



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

9.4.1. ENVIRONNEMENT HUMAIN

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



FOURS A CHAUX DE L'OUEST

Carrière de la Hunaudière

Commune de Vaiges (53)

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

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

Dossier réalisé en collaboration avec :



Référence : R249-VH-Octobre 2024



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

1. Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet	5
1.1. Commodités du voisinage	5
1.1.1. Le voisinage	5
1.1.1.1. La population	5
1.1.1.2. Le bâti	6
1.1.2. Les bruits	9
1.1.2.1. Contexte sonore	9
1.1.2.2. Contexte réglementaire	9
1.1.2.3. Suivi environnemental	12
1.1.2.4. Synthèse des suivis	14
1.1.3. Les poussières	15
1.1.3.1. Contexte	15
1.1.3.2. Contexte réglementaire	15
1.1.3.3. Dernières campagnes de mesures de Jauges Owen	16
1.1.4. Les boues	18
1.1.5. Les vibrations	19
1.1.5.1. Contexte	19
1.1.5.2. Contexte réglementaire	19
1.1.5.3. Evolution des suivis de vibration	21
1.2. Les trafics routiers	24
1.2.1. L'accès au site et les itinéraires empruntés par les camions	24
1.2.2. Les voies de circulation du secteur	26
1.2.3. Les trafics	28
1.3. Sécurité et stabilité	31
1.3.1. Sécurité	31
1.3.1.1. Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs	31
1.3.1.2. Sécurité sur le site	34
1.3.1.3. La sécurité routière	36
1.3.1.4. Amiante	37
1.3.1.5. Radioactivité naturelle	39
1.3.2. Salubrité publique	40
1.4. Les déchets	41
1.4.1. Les déchets générés sur le site (hors déchets minéraux)	41
1.4.2. Les déchets minéraux produits sur la carrière	41
1.5. Emissions lumineuses	41
1.6. Le climat, la vulnérabilité du projet au changement climatique et l'Air	42
1.6.1. Le climat	42
1.6.2. La vulnérabilité au changement climatique	44
1.6.3. L'air	45
1.6.3.1. Définition et réglementations	45
1.6.3.2. Qualité de l'air	45
1.6.3.3. EMCAIR (Emissions des Carrières dans l'AIR)	46
1.7. Utilisation rationnelle de l'énergie	48
1.8. Economie, biens et patrimoine	49
1.8.1. Les réseaux	49
1.8.2. Agriculture	51
1.8.3. L'INAO	52
1.8.4. Patrimoine	52
1.8.5. Activités de loisirs et tourisme	52



1.9. La santé	53
1.9.1. Les sources de contamination potentiellement présentes dans le secteur du site actuel	53
1.9.2. Description socio-démographique de la population et sources de données sanitaires	54
2. Analyse des incidences notables et des incidences négatives notables du projet sur l'environnement	55
2.1. Commodités du voisinage	55
2.1.1. Le voisinage	55
2.1.2. Les bruits	58
2.1.3. Les poussières	59
2.1.3.1. Contexte	59
2.1.3.2. Effets attendus	59
2.1.4. Les boues	60
2.1.5. Les tirs de mines	60
2.1.5.1. Les impacts des tirs de mines	60
2.1.5.2. Impacts des vibrations futures	61
2.2. Les trafics routiers	63
2.3. Sécurité et salubrité publique	66
2.4. Les déchets	66
2.5. Emissions lumineuses	66
2.6. Pollution des sols	66
2.7. Le climat et l'Air	67
2.8. Utilisation rationnelle de l'énergie	67
2.9. Economie, biens et patrimoine	68
2.9.1. Les réseaux	68
2.9.2. Agriculture	68
2.9.3. Conservation des sites, des monuments et du patrimoine archéologique	70
2.9.4. Activités économiques, tourisme	70
2.10. La santé	71
2.10.1. Cadre réglementaire	71
2.10.2. Les émissions de poussières	72
2.10.2.1. Identification des dangers	72
2.10.2.2. Relation dose/effet	74
2.10.2.3. Exposition résiduelle	75
2.10.3. Les rejets aqueux	76
2.10.3.1. Identification des dangers	76
2.10.3.2. Relation dose/effet	77
2.10.3.3. Évaluation de l'exposition des populations	78
2.10.4. Les polluants atmosphériques	78
2.10.4.1. Identification des dangers	78
2.10.4.2. Relation dose/effet	80
2.10.4.3. Évaluation de l'exposition des populations	80
2.10.5. Le bruit	81
2.10.5.1. Identification des dangers	81
2.10.5.2. Relation dose/effet	81
2.10.5.3. Évaluation de l'exposition des populations	82
2.10.6. Conclusion	83
2.11. Synthèse et hiérarchisation des enjeux	84
2.12. Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus	85
2.12.1. Base des installations classées	85
2.12.2. Fichier national des études d'impact	86
2.12.3. Avis de l'autorité environnementale	87
2.12.4. Préfecture de la Mayenne	87
2.12.5. Effets cumulés avec le projet	87



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	88
3.1. Mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour éviter, réduire ou compenser les effets du projet	88
3.2. Estimation des dépenses correspondantes	93
3.3. Modalités de suivi	94

TABLE DES ILLUSTRATIONS VOLET HUMAIN

Fig. 1 : Population des communes du rayon d'affichage - Données INSEE	5
Fig. 2 : Logement des communes du rayon d'affichage - Données INSEE	6
Fig. 3 : Situation des hameaux périphériques par rapport au projet	6
Fig. 4 : Répartition de l'habitat dans un rayon de 300 m autour du projet	7
Fig. 5 : Répartition de l'habitat dans un rayon de 300 m autour du projet (Ouest)	8
Fig. 6 : Article 2 de l'Arrêté du 23/01/1997	9
Fig. 7 : Article 3 de l'Arrêté du 23/01/1997	10
Fig. 8 : Articles 5.4.2 et 5.4.3– Extrait de l'AP du 17/01/2013	11
Fig. 9 : Conclusions des résultats – Extrait du rapport LCBTP (2022)	12
Fig. 10 : Localisation des points de mesures – Extrait du rapport LCBTP	13
Fig. 11 : Extrait de l'article 5.1.2 de l'AP du 17/01/2013	15
Fig. 12 : Résultats de la campagne - Extrait rapport LCBTP	16
Fig. 13 : Plan de localisation des suivis de retombées de poussières – Source : LCBTP	17
Fig. 14 : Piste enrobée entre la bascule / les installations et l'entrée du site	18
Fig. 15 : Article 22.2 de l'Arrêté Ministériel du 22/09/1994	19
Fig. 16 : Extrait de l'article 6.6.6 de l'AP du 17/01/2013	20
Fig. 17 : Synthèse des mesures des vibrations en 2021 (données FACO)	22
Fig. 18 : Vue sur l'intersection entre la RD 583 et la RD 57	24
Fig. 19 : Vue sur l'entrée du site	24
Fig. 20 : Vue sur la RD 583 en sortant du site	25
Fig. 21 : Plan de circulation de la carrière	25
Fig. 22 : Carte des axes routiers du secteur	27
Fig. 23 : Données relatives au trafic routier	28
Fig. 24 : Estimation des flux de camions maximaux desservant actuellement la carrière et ses activités connexes	28
Fig. 25 : Trafic lié à l'exploitation de la carrière	30
Fig. 26 : Liste des catastrophes naturelles ayant affecté la commune de Vaiges (source : Georisques)	31
Fig. 27 : Carte du potentiel sismique de la commune de Vaiges (source : BRGM)	32
Fig. 28 : Carte des Aléas retrait-gonflement des sols argileux (source : BRGM)	32
Fig. 29 : Carte du potentiel radon de la commune de Vaiges (source : IRSN)	33
Fig. 30 : Carte des canalisations de transport de matières dangereuses de la commune de Vaiges – zoom au niveau du projet (source : BRGM)	33
Fig. 31 : Vue sur le plan de signalisation à l'entrée du site	34
Fig. 32 : Signalisations au sein du site	35
Fig. 33 : Signalisations autour du site	36
Fig. 34 : Vue sur la RD 583 en sortant du site	36
Fig. 35 : Portique de sécurité sur le site	37
Fig. 36 : Définition de l'Amiante – Rapport du BRGM de juillet 2013	37
Fig. 37 : Extrait du rapport du BRGM de juillet 2013	38
Fig. 38 : Extrait du rapport du BRGM de juillet 2013	38
Fig. 39 : Extrait des articles R515-110 à R515-112 du code de l'environnement	39



Fig. 40 : Fiche climatologique de Laval-Entrammes (53)	43
Fig. 41 : Rose des vents relevée entre 2013 et 2022 sur Laval-Etronnier (Source : MétéoData)	44
Fig. 42 : Concentration moyenne en PM _{2,5} sur 5 sites dont deux carrières – Secteur Hauts de France	47
Fig. 43 : Evolution des PM ₁₀ sur 3 sites dont une carrière lors d'une campagne estivale en haut et lors d'une campagne hivernale en bas	47
Fig. 44 : Synthèse de la consultation des exploitants de réseaux via www.reseaux-et-canalisations.ineris.fr	49
Fig. 45 : Carte des réseaux sur et autour du projet	50
Fig. 46 : Données agricoles 2020 sur la commune de Vaiges	51
Fig. 47 : Données agricoles 2010 sur la commune de Vaiges	51
Fig. 48 : Nuisances potentielles pouvant avoir un effet sur la santé et les sources associées dans le secteur de la carrière	53
Fig. 49 : Localisation des habitations autour de la carrière	56
Fig. 50 : Localisation des habitations par rapport aux extractions	62
Fig. 51 : Estimation des futurs flux de camions desservant actuellement la carrière	63
Fig. 52 : Evolution du trafic routier	65
Fig. 53 : Surfaces agricoles consommées et restituées durant l'exploitation	68
Fig. 54 : Consommation d'espaces agricoles	69
Fig. 55 : Nuisances pouvant avoir un effet sur la santé et sources associées sur la carrière	71
Fig. 56 : Taille et effets des poussières sur la santé Source : Site Internet http://travail-emploi.gouv.fr/	72
Fig. 57 : Extrait de l'article 18 de l'Arrêté Ministériel du 24 septembre 1994	77
Fig. 58 : Effets des polluants atmosphériques sur la santé	79
Fig. 59 : Seuils et valeurs limites des polluants atmosphériques	80
Fig. 60 : Echelle de bruit- source : ADEME	81
Fig. 61 : Echelle des effets du bruit sur la santé- source : ARS	82
Fig. 62 : Liste des ICPE recensées sur la commune de Vaiges https://www.georisques.gouv.fr/risques/installations	85
Fig. 63 : Cartographie issue du fichier national des études d'impact : https://www.projets-environnement.gouv.fr/pages/home/	86
Fig. 64 : Plan des mesures de limitations des impacts	92
Fig. 65 : Proposition de suivi environnemental	94
Fig. 66 : Carte du suivi environnemental	95

TABLE DES ANNEXES VOLET HUMAIN

ANNEXE 1 Rapport de suivi des niveaux acoustiques de 2022	96
ANNEXE 2 Rapport de suivi des retombées de poussières	105
ANNEXE 3 Simulation acoustique	111
ANNEXE 4 Plan de surveillance des poussières	129
ANNEXE 5 Note de l'UNPG du 29/11/2019 sur la radioactivité naturelle	134
ANNEXE 6 Rapport d'essais : Analyses chimiques	136
ANNEXE 7 Suivis des niveaux de vibrations	148



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

1.1. COMMODITES DU VOISINAGE

1.1.1. LE VOISINAGE

1.1.1.1. La population

Les données statistiques de l'INSEE sur la population des communes de Bazouge de Chéméré, Blandouet Saint Jean, Chéméré le Roi, Saint Georges le Fléchard, Saint Pierre sur Erve, Saulges et Vaiges sont présentées dans les tableaux suivants (source : Site Internet INSEE) :

Population	Vaiges (53267)	La Bazouge-de-Chéméré (53022)	Blandouet-Saint Jean (53228)	Chéméré-le-Roi (53067)	Saint-Georges-le-Fléchard (53220)	Saint-Pierre-sur-Erve (53248)	Saulges (53257)	Mayenne (53)	France (1)
Population en 2019	1 166	516	576	395	392	141	318	307 062	66 988 403
Densité de la population (nombre d'habitants au km ²) en 2019	32,2	20,8	15,7	26,0	46,4	14,5	14,6	59,3	105,9
Superficie en 2019, en km ²	36,3	24,8	36,7	15,2	8,4	9,7	21,8	5 175,2	632 702,3
Variation de la population : taux annuel moyen entre 2013 et 2019, en %	0,2	0,0	-1,7	-1,6	-0,5	0,1	0,9	-0,0	0,4
<i>dont variation due au solde naturel : taux annuel moyen entre 2013 et 2019, en %</i>	-0,7	0,7	-0,0	0,7	1,0	0,7	0,1	0,1	0,3
<i>dont variation due au solde apparent des entrées sorties : taux annuel moyen entre 2013 et 2019, en %</i>	0,9	-0,7	-1,7	-2,2	-1,5	-0,6	0,8	-0,1	0,1
Nombre de ménages en 2019	480	205	248	168	137	67	119	135 257	29 962 242

Sources : Insee, RP2013 et RP2019 exploitations principales en géographie au 01/01/2022

Fig. 1 : Population des communes du rayon d'affichage - Données INSEE

Ces données caractérisent une démographie croissante entre 2013 et 2019 pour trois communes du rayon d'affichage (Vaiges, Saint Pierre sur Erve et Saulges), décroissante pour trois communes (Blandouet Saint Jean, Chéméré le Roi, Saint Georges le Fléchard) et stable pour une commune (Bazouge de Chéméré).

En 2019, la commune la plus peuplée est la commune de Vaiges (1 166 hab.). A l'inverse, la commune la moins peuplée est Saint-Pierre-sur-Erve (141 hab.)

En termes de densité de population, toutes les communes du rayon d'affichage présentent une densité inférieure à celles de la Mayenne (59,3 hab./km²) et de la France (105,9 hab./km²). La densité la plus faible concerne la commune de Saint-Pierre-sur-Erve, avec 14,5 hab./km². La commune de Vaiges possède quant à elle une densité de 32,2 hab./km², témoignant du caractère rural de la commune.



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 entre 64 et 85 % des habitations du secteur.

Logement	Vaiges (53267)	La Bazouge-de-Chemeré (53022)	Blandouet-Saint-Jean (53228)	Chemeré-le-Roi (53067)	Saint-Georges-le-Fléchard (53220)	Saint-Pierre-sur-Erve (53248)	Saulges (53257)	Mayenne (53)	France (1)
Nombre total de logements en 2019	593	259	334	244	161	105	173	158 083	36 506 217
Part des résidences principales en 2019, en %	81,0	79,3	74,4	68,9	85,4	64,2	68,7	85,6	82,1
Part des résidences secondaires (y compris les logements occasionnels) en 2019, en %	2,8	8,2	12,8	15,7	7,9	21,9	17,6	5,3	9,7
Part des logements vacants en 2019, en %	16,2	12,5	12,8	15,3	6,7	13,9	13,7	9,2	8,2
Part des ménages propriétaires de leur résidence principale en 2019, en %	71,7	82,6	80,6	72,7	84,2	80,6	79,7	66,7	57,5

Source : Insee, RP2019 exploitation principale en géographie au 01/01/2022

Fig. 2 : Logement des communes du rayon d'affichage - Données INSEE

Un inventaire du patrimoine bâti autour du projet a été réalisé par IGC Environnement le 6 novembre 2020. Les habitations identifiées sont présentées dans le tableau suivant et le plan joint en page suivante.

Lieu-dit	Nombre d'habitation	Distance au périmètre actuel (m)	Distance au périmètre global demandé (m)	Distance aux extractions futures (m)	Direction Vis-à-vis du projet
Le Brûlis	2	190	190	210	Nord-Est
La Bordière	1	400	410	530	Nord
La Débinière	1	460	460	530	Nord
Le Bois aux Moines	1	375	310	320	Ouest
La Durandière	1	560	430	440	Ouest
Le Petit Salvert	1	550	200	210	Sud-Ouest
Le Lamberdier	1	550	200	210	Sud-Ouest
La Salle	1	200	110	150	Sud
La Nouerie	1	760	360	800	Sud-Est

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 sont réparties tout autour du projet, de la manière suivante :

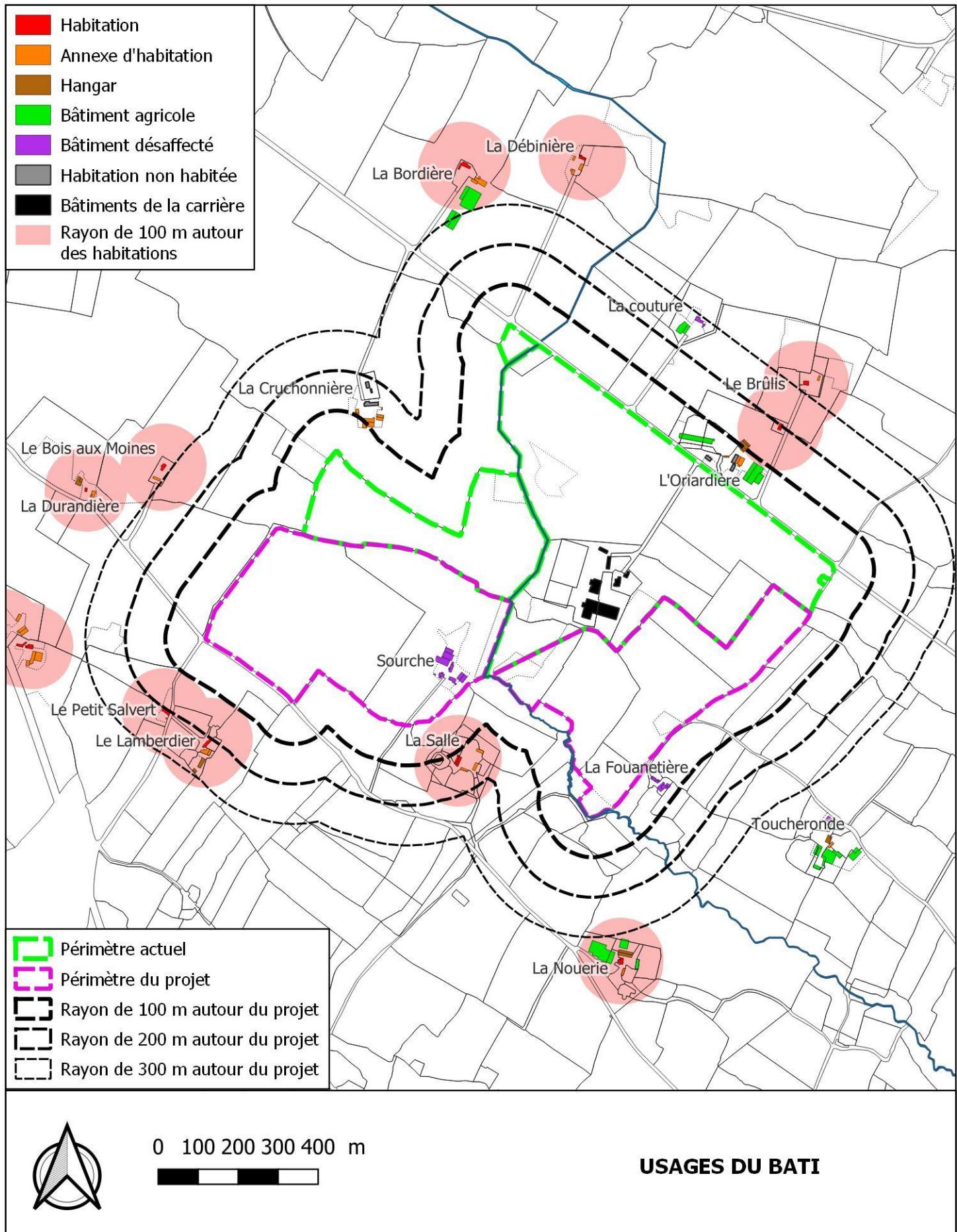
Distance au périmètre sollicité	Nombre d'habitations
0 à 100 m	0
100 à 200 m	2
200 à 300 m	2
Total 0-300 m	4

Distance aux extractions futures	Nombre d'habitations
0 à 100 m	0
100 à 200 m	2
200 à 300 m	2
Total 0-300 m	4

Fig. 4 : Répartition de l'habitat dans un rayon de 300 m autour du projet

Remarque :

Les lieux-dits « La Sourche », « La Cruchonnière », « La Couture », « L'Oriardière », « La Fouanetière » et « Toucheronde » sont désaffectés et inhabités.





1.1.2. LES BRUITS

1.1.2.1. Contexte sonore

Dans le secteur de la carrière, l'ambiance sonore est dominée par :

- Le trafic routier local notamment sur la RD n°583,
- la nature (oiseaux, vent dans les arbres...),
- les bruits domestiques (animaux de compagnie...),
- les bruits associés aux activités agricoles (animaux d'élevage, tracteurs...).

Sur le site de la Hunaudière les sources de bruit proviennent :

- des activités directement associées à la carrière :
 - o des engins en pied de front associant une pelle mécanique et un dumper,
 - o d'une foreuse,
 - o des installations de traitement fixes,
 - o des dumpers,
 - o des chargeuses,
 - o des camions,
 - o d'un tracteur (arrosage des pistes),
- des installations connexes à la carrière (fours à chaux, usine de fabrication de fillers et camions associés).

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 :

**Fig. 6 : Article 2
de l'Arrêté
du
23/01/1997**

Au sens du présent arrêté, on appelle :

- émergence : la différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement) ; dans le cas d'un établissement faisant l'objet d'une modification autorisée, le bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié ;
- zones à émergence réglementée :
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- les zones constructibles définies par les 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.



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 solidaire 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 de la Hunaudière

L'Arrêté Préfectoral en date du 17 janvier 2013, fixe dans ses article 5.4.2 et 5.4.3, les niveaux sonores maximum admissibles au droit des Zones à Emergence Réglementées (ZER) et en limite ainsi que la localisation des ZER et de la fréquence des contrôles :

Article 5.4.2 - Niveaux acoustiques

Article 5.4.2.1 - Valeurs limites d'émergence

Les émissions sonores de l'établissement n'engendrent pas une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées ci-après, dans les zones à émergence réglementée.

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)	Émergence admissible pour la période allant de 7h00 à 22h00, sauf dimanches et jours fériés	Émergence admissible pour la période allant de 22h00 à 7h00, ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Article 5.4.2.2 - Niveaux limites de bruit

Les niveaux sonores n'excèdent pas, du fait de l'établissement, les valeurs ci-dessous.

Périodes et Niveaux sonores limites admissibles	Période de jour de 7h00 à 22h00 (sauf dimanches et jours fériés)	Période de nuit de 22h00 à 7h00 (ainsi que dimanches et jours fériés)
Tous points en limite de propriété	70 dB(A)	60 dB(A)

Ces niveaux peuvent être dépassés pendant le temps nécessaire à la réalisation des aménagements prévus dans le cadre de cet arrêté sous réserve que ces constructions soient réalisées le plus rapidement possible.

Les niveaux sonores à considérer sont ceux émis par l'ensemble des activités exercées à l'intérieur du site y compris les véhicules et engins.

La durée d'apparition d'un bruit particulier de l'établissement, à tonalité marquée et de manière établie ou cyclique, n'excède pas 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes définies dans le tableau précédent.

