La carrière des Vaux est située en dehors de tout site inscrit ou classé. L'étude paysagère localise les sites inscrits ou classés, ainsi que les monuments les plus proches de la carrière des Vaux et analyse les co-visibilités existantes entre ces sites et le projet.

D'après l'Atlas du Patrimoine (<http://atlas.patrimoines.culture.fr/>), il n'y a pas de site archéologique connu dans le périmètre du projet d'extension de la carrière des Vaux (cf plan suivant), le site le plus proche étant constitué par un « enclos » d'époque indéterminée, localisé au lieu-dit « Les Villes Barbes » à 500 m environ au Nord du projet.

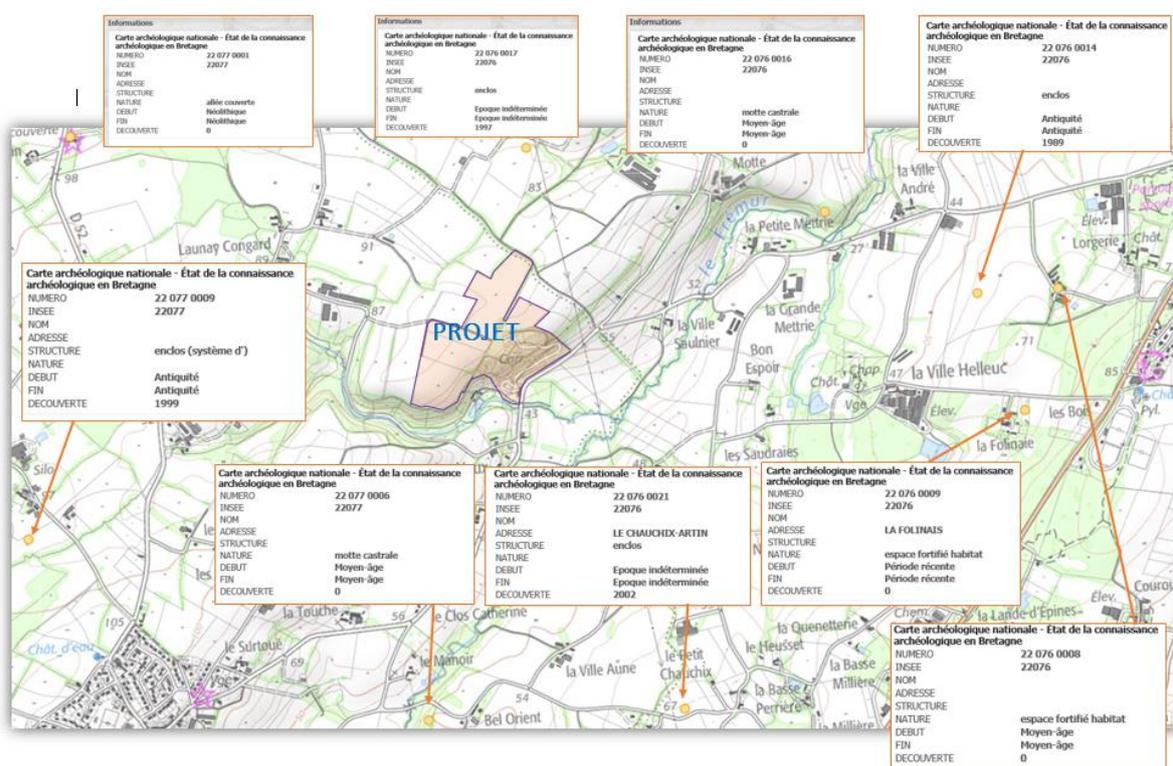


Fig. 42 : Extrait de l'Atlas du Patrimoine

1.9.6. ACTIVITES DE LOISIR ET TOURISME

Ces activités sont décrites dans la notice paysagère.



1.10. LA SANTE

1.10.1. 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.

L'ensemble de ces ICPE est très majoritairement dédié aux activités agricoles et en particulier aux élevages de cochons. En particulier, on notera l'absence d'autres sites de carrières sur la commune d'Hénansal. Hors exploitations agricoles, Les installations classées recensées sont les suivantes (cf paragraphe 2.12) :

- L'installation de métallerie « Jean-Baptiste BROUARD », indiquée cependant comme étant en cessation d'activités,
- La coopérative agricole « Garun Paysanne »,
- L'installation de Stockage de Déchets Non Dangereux Non Inertes (ISDND) « SARL ETA Robillard ».

Parmi ces activités, seule l'ISDND « SARL ETA Robillard » pourrait présenter des impacts cumulés avec l'exploitation de la carrière des Vaux, notamment au regard des bruits, poussières et trafics routiers. Cette installation est localisée au lieu-dit « Le Guihourde », le long de la RD n°52 (Hénansal – La Bouillie), à une distance de plus de 800 mètres des limites du projet d'extension de la carrière des Vaux. Cette autorisation porte sur le stockage de matières de vidange issues d'assainissement autonome, de déchets industriels provenant d'installations classées, de boues de station d'épuration urbaine et de lisiers d'exploitations agricoles. Le volume global de stockage autorisé est de 1936 m³ par an.

Etant donné la distance importante (> 800m) séparant les deux activités (ISDND et carrière), les impacts cumulés relatifs aux bruits et poussières seront limités.

Etant donné le volume modéré de l'activité de l'ISDND, les impacts cumulés relatifs aux trafics routiers seront également limités.

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

NUISANCES POUVANT AVOIR UN EFFET SUR LA SANTE	SOURCES
Les émissions de poussières	- Poussières liées à la manipulation de matériaux fins (carrière des Vaux, activités agricoles).
Les rejets aqueux	- Rejet des activités agricoles (épandage), - Ruissellements issus de surfaces imperméabilisées (route et voirie), - Rejet des eaux de carrière dans le ruisseau des Vaux.
Les émissions gazeuses	- Odeurs et pollutions atmosphériques par les gaz d'échappement liés à la circulation. - Odeurs issues de l'ISDND « SARL ETA Robillard »
Le bruit	- Circulation routière, - Activité sur la carrière et trafic associé, - Activités de l'ISDND « SARL ETA Robillard », - Activité agricole.

Fig. 43 : Nuisances potentielles pouvant avoir un effet sur la santé et les sources associées dans le secteur de la carrière



1.11. DESCRIPTION SOCIO-DEMOGRAPHIQUE DE LA POPULATION ET SOURCES DE DONNEES SANITAIRES

(Source : Etat de Santé de la population en Bretagne-septembre 2010-ARS et ORS)

La démographie Bretonne

La Bretagne est la 7ème région de France la plus peuplée. Elle comptait 3 141 000 habitants au 1er janvier 2008, soit 234 000 habitants de plus qu'en 1999. La densité régionale s'établit à 115 habitants au km², très proche de la densité nationale (118 hab/ km²).

Environ 70% de la population bretonne réside dans l'espace à dominante urbaine, soit 10% de moins qu'en France métropolitaine.

L'espérance de vie à la naissance est pour un Breton de 76,3 ans et pour une Bretonne de 83,8 ans en 2007, soit une durée de vie moyenne régionale inférieure à la moyenne nationale (77,5 ans pour un homme et 84,3 ans pour une femme en France métropolitaine). L'écart hommes-femmes en Bretagne tend à se réduire, avec une différence de 7,5 ans en 2007 alors qu'elle était de 8,4 ans en 1999 et de 9,5 ans en 1990.

La population bretonne est relativement plus âgée que la population de France métropolitaine. Les plus de 60 ans sont surreprésentés (24% contre 22%).

En 2007, le taux de fécondité est plus élevé en Bretagne qu'en France : 2 enfants par femme dans la région contre 1,97 en France.

Mortalité et maladies en Bretagne

Sur la période 2005-2007, quel que soit le sexe, les indicateurs de mortalité générale, prématurée et prématurée évitable situent la Bretagne parmi les régions en situation de surmortalité significative par rapport à la moyenne nationale. En effet, dans la région, les hommes présentent par rapport à leurs homologues français, une surmortalité générale de +10%, une surmortalité prématurée de +14% et une surmortalité prématurée évitable de +22%, pour respectivement chez les femmes une surmortalité de +7%, +4% et +11%.

Sur la période 2005-2007, le nombre moyen annuel de décès dans la région est de 15 390 chez les hommes (soit 51% de l'ensemble des décès) et de 14 582 chez les femmes (soit 49%). Un décès sur cinq (20%) survient prématurément, davantage chez les hommes. Plus de la moitié des décès prématurés (52%) pourrait être « évités »

Sur la période 2005-2007, en Bretagne, les trois principales causes de décès sont les maladies de l'appareil circulatoire (30%), les cancers (28%) et les morts violentes (8%). En France métropolitaine, les cancers (29%) occupent la première place devant les maladies de l'appareil circulatoire (28%). Cependant, cette hiérarchie varie selon le sexe.



Les cancers :

En Bretagne comme en France métropolitaine, l'incidence des cancers est en progression depuis le début des années 80.

Entre 1995 et 2005, l'incidence des cancers en Bretagne a progressé de près de 20% quel que soit le sexe, en revanche la diminution de la mortalité est plus marquée chez les hommes que chez les femmes (-13% vs -2%). Comparée à la France, en incidence comme en mortalité la Bretagne se caractérise par une position défavorable des hommes. Au niveau infra-régional, la mortalité par cancer présente une opposition Est-Ouest, qui se traduit par une sous-mortalité de l'Ille-et-Vilaine et une surmortalité des trois autres départements bretons par rapport à la moyenne nationale. Ces disparités géographiques sont confortées à l'échelon des territoires de santé, au regard de la moyenne régionale.

1.12. DESCRIPTION GEOGRAPHIQUE

Les habitations les plus proches du projet sont localisées sur le plan joint et reprises dans le tableau suivant :

Distance au périmètre sollicité	Nombre d'habitations
0 à 100 m	1 (Hameau des Vaux)
100 à 200 m	5 (4 au Hameau des Vaux et habitation Nord-Est)
200 à 300 m	4 (Hameau des Vaux)

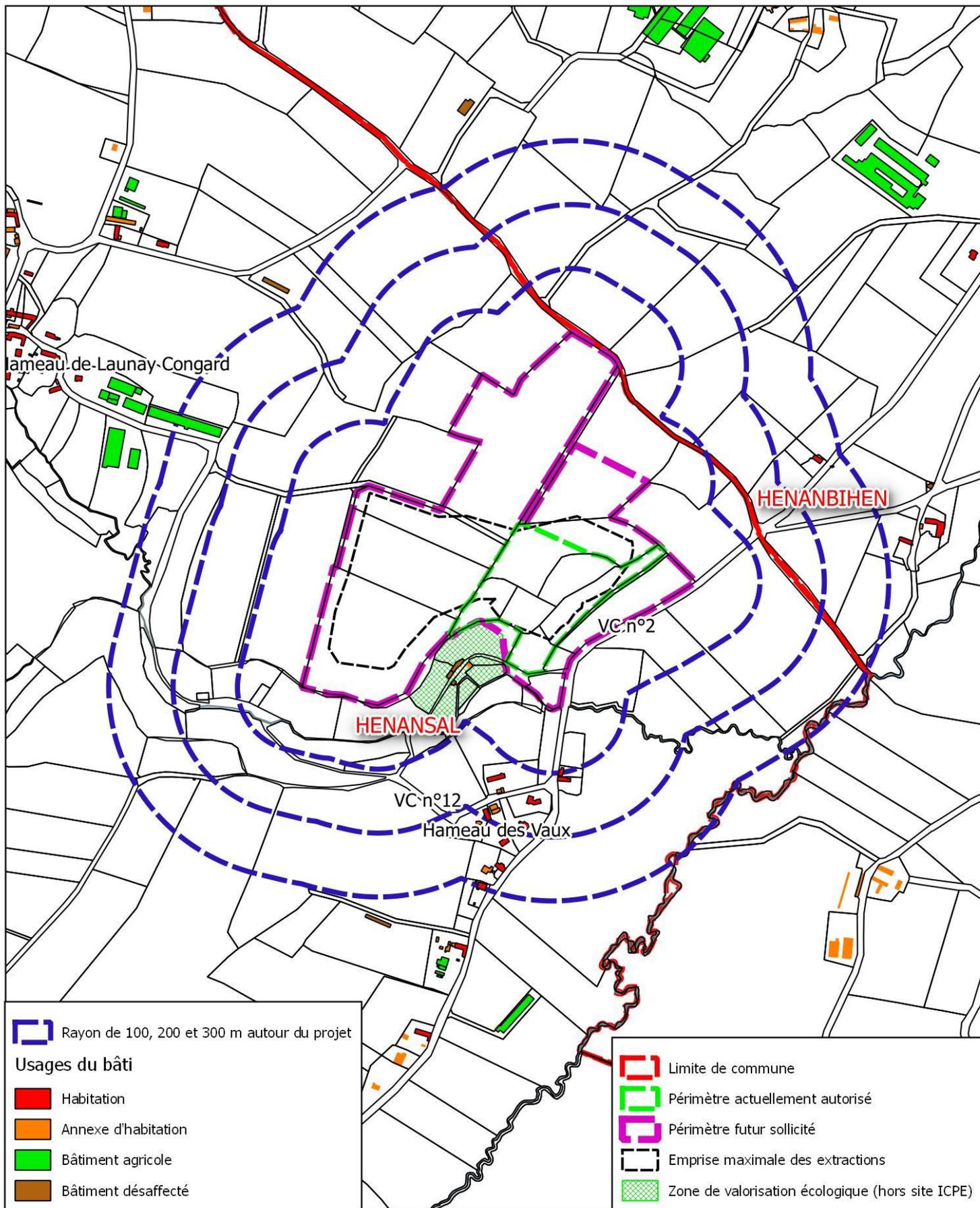
Fig. 44 : Nombre d'habitations dans un rayon de 100, 200 et 300 m

Il n'existe aucune habitation dans un rayon de 200 mètres autour des zones à extraire. L'habitation la plus proche est localisée au hameau des Vaux, à une distance de 210 mètres du périmètre d'extraction.

Le Bourg le plus proche du projet est celui de Hénansal situé à 1,5 km au Sud-Ouest du site.

D'après la rose des vents de Saint-Brieuc (présentée au paragraphe 1.7.1), les populations exposées aux vents dominants sont les habitations situées au Nord-Est de la carrière. Précisons que les habitations les plus proches dans cette direction sont localisées à plus de 300 m des limites de périmètre.

De plus, il n'existe pas, dans le rayon de 300 m autour de la carrière, d'établissement comprenant des populations dites sensibles (groupe scolaire, sportif, maison de retraite, ou crèche).



 Rayon de 100, 200 et 300 m autour du projet
Usages du bâti
 Habitation
 Annexe d'habitation
 Bâtiment agricole
 Bâtiment désaffecté

 Limite de commune
 Périmètre actuellement autorisé
 Périmètre futur sollicité
 Emprise maximale des extractions
 Zone de valorisation écologique (hors site ICPE)



0 100 200 300 m



USAGES DU BATI



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

2.1. COMMUNITES DU VOISINAGE

2.1.1. LE VOISINAGE

Dans le cadre de ce projet, les activités extractives se déplaceront vers le Nord, direction vers laquelle aucune habitation n'a été recensée dans un rayon de 300 mètres.

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

Les habitations présentes en périphérie du projet ont été présentées au chapitre précédent. Les habitations les plus proches sont situées à environ 100 m au Sud-Ouest des limites du périmètre du projet au niveau du hameau des Vaux.

Le Bourg le plus proche du projet est celui de Hénansal situé à 1,5 km au Sud-Ouest du site.

Une dizaine d'habitation se situe dans un rayon de 300 m autour du projet.

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

2.1.2. LES BRUITS

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.

Le rapport relatif à cette modélisation est joint en annexe 3.

Elle concerne la seconde phase quinquennale d'exploitation, caractéristiques de l'exploitation avec le tonnage maximal demandé.

Pour réaliser cette modélisation, ont été pris en compte :

- La topographie des terrains, avec constitution d'un MNT (Modèle Numérique de Terrain), actualisé pour la phase 2 en fonction de l'avancement des extractions et des remblaiements,
- La présence de sources sonores sur site (engins, camions et installations de concassage-criblage) et hors site (voie communale).

Les niveaux d'émergence ont ainsi pu être estimés au droit de 4 ZER.

A titre d'illustration, le bloc diagramme suivant présente une représentation de cette modélisation.

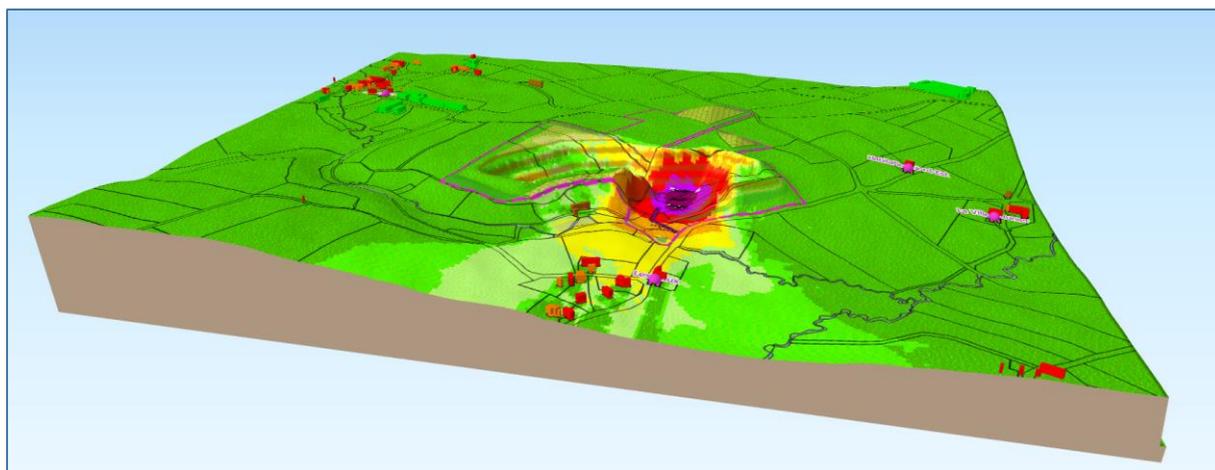


Fig. 46 : Vue 3D – modélisation phase 2

Les conclusions de cette modélisation sont les suivantes :

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

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

- Les émergences calculées les plus fortes sont situées au droit de la ZER « Les Vaux ». Cet impact moyen est lié à la situation topographique du hameau des Vaux en face à face avec l'ouverture de la carrière dans le flanc du coteau du Frémur. La présence des stocks en limite Sud permet de limiter légèrement l'émergence calculée.
- Les émergences calculées au droit des autres ZER sont nulles à très faibles (< 1 dB(A)) malgré l'activité d'extraction et de concassage criblage. Cette situation s'explique par l'enclavement des activités en fond de fouille. Les fronts rocheux jouent alors un rôle d'écran et limitent la propagation des bruits à l'extérieur de la carrière, vers l'Est, le Nord et l'Ouest.

Fig. 47 : Conclusions de la modélisation des niveaux sonores



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, (activité intermittente)
- du traitement des matériaux, (activité intermittente)
- 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. Plan de surveillance des poussières

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 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.

Ce plan est à mettre en place à compter du 1^{er} janvier 2018 pour les sites existants.

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 :

- 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 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.

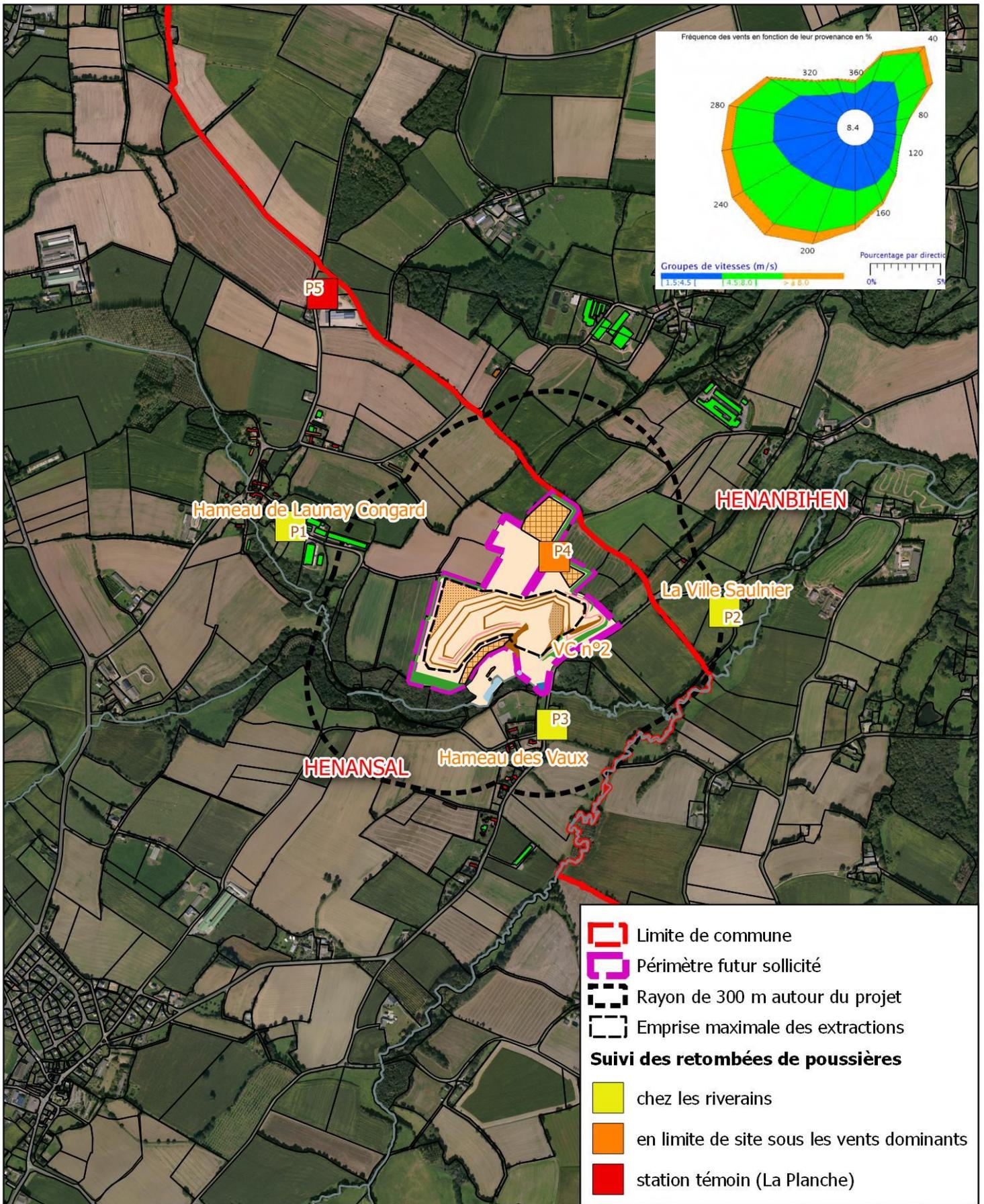
Bilan annuel

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.

Dès 2019, un plan de surveillance des poussières sera mis en place sur la carrière des Vaux à Hénansal. Il permettra d'évaluer l'influence du fonctionnement du site sur les retombées de poussières du secteur. Il comprendra :

- **la pose d'une station météorologique sur le site,**
- **un suivi trimestriel des retombées de poussières (jauge Owen) au droit des stations suivantes :**
 - o Une station de type a « témoin » : P5,
 - o trois stations de type b « voisinage » : P1, P2 et P3,
 - o Une station de type c « limite de site » : sous les vents dominants : P4.

Le plan joint page suivante localise l'emplacement des jauges Owen qui seront mises en place dans le cadre de ce plan de surveillance.





2.1.3.3. 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. Ces effets sont temporaires le temps de l'exploitation et sont généralement directs. L'intensité des impacts dépend de la localisation des habitations vis-à-vis des vents dominant dans le secteur.

D'après la rose des vents de Saint-Brieuc (présentée au paragraphe 1.7.1), les populations exposées aux vents dominants sont les habitations situées au Nord-Est de la carrière. Précisons que les habitations les plus proches dans cette direction sont localisées à plus de 300 m des limites de périmètre.

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

Le projet de la société des carrières de Fréhel ne modifiera pas les sources potentielles de création de boues sur le site et des mesures spécifiques seront déjà prises pour les limiter (présence d'un décrotteur de roues). Elles sont présentées au paragraphe 4.

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



2.1.5. LES TIRS DE MINES

Les tirs de mines sont susceptibles de générer :

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

Les vibrations dépendent en particulier :

- de la distance séparant les tirs des habitations,
- de la fréquence des tirs,
- de l'intensité des tirs.

Ces tirs de mines seront réalisés selon un plan de tir validé par l'obtention d'un arrêté d'utilisation d'explosifs dès réception renouvelé tous les 5 ans et d'un certificat d'acquisition renouvelé annuellement.

Il est prévu de réaliser environ 30 tirs par an.

L'Arrêté Préfectoral en date du 14 mars 2016, fixe dans son article 4.8, les niveaux de vibrations maximum admissibles au droit des constructions avoisinantes. La société des carrières de Fréhel procède à chaque tir de mines à un contrôle des niveaux de vibrations au niveau de l'habitation la plus proche de la carrière, située au hameau des Vaux.

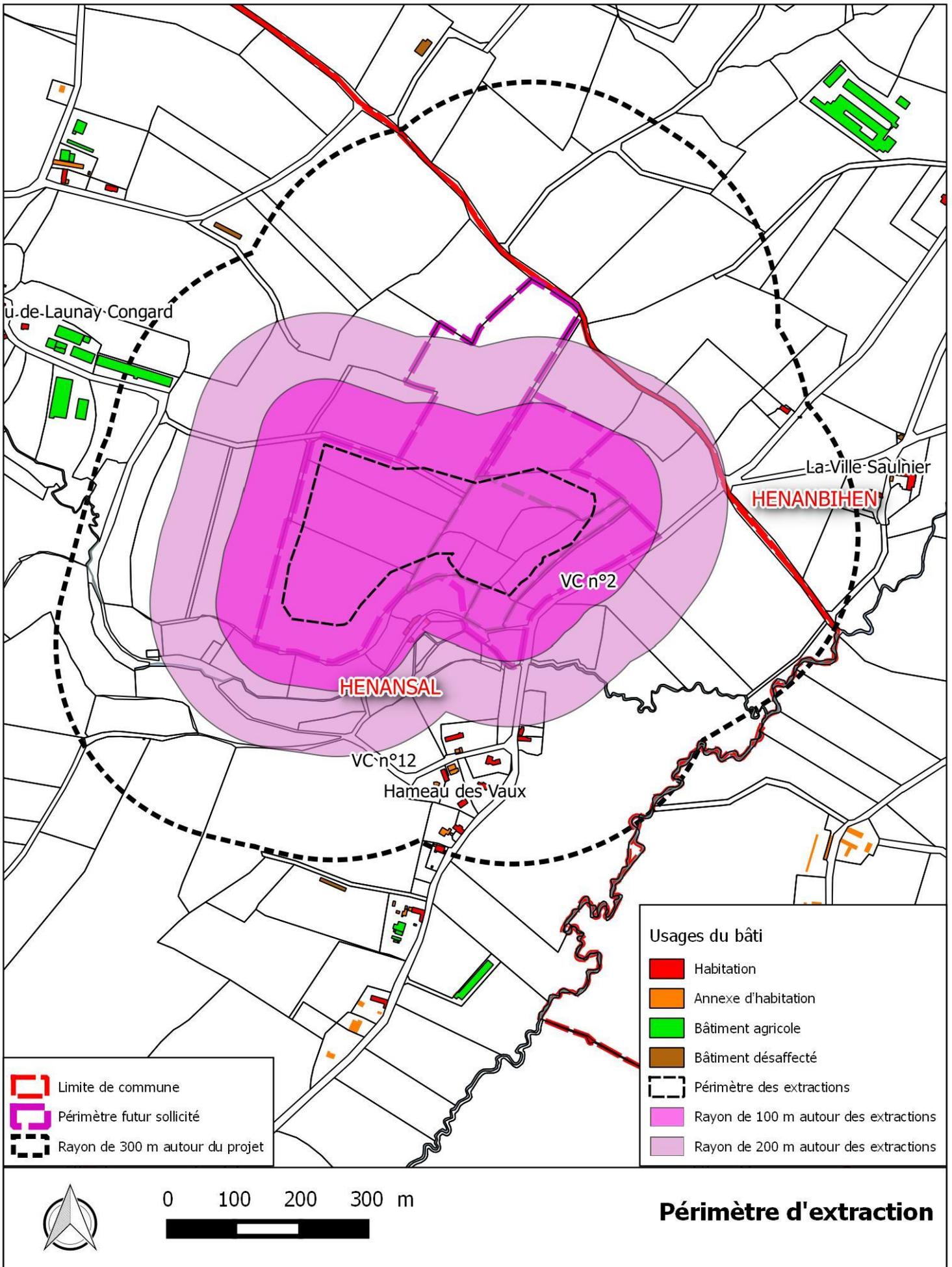
Les résultats de ces mesures ont été présentés dans l'état initial. Ils montrent le respect systématique des seuils admissibles.