Si nécessaire, les installations de traitement des matériaux situées hors excavation sont bardées.



Article 5.4.3 - Contrôles des niveaux sonores

Article 5.4.3.1 - Positionnement des points de contrôle des niveaux sonores

Repérage des points de mesure	Situation géographique	Nature des contrôles
Station A	Nord – Entrée du site	Mesures des niveaux sonores en limite de propriété
Station B	Sud – Face au lieu-dit « Sourche »	
Station 1	Lieu-dit « L'Oriardière » puis « Les Brulys » après le déménagement des premiers	
Station 2	Lieu-dit « La Cruchonnière »	
Station 3	Lieu-dit « Sourche »	
Station 4	Lieux-dits « La Fouanetièvre »	

Les points de mesure sont définis sur le plan donné en [annexe 5](#) de cet arrêté.

Article 5.4.3.2 - Contrôle de l'efficacité des travaux

Une mesure de la situation acoustique (niveaux sonores en limite de propriété et émergences dans les zones à émergences réglementées) des points listés au paragraphe précédent permet de vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures de protection phonique proposées dans le dossier de demande d'extension présenté en 2012.

Cette campagne de mesures est représentative des émissions du site industriel en fonctionnement normal (en dehors des phases de réglage des installations et des procédés) prenant en compte l'ensemble des sources sonores dont les opérations de livraison et d'expédition. Les mesures d'émergences sont systématiquement réalisées chez les tiers désignés supra ou les plus proches de la zone d'exploitation, sous réserve de leur accord formel.

En cas d'impossibilité justifiée de réaliser ces mesures, l'évaluation du niveau d'émergence se fait par une simulation calculée à partir des niveaux sonores mesurés en limite de propriété face à la zone à émergence réglementée concernée.

L'exploitant rapproche et commente les résultats de ces mesures avec les valeurs attendues de l'approche théorique présentée dans le dossier de demande d'autorisation. En cas de dépassement des limites admises, l'exploitant propose des mesures correctives correspondantes en précisant leurs délais de mise en service.

Cette campagne de mesures est effectuée dans un délai de **6 mois** suivant la notification du présent arrêté par un organisme ou une personne qualifiée.

Article 5.4.3.3 - Contrôles périodiques

Ce suivi des niveaux sonores dans l'environnement ne pouvant pas dissocier les émissions individuelles de chaque unité industrielle, sa réalisation peut-être commune aux 3 entreprises et conduite sous la responsabilité conjointe et solidaire de toutes les entités en activité sur le site industriel.

Dans ce cas, le rythme de suivi des émissions sonores est annuel correspondant à celui de la carrière.

Fig. 8 : Articles 5.4.2 et 5.4.3 – Extrait de l'AP du 17/01/2013



1.1.2.3. Suivi environnemental

Conformément à l'Arrêté Préfectoral d'autorisation, la Société FACO met en place des contrôles annuels des émissions sonores en périphérie de la Carrière de la Hunaudière.

Comme suggéré dans l'arrêté préfectoral, les contrôles sont effectués de manière à tenir compte de l'effet cumulé généré par les activités de carrière, de fours à chaux et de l'usine fillers.

Les rapports de mesures acoustiques de 2022, réalisées par le LCBTP, sont présentés en annexe 1. Les conclusions de la campagne sont reprises ci-dessous.

2. CONCLUSIONS

Il est à noter que ces mesures ne sont pas à interpréter en tant qu'expertise. Les conditions météorologiques peuvent modifier ces valeurs de manière importante.

- *Niveaux sonores*

Les niveaux sonores mesurés à l'entrée du site et en limite Sud-Ouest du site sont conformes au seuil de 70 dB(A) exigé par l'arrêté préfectoral.

- *Emergences sonores*

L'émergence sonore admissible est de 5 dB(A) pour l'ensemble des stations étudiées. Elle est respectée pour les stations 2 et 3 et dépassée au niveau de la station 1 – Les Brulys.

- *Tonalités marquées*

L'approche fréquentielle se traduit par la recherche des tonalités marquées.

En période diurne, au regard de l'arrêté du 23 janvier 1997, la durée d'apparition est supérieure à 30 % de la durée de la mesure en période de fonctionnement du site pour les lieux-dits « Le Brulys » et « La Bordinière ».

D'après la hauteur des fréquences (0,5 ; 1,6 ; 2 ; 2,5 ; 3,15 ; 4 et 5kHz) et les observations sur le terrain, les dépassements mesurés proviennent probablement des nombreux chants d'oiseaux et des bruits d'insectes à proximité des sonomètres (cf. annexe 2).

Fig. 9 : Conclusions des résultats – Extrait du rapport LCBTP (2022)

Les niveaux sonores et les émergences calculées aux ZER les plus proches en juin 2022 en période diurne (période d'activité de la carrière) sont conformes aux seuils imposés par l'Arrêté d'autorisation, à l'exception d'un dépassement d'un dB à la station « Les Brûlis ».

La carte ci-dessous localise les différentes stations de mesures et récapitule les différents résultats obtenus lors de la campagne.



Fig. 10 : Localisation des points de mesures – Extrait du rapport LCBTP



1.1.2.4. Synthèse des suivis

Les tableaux ci-dessous récapitulent les différentes mesures diurnes effectuées depuis 2019.

Emergences

Point de mesure	Emergence en 2019 en dB(A)	Emergence en 2020 en dB(A)	Emergence en 2021 en dB(A)	Emergence en 2022 en dB(A)	Emergence maximale (AP du 17/01/2013)
ZER 1 Le Brûlis	2	2	< 1	6	5 à 6
ZER 2 La Bordière	1	< 1	1,5	< 1	5 à 6
ZER 3 La Sourche	< 1	3	< 1	3	5 à 6

Limites de site

Point de mesure	Niveau sonore en 2019 en dB(A)	Niveau sonore en 2020 en dB(A)	Niveau sonore en 2021 en dB(A)	Niveau sonore en 2022 en dB(A)	Niveau sonore maximal (AP du 17/01/2013)
Point A Limite Nord	58	58,5	51,5	51	70
Point B Limite Sud	43	50	46	47	70

On constate que les niveaux sonores et les émergences calculées aux ZER les plus proches depuis 2019 en période diurne (période d'activité de la carrière) sont conformes aux seuils imposés par l'Arrêté d'autorisation, à l'exception d'un unique dépassement de 1 dB aux « Brûlis » en 2022.



1.1.3. LES POUSSIERES

1.1.3.1. Contexte

Dans le secteur de la carrière, les sources de poussières peuvent être liées :

- sur la Carrière de la Hunaudière :
 - A la circulation des engins,
 - A la mise en stock des matériaux,
 - A la foration des trous de mine,
 - Au concassage et la manipulation des matériaux,
- Aux installations connexes présentes sur le périmètre ICPE de la carrière (fours à chaux, usine de fabrication de fillers).
- aux activités agricoles dans les champs.

1.1.3.2. Contexte réglementaire

L'Arrêté Préfectoral en date du 17 janvier 2013, fixe dans son article 5.1.2, des contrôles semestriels des retombées de poussières dans l'environnement à 4 stations.

Article 5.1.2 - Surveillance des émissions atmosphériques

Un réseau de mesures des retombées de poussières dans l'environnement, conforme aux dispositions de la norme AFNOR NFX 43-007, est mis en place. Les valeurs de retombées de poussières restent inférieures à 30 g/m³/mois.

Le suivi semestriel des retombées de poussières rend compte des nuisances occasionnées aux riverains proches de l'emprise du site industriel pendant la période sèche et représentative de l'activité de toutes les installations. Il est réalisé au moyen d'au moins 4 stations de mesures implantées faces aux habitations les plus proches. Ce dispositif est complété par un témoin placé dans une zone non impactée par les émissions de la carrière.

Ce suivi des retombées des poussières dans l'environnement ne pouvant pas dissocier les émissions individuelles de chaque entreprise, sa réalisation peut-être commune aux entreprises du site industriel (carrière, fours à chaux et production de fillers) et conduite sous la responsabilité conjointe et solidaire de ces entités.

Fig. 11 : Extrait de l'article 5.1.2 de l'AP du 17/01/2013

Depuis la modification de l'arrêté du 22 septembre 1994 par l'arrêté ministériel du 30 septembre 2016, les mesures de retombées de poussières ont été réalisées par la méthode des jauge de type Owen, avec la rédaction d'un plan de surveillance des poussières. Le plan de surveillance des poussières de la carrière de la Hunaudière est présenté en annexe 4.

Sont présentés, ci-après, le plan de surveillance et les résultats de l'évolution des suivis de retombées de poussière entre 2021 et 2022 par la méthode des jauge de type Owen.



1.1.3.3. Dernières campagnes de mesures de Jauges Owen

Les mesures avec jauges OWEN ont été réalisées suivant la norme NF X 43-014 de novembre 2017 « détermination des retombées atmosphériques totales ».

La campagne de contrôle a été réalisée du 21 avril au 24 mai 2022. Ce rapport est présenté en annexe 2, les éléments qui suivent sont extraits de ce rapport.

Durant ces journées de mesures, l'ensemble du site et des installations de traitement des matériaux était en activité normale.

Comme suggéré dans l'arrêté préfectoral, les contrôles sont effectués de manière à tenir compte de l'effet cumulé généré par les activités de carrière, de fours à chaux et de l'usine fillers

Méthodologie jauges OWEN :

Les mesures seront réalisées suivant la norme NF X 43-014 « détermination des retombées atmosphériques totales ». La période d'exposition choisie pour cette campagne est de 30 jours. Une bonbonne ouverte surplombée d'un entonnoir est positionnée sur un support de façon à maintenir l'ensemble à la verticale. Pendant une période pré-déterminée, les retombées de poussières et l'ensemble des précipitations sont orientés et stockés dans la bonbonne. Après récupération des bidons, le mélange poussière-eau est ensuite analysé pour identifier la fraction soluble et la fraction insoluble des retombées atmosphériques.

Résultats de la campagne

Les résultats des trois dernières campagnes sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	DATE DEBUT	DATE FIN	DUREE EN JOURS	TEMOIN N°1	TEMOIN N°2	LIMITE N°1	LIMITE N°2	RIVERAIN N°1	RIVERAIN N°2
				Le lieu-dit La Sourche	Le lieu-dit La Terpinière	Limite N-E	Limite S-O	Le lieu-dit La Fouanetière	Le lieu-dit L'Oriardière
SEMESTRE 1 2021	13/04/21	11/05/21	28	116,0	75,8	210,2	97,8	270,4	82,9
SEMESTRE 2 2021	08/09/21	06/10/21	29	175,4	< 130,5	226,9	249,2	122,2	128,1
SEMESTRE 1 2022	21/04/22	24/05/22	33	267,3	82,4	464,4	613,6	217,1	237,9
MOYENNE ANNUELLE GLISSANTE en mg/m ² /jour				186	96	301	320	203	150

Fig. 12 : Résultats de la campagne - Extrait rapport LCBTP

Le rapport conclut : « *L'objectif réglementaire à ne pas dépasser est de 500 mg/m²/jour en moyenne annuelle. Nous observons des résultats nettement inférieurs à l'objectif réglementaire à ne pas dépasser* ».

Localisation des stations

Le plan suivant localise les différentes stations du suivi environnemental.



Fig. 13 : Plan de localisation des suivis de retombées de poussières – Source : LCBTP

1.1.4. LES BOUES

La formation de boues est liée aux conditions météorologiques (pluie).

Sur la carrière de la Hunaudière, 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 et pour les usagers de la RD n°583.

Néanmoins, de nombreux travaux ont été entrepris dans l'enceinte du site afin de réduire la production de boues :

- Longue piste d'accès entre la bascule et la RD 583,
- Emprise entièrement enrobée entre la bascule et la RD 583 (soit un linéaire de plus de 650 mètres).

Enfin, cet apport est également réduit par l'entretien des pistes.



Fig. 14 : Piste enrobée entre la bascule / les installations et l'entrée du site



1.1.5. LES VIBRATIONS

1.1.5.1. Contexte

Dans le cadre des exploitations de roches massives, les vibrations pouvant être générées sont provoquées principalement lors des tirs de mines.

Dans une moindre mesure, les pièces vibrantes des installations de traitement peuvent également être à l'origine de vibrations. Néanmoins, leur rayon d'incidence est très faible, quelques mètres autour des installations, et elles ne provoquent pas de gênes pour le voisinage.

1.1.5.2. Contexte réglementaire

Cadre général des carrières

L'article 22.2 de l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 qui définit les prescriptions générales applicables aux exploitations de carrière mentionne que :

22.2. Vibrations :

I. 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.

La fonction de pondération du signal mesuré est une courbe continue définie par les points caractéristiques suivants :

:-----:
: A (1) : B (2) :
:-----:
: 1 : 5 :
: 5 : 1 :
: 30 : 1 :
: 80 : 3/8 :
:-----:

(1) Bande de fréquence en Hz

(2) Pondération du signal

On entend par constructions avoisinantes les immeubles occupés ou habités par des tiers ou affectés à toute autre activité humaine et les monuments.

Pour les autres constructions, des valeurs limites plus élevées peuvent être fixées par l'arrêté d'autorisation, après étude des effets des vibrations mécaniques sur ces constructions.

Le respect de la valeur ci-dessus est vérifié des les premiers tirs réalisés sur la carrière, puis par campagnes périodiques dont la fréquence est fixée par l'arrêté d'autorisation.

En outre, le respect de la valeur limite est assuré dans les constructions existantes à la date de l'arrêté d'autorisation et dans les immeubles construits après cette date et implantés dans les zones autorisées à la construction par des documents d'urbanisme opposables aux tiers publiés à la date de l'arrêté d'autorisation.

II. En dehors des tirs de mines, les prescriptions de la circulaire du 23 juillet 1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement sont applicables.

Fig. 15 : Article 22.2 de l'Arrêté Ministériel du 22/09/1994



Cas de la carrière de la Hunaudière

L'Arrêté Préfectoral complémentaire en date du 17 janvier 2013 fixe, dans son article 6.6.6, les vitesses particulières à respecter et les modalités des contrôles de vibrations induites lors des tirs de mines.

Article 6.6.6 - Surveillance et suivi des tirs de mines

Article 6.6.6.1 - Valeurs limites des vibrations

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 aux valeurs limites ci-après mesurées suivant les trois axes de la construction.

La fonction de pondération du signal mesuré est une courbe continue définie par les points caractéristiques suivants :

Bandes de fréquence en Hz	1	5	30	80
Pondération du signal	5	1	1	3/8
Vitesses particulières	2	10	10	26,7

Les constructions avoisinantes sont les immeubles occupés ou habités par des tiers ou affectés à toute autre activité humaine et les monuments. Le respect de la valeur limite est également assuré dans les constructions existantes à la date de cet arrêté et dans les immeubles construits après cette date et implantés dans les zones autorisées à la construction par des documents d'urbanisme opposables aux tiers publiés à la date du présent arrêté.

La méthode de mesure des vibrations est celle prévue par la circulaire n° 86-23 du 23 juillet 1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

Article 6.6.6.2 - Surveillance des vibrations

Chaque tir de mines en grande masse donne lieu à la mesure des vibrations émises au moyen d'au moins deux analyseurs équipés d'un dispositif d'enregistrement qui permet de mesurer les vitesses particulières selon les trois axes en amplitude et en fréquence ainsi que la mesure de la pression acoustique en dB ou en Pa.

A chaque tir, les analyseurs sont positionnés dans les habitations les plus susceptibles d'être impactées afin de contrôler la valeur limite des vitesses particulières. Les mesures sont effectuées en des points solidaires d'éléments porteur de la structure situés au plus près des fondations de l'habitation, sous réserve d'un accord formalisé des propriétaires des biens.

Les chaînes de mesures sont vérifiées et contrôlées tous les ans par un organisme spécialisé dont les attestations ou les rapports sont conservés.

Fig. 16 : Extrait de l'article 6.6.6 de l'AP du 17/01/2013



1.1.5.3. Evolution des suivis de vibration

Conformément à l'arrêté préfectoral d'autorisation, des mesures de vibrations sont effectuées lors de chaque tir.

La synthèse des mesures réalisées en 2022 sur le site de la Hunaudière au niveau des points de surveillance est présentée dans le tableau suivant.



RAPPORTS SISMIQUES 2022						
N° TIR	DATE	EMPLACEMENT (DISTANCE SISM)	VITESSE PONDÉRÉE RADIAL (mm/s)	VITESSE PONDÉRÉE TRANSVERSAL (mm/s)	VITESSE PONDÉRÉE VERTICAL (mm/s)	SUPPRESSION (dB)
1001	14/01/2022	Bureau direction (220m)	7.58	5.80	6.70	126
		Entrée carrière 00 (630m)	1.45	0.97	0.53	129
1002	27/01/2022	Bureau direction (270m)	5.90	3.74	0.16	114
		Entrée carrière 00 (590 m)	0.98	1.03	0.58	128
1003	03/02/2022	Bureau direction (190 m)	8.73	10.32	9.86	126
		Entrée carrière 00 (620 m)	1.43	1.38	0.54	123
1004	08/02/2022	Bureau direction (250 m)	4.49	5.03	7.02	123
		Entrée carrière 00(590 m)	1.46	0.85	0.63	125
1005	23/02/2022	Bureau direction(250 m)	6.88	2.41	4.53	126
		Entrée carrière 00 (700m)	0.86	0.67	0.53	121
1006	03/03/2022	Entrée carrière 00(640m)	1.75	0.87	0.37	125
		Bureau direction (220m)	4.85	5.29	4.45	128
1007	15/03/2022	Bureau direction (220 m)	3.35	2.07	2.65	129
		Entrée carrière 00(620 m)	0.76	0.41	0.24	124
1008	29/03/2022	Bureau direction (230m)	6.51	4.33	7.22	126
		Entrée carrière 00(640 m)	0.97	0.85	0.63	124
1009	07/04/2022	Bureau direction (340m)	2.61	1.42	2.23	110
		Entrée carrière 00 (310 m)	15.50	10.67	4.99	116
1010	12/04/2022	Bureau direction (180m)	9.48	9.75	7.34	124
		Entrée carrière 00(250 m)	0.82	0.66	0.44	120
1011	26/04/2022	Bureau Direction (280m)	4.58	5.41	4.46	126
		Entrée carrière 00 (600m)	0.85	0.91	0.45	123
1012	29/04/2022	Bureau direction (360m)	4.15	2.82	3.56	116
		Entrée carrière 00 (120 m)	6.14	5.92	3.97	124
1013	30/05/2022	Bureau direction (350 m)	5.37	3.77	3.37	113
		Entrée carrière 00 (130 m)	6.46	5.03	3.69	122
1014	17/05/2022	Entrée carrière 00 (580 m)	0.94	0.60	0.48	123
		bureau direction (230 m)	3.57	4.94	4.21	129
1015	24/05/2022	Entrée carrière 00 (110m)	10.15	5.40	5.22	122
		Bureau direction (400 m)	6.35	5.02	5.49	112
1016	01/06/2022	Bureau direction (120m)	3.07	4.72	6.84	130
		Entrée carrière 00(570 m)	0.38	0.47	0.09	99
1017	08/06/2022	Entrée carrière 00(540 m)	1.00	0.76	0.64	120
		Bureau direction (200 m)	2.91	4.25	5.15	123
1018	14/06/2022	Bureau direction (275 m)	4.59	3.67	3.90	112
		Entrée carrière 0 (540 m)	RAS	RAS	RAS	
1019	21/06/2022	Bureau direction (275 m)	2.99	3.16	3.73	129
		Entrée carrière 00 (580 m)	0.92	0.53	0.32	123
1020	23/06/2022	Bureau direction (250 m)	3.70	2.31	3.49	122
		Entrée carrière 00(590 m)	0.39	0.53	0.46	123
1021	05/07/2022	Bureau direction (155 m)	8.08	8.03	10.14	132
		Entrée carrière 00(535 m)	1.16	1.44	0.47	124
1022	11/07/2022	bureau direction(375 m)	4.24	4.56	8.88	124
		Entrée carrière 00 (565 m)	0.97	0.59	0.75	125
1023	13/07/2022	Bureau direction (550 m)	8.58	5.40	8.38	112
		Entrée carrière 00 (150 m)	12.49	6.36	5.00	125
1024	27/07/2022	Bureau direction (250 m)	4.12	3.74	7.15	127
		Entrée carrière 00(450 m)	1.28	0.75	0.58	122
1025	28/07/2022	Bureau direction (180 m)	3.54	2.35	7.06	125
		Entrée carrière 0 (600 m)	0.95	0.78	0.36	121
1026	29/08/2022	Bureau direction (275m)	3.28	2.47	5.07	126
		Entrée carrière 0 (570 m)	0.54	0.41	0.48	124
1027	12/09/2022	Bureau direction (300 m)	2.37	3.43	2.99	123
		Entrée carrière 00(600m)	0.74	0.60	0.34	126
1028	21/09/2022	Entrée carrière 00 (600 m)	1.09	1.11	0.33	125
		BUREAU DIRECTION (240m)	5.43	2.53	4.39	127
1029	23/09/2022	Entrée carrière 00(180 m)	8.36	6.64	4.75	128
		Bureau direction (580 m)	11.88	9.97	11.68	115
1030	10/10/2022	Bureau direction (580 m)	10.55	7.72	8.74	117
		Entrée carrière 00 (150 m)	8.82	11.42	5.61	120
1031	24/10/2022	Bureau direction (555m)	9.67	5.84	8.54	114
		Entrée carrière 00(170 m)	6.84	3.52	5.41	128
1032	07/11/2022	Bureau direction (565m)	10.90	7.42	10.18	115
		Entrée carrière (360 m)	7.58	11.91	8.37	123
1033	10/11/2022	Bureau direction (545 m)	14.90	7.55	9.67	115
		Entrée carrière (175 m)	6.61	9.10	3.23	130
		bureau direction 230m				
		Entrée carrière 00 (500 m)				
		Bureau direction (445m)				
		Entrée carrière 1 (410 m)				
		Bureau direction (285 m)				
		Entrée carrière (330 m)				
		Bureau direction (430 m)				
		Entrée carrière 00 (400 m)				

Fig. 17 : Synthèse des mesures des vibrations en 2021 (données FACO)



Les mesures de vibrations enregistrées en 2022 montrent des vitesses brutes inférieures à 10 mm/s dans toutes les directions sur une majorité des mesures (vitesses pondérées en-dessous des seuils imposés par l'Arrêté Ministériel du 22/09/94 et de l'Arrêté d'autorisation de la carrière).

Toutefois, quelques dépassements sont observables lors de tirs proches du bureau de la carrière notamment (tirs entre 170 et 210 m du bureau). Ces résultats restent assez peu pertinents car ils ne représentent pas nécessairement la situation au droit des habitations riveraines les plus proches du lieu de tir (cf. article 6.6.6.2 de l'arrêté préfectoral).

C'est pourquoi l'exploitant a procédé à une correction de sa méthodologie, et effectue désormais les mesures de vibrations au droit des habitations les plus à risque, à savoir aux lieux-dits « Le Brulys » situé au Nord du site, et à « Sourche » au Sud.

Les derniers résultats de tir sont joints en annexe 7, et résumés dans le tableau ci-dessous.

L'intégralité des mesures sont bien en-deçà du seuil autorisé (10 mm/s sur les trois axes, et 125 dB en surpression acoustique).

Date	Emplacement des mesures	Vitesse pondérée radial (mm/s)	Vitesse pondérée transversal (mm/s)	Vitesse pondérée vertical (mm/s)	Surpression acoustique
16/07/2024	Brulys	1,97	1,16	0,6	118
	Sourche	0,57	0,65	0,55	107
17/07/2024	Brulys	2,01	2,01	1,27	110
	Sourche	0,65	0,73	0,9	111
22/07/2024	Brulys	1,99	1,53	1,41	114
	Sourche	0,56	0,6	0,7	106
02/08/2024	Brulys	1,79	1,8	0,79	117
	Sourche	0,93	1,17	0,92	108

1.2. LES TRAFICS ROUTIERS

1.2.1. L'ACCÈS AU SITE ET LES ITINÉRAIRES EMPRUNTES PAR LES CAMIONS

L'accès à la Carrière de la Hunaudière s'effectue par la RD n°583.

L'accès à la voirie a été aménagé par un revêtement enrobé et la mise en place d'une signalisation adaptée (photographies ci-dessous). Cet accès sera conservé dans le cadre du projet.

Par ailleurs :

- un retrait de 30 m environ est présent entre le portail d'entrée et la RD n°583, permettant aux camions de stationner et entrer sans gêner la voirie,
- un panneau « STOP » est implanté en sortie de site.



Fig. 18 : Vue sur l'intersection entre la RD 583 et la RD 57



Fig. 19 : Vue sur l'entrée du site



Fig. 20 : Vue sur la RD 583 en sortant du site



Fig. 21 : Plan de circulation de la carrière



1.2.2. LES VOIES DE CIRCULATION DU SECTEUR

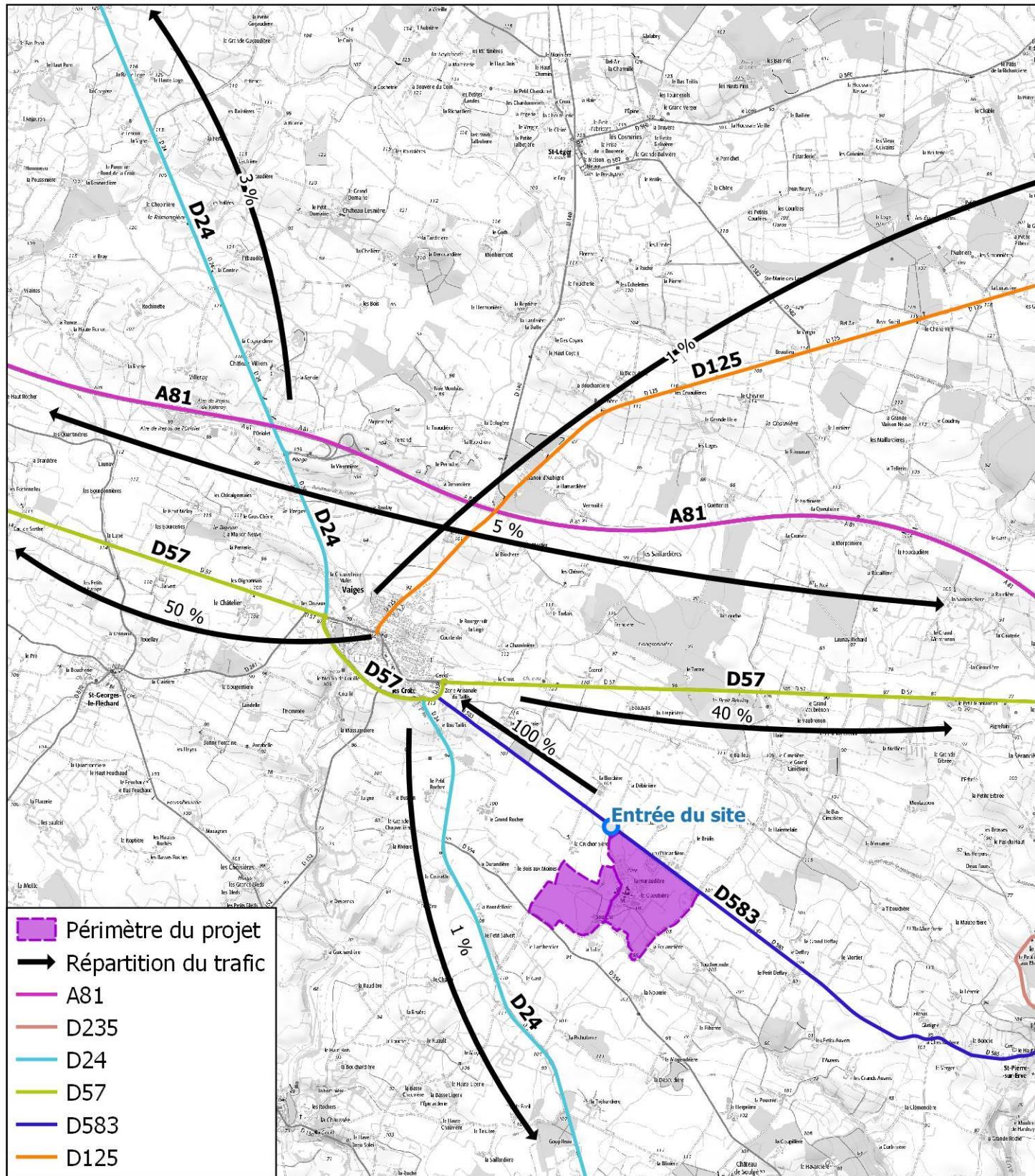
Le trafic, évalué dans le cadre du précédent dossier d'autorisation et repris dans l'article 3.2.5 de l'arrêté du 17 janvier 2013, se répartit de la façon suivante :

- RD 583 – Direction Vaiges (100 % du trafic),
- RD 57 – Direction Laval (50 % du trafic),
- RD 57 – Direction Le Mans (40 % du trafic),
- RD 24 – Direction Mayenne (3 % du trafic),
- RD 24 – Direction Chémeré-le-Roi (1 % du trafic),
- RD 125 – Direction Voutré (1 % du trafic),
- A 81 : Le Mans – Péage de la Gravelle (5 % du trafic).

D'autres voies de circulation secondaires sont situées aux alentours de la Carrière de la Hunaudière mais ne sont qu'exceptionnellement empruntées par les camions sortant du site.

L'accès à la Carrière de la Hunaudière se fait depuis la RD 583 (axe reliant Vaiges à Thorigné en Charnie).

De nombreuses voies communales desservent les hameaux et bourgs alentours.



0 1 2 3 km

ITINÉRAIRES EMPRUNTES



1.2.3. LES TRAFICS

Outre les différentes voies de desserte présentées au paragraphe précédent, de nombreuses voies communales desservent les hameaux et bourgs alentours.

Le tableau suivant reprend les données du comptage routier effectué par le Conseil Départemental de la Mayenne en 2017 et 2018 (disponible sur le site du gouvernement : <https://geo.data.gouv.fr/fr/datasets/7b227609d38cf967b86200e872e2996deeb325e3>) pour les voies les plus proches de la carrière de la Hunaudière.

Voie de circulation	Lieu du point de comptage	Nombre de véhicules par jour	Nombre de poids lourds par jour	Part des poids lourds en %
RD 583	Entre Thorigné-en-Charnie et Vaiges	281	20 ⁽¹⁾	7,12
RD 57	Entre Vaiges et Saint-Jean-sur-Erve	3475	1009	29,05
RD 57	Entre Vaiges et Soulgé-sur-Ouette	4826	1012	20,96
RD 24	Entre Vaiges et Chémeré-le-Roi	1658	260	15,74
RD 24	Entre Vaiges et la Chapelle-Rainsouin	1615	236	14,61
RD 125	Entre Vaiges et Saint-Suzannes-et-Chammes	1357	88	6,48
A 81	Entre Niafles et Vaiges	21936	2450	11,2

(1) Cette donnée paraît incohérente avec le trafic moyen théorique de la carrière. Afin d'évaluer le cas le plus rédhibitoire pour la carrière, cette valeur ne sera pas reprise pour les calculs, remplacé par le trafic théorique sortant de la carrière.

Fig. 23 : Données relatives au trafic routier

Il n'existe pas de données de trafics routiers sur les voies communales du secteur. A noter également qu'un contournement du bourg de Vaiges a été effectué en 2010, permettant aux camions d'éviter la traversée du bourg et les nuisances associées. Ce trajet sera conservé dans le cadre du projet.

Le trafic généré par la production maximale autorisée par l'Arrêté Préfectoral du 17 janvier 2013 peut ainsi être évalué à partir des hypothèses suivantes :

Quantités de matériaux transportés	Moyen annuel (tonnes/an)	Maximal annuel (tonnes/an)
Flux de camions sortants		
Production de matériaux de viabilité	50 000	50 000
Production de chaux	145 000 ⁽¹⁾	145 000 ⁽¹⁾
Production de carbonates de calcium	380 000	500 000

(1) La chaux exportée est légèrement inférieure à la quantité produite pour sa fabrication (la combustion du procédé engendrant une perte de matière de l'ordre de 40%)

Fig. 24 : Estimation des flux de camions maximaux desservant actuellement la carrière et ses activités connexes



Les matériaux extraits du site étant totalement transformés, l'intégralité du trafic des trois activités (carrière, fours à chaux et production de carbonates fillers) est prise en compte dans les données de trafic.

Pour l'estimation du trafic actuel, les tonnages moyen autorisés ont été retenus. Par ailleurs, l'activité du site se répartit sur environ 250 jours par an et on retiendra que les camions transportant ces matériaux reçoivent en moyenne une charge de 30 tonnes.

Le nombre de camions transitant sur le site pour la production moyenne autorisée de la carrière peut être évalué à :

- **50 000 (t) / 30 (t) / 250 (j) = 6,7 poids lourds par jour pour la carrière,**
- **145 000 (t) / 30 (t) / 250 (j) = 19,3 poids lourds pour la chaux,**
- **380 000 (t) / 30 (t) / 250 (j) = 50,6 poids lourds pour les fillers,**

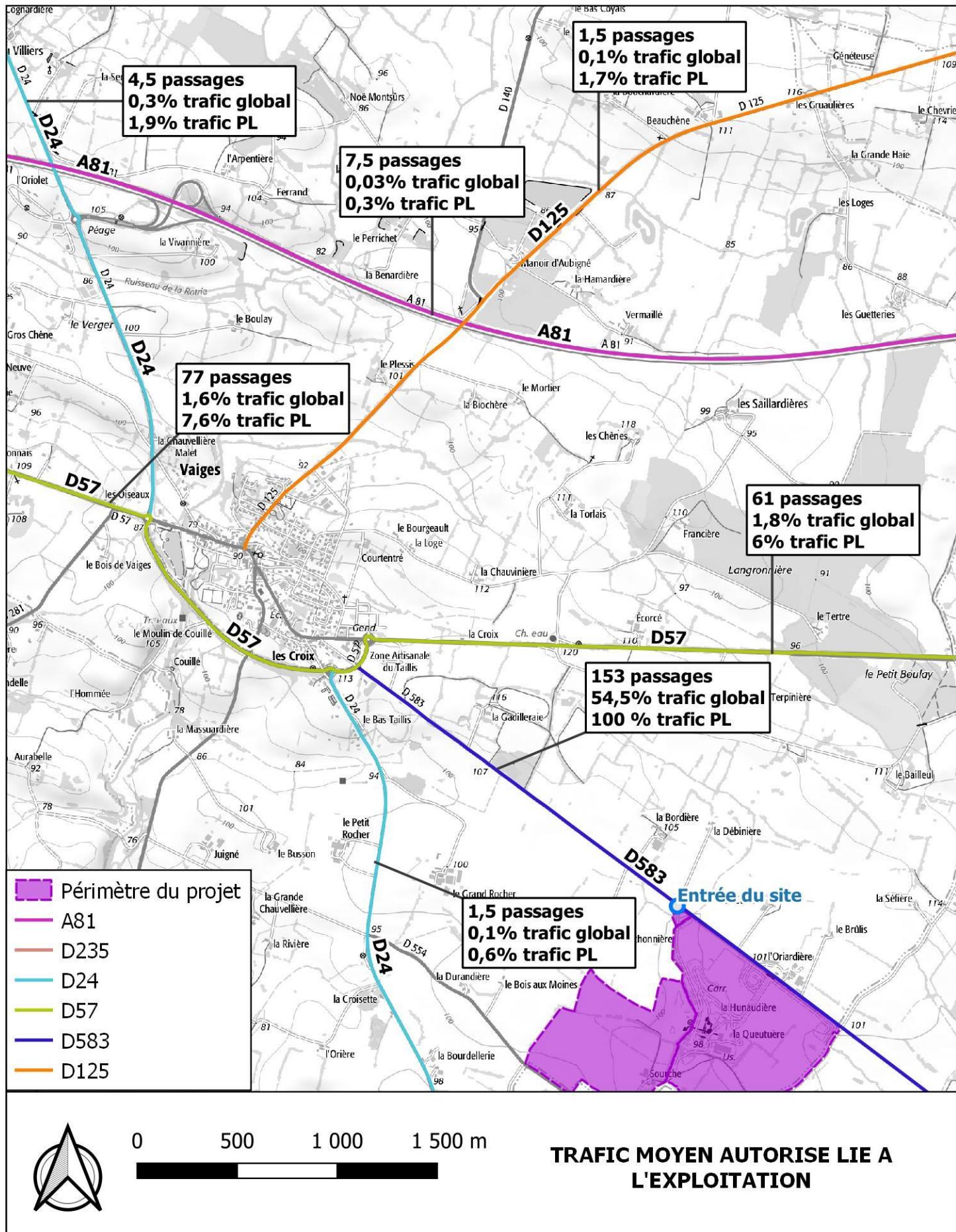
Soit 76,6 poids lourds sortant de la carrière, soit environ 153 passages par jour.

Ces camions se répartissent ensuite ainsi :

- 50 % vers Laval (RD 57), soit $76,6 \times 0,5 = 38,3$ PL, représentant environ 77 passages par jour
- 40 % vers Le Mans (RD 57), soit $76,6 \times 0,4 = 30,7$ PL, représentant environ 61 passages par jour
- 3 % vers Mayenne (RD24) soit $76,6 \times 0,03 = 2,3$ PL, représentant environ 4,5 passages par jour,
- 1 % vers Voutré ou Chémeré-le-Roi (RD125 et RD24), soit $76,6 \times 0,01 = 0,8$ PL, représentant environ 1,5 passages par jour pour chaque axe,
- 5 % vers l'A81, soit $76,6 \times 0,05 = 3,8$ PL, représentant environ 7,5 passages par jour.

Ce trafic maximal inhérent au fonctionnement de la carrière représente ainsi :

- 54,5 % du trafic global et 100 % du trafic de poids lourds sur la RD 583 en direction de Vaiges,
- 1,6 % du trafic global et 7,6 % du trafic de poids lourds sur la RD 57 en direction de Laval,
- 1,8 % du trafic global et 6 % du trafic de poids lourds sur la RD 57 en direction du Mans,
- 0,1 % du trafic global et 0,6 % du trafic de poids lourds sur la RD 24 en direction de Chémeré-le-Roi,
- 0,3 % du trafic global et 1,9 % du trafic de poids lourds sur la RD 24 en direction de Mayenne,
- 0,1 % du trafic global et 1,7 % du trafic de poids lourds sur la RD 125 en direction de Voutré,
- 0,03 % du trafic global et 0,3 % du trafic de poids lourds sur l'A81.





1.3. SECURITE ET STABILITE

1.3.1. SECURITE

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

D'après le site internet « Georisques », la commune de Vaiges est concernée par les risques suivants :

- Inondation (zones sensibles aux remontées de nappes) : risque existant,
- Séisme : risque faible,
- Mouvements de terrain : risque existant,
- Retrait-gonflement des argiles : risque modéré (risque faible au niveau du projet),
- Radon : risque élevé,
- Canalisations de transport de matières dangereuses : risque existant,
- Pollution des sols : risque existant.

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

Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
Inondations et/ou Coulées de Boue	20/07/2014	04/10/2014
Inondations et/ou Coulées de Boue	25/12/1999	30/12/1999
Inondations et/ou Coulées de Boue	24/07/1994	24/11/1994

Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
Mouvement de Terrain	25/12/1999	30/12/1999

Fig. 26 : Liste des catastrophes naturelles ayant affecté la commune de Vaiges
(source : Georisques)

Cependant, d'après le site internet Georisques (<http://www.georisques.gouv.fr/acces-aux-donnees-des-zones-inondables-azi>), le projet se situe hors zone inondable.

De plus, la commune de Vaiges n'est pas recensée dans un atlas des zones inondables et ne fait pas partie d'un programme de prévention PAPI (Programme d'Actions de Prévention des Inondations).

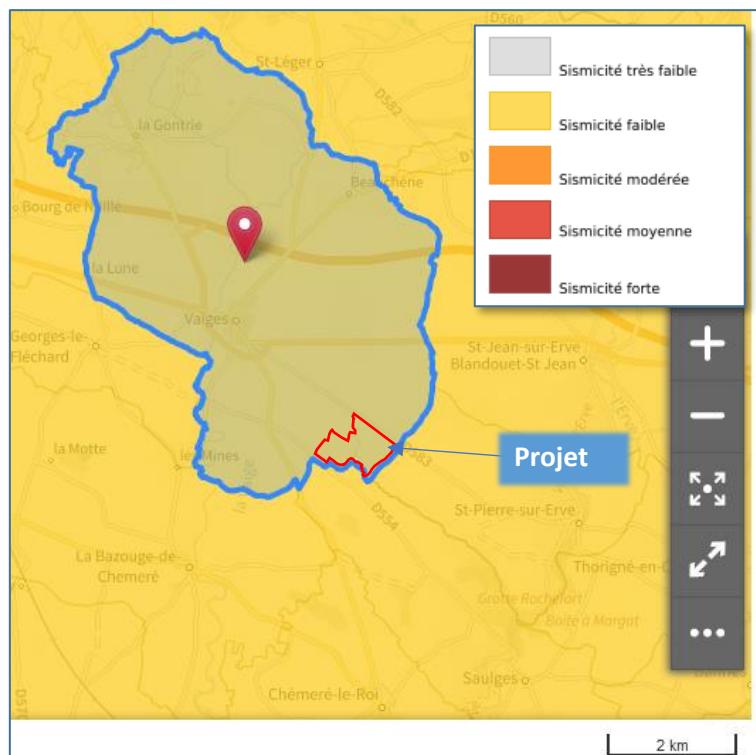


Fig. 27 : Carte du potentiel sismique de la commune de Vaiges (source : BRGM)

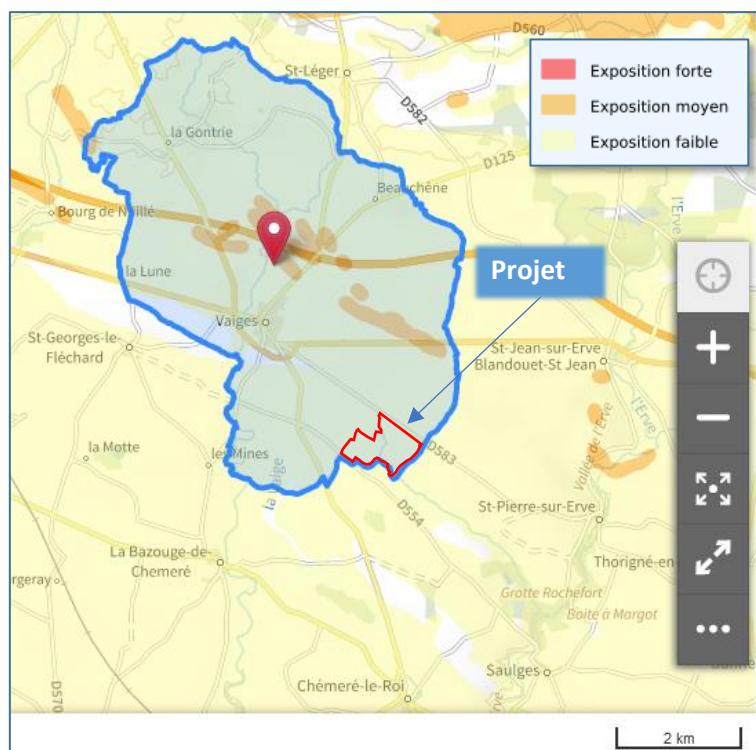


Fig. 28 : Carte des Aléas retrait-gonflement des sols argileux (source : BRGM)

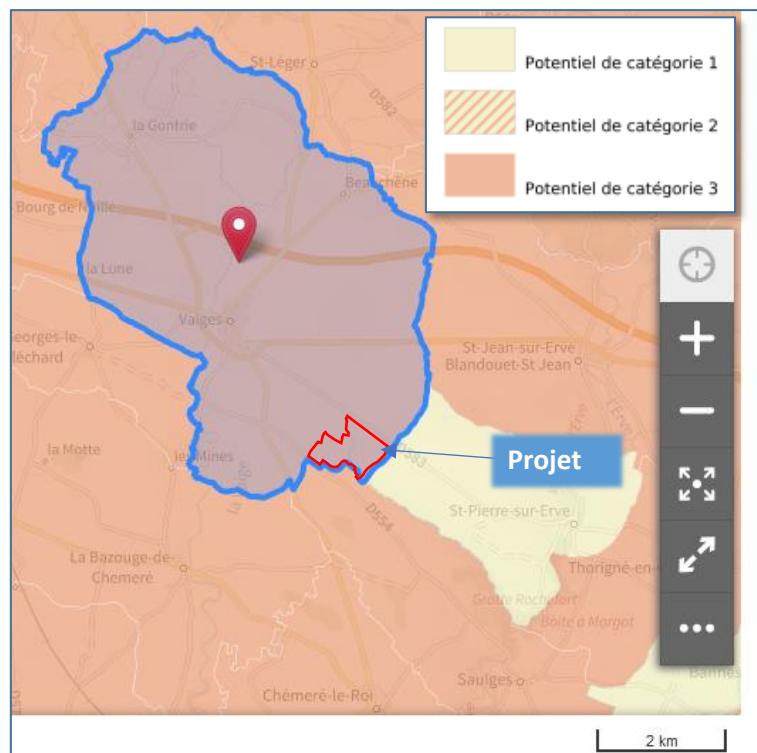


Fig. 29 : Carte du potentiel radon de la commune de Vaiges (source : IRSN)

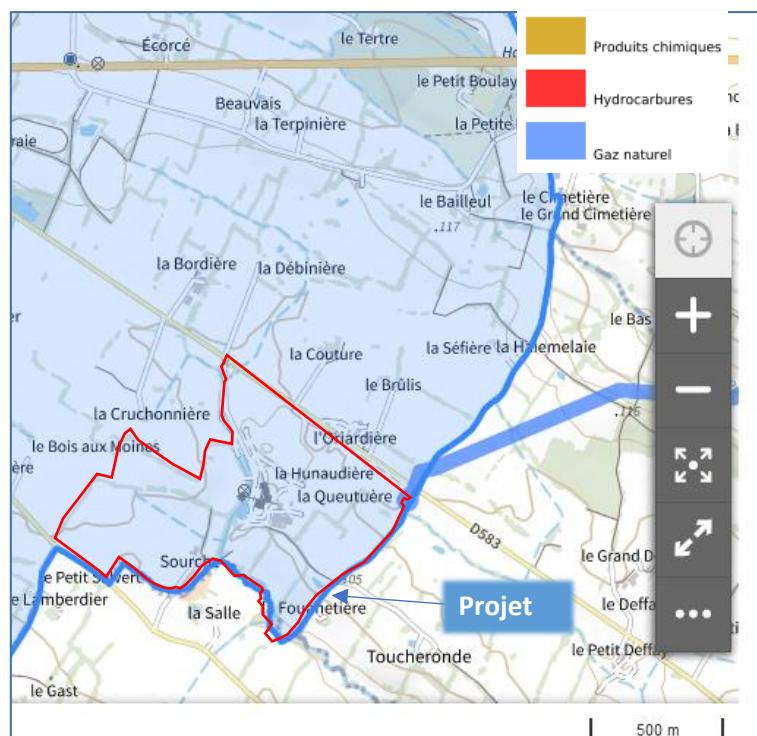


Fig. 30 : Carte des canalisations de transport de matières dangereuses de la commune de Vaiges – zoom au niveau du projet (source : BRGM)



La canalisation de gaz recensée a été prise en compte dans le cadre du projet : en effet, elle se prolonge au sein du périmètre (cf. paragraphe 1.8.1) et une distance de 5 mètres de part et d'autre sera respectée afin de ne pas l'impacter.