La zone d'extraction concerne uniquement la partie centrale du périmètre demandé. La localisation des habitations riveraines par rapport à la zone d'extraction sont présentées sur le plan page suivante. Celui-ci montre qu'il n'existe aucune habitation dans un rayon de 200 mètres autour des zones à extraire. L'habitation la plus proche est localisée au hameau des Vaux, à une distance de 210 mètres.

Etant donné :

- La fréquence peu élevée des tirs de mines (30 tirs par an),
- L'éloignement progressif de la distance entre les habitations et la zone d'extraction,
- Le respect systématique actuel des niveaux de vibrations mesurés,
- Les mesures de limitation envisagées,

Il n'est pas attendu d'augmentation des niveaux de vibrations perçus par les riverains.





2.2. LES TRAFICS ROUTIERS

Le trafic généré par l'exploitation de la carrière des Vaux peut être évalué à partir des hypothèses suivantes :

Quantités de matériaux transportés	Moyenne annuelle (tonnes)	Maximum annuel (tonnes)
Flux de camions entrants		
Matériaux inertes apportés sur site	25 000	50 000
Matériaux extérieurs apportés sur site et revendus en négoce	10 000	10 000
Matériaux inertes extérieurs à recycler	5 000	5 000
Total	40 000	65 000
Flux de camions sortants		
Production de granulats	250 000	300 000
Matériaux extérieurs apportés sur site et revendus en négoce	10 000	10 000
Matériaux inertes extérieurs recyclés	5 000	5 000
Total	265 000	315 000

Fig. 50 : Estimation des flux de camions desservant la carrière

Ces hypothèses correspondent aux 7 dernières années d'exploitation, pendant lesquelles la production de granulats – et donc le trafic routier associé – sera la plus importante.

En outre :

- les camions transportant ces matériaux reçoivent en moyenne une charge de 25 tonnes,
- l'activité du site se répartit sur environ 250 jours par an,
- le double-fret permet de réduire d'environ 50% le nombre de camions dédié à l'apport de matériaux de négoce ou de matériaux inertes.

Le nombre de camions transitant chaque jour sur la carrière peut être évalué à

- une moyenne de $40\,000\text{ t} \times 50\% / 25\text{ tonnes} / 250\text{ jours} + 265\,000 / 25\text{ tonnes} / 250\text{ jours}$
= 46 camions / jour en moyenne
- un maximum de $65\,000\text{ t} \times 50\% / 25\text{ tonnes} / 250\text{ jours} + 315\,000 / 25\text{ tonnes} / 250\text{ jours}$
= 56 camions / jour au maximum



La répartition de ce trafic sur les axes routiers du secteur sera de l'ordre de :

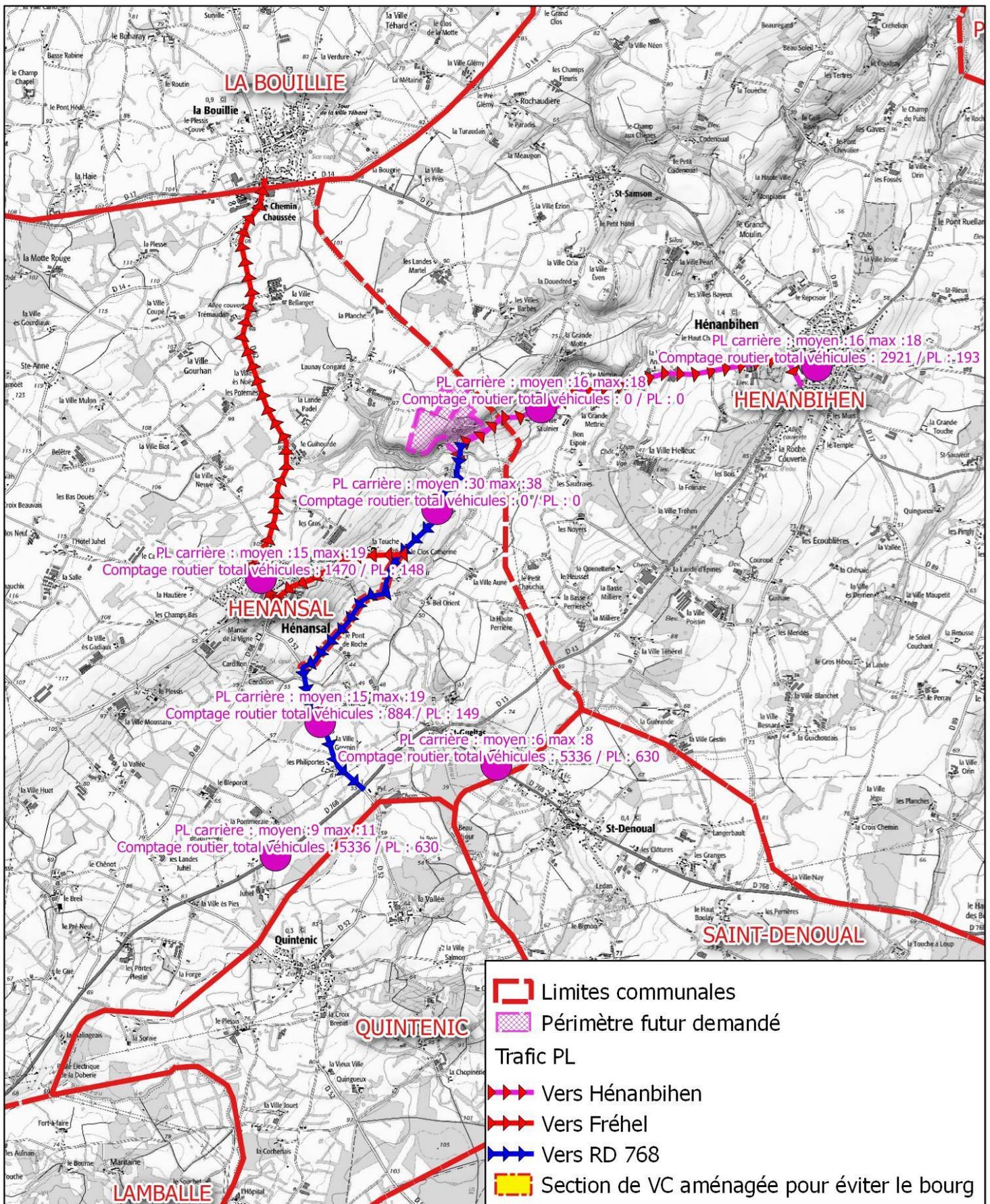
- 2/3 du trafic total sur la VC n°2 en sortant de la carrière vers Hénansal, se séparant ensuite entre :
 - o 50 % sur la VC n°13 et la RD n°52 en direction de Lamballe ou Plancoët, se séparant ensuite entre :
 - 60 % en direction de Lamballe sur la RD n°768,
 - 40 % en direction de Plancoët sur la RD n°768,
 - o 50 % en direction de La Bouillie pour desservir Erquy, Fréhel et Pléneuf, via la RD n°52,
- 1/3 du trafic total sur la VC n°2 en direction de Hénanbihen pour desservir Matignon via la RD n°13.

Le tableau suivant permet de calculer le nombre de camions desservant la carrière et empruntant les voies de circulation proches, pour un trafic moyen de 46 camions et un trafic maximal de 56 camions par jour :

Voie de circulation	Section	Nombre moyen de camions par jour (46 PL/j)	Nombre maximal de camions par jour (56 PL/j)
VC n°2	Entre la carrière et Hénanbihen	16	18
VC n°2	Entre la carrière et la VC n°13	30	38
VC 13 puis RD 52	Entre la VC n°13 et la RD 768	15	19
RD 52	Entre Hénansal et La Bouillie	15	19
RD 768	Entre RD 52 et St Denoual	6	8
RD 768	Entre Lamballe et RD 52	9	11
RD 13	Entre Hénanbihen et Matignon	16	18

Fig. 51 : Répartition des trafics induits par la carrière sur les axes routiers

La carte suivante présente la répartition de ces trafics induits sur les axes routiers.



0 500 1000 1500 m



**TRAFFIC ROUTIER
SUR PLAN IGN**



Le nombre de camions transitant chaque jour sur la carrière peut être évalué à 46 camions / jour en moyenne et 56 camions / jour au maximum.

Comparativement au trafic journalier moyen sur ces axes routiers en 2015 évoqué dans l'état initial, le trafic induit par les passages de camions représentera :

Voie de circulation	Lieu du point de comptage	Nombre de véhicules par jour	Nombre de poids lourds par jour (hors carrière)	Nombre maximal de camions par jour de la carrière	Nombre maximal de véhicules par jour (y compris carrière)	Hausse du trafic routier total	Nombre de poids lourds par jour (y compris carrière)	Hausse du trafic poids lourd total
RD 52	Entre Hénansal et la RD 768	884	149	19	903	2,1 %	178	13 %
RD 52	Entre Hénansal et La Bouillie	1470	148	19	1489	1,3 %	167	13 %
RD 768	Entre RD 52 et St Denoual	5336	630	8	5344	< 1 %	638	1,2 %
RD 768	Entre Lamballe et RD 52	5336	630	11	5347	< 1 %	641	1,7 %
RD 13	Entre Hénanbihen et Matignon	2921	193	18	2939	< 1 %	206	15 %

Fig. 53 : Estimation de l'augmentation de trafic routier sur les principaux axes routiers

Synthèse des effets du projet sur le trafic routier des principaux axes de circulation

Le trafic induit par les activités sur le site des Vaux représentera donc, pour les principaux axes routiers du secteur, une hausse de trafic routier maximal de l'ordre de :

- 1,3 à 2,1 % du trafic total et de 13 % du trafic de poids lourds sur la RD 52,
- moins de 1 % du trafic total et de 2 % du trafic de poids lourds sur la RD 768,
- moins de 1 % du trafic total et de 15 % du trafic de poids lourds sur la RD 13.



Synthèse du trafic routier sur la VC n°2

Sur la voie communale n°2, il n'y a pas de comptages routiers. L'augmentation du trafic induite par le projet peut cependant être évaluée par rapport à la production actuellement autorisée. En effet, la production maximale annuelle actuellement autorisée est de 100 000 tonnes par an.

Le nombre de camions transitant actuellement chaque jour sur la carrière peut être évalué à 10 camions / jour en moyenne et 20 camions / jour au maximum, répartis pour :

- 1/3 vers Hénanbihen, soit 3 camions en moyenne et 7 camions au maximum,
- et 2/3 vers Hénansal, soit 7 camions en moyenne et 13 camions au maximum.

Le trafic induit par la carrière sur la voie communale générera un trafic sur la VC n°2 :

- Vers Hénanbihen de 16 camions en moyenne et 18 camions au maximum, soit une hausse de trafic de 13 camions en moyenne par jour et 11 camions au maximum par jour,
- Vers Hénansal de 30 camions en moyenne et 38 camions au maximum, soit une hausse de trafic de 23 camions en moyenne par jour et 25 camions au maximum par jour.

Au regard de ces chiffres, l'effet du projet au regard du trafic routier peut donc être considéré comme faible pour les principaux axes routiers du secteur (routes départementales) et relativement important pour la voie communale n°2.

Il sera temporaire le temps de l'exploitation de la carrière.



2.3.SECURITE ET SALUBRITE PUBLIQUE

Les modifications de l'exploitation du site envisagées dans le cadre de la présente demande ne sont pas de nature à modifier les effets de la carrière sur la sécurité et la salubrité publique.

Les effets associés sont temporaires, le temps de l'exploitation de la carrière.

2.4.LES DECHETS

Dans le cadre de ce projet, les déchets générés sur la carrière des Vaux seront les mêmes qu'actuellement et seront à l'image de la situation actuelle (cf paragraphe 1.5) triés à la source pour être ensuite éliminés par les filières spécialisées.

2.5.EMISSIONS LUMINEUSES

A l'image de la situation actuelle, il n'y aura aucune installation ni bâtiment éclairé en permanence, car il n'y a pas d'activité en période nocturne (de 22h à 7h), sur la carrière des Vaux.

Toutefois, les engins et installations sont 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.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.



2.7. LE CLIMAT ET L'AIR

Les matériaux extraits sur le site feront l'objet d'un traitement au moyen d'un groupe de concassage-criblage mobile associant deux concasseurs mobiles et une cribleuse mobile.

La manutention des granulats produits et des matériaux inertes extérieurs accueillis sur site sera réalisée à l'aide d'une chargeuse. Cette chargeuse sera présente en permanence sur le site. Au cours des campagnes d'extractions et de concassage-criblage, une pelle mécanique sera également utilisée. Enfin, un tracteur agricole avec balayeuse et citerne sera également utilisé sur site pour l'arrosage des pistes en période humide.

Le fonctionnement des moteurs de ces engins et installations de concassage-criblage 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 de cette carrière, de nature à affecter le climat ou la qualité de l'air.

2.8. 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.

De plus, les flux de camions sur le secteur seront limités grâce au double frêt, rendu possible par l'apport de matériaux inertes couplés à l'enlèvement des granulats produits.

2.9. ECONOMIE, BIENS ET PATRIMOINE

2.9.1. LES RESEAUX

Le projet ne recoupe aucun réseau de distribution de gaz, d'eau potable, d'eau usée ou de télécommunication.

Le réseau électrique aérien qui traverse la zone de stockage de découvertes Nord sera déplacé aux frais du pétitionnaire.

2.9.2. AGRICULTURE

Les terrains sollicités dans le cadre de l'extension de la carrière seront décapés et consommeront des espaces actuellement cultivés, pour une surface de 12 hectares environ. Le plan joint page suivante localise l'emprise des terrains soustraits à l'agriculture.

Cette surface représente 0,56% de la SAU (Surface Agricole Utilisée) de la commune d'Hénansal (2141 ha).



0 40 80 120 160 200 m



**Consommation
d'espace agricole**



2.9.3. CONSERVATION DES SITES, DES MONUMENTS ET DU PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE,

Le plan joint au chapitre 4.6.3.2 de la demande permet de préciser les surfaces qui seront découvertes dans le cadre du projet d'extension de la carrière des Vaux et d'évaluer ainsi la surface soumise à la Redevance d'Archéologie préventive à 45 046 m².

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

2.9.4. ACTIVITES ECONOMIQUES, TOURISME

Le projet n'affectera aucun espace touristique.

Le développement de l'activité sur le site aura un effet bénéfique sur l'activité économique du secteur, au travers des emplois directs et indirects associés.



2.10. LA SANTE

2.10.1. 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 DGS n°2001-185 du 11 avril 2001 relative à l'analyse des effets sur la santé dans les études d'impacts.

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 les connaissances et données bibliographiques disponibles en matière de santé.

Dans le cadre des exploitations de carrière comme celle du projet des Vaux 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
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. 55 : Nuisances pouvant avoir un effet sur la santé et sources associées sur la carrière

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



2.10.2. LES EMISSIONS DE POUSSIÈRES

2.10.2.1. 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 µm.
- Une fraction thoracique : particules de diamètre médian = 11,64 µm. Plus couramment, on assimile ces poussières aux PM10 (50% des particules ayant un diamètre <10µm).
- Une fraction alvéolaire : particules de diamètre médian = 4,25 µm. Plus couramment, on assimile ces poussières aux PM2,5 (50% des particules ayant un diamètre <2,5µm).

TAILLE DES POUSSIÈRES	EFFETS
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. 56 : 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 cancérogènes (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).



2.10.2.2. 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 %.



2.10.2.3. Évaluation de l'exposition des populations

Mesures de CIP10 sur le site de carrière

Conformément à la réglementation en vigueur relative à la santé des travailleurs (Code du Travail et RGIE), des mesures d'exposition aux poussières sont réalisées régulièrement par la SARL Carrières de Fréhel au poste de travail, au moyen de capteurs de type CIP10.

Les résultats de la dernière campagne de mesures réalisée par Minéralys sont présentés en annexe 4. Ils montrent « *Les résultats obtenus sont inférieurs aux VLEP et également au seuil des 25% pour les poussières alvéolaires et de 10% en Quartz des VLEP définissant le risque comme faible pour le GEH – Groupe d'Exposition Homogène - Bascule + conducteur d'engin* ».

2.10.2.4. Exposition résiduelle

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

Les populations sous les vents dominants (secteur Sud-Ouest) sont celles situées au Nord-Est de la carrière. Rappelons que les habitations les plus proches dans cette direction sont localisées à plus de 300 m des limites de périmètre.

Le gisement exploité (andésites et basaltes) est naturellement pauvre en silice.

La société des Carrières de Fréhel prend et 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,
- la présence d'un décrotteur de roues en sortie de site.

Des contrôles réalisés avec des CIP10 sont effectués sur le personnel travaillant sur la carrière et montrent le respect des valeurs réglementaires en vigueur pour l'exposition aux poussières des travailleurs à leur poste de travail.

Dans ces conditions et au regard du respect des valeurs seuils pour les professionnels sur la carrière (exposés de manière directe et régulière), il ne peut être attendu de risque sanitaire pour les riverains.



2.10.3. LES REJETS AQUEUX

2.10.3.1. 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 cancérogènes possibles sont reconnus, mais pour 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.

2.10.3.2. 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.**

<p>18.2.3. Eaux rejetées (eaux d'exhaure, eaux pluviales et eaux de nettoyage) :</p> <p>I. - Les eaux canalisées rejetées dans le milieu naturel respectent les prescriptions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none">- 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). <p>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.</p> <p>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.</p> <p>L'arrêté d'autorisation peut, selon la nature des terrains exploités, imposer des valeurs limites sur d'autres paramètres.</p> <p>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.</p>
--

Fig. 57 : 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 toute origine 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.



2.10.3.3. Évaluation de l'exposition des populations

La carrière des Vaux n'est pas concernée par le problème d'acidification des eaux.

De plus, les mesures envisagées (présentées au chapitre 9.4.4 de l'étude d'impact) dans le cadre de ce dossier permettront de réduire le risque de pollution d'origine accidentelle par des produits potentiellement nocifs et notamment les hydrocarbures.

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).

2.10.4. LES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

2.10.4.1. 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	<i>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</i>
Dioxyde de carbone	<i>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 bronchodilatation chez l'asthmatique en crise. A basse température, le contact avec le CO2 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.</i>
Monoxyde de carbone	<i>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.</i>
Dioxyde de soufre	<i>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.</i>
Composés Organiques Volatils	<i>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.</i>

Fig. 58 : Effets des polluants atmosphériques sur la santé



2.10.4.2. 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. De plus, 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. 59 : Seuils et valeurs limites des polluants atmosphériques

Ces données sont reprises et complétées sur le site Internet Air-Breizh, à partir duquel le tableau de la page suivante a pu être réalisé.



Polluants	Seuil de recommandation et d'information	Seuil d'alerte	Objectif de qualité	Valeurs limites	Valeurs cibles
Dioxyde d'azote NO ₂	Moyenne horaire : 200 µg/m ³	Moyenne horaire : -400 µg/m ³ -200 µg/m ³ si la procédure d'information et de recommandation a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain	Moyenne annuelle : 40 µg/m ³	Protection de la santé humaine : *Centile 99,8 (18 heures de dépassement autorisés par an) des concentrations horaires : 200 µg/m ³ *Moyenne annuelle : 40 µg/m ³ Protection de la végétation : **Moyenne annuelle : 30 µg/m ³ de NOx	
Particules en suspension PM10	50 µg/m ³ sur 24 heures	80 µg/m ³ sur 24 heures	Moyenne annuelle : 30 µg/m ³	Protection de la santé humaine : *Centile 90,4 (35 jours de dépassement autorisés par an) des concentrations journalières : 50 µg/m ³ *Moyenne annuelle : 40 µg/m ³	
Dioxyde de soufre SO ₂	Moyenne horaire : 300 µg/m ³	Moyenne horaire : 500 µg/m ³ , dépassé pendant 3 heures consécutives	Moyenne annuelle : 50 µg/m ³	Protection de la santé humaine : *Centile 99,7 (24 h de dépassement autorisé par an) des concentrations horaires : 350 µg/m ³ *Centile 99,2 (3 jours de dépassement autorisés par an) des concentrations journalières : 125 µg/m ³ Protection des écosystèmes : *Moyenne annuelle : 20 µg/m ³ **Moyenne du 1er octobre au 31 mars : 20 µg/m ³	
Ozone O ₃	Moyenne horaire : 180 µg/m ³	Moyenne horaire : 1er seuil : 240 µg/m ³ , dépassé pendant 3 heures consécutives 2e seuil : 300 µg/m ³ , dépassé pendant 3 heures consécutives 3e seuil : 360 µg/m ³	Protection de la santé humaine : *120 µg/m ³ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures Protection de la végétation : *6000 µg/m ³ par heure en AOT40* calculée à partir des valeurs enregistrées sur 1 heure de mai à juillet	Protection de la santé humaine : *120 µg/m ³ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par an en moyenne calculée sur 3 ans Protection de la végétation : *18000 µg/m ³ .h en AOT40 calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet, en moyenne calculée sur 5 ans	
Monoxyde de carbone CO				10 000 µg/m ³ sur 8 heures	
Plomb				Moyenne annuelle : 0,25 µg/m ³	
Benzène				Moyenne annuelle : 2 µg/m ³	
Métaux lourds, Benzo(a)pyrène, HAP				Protection de la santé humaine : Moyenne annuelle : 5 µg/m ³	A partir du 31 décembre 2012 : Arsenic : 6 ng/m ³ - Cadmium : 5 ng/m ³ - Nickel : 20 ng/m ³ Benzo(a)pyrène : 1 ng/m ³
Particules en suspension PM2,5		Directive européenne : Valeur cible** : 25 µg/m ³ en moyenne annuelle à partir de 2010 Valeur limite** : 28,6 µg/m ³ en moyenne annuelle en 2010, la marge de dépassement autorisée diminue chaque année pour atteindre 25 µg/m ³ à partir de 2015			

Fig. 60 : Seuils et valeurs limites des polluants atmosphériques - d'après Air Breizh



2.10.4.3. 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 la carrière, 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,
- la limitation des flux de camions sur le secteur grâce au double frêt, rendu possible par l'apport de matériaux inertes couplés à l'enlèvement des granulats produits,

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



2.10.5. LE BRUIT

2.10.5.1. 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.

2.10.5.2. 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.

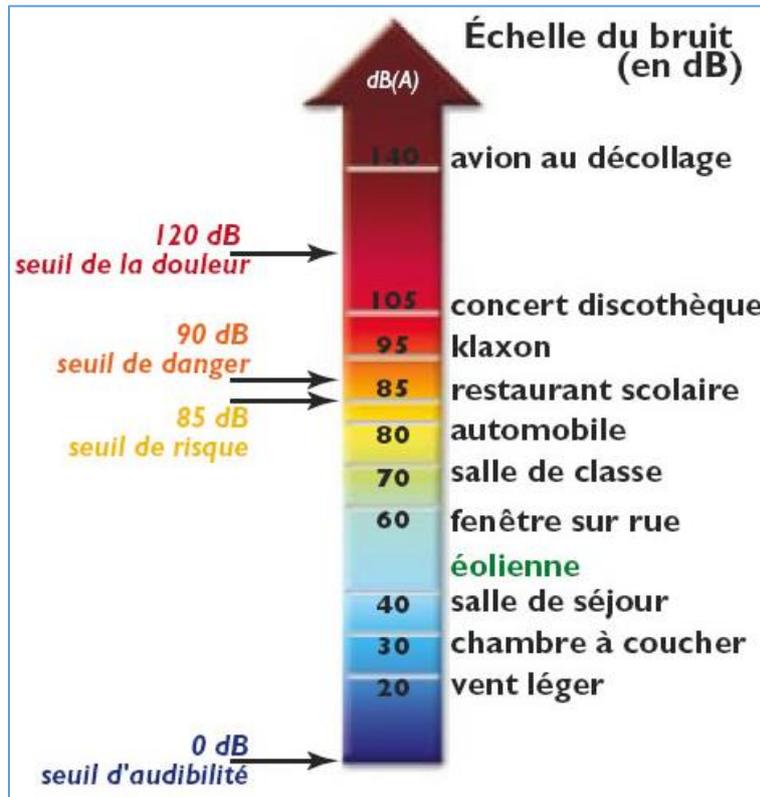


Fig. 61 : Echelle de bruit- source : ADEME

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

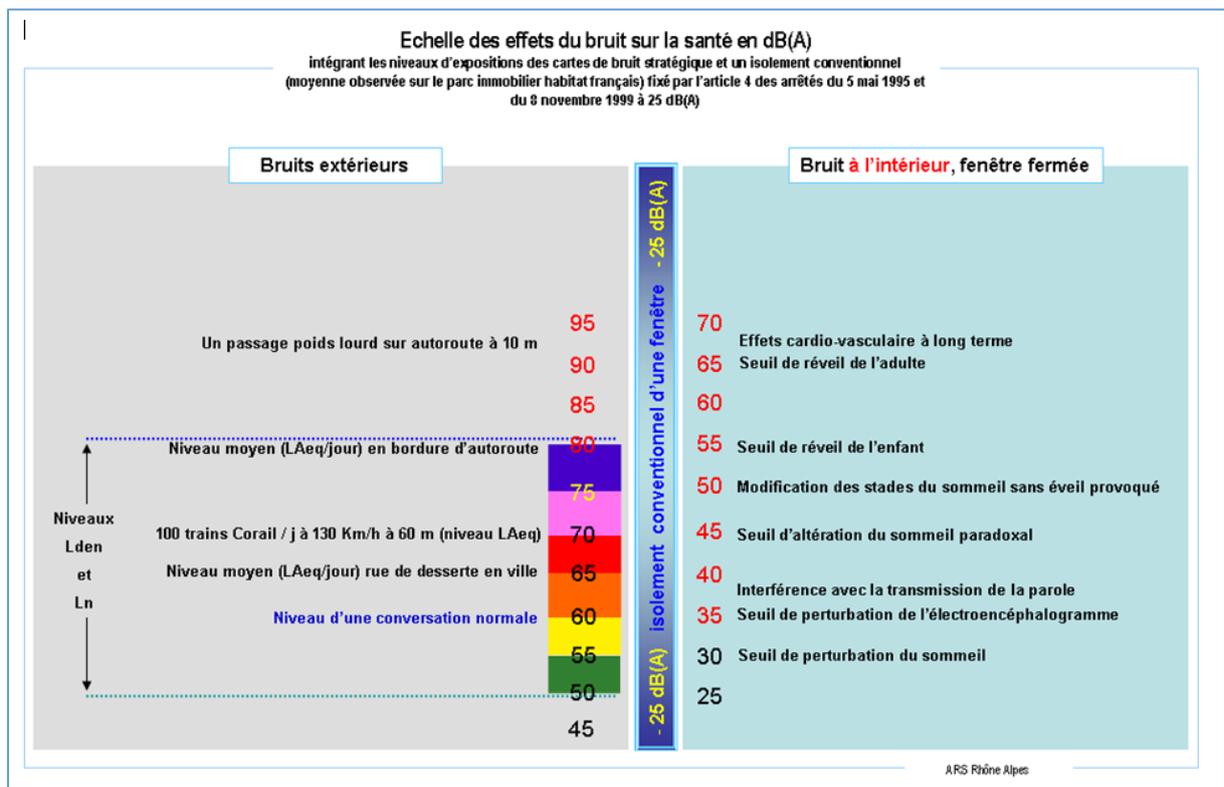


Fig. 62 : Echelle des effets du bruit sur la santé- source : ARS



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 de carrière des Vaux sont compris entre 38 et 50 dB.

2.10.5.3. Évaluation de l'exposition des populations

En considérant les niveaux sonores ambiants attendus qui restent 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 des Vaux 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).

2.10.6. CONCLUSION

Cette évaluation des risques sanitaires réalisée dans le cadre du projet de la Société SARL Carrières de Fréhel 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, bruit) permettra d'assurer une surveillance environnementale mais également sanitaire dans le cadre de l'évolution de cette exploitation.