Par ailleurs, la commune de Vaiges ne fait partie d'aucun Plan de Prévention de Risques.

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

1.3.1.2. Sécurité sur le site

Les 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 circulation d'engins,
- la présence de bassins en eau,

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

- la présence d'une clôture efficace sur l'ensemble du périmètre carrière,
- la présence de merlons périphériques,
- la fermeture du site en dehors des périodes d'activités au moyen d'un portail fermé à clé.

Les photos suivantes illustrent les conditions de fermeture du site et d'information du public.



Fig. 31 : Vue sur le plan de signalisation à l'entrée du site



Fig. 32 : Signalisations au sein du site



Fig. 33 : Signalisations autour du site

En outre les dispositions sont prises pour limiter les risques accidentels liés à la manipulation d'explosifs :

- Absence de stockage d'explosifs sur site,
- Mise en œuvre des explosifs par des personnes dûment habilitées.

Les risques d'accident sont limités par l'interdiction de circuler à pied sur la carrière, sauf en cas de besoin spécifique, la présence de clôtures autour des bassins et de bouées.

1.3.1.3. La sécurité routière

L'accès à la Carrière de la Hunaudière se fait depuis la RD n°583. La sortie du site présente un « STOP » et une bonne visibilité de chaque côté de la RD.



Fig. 34 : Vue sur la RD 583 en sortant du site

A noter qu'un système de portique a été installé au sein du site en 203 afin de renforcer la sécurité lors de la circulation des engins et camions clients.



Fig. 35 : Portique de sécurité sur le site

1.3.1.4. Amiante

Le rapport du BRGM de juillet 2013 intitulé : « *Exposition aux fibres asbestiformes dans les industries extractives : Identification des sites potentiellement concernés en France métropolitaine* » a pour but d'établir pour la France métropolitaine une liste des carrières potentiellement concernées par la présence d'amiante dans les matériaux faisant l'objet des exploitations. Les sites correspondant à des exploitations de formations superficielles non consolidées et allochtone (alluvions, etc..) n'ont pas été pris en considération dans le cadre de cette étude.

Dans ce rapport l'amiante est définie comme :

L'amiante est une substance minérale naturelle qui correspond à plusieurs variétés de silicates fibreux ainsi qu'à tous les mélanges entre ces différents silicates. Ces minéraux sont connus depuis l'antiquité sous le nom d'asbeste et ont longtemps été exploités pour leurs propriétés thermo-mécaniques. Ces six silicates appartiennent à deux groupes d'espèces minéralogiques, les serpentines¹ et les amphiboles², et correspondent :

- au **chrysotile** (ou *amiante blanc*),
- à la **crocidolite** (ou *rébeckite-amiante* ou *amiante bleu*),
- à l'**amosite** (ou *grunérite-amiante* ou *amiante brun*),
- à l'**anthophyllite-amiante**,
- à la **trémolite-amiante**,
- à l'**actinolite-amiante**.

Fig. 36 : Définition de l'Amiante – Rapport du BRGM de juillet 2013



Des classes d'aléas ont été définies dans ce rapport, elles sont reprises ci-dessous.

La classe d'aléa de niveau 1 correspond aux formations géologiques dans lesquelles aucun indice d'amiante n'est actuellement connu et pour lesquelles la probabilité d'occurrence de minéraux amiantifères est nulle ou pratiquement nulle.

La classe d'aléa de niveau 2 correspond aux formations géologiques dans lesquelles des occurrences d'amiante très localisées et exceptionnelles sont connues.

La classe d'aléa de niveau 3 correspond aux formations géologiques dans lesquelles les occurrences d'amiante sont plus fréquentes mais encore localisées et non systématiques.

La classe d'aléa de niveau 4 correspond aux formations géologiques dans lesquelles les occurrences d'amiante sont très nombreuses à systématiques et pour lesquelles la probabilité d'occurrence de minéraux amiantifères est forte.

Fig. 37 : Extrait du rapport du BRGM de juillet 2013

Cas de la carrière de la Hunaudière

Dans le rapport du BRGM de juillet 2013, le site de la Hunaudière (exploitation de roche dite « sédimentaire non métamorphique ») est classé en aléa 1 : « Nul à très nul » comme en témoigne l'extrait suivant :

Enfin, toutes les carrières situées dans des environnements géologiques très peu favorables à l'existence de structures amiantifères, et dans lesquels aucun indice d'amiante n'a jamais été identifié, sont considérées comme des sites d'aléa 1 (« Nul à très faible »). Ces sites correspondent aux carrières exploitant :

- des roches magmatiques acides (Tonalites, Granodiorites, Granites, Granophyres, Monzogranites, Leucogranites, Microgranites, Syénogranites, Pegmatites, etc.);
- des roches métamorphiques paradrivées et orthodrivées (Greiss, Orthogreiss, Schistes, Schistes sériciteux, Métagrès, Métasiltites, Micaschistes, Paragneiss, Porphyroïdes, Quartzites, etc.);
- des cornéennes ;
- des roches volcaniques basiques à intermédiaires non métamorphiques (Andésites, Basaltes, Basanites, Cinérites, Phonolites, Projections scoriacées, Projections bréchiques, Trachy-andésites, Trachytes, etc.);
- des roches volcaniques acides (Rhyolites, Métarhyolites, etc.);
- des roches sédimentaires non métamorphiques (Argilites, Calcaires, Grès, Marnes, Pélites, Siltites, etc.).

Fig. 38 : Extrait du rapport du BRGM de juillet 2013

Au regard de ces éléments, il apparaît que le risque associé à l'amiante est lié à la présence de roche basique de type amphiboles ou serpentines dans lesquelles des fibres d'amiante peuvent être naturellement présentes.

Le site de la Hunaudière est composé de roches sédimentaires de type calcaire, et n'est donc pas de nature à contenir des matériaux basiques contenant des fibres d'amiante.



1.3.1.5. Radioactivité naturelle

La directive 2013/59/Euratom du 5 décembre 2013 publiée au Journal officiel de l'Union européenne du 17 janvier 2014, fixe les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants.

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

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

Article R515-110

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

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

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

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

Article D515-111

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

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

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

Article R515-112

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

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

Fig. 39 : Extrait des articles R515-110 à R515-112 du code de l'environnement

Les matériaux exploités sur la carrière de la Hunaudière (calcaires) ne correspondent à aucun des critères mentionnés par les articles R515-110 à R515-112.



D'après l'Arrêté du 3 juillet 2019 relatif *aux caractérisations radiologiques de matériaux, matières, produits, résidus ou déchets susceptibles de contenir des substances radioactives d'origine naturelle*, l'objectif des caractérisations radiologiques effectuées par les organismes accrédités est de déterminer les concentrations d'activité massique du **potassium 40** et des radionucléides des chaînes de l'**uranium 238** et du **thorium 232**.

Selon l'arrêté, l'exploitant comparera les concentrations d'activité des radionucléides naturels aux valeurs limites d'exemption pour les radionucléides naturels fixées dans le tableau 1 de l'annexe 13-8 du code de la santé publique. Si une ou plusieurs des concentrations d'activité en radionucléides naturels dépassent la valeur limite d'exemption, la substance concernée sera considérée comme substance radioactive d'origine naturelle.

Les résultats des mesures seront reportés par l'exploitant dans des documents tenus à la disposition de l'autorité administrative compétente.

La note de l'UNPG du 29/11/2019 relative à la radioactivité naturelle, jointe en annexe 5 confirme que les matériaux exploités sur la carrière de la Hunaudière ne sont pas soumis à la caractérisation radiologique.

1.3.2. SALUBRITE PUBLIQUE

Les matériaux exploités sur le site sont des produits minéraux, par nature imputrescibles. La carrière de la Hunaudière 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.



1.4. LES DECHETS

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

Les déchets générés sur la carrière de la Hunaudière sont les suivants :

- pneumatiques,
- ferrailles,
- huiles usagées et graisses liées à l'entretien des engins et installations,
- déchets banals (emballages, papiers, cartons).

La production de ces déchets sur la carrière est minime. Les déchets sont triés à la source pour être ensuite éliminés par les filières spécialisées. Certains de ces déchets sont susceptibles d'être recyclés pour revalorisation. Les déchets ménagers produits sur le site sont éliminés par la filière présente sur la commune de Vaiges.

1.4.2. 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 de la Hunaudière, **un plan de gestion a été réalisé. Il fait l'objet du chapitre 21 du dossier de demande environnementale.**

1.5. EMISSIONS LUMINEUSES

Les émissions lumineuses sur la Carrière de la Hunaudière ont pour sources, les phares des engins et des camions circulant sur le site, les dispositifs d'éclairage des installations de traitement des matériaux et bâtiments annexes (bureaux et locaux). Les émissions propres à l'activité de la carrière n'ont lieu que le jour (7h-22h)



1.6. LE CLIMAT, LA VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET L'AIR

1.6.1. LE CLIMAT

Le climat lavallois, et plus généralement de la Mayenne, est de type océanique. L'influence de ce climat en partie méridionale et centrale est notamment dû à la proximité de la mer et de la baie du Saint-Michel, là où le climat sera plus océanique dégradé sur la partie septentrionale. La douceur de la température et d'assez faibles écarts au cours de l'année sont une autre marque de ce climat. Les hivers sont dans l'ensemble assez cléments alors que les étés ne connaissent pas de très grosses chaleurs. La température moyenne de janvier, mois le plus frais, présente peu de différence du Nord au Sud. Sur l'ensemble de l'année, les pluies sont fréquentes mais peu intenses. Les chutes de neige y sont exceptionnelles.

Les données météorologiques du secteur de Vaiges sont issues de la station de Laval-Entrammes (1981-2010), consultables sur le site www.meteofrance.fr et reprises page suivante.

Ces données caractérisent un climat doux, avec une température annuelle moyenne de 11,8 °C et des précipitations moyennes, avec un cumul annuel moyen de 740 mm.



Statistiques 1981–2010 et records

Indicatif : 53094001, alt : 99m, lat : 48°01'54"N, lon : 00°44'18"W

LAVAL-ENTRAMMES (53)											
Statistiques 1981–2010 et records											
Indicatif : 53094001, alt : 99m, lat : 48°01'54"N, lon : 00°44'18"W											
Nombre moyen de jours avec											
Tx >= 30°C	-	-	-	0.1	1.5	3.3	3.5	0.7	-	-	9.0
Tx >= 25°C	-	-	-	0.4	3.0	7.2	11.9	12.3	4.4	0.3	39.6
Tx <= 0°C	1.1	0.5	-	-	-	-	-	-	0.1	0.7	2.4
Tn <= -0°C	9.6	8.4	4.2	1.5	-	-	-	-	0.4	4.1	9.6
Tn <= -5°C	1.7	0.8	0.1	-	-	-	-	-	0.3	1.0	3.9
Tn <= -10°C	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2
Tx : Température minimale, Tx : Température maximale											
La hauteur quotidienne maximale de précipitations (mm)											
Rx >= 1 mm	119	10.5	9.0	10.5	9.7	6.8	7.5	7.0	8.0	11.1	11.4
Rx >= 5 mm	4.8	4.3	3.6	4.1	4.4	3.4	3.0	2.6	3.6	5.4	5.4
Rx >= 10 mm	2.3	1.7	1.5	1.1	2.5	1.4	1.6	1.2	1.9	2.7	2.8
Rx : Hauteur quotidienne de précipitations											
Nombre moyen de jours avec											
Statistiques établies sur la période 1988–2010	37	42	26.6	38.2	35	32.4	53.8	36.2	33.2	32.6	32.2
Date	11-1993	25-1996	21-2001	30-2001	13-1993	30-1993	26-2003	20-2003	13-1993	11-2006	30-1998
Statistiques établies sur la période 1988–2010											
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)											
73	59.6	52.4	56.2	67.3	45.4	48.1	43.8	60.6	79.4	72.6	74.0
Statistiques établies sur la période 1988–2010											
Nombre moyen de jours avec											
Statistiques établies sur la période 1988–2010	119	10.5	9.0	10.5	9.7	6.8	7.5	7.0	8.0	11.1	11.4
Date	11-1993	25-1996	21-2001	30-2001	13-1993	30-1993	26-2003	20-2003	13-1993	11-2006	30-1998
Statistiques établies sur la période 1988–2010											
Nombre moyen de jours avec											
Statistiques établies sur la période 1988–2010	37	42	26.6	38.2	35	32.4	53.8	36.2	33.2	32.6	32.2
Date	11-1993	25-1996	21-2001	30-2001	13-1993	30-1993	26-2003	20-2003	13-1993	11-2006	30-1998
Statistiques établies sur la période 1988–2010											
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)											
73	59.6	52.4	56.2	67.3	45.4	48.1	43.8	60.6	79.4	72.6	74.0
Statistiques établies sur la période 1988–2010											
Nombre moyen de jours avec											
Statistiques établies sur la période 1988–2010	119	10.5	9.0	10.5	9.7	6.8	7.5	7.0	8.0	11.1	11.4
Date	11-1993	25-1996	21-2001	30-2001	13-1993	30-1993	26-2003	20-2003	13-1993	11-2006	30-1998
Statistiques établies sur la période 1988–2010											
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)											
73	59.6	52.4	56.2	67.3	45.4	48.1	43.8	60.6	79.4	72.6	74.0
Statistiques établies sur la période 1988–2010											
Nombre moyen de jours avec											
Statistiques établies sur la période 1988–2010	119	10.5	9.0	10.5	9.7	6.8	7.5	7.0	8.0	11.1	11.4
Date	11-1993	25-1996	21-2001	30-2001	13-1993	30-1993	26-2003	20-2003	13-1993	11-2006	30-1998
Statistiques établies sur la période 1988–2010											
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)											
73	59.6	52.4	56.2	67.3	45.4	48.1	43.8	60.6	79.4	72.6	74.0
Statistiques établies sur la période 1988–2010											
Nombre moyen de jours avec											
Statistiques établies sur la période 1988–2010	119	10.5	9.0	10.5	9.7	6.8	7.5	7.0	8.0	11.1	11.4
Date	11-1993	25-1996	21-2001	30-2001	13-1993	30-1993	26-2003	20-2003	13-1993	11-2006	30-1998
Statistiques établies sur la période 1988–2010											
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)											
73	59.6	52.4	56.2	67.3	45.4	48.1	43.8	60.6	79.4	72.6	74.0
Statistiques établies sur la période 1988–2010											
Nombre moyen de jours avec											
Statistiques établies sur la période 1988–2010	119	10.5	9.0	10.5	9.7	6.8	7.5	7.0	8.0	11.1	11.4
Date	11-1993	25-1996	21-2001	30-2001	13-1993	30-1993	26-2003	20-2003	13-1993	11-2006	30-1998
Statistiques établies sur la période 1988–2010											
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)											
73	59.6	52.4	56.2	67.3	45.4	48.1	43.8	60.6	79.4	72.6	74.0
Statistiques établies sur la période 1988–2010											
Nombre moyen de jours avec											
Statistiques établies sur la période 1988–2010	119	10.5	9.0	10.5	9.7	6.8	7.5	7.0	8.0	11.1	11.4
Date	11-1993	25-1996	21-2001	30-2001	13-1993	30-1993	26-2003	20-2003	13-1993	11-2006	30-1998
Statistiques établies sur la période 1988–2010											
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)											
73	59.6	52.4	56.2	67.3	45.4	48.1	43.8	60.6	79.4	72.6	74.0
Statistiques établies sur la période 1988–2010											
Nombre moyen de jours avec											
Statistiques établies sur la période 1988–2010	119	10.5	9.0	10.5	9.7	6.8	7.5	7.0	8.0	11.1	11.4
Date	11-1993	25-1996	21-2001	30-2001	13-1993	30-1993	26-2003	20-2003	13-1993	11-2006	30-1998
Statistiques établies sur la période 1988–2010											
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)											
73	59.6	52.4	56.2	67.3	45.4	48.1	43.8	60.6	79.4	72.6	74.0
Statistiques établies sur la période 1988–2010											
Nombre moyen de jours avec											
Statistiques établies sur la période 1988–2010	119	10.5	9.0	10.5	9.7	6.8	7.5	7.0	8.0	11.1	11.4
Date	11-1993	25-1996	21-2001	30-2001	13-1993	30-1993	26-2003	20-2003	13-1993	11-2006	30-1998
Statistiques établies sur la période 1988–2010											
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)											
73	59.6	52.4	56.2	67.3	45.4	48.1	43.8	60.6	79.4	72.6	74.0
Statistiques établies sur la période 1988–2010											
Nombre moyen de jours avec											
Statistiques établies sur la période 1988–2010	119	10.5	9.0	10.5	9.7	6.8	7.5	7.0	8.0	11.1	11.4
Date	11-1993	25-1996	21-2001	30-2001	13-1993	30-1993	26-2003	20-2003	13-1993	11-2006	30-1998
Statistiques établies sur la période 1988–2											

La figure ci-après représente la rose des vents de la station de Laval-Etronniere entre 2013 et 2022, issue du site <https://www.meteodata.fr>.

D'après cette rose des vents, les vents dans le secteur d'étude, proviennent principalement du Nord, et dans une moindre mesure du Sud-Ouest.

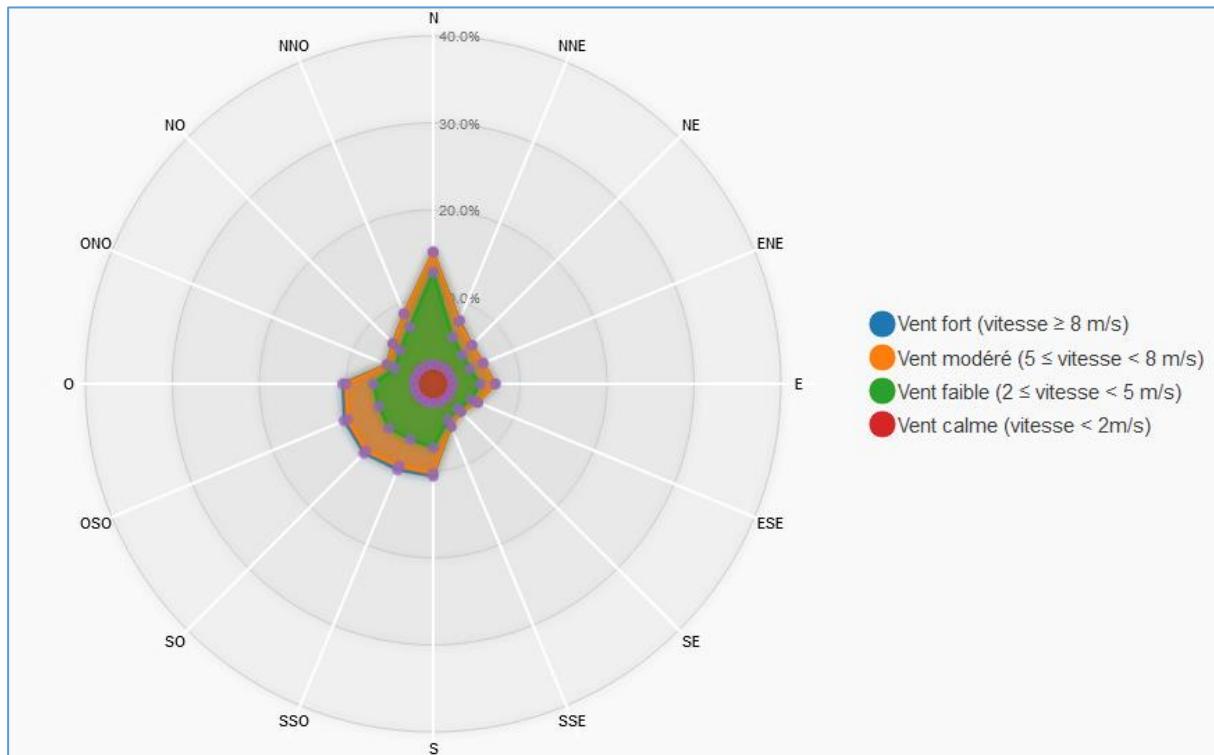


Fig. 41 : Rose des vents relevée entre 2013 et 2022 sur Laval-Etronniere (Source : MétéoData)

1.6.2. LA VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

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

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

La vulnérabilité de la Carrière de la Hunaudière vis-à-vis de ces effets est reprise ci-dessous.

- Remontée du niveau des mer : la carrière n'est pas exposée étant localisée à plus de 100 km du littoral,
- Evènements climatiques extrêmes : la carrière n'est pas située en zone inondable,
- Hausse de la température : la carrière ne présente pas de vulnérabilité concernant la hausse de température.

En conclusion, la carrière de la Hunaudière ne présente pas de vulnérabilité particulière au changement climatique pouvant nuire à son exploitation.



1.6.3. L'AIR

1.6.3.1. Définition et réglementations

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.

1.6.3.2. Qualité de l'air

Le réseau Air Pays de La Loire surveille et étudie la qualité de l'air sur la région. Des mesures qui concernent les principaux polluants : SO₂, NO₂, NO, O₃, NO_x et PM₁₀ et PM_{2,5} sont généralement réalisées au niveau des principales villes et/ou agglomérations.

Sur le département de la Mayenne, il existe deux stations fixes : 1 station urbaine et 1 station rurale. Des campagnes de mesures sont également réalisées par des camions laboratoire itinérants (www.airpl.org).

A titre d'information, sont reprises ci-après les données de la station de mesure située dans un contexte rural similaire à la Carrière de la Hunaudière, il s'agit de la commune de Saint-Denis d'Anjou (Mayenne).

Elle est représentative d'une zone à faible densité de population et à faible densité d'activité. Pour cette station, seules les concentrations en NO, NO₂, NO_x, O₃, PM₁₀, et PM_{2,5}, sont mesurées.

En 2020, à la station de Saint-Denis d'Anjou, la teneur moyenne annuelle en poussières fines (PM₁₀) dans l'air était de l'ordre de 15,6 µg/m³. Pour les poussières PM_{2,5} la concentration annuelle moyenne était de 9,1 µg/m³. Ces valeurs sont bien inférieures aux objectifs de qualité (le tableau reprenant les seuils est présenté au chapitre 7).

La Carrière de la Hunaudière étant située dans un contexte similaire à celui de la station de Saint Denis d'Anjou, on peut s'attendre à des concentrations en PM₁₀ et PM_{2,5} du même ordre de grandeur.