2.11. 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	Le temps de l'exploitation	Direct
Poussières	Modéré		
Vibrations	Modéré		
Boues	Modéré		
Trafics routiers	Modéré		
Sécurité	Modéré		
Salubrité publique	Nul	/	/
Déchets	Nul		
Emissions lumineuses	Négligeable	Le temps de l'exploitation	Direct
Pollution des sols	Négligeable		
Climat et air	Négligeable		
Utilisation rationnelle de l'énergie	Négligeable		
Réseaux	Nul	/	/
Agriculture	Modéré		
Sites, monuments, archéologie	Négligeable		
Tourisme	Négligeable	Le temps de l'exploitation	Direct et indirect
Economie	Nul (effet positif)		
santé	Négligeable		



2.12. 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 sont identifiés au moyen de la consultation des bases de données suivantes :

2.12.1. BASE DES INSTALLATIONS CLASSEES

Source : <http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr>

Parmi ces installations classées, la plupart sont des installations agricoles et ne sont donc pas susceptibles de générer des impacts cumulés avec le projet de la société des Carrières de Fréhel. Les installations susceptibles de générer ce type d'impacts cumulés sont encadrées en rouge sur le tableau suivant :

Nom établissement	Code postal	Commune	Régime	Statut Seveso
BESLAY JEAN MICHEL	22400	HENANSAL	Enregistrement	Non Seveso
BOUGEARD FRANCOIS	22400	HENANSAL	Enregistrement	Non Seveso
BROUARD Jean-Baptiste	22400	HENANSAL	Inconnu	Non Seveso
COMMAUX CADE ANNICK FRANCINE	22400	HENANSAL	Enregistrement	Non Seveso
COOPERATIVE GARUN PAYSANNE	22400	HENANSAL	Autorisation	Non Seveso
DURAND RAYMONDE	22400	HENANSAL	Autorisation	Non Seveso
EARL BRIEND	22400	HENANSAL	Enregistrement	Non Seveso
EARL CARFANTAN DE BEL ETRE	22400	HENANSAL	Autorisation	Non Seveso
EARL CHRISTOPHE CARFANTAN	22400	HENANSAL	Enregistrement	Non Seveso
EARL D HAUREOLO	22400	HENANSAL	Enregistrement	Non Seveso
EARL DE LA BROUSSE	22400	HENANSAL	Enregistrement	Non Seveso
EARL DE LA VALLEE	22400	HENANSAL	Autorisation	Non Seveso
EARL DE LA VILLE BELLANGER	22400	HENANSAL	Autorisation	Non Seveso
EARL DOMINIQUE SAGORY	22400	HENANSAL	Enregistrement	Non Seveso
EARL DU BLEPORO	22400	HENANSAL	Autorisation	Non Seveso
EARL DU CLOS DU PUIIS	22400	HENANSAL	Autorisation	Non Seveso
EARL DU TERTRE	22400	HENANSAL	Enregistrement	Non Seveso
EARL FERME AVICOLE DE LA VILLE MOUSSARD	22400	HENANSAL	Autorisation	Non Seveso
EARL MORIN DENIS	22400	HENANSAL	Enregistrement	Non Seveso
EARL SERAPHIN CHASLE	22400	HENANSAL	Enregistrement	Non Seveso



Nom établissement	Code postal	Commune	Régime	Statut Seveso
FREHEL (SARL CARRIERES DE)	22400	HENANSAL	Autorisation	Non Seveso
GAEC DE GAUDIN	22400	HENANSAL	Autorisation	Non Seveso
GAEC DES BOIS	22400	HENANSAL	Inconnu	Non Seveso
GAEC DES LANDES JUHEL	22400	HENANSAL	Autorisation	Non Seveso
GAEC DES TOUCHES	22400	HENANSAL	Enregistrement	Non Seveso
GUGUEN YANNICK	22400	HENANSAL	Enregistrement	Non Seveso
HERVO JEAN PHILIPPE	22400	HENANSAL	Enregistrement	Non Seveso
LEMEE SERGE	22400	HENANSAL	Autorisation	Non Seveso
PESTEL CHARLES	22400	HENANSAL	Inconnu	Non Seveso
RAULT EMMANUEL	22400	HENANSAL	Enregistrement	Non Seveso
ROBILLARD (SARL ETA)	22400	HENANSAL	Autorisation	Non Seveso
SCEA AVRIL ROBERT	22400	HENANSAL	Autorisation	Non Seveso
SCEA DE BELLEVUE	22400	HENANSAL	Autorisation	Non Seveso
SCEA DENIS	22400	HENANSAL	Enregistrement	Non Seveso
SCEA DU LEVANT	22400	HENANSAL	Autorisation	Non Seveso

Fig. 63 : Liste des ICPE recensées sur www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr

L'ensemble de ces ICPE est très majoritairement dédié aux activités agricoles et en particulier aux élevages de cochons. En particulier, on notera l'absence d'autres sites de carrières sur la commune d'Hénansal. Hors exploitations agricoles, Les installations classées recensées sont les suivantes :

- L'installation de métallerie « Jean-Baptiste BROUARD », indiquée cependant comme étant en cessation d'activités,
- La coopérative agricole « Garun Paysanne »,
- L'installation de Stockage de Déchets Non Dangereux Non Inertes (ISDND) « SARL ETA Robillard ».

Parmi ces activités, seule l'ISDND « SARL ETA Robillard » pourrait présenter des impacts cumulés avec l'exploitation de la carrière des Vaux, notamment au regard des bruits, poussières et trafics routiers. Cette installation est localisée au lieu-dit « Le Guihourde », le long de la RD n°52 (Hénansal – La Bouillie), à une distance de plus de 800 mètres des limites du projet d'extension de la carrière des Vaux. Cette autorisation porte sur le stockage de matières de vidange issues d'assainissement autonome, de déchets industriels provenant d'installations classées, de boues de station d'épuration urbaine et de lisiers d'exploitations agricoles. Le volume global de stockage autorisé est de 1936 m³ par an.

Etant donné la distance importante (> 800m) séparant les deux activités (ISDND et carrière), les impacts cumulés relatifs aux bruits et poussières seront limités.

Etant donné le volume modéré de l'activité de l'ISDND, les impacts cumulés relatifs aux trafics routiers seront également limités.

2.12.2. FICHER NATIONAL DES ETUDES D'IMPACT

Source : <http://www.fichier-etudesimpact.developpement-durable.gouv.fr/>

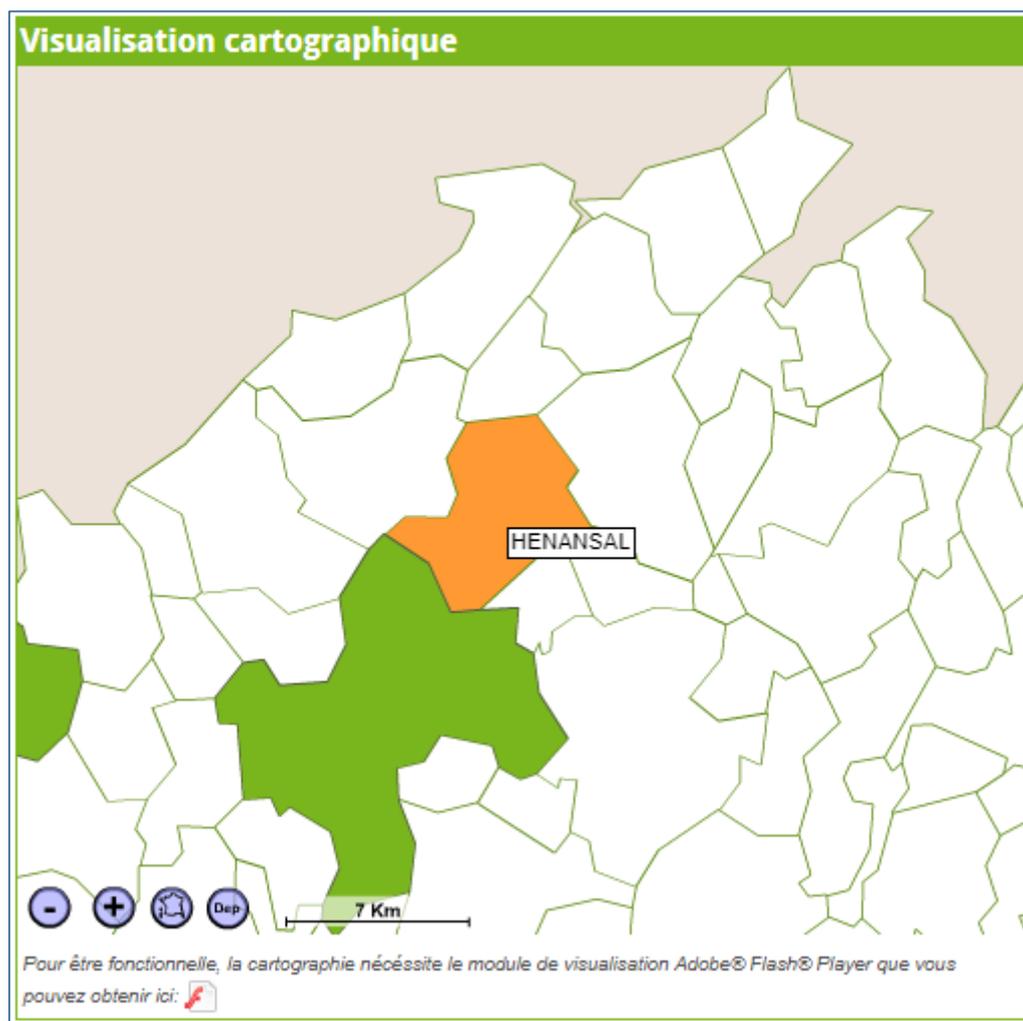


Fig. 64 : Cartographie issue du fichier national des études d'impact

Sur la cartographie du fichier national des études d'impact, à la date du 11/12/2017, on peut constater qu'aucune étude d'impact n'est recensée sur la commune d'Hénansal.

2.12.3. AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE

Source :

<http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/avis-de-l-autorite-environnementale-r331.html>

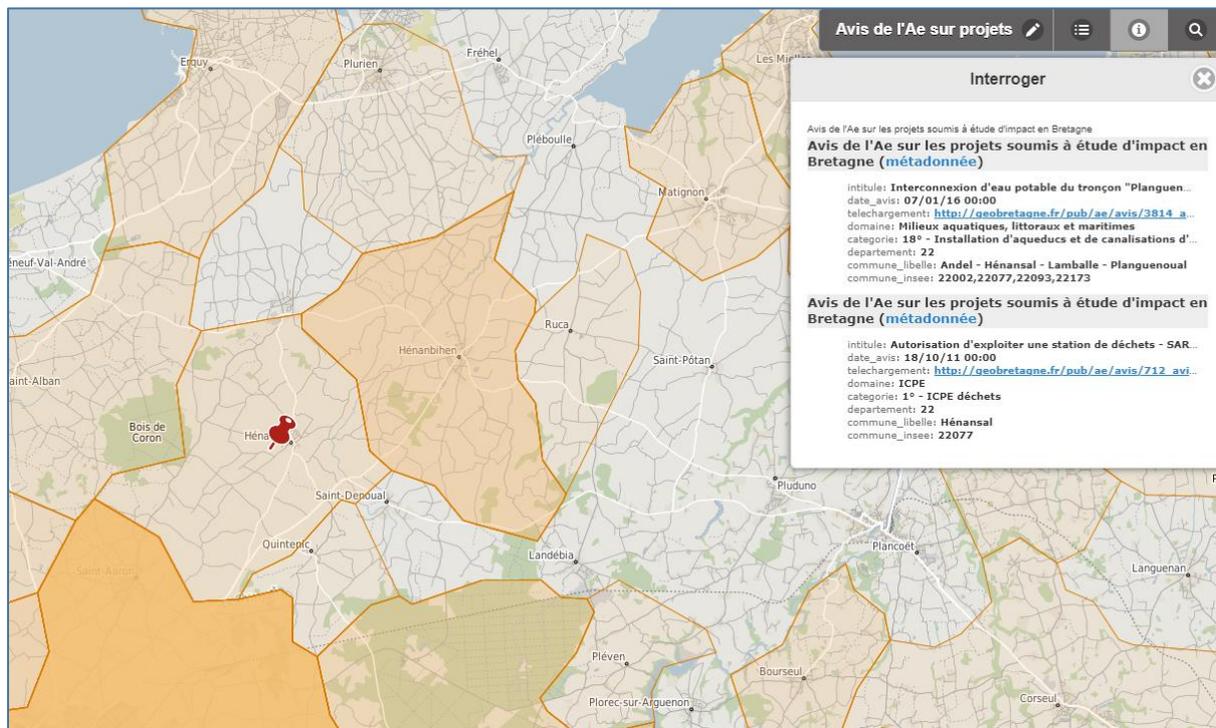


Fig. 65 : Cartographie issue des communes ayant été consultées pour un avis de l'autorité environnementale

A la date du 11/12/2017, deux projets soumis à l'avis de l'autorité environnementale sont recensés sur la commune d'Hénansal :

- Un projet d'interconnexion d'eau potable, sans impact cumulé possible avec le projet d'extension de la carrière d'Hénansal,
- Une autorisation d'exploiter l'installation de Stockage de Déchets Non Dangereux Non Inertes (ISDND) « SARL ETA Robillard », dont les effets cumulés potentiels avec le projet d'extension de la carrière d'Hénansal ont été évoqués précédemment.



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.

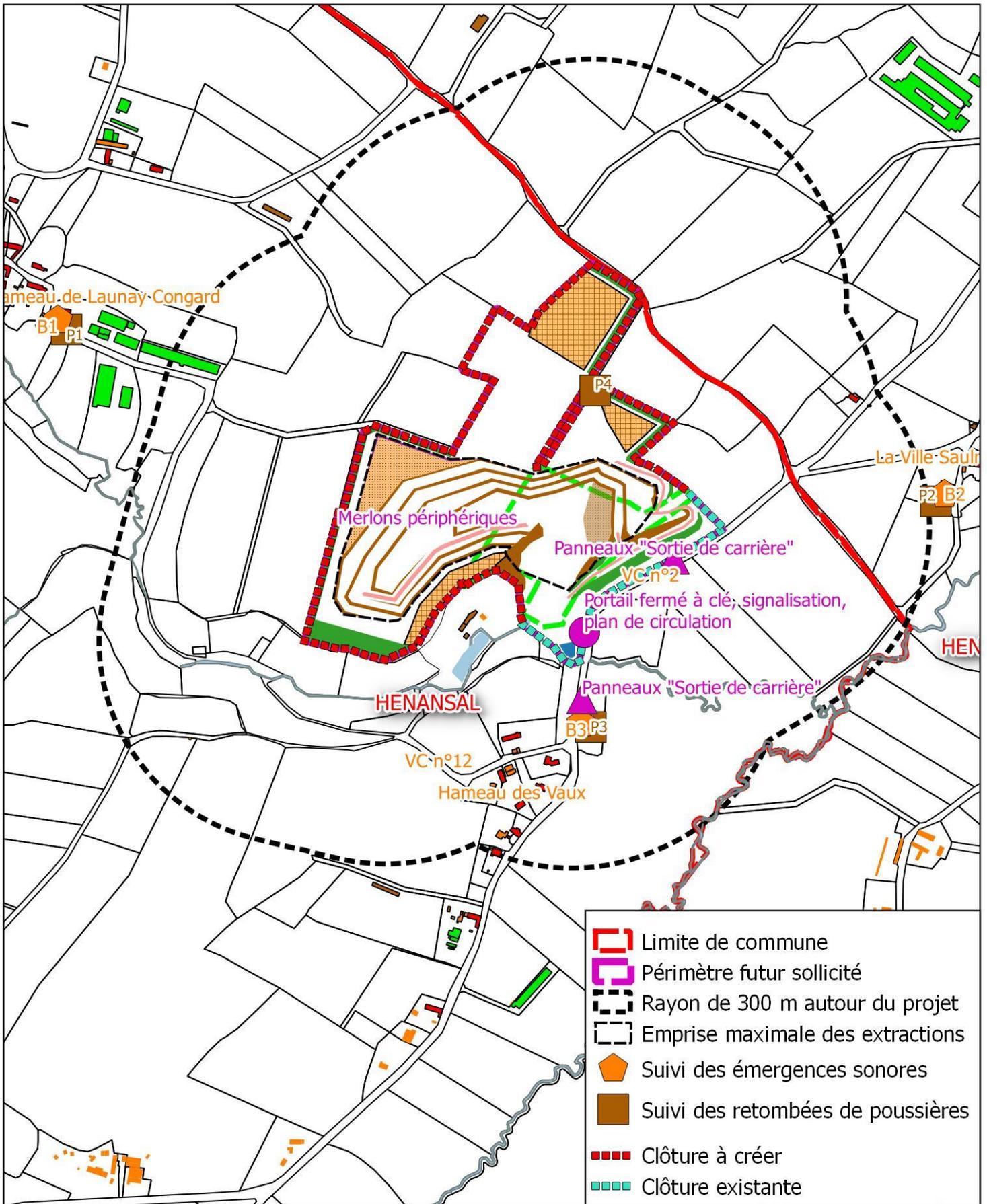
Le tableau suivant récapitule ces mesures selon la typologie ERC (Eviter Réduire Compenser).

Thème	Qualification de l'impact	Mesures prévues		
		E	R	C
Bruits	Modéré	/	Activité en période diurne Entretien régulier des engins et installations Présence de merlons périphériques faisant office de merlons anti-bruits	/
Poussières	Modéré	/	Arrosage des pistes en période sèche Bâchage des camions pour l'enlèvement des produits fins Présence d'un décrotteur de roues en sortie de site	/
Vibrations	Modéré	/	Respect des plans de tir Avertissement du tir par sirène avant le tir	/
Boues	Modéré	/	Entretien et rechargement régulier des pistes de circulation Passage des camions par un décrotteur de roues avant de quitter le site	/
Sécurité	Modéré	/	Fermeture du site à clé en dehors des horaires d'ouverture Accès strictement limité aux personnes autorisées Circulation piétonne sur le site interdite sauf exception Site entièrement clôt Pente des pistes inférieure ou égale à 10% Vitesse limitée à 30 km/h sur le site Actualisation et affichage d'un plan de circulation à l'entrée de la carrière	/

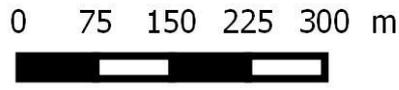


Thème	Qualification de l'impact	Mesure prévues		
		E	R	C
Trafics routiers	Modéré	Voie d'évitement du bourg d'Hénansal	Signalisation de la sortie de la carrière sur la voie communale n°2 (panneaux)	/
Pollution des sols	Modéré	/	Présence d'une aire étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures pour le plein et l'entretien courant des engins (lavage, graissage..) Absence de stockage de carburants sur le site, le plein des engins étant réalisé par livraison en « bord à bord » sur l'aire étanche, Entretien lourd des engins (vidanges etc..) en atelier spécialisé hors du site des Vaux, Présence d'une vanne de confinement en sortie du bassin de rétention, permettant de bloquer tout rejet en cas de déversement accidentel sur la carrière, Présence de kit anti-pollution au bureau de la carrière. Respect strict des procédures de contrôle et d'acceptation des matériaux extérieurs mis en dépôt sur le site (cf procédure détaillée dans le chapitre 8.1.3 du dossier), Limitation des apports extérieurs aux seuls déchets inertes issus de chantiers du BTP	/

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



-  Limite de commune
-  Périmètre futur sollicité
-  Rayon de 300 m autour du projet
-  Emprise maximale des extractions
-  Suivi des émergences sonores
-  Suivi des retombées de poussières
-  Clôture à créer
-  Clôture existante



**MESURES RELATIVES
A L'ENVIRONNEMNET HUMAIN**



3.2. ESTIMATION DES DEPENSES CORRESPONDANTES

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

Mesures	Evaluation des coûts
Clôture périphériques (Mise en place d'une clôture en ronce artificielle 3 fils sur poteaux bois)	2200 mètres x 15 €/ml = 33 000 €
Actualisation du plan de circulation	500 €
Archéologie préventive	45 046 m ² x 0,53 €/m ² = environ 24 000 €

Les autres mesures présentées au paragraphe précédent sont déjà en place sur le site (signalisation, portail, aire étanche, décrotteur de roues, aménagement de la voie communale d'évitement du bourg d'Hénansal etc..) où s'insèrent dans la gestion quotidienne de la carrière 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 incitent à mettre en place un programme de suivi environnemental qui comprendra :

Thème	Point de contrôle	Modalité de suivi	Fréquence
Bruits	B2 – La Ville Saulnier B3 – Les Vaux	Contrôle des émergences	Annuelle
Poussières	P1 – Launay Congard P2 – La Ville Saulnier P3 – Les Vaux P4 – Limite de carrière sous vents dominants P5 – La Planche (station témoin)	Mesures des retombées de poussières (jauges Owen)	Trimestrielle
Vibrations	Habitation des Vaux	Contrôle des vibrations	A chaque tir

Fig. 67 : Proposition de suivi environnemental

Justification des fréquences de suivis proposés

L'Arrêté ministériel du 22 septembre 1994 ne prévoit pas de fréquence de suivi des niveaux sonores : « *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* ». **La fréquence de suivi proposé doit donc être proportionnelle aux impacts attendus des activités.**

Comme présenté au paragraphe 2.1.2, le niveau d'émergence attendu au niveau des habitations riveraines est inférieur au niveau d'émergence admissible.

Le choix proposé d'une fréquence annuelle (et non tous les 3 ans) est liée à la situation géographique du hameau des Vaux, relativement proche de l'entrée du site.



ANNEXE 1
RAPPORT DE BRUITS IGC ENVIONNEMENT 2018

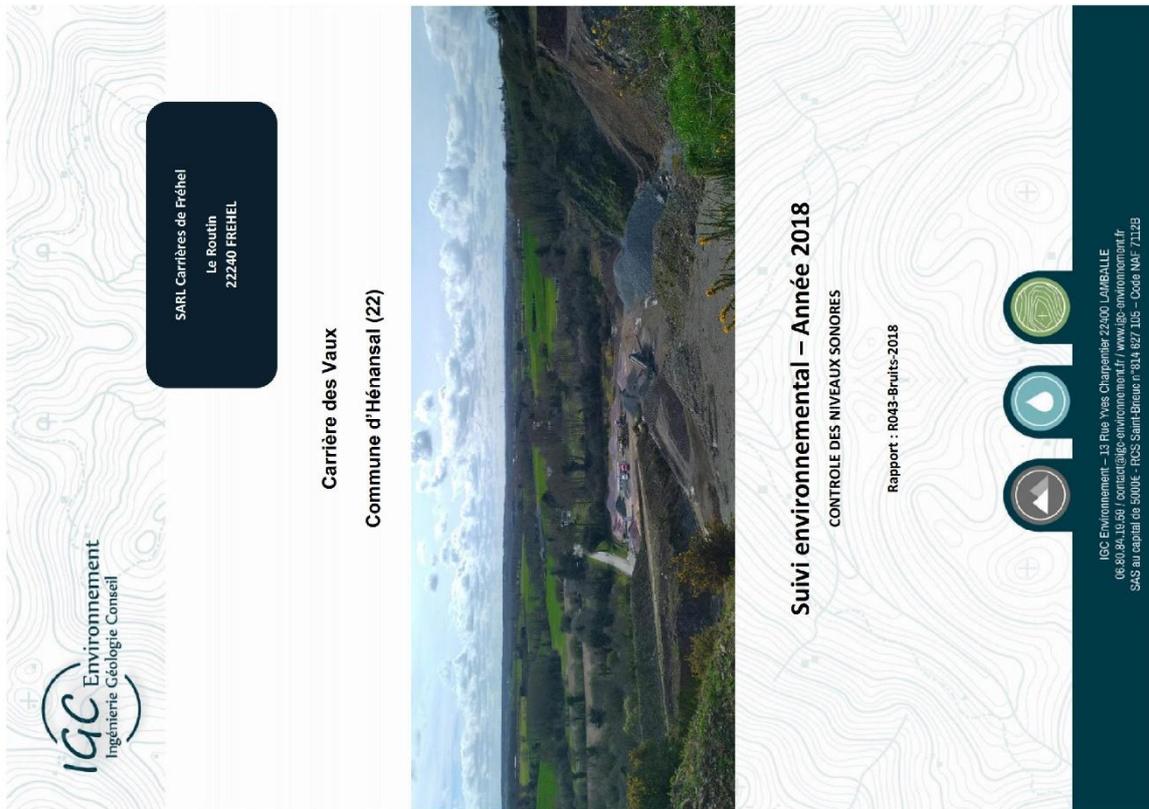


TABLE DES MATIERES

1. Contexte	2
1.1. Présentation du site	2
1.2. Contexte réglementaire	2
1.3. Objet de la mission confiée à IGC Environnement.....	2
2. Méthodologie retenue pour les mesures	3
2.1. Définitions	3
2.2. Références normatives.....	3
3. Mesures réalisées par IGC Environnement	4
3.1. Points de mesures	4
3.2. Conditions de mesures.....	6
4. Résultats obtenus	7
4.1. Présentation des résultats et calculs des émergences.....	7
4.2. Contrôle des valeurs réglementaires	7
5. Evolution et suivi	8
6. Conclusion et commentaires	9

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 Fiches de mesures.....	10
ANNEXE 2 Certificats de conformité – Sonomètres.....	15



1. CONTEXTE

1.1. Présentation du site

La Société des Carrières de Fréhel a été autorisée par Arrêté Préfectoral en date du 14 mars 2006 à exploiter la carrière des Vaux à HENANSAL (22) pour une durée de 20 ans.

Les prescriptions de l'Arrêté Préfectoral fixent les conditions de contrôles de ses impacts sur l'environnement et en particulier des contrôles des niveaux sonores.

1.2. Contexte réglementaire

L'Arrêté Préfectoral fixe ainsi les niveaux limites de bruits applicables autour de la carrière :

4.7.2 - Les dispositions relatives aux émissions sonores des carrières 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 :

Niveau de bruit ambiant existant à l'origine du réaménagement	Émissions sonores admissibles de 07h à 22h	Émissions sonores admissibles de 22h à 07h et les samedi, dimanche et jours fériés	Émissions sonores admissibles de 07h à 22h
Site à 25 m d'arrêt ou supérieur à 25 m (S.A.)	+6 dB(A)	+4 dB(A)	+4 dB(A)
Site à 50 m d'arrêt ou supérieur à 25 m (S.A.)	+5 dB(A)	+3 dB(A)	+3 dB(A)

Niveau sonore maximal admissible à l'arrêt de propriété de la carrière	De 07h à 22h de dB(A)	De 22h à 07h et les samedi, dimanche et jours fériés de dB(A)
	50 dB(A)	50 dB(A)

4.7.3 - Un contrôle du respect de ces valeurs est réalisé dans l'année suivant la notification du présent arrêté puis tous les trois ans au niveau des habitations les plus exposées pendant les périodes d'activité. Les mesures sont représentatives de toutes les activités présentes sur le site (foration, concassage, transport, ...).

Fig. 1 : Extrait de l'article 4.7.2 de l'Arrêté Préfectoral du 14/03/2006

Des mesures de bruits sont donc réalisées tous les 3 ans au droit de 2 ZER, (sur la base d'un contrôle d'urgence, soit 2 mesures de 30 minutes au minimum chacune).

1.3. Objet de la mission confiée à IGC Environnement

La SARL Carrières de Fréhel a mandaté IGC Environnement pour effectuer un suivi environnemental de son site des Vaux et en particulier pour la réalisation des mesures de niveaux sonores autour de la carrière, conformément à l'Arrêté Préfectoral précité.

2. METHODOLOGIE RETENUE POUR LES MESURES

2.1. Définitions

• **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.

2.2. Références 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 1. 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.



3. MESURES REALISEES PAR IGC ENVIRONNEMENT

3.1. Points de mesures

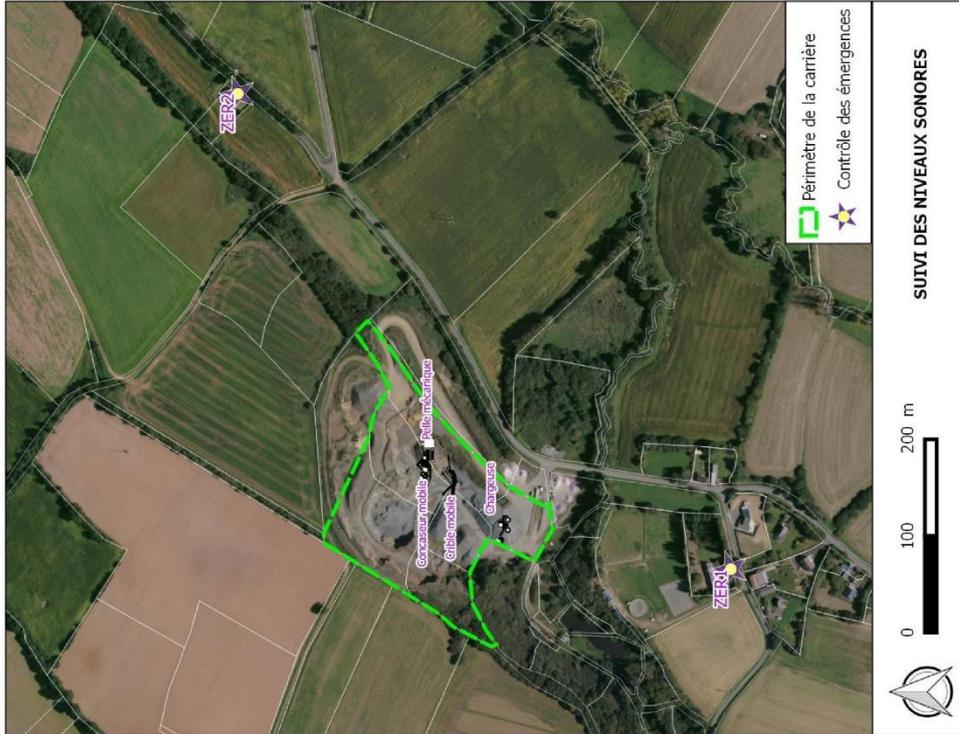
Des mesures des niveaux sonores ont donc été réalisées, en période d'arrêt et d'activité de la carrière, au droit des ZER suivantes :

- ZER1 : Les Vaux,
- ZER2 : Habitation Nord-Est.