1.6.3.3. EMCAIR (Emissions des Carrières dans l'AIR)

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

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

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

- Améliorer les connaissances sur la qualité de l'air de l'industrie des carrières. L'influence des sites sur les risques de pollution de l'air est encore méconnue et, par voie de conséquence, souvent surévaluée. Ce programme permet de donner une image réaliste des émissions des différentes sources, notamment par rapport aux particules PM₁₀ et PM_{2,5} émises et aux dépôts (retombées) atmosphériques ;
- Comprendre les méthodes de mesures de poussières atmosphériques et la métrologie adaptées au contexte des carrières ;
- Optimiser les connaissances sur la granulométrie des particules émises en carrière :
 - o Faire le lien entre les particules en suspension (PM) et celles qui se déposent (poussières sédimentables) ;
 - o Identifier leurs compositions chimiques et les corrélérer avec les gisements exploités et ainsi déterminer l'empreinte d'une carrière sur son environnement proche en la distinguant de celles des autres activités les plus présentes (agricole ou autre industrie, chauffage urbain...) ;
- Évaluer la pertinence du modèle de diffusion le plus couramment utilisé par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQAs) pour représenter les émissions des carrières : arriver à un schéma de répartition spatiale et temporelle, calculé à partir des facteurs d'émissions des différentes activités présentes qui permet de retrouver les concentrations mesurées au cours des campagnes expérimentales.

Les résultats du programme EMCAIR présentés ci-après, sont issus du Rapport final – *Emissions des poussières des carrières dans l'air – Avril 2018*. Ils montrent que :

- « les dépôts de poussières sont plus élevés au sein de la carrière que dans son environnement proche. Les émissions en carrière restent confinées au sein de la carrière,
- les carrières produisent majoritairement des poussières sédimentables (qui retombent très vite),
- les particules qui restent en suspension (qui retombent moins vite), sont majoritairement des PM₁₀ et peu de PM_{2,5}.

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

Les mesures réalisées au cours des campagnes 2015 - 2017 et leur interprétation montrent que les dépôts de poussières et les concentrations en PM sont plus élevés en carrière que dans leur environnement proche. Cela s'explique par la proximité des sources d'émission en son sein, notamment le transport, le déstockage, le traitement... Les carrières produisent majoritairement des PM₁₀ et peu de PM_{2,5}. Le rapport PM_{2,5}/PM₁₀ est inférieur à 0,2.

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

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

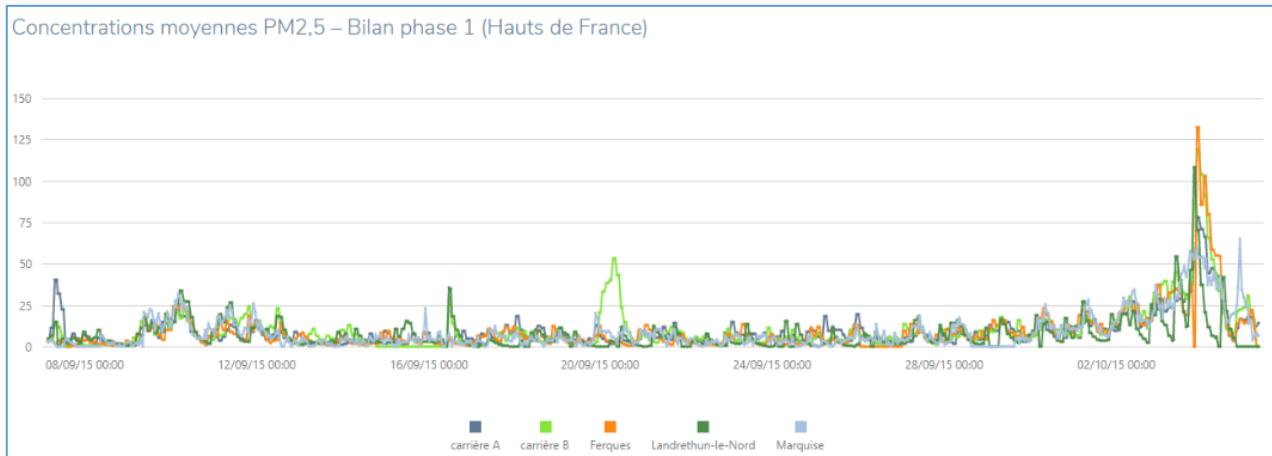


Fig. 42 : Concentration moyenne en PM_{2,5} sur 5 sites dont deux carrières – Secteur Hauts de France

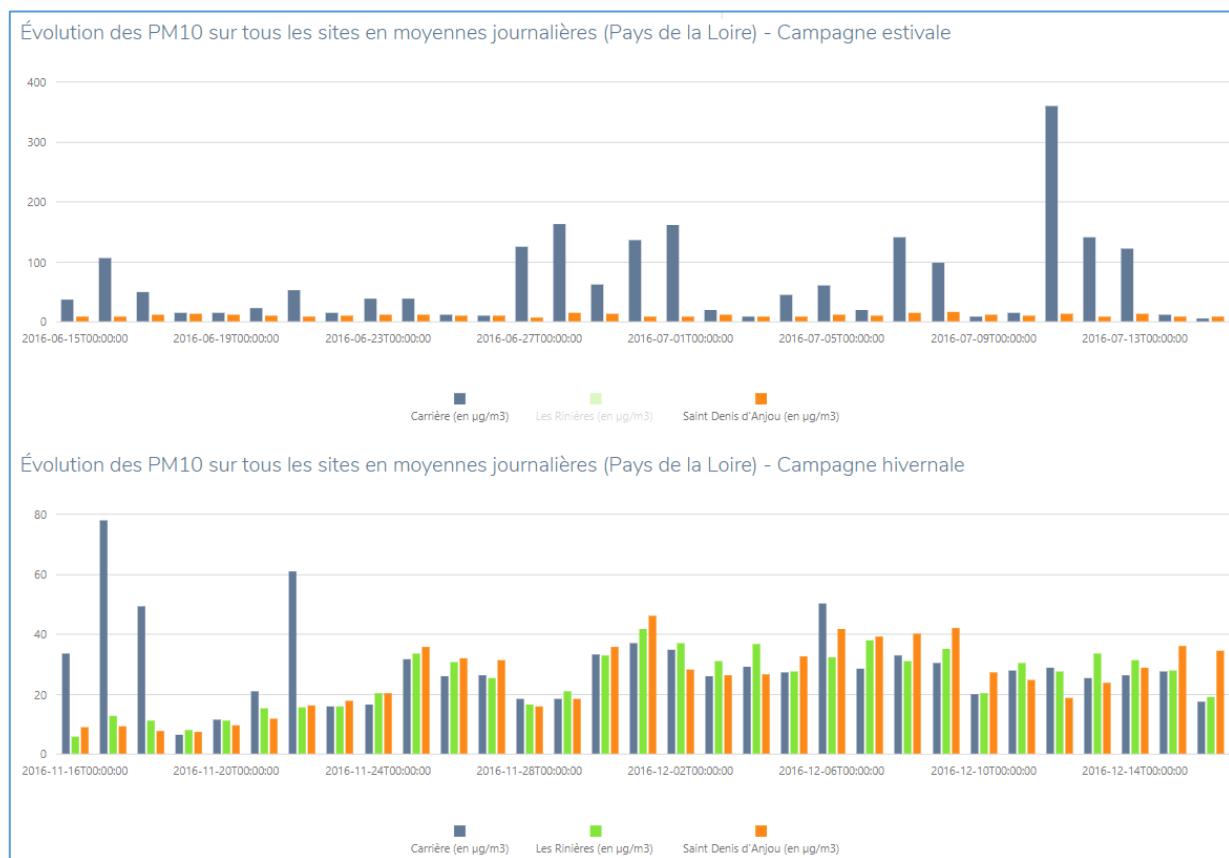


Fig. 43 : Evolution des PM₁₀ sur 3 sites dont une carrière lors d'une campagne estivale en haut et lors d'une campagne hivernale en bas

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



1.7. UTILISATION RATIONNELLE DE L'ENERGIE

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

- l'électricité pour les habitations,
- le carburant (gasoil / essence) pour les véhicules circulant sur le réseau routier.

Outre le carburant (GNR) utilisé pour les engins, l'énergie utilisée sur le site (installations de traitement et équipements annexes) est électrique et fournie par le poste de transformation déjà présent sur site.

L'évacuation des matériaux produits sont et seront assurés par des poids lourds entre autres, et des véhicules de plus petits gabarits, 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.

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.

Dans ce cadre, ce projet prévoit une nouvelle installation de traitement primaire au cours de l'exploitation, ce qui permettra de réduire les distances parcourues par les engins afin d'alimenter l'unité de concassage-criblage primaire, et ainsi de diminuer la consommation de carburant et les émissions de gaz à effet de serre de la carrière.



1.8. ECONOMIE, BIENS ET PATRIMOINE

1.8.1. LES RESEAUX

La détermination des réseaux existants autour de la carrière a été réalisée à partir des observations réalisées sur site et au travers d'une consultation des exploitants de réseaux via le portail Internet : <http://www.reseaux-et-canalisations.ineris.fr/>.

Les réponses obtenues au travers de cette consultation sont récapitulées dans le tableau suivant :

Exploitant	Type de réseau	Réponse de l'exploitant
Régie des eaux de Coëvrons	Eau potable	1 canalisation d'eau potable au Sud intersectant le Nord du périmètre d'extension Est
ENEDIS PAYS DE LA LOIRE	Electricité	Un réseau aérien BT et un réseau aérien HT intersectent l'extension Ouest. Un réseau souterrain HT traverse également le site actuel
GRDF Centre Ouest	Gaz	Une canalisation longe le périmètre actuel au Nord
GRT Gaz	Gaz	Une canalisation traverse le Nord du périmètre d'extension Est.
Orange	Communications	Un réseau traverse le site actuel

Fig. 44 : Synthèse de la consultation des exploitants de réseaux via www.reseaux-et-canalisations.ineris.fr

La consultation de la base réseaux-et-canalisations ne fait pas apparaître l'existence de fibres optiques sur le secteur. L'avis des différents services consultés est joint en annexe de l'étude de dangers (chapitre 18 de la demande).

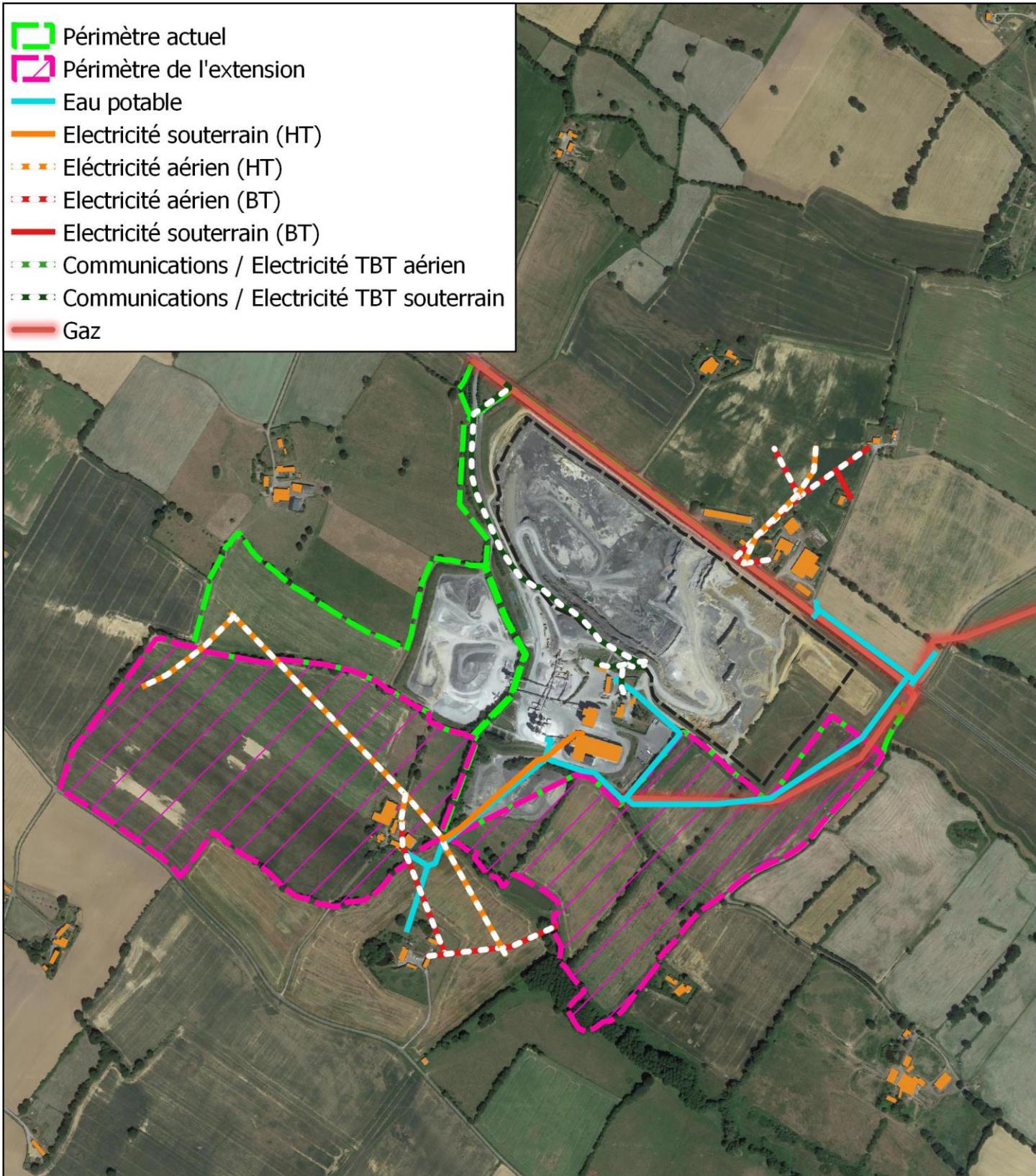
Le projet est concerné par les réseaux suivants :

- Une ligne souterraine Orange et un branchement d'eau potable alimentant les bureaux de la carrière au Nord-Ouest,
- Une ligne électrique haute tension aérienne traversant l'extension Ouest,
- Une canalisation d'eau potable au Nord de l'extension Est du projet,
- Une canalisation de gaz au Nord de l'extension Est du projet.

La ligne électrique basse tension aérienne intersectant légèrement l'extension Ouest ne sera pas impactée par le projet et ne sera par conséquent pas déplacée. De même pour la ligne souterraine haute tension intersectant le périmètre actuel, et servant à alimenter les installations de traitement.

La ligne électrique haute tension présente sur le secteur envisagé pour l'extension sera déviée avant le début de l'exploitation des terrains concernés. Quant à la canalisation d'eau potable et la canalisation de gaz, une distance minimale de 5 m sera respectée de part et d'autre pour le stockage des stériles et découvertes à proximité. Cette distance a été affinée notamment avec le travail du paysagiste sur les stockages de stériles et découvertes sur la partie Est du site.

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



0 100 200 300 400 m

PLAN DES RESEAUX



1.8.2. AGRICULTURE

Les données du recensement agricole de 2020 sont disponibles sur le site Internet Agreste.

Les chiffres clé pour la commune sont les suivants :

Libellé	SAU : évolution 2020/2010	SAU : variation absolue 2020-2010	Nombre d'exploitations en 2020	SAU en 2020
Vaiges	- 8,1	- 234	33	2 663

Fig. 46 : Données agricoles 2020 sur la commune de Vaiges

Ces données peuvent être notamment comparées à celles du précédent recensement agricole effectué en 2010 :

		Ensemble des exploitations		
		1988	2000	2010
Exploitation agricole	nombre	109	78	55
Travail	unité de travail annuel	138	74	60
Superficie agricole utilisée	hectare	3 109	2 969	2 897
Cheptel	unité gros bétail alimentation totale	4 813	4 981	4 917

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

Orientation technico-économique de la commune en 2010	Polyculture et polyélevage
Orientation technico-économique de la commune en 2000	Polyculture et polyélevage

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

		Ensemble des exploitations		
		1988	2000	2010
Superficie en terres labourables	hectare	1 016	1 627	2 002
Superficie en cultures permanentes	hectare	1	7	8
Superficie toujours en herbe	hectare	2 088	1 334	892

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

Fig. 47 : Données agricoles 2010 sur la commune de Vaiges

Ces chiffres témoignent de l'évolution agricole observée de façon générale en France avec une réduction progressive du nombre d'exploitations agricoles depuis les années 80. A Vaiges, les deux tiers du nombre d'exploitations ont disparu entre 1988 et 2020.

La SAU a diminuée depuis les années 80 mais représente encore près des trois quarts de la superficie totale de la commune (36,3 km²).

Les terres agricoles sont majoritairement cultivées, puisque les surfaces en herbe ne représentent que 892 ha des 2897 ha de Surface Agricole Utilisée, soit 30,7% (donnée 2010).



1.8.3. L'INAO

Le site de l'INAO (www.INAO.gouv.fr) recense sur la commune de Vaiges les IGP (Indication Géographique Protégée) suivantes :

- Bœuf du Maine,
- Cidre de Bretagne ou Cidre breton,
- Porc de la Sarthe,
- Volailles du Maine,
- Œufs de Loué.

La commune de Vaiges est pas concernée par les AOC (Appellations d'Origine Contrôlée) suivantes :

- Maine-Anjou,
- Pommeau du Maine.

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

1.8.4. PATRIMOINE

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

1.8.5. ACTIVITES DE LOISIRS ET TOURISME

La commune de Vaiges compte quelques commerces et services : restaurant, logis hôtel, supérette, pharmacie, gendarmerie etc.

L'activité agricole est bien présente dans cette commune rurale qui accueille près de 33 exploitations agricoles en 2020.

L'étude paysagère menée par Pierre-Yves Hagneré au chapitre 9.4.2 prend en compte les enjeux de tourisme et de loisir sur le secteur.



1.9. LA SANTE

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

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

Le site recense en son périmètre les deux ICPE connexes à l'activité de carrière :

- L'usine de chaux exploitée par Pigeon Chaux,
- L'usine de fabrication de carbonates fillers exploitée par FACO.

Hormis ces deux activités, les sites ICPE recensés les plus proches à proximité du projet, tous distants de plus d'1,5 km, correspondent à trois élevages hors sol et un atelier de fabrication de produits charcutiers (EARL Trahay).

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	<ul style="list-style-type: none">- Poussières liées à la manipulation de matériaux fins (carrière de la Hunaudière et activités connexes, activités agricoles).
Les rejets aqueux	<ul style="list-style-type: none">- Rejet des activités agricoles (épandage),- Ruissellements issus de surfaces imperméabilisées (route et voirie),- Rejet des eaux de carrière dans le ruisseau.
Les émissions gazeuses	<ul style="list-style-type: none">- Odeurs et pollutions atmosphériques par les gaz d'échappement liés à la circulation.- Rejets issus de la combustion dans les fours à chaux
Le bruit	<ul style="list-style-type: none">- Circulation routière,- Activité sur la carrière, ses activités connexes et le trafic associé,- Activité agricole.

Fig. 48 : Nuisances potentielles pouvant avoir un effet sur la santé et les sources associées dans le secteur de la carrière



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

L'habitat est constitué localement par des hameaux, dont les plus proches sont :

- « La Salle » à 110 m au Sud du périmètre actuel et sollicité,
- « Le Brûlis », à 190 m au Nord de la carrière.

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	0
100 à 200 m	2
200 à 300 m	2
Total 0-300 m	4

Distance aux extractions futures	Nombre d'habitations
0 à 100 m	0
100 à 200 m	2
200 à 300 m	2
Total 0-300 m	4

Le Bourg le plus proche du projet est celui de Vaiges situé à environ 2,1 km à l'Ouest du site.

D'après la rose des vents de la station de Laval-Etronniere (présentée au paragraphe 1.6.1), les populations exposées aux vents dominants sont les habitations situées au Sud de la carrière et dans une moindre mesure celles situées au Nord-Est. Précisons que les habitations les plus proches au Nord-Est sont situées à 190 m au lieu-dit « Le Brûlis ». Aucune extension n'est prévue dans ces directions.

Les habitations les plus proches dans la direction Sud sont situées à 110 m au lieu-dit « La Salle ». Une partie de l'extension va se rapprocher de ces habitations. Par ailleurs, bien que situées légèrement au Sud-Ouest, les habitations au lieu-dit « Le Petit Salvert » sont situées à 200 m du projet.

Par ailleurs, 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).



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

2.1. COMMODITES DU VOISINAGE

2.1.1. LE VOISINAGE

Dans le cadre de ce projet, les activités extractives se déplaceront vers le Sud-Ouest et se rapprocheront des habitations situées aux lieux-dits « La Salle », « Le petit Salvert » et « Le Lamberdier » au Sud/Sud-Ouest, et des lieux-dits « Le Bois aux Moines » et « La Durandière » à l'Ouest (situées légèrement au-delà de 300 m).

En parallèle, des activités de remblaiement auront lieu sur la partie Est du projet, près des lieux-dits « La Salle » et « La Nouerie » (bien que cette dernière soit à plus de 300 m du projet).

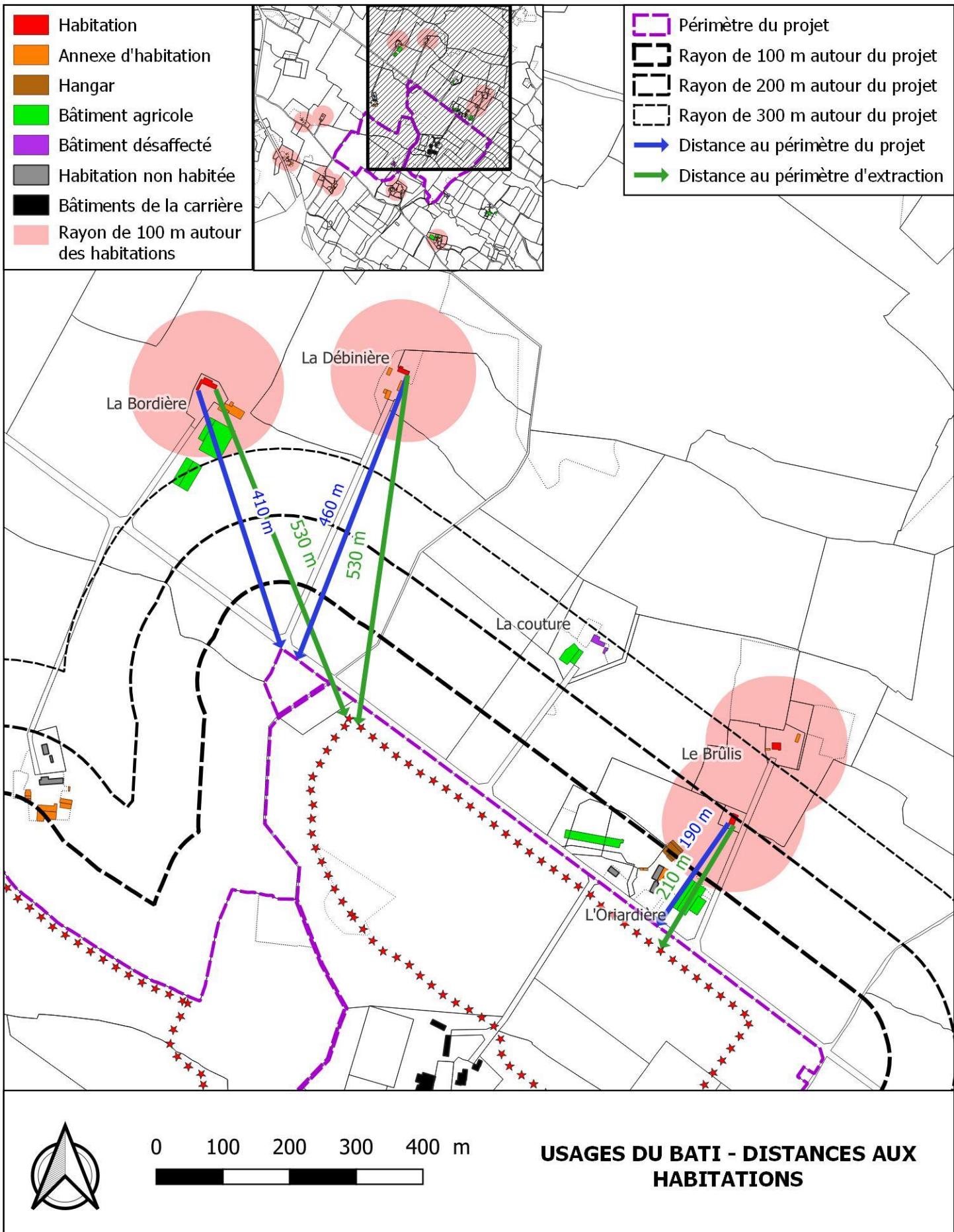
Les activités seront maintenues à l'intérieur d'un périmètre bien délimité et clos (clôture et portail).

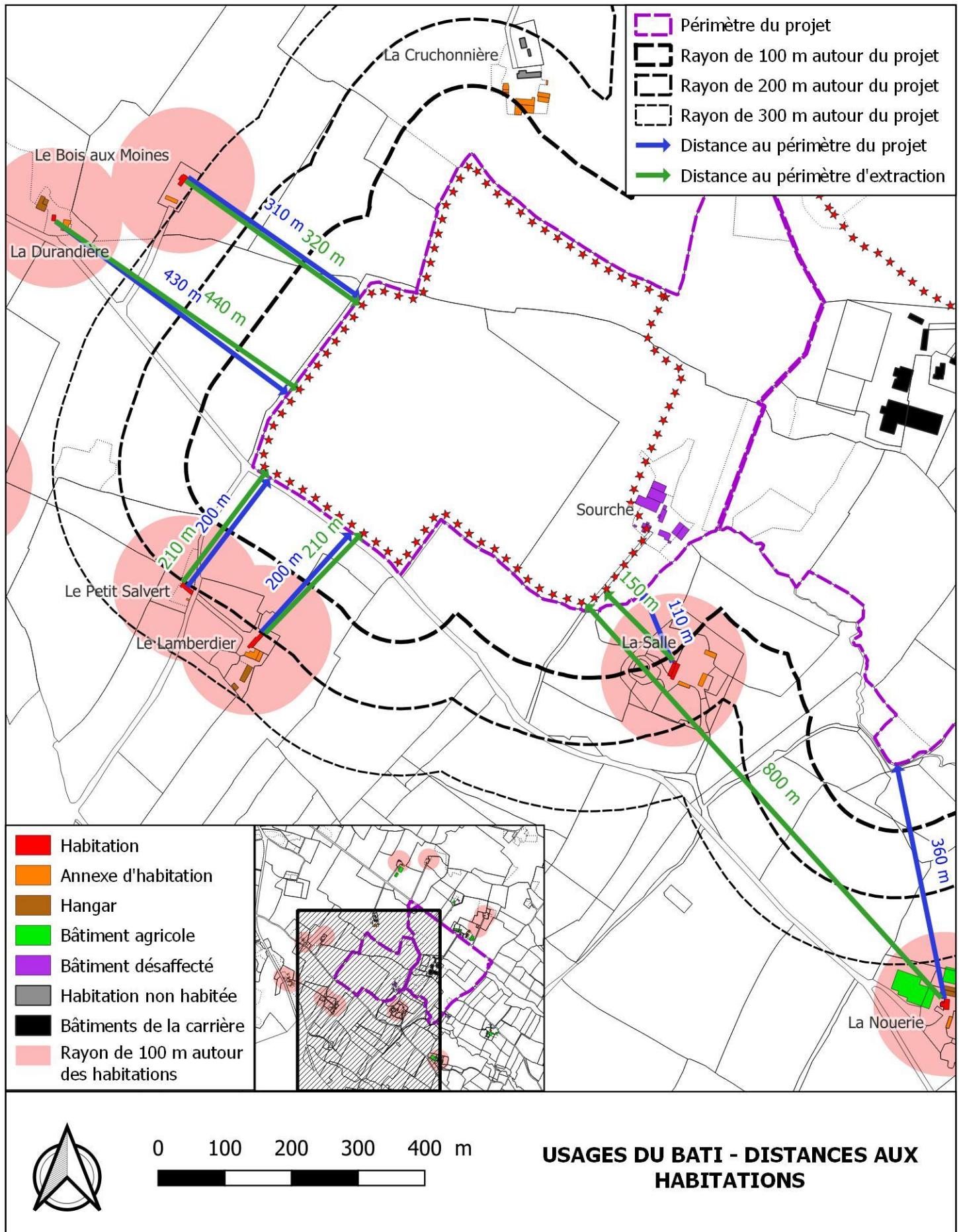
Les habitations présentes en périphérie du projet ont été présentées au chapitre précédent.

Quatre habitations se situent dans un rayon de 300 m autour du projet. La carte page suivante reprend la localisation et l'usage du bâti périphérique par rapport au projet.

Le bourg le plus proche du projet est celui de Vaiges situé à 2,1 km à l'Ouest du site.

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. Cette simulation présente les émergences sonores estimées en journée. Il n'a pas été réalisé de simulation de nuit car seules les installations connexes à l'activité de carrière sont en fonctionnement à cette période (à noter que la station « La Sourche » présent dans le suivi existant n'a pas été utilisée, l'habitation étant abandonnée et présente au sein du périmètre carrière). Le rapport relatif à la modélisation de jour est joint en annexe 3.

Les conclusions de ce rapport sont reprises ci-dessous :

6.3. INTERPRETATIONS ET CONCLUSIONS

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

Au niveau de ces 5 stations, le bruit lié aux sources est atténué par l'effet de la topographie, de la présence de merlons ainsi que la distance et l'encaissement des activités.

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 station 3 « La Salle » située au Sud de la carrière. Cet impact est lié à la proximité des installations de traitement et de la nouvelle fosse. Toutefois, la modélisation représente le cas le plus défavorable (merlon Sud de faible envergure modélisé et activité des engins et installations permanente), ainsi le respect de l'émergence maximale admissible devrait être systématique.
- Les émergences calculées au droit de la station 1 « Le Brûlis » située au Nord de la carrière, sont moyennes. Cet impact modéré est dû à la topographie et à la proximité de la plateforme des installations. Toutefois, la modélisation représente également le cas le plus défavorable (merlon Nord de faible envergure modélisé et activité des engins et installations permanente), ainsi le respect de l'émergence maximale admissible devrait être systématique.
- Les émergences calculées au droit des autres ZER de manière générale sont faibles en raison de l'éloignement important de ces habitations vis-à-vis des installations de traitement et des trajets des camions. Ces faibles valeurs s'expliquent également par l'encaissement des activités.



2.1.3. LES POUSSIERES

2.1.3.1. Contexte

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

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

2.1.3.2. Effets attendus

L'incidence des effets des poussières sur le voisinage réside dans le transfert et l'accumulation au niveau des zones d'habitations et jardins. A noter que comme le souligne le programme EMCAIR (chapitre 1.6.3.3), les dépôts de poussières sont plus élevés au sein de la carrière que dans son environnement proche.

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

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

D'après la rose des vents de la station de Laval-Etronniere (présentée au paragraphe 1.6.1), les populations exposées aux vents dominants sont les habitations situées au Sud de la carrière et dans une moindre mesure celles situées au Nord-Est. Précisons que les habitations les plus proches au Nord-Est sont situées à 190 m au lieu-dit « Le Brûlis ». Aucune extension n'est prévue dans ces directions.

Les habitations les plus proches dans la direction Sud sont situées à 110 m au lieu-dit « La Salle ». Une partie de l'extension va se rapprocher de ces habitations. Par ailleurs, bien que situées légèrement au Sud-Ouest, les habitations au lieu-dit « Le Petit Salvert » sont situées à 200 m du projet.

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

Le plan de surveillance des poussières sera mis à jour dans le cadre de cette extension en intégrant de nouvelles stations de mesures représentatives (cf. annexe 4).



2.1.4. LES BOUES

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

- les voies de circulation périphériques,
- le réseau hydrographique.

Le projet de la société FACO ne modifiera pas les sources potentielles de création de boues sur le site et des mesures spécifiques sont déjà prises pour les limiter (entrée du site entièrement enrobée sur une grande distance -plus de 650 m-).

Au besoin la route est nettoyée : arrosage à la tonne à eau ou passage d'une balayeuse. A noter que la piste d'accès au fond de fouille est munie d'un système d'aspersion automatique.

Ces mesures sont présentées au paragraphe 3.

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

2.1.5.1. Les impacts des tirs de mines

Les tirs de mines sont susceptibles de générer :

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

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

Elle dépend de :

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

Les plans de tirs sont établis entre l'exploitant et les entreprises sous-traitantes responsables de la foration et du minage. 28 tirs ont été réalisés lors de l'année 2021. Dans le cadre du projet, pour répondre à l'augmentation de production, il est prévu de réaliser environ 33 tirs par an.

L'Arrêté Préfectoral complémentaire en date du 17janvier 2013 fixe, dans son article 2, les niveaux de vibrations maximum admissibles au droit des constructions avoisinantes. La société FACO procède à chaque tir de mines à au minimum deux contrôles des niveaux de vibrations au niveau du bureau de la société dit « bureau direction » et au point de sortie de carrière dit « entrée site ».

Les résultats de ces mesures ont été présentés dans l'état initial. Dans le cadre du suivi environnemental proposé par ce projet, les habitations riveraines les plus proches des tirs seront suivies en lieu et place des emplacements actuels. Cet aspect est détaillé au paragraphe 3.



2.1.5.2. Impacts des vibrations futures

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

Pour rappel, dans le cadre de ce projet, les activités extractives se déplaceront principalement vers le Sud et se rapprocheront des habitations situées au Sud de la carrière (La Salle, Le Lamberdier et le Petit Salvert). L'habitation la plus proche des zones extractives est au lieu-dit « La Salle », à 150 m.

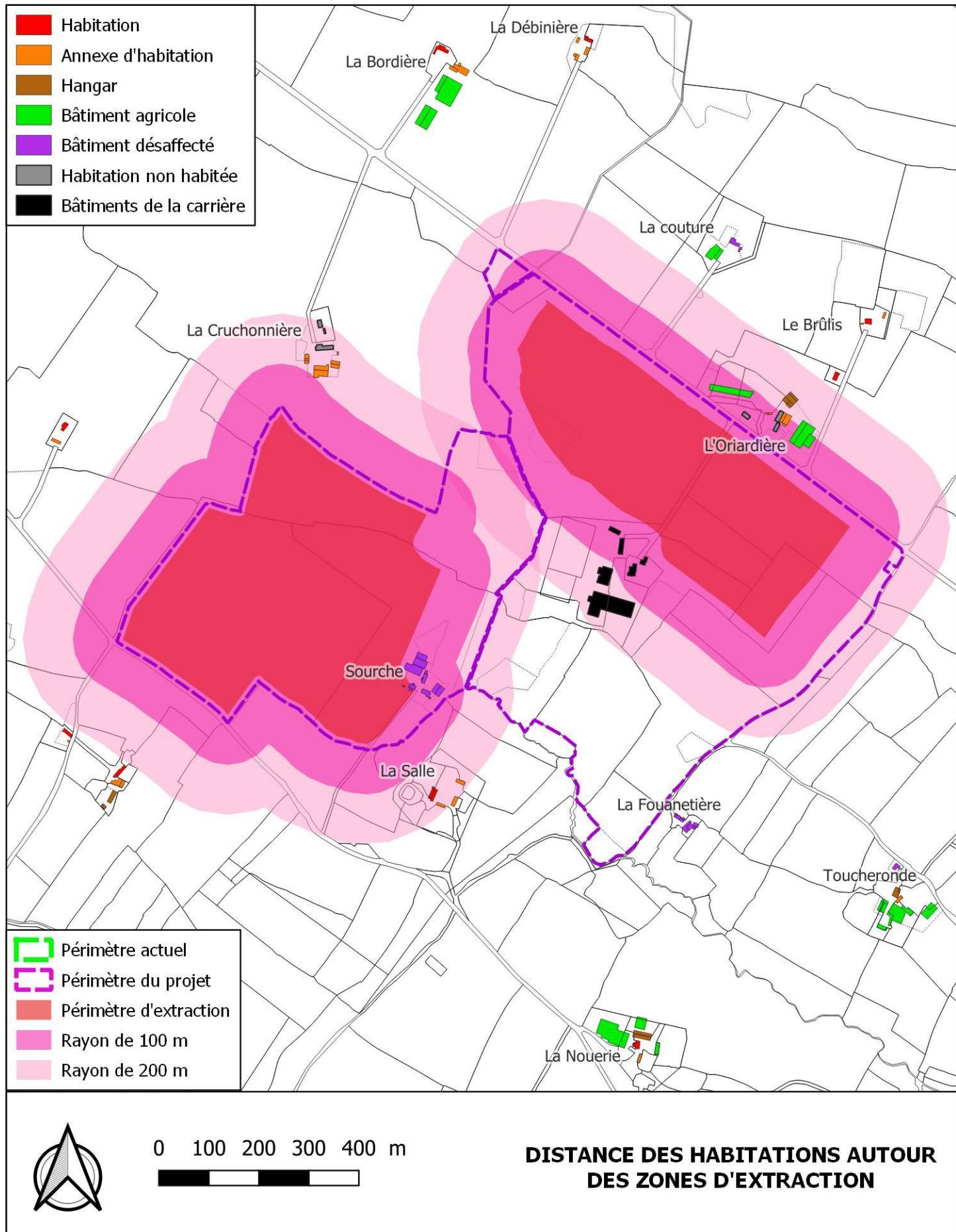
Ainsi étant donnés :

- La fréquence modérée des tirs de mines (33 tirs par an),
- Le respect de la majorité des niveaux de vibrations mesurés actuellement,
- L'adaptation des charges unitaires lors de chaque tir de mine en fonction de la zone de minage et de la distance aux habitations les plus proches,
- Les mesures de limitation envisagées :
 - o Respect des plans de tir,
 - o Adaptation de la nature des explosifs aux conditions réelles rencontrées (fissuration relevée, eau, ...),
 - o Utilisation de détonateurs électroniques, permettant de réduire le microretard entre le déclenchement de chaque charge explosive et de réduire les niveaux de vibrations induits.

Il n'est pas attendu d'augmentation des vitesses de vibrations au droit des habitations.

Les quelques dépassemens observés en 2022, bien que peu pertinents (mesurés au droit de l'entrée de la carrière et des bureaux et non des habitations riveraines les plus proches du lieu de tir), et les nouvelles mesures réalisées (respectant l'intégralité des seuils imposés) au droit des habitations aux lieux-dits « Les Brûlis » et « Sourche » montrent l'importance de cette thématique.

Les mesures relatives aux vibrations sont présentées au paragraphe 3.1 du présent volet.





2.2. LES TRAFICS ROUTIERS

Pour rappel, les matériaux extraits du site étant totalement transformés, l'intégralité du trafic des trois activités (carrière, fours à chaux et production de carbonates fillers) est prise en compte dans les données de trafic.

Ainsi, le futur trafic généré par l'exploitation de la carrière de la Hunaudière peut être évalué à partir des hypothèses suivantes :

Quantité de matériaux transportés	Moyenne (t/an)	Maximale (t/an)
Production de granulats	50 000	50 000
Production de chaux	145 000 ⁽¹⁾	145 000 ⁽¹⁾
Production de carbonates fillers	500 000	700 000

(1) Environ 40% de matière est perdue lors de la transformation du calcaire en chaux

Fig. 51 : Estimation des futurs flux de camions desservant actuellement la carrière

La répartition du trafic sur les voies routières présentée au paragraphe 1.2.3 est reprise sur la carte page suivante.

Pour l'estimation du trafic futur, le nombre de jours travaillés et la charge des camions restent inchangés (250 j/an).

Le nombre de camions transitant sur le site pour la production moyenne future de la carrière peut être évalué à :

- 50 000 (t) / 30 (t) / 250 (j) = 6,7 poids lourds par jour pour la carrière,
- 145 000 (t) / 30 (t) / 250 (j) = 19,3 poids lourds pour la chaux,
- 500 000 (t) / 30 (t) / 250 (j) = 66,6 poids lourds pour les fillers,

Soit 92,6 poids lourds sortant de la carrière, soit environ 185 passages par jour.

Ces camions se répartissent ensuite ainsi :

- 50 % vers Laval (RD 57), soit $92,6 \times 0,5 = 46,3$ PL, représentant environ 92 passages par jour
- 40 % vers Le Mans (RD 57), soit $92,6 \times 0,4 = 37$ PL, représentant environ 74 passages par jour
- 3 % vers Mayenne (RD24) soit $92,6 \times 0,03 = 2,8$ PL, représentant environ 5,5 passages par jour,
- 1 % vers Voutré ou Chémeré-le-Roi (RD125 et RD24), soit $92,6 \times 0,01 = 0,9$ PL, représentant environ 2 passages par jour pour chaque axe,
- 5 % vers l'A81, soit $92,6 \times 0,05 = 4,6$ PL, représentant environ 9 passages par jour.



Ce trafic maximal inhérent au fonctionnement de la carrière représente ainsi :

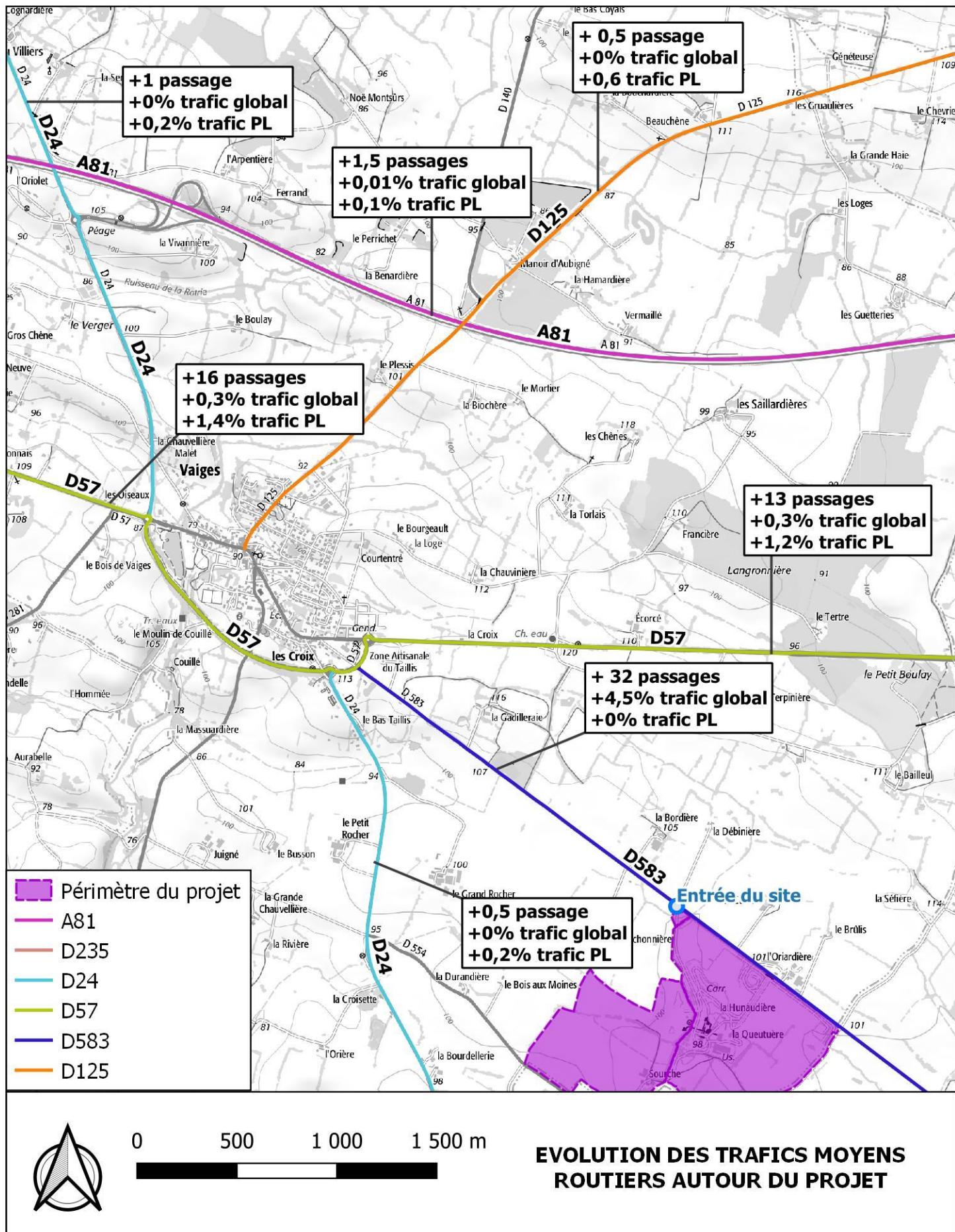
- 59 % du trafic global et 100 % du trafic de poids lourds sur la RD 583 en direction de Vaiges,
- 1,9 % du trafic global et 9 % du trafic de poids lourds sur la RD 57 en direction de Laval,
- 2,1 % du trafic global et 7,2 % du trafic de poids lourds sur la RD 57 en direction du Mans,
- 0,1 % du trafic global et 0,8 % du trafic de poids lourds sur la RD 24 en direction de Chéméré-le-Roi,
- 0,3 % du trafic global et 2,3 % du trafic de poids lourds sur la RD 24 en direction de Mayenne,
- 0,1 % du trafic global et 2,3 % du trafic de poids lourds sur la RD 125 en direction de Voutré,
- 0,04 % du trafic global et 0,4 % du trafic de poids lourds sur l'A81.