Les mesures ont été réalisées le lundi 26 mars 2006. Pendant la phase d'activité, étaient en fonctionnement :

- L'installation de concassage criblage,
- Une pelle,
- Les camions clients,
- Une chargeuse.

Ces sources de bruits ainsi que les points de contrôle des niveaux sonores sont localisées sur le plan joint page suivante.



3.2. Conditions de mesures

Les mesures ont été réalisées dans les conditions suivantes :

Date des mesures	26/03/2018	
Période d'activité sur site le jour de la mesure	De 8h à 12h et de 15h30 à 17h30	
Opérateur	IGC Environnement - M.THIEBOT	
Lieux de mesures	ZER1 Les Vaux	ZER2 Habitation Nord-Est
Heure de début de mesure bruit ambiant	16h49	16h14
Heure de début de mesure bruit résiduel	12h15	12h50
Distance carrière / mesure	180 m	270 m
Conditions météorologiques	Vent faible de secteur Ouest - -14°C	
Appareil de mesure	Sonomètre intégrateur de type 1 Marque Bruel and Kjaer Modèle 2250 L (cf. certificats de conformité des sonomètres IGC Environnement en annexe 2)	

* Cf. extrait de la norme NF S 31-010 ci-dessous

Fig. 3 : Conditions des mesures

Tableau 4 - Critères (dB)				
U1	U2	U3	U4	U5
T1	-	-	-	-
T2	-	-	-	-
T3	-	-	-	-
T4	-	-	-	-
T5	-	-	-	-

1 - Conditions défavorables pour la propagation sonore
 2 - Conditions défavorables pour la propagation sonore
 3 - Conditions défavorables pour la propagation sonore
 4 - Conditions favorables pour la propagation sonore
 5 - Conditions favorables pour la propagation sonore
 U1 - vent fort (3 à 5 m/s) perturbant les mesures de bruit
 U2 - vent moyen déviant ou vent fort peu constant ou vent moyen peu constant
 U3 - vent faible ou vent fort pour pollution ou bruit de fond
 U4 - vent fort perturbant les mesures de bruit
 U5 - vent fort perturbant les mesures de bruit
 T1 - bruit ET mesuré (L_{Aeq}) et bruit (L_A)
 T2 - bruit ET mesuré (L_{Aeq}) et bruit (L_A)
 T3 - bruit ET mesuré (L_{Aeq}) et bruit (L_A)
 T4 - bruit ET mesuré (L_{Aeq}) et bruit (L_A)
 T5 - bruit ET mesuré (L_{Aeq}) et bruit (L_A)

Fig. 4 : Extrait de la norme NF S 31-010

4. RESULTATS OBTENUS

4.1. Présentation des résultats et calculs des émergences

Les résultats des mesures réalisées par IGC Environnement sont présentés sur les fiches jointes en annexe 1. Le tableau suivant récapitule les résultats obtenus.

Lieu-dit	Niveau sonore mesuré en dB(A)			Niveau sonore retenu pour le calcul des émergences en dB(A) ⁽¹⁾		Emergence maximale en dB(A)
	Activité	LAeq	LA50	Arrêt	LAeq - LA50 ⁽²⁾	
ZER1 Les Vaux	48,9	41,6	44,8	42	2,8	44,8
ZER2 Habitation Nord-Est	49,1	37	38,3	32,1	6,2	37

(1) - Dans le cas général, l'indicateur utilisé pour le calcul de l'émergence est la différence entre les niveaux sonores moyens mesurés (LAeq) mesurés en arrêt et en activité de la carrière. Dans certaines conditions particulières, cet indicateur n'est pas suffisamment adapté. Ces situations se caractérisent par la présence de bruits intermittents importants, mais à une durée moy. faible pour l'ensemble de la journée. Dans ce cas, l'indicateur LA50 est utilisé pour le calcul de l'émergence. La différence LAeq - LA50 est supérieure à 6 dB(A), les niveaux sonores utilisés pour calculer l'émergence sont les LA50.

Fig. 5 : Résultats des mesures

4.2. Contrôle des valeurs réglementaires

Le tableau suivant compare les résultats obtenus avec les valeurs réglementaires imposées par l'Arrêté Préfectoral du 14/03/2006.

Point de mesure	Emergence mesurée en dB(A) ⁽¹⁾	Emergence maximale en dB(A)
ZER1 Les Vaux	4 (4,1)	5
ZER2 Habitation Nord-Est	5 (4,9)	6

(1) - arrondi à 0,5 dB(A), conformément à la norme

Fig. 6 : Résultats des émergences

Les mesures de bruit respectent l'émergence maximale autorisée pour les 2 ZER.



ANNEXE 1
FICHES DE MESURES

ZERI : Les Vaux

Vue sur la station de mesure



Localisation de la station de mesure



Par rapport aux mesures de 2015, la station des Vaux a été déplacée vers l'Ouest, en raison d'aboiements incessants au niveau de l'habitation suivie en 2015

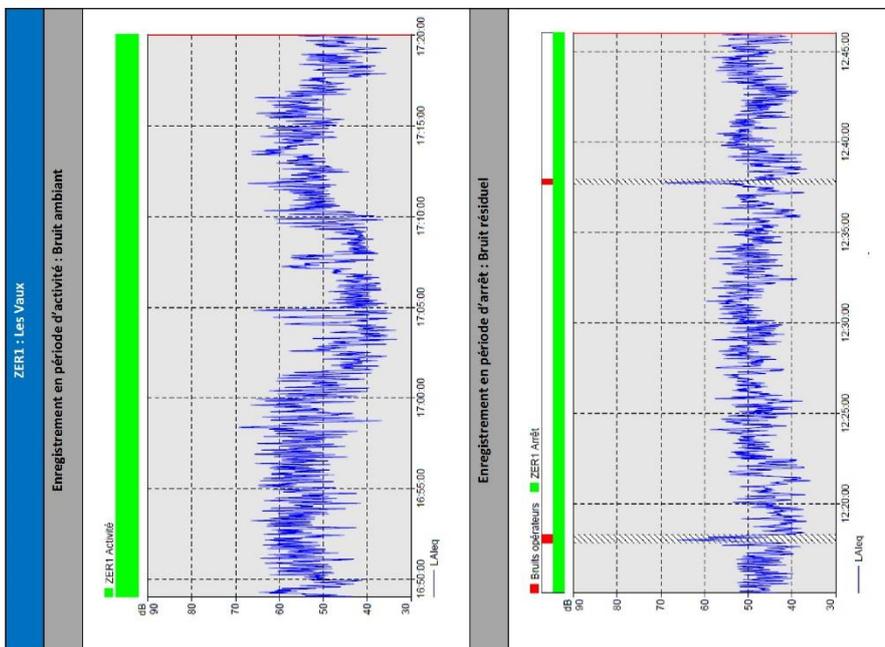
Bruits dominants,
Selon gamme d'intensité suivante : +++ = intense ++ = élevé + = léger

Mesure à l'arrêt		Mesure en activité		
• Nature : oiseaux : ++	• Nature : oiseaux : ++	jour	nuit	LA ₉₀
• Aboiements : +	• Activité de la carrière (engins et installations) : ++	30min 17s	x	44,8
	• Aboiements : +	31min 00s	x	48,9
				41,6

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

Date	Arrêt	Activité	Durée de la mesure	jour	nuit	LA ₉₀
26/03/2018	x		30min 17s	x		42,0
		x	31min 00s		x	41,6



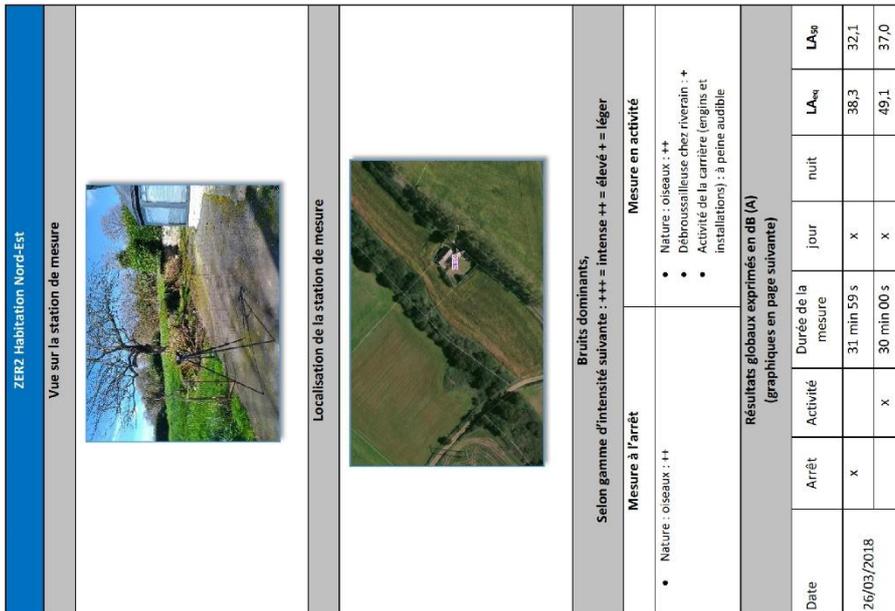


SARL Carrières de Fréhel
Carrière des Vaux – HENANSAL (22)
SUIVI ENVIRONNEMENTAL

R043-Bruits-2018

12

IGC Environnement
Ingénierie Géologie Conseil



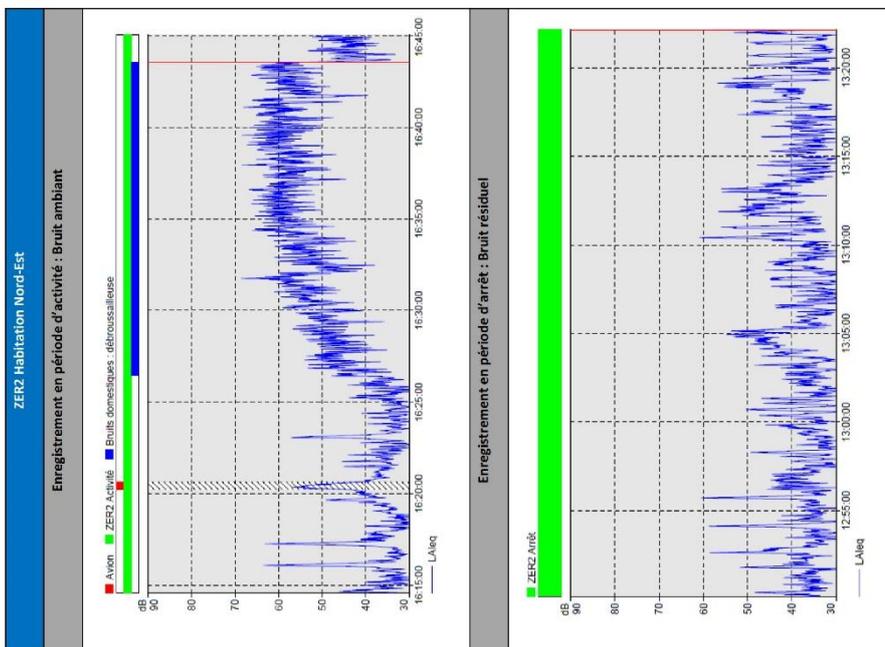
SARL Carrières de Fréhel
Carrière des Vaux – HENANSAL (22)
SUIVI ENVIRONNEMENTAL

R043-Bruits-2018

13

IGC Environnement
Ingénierie Géologie Conseil

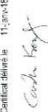




ANNEXE 2
CERTIFICATS DE CONFORMITE – SONOMETRES



COMPTE RENDU D'INTERVENTION	
Brüel & Kjær Brüel & Kjær France S.A.S. 10 rue de la Vallée - 91233 91541 Mennecy cedex	
N° : CPER1800128	Marque : Brüel & Kjær Type : 2250L
INSTRUMENTS : SONOMETRE	
Lieu de l'intervention : Laboratoire Brüel & Kjær Mennecy N° de série : 3 065 931 Identifiant Client :	
Etat de l'instrument en entrée : Dans les spécifications <input checked="" type="checkbox"/> Hors spécifications (casiers remplis) <input type="checkbox"/> Conforme au plan électrique <input type="checkbox"/> Accidents, endommagés <input type="checkbox"/>	
Utilisation effectuée au site par : Philippe Bergant	
Contrôle fonctionnel <input checked="" type="checkbox"/> Décharge <input type="checkbox"/> Réception <input checked="" type="checkbox"/> Etalonnage <input type="checkbox"/> Maintenance préventive <input checked="" type="checkbox"/> Vérification <input type="checkbox"/> Production <input type="checkbox"/> Contrôle des vérifications <input type="checkbox"/> Date à jour : dernière au 02/02/18	
Etat de l'instrument en sortie : Dans les spécifications <input checked="" type="checkbox"/> Hors spécifications <input type="checkbox"/> Conforme au plan électrique <input type="checkbox"/> Accidents <input type="checkbox"/>	
Tests effectués : Conformité aux procédures officielles par le Constructeur Equipements de référence : Recouvrements externes et vérifications internes, conformes au § 7.6 de ISO 9001:2008 Version : 12/01/11	

CERTIFICAT DE CONFORMITE	
Nous soussigné, déclare que le matériel :	
N° : CPER1800128	Date : 11-janv-18
Type : 2250L	N° de série : 3 065 931
Identifiant Client :	
Je certifie que toutes les procédures recommandées par le Constructeur ont été effectuées conformément aux procédures officielles par le Constructeur. Ce matériel sera utilisé conformément aux procédures officielles et toutes les mesures ont été effectuées à l'issue d'interventions effectuées et autorisées selon les recommandations de ISO 9001:2008. Par suite, nous garantissons qu'il est parfaitement apte à remplir ses fonctions. Certificat délivré le 11-janv-18	
 Carsten Kromberg Responsable Service	
Brüel & Kjær Brüel & Kjær France S.A.S. 10 rue de la Vallée - 91233 91541 Mennecy cedex	

COMPTE RENDU D'INTERVENTION	
Brüel & Kjær Brüel & Kjær France S.A.S. 10 rue de la Vallée - 91233 91541 Mennecy cedex	
N° : CPER1800130	Marque : Brüel & Kjær Type : 4850
INSTRUMENTS : MICROPHONE	
Lieu de l'intervention : Laboratoire Brüel & Kjær Mennecy N° de série : 3 016 849 Identifiant Client :	
Etat de l'instrument en entrée : Dans les spécifications <input checked="" type="checkbox"/> Hors spécifications (casiers remplis) <input type="checkbox"/> Conforme au plan électrique <input type="checkbox"/> Accidents, endommagés <input type="checkbox"/>	
Utilisation effectuée au site par : Philippe Bergant	
Contrôle fonctionnel <input checked="" type="checkbox"/> Décharge <input type="checkbox"/> Réception <input checked="" type="checkbox"/> Etalonnage <input type="checkbox"/> Maintenance préventive <input checked="" type="checkbox"/> Vérification <input type="checkbox"/> Production <input type="checkbox"/> Contrôle des vérifications <input type="checkbox"/> Date à jour : dernière au 02/02/18	
Etat de l'instrument en sortie : Dans les spécifications <input checked="" type="checkbox"/> Hors spécifications <input type="checkbox"/> Conforme au plan électrique <input type="checkbox"/> Accidents <input type="checkbox"/>	
Tests effectués : Conformité aux procédures officielles par le Constructeur Equipements de référence : Recouvrements externes et vérifications internes, conformes au § 7.6 de ISO 9001:2008 Version : 12/01/11	

CERTIFICAT DE CONFORMITE	
Nous soussigné, déclare que le matériel :	
N° : CPER1800130	Date : 11-janv-18
Type : 4850	N° de série : 3 016 849
Identifiant Client :	
Je certifie que toutes les procédures recommandées par le Constructeur ont été effectuées conformément aux procédures officielles par le Constructeur. Ce matériel sera utilisé conformément aux procédures officielles et toutes les mesures ont été effectuées à l'issue d'interventions effectuées et autorisées selon les recommandations de ISO 9001:2008. Par suite, nous garantissons qu'il est parfaitement apte à remplir ses fonctions. Certificat délivré le 11-janv-18	
 Carsten Kromberg Responsable Service	
Brüel & Kjær Brüel & Kjær France S.A.S. 10 rue de la Vallée - 91233 91541 Mennecy cedex	





Brüel & Kjær 45, rue de Châteaufort - B-753 91541 Mennecy cedex		COMPTÉ RENDU D'INTERVENTION	
JC CHRISOLÈRE HENANSAL CALBREUR	Marque: Brüel & Kjær Type: 4221		
Lieu de l'intervention: Laboratoire Brüel & Kjær Mennecy N° de série: 3 015 177 Identifiant Client:	N° de série: 3 015 177 Identifiant Client:		
État de l'instrument au début: <input type="checkbox"/> Non spécifié <input checked="" type="checkbox"/> Conforme aux critères de l'abaque <input type="checkbox"/> Non conforme aux critères de l'abaque	État de l'instrument au début: <input type="checkbox"/> Non spécifié <input checked="" type="checkbox"/> Conforme aux critères de l'abaque <input type="checkbox"/> Non conforme aux critères de l'abaque		
Interventions effectuées sur: <input checked="" type="checkbox"/> Vérification <input checked="" type="checkbox"/> Réajustement <input type="checkbox"/> Réparation <input type="checkbox"/> Maintenance préventive <input type="checkbox"/> Audit/essai <input type="checkbox"/> Autre à préciser dans le commentaire	Interventions effectuées sur: <input checked="" type="checkbox"/> Vérification <input checked="" type="checkbox"/> Réajustement <input type="checkbox"/> Réparation <input type="checkbox"/> Maintenance préventive <input type="checkbox"/> Audit/essai <input type="checkbox"/> Autre à préciser dans le commentaire		
État de l'instrument au début: <input checked="" type="checkbox"/> Non spécifié <input type="checkbox"/> Conforme aux spécifications <input type="checkbox"/> Non conforme aux spécifications	État de l'instrument au début: <input checked="" type="checkbox"/> Non spécifié <input type="checkbox"/> Conforme aux spécifications <input type="checkbox"/> Non conforme aux spécifications		
Date de l'essai: non obligatoirement Plage de l'essai:	Date de l'essai: non obligatoirement Plage de l'essai:		
Tous effectués: Conformez aux procédures officielles par le Constructeur Equipement de référence: Reconnaissez et vérifiez le niveau, conformément à l'ISO 9001:2008 Version de l'ISO 9001:			

CERTIFICAT DE CONFORMITE	
N° CFR1600128 Nous soussigné, atteste que le matériel:	Date: 11-Jan-18 CALBREUR
Type: 4221	N° de série: 3 015 177 Identifiant Client:
a été mesuré, selon les procédures recommandées par le Constructeur. Conformément aux spécifications en vigueur, le matériel est conforme aux recommandations de l'ISO 9001:2008. Par suite, nous garantissons que le matériel est parfaitement apte à remplir ses fonctions. Certificat délivré le 11-Jan-18	
 Christian Kronberg Responsable du Web	
Brüel & Kjær 45, rue de Châteaufort - B-753 91541 Mennecy cedex	



ANNEXE 2
RAPPORT DE POUSSIÈRES IGC ENVIRONNEMENT 2018

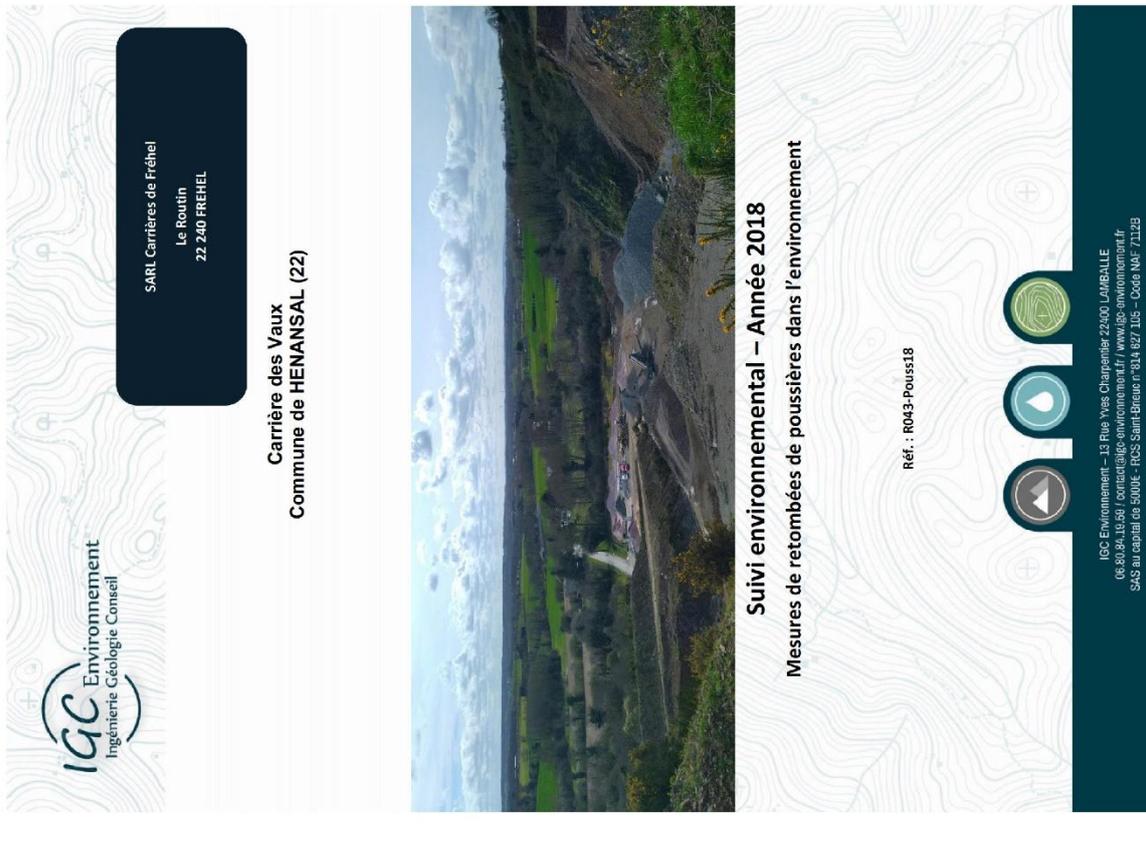


TABLE DES MATIERES

1. Contexte	2
1.1. Présentation du site.....	2
1.2. Contexte réglementaire.....	2
1.3. Objet de la mission confiée à IGC Environnement.....	2
1.4. Réalisation des mesures.....	2
2. Méthodologie retenue pour les mesures	3
2.1. Références normatives.....	3
2.2. Définitions.....	3
2.3. protocole d'échantillonnage.....	3
3. Mesures réalisées par IGC Environnement	4
3.1. Localisation.....	4
3.2. Conditions de mesure.....	6
3.3. Conditions météorologiques.....	6
4. Résultats obtenus	7
4.1. Analyses.....	7
4.2. Présentation des résultats.....	7
4.3. Interprétation des résultats.....	8
5. Conclusions	8

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 Bordereaux d'analyses de l'INSA	9
---	----------



1. CONTEXTE

1.1. PRESENTATION DU SITE

La Société des Carrières de Fréhel a été autorisée par Arrêté Préfectoral en date du 14 mars 2006 à exploiter la carrière des Vaux à HENANSAL (22) pour une durée de 20 ans.

Les prescriptions de l'Arrêté Préfectoral fixent les conditions de contrôles de ses impacts sur l'environnement et en particulier des contrôles des retombées de poussières.

1.2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

L'Arrêté Préfectoral prévoit :

4.6 - Poussières

4.6.1 - L'exploitant prend toutes dispositions utiles pour éviter l'émission et la propagation des poussières.

4.6.2 - Les stocks de matériaux susceptibles d'être à l'origine d'émission de poussières sont arrosés, couverts ou placés à proximité d'écrans végétaux.

4.6.3 - Les voies de circulation internes et les aires de stationnement des véhicules sont aménagées et entretenues. Elles sont arrosées autant que nécessaire.

4.6.4 - Une mesure des retombées des poussières aux abords les plus exposés du site est réalisée pendant les périodes d'activité, selon la procédure normalisée, dans l'année suivant la notification du présent arrêté puis **tous les trois ans**.

Le suivi des retombées de poussières est réalisé **tous les 3 ans** par pose de **3 plaquettes**.

1.3. OBJET DE LA MISSION CONFIEE A IGC ENVIRONNEMENT

La société des carrières de Fréhel a mandaté IGC Environnement pour effectuer un suivi environnemental de son site des Vaux et en particulier pour la réalisation des mesures de retombées de poussières autour de la carrière.

Le suivi des retombées de poussières est réalisé conformément aux prescriptions de la norme NF X 43-007, selon la méthode dite des « plaquettes de dépôts ».

1.4. REALISATION DES MESURES

Des plaquettes de dépôt ont donc été disposées sur le site, en période d'activité de la carrière avec fonctionnement d'une installation mobile de concassage criblage.

Les mesures ont été réalisées entre le 26 mars et le 09 avril 2018.

2. METHODOLOGIE RETENUE POUR LES MESURES

2.1. REFERENCES NORMATIVES

La méthode employée est celle décrite dans la norme AFNOR – NF X 43-007 « *Qualité de l'air - Air ambiant - Détermination de la masse des retombées atmosphériques sèches - Prélèvement sur plaquettes de dépôts - Préparation et traitement* », décembre 2008.

2.2. DEFINITIONS

Retombées atmosphériques sèches : Retombées de matières particulaires transportées par des flux d'air, se déposant par gravité sur une surface de dimensions connues

Plaquette de dépôt : dispositif permettant le prélèvement de retombées atmosphériques sèches

2.3. PROTOCOLE D'ECHANTILLONNAGE

Le principe est basé sur l'exposition de plaquettes, recouvertes d'un enduit adhésif sur lesquelles se déposent les retombées atmosphériques sèches. Après exposition dans l'air ambiant, les plaquettes sont traitées par un solvant destiné au recueil de l'enduit adhésif chargé des retombées. Les matières particulaires sont séparées de l'enduit par filtration, puis séchées et pesées.

Les plaquettes utilisées sont en acier inoxydable, de forme rectangulaire avec une surface d'exposition de l'ordre de 50 cm² (dimensions 1 x L = 5 cm x 10 cm). Elles sont recouvertes d'enduit adhésif adapté, de type méthyl-polysiloxane ou enduit équivalent ayant les caractéristiques suivantes :

- thixotropie parfaite sur parois verticales,
- caractère parfaitement hydrophobe.

Le film déposé doit être continu et d'épaisseur constante.

Les plaquettes sont parfaitement rigides et fixées sur un support à l'aide d'une vis de maintien. Elles sont disposées le plus horizontalement possible, mais de telle manière que les eaux pluviales ne puissent pas y stagner.

Chaque plaquette est repérée par un identifiant unique.



3. MESURES REALISEES PAR IGC ENVIRONNEMENT

3.1. LOCALISATION

Un contrôle des niveaux de retombées de poussières a été réalisé entre le 26 mars et le 09 avril 2018 au niveau de 3 points de contrôle sur la carrière (P1, P2 et P3).

Ces points sont présentés sur les photographies suivantes et localisés sur le plan joint page suivante.