Comparaison trafic actuel et trafic futur

Répartition	Trafic moyen lié à l'autorisation actuelle	Trafic moyen lié à l'autorisation demandé	Hausse générée
RD 583	76,6 PL soit 153 passages 54,5 % du trafic global 100 % du trafic PL	92,6 PL soit 185 passages 59 % du trafic global 100 % du trafic PL	16 PL soit 32 passages 4,5 % du trafic global 0 % du trafic PL
RD 57 vers Laval	38,3 PL soit 77 passages 1,6 % du trafic global 7,6 % du trafic PL	46,3 PL soit 92 passages 1,9 % du trafic global 9 % du trafic PL	8 PL soit 16 passages 0,3 % du trafic global 1,4 % du trafic PL
RD 57 vers Le Mans	30,7 PL soit 61 passages 1,8 % du trafic global 6 % du trafic PL	37 PL soit 74 passages 2,1 % du trafic global 7,2 % du trafic PL	6,3 PL soit 13 passages 0,3 % du trafic global 1,2 % du trafic PL
RD 24 vers Chéméré-le-Roi	0,8 PL soit 1,5 passages 0,1 % du trafic global 0,6 % du trafic PL	0,9 PL soit 2 passages 0,1 % du trafic global 0,8 % du trafic PL	0,1 PL soit 0,5 passage 0 % du trafic global 0,2 % du trafic PL
RD 24 vers Mayenne	2,3 PL soit 4,5 passages 0,3 % du trafic global 1,9 % du trafic PL	2,8 PL Soit 5,5 passages 0,3 % du trafic global 2,3 % du trafic PL	0,5 PL Soit 1 passage 0 % du trafic global 0,4 % du trafic PL
RD 125 vers Voutré	0,8 PL soit 1,5 passages 0,1 % du trafic global 1,7 % du trafic PL	0,9 PL Soit 2 passages 0,1 % du trafic global 2,3 % du trafic PL	0,1 PL Soit 0,5 passage 0 % du trafic global 0,6 % du trafic PL
A81	3,8 PL soit 7,5 passages 0,03 % du trafic global 0,3 % du trafic PL	4,6 PL soit 9 passages 0,04 % du trafic global 0,4 % du trafic PL	0,8 PL soit 1,5 passages 0,01 % du trafic global 0,1 % du trafic PL

Le trafic des poids-lourds associé à l'exploitation de la carrière de la Hunaudière est actuellement faible comparé au trafic global (entre 0,1 et 2,1 % du trafic global) pour toutes les voies empruntées, à l'exception de la RD 583 où les trafics de poids lourds de la carrière représentent 59 % du trafic global et 100 % du trafic de poids lourds sur cette voie.

A noter cependant que la hausse générée sur cette voie par le projet n'est que de 4,5 % sur le trafic global, présentant ainsi un impact relativement faible.





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 de la Hunaudière seront du même type qu'actuellement et seront à l'image de la situation actuelle (cf. paragraphe 1.4) triés à la source pour être ensuite éliminés par les filières spécialisées.

2.5. EMISSIONS LUMINEUSES

A l'image de la situation actuelle, les émissions lumineuses sur la Carrière de la Hunaudière auront pour sources, les phares des engins et des camions circulant sur le site, les dispositifs d'éclairage des installations de traitement des matériaux et bâtiments annexes (bureaux et locaux).

Les engins et installations sont équipés d'un éclairage permettant de travailler en toute sécurité en début de journée (dès 5 h) 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'installations de traitement fixes, d'un groupe mobile constitué d'un concasseur primaire, et d'une unité de lavage.

La manutention des granulats produits sera réalisée à l'aide :

- 1 pelle mécanique,
- 2 dumpers,
- 2 chargeuses.

Enfin, un tracteur muni d'une tonne à eau sera également utilisé sur site pour l'arrosage des pistes en période humide, accompagnant un système d'aspersion automatique des pistes (présent uniquement sur la piste d'accès au fond de fouille).

Le fonctionnement des moteurs de ces engins et installations génère des gaz à effets de serre. Cependant, leur utilisation est limitée aux besoins stricts de l'exploitation et la limitation de leur fonctionnement est un objectif constant de l'entreprise en vue de limiter les émissions et les coûts d'exploitation.

Les émissions de gaz de combustion ne seront pas, à l'échelle du projet, de nature à affecter le climat ou la qualité de l'air.

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.

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



2.9. ECONOMIE, BIENS ET PATRIMOINE

2.9.1. LES RESEAUX

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

Le projet est concerné par les réseaux suivants :

- Une ligne souterraine Orange et un branchement d'eau potable alimentant les bureaux de la carrière au Nord-Ouest,
- Une ligne électrique haute tension aérienne traversant l'extension Ouest,
- Une canalisation d'eau potable au Nord de l'extension Est du projet,
- Une canalisation de gaz au Nord de l'extension Est du projet.

La ligne électrique basse tension aérienne intersectant légèrement l'extension Ouest ne sera pas impactée par le projet et ne sera pas déplacée. De même pour la ligne souterraine haute tension intersectant le périmètre actuel, et servant à alimenter les installations de traitement.

La ligne électrique haute tension présente sur le secteur envisagé pour l'extension sera déviée avant le début de l'exploitation des terrains concernés. Quant à la canalisation d'eau potable et la canalisation de gaz, une distance minimale de 5 m sera respectée de part et d'autre pour le stockage des stériles et découvertes à proximité. Cette distance a été affinée notamment avec le travail du paysagiste sur les stockages de stériles et découvertes sur la partie Est du site.

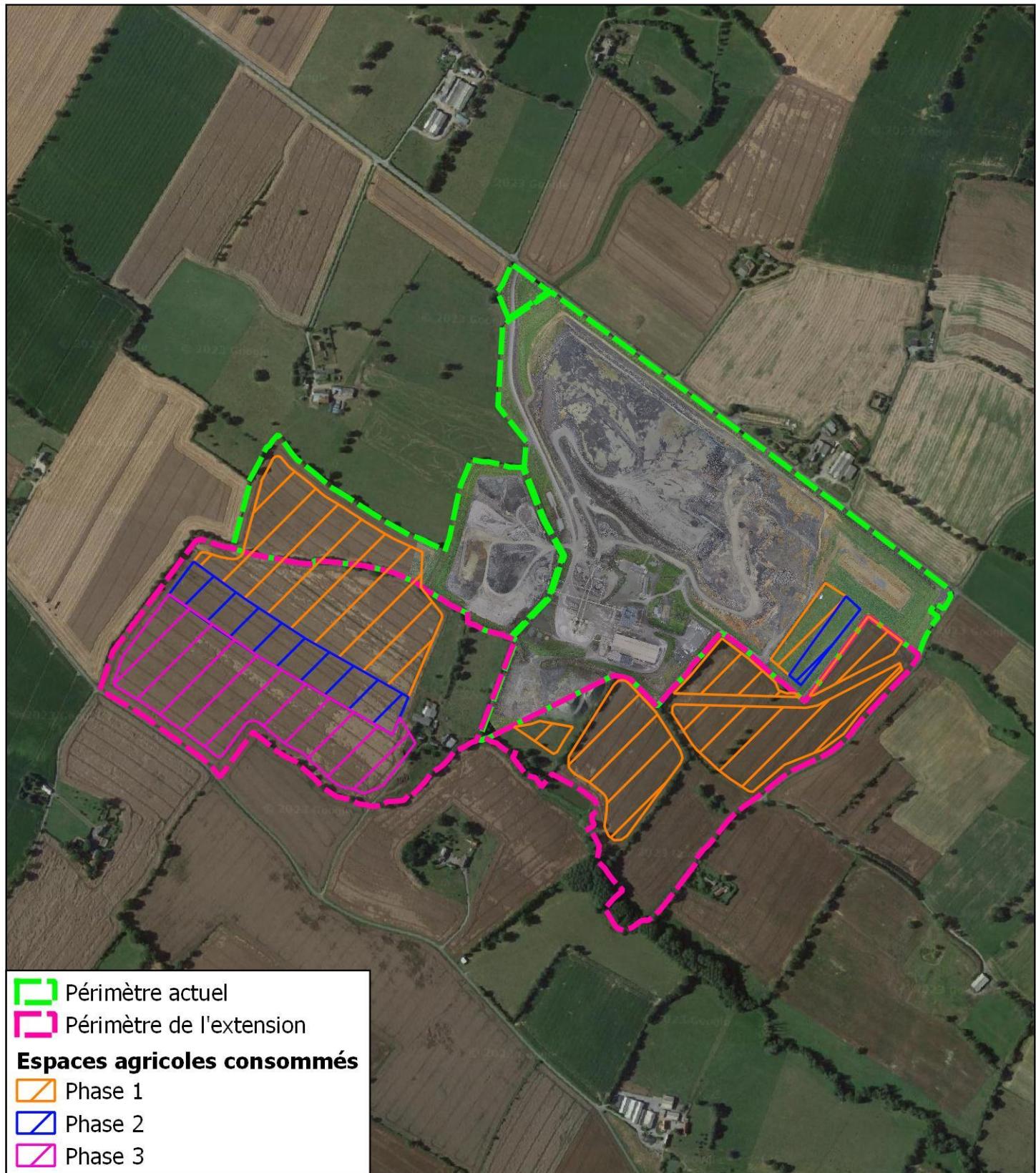
2.9.2. AGRICULTURE

Les terrains sollicités dans le cadre de l'extension de la carrière seront décapés et consommeront progressivement des espaces actuellement cultivés, pour une surface totale de 32,1 hectares environ. Ces terrains agricoles sont constitués de prairies améliorées destinées au pâturage et ne sont concernés par aucun zonage spécifique. Une partie des terrains seront en parallèle restitués à l'agriculture au fur et à mesure de l'exploitation (cf. volet paysager de l'étude d'impact présenté au chapitre 9.4.2).

Le plan joint page suivante localise l'emprise des terrains soustraits à l'agriculture, représentant 1,2% de la SAU (Surface Agricole Utilisée) de la commune de Vaiges (2 663 ha).

Phase quinquennale	Surface agricole consommée (ha)	Surfaces agricoles restituées (ha)
1	19,8	10,5
2	4,1	2,9
3	8,2	
4	0	
5	0	1
6	0	
Remise en état	0	14,5
Total	32,1	27,9

Fig. 53 : Surfaces agricoles consommées et restituées durant l'exploitation



Périmètre actuel

Périmètre de l'extension

Espaces agricoles consommés

Phase 1

Phase 2

Phase 3



0 100 200 300 m

CONSOMMATION D'ESPACES AGRICOLES



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

Le plan joint au chapitre 4.5.3.3 de la demande permet de préciser les surfaces qui seront découvertes dans le cadre du projet d'extension de la carrière de la Hunaudière et d'évaluer ainsi la surface soumise à la Redevance d'Archéologie préventive à 192 000 m².

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

Les impacts vis-à-vis du patrimoine sont détaillés dans le volet paysager de l'étude d'impact.

2.9.4. ACTIVITES ECONOMIQUES, TOURISME

Le projet n'affectera directement aucun espace touristique (cf. volet paysager de l'étude d'impact).

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 du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation.

L'évaluation des risques sanitaires du projet s'articule autour de 3 parties :

- **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 de la Hunaudière, les nuisances potentielles susceptibles d'avoir un effet sur la santé humaine et les sources associées sont présentées dans le tableau suivant :

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

Fig. 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 $< 100 \mu\text{m}$.
- Une fraction thoracique : particules de diamètre médian = $11,64 \mu\text{m}$. Plus couramment, on assimile ces poussières aux PM₁₀ (50% des particules ayant un diamètre $< 10 \mu\text{m}$).
- Une fraction alvéolaire : particules de diamètre médian = $4,25 \mu\text{m}$. Plus couramment, on assimile ces poussières aux PM_{2,5} (50% des particules ayant un diamètre $< 2,5 \mu\text{m}$).

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 beryllium...),
- 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 cancérogène pour l'homme (groupe 1) par le CIRC (elle n'est pas classée cancérogène par l'Union européenne).

Pour mémoire, la roche exploitée sur le site de la Hunaudière correspond à du calcaire, pouvant donc contenir en quantités très minimales de la silice. Un rapport d'essai effectué sur la roche extraite de la carrière est joint en annexe 6, montrant une proportion de 1,2 % de silice. Le risque lié à la silice cristalline peut donc être écarté (concentration inférieure à 10%).

Code du travail

Conformément à l'article R4222-10 du Code du Travail, des contrôles de CIP10 sont effectués régulièrement sur le personnel travaillant sur la carrière afin de confirmer le respect des valeurs réglementaires en vigueur pour l'exposition aux poussières des travailleurs à leur poste de travail.

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 (PM_{2,5}) :

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 PM_{2,5}, l'Union Européenne a fixé son objectif de qualité à 20 µg/m³ en moyenne sur l'année. Le Grenelle de l'environnement souhaitait arriver à 15 µg/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. 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.

La société FACO 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.

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

Dans ces conditions et au regard du respect des valeurs seuils de retombées de poussières dans le cadre du suivi des retombées atmosphériques, l'exploitation de la carrière n'engendre pas de risque sanitaire pour les riverains.

Cependant, l'exploitant s'engage, dès obtention de l'arrêté préfectoral, à réaliser une étude sur les particules alvéolaires afin d'établir un état des lieux de ce risque, selon la norme NF EN 12341 pour les PM10, au droit des habitations sous les vents dominants (sous réserve de l'accord des riverains concernés).

Cet engagement d'étude complémentaire pourra être repris sous forme de prescription dans l'Arrêté futur.

En fonction des conclusions apportées par cette étude, il pourra être préconisé un suivi à réaliser aux périodes les plus à risque de l'exploitation (au creusement de la nouvelle fosse après décapage des terrains, soit au cours des phases 1, 2 et 3 du phasage quinquennal présenté dans le dossier). En cas de valeur anormalement élevée (i.e. au-delà du seuil de 40µg/m³ en moyenne annuelle), l'exploitant devra prévoir des mesures pour limiter la diffusion de ces particules au droit des habitations riveraines (haies, aspersion pour limiter l'envol et la dispersion des particules). A noter que certaines mesures sont déjà prises en compte dans le projet, en association avec les autres thématiques abordées dans l'étude d'impact (haies périphériques en association avec merlons, aspersion des pistes, etc.).



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 cancérigènes 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.**

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

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

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

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

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

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

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

Fig. 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

Etant donnée la nature géologique des matériaux exploités (calcaires), la Carrière de la Hunaudière 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 (le point de rejet de la carrière étant par ailleurs situé à plus de 3 km et sur un bassin versant différent des captages AEP les plus proches). Les mesures actuellement en place sur site seront maintenues.

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 souffre (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	<p><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></p>
Dioxyde de carbone	<p>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.</p> <p><i>L'exposition à de fortes concentrations est rapidement mortelle. Les effets sont d'abord une augmentation de l'amplitude et de la fréquence respiratoire, puis cardiovasculaires et vasomoteurs pour évoluer vers des troubles neurologiques graves (convulsion, coma). L'inhalation peut causer une bronchodilation chez l'asthmatique en crise. A basse température, le contact avec le 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></p>
Monoxyde de carbone	<p>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.</p> <p><i>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></p>
Dioxyde de soufre	<p>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.</p> <p><i>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></p>
Composés Organiques Volatils	<p>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.</p>

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

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 réalisation des VGP des engins (Vérification Générale Périodique),
- la limitation du nombre d'engins circulant sur le site,

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

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.

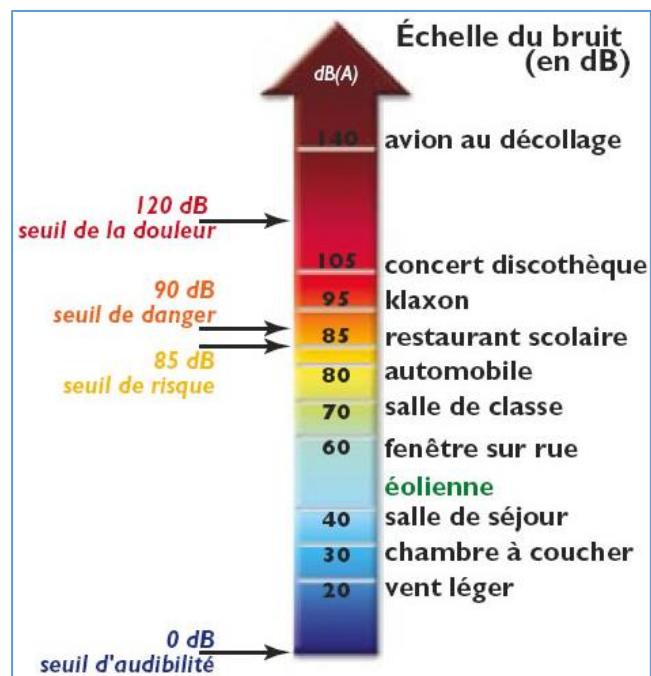


Fig. 60 : Echelle de bruit- source : ADEME

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

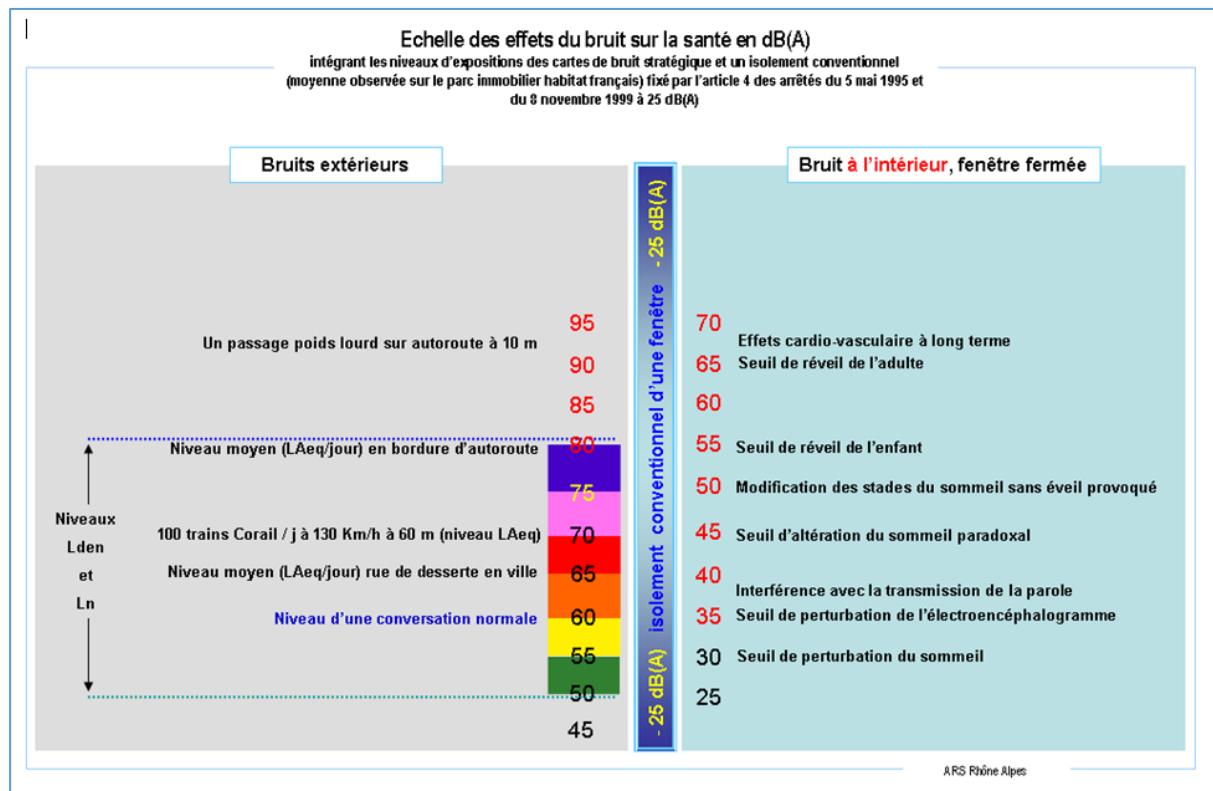


Fig. 61 : Echelle des effets du bruit sur la santé- source : ARS

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 diurnes attendus au niveau des ZER en périphérie de Carrière de la Hunaudière sont compris entre 47 et 53,5 dB.

2.10.5.3. Évaluation de l'exposition des populations

En considérant les niveaux sonores ambients 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 de la Hunaudière 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 FACO 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. SYNTHESE ET HIERARCHISATION 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	Faible		
Climat et air	Négligeable		
Utilisation rationnelle de l'énergie	Négligeable		
Réseaux	Faible	Permanent	Direct
Agriculture	Modéré	Le temps de l'exploitation pour partie Permanent sinon (selon le devenir des terrains)	Direct
Sites, monuments, archéologie	Négligeable	Permanent	Direct et indirect
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

D'après le site Géorisques, 10 ICPE sont recensées sur la commune de Vaiges. La liste ci-après recense les ICPE soumises à autorisation ou enregistrement de cette commune :

Nom de l'établissement	* Adresse	Commune	Régime en vigueur	Statut SEVESO	Date de dernière inspection
<u>EARL ANTHONY ABAFFOUR</u> ↗	LA VIVANNIERE	53480 VAIGES	Autorisation	Non Seveso	
<u>EARL CLOS DE L AUBEPINE (LE)</u> ↗	LE CLOS DE L'AUBEPINE	53480 VAIGES	Autorisation	Non Seveso	
<u>GAEC GRAND ROCHER (DU)</u> ↗	LE GRAND ROCHER	53480 VAIGES	Autorisation	Non Seveso	01/07/2022
<u>LEBLANC ERIC</u> ↗	LA TARDIVIERE DE LA BUTTE	53480 VAIGES	Enregistrement	Non Seveso	
<u>LOINARD ANTHONY</u> ↗	LE BRULYS	53480 VAIGES	Autres régimes		
<u>SAS LEGRAND BIOGAZ</u> ↗	LE GRAND ROCHER	53480 VAIGES	Autres régimes		01/07/2022
<u>SAS POULTRY FEED COMPANY (PFC)</u> ↗	Parc d'Activités Coëvrons Ouest	53480 VAIGES	Autorisation	Non Seveso	06/10/2021

* : A noter que les ICPE « LOINARD ANTHONY » et « SAS LEGRAND BIOGAZ » ne disposent d'aucune information sur le site et ne sont pas recensées sur la carte interactive.

Fig. 62 : Liste des ICPE recensées sur la commune de Vaiges
<https://www.georisques.gouv.fr/risques/installations>

A noter qu'aucune des trois activités liées à la carrière ne sont notées sur le tableau précédent, bien que recensées sur la carte interactive.

Etant donné la distance importante séparant la carrière des différentes activités (hors fours à chaux et fabrication de carbonates fillers), les impacts cumulés relatifs aux bruits, aux poussières et aux trafics seront très faibles voir négligeables.

Concernant les deux installations connexes à la carrière, les effets cumulés ont directement été étudiés dans le cadre de l'étude d'impact, les activités pouvant difficilement être dissociées pour les aspects bruits, poussières, vibrations, boues, trafics, etc.

Seul l'impact gaz (combustion pour la production de chaux) n'a pas été étudié mais ne concerne pas l'activité carrière. Cette activité reste celle définie dans l'arrêté préfectoral propre à l'usine de fabrication de chaux.

2.12.2. FICHIER NATIONAL DES ETUDES D'IMPACT

Depuis le 29 Mars 2018, la plateforme projets-environnement.gouv.fr recense les données relatives aux études d'impact issues de la base nationale des études d'impact et des données déposées au titre de la téléprocédure « projets-environnement.gouv.fr ».

Elle regroupe notamment les diverses données recensées par code postal sur sa carte interactive.