Fig. 1 : Vue sur P2 – Limite Nord-Est



Fig. 2 : Vue sur P3 – Limite Nord-Ouest



Fig. 3 : Vue sur P1 – Limite Sud

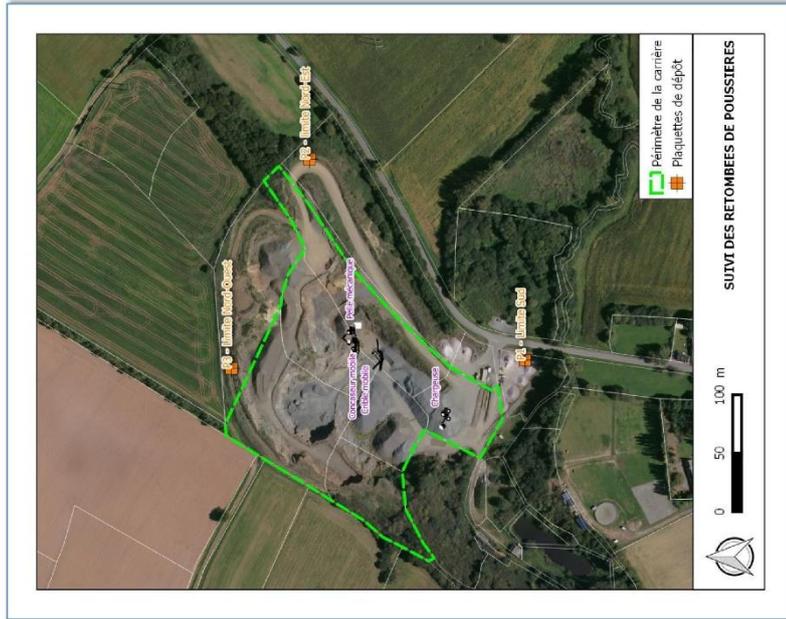


Fig. 4 : Plan de localisation des activités et des plaquettes de poussières

3.2. CONDITIONS DE MESURE

Les mesures ont été réalisées dans les conditions suivantes :

Référence de la plaque	P1-Sud IGC08	P2-NE IGC07	P3-NO IGC08
Lieu d'implantation	Limite Sud	Limite Nord-Est	Limite Nord-Ouest
Date et heure de pose des plaquettes	26/03/2018 13h30	26/03/2018 13h45	26/03/2018 14h00
Date et heure de relevé des plaquettes	09/04/2018 13h30	09/04/2018 13h45	09/04/2018 14h00
Temps d'exposition	14 jours		
Période d'activité sur site	du 26/03 après-midi au 30/03 soir, du 03/04 au 06/04 le 09/04 matin. Soit 9 jours ou 72 h		
Opérateur	IGC Environnement : M. THIEBOT		

3.3. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Les conditions météorologiques mesurées sur la station de Saint-Aaron-Lamballe au cours de la période de mesure étaient les suivantes (Source : www.infoclimat.fr) :

Date	Température maximum (°C)	Température minimum (°C)	Précipitations (mm)	Vitesse maximale du vent (km/h)
26-mars	4.8°C	7.6°C	4.3 mm	17.8 km/h
27-mars	7.6°C	7.7°C	2.6 mm	30.6 km/h
28-mars	7.7°C	2.8°C	2.3 mm	32.2 km/h
29-mars	4.2°C	2.6°C	8.9 mm	38.5 km/h
30-mars	2.1°C	7.7°C	2.9 mm	25.7 km/h
31-mars	7.6°C	2.4 mm	6.8 mm	29.1 km/h
01-avr	2.1°C	2.5 mm	3.3 mm	22.4 km/h
02-avr	7.7°C	0.0 mm	2.2 mm	29.1 km/h
03-avr	9.8°C	4.8 mm	2.4 mm	33.9 km/h
04-avr	7.6°C	8.8°C	2.5 mm	40.2 km/h
05-avr	4.5°C	7.6°C	0.0 mm	20.9 km/h
06-avr	5.8°C	8.2°C	0.0 mm	24.1 km/h
07-avr	8.8°C	3.6 mm	4.8 mm	14.4 km/h
08-avr	7.6°C	9.1 mm	3.6 mm	14.4 km/h
09-avr	8.2°C		9.1 mm	14.4 km/h

Ces données caractérisent un temps variable avec 3 journées de pluie significative (> 4 mm) et 2 journées sans pluie. Le temps durant cette campagne était fortement venté.

4. RESULTATS OBTENUS

4.1. ANALYSES

Les plaquettes de dépôt ont été confiées au laboratoire PET GCM (Plate-Forme Technologique Génie Civil et Mécanique) de l'INSA de Rennes pour l'analyse pondérale de poussières selon la norme NF X 43-007.

Les bordereaux n'analyse sont joints en annexe 1.

4.2. PRESENTATION DES RESULTATS

La masse de poussières sèche est calculée à partir de la formule suivante (extrait de la norme NF-X 43-007) :

La quantité de dépôt sec prélevé pendant la période considérée, est calculée selon la formule suivante :

$$P = \frac{m}{s} \cdot \frac{1}{t}$$

ou :

- P est le dépôt sec exprimé en milligrammes par mètre carré et par jour ;
- t est la durée exprimée en nombre de jours de l'exposition de la plaque ;
- m est la masse des particules recueillies exprimées en milligrammes ;
- s est la surface utile d'exposition de la plaque exprimée en mètres carrés.

Le tableau suivant récapitule les résultats obtenus.

Point de mesure	Masse de poussières (mg)	Temps d'exposition (j)	Surface d'exposition (m²)	Masse de poussières (g/m²/mois)
P1-Sud	5,3	9	0,005	3,65
P2-Limite Nord-Est	5,1	9	0,005	3,51
P3-Limite Nord-Ouest	6,8	9	0,005	4,68



4.3. INTERPRETATION DES RESULTATS

L'Arrêté Préfectoral du 14 mars 2006 ne fixe pas de valeur limite à ne pas dépasser pour les valeurs de retombées de poussières.

A défaut de valeur imposée par l'Arrêté préfectoral de la carrière, l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 modifié par l'Arrêté du 30 septembre 2016 donne une valeur limite de 500 mg/m³/j pour les mesures des retombées atmosphériques totales (fractions solubles et insolubles).

Point de mesure	Masse de poussières (mg/m ³ /j)	Valeur limite de l'AM du 22/09/1994 modifié par Arrêté du 30/09/2016 (mg/m ³ /j)
P1-Sud	117	500
P2-Limite Nord-Est	113	500
P3-Limite Nord-Ouest	151	500

Ces résultats témoignent d'un faible empoussiérage pour les 3 stations de mesure.

5. CONCLUSIONS

Dans le cadre de ce contrôle, réalisé au cours d'une période avec un temps variable et fortement ventée, il ressort que les mesures de retombées de poussières réalisées sont inférieures à la valeur limite de 500 mg/m³/j présentée dans l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 modifié par l'Arrêté du 30 septembre 2016.

La campagne de 2018, montre un empoussiérage faible sur la carrière des Vaux.

ANNEXE 1 BORDEREUX D'ANALYSES DE L'INSA



INSA | INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
RENNES

GCU - PFT - LQCGM
Affaire suivie par :
Lucy
Tel : +33 (0)2 23 20 50 04
Jean-Luc Métyer@insa-rennes.fr
13 rue Yves Charpenellier
V. Réf. IGC-5043

PFT GCM
Prestataire Technicien
Génie Civil et Mécanique

Ingénierie Géologie Conseil (IGC)
13 rue Yves Charpenellier
22100 LAMBALLE

Tel : 06 80 84 19 59
m.thebaud@igc-environnement.fr

Objet : Résultats analyses de poussières,
reçues le 12/04/2018.

**Société des carrières de Fréhel,
Carrière des Vaux – Hénansal (22).**

Ref. :	poquette	Lieu échantillonnage	Poids des poussières en mg
7		2 – Limite Est	5.1
8		3 – Limite Nord	6.8
9		1 – Limite Sud	5.3

Fait à Rennes le 24/04/2018.

P. Jean-Luc Métyer

Damien Rangeard

Responsable Plateau Matériaux.

INSA RENNES
13 rue Yves Charpenellier
CS 70039 - 22100 Rennes Cedex 7
Tel : 33(0)2 23 20 50 04 - Fax : 33(0)2 23 20 83 96
www.insa-rennes.fr

INSA
INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
RENNES

IGC Environnement
Ingénierie Géologie Conseil

SARL Carrières de Fréhel
Carrière des Vaux- HENANSAL (22)
SUIVI ENVIRONNEMENTAL

R043-pous18
10



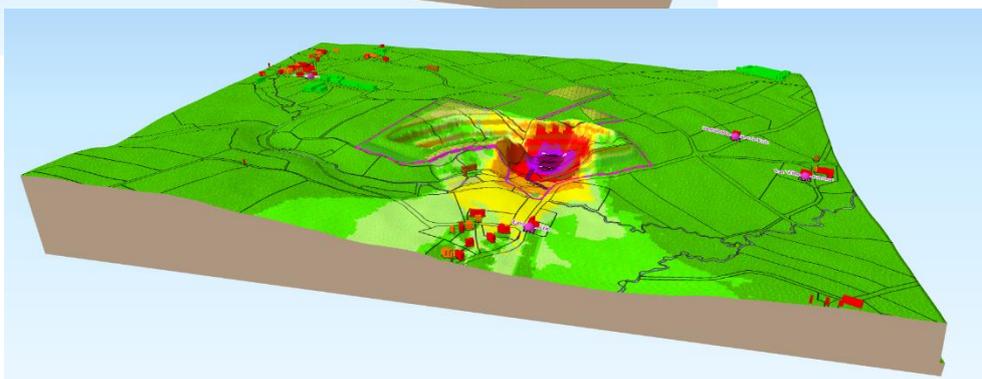
ANNEXE 3

MODELISATION DE BRUITS



Carrière des Vaux

Commune de HENANSAL (22)



Dossier de demande d'autorisation environnementale

Article R181 du Code de l'Environnement

SIMULATION DES NIVEAUX SONORES

Dossier réalisé en collaboration avec :



Référence : R035-Henansal-bruits-mai19



TABLE DES MATIERES

1.	Contexte de la modélisation	2
2.	Logiciel utilisé	3
3.	Hypothèses de calcul et calage du MNT	4
3.1.	Principes	4
3.2.	La zone d'étude	4
3.3.	Le MNT	6
3.4.	Les sources sonores	7
3.4.1.	Les sources sonores hors du site de la carrière	7
3.4.2.	Les sources sonores sur la carrière	7
3.4.3.	Niveaux sonores des sources	8
3.4.4.	Niveaux résiduels mesurés sur site	8
4.	Modélisation	11
4.1.	Modélisation phase 2	11
4.2.	Variante : modélisation phase 2, avec stocks	13
5.	Synthèse et estimation des émergences	15
5.1.	Présentation des résultats et calcul des émergences	15
5.2.	Interprétations et conclusions	15

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Fig. 1 :	Carte de la zone d'étude	5
Fig. 2 :	Vue 3D du MNT utilisé pour le calage du modèle	6
Fig. 3 :	Coupe n°1 du MNT	6
Fig. 4 :	Coupe n°2 du MNT	7
Fig. 5 :	Niveaux sonores retenus pour les sources	8
Fig. 6 :	Niveaux de bruits résiduels mesurés au droit des ZER	8
Fig. 7 :	Vue 3D – modélisation phase 2	11
Fig. 8 :	Niveaux de bruits résiduels mesurés au droit des ZER	11
Fig. 9 :	Carte de bruits – phase 2	12
Fig. 10 :	Vue 3D – modélisation phase 2 avec stocks Sud	13
Fig. 11 :	Niveaux de bruits résiduels mesurés au droit des ZER	13
Fig. 12 :	Carte de bruits – phase 2 avec stocks Sud	14
Fig. 13 :	Tableau de synthèse des émergences calculées au droit des ZER	15

TABLE DES ANNEXES

Annexe :	Présentation du logiciel MITHRA SIG	16
-----------------	--	-----------



1. CONTEXTE DE LA MODELISATION

Le site de la carrière des Vaux est exploité depuis plusieurs décennies pour l'extraction et la commercialisation de granulats.

Ce site a en effet été initialement autorisé par Arrêté Préfectoral en date du 5 mars 1976, pour une durée de 30 années et une production annuelle de 100 000 tonnes de granulats.

La SARL Carrières de Fréhel souhaite désormais modifier les conditions d'exploiter de son site des Vaux avec en particulier :

- une modification du périmètre de la carrière, comprenant une **extension d'environ 14,4 Ha**, comprenant :
 - o l'extension des extractions sur une superficie totale de 7,4 ha environ,
 - o la mise en place d'aménagements (merlons) et de stockages périphériques,
- **l'aménagement d'une zone de valorisation écologique** d'environ 1,4 ha à l'Ouest du site,
- la possibilité de maintenir **l'accueil des déchets inertes** (matériaux de terrassement et de démolition issus de chantiers du BTP) provenant de l'extérieur du site,
- l'augmentation de la puissance de l'installation (mobile) de traitement de matériaux,
- l'augmentation de la surface consacrée au transit de matériaux, avec une activité de négoce et de recyclage associée,
- **une prolongation de la durée d'exploitation autorisée** (15 années à compter du futur Arrêté dont 3 années pour la remise en état du site),
- l'augmentation :
 - o pendant les 5 premières années, de la production moyenne à 150 000 tonnes et maximale à 200 000 tonnes,
 - o pendant les 7 années suivantes, de la production moyenne à 250 000 tonnes et maximale à 300 000 tonnes.

Cette augmentation d'activité progressive sur le site des Vaux à Hénansal est motivée par le besoin de la SARL de Fréhel d'y transférer à moyen terme et pour partie sa production actuelle de la carrière du Routin à Fréhel.

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 MithraSuite.

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 de par sa richesse de formats maintenus en lecture comme en export, de fonctionnalités avancées de dessin et d'édition, d'analyse et de rendus. 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.



3. HYPOTHESES DE CALCUL ET CALAGE DU MNT

3.1. 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 :

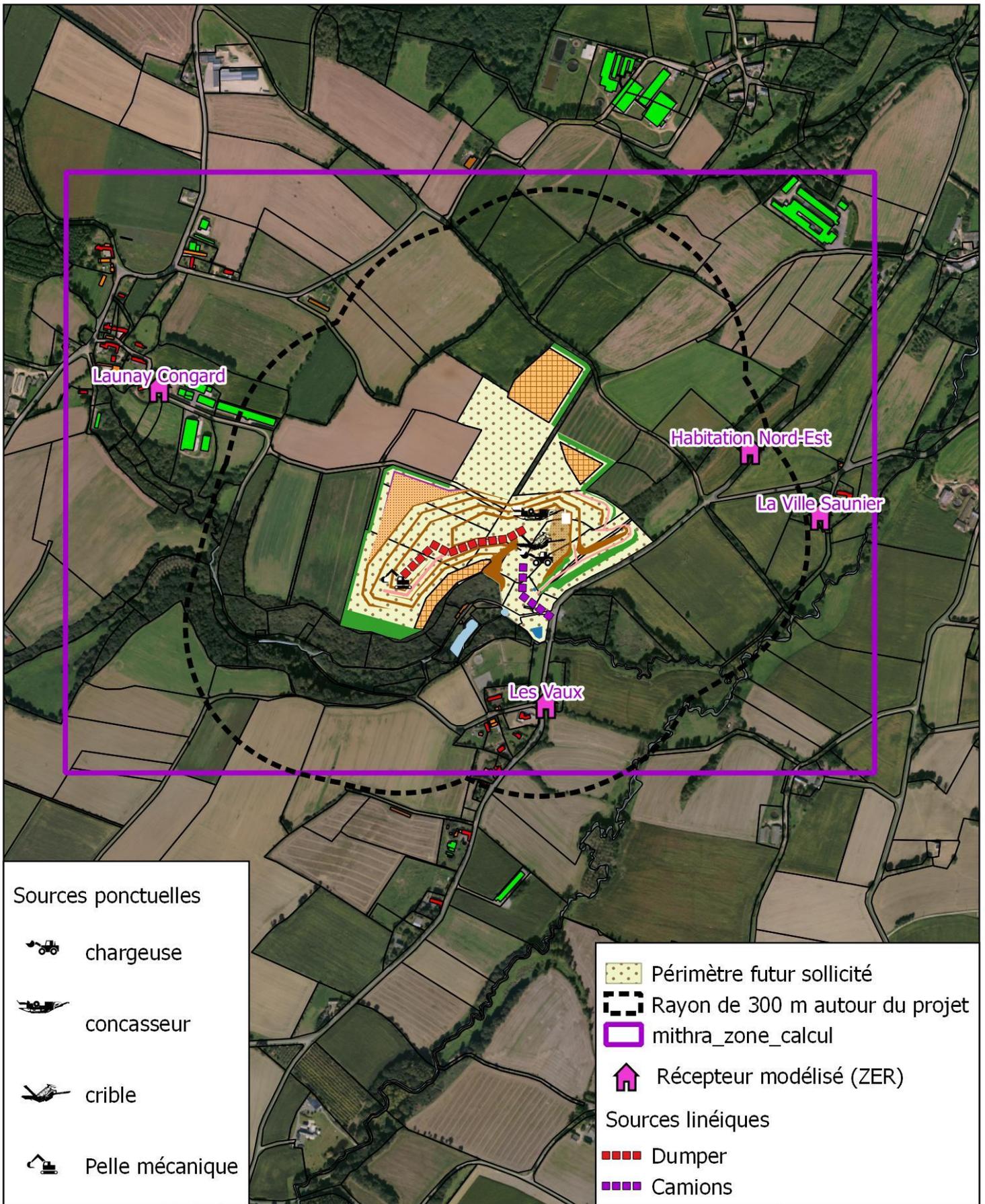
- définition d'une zone d'études,
- création du MNT,
- modélisation des niveaux sonores futurs, en fonction de l'évolution de la topographie et de l'existence de nouvelles sources sonores potentielles,
- évaluation des émergences modélisées, en fonction des résultats de la modélisation et des niveaux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

3.2. LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude a été définie pour englober :

- le site,
- les ZER les plus proches, pour lesquelles des mesures de bruits résiduels avaient été réalisées.

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



Sources ponctuelles

-  chargeuse
-  concasseur
-  crible
-  Pelle mécanique

-  Périmètre futur sollicité
 -  Rayon de 300 m autour du projet
 -  mithra_zone_calcul
 -  Récepteur modélisé (ZER)
- Sources linéiques
-  Dumper
 -  Camions



0 100 200 300 m



MODELISATION DES NIVEAUX SONORES Phase 2 : Zone d'étude

3.3. 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 2 à partir de points et de polygones caractéristiques sous Qgis et import des données sous MITHRA SIG,
 - o création des merlons et des stocks 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).

Le diagramme suivant permet de visualiser le MNT généré pour le modèle.

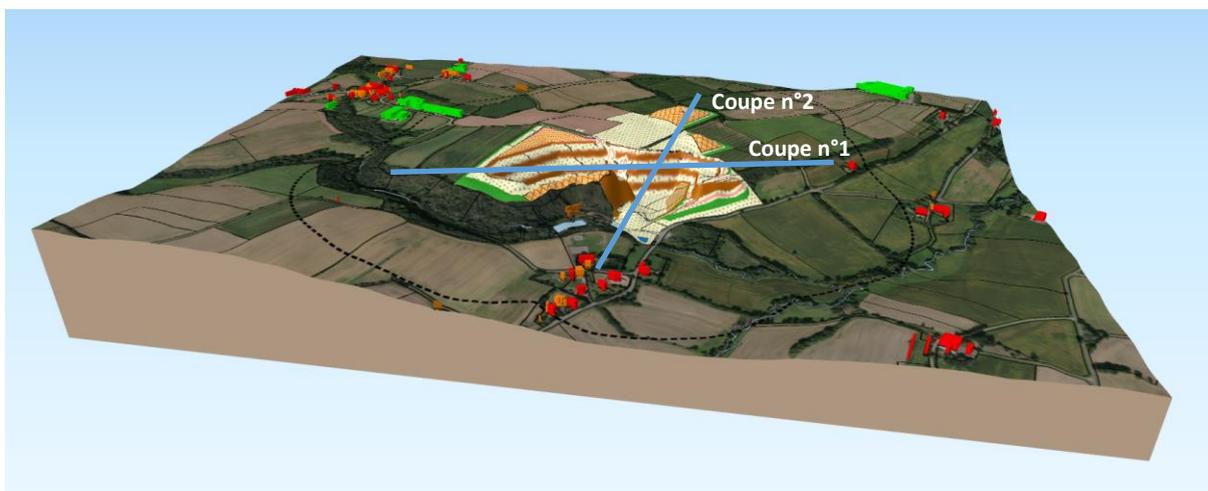


Fig. 2 : Vue 3D du MNT utilisé pour le calage du modèle

Les coupes suivantes permettent de visualiser le MNT réalisé.

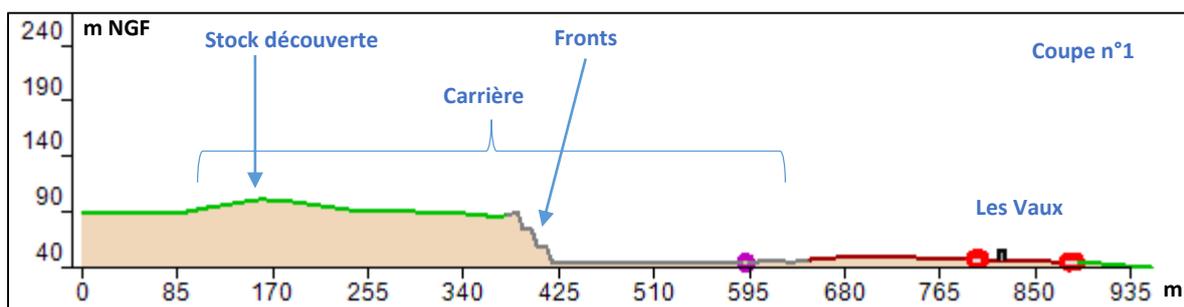


Fig. 3 : Coupe n°1 du MNT

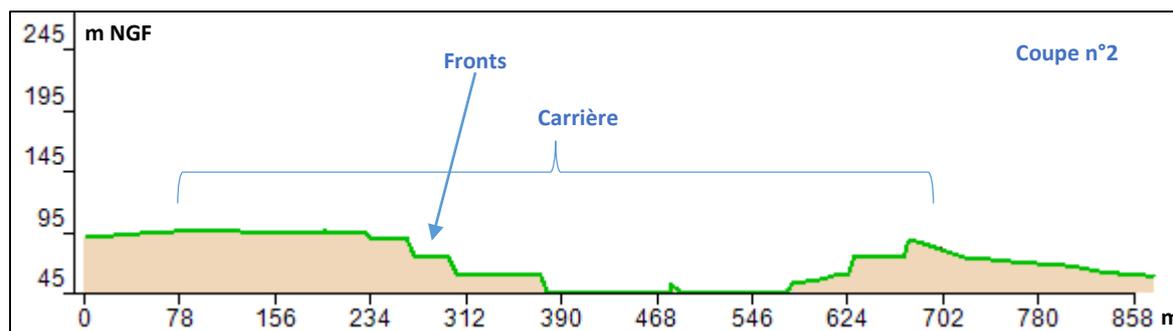


Fig. 4 : Coupe n°2 du MNT

3.4. LES SOURCES SONORES

3.4.1. 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.

3.4.2. LES SOURCES SONORES SUR LA CARRIERE

Elles sont constituées par :

- une pelle mécanique en pied de fronts et une chargeuse,
- un concasseur et un crible,
- le dumper et les camions.



3.4.3. 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 Lw en dB(A)	Type de source	Origine de la donnée
Pelle mécanique	103	Ponctuelle	Donnée constructeur
Chargeuse	107	Ponctuelle	Donnée constructeur
Concasseur	112	Ponctuelle	Base IMAGINE ⁽¹⁾
Crible	108	Ponctuelle	Base IMAGINE ⁽¹⁾
Camions	64	Linéique	Base IMAGINE ⁽¹⁾

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

Fig. 5 : Niveaux sonores retenus pour les sources

3.4.4. NIVEAUX RESIDUELS MESURES SUR SITE

Le tableau suivant récapitule les niveaux sonores résiduels mesurés pour les 4 ZER. Les niveaux retenus sont les LAeq mesurés en période d'arrêt des activités de la carrière :

- le 26 mars 2018 pour les ZER « Les Vaux » et « Habitation Nord-Est », - conditions de mesures présentées dans le rapport de suivi environnemental joint en annexe 1 du volet humain de l'étude d'impact,
- le 9 avril 2018 pour les ZER « Launay Congard » et « La Ville Saulnier » - conditions de mesures présentées pages suivantes.

ZER	Niveau de bruits résiduel (LAeq) mesuré sur site en dB(A)
Les Vaux	44,8
Launay Congard	39,8
Habitation Nord-Est	38,3
La Ville Saunier	48

Fig. 6 : Niveaux de bruits résiduels mesurés au droit des ZER

ZER : La Ville Saulnier

Vue sur la station de mesure



Localisation de la station de mesure



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

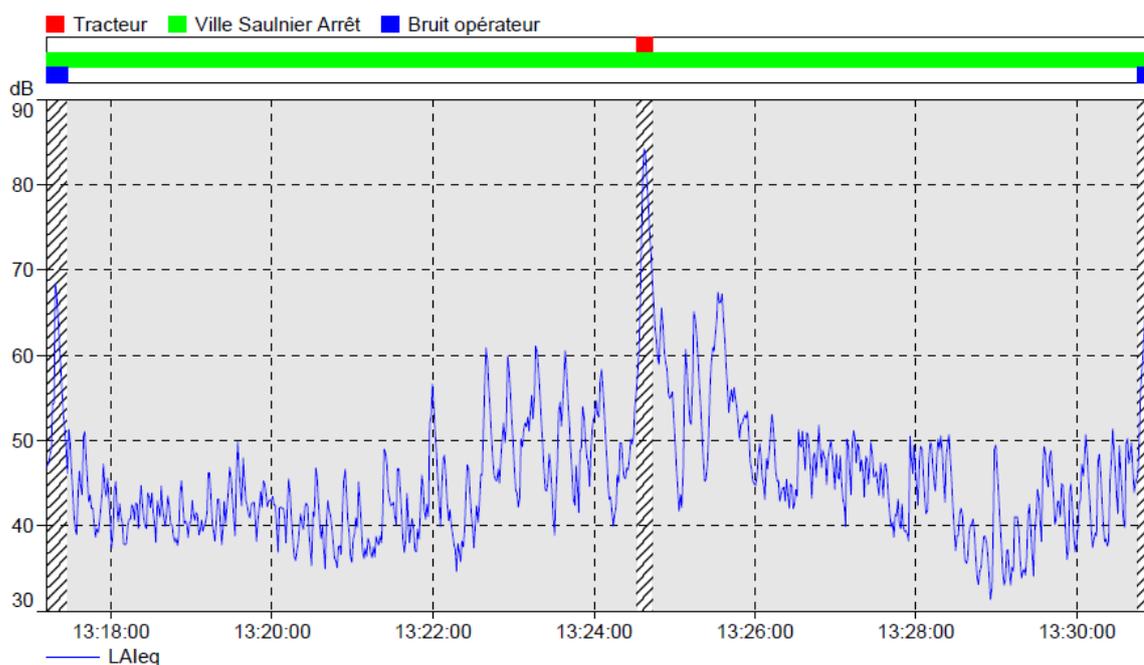
Mesure à l'arrêt

Nature (oiseaux) : ++ / RD au loin : +

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

Date	Arrêt	Activité	jour	nuit	LA _{eq}	LA ₅₀
09/04/2018	x		x		48	38,4

Enregistrement en période d'arrêt : Bruit résiduel



ZER : Launay Congard

Vue sur la station de mesure



Localisation de la station de mesure



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

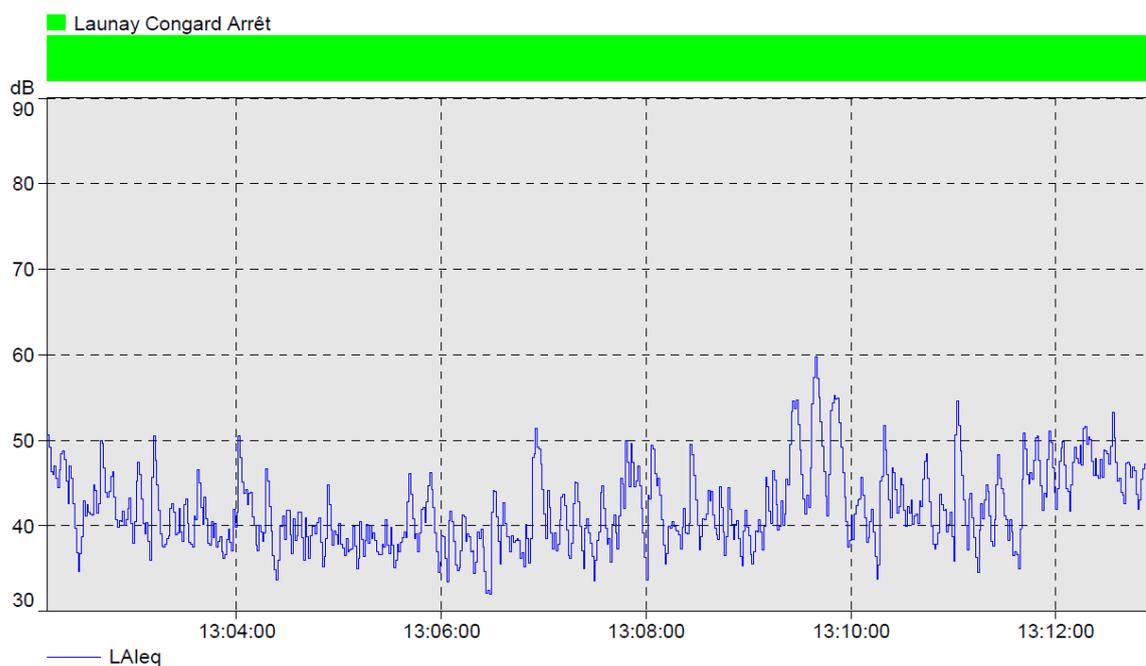
Mesure à l'arrêt

Nature (oiseaux) : ++ / Bruits domestiques (ferme) : +

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

Date	Arrêt	Activité	jour	nuit	LA _{eq}	LA ₅₀
09/04/2018	x		x		39,8	36,3

Enregistrement en période d'arrêt : Bruit résiduel



4. MODELISATION

4.1. MODELISATION PHASE 2

La phase 2 a été retenue pour la modélisation, car elle est la plus caractéristique de la carrière avec le tonnage maximal demandé.

Cette modélisation prend en compte :

- actualisation du MNT avec la topographie de la phase 2,
- sources ponctuelles : concasseur, crible, pelle mécanique et chargeuse,
- source linéique : trajet du dumper et des camions.

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

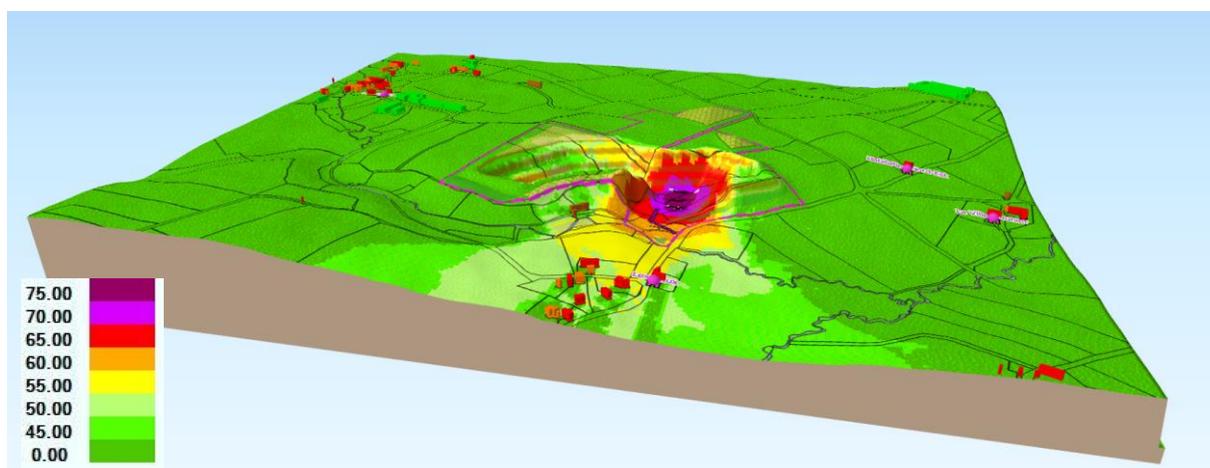


Fig. 7 : Vue 3D – modélisation phase 2

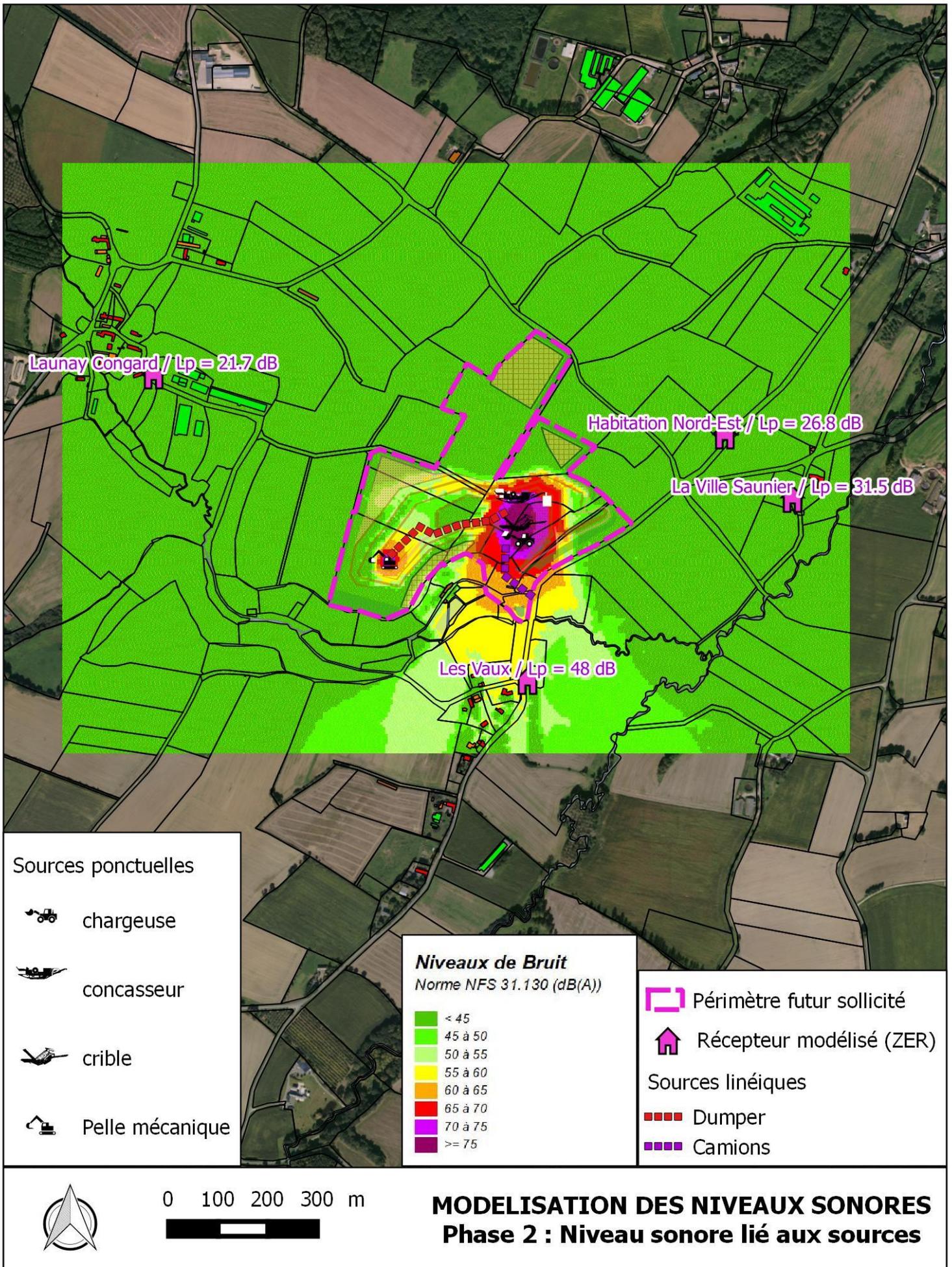
Cette modélisation montre bien :

- Les niveaux sonores les plus élevés se concentrent autour des sources, en fond de fouille de la carrière,
- Hors du site :
 - le bruit se propage préférentiellement vers le Sud, en direction du hameau des Vaux, au profit de l'ouverture créée par la carrière dans le flanc du coteau du Frémur,
 - dans les autres directions, le bruit lié aux sources est très fortement atténué par l'effet de la topographie et l'encaissement des activités à flanc de coteau.

Le tableau suivant récapitule les niveaux sonores liés aux sources modélisées pour les 4 ZER.

ZER	Niveau de bruits lié aux sources modélisé en dB(A)
Les Vaux	48
Launay Congard	21,7
Habitation Nord-Est	26,8
La Ville Saunier	31,5

Fig. 8 : Niveaux de bruits liés aux sources mesurés au droit des ZER



4.2. VARIANTE : MODELISATION PHASE 2, AVEC STOCKS

En cours d'exploitation, des stocks seront positionnés en partie Sud de la carrière. Ces stocks pourront avoir un effet bénéfique sur la limitation des niveaux sonores dans cette direction.

Une variante du modèle a ainsi été établie pour estimer l'effet de ces stocks sur les niveaux sonores au droit des ZER.

Par rapport à la modélisation précédente, la topographie du MNT a été modifiée par ajout d'un ensemble de stocks de 7 mètres de haut, en limite Sud du site, faisant office de « merlon anti-bruit » en direction des habitations du hameau des Vaux.

Le bloc diagramme et la carte suivants permettent de visualiser la modélisation obtenue :

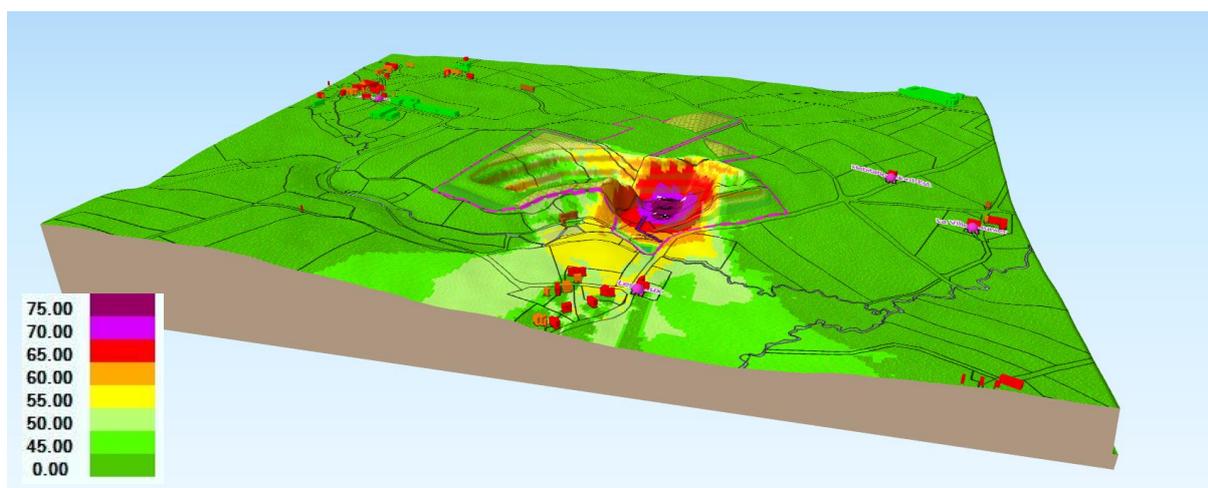


Fig. 10 : Vue 3D – modélisation phase 2 avec stocks Sud

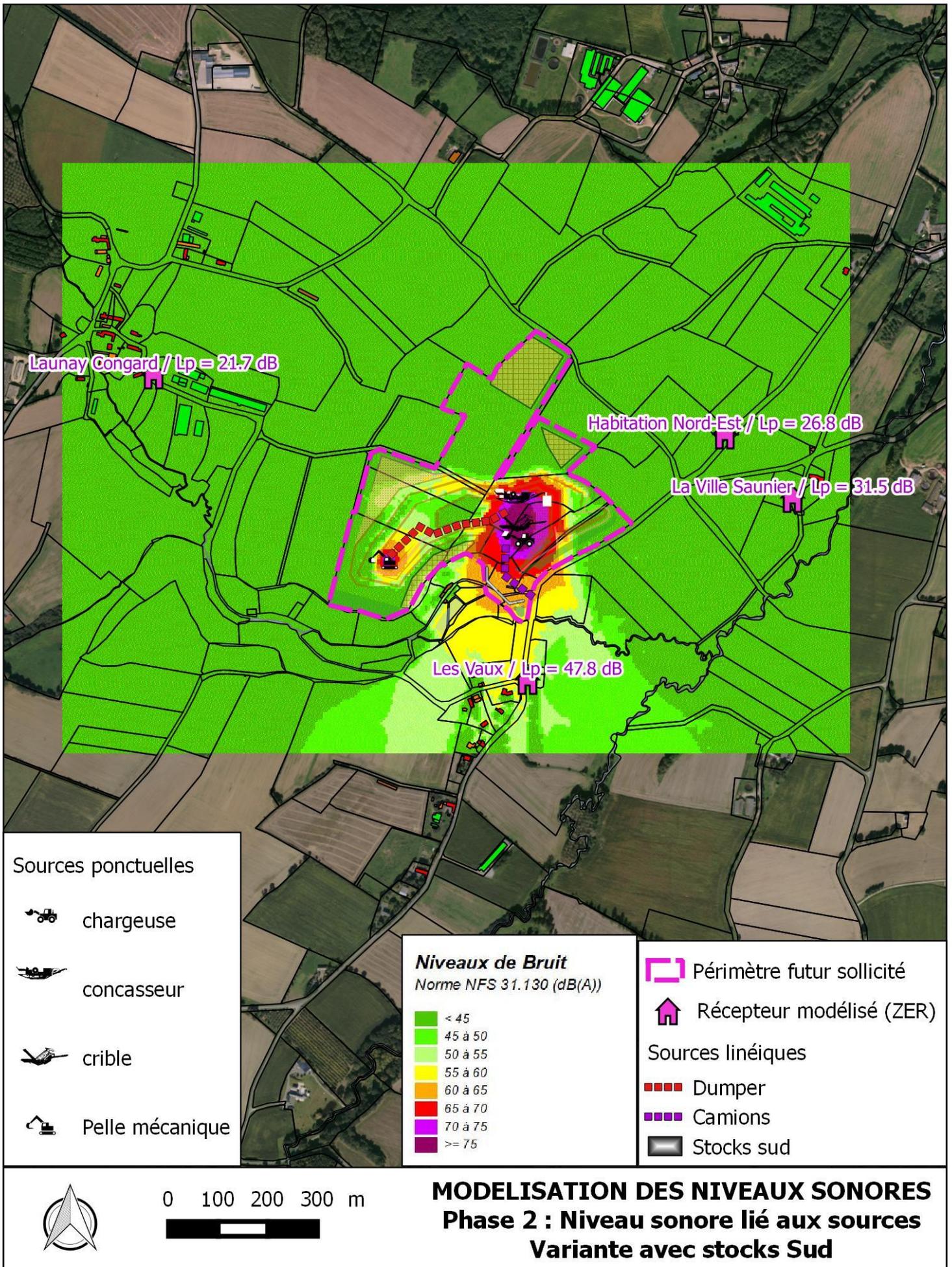
Cette modélisation montre une baisse marquée des niveaux sonores à proximité immédiate du merlon.

Le tableau suivant récapitule les niveaux sonores liés aux sources modélisés pour les 4 ZER.

ZER	Niveau de bruits lié aux sources modélisées en dB(A)
Les Vaux	47,8
Launay Congard	21,7
Habitation Nord-Est	26,8
La Ville Saunier	31,5

Fig. 11 : Niveaux de bruits liés aux sources mesurés au droit des ZER

Cette variante permet de baisser de 0,2 dB(A) le niveau de bruit lié aux sources pour l'habitation des Vaux. Elle est sans effet sur les autres ZER.





5. SYNTHÈSE ET ESTIMATION DES ÉMERGENCES

5.1. PRÉSENTATION DES RESULTATS ET CALCUL DES ÉMERGENCES

Le tableau suivant récapitule les niveaux sonores obtenus pour les 4 ZER au cours des deux modélisations.

ZER	Niveau de bruits résiduel mesuré en dB(A)	Niveau de bruits lié aux sources modélisé en dB(A)	Niveau de bruits ambiant modélisé en dB(A)	Émergence estimée en dB(A)
Les Vaux	44,8	48 47,8 avec stocks Sud	49,7 49,6 avec stocks Sud	4,9 4,8 avec stocks Sud
Launay Congard	39,8	21,7	39,9	0,1
Habitation Nord-Est	38,3	26,8	38,6	0,3
La Ville Saunier	48	31,5	48,1	0,1

Fig. 13 : Tableau de synthèse des émergences calculées au droit des ZER

5.2. INTERPRÉTATIONS ET CONCLUSIONS

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

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

- Les émergences calculées les plus fortes sont situées au droit de la ZER « Les Vaux ». Cet impact moyen est lié à la situation topographique du hameau des Vaux en face à face avec l'ouverture de la carrière dans le flanc du coteau du Frémur. La présence des stocks en limite Sud permet de limiter légèrement l'émergence calculée.
- Les émergences calculées au droit des autres ZER sont nulles à très faibles (< 1 dB(A)) malgré l'activité d'extraction et de concassage criblage. Cette situation s'explique par l'enclavement des activités en fond de fouille. Les fronts rocheux jouent alors un rôle d'écran et limitent la propagation des bruits à l'extérieur de la carrière, vers l'Est, le Nord et l'Ouest.



ANNEXE : PRESENTATION DU LOGICIEL MITHRA SIG

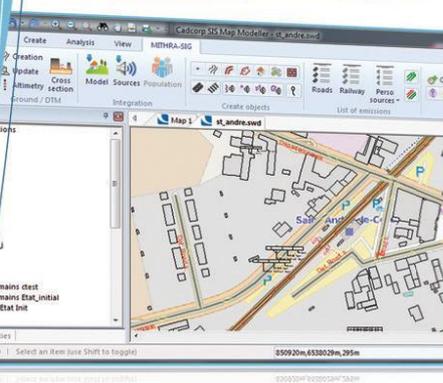
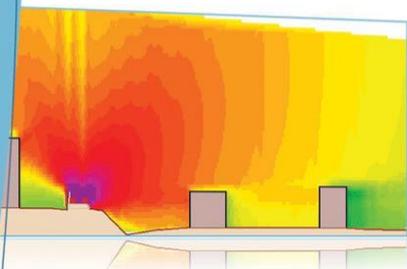


MITHRA-SIG

Logiciel de cartographie acoustique



Codéveloppement CSTB - GEOMOD



MITHRA-SIG 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 et la qualité de son support à ses utilisateurs, apporte son savoir-faire en développement et intégration.

Intuitif et riche

MITHRA-SIG a été conçu dans l'optique de simplifier la conception de modèle et la création de rendus.

CONSTRUCTION DE MODÈLE SIMPLE

Grâce à une interface simple et intuitive, la création du modèle est rapide. Elle se fait soit par l'intégration de données provenant de différents organismes, sous différentes formes et dans différents formats, soit manuellement grâce aux outils de dessin.

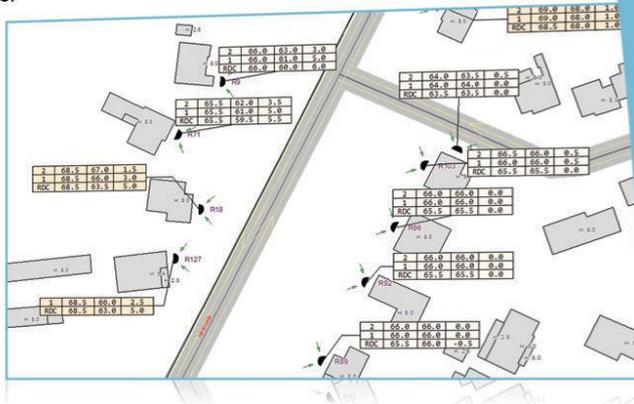
- ▶ Plus de 160 formats supportés (SHP, MIF/MID, TAB, DXF, DWG, DGN, etc...).
- ▶ Des outils évolués de création et d'édition d'objets bénéficiant de toute la richesse du SIG.
- ▶ Des assistants dédiés à la création de thématiques, de requêtes spatiales et d'impressions.

RENDUS CLAIRS ET COMPLETS

- ▶ 4 types de cartes : verticales, horizontales, en façade des bâtiments, et des cartes de récepteurs positionnés par l'utilisateur.
- ▶ Présentation des résultats sous forme de tableaux, de cartes, de coupes, de vues 3D.
- ▶ Mise à jour en temps réel après modifications du trafic, changement d'indice, activation/désactivation de sources...
- ▶ Création de cartes différentielles (avant/après implantation d'une infrastructure, augmentation / diminution de vitesse, gestion de tableaux d'étiquettes sur récepteurs...).

Le **Système d'Information Géographique (SIG)*** apporte l'ouverture et la pérennité de par sa richesse de formats maintenus (en lecture comme en écriture), de fonctionnalités de dessin et d'édition, d'analyse et de rendus.

*Le **SIG**, initialement choisi par l'IGN pour le compte du CSTB, est **Cadcorp SIS**.



Calculs rapides et rigoureux

S'appuyant sur le savoir-faire du **CSTB**, **MITHRA-SIG** allie rapidité et précision pour ses calculs.

- ▶ Utilisation d'algorithmes performants basés sur des méthodes asymptotiques de type lancer de faisceaux adaptatif.
- ▶ Les algorithmes utilisés sont adaptés à la prévision aussi bien dans un environnement fermé tel que le centre d'une ville à grande densité de construction, que dans un environnement ouvert dégagant de vastes espaces entre les constructions, ou encore dans des sites de montagne où le relief du sol influe sur la propagation.

MITHRA-SIG bénéficie de l'expertise et des travaux de Recherche et Développement du **CSTB** (thèses et projets de recherches).

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.

- ▶ Moteurs géométriques allant du tir de rayon rapide au tir de faisceau permettant la diffraction sur les arêtes verticales des objets.
- ▶ Logiciel en 64 bits et multiprocesseur utilisant les dernières technologies disponibles.
- ▶ Méthodes de calcul : NMPB2008 (octave et 1/3 d'octave), ISO9613, NMPB96 (XP S31-133), Harmonoise (octave et 1/3 d'octave).

LICENCE LOCALE OU RÉSEAU

MITHRA-SIG dispose de 2 modes de licence, local et réseau. En réseau, via un serveur de licence, utilisez **MITHRA-SIG** depuis n'importe quel ordinateur connecté à Internet.

DES MODULES SELON VOS BESOINS

MITHRA-SIG propose 4 modules pour correspondre au mieux aux besoins de chaque utilisateur et au type de sources présentes dans le projet.

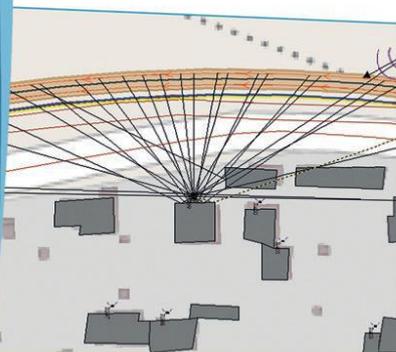
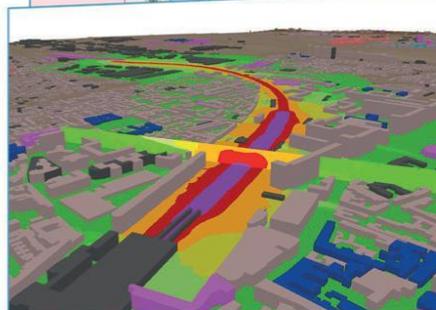
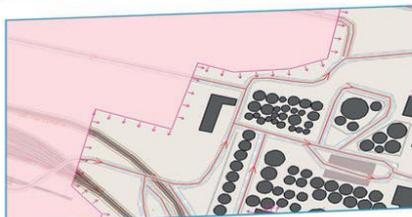
- ▶ **Route**
Permet d'utiliser et de paramétrer des sources routières.
- ▶ **Fer**
Permet d'utiliser et de paramétrer des sources ferroviaires et tramways, en exploitant la base des convois ferroviaires de la **SNCF**.
- ▶ **Industrie**
Permet d'utiliser et de paramétrer 4 types de sources : ponctuelles, linéiques, surfaciques et volumiques. Permet également d'exploiter la base **Imagine** (Base de données Européen offrant plus de 1200 sources).
- ▶ **Analyse**
Permet l'analyse et la visualisation des rayons, la combinaison de cartes maillées selon des formules, les campagnes de mesures.



Modulable et adapté aux besoins

MITHRA-SIG est adapté à la superficie des projets, du projet très localisé à la cartographie du bruit d'une ville, d'une agglomération ou d'un département. Selon vos besoins, choisissez le niveau qui vous convient.

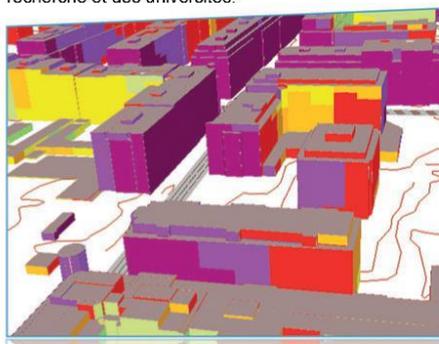
- ▶ Niveau **Start** pour les petits projets.
- ▶ Niveau **Basic** pour une étendue de terrain jusqu'à 5 km².
- ▶ Niveau **Standard** pour une étendue de terrain jusqu'à 20 km². Cette version utilise le multiprocesseur pour les calculs.
- ▶ Niveau **Premium** pour une étendue de terrain illimitée. Cette version permet de lancer plusieurs calculs à la fois en préparant une liste.



Références

En France, **MITHRA-SIG** est exploité par de nombreux Bureaux d'Etudes, par tous les sites du CEREMA (Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement) ainsi que les Laboratoires Régionaux ayant une compétence acoustique.

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



MITHRA-SUITE

MITHRA-SIG fait partie de **MITHRA-SUITE** qui contient également **MITHRA-REM** dédié à la prédiction de l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques.



- ▶ Distribution
- ▶ Formation
- ▶ Support technique



89 rue de la Villette
69003 Lyon
Tél : +33 (0)4.37.56.10.99
Fax : +33 (0)9.74.76.45.65

www.geomod.fr
mithrasig@geomod.fr



ANNEXE 4 RAPPORT CIP10

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: 8px;"> 7, rue de la République 92000 Nanterre FRANCE SIRET 753 633 123 RCS Nanterre 753 633 123 N° d'agrément de l'Etat : 153 172 000 </p> </div> <div style="text-align: center;"> <p style="font-size: 8px;"> Accréditation n° 1-2274 Portée disponible sur www.cofrac.fr </p> </div> </div> <p style="margin-top: 20px;"> Carrière de l'Ouest Le Boudin 22 240 FRÉHEL </p> <p style="margin-top: 20px;"> SITE : HENANSAL </p> <div style="background-color: #cccccc; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;"> EVALUATION DE L'EXPOSITION AUX POUSSIÈRES ALVEOLAIRES SILICEUSES </div> <p style="margin-top: 10px;"> Prélèvements effectués du 21 avril 2015 au 23 avril 2015 </p> <p style="margin-top: 20px;"> Substant Fissile COFRAC Evaluation de la qualité de l'air des lieux de travail </p> <div style="background-color: #cccccc; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;"> Rapport d'essais n° 108 / 17 révision n°1 </div> <p style="margin-top: 10px;"> Annule et remplace le rapport n° 2915 L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation. </p> <p style="margin-top: 20px;"> Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous sa forme intégrale. </p> <p style="margin-top: 20px;"> Il compte 9 pages. </p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="margin-top: 10px;"> Table des matières </p> <p>1 – RAPPEL DU CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principaux textes de référence 3 • Arrêté du 15 décembre 2002 3 • Valeur limite d'exposition professionnelle 5 • Prise en compte des échantillons de protection individuelle (EPI) 5 <p>2 – CONDITIONS DES MESURES 5</p> <p>3 – GROUPES D'EXPOSITIONS HOMOGENES GEH 6</p> <p>4 – RÉSULTATS DES MESURES 7</p> <p>5 – COMMENTAIRES 8</p> <p>6- CONDITIONS PARTICULIÈRES DE PRÉLEVEMENT 9</p> <p style="margin-top: 20px;"> Annexes Fiche de pesée Fiche de concentration de poussières Récapitulatif des résultats par GEH Rapport d'analyse </p>
<p>Rapport n° 108 / 17 Page 1 sur 9</p>	<p>Rapport n° 108 / 17 Page 2 sur 9</p>



1 – RAPPEL DU CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

• **Principaux textes de référence**

- Décret n° 2009-1570 du 15 décembre 2009 relatif au contrôle du risque chimique sur les lieux de travail ;
- Circulaire DGT 2010/003 du 13 avril 2010 relative au contrôle de risque chimique sur les lieux de travail ;
- Arrêté du 15 décembre 2009 relatif aux contrôles techniques des valeurs limites d'exposition professionnelle sur les lieux de travail et aux conditions d'accréditation des organismes chargés des contrôles ;
- Arrêté du 30 juin 2004 établissant la liste des valeurs limites d'exposition professionnelle incluant vos en application de l'article R. 235-5 du code du travail ;
- Circulaire DRT n°12 du 24 mai 2006 relative aux règles générales de prévention du risque chimique et aux règles particulières à prendre contre les risques d'exposition aux agents cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction.

• **Arrêté du 15 décembre 2009**

Relatif aux contrôles techniques des valeurs limites d'exposition professionnelle sur les lieux de travail et aux conditions d'accréditation des organismes chargés des contrôles.

L'évaluation initiale est réalisée après la conduite d'une visite préalable dont l'objectif principal est la confirmation a priori de GEFH prenant en compte la possibilité de respect de la VLEP 8 heures, l'évaluation initiale comprend au maximum trois campagnes de mesures espacées dans le temps, sans que le délai de réalisation entre la première et la troisième campagne soit supérieur à une année. Lors de chaque campagne, chacun des GEFH recensés fait l'objet au minimum de trois mesures d'exposition.

A l'issue des trois campagnes de mesures, le diagnostic de dépassement de la VLEP 8 heures est établi à partir de l'analyse statistique de l'ensemble des mesures d'exposition réalisées : au minimum neuf par GEFH. Le diagnostic de dépassement de la VLEP 8 heures est établi lorsque, sous hypothèse d'une distribution log-normale des expositions, la borne supérieure de l'intervalle de confiance à 70 % de la probabilité de dépassement de la VLEP 8 heures est supérieure à 5 % (Pr [IC 70 %] > 5 %).

Le diagnostic de dépassement de la VLEP 8 heures peut être établi dès la première campagne de mesures lorsque sur les trois mesures réalisées au minimum par GEFH une ou plusieurs sont supérieures à la VLEP. L'évaluation initiale est alors terminée. Des mesures correctrices doivent être mises en place par l'employeur.

De la même manière, lors de la première campagne, si toutes les mesures réalisées par GEFH (trois au minimum par GEFH) sont inférieures au dixième de la VLEP, le diagnostic de non-dépassement est établi ; l'évaluation initiale est terminée. Le contrôle périodique est réalisé dans un délai maximum d'une année.

• **Valeur limite d'exposition professionnelle**

D'après l'article R4222-10 du code du travail, dans les lieux à pollution spécifique, les concentrations moyennes en poussières totales et absolues de l'atmosphère inhalée par un ouvrier, évaluées sur une période de huit heures, ne doivent pas dépasser respectivement 10 et 3 milligrammes par mètre cube d'air.

L'article R4112-149 du code du travail fixe les valeurs limites d'exposition professionnelle suivantes :

Poussières inhalables de quartz VLEP8h = 0,1 mg/m³

Poussières inhalables de criboulite VLEP8h = 0,05 mg/m³

Poussières inhalables de trépidolite VLEP8h = 0,05 mg/m³

Les valeurs limites d'exposition professionnelle des poussières simulées de quartz, de l'atmosphère de travail, sont établies en tenant compte de la silice cristalline et d'autres poussières inhalables non siliceuses, la valeur limite d'exposition correspondant au mélange est fixée par la formule suivante : $VLEP = C_{SiO_2} + C_{q,0,1}$

VLEP = Valeur Limite

C_{SiO_2} = Concentration en poussières inhalables non siliceuses en mg/m³

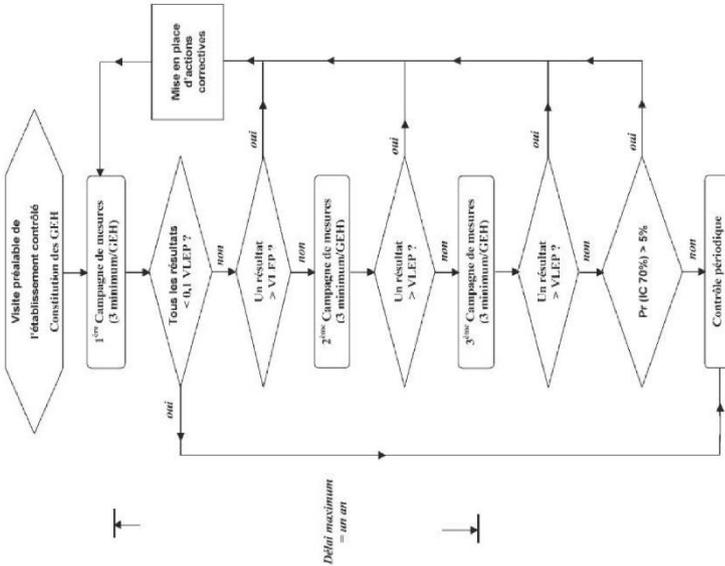
$C_{q,0,1}$ = Concentration en quartz en mg/m³

$C_{t,0,05}$ = Concentration en trépidolite en mg/m³

$C_{c,0,05}$ = Concentration en criboulite en mg/m³

Les valeurs limites d'exposition professionnelle des poussières simulées de quartz, de l'atmosphère de travail, sont établies en tenant compte de la silice cristalline et d'autres poussières inhalables non siliceuses, la valeur limite d'exposition correspondant au mélange est fixée par la formule suivante : $VLEP = C_{SiO_2} + C_{q,0,1}$

L'employeur prend immédiatement les mesures de prévention et de protection propres à assurer la propreté du travail.



- [Etat de santé des équipements de protection individuelle \(EPI\)](#)

Cote de travail article R4222-12 (Décret n° 2006-244 du 7 mars 2006)

Mécanisme de la ventilation
Les émissions sous forme de gaz, vapeurs, aérosols de particules solides ou liquides, de substances irritantes, géantes ou ultragéantes pour la santé des travailleurs sont évacuées par aspiration au point de production de la pollution, au moyen de procédés de captation de particules, lorsque les techniques de prévention ne suffisent pas. A défaut d'elles, y compris par le biais de dispositifs de captation au point de production, les émissions de polluants doivent être évacuées par aspiration. Les polluants caractéristiques et du déchet des polluants ainsi que des mouvements de l'air, sont techniquement pas possible, de capturer à leur source la totalité des polluants, les polluants résiduels sont évacués par la ventilation générale du local.

Cote de travail article R4222-25 (Décret n° 2006-244 du 7 mars 2006)

Si l'exécution des mesures de protection collective prévues par le présent chapitre est impossible, des équipements de protection individuelle sont mis à la disposition des travailleurs.

Ces équipements sont choisis et adaptés en fonction de la nature des travaux à accomplir et présentent des caractéristiques efficaces compatibles avec la nature du risque auquel ils sont destinés. Ils sont adaptés à l'usage prévu par les travailleurs pour les travaux à accomplir, dans la mesure du possible, relative leur champ visuel.

Art. R4222-26 (Décret n° 2006-244 du 7 mars 2006)

Responsabilité de l'employeur
L'employeur prend les mesures nécessaires pour que les équipements de protection individuelle soient effectivement utilisés, maintenus en bon état de fonctionnement et adaptés aux conditions de travail. Les mesures nécessaires pour assurer l'efficacité des équipements de protection individuelle sont, dans la mesure du possible, les suivantes :
- l'entretien et la maintenance des équipements de protection individuelle ;
- la formation des travailleurs à l'utilisation des équipements de protection individuelle ;
- la mise à disposition des travailleurs des équipements de protection individuelle et pondérés du facteur de protection correspondant à l'EPI employé.

Le laboratoire indique les résultats obtenus à l'exécution de l'EPI respiratoire et les résultats calculés après application du facteur de protection. Ces résultats calculés sont utilisés pour établir le diagnostic.

Durant les prélèvements, le temps réel est, le sol du site d'été également. Le vent soufflait modéré le premier jour, puis fort pendant le deuxième prélèvement et faiblement le troisième.

2 - CONDITIONS DES MESURES (Hors champ d'accréditation)

La stratégie de prélèvement a été établie avec la coopération de Monsieur Rouan PULLEN, de la Société Carrières de l'Ouest, responsable sécurité.

Art.R412-103 : Pour procéder à la stratégie d'échantillonnage, aux prélèvements et aux analyses, l'employeur fait appel à un même organisme accrédité. Il lui communique, à cette fin, toutes données utiles, et, en accord avec le donneur d'ordre, lui donne accès aux lieux concernés par les opérations.
Art.R412-104 : Les prélèvements individuels sont réalisés en situation significative d'exposition des travailleurs à l'inhalation des poussières d'amianto, en intégrant les différents phases opérationnelles.

Art.R412-105 : L'employeur consulte le médecin du travail, le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ou, à défaut, les délégués du personnel sur le projet de stratégie d'échantillonnage (selon l'organisme de contrôle). Les avis qu'ils émettent sont transmis par l'employeur à l'organisme de contrôle.

Il a été convenu d'effectuer les mesures sur les GEH mentionnés à la suite, dans ce rapport.

Les prélèvements sur le site ont été effectués par

Stéphane LOISEAU

Les mesures ont été réalisées à l'aide de Capteurs Individuels de Poussières (CIP) (6) placés, à l'abri d'un baffle, dans la zone respiratoire du travailleur concerné.

L'activité de Porteur se et sa production étaient normales et habituelles durant la période de mesure.

Les dispositifs de réduction des émissions de poussières suivants étaient en fonctionnement sur le site :

- Rotative

- [Prise en compte des écarts au rapport à la réglementation et aux normes...incidences](#)

Aucun écart réglementaire et normatif n'est à signaler pour cette campagne de mesures. Le seul des 25% en silicoles a été fourni par l'exploitant

3 - GROUPES D'EXPOSITIONS HOMOGENES (GEH)
Les GEH ont été définis avec le client. Le rapport est disponible dans le document SP 338_14_C2.

Les groupes d'exposition homogènes ont été constitués de la manière suivante :

Décomposition de l'entreprise en plusieurs entités

Entités	Effectifs	Personnel
Boussac + constructeur d'engin	1	Stéphane LOISEAU

Caractéristique des groupes d'exposition homogène (GEH)

GEH	Travail effectués
Boussac + constructeur d'engin	Chargement et pilotage des clients

Procédure de mesurage employée

Zone	GEH	Nature	Nombre nombre de mesures effectuées	Période de représentativité (moyenne)
A	Boussac + constructeur d'engin	Approches par aléa	2x15'	jours de travail de
				8-05





4 – RESULTATS DES MESURES

GEH A Bascule – conducteur d'engin

Valeurs mesurées (données brutes)

Les valeurs données ci-dessous ne tiennent pas compte du port d'EPPI.

Date	Mesure	Temps de port d'EPPI (min)	Moyenne	Concentration de Quartz (mg/m ³)	Moyenne de Quartz (mg/m ³)	Concentration de Cristallinite (mg/m ³)	Moyenne de Cristallinite (mg/m ³)	Concentration de Tricristallinite (mg/m ³)	Moyenne de Tricristallinite (mg/m ³)
21/04/2015	Bascule – conducteur d'engin	8:38	SO	< 5µ	< 5µ	< 5µ	< 5µ	< 5µ	< 5µ
	Banc de construction		SO	0,110	0,014	0,002	0,014	0,003	0,003
	Banc de construction		SO						
23/04/2015	Bascule – conducteur d'engin	8:05	SO	0,115	0,015	0,004	0,014	0,003	0,003
	Banc de construction		SO						
	Banc de construction		SO	0,223	0,019	0,002	0,014	0,002	0,014
23/04/2015	Bascule – conducteur d'engin	8:23	SO	0,109	0,014	0,002	0,014	0,002	0,014
	Banc de construction		SO						
	Banc de construction		SO						

Notes 1 : limite de quantification ; déterminé la concentration la plus basse mesurable par les instruments employés

Résultats (données pondérées sur 8h de travail)

Nom	Poussières totales			Quartz			Cristallinite			Tricristallinite		
	VLEP (mg/m ³)	Exposition VLEP (h)	Exposition VLEP (mg/m ³)	VLEP (mg/m ³)	Exposition VLEP (h)	Exposition VLEP (mg/m ³)	VLEP (mg/m ³)	Exposition VLEP (h)	Exposition VLEP (mg/m ³)	VLEP (mg/m ³)	Exposition VLEP (h)	Exposition VLEP (mg/m ³)
Stephane RAPPRAY	5	0,13	0,65	5	0,13	0,65	5	0,13	0,65	5	0,13	0,65
M												
Stephane RAPPRAY	5	0,21	1,05	5	0,21	1,05	5	0,21	1,05	5	0,21	1,05
M												
Stephane RAPPRAY	5	0,19	0,95	5	0,19	0,95	5	0,19	0,95	5	0,19	0,95
M												
Stephane RAPPRAY	5	0,19	0,95	5	0,19	0,95	5	0,19	0,95	5	0,19	0,95
M												

Notes 1 : Mesure de quantification (VLEP de la VLEP)

Notes 2 : la limite de quantification

Mesure d'exposition inférieure au 1/4 VLEP en alcalinaires et au 1/10 VLEP en Quartz
Mesure d'exposition < VLEP, mais > 1/4 de la VLEP en alcalinaires et > 1/10 de la VLEP en Quartz
Mesure d'exposition supérieure à la VLEP

Détermination de la C_{ex}

Rappel 1: C_{ex} = Concentration - C_q - C_c - C_i

Rappel 2: C_{ex} = Concentration - C_q - C_c - C_i

Bascule – conducteur d'engin	C _{ex} VLEP (mg/m ³)	C _q (mg/m ³)	C _c (mg/m ³)	C _i (mg/m ³)	C _{ex} (mg/m ³)
21/04/2015	0,21	0,003			0,21
23/04/2015	0,21	0,004			0,21
23/04/2015	0,08	0,004			0,08

Détermination de la VLE

Rappel 1: VLE = C_{ex} + C_q + C_c + C_i

Rappel 2: VLE = C_{ex} + C_q + C_c + C_i

NOM	dir	C _q (µg/m ³)	C _c (µg/m ³)	C _i (µg/m ³)	VLE
Stephane RAPPRAY	dir est	0,002			0,002
					0,002
Stephane RAPPRAY	dir est	0,003			0,003
					0,003
Stephane RAPPRAY	dir est	0,004			0,004
					0,004



5 – COMMENTAIRES

Les résultats obtenus sont inférieurs aux seuils des 25% pour les poussières alvéolaires et de 10% en Quartz des VLEP définissant le risque comme faible pour :

GEH A Bascule – conducteur d'engin journées 1-2-3 en poussières alvéolaires et concentrations de quartz

Les résultats obtenus sont supérieurs aux seuils des 25% en alvéolaires et des 10% en Quartz des VLEP définissant le risque comme non faible en tenant compte des équipements de protection individuelle pour aucun GPH.

Selon l'arrêté du 15 décembre 2009 relatif aux contrôles techniques des valeurs limites d'exposition professionnelle sur les lieux de travail, lorsque l'ensemble des résultats des deux campagnes sont inférieurs au seuil de 1/10 de la VLEP, le diagnostic de respect de la VLEP est établi. Les deux campagnes de mesures caractérisent ainsi le GPH bascule – conducteur d'engin en risque faible vis-à-vis des poussières alvéolaires siliceuses.





6 - CONDITIONS PARTICULIÈRES DES PRÉLEVEMENTS

(Hors champ d'accréditation) SP 358 14 C2

GEH A Basalte+ conducteur d'engin

Sur les trois jours de prélèvements, conduite de la chargeuse pour le chargement des clients et le descentage du 0/30 puis 20/40. Conduite de l'engin pentes ouvertes, climatisation non fonctionnelle. Siège poussiéreux et présence importante des fils dans la cabine. Porte de la bascule ouverte.

Annexes

Rédacteur du rapport : Stéphanie LOISEAU

Service
management
Jean-
François
LUCREUX
Géom. 03 20 17
06 94 11
10 21 52 44 00 0

Rapport n° 108 / 17

ENS-0218-11

Page 9 sur 9



Zone	Fonction de travail	Nom	CTP 10	Compte	Durée en min	Volume de travail en m ³	Charge en mg	Alvéoles en mg/m ³	Concentration en ALV avec ou sans EPI	Concentration en EPI
A	Bascule + conducteur de camion	Stéphane RAFFRAY	CW156	15288	518	5,18	1,500	0,290	150.000	470.000
A	Bascule + conducteur de camion	Stéphane RAFFRAY	B05	15268	185	1,85	2,500	0,515	250.000	470.000
A	Bascule + conducteur de camion	Stéphane RAFFRAY	D03	15291	572	5,72	4,700	0,822	470.000	470.000

Réalisé par : Thibault ROUSSELIN

ENR-0218-11

jeudi 21 avril 2015
mardi 22 avril 2015
jeudi 24 avril 2015

Date des mesures

SIR : HENANSAL

358/14



FICHE DE CONCENTRATION

FICHE DE PESÉES



Code : 358/14

Site : HENANSAL

Carrière de l'Ouest

Pesées réalisées par : Thibault ROUSSELIN

Date de la pesée coupelles vides : 14 avril 2015
Date de la pesée coupelles pleines : 5 mai 2015

Tous les poids sont en milligrammes

N° de coupelle	Poids brutes			
	poids vide	poids plein	charge en mg	
15288	5,91	5,91	1,50	
15268	5,90	5,91	2,50	
15291	5,96	5,87	4,70	

Tétrahydrate		Chlorure		Quartz		Possibilités alternatives		Bascule + conducteur d'engin	
VLEP mg/m ³	L'expo 8h avec EPI	VLEP mg/m ³	L'expo 8h avec EPI	L'expo 8h avec EPI	L'expo 8h sans EPI	VLEP mg/m ³	L'expo 8h sans EPI	VLEP mg/m ³	L'expo 8h avec EPI
SO	< lq	SO	< lq	SO	< lq	SO	0,312	5	Stéphane RAFFRAY
SO	< lq	SO	< lq	SO	0,05	SO	0,521	5	Stéphane RAFFRAY
SO	< lq	SO	< lq	SO	0,05	SO	0,979	5	Stéphane RAFFRAY
SO	< lq	SO	0,05	SO	0,004	SO	0,1	5	Stéphane RAFFRAY

Recapitulatif des résultats de mesures par CEH
ENR-0218-11



Minéralys
environnement
7 rue de l'Avenir
14460 COLOMBELLES
Tél : 02 31 82 92 03
Fax : 09 70 06 33 77



Carrière de l'Ouest
Site de HENANSAL
Code client : 358/14

DOSAGES DE QUARTZ

Application de l'Arrêté du 15 décembre 2009

Analyses effectuées du : 1 juin 2015
au : 1 juin 2015

La reproduction de ce rapport ne peut se faire que sous sa forme intégrale. Il comporte
Les incertitudes de mesure ont été déterminées avec un coefficient d'élargissement 2.

2 pages.

Zone A - Bascule + conducteur d'engin	N° de CIP	N° de coupelle
Code client : 358/14	NF X 43-262	15288
Masse de la fraction absolue	XP X 43-243	CW456
Masse de quartz	XP X 43-243	1,500 mg
Limite de quantification	XP X 43-243	< lq
Taux de quartz	XP X 43-243	0,016 mg
Observations :	XP X 43-243	0,95 %

Zone A - Bascule + conducteur d'engin	N° de CIP	N° de coupelle
Code client : 358/14	NF X 43-262	15268
Masse de la fraction absolue	XP X 43-243	B05
Masse de quartz	XP X 43-243	2,500 mg
Limite de quantification	XP X 43-243	0,018 mg
Taux de quartz	XP X 43-243	0,016 mg
Observations :	XP X 43-243	0,720 %

Dosages de quartz effectués par :
Thibault ROUSSELIN
Rapport validé par :
Jean-François DUCREUX

ENR-0218-11
Page 1 sur 2





7 rue de l'Avvenir
14460 COLOMBELLES
Tél : 02 31 82 92 03
Fax : 09 70 06 32 77

Carrière de l'Ouest
Site de HENANSAL
Code client 358/14



Association n° 2 224
Permis d'exploiter sur www.ofrep.fr

Zone A - Bascule + conducteur d'engin	N° de coupelle	15291
Code client	N° de CIP	DE31
Masse de la fraction alvéolaire	NF X 43-242	4,700 mg
Masse de quartz	XP X 43-243	0,019 mg
Limite de quantification	XP X 43-243	0,016 mg
Taux de quartz	XP X 43-243	0,41 %
Observations :		

Zone 0 - 0	N° de coupelle	0
Code client	N° de CIP	0
Masse de la fraction alvéolaire	NF X 43-242	mg
Masse de quartz	XP X 43-243	mg
Limite de quantification	XP X 43-243	mg
Taux de quartz	XP X 43-243	%
Observations :		

Zone 0 - 0	N° de coupelle	0
Code client	N° de CIP	0
Masse de la fraction alvéolaire	NF X 43-242	mg
Masse de quartz	XP X 43-243	mg
Limite de quantification	XP X 43-243	mg
Taux de quartz	XP X 43-243	%
Observations :		

Dosages de quartz effectués par :
Thibault ROUSSELIN
Rapport valide par :
Jean-François DUCREUX

ENR-0218-11
Page 2 sur 2



7 rue de l'Avvenir
14460 COLOMBELLES
Tél : 02 31 82 92 03
Fax : 09 70 06 32 77

Carrière de l'Ouest
Site de HENANSAL
Code client 358/14



Association n° 2 224
Permis d'exploiter sur www.ofrep.fr

DOSAGES DE CRISTOBALITE

Application de l'Arrêté du 15 décembre 2009

Analyses effectuées du : 1 juin 2015
au : 1 juin 2015

La reproduction de ce rapport ne peut se faire que sous sa forme intégrale. Il comporte
Les incertitudes de mesure ont été déterminées avec un coefficient d'élargissement 2. 2 pages.

Zone A - Bascule + conducteur d'engin	N° de coupelle	15288
Code client	N° de CIP	CW456
Masse de la fraction alvéolaire	NF X 43-242	1,5 mg
Masse de cristobalite	XP X 43-243	< lq mg
Limite de Quantification	XP X 43-243	< lq mg
Taux de cristobalite	XP X 43-243	< lq mg
Observations : < lq = Inférieur à la limite de quantification		

Zone A - Bascule + conducteur d'engin	N° de coupelle	15268
Code client	N° de CIP	BO5
Masse de la fraction alvéolaire	NF X 43-242	2,5 mg
Masse de cristobalite	XP X 43-243	< lq mg
Limite de Quantification	XP X 43-243	< lq mg
Taux de cristobalite	XP X 43-243	< lq mg
Observations : < lq = Inférieur à la limite de quantification		

Dosages de quartz effectués par :
Thibault ROUSSELIN
Rapport valide par :
Jean-François DUCREUX

ENR-0218-11
Page 1 sur 2



Carrière de l'Ouest
 Site de HENANSAL
 Code client 358/14

Zone A - Bascule + conducteur d'engin	N° de coupelle	N° de CIP	DE31
Code client 358/14			
Masse de la fraction alvéolaire	NF X 43-242		4,7 mg
Masse de cristobalite	XP X 43-243		< lq mg
Limite de Quantification	XP X 43-243		< lq mg
Taux de cristobalite	XP X 43-243		< lq
Observations : < lq = inférieur à la limite de quantification			

Zone 0 - 0	N° de coupelle	N° de CIP	0
Code client 358/14			
Masse de la fraction alvéolaire	NF X 43-242		mg
Masse de cristobalite	XP X 43-243		mg
Limite de Quantification	XP X 43-243		mg
Taux de cristobalite	XP X 43-243		%
Observations :			

Zone 0 - 0	N° de coupelle	N° de CIP	0
Code client 358/14			
Masse de la fraction alvéolaire	NF X 43-242		mg
Masse de cristobalite	XP X 43-243		mg
Limite de Quantification	XP X 43-243		mg
Taux de cristobalite	XP X 43-243		%
Observations :			

Dosages de quartz effectués par :
 Thibault ROUSSELIN
 Rapport valide par :
 Jean-François DUCREUX

ENR-0218-11
 Page 2 sur 2

Carrière de l'Ouest
 Site de HENANSAL
 Code client 358/14

DOSAGES DE TRIDYMYTE
 Application de l'Arrêté du 15 décembre 2009

Analyses effectuées du : 1 juin 2015
 au : 1 juin 2015

La reproduction de ce rapport ne peut se faire que sous sa forme intégrale. Il comporte
 Les incertitudes de mesure ont été déterminées avec un coefficient d'élargissement 2. 2 pages.

Zone A - Bascule + conducteur d'engin	N° de coupelle	N° de CIP	15288
Code client 358/14			CW456
Masse de la fraction alvéolaire	NF X 43-242		1,5 mg
Masse de tridymite	XP X 43-243		< lq mg
Limite de Quantification	XP X 43-243		< lq mg
Taux de tridymite	XP X 43-243		< lq
Observations : < lq = inférieur à la limite de quantification			

Zone A - Bascule + conducteur d'engin	N° de coupelle	N° de CIP	15268
Code client 358/14			BO5
Masse de la fraction alvéolaire	NF X 43-242		2,5 mg
Masse de tridymite	XP X 43-243		< lq mg
Limite de Quantification	XP X 43-243		< lq mg
Taux de tridymite	XP X 43-243		< lq
Observations : < lq = inférieur à la limite de quantification			

Dosages de quartz effectués par :
 Thibault ROUSSELIN
 Rapport valide par :
 Jean-François DUCREUX

ENR-0218-11
 Page 1 sur 2



Carrière de l'Ouest
Site de HENANSAL
Code client 358/14

Zone A - Bascule = conducteur d'engin		N° de coupelle 15291	
Code client	358/14	N° de CIP	DE31
Masses de la fraction absolue	NF X 43-262	4,7	mg
Masses de triymite	XP X 43-243	< lq	mg
Limite de Quantification	XP X 43-243	< lq	mg
Taux de triymite	XP X 43-243	< lq	%
Observations : < lq = inférieur à la limite de quantification			

Zone 0 - 0		N° de coupelle 0	
Code client	358/14	N° de CIP	0
Masses de la fraction absolue	NF X 43-262		mg
Masses de triymite	XP X 43-243		mg
Limite de Quantification	XP X 43-243		mg
Taux de triymite	XP X 43-243		%
Observations :			

Zone 0 - 0		N° de coupelle 0	
Code client	358/14	N° de CIP	0
Masses de la fraction absolue	NF X 43-262		mg
Masses de triymite	XP X 43-243		mg
Limite de Quantification	XP X 43-243		mg
Taux de triymite	XP X 43-243		%
Observations :			

Dossiers de quartz effectués par :
Thibault ROUSSELIN
Rapport valide par :
Jean-François DUCREUX

ENR-0218-11
Page 2 sur 2





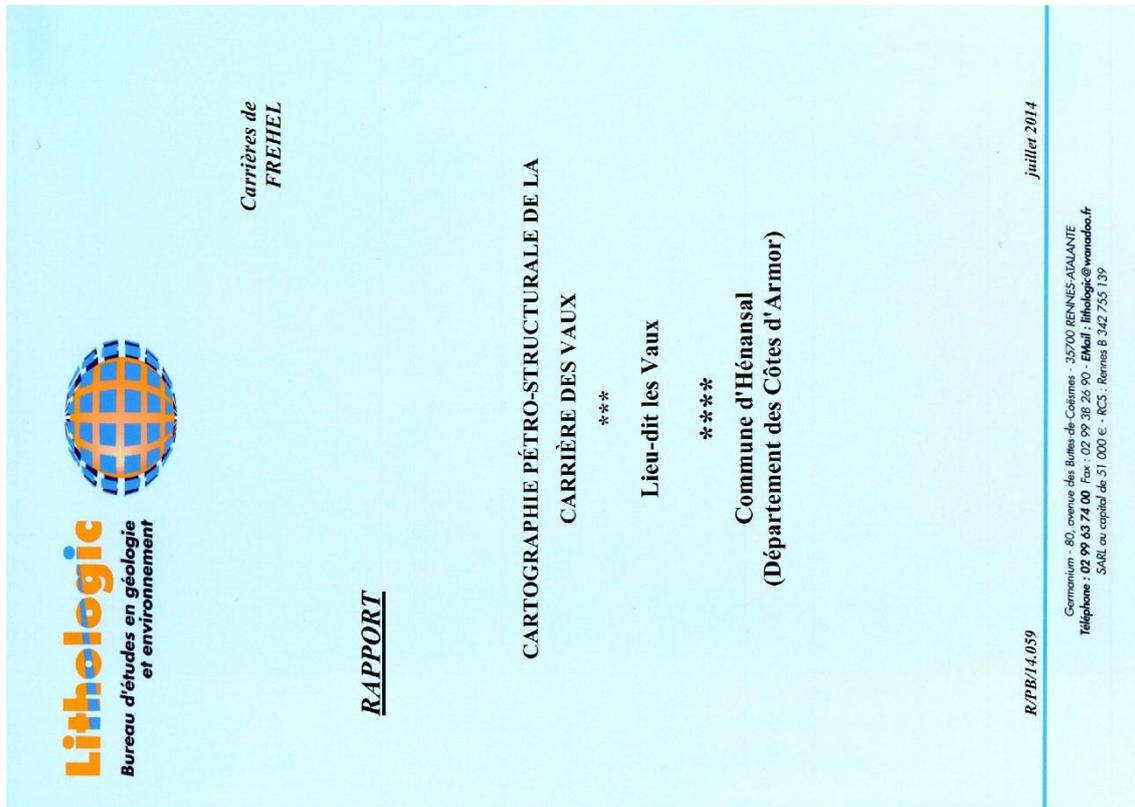
ANNEXE 5
RAPPORT LITHOLOGIC
CARTOGRAPHIE PETRO-STRUCTURALE DE LA CARRIERE DES VAUX

Avant-propos

La société des Carrières de Fréhel, via monsieur Jean-Pierre Moitin, directeur des Carrières de Fréhel a souhaité faire réaliser par le Bureau d'études LITHOLOGIC un relevé cartographique de la carrière d'Hénansal, au lieu-dit les Vaux, suite à des soupçons de présence de minéraux amiantifères naturels dans les formations de la carrière.

Cette démarche fait suite à une visite par des géologues du BRGM dans le cadre des inventaires d'amiante naturelle dans les carrières du Massif armoricain.

La prospection sur le terrain par un géologue de LITHOLOGIC (P. Balé) s'est déroulée les 22 et 23 juillet 2014.



SOMMAIRE

1- Objet de la demande.....	4
2- Contexte géologique régional.....	5
3- Cartographie de la carrière.....	6
3-1 Méthodologie.....	6
3-2 Cartographie et résultats.....	7
3-2.1 Les filons en présence.....	8
3-2.2 Les structures.....	9
3-2.3 Les observations de formes fibreuses.....	12
4- Conclusions et perspectives.....	14

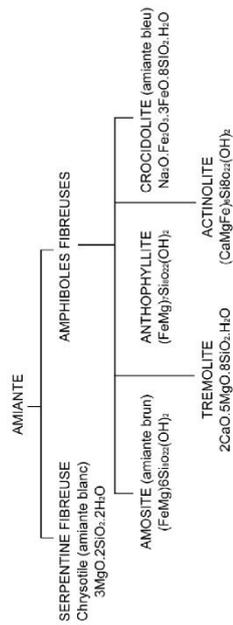
Figures

Annexes

1- Objet de la demande

Suite à la visite de la carrière des Vaux à Hénansal par des géologues du BRGM, et sur sollicitation de la DREAL de Bretagne, la société des Carrières de Fréhel a demandé à la société LITHOLOGIC de réaliser une cartographie géologique de la carrière. L'objectif est de déterminer la présence ou non d'amiante naturelle et sa localisation au sein de la carrière.

Le terme d'amiante est une définition d'origine commerciale qui regroupe six minéraux naturels fibreux appartenant aux groupes des amphiboles et des serpentines tel que le présente le schéma ci-dessous (extrait du recensement des sites naturels amiantifères et des formations potentiellement amiantifères en France – rapport BRGM/RP-53599-FR de mai 2005).



L'amiante se trouve donc naturellement dans des roches contenant au moins un de ces minéraux, sous une forme fibreuse, souvent en amas et en quantité non négligeable. Ces roches proviennent de formations métamorphiques ou magmatiques de type ultrabasique (serpentines) ou basiques (amphibolites, métagabbros...).

La forme la plus exploitée de l'amiante et la plus dangereuse en cas de présence en forte densité est le Chrysotile qui se trouve au sein des serpentinites.

D'après les classes d'occurrence (de 0- absence à 4- anciennes exploitations et affleurements avérés) les formations de type :



- ✓ serpentines (avec indice de chrysotile) présentent une classe d'aléa 3 (forte probabilité d'occurrence de minéraux amiantifères) ;
- ✓ amphibolites avec indices de présence d'amiante présentent une classe d'aléa 2 (probabilité moyenne d'occurrence de minéraux amiantifères) ;
- ✓ formations ultrabasiques (gabbros, ophiolites, lherzolitites, éclogites) sans indices avérés présentent une classe d'aléa 1 (faible probabilité d'occurrence de minéraux amiantifères).

Sur la base de ce classement, la formation de Château Serein dans laquelle est implantée la carrière des Vaux (cf. chapitre suivant) est classée comme présentant une susceptibilité faible de présence d'amiante naturelle. Toutefois ce classement est réalisé à grande échelle sur la base d'observations ponctuelles au sein d'une formation très hétérogène. D'après la majorité des observations dans un tel contexte, la présence d'amiante semble être reliée à une somme de phénomènes : la nature minéralogique, la géométrie des structures affectant le bâti rocheux et peut-être l'altération secondaire.

La présence d'amiante doit donc se faire sur la base d'une cartographie des faciès en présence ainsi que sur l'observation des structures et des minéralisations associées.

2- Contexte géologique régional

La carrière de granulats des Vaux se situe sur la commune d'Hénansal, au lieu-dit les Vaux, à un peu moins de 2 kms au Nord-Est du bourg et en bordure de la vallée d'un ruisseau affluent du Frémur (*fig. 1*) dont elle entaille le coteau Nord. D'un point de vue géologique (*fig. 1*) la carrière est implantée au sein de la formation de Château Serein ; cette série volcanique forme une bande étroite de l'ordre de 500 m de largeur en contact au Sud de la carrière avec les schistes et grès de Lamballe, formation métasédimentaire épimétamorphique briovérienne dont la formation de Château Serein formerait la partie sommitale.

Elle est en contact structural au Nord avec l'unité d'Yffiniac-Belle-Isle-en-terre formée de mégagabbros et d'amphibolites métamorphosés.

L'unité de Château Serein est une formation précambrienne, structurée au Cadomien (590 millions d'années) et affectée d'une déformation cassante hercynienne (450 et 290 millions d'années) plus tardive.

C'est une formation de roches volcanites épimétamorphiques composée d'andésites et de basaltes avec des faciès peu différenciés : la texture est microolithique (phénocristaux de plagioclases et de clinopyroxènes dans une matrice peu cristallisée à grain très fin). La roche est souvent altérée par une chloritisation, l'apparition d'épidote (zoisite), et une argillisation.

L'ensemble de cette unité est affecté par la structuration ductile cadomienne entraînant l'apparition d'une foliation générale d'orientation globalement Nord-Est/Sud-Ouest dans ce secteur.

Cette formation est en contact faillé avec l'unité d'Yffiniac-Belle-Isle-en-terre qui la chevauche au Sud de la baie de Saint-Brieuc mais dont le mouvement est principalement décrochant dans le secteur d'Hénansal en prolongation de la faille de la Baie de la Fresnaye.

Un épisode de fracturation tardive, d'âge hercynien, affecte cette série (et l'ensemble du socle cadomien) par des failles conjuguées NW/SE et NNE/SSW et subméridiennes. D'après la carte géologique (*fig. 1*) le réseau de fractures tardives est principalement d'orientation NW/SE dans le secteur de Saint Aaron-Hénansal-Hénanbihen.

3- Cartographie de la carrière

3-1 Méthodologie

Cette cartographie représente une première phase d'étude qui a pour objectif l'observation macroscopique et la différenciation des faciès de la carrière, ainsi que la recherche d'indices de minéraux fibreux potentiellement asbestiformes et leur habitus.



Pour ce faire la cartographie a été menée essentiellement dans la partie en exploitation de la carrière (partie Nord et Est – *fig. 1 et 2*). Il a été relevé :

- la nature des faciès lithologiques quand la différenciation est bien marquée ;
- la présence ou non de filons intrusifs et sécantis sur les structures cadomiennes ;
- l'orientation des structures par mesure à la boussole (faïlles, schistosité, filons...);
- la présence éventuelle de minéraux fibreux asbestiformes, leur localisation et leur contexte structural.

Il s'agit d'une première phase exclusivement d'observation macroscopique ; si des investigations plus précises sont nécessaires, un échantillonnage devra être réalisé dans les principaux faciès (et structures) préalable à une analyse microscopique au microscope polarisant dans le but de déterminer la nature minéralogique et de préciser la présence ou non de minéraux amiantifères.

Tous les éléments mesurés ont été repérés au GPS (*cf. annexes*) et reportés sur la carte de la *figure 2*.

3-2 Cartographie et résultats

Les résultats sont illustrés par la carte de la *figure 2*. Les éléments pétrographiques et structuraux principaux y sont reproduits. L'ensemble des éléments structuraux mesurés a été traité par stéréographie statistique et reporté sur les stéréogrammes de la *figure 3*.

Enfin un reportage photographique (*fig. 4 et 5*) permet une illustration et une localisation des principales observations et de l'organisation des formations sur les fronts de taille visibles les deux jours de notre visite. Les principales structures observées marquantes (faciès, failles, minéralisation) sont représentées sur les

photographies de la *figure 4* et sont localisées sur la carte de la *figure 2* (une liste avec la nature de l'observation et son géoréférencement est fournie *en annexe*).

3-2.1 Les faciès en présence

Hormis les faciès d'altération argileuse, on a distingué 2 faciès principaux de métavolcanites sur la carte de la *figure 2* dont la différenciation se fait essentiellement sur la base de l'intensité de la déformation ductile cadomienne car l'ensemble pétrographique du massif semble homogène :

- des métavolcanites sombres massives et très oxydées en surface ;
- des métavolcanites grises à grain fin très foliées avec des alternances blanchâtres le long des plans de foliation ;
- un faciès d'altération argileuse, blanc totalement déstructuré.

L'imbrication parfois très fine des différents faciès rend une cartographie plus précise difficile. On a donc regroupé sous une même unité le faciès dominant et on a reporté sur la carte les alternances de faciès dominants.

Les trois principaux faciès sont :

- des volcanites gris-sombres, massives, à grain fin, souvent très oxydées en surface (*fig. 5* photo 3648) et dont la foliation est peu marquée dans la masse mais entoure des lentilles de roches massives ; on observe une structure en lentilles décimétriques à métriques (*fig. 5* photos 3630-3631-3638) qui a vraisemblablement pour origine d'anciennes coulées volcanites sous-marines formant des "pillows lavas" (laves en coussins) ;
- des volcanites gris sombres à clairs, très foliées (= schistosité très marquée) ; les niveaux les plus foliés (*fig. 5* photo 3576) présentent des alternances blanchâtres. Ces niveaux sont sans doute une différenciation



structurale des précédentes avec peut-être une minéralogie différente entraînant un contraste de compétence favorisant la concentration de la déformation ductile. On retrouve également des niveaux de pillows lavas dans ce faciès ;

- des niveaux totalement argilisés ; ils sont formés d'une argile blanche contenant des graviers. Il s'agit d'un faciès d'altération peut-être lié à une fracturation intense ayant favorisé la percolation des eaux. On retrouve ce faciès en deux endroits (*fig. 2*) et ne semble pas en continuité ce qui laisse penser qu'il s'agit de lentilles argileuses au sein des volcanites.

Il conviendra si besoin de préciser et de confirmer la nature de ces faciès par une observation au microscope polarisant.

3-2.2 Les structures

Deux grands types de structures affectent les roches de la carrière des Vaux à Henansal :

- les structures syntectoniques cadomiennes à l'origine de l'orientation régionale des unités, souvent ductiles et ayant entraîné l'apparition de la foliation ;
- les structures tardives, essentiellement liées à la tectonique cassante ordovicienne et fini-hercynienne (Carbonifère).

Les structures les plus intenses ont été reportées sur la carte de la *figure 2* ; mais l'abondance de la fracturation ne permet pas à cette échelle de reporter tous les plans de failles sur la carte (l'ensemble du massif étant affecté par la fracturation). Il a été réalisé un relevé statistique illustré sur les stéréogrammes de la *figure 3* afin d'en dégager les orientations principales des grandes familles. Les principales observations

des structures sont localisées sur la carte de la *figure 2* ainsi que la localisation des photos les illustrant.

✓ Les structures syntectoniques

L'ensemble du massif de volcanites présente une structure de déformation hétérogène (*fig. 5* photo 3534) liée sans doute à des variations de faciès minéralogiques et à la structure en pillows lavas qui se manifeste par l'observation de lentilles de roches massives, peu déformées ductilement (excepté une orientation des minéraux selon la foliation) limitées par des zones d'intense déformation mylonitique, aboutissant à une altération par argilisation rouille à blanchâtre selon les faciès au centre des failles (*fig. 5* photos 3579-3626). La structure originelle en pillows lavas induit des plans de foliation dont la surface est ondulée (*fig. 5* photos 3588-3630), ce qui se voit particulièrement bien le long du front de taille Nord (palier supérieur).

L'orientation majeure des structures est N70 avec des pendages variables de 50 à 80 ° vers le Sud (*fig. 3*). On observe par endroit des zones d'intense déformation entraînant la formation de mylonites dont les principales sont reportées sur la carte de la *figure 2*. La roche devient alors très finement foliée avec le développement d'une altération blanchâtre. Il est possible que la lentille d'argile blanche visible au niveau du palier supérieur soit le développement extrême de ce type de déformation, s'accompagnant à proximité de la surface d'une percolation des eaux météoriques aboutissant à une argilisation totale de la roche dont la minéralogie et le faciès original est sans doute plus favorable que l'encaissant plus massif.

Cette structuration majeure en lentille est donc syntectonique de la déformation cadomienne et principalement ductile ; les zones mylonitiques s'altèrent préférentiellement par l'infiltration des eaux météoriques et entraîne une altération argileuse des minéraux d'origine.

Les plans de foliation syntectoniques montrent un étirement et une orientation privilégiée des minéraux sous la forme d'une linéation (recristallisation orientée des minéraux du métamorphisme) ; il est à noter que les plans de foliation ont rejoint



tardivement durant un épisode de fracturation avec le développement de plans portant de véritables stries avec recristallisation (fig. 5 photo 3616).

✓ *Les structures cassantes tardives*

L'ensemble des méavolcanites est affecté d'une déformation cassante tardive liée à la structuration paléozoïque ordovicienne puis carbonifère en relation avec la compression hercynienne et l'ouverture des bassins sédimentaires le long du cisaillement Nord-armoricain ; cette tectonique a entraîné l'apparition de structures distensives (failles et fentes de tension) et décrochantes dans tout le bâti cadomien.

L'analyse statistique des orientations des pôles aux plans de fractures mesurées dans la carrière est reportée dans les stéréogrammes de la **figure 3**.

Les orientations des structures s'organisent selon 3 directions privilégiées avec une certaine dispersion liée en partie à la déformation hétérogène. Les orientations principales des structures sont les suivantes :

- les structures régionales cadomiennes N70 à pendage Sud de 50 à 80 ° décrites dans le chapitre précédent. Il s'agit de la schistosité (ou foliation) affectant l'ensemble des faciès de façon ± hétérogène. Elles ont rejoué lors des épisodes de fracturation tardive s'accompagnant de l'apparition de stries et de recristallisation blanchâtre à verdâtre qui pourraient représenter une épidothisation et une chlortitisation des minéraux d'origine ;
- des failles N140 à N170 dont le pendage est de 60-80° W à E mais principalement vers l'Ouest. C'est l'orientation majeure de la fracturation tardive des volcanites qui peut prendre plusieurs formes :
 - soit des diaclases régulières, sans indices de mouvement ni de recristallisation sur les plans de fracturation dont

LITHOLOGIC 14.059

l'espacement est décimétrique à métrique (fig. 4). C'est l'orientation et la forme la plus représentée de la fracturation tardive du bâti volcanique dans toute la carrière. Elle peut s'accompagner localement de fentes de tension et de filonnets de recristallisation blanchâtre (fig. 5 photo 3652-3619) ;

- soit des plans de failles présentant des miroirs striés avec des indications de déplacement (fig. 5 photos 3574, 3606, 3649, 3659), le plus souvent décrochant en raison du faible pitch des stries sur le plan de fracture. Il n'y a pas de localisation ou de concentration particulière pour ces plans de failles dissimulés dans toute la carrière (excepté dans les zones broyées ou à forte cataclase reportées sur la carte de la **figure 2**). Comme pour les plans de failles qui reprennent les plans de schistosité, les stries montrent des signes de mouvement et d'arrachement principalement décrochant avec recristallisation de chlorite et d'épidote, et des placages de plagioclases.

- des fractures N/S à 30-40° à pendage 60-80° Nord, plus discrètes, qui pourraient être des failles conjuguées des précédentes.

Lorsque la cataclase est particulièrement développée, on n'observe plus de stries mais les plans de failles deviennent très argillés, jusqu'à la formation de lentilles totalement argillisées.

3-2.3 Les observations de formes fibreuses

Des observations macroscopiques à la loupe de terrain ont été réalisées lors de la cartographie de la carrière pour mettre en évidence d'éventuelles formes fibreuses à

LITHOLOGIC 14.059



relier avec la présence de minéraux asbestiformes. Ces observations ne sont pas suffisantes à elles seules pour être totalement discriminantes et nécessiteront des analyses plus poussées au microscope polarisant, puis selon les résultats par des techniques d'investigations de type diffractométrie X, microscope électronique à balayage ou à transmission, voire microsonde électronique ou laser Raman afin de caractériser physiquement et chimiquement la nature minéralogique précise ainsi que la forme des minéraux en cas de soupçon de présence d'amiante significative.

Les résultats de ces observations sont les suivantes :

- aucun faciès de serpentine ni d'ultrabasites n'a été mis en évidence dans les formations de la carrière : on peut donc écarter la présence de chrysotile ;
- l'ensemble de la carrière est formé de métavolcanites peu métamorphosées de type basalte et andésites sous formes d'anciennes coulées à pillows lavas. A l'observation à la loupe, aucun minéral fibreux de type asbestiforme n'est visible dans la masse des volcanites non fracturées ;
- les structures mylonitiques ou les interfaces parfois faillées entre les faciès de métavolcanites ne présentent pas de minéraux fibreux ou d'amas fibreux mais d'une altération par argilisation des zones fortement cataclasées ;
- on observe comme toujours dans ces formations fortement tectonisées des plans de faille striés et des fentes de tension :
 - il existe un réseau de diaclases N140-160 régulières qui ne présente pas de striés ni de recristallisations ;

- l'observation des plans de faille striés qui peuvent avoir pour orientation la foliation régionale (N70) ou la fracturation tardive N140-160 (exemple *fig. 5* – photos 3506, 3616, 3649, 3659) ne révèle pas de minéraux fibreux, de gerbes ou d'amas fibreux asbestiformes (du moins à l'observation macroscopique) se détachant facilement des miroirs de faille ; à la loupe les striés sont marqués par l'alignement et l'arrachement des minéraux orientés avec parfois recristallisation de plagioclase voire de chlorite ou d'épidote sur les miroirs de failles (coloration verdâtre claire). Il n'apparaît pas de minéraux fibreux désorientés se détachant facilement du plan de faille. Cette observation macroscopique est valable indépendamment de l'orientation des plans de faille.

4- Conclusions et perspectives

La cartographie de la carrière des Vaux à Hénansal met en évidence la présence d'un massif relativement homogène de métavolcanites d'origine basaltique ou andésitique affectées par la structuration ductile cadomienne. On observe des reliques de pillows lavas liées à la mise en place des laves originelles sous-marines, qui influent sur l'hétérogénéité de la structuration ductile cadomienne en créant des lentilles relativement massives et peu déformées (décimétriques à métriques) bordées par une foliation marquée. Dans les niveaux proches de la surface, les volcanites sont fortement oxydées en surface.

Ces métavolcanites sont affectées d'une déformation cassante tardi-hercynienne, parfois associée à des fentes de tension, d'orientation principale N140-160 à fort pendage avec localement des fractures conjuguées.



Hors du réseau régulier de diaclases, sans cristallisation ni indication de déplacement, les principaux plans de failles sont souvent striés et présentent parfois des recristallisations leucocrates s'accompagnant d'une chloritisation et/ou d'une épidotisation.

Si les stries peuvent être particulièrement bien marquées sur les miroirs de failles avec une orientation minérale et une recristallisation de minéralisation blanchâtre et verdâtre de type chlorite et/ou épidote, on n'observe pas actuellement d'amas ou de gerbes fibreuses typiques des minéralisations asbestiformes se détachant aisément du plan de faille. Rappelons que la nature des volcanites ne présente pas *a priori* un aléa fort concernant l'apparition de telles formes d'amiante. Seuls des plans de faille striés comme il en existe dans toutes les formations affectées par une telle déformation cassante tardive ont été observés, mais ils ne semblent pas avoir développés de formes amiantifères : reste qu'il faudrait caractériser plus précisément les minéralisations observées dans les fentes de tensions et sur les miroirs de faille par une analyse au microscope polarisant afin de déterminer si des minéraux secondaires (type tremolite ou actinolite par exemple) n'apparaissent pas sécrétés par recristallisation tardive au travers des minéraux originels.

Si des indices macroscopiques ou microscopiques révélaient alors la présence de minéraux amiantifères, il conviendrait de préciser dans un second temps la nature des minéraux par des investigations plus poussées (diffractométrie X, MEB, microsonde électronique, laser Raman), puis enfin d'estimer leur proportion au sein du massif par comptage statistique (META ?).

FIGURES



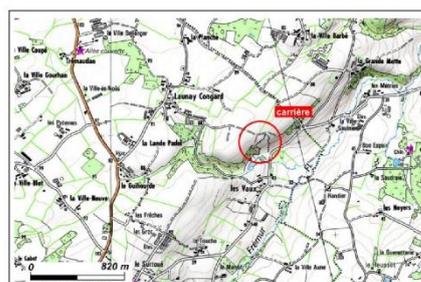


Fig. 1 : localisation de la carrière des Vaux à Héansal et contexte géologique

LITHOLOGIC 14.659

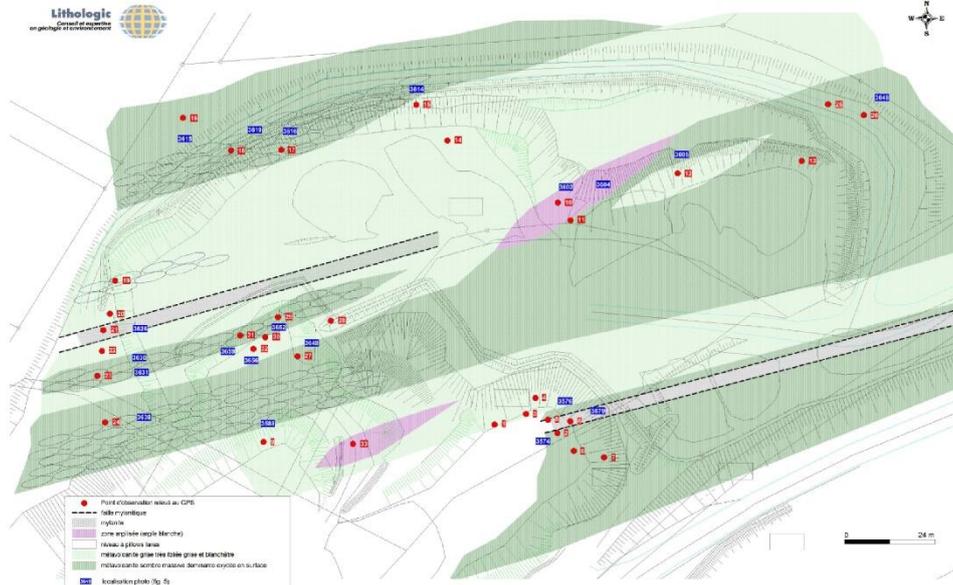


Fig. 2 : représentation cartographique et structurale de la carrière des Vaux à Héansal (22-23 juillet 2014)

LITHOLOGIC 14.659

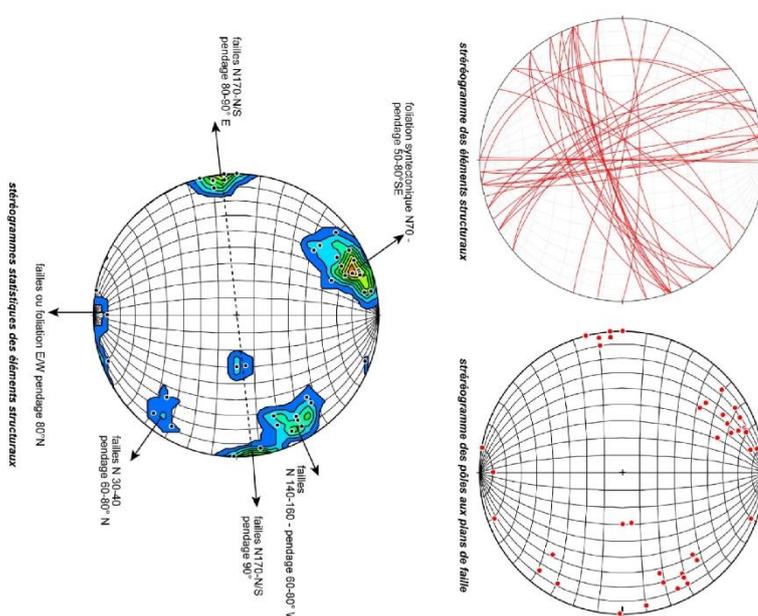


Fig. 3 : stéréogrammes des éléments structuraux (failles, foliation) mesurés dans la carrière des Vaux à Hénansal

LITHOLOGIC 14.659



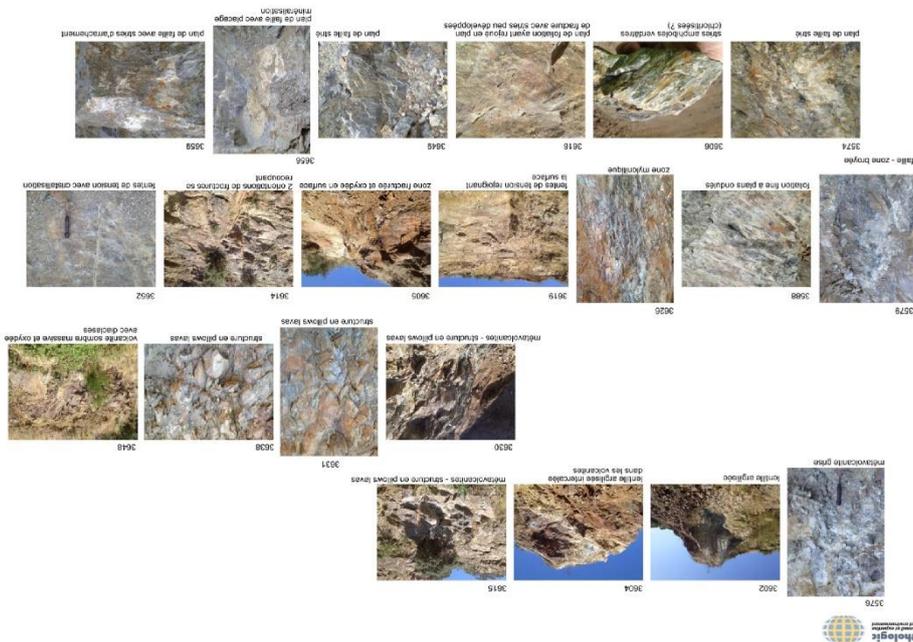
Fig. 4 : panoramas photographiques de la carrière des Vaux à Hénansal (22-23 juillet 2014)

LITHOLOGIC 14.659

ANNEXES
(localisation des mesures et
nature des observations géolocalisées)

LITHOLOGIC 14.059

Fig. 5 : illustrations photographiques des faciès et des structures observées dans la carrière des Vaux à Henansal (23-29 juillet 2014)



Cartographie de la carrière des Vaux à Henansal
 LITHOLOGIC
 un logiciel de cartographie géologique

21

N°	Nature de l'observation	X (WGS 84)	Y (WGS 84)
1	volcanite oxydée	-2.41469	48.55404
2	plan de faille strié	-2.41463	48.55403
3	réseau diaclasses	-2.41458	48.55407
4	altération blanchâtre	-2.41455	48.55411
5	volcanite sombre à vénéules blanches	-2.4145	48.55406
6	zone broyée mylonitique	-2.41442	48.55406
7	lentilles massives dans foliation	-2.41429	48.55398
8	lentilles de tension	-2.4144	48.55399
9	foliation front de taille Nord	-2.41551	48.55396
10	argile blanche	-2.41452	48.55458
11	volcanites grises +- oxydée	-2.41447	48.55454
12	zone faille argilisée	-2.4141	48.55467
13	volcanite sombre palier sup	-2.41366	48.55472
14	diaclasses régulières palier sup.	-2.41493	48.55471
15	2 familles de failles qui se recoupent N140 et N 0	-2.41505	48.55479
16	volcanite en pillows lavas palier sup	-2.41568	48.55472
17	plan de foliation strié palier sup	-2.41552	48.55466
18	lentilles de tension argilisées palier sup	-2.4157	48.55465
19	alternance leucocrates par alternation	-2.41608	48.55432
20	plan oxydé dans volcanite grise	-2.41609	48.55424
21	mylonites (1.50-2 m)	-2.41611	48.5542
22	anciens pillows lavas	-2.41611	48.55415
23	zone faille Ouest front de taille sup	-2.41612	48.55409
24	extrémité ouest palier sup.	-2.41608	48.55398
25	diaclasses régulières chemin sup	-2.41358	48.55486
26	niveaux massifs oxydés sombres chemin sup	-2.41345	48.55484
27	amphiboïlie cristalline verte palier intermédiaire	-2.41541	48.55417
28	pillows lavas foliés	-2.41653	48.55426
29	flons et fente de tension blanc	-2.41549	48.55426
30	fente de tension	-2.41653	48.55421
31	fente de tension dans volcanite grise	-2.41662	48.55421
32	réseau fractures régulières tous les 2 m	-2.41657	48.55418
33	zone argilisée palier mt argile blanche	-2.41619	48.55397