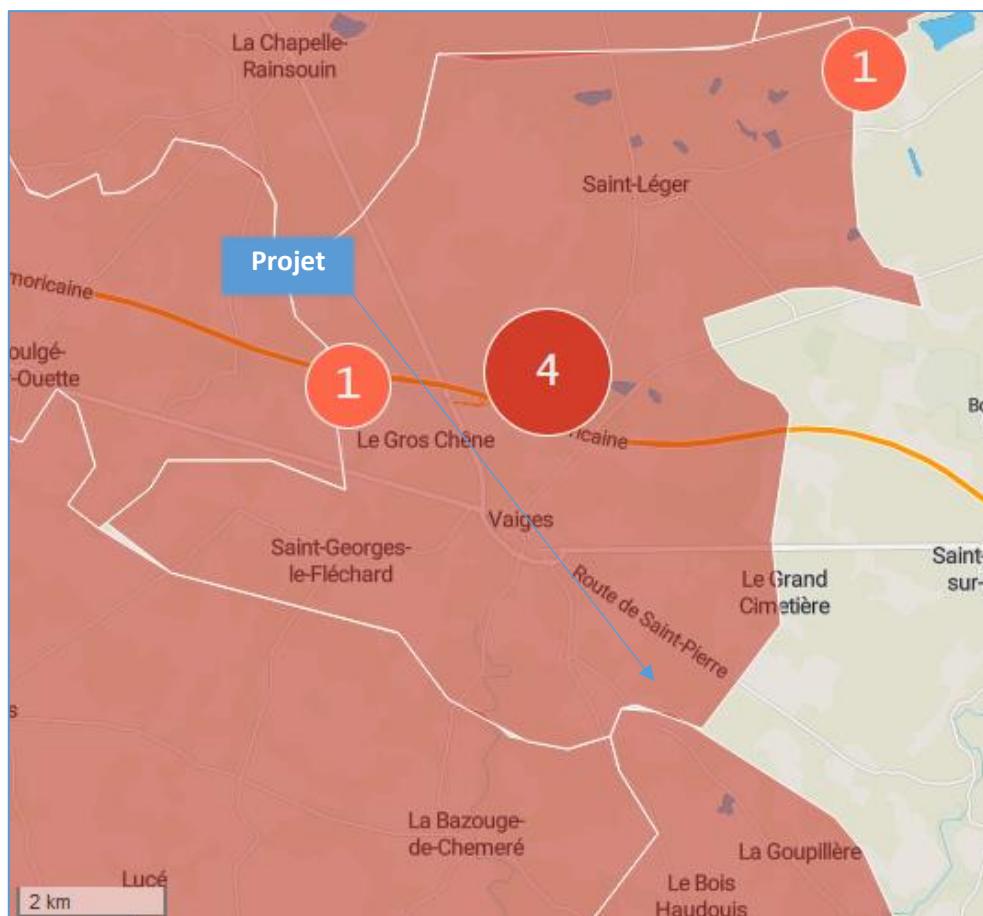


Fig. 63 : Cartographie issue du fichier national des études d'impact :
<https://www.projets-environnement.gouv.fr/pages/home/>



Sur la cartographie du site de consultation des projets soumis à étude d'impact, à la date du 07/11/2022, 4 études d'impact sont recensées sur des communes avec le code postal 53480. Toutes ces études sont antérieures à 2013 (dont deux concernant la carrière). Il n'y a donc aucune étude d'impact récente recensée sur la commune de Vaiges.

2.12.3. AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE

A la date du 07/11/2022, trois projets soumis à l'avis de l'autorité environnementale sont recensés sur la commune de Vaiges (<https://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/avis-emis-par-l-autorite-environnementale-r469.html>). Il s'agit :

- De la création d'une exploitation d'un élevage avicole en 2010 (pas d'observation émise par l'autorité environnementale dans le délai réglementaire),
- De la modification des conditions d'exploitation de l'usine de production de carbonates fillers en 2012 (pas d'observation émise par l'autorité environnementale dans le délai réglementaire),
- De la création d'une usine de co-produits de volailles en 2019 (pas d'observation émise par l'autorité environnementale dans le délai réglementaire)

2.12.4. PREFECTURE DE LA MAYENNE

A la date du 07/11/2022, le site de la préfecture de la Mayenne ne fait apparaître aucun projet sur la commune de Vaiges dont la consultation du public est en cours ou close.

2.12.5. EFFETS CUMULES AVEC LE PROJET

Dans l'état actuel, il ne devrait pas y avoir d'effets cumulés avec d'autres projets, hormis ceux existants actuellement avec les installations connexes de la carrière.

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 DU PROJET

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

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

Thème	Qualification de l'impact	Mesures prévues		Qualification de l'impact résiduel après mise en œuvre des mesures ERC
		Evitement (E) / Réduction (R) / Compensation (C)		
Bruits	Modéré	E / R / C /	Nouvelle installation de traitement primaire au droit de la future fosse, Utilisation de convoyeurs à bande alimentant les fours à chaux et l'usine FACO Utilisation d'avertisseurs sonores à bruit blanc (« cri du lynx ») à la place de bips de recul, Entretien régulier des engins et installations, Entretien et maintien des pistes en bon état, Présence de merlons périphériques faisant office de merlons anti-bruit en direction des zones habitées périphériques, Une modélisation des niveaux sonores a été réalisée, Activité de la carrière diurne uniquement Plan de suivi des émergences sonores en place, qui sera adapté à l'extension du périmètre*.	Faible

E : évitement, R : réduction, C : Compensation

* : Aspects relatifs aux bruits

Etant donné l'extension des extractions vers l'Ouest et le Sud, des mesures de bruits en période d'arrêt de la carrière ont été réalisées au niveau des habitations :

- Ouest : le Bois aux Moines,
- Sud-Ouest : Le Petit Salvert,
- Sud : La Salle.

Ces nouvelles ZER ont complété les stations de suivi existantes dans le cadre des simulations sonores afin de justifier les impacts de la carrière sur le voisinage (cf. paragraphe 2.1.2).



Thème	Qualification de l'impact	Mesures prévues		Qualification de l'impact résiduel après mise en œuvre des mesures ERC
		Evitement (E) / Réduction (R) / Compensation (C)		
Poussières	Modéré	E	/	Faible
		R	Voie d'accès et plateforme en enrobés régulièrement nettoyée, Arrosage des pistes en période sèche (tonne à eau sur les parties enrobées et aspersion automatique sur la piste d'accès au fond de fouille), Bâchage des camions pour l'enlèvement des produits fins (granulats), citernes pour chaux et fillers Plan de surveillance des poussières (jauges Owen) en place pour le contrôle des retombées de poussières, mis à jour pour correspondre à l'extension du périmètre*, Abattage de poussières sur les installations de traitement, Foreuse équipée d'origine d'un système de captation des poussières, Limitation de vitesse à 30 km/h dans la carrière Installation primaire de traitement localisée dans l'excavation de manière à réduire les émissions de poussières vers l'extérieur.	
		C	/	
Vibrations	Modéré	E	/	Faible
		R	Aucun tir à moins de 150 m des habitations ; Respect des plans de tir ; Avertissement du tir par sirène avant le tir ; Adaptation de la nature des explosifs aux conditions réelles rencontrées (fissuration relevée, eau, ...); L'adaptation des charges unitaires lors de chaque tir de mine en fonction de la zone de minage et de la distance aux habitations les plus proches ;	
		C	/	
Boues	Modéré	E	/	Faible
		R	Entretien et recharge régulier des pistes de circulation ; Présence d'une piste enrobée entre le pont bascule et l'entrée du site sur une distante d'environ 650 m.	
		C	/	

E : évitement, R : réduction, C : Compensation



*** : Aspects relatifs aux poussières**

Avec l'extension du périmètre, et le fait que certaines habitations faisant l'objet d'un suivi aient été abandonnées, le plan de surveillance des poussières a été mis à jour dans le cadre du projet. Les modalités de mesure sont présentées au paragraphe 3.3.

Au vu de l'absence d'usage au droit des bâtiments aux lieux-dits « L'Oriardièr e » et « La Fouanetière », les suivis au droit de ces points ont été supprimés et remplacées (lieux-dits « Le Brûlis » et « La Salle » respectivement).

Au vu de l'extension du périmètre vers le Sud, la station témoin au lieu-dit « La Sourche » a été supprimée et remplacée (lieu-dit « La Bourdellerie » à l'Ouest du projet, située hors vents dominants).

Au vu des vents dominants (les habitations les plus exposées aux vents sont situées au Sud et Nord-Est), le suivi des stations est modifié de la manière suivante :

N°	Station	Type de station	Statut	Valeur limite (mg/m ² /j)
1 (ex)	La Sourche	Ex Témoin n°1	Supprimée	/
1	La Bourdellerie	Témoin n°1	Nouvelle	Nd ⁽¹⁾
2	La Terpinière	Témoin n°2	Conservée	Nd ⁽¹⁾
3	Limite Nord-Est	Limite de site n°1	Conservée	Nd ⁽²⁾
4	Limite Sud	Limite de site n°2	Conservée	Nd ⁽²⁾
5 (ex)	La Fouanetière	Ex Riverain n°1	Supprimée	/
5	La Salle	Riverain n°1	Nouvelle	500
6 (ex)	L'Oriardièr e	Ex Riverain n°2	Supprimée	/
6	Le Brûlis	Riverain n°2	Nouvelle	500

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

(2) Non défini pour les stations de type (c) : station en limite de site

*** : Aspects relatifs aux vibrations**

Au vu de l'extension du périmètre vers le Sud, la station de mesure au lieu-dit « La Sourche » a été supprimée et remplacée (lieu-dit « La Salle », légèrement plus au Sud du projet).



Thème	Qualification de l'impact	Mesures prévues			Qualification de l'impact résiduel après mise en œuvre des mesures ERC
		Evitement (E) / Réduction (R) / Compensation (C)			
Sécurité	Modéré	E	/		Faible
			Sur le site : Port des EPI obligatoire, Accès strictement limité aux personnes autorisées, Circulation piétonne sur le site interdite aux personnes non autorisées, Vitesse limitée à 30 km/h sur le site, Actualisation et affichage d'un plan de circulation à l'entrée du site, Risques de noyade signalés et présence de bouées aux abords des points d'eau		
		R			
Trafics routiers	Modéré		Aux abords du site : Fermeture du site à clé (portail) en dehors des horaires d'ouverture, Sortie du site suffisamment dimensionnée avec un STOP et permettant une bonne visibilité sur la RD n°583, Signalisation de l'accès à la carrière sur la RD n°583 Site entièrement clôt (clôture, merlons, boisements et végétation dissuasive).		Faible
		C	/		
		E	/		
Agriculture	Modéré	R	Entretien de la signalisation de la sortie du site Pas de passages des camions par les hameaux proches (contournement du bourg de Vaiges en 2010)		Faible
		C	/		
		E	/		
Sites, monuments, archéologie	Faible	R	Remblaiement progressif d'une partie de l'excavation qui pourra voir à terme un retour à un usage agricole, La consommation d'espaces agricoles sera progressive tout au long de l'exploitation, tout comme la restitution d'espaces agricoles, qui représentera à terme 28,3 ha.		Faible
		C	/		
		E	/		
Pollution des sols	Faible	R	Plein des engins sur aire étanche munie d'un séparateur à hydrocarbures ; Entretien des engins (vidanges etc..) en atelier spécialisé hors du site Présence de kit anti-pollution dans le bureau et dans les engins.		Négligeable
		C	/		
		E	/		

E : évitement, R : réduction, C : Compensation

Un plan synthétique des mesures est présenté page suivante.

Contrôle de vibration régulier au niveau des habitations les plus proches des tirs

Sur la carrière :

- Port des EPI obligatoire,
- Accès strictement limité aux personnes autorisées,
- Circulation piétonne sur le site interdite aux personnes non autorisées,
- Site fermé en dehors des heures d'ouverture,
- Vitesse limitée à 30 km/h sur le site

Portail fermé à clé, plan de circulation du site

Piste d'entrée permettant l'accès aux installations enrobée

Merlons paysagers périphériques, haies et clôtures

Remblaiement progressif de la fosse

Concasseur primaire à 83 m NGF

Plateforme d'entrée en enrobé/bétonnée

Merlons paysagers périphériques, haies et clôtures

 Périmètre du projet

Usages du bâti

- Habitation
- Annexe d'habitation
- Hangar
- Bâtiment agricole
- Bâtiment désaffecté
- Habitation non habitée
- Rayon de 100 m autour des habitations



0 100 200 300 400 m

MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS SUR LE VOISINNAGE



3.2. ESTIMATION DES DEPENSES CORRESPONDANTES

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

Mesures	Evaluation des coûts
Aménagements paysagers (plantations, haies, clôtures, toiles)	Cf. volet paysager
Actualisation du plan de circulation	500 €
Suivi de bruit (annuel)	1000 €/an
Suivi des poussières (trimestriel)	2800 €/an
Suivi des vibrations (à chaque tir)	900 €/mesure

Les autres mesures présentées au paragraphe précédent sont déjà en place sur le site (signalisation, portail, aire étanche, ...) ou s'insèrent dans la gestion quotidienne de la carrière (merlons périphériques) et ne donnent pas lieu à des dépenses spécifiques.



3.3. MODALITES DE SUIVI

Suivi environnemental

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

Thème	Point de contrôle	Modalité de suivi	Fréquence
Bruits	ZER 1 : Les Brûlis ZER 2 : La Bordière ZER 3 : La Salle ZER 4 : Le Petit Salvert ZER 5 : Le Bois aux Moines	Contrôle des émergences en périodes diurne (activité carrière)	Annuelle
Poussières	P1 – station témoin, Nord – La Terpinière P2 – station en limite Nord du site P3 – station en limite Sud du site P4 – station riverain Sud – La Salle P5 – station riverain Nord-Est – Le Brûlis P6 – station témoin, Sud-Ouest – La Bourdellerie	Mesures des retombées de poussières (jauges Owen) selon nouveau plan de surveillance des poussières	Trimestrielle puis semestrielle selon le plan de surveillance des poussières (cf. annexe 4)
Vibrations	Habitations aux lieux-dits « Les Brûlis » et « La Salle »	Contrôle des vibrations	A chaque tir

Fig. 65 : Proposition de suivi environnemental

La carte du suivi environnemental est présentée page suivante.

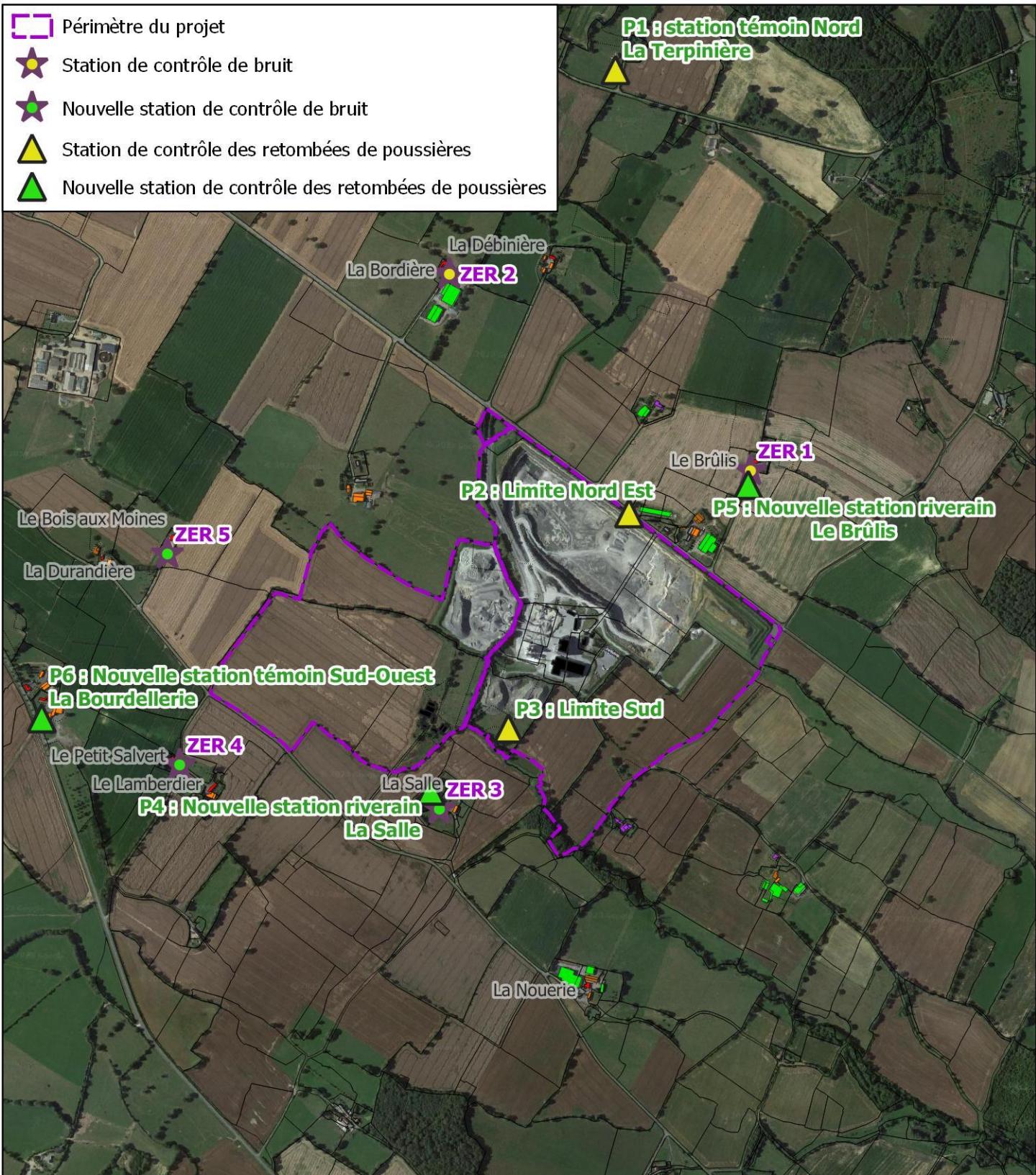
Comité de suivi

Le comité de suivi existant sur site sera maintenu.

Ce comité se réunit annuellement sur site. Après une visite de la carrière, la société FACO présente les résultats de ses suivis environnementaux et ses projets pour l'année suivante.

Cette rencontre annuelle permet également aux riverains de faire des observations sur les nuisances éventuellement ressenties.

Les mesures de limitation des impacts de la carrière peuvent être alors adaptées aux remarques éventuellement émises par le comité.



SUIVIS RELATIFS A L'ENVIRONNEMENT HUMAIN



ANNEXE 1

RAPPORT DE SUIVI DES NIVEAUX ACOUSTIQUES DE 2022



2 | 16

CARRIERE DE VAIGES

La Hunaudière – Vaiges (53)

Rapport – Version 01 – 17/11/2022

Rapport de suivi environnemental

Contrôle des émissions sonores dans l'environnement



PV.ENV.N.10. D - Environnement



TRACABILITE DU RAPPORT			
ADRESSE	DESTINATAIRES	REFRENCES	REFRENCES
Carrière de Vaiges La Hunaudière 53 480 Vaiges	- M. ROUSSELOT BA DA Commande -	ENVM/2022 05 065	
VERSION	DATE	REDIGE PAR	APPROUVE PAR
01	17/11/2022	E. COURANT - Tech. ENVM	V. DA SILVA – Resp. ENVM
Conditions générales		La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 16 pages. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.	
Conditions particulières		-	

METHODES DE REFERENCES		
NORME	ESSAI	ESSAI
NF S 31-010	Caractérisation et mesure des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesure	

SOMMAIRE

1. DÉTAILS DES MESURES REALISÉES	4
1.1 OBJET	4
1.2 RAPPEL DE LA RÉGLEMENTATION	4
1.3 PRINCIPE DES MESURES	6
1.4 RESULTATS	8
2. CONCLUSIONS	12
3. ANNEXES	13

ENVIRONNEMENT CARRIÈRE DE VAIGES | La Hunaudière - Vaiges (53)

1. DÉTAILS DES MESURES REALISÉES

1.1 OBJET

Dans le cadre de l'application de son arrêté préfectoral en date du 17 janvier 2013 autorisant l'exploitation d'une carrière de calcaires, la société FACO a mandaté le Laboratoire CBTp pour vérifier l'application des dispositions de cet arrêté en terme de prévention du bruit dans l'environnement.

1.2 RAPPEL DE LA RÉGLEMENTATION

L'ARRÊTE DU 22 SEPTEMBRE 1994 MODIFIÉ

En matière de bruit, les carrières sont soumises à l'arrêté du 22/09/94, relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement. L'article 22 qui définit les dispositions relatives aux émissions sonores fait référence à l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE.

Dans le cas des carrières, sont concernés, non seulement les installations de concassage et criblage mais également les engins qui circulent sur le site.

Les émissions sonores de l'installation ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après :

L'émergence est la différence entre le niveau sonore induit par l'activité dans sa globalité et le niveau sonore ambiant sans activité.

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones d'émergence réglementée	Émergence admissible pour la période de 7h à 22h, sauf dimanches et jours fériés	Émergence admissible pour la période de 22h à 7h, ainsi que dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

L'arrêté préfectoral fixe, pour chacune des périodes de la journée 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. Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder 70 dB(A) pour la période diurne et 60 dB(A) pour la période nocturne, sauf si le bruit résiduel est supérieur à cette limite.



6 | 16

L'ARRÈTE PREFECTORAL DU SITE

L'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter relatif à la carrière, délivré le 17/01/2013, mentionne dans son article 5.4.2 les consignes suivantes :

« Article 5.4.2.1 - Valeurs limites d'émergence

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée	Émergence admissible pour la période de 7h à 22h, sauf dimanches et jours fériés	Émergence admissible pour la période allant de 22h à 7h, ainsi que dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Article 5.4.2.2 - Niveaux limites de bruit

Périodes et niveaux sonores limites admissibles	période de jour de 7h à 22h, sauf dimanches et jours fériés	période de nuit de 22h à 7h, ainsi que dimanches et jours fériés
Tous points en limite de propriété	70 dB(A)	60 dB(A)

Ces niveaux sonores peuvent être dépassés pendant le temps nécessaire à la réalisation des aménagements prévus dans le cadre de cet arrêté sous réserve que ces constructions soient réalisées le plus rapidement possible. Les niveaux sonores à considérer sont ceux par l'ensemble des activités exercées à l'intérieur du site y compris les véhicules et engins. La durée d'apparition d'un bruit particulier de l'établissement, à tonalité marquée et de manière établie ou cyclique, n'excède pas 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes définies dans le tableau précédent.

Si nécessaire, les installations de traitement des matériaux situées hors excavation sont bardées. »

1.3 PRINCIPE DES MESURES

1.3.1 Méthode

L'arrêté du 23 janvier 97 précise que les mesures doivent être effectuées selon les dispositions de la norme NF S 31-010 « Caractérisation et mesure des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesure ».

Les mesures ont été effectuées selon la méthode de mesure dite de contrôle décrite dans la norme NF S 31-010.

Le niveau sonore mesuré est le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A, noté Leq. Le Leq correspond à la valeur moyenne sur l'intervalle de mesure. Il est exprimé en dB(A), décibel pondéré A qui tient compte de la pondération naturelle de l'oreille.

Dans un premier temps, une mesure du niveau de pression acoustique a été effectuée en l'absence du périème défini du site afin de s'assurer du respect des prescriptions de l'arrêté type. Au niveau des habitations les plus proches, un enregistrement a été effectué pendant une période de fonctionnement et pendant une période d'arrêt, afin de déterminer l'émergence liée à l'activité de l'entreprise.

La carrière fonctionnant uniquement en période diurne la caractérisation des niveaux sonores en période de nuit n'est donc pas nécessaire.

1.3.2 Position des points de mesures

Le niveau de bruit en limite de la zone d'exploitation autorisée a été mesuré aux points suivants :

POINT A	POINT B
A proximité du lieu-dit « la Bordinière », à l'entrée du site • Situation : En limite Nord • Distance/Installations : 625 m	A proximité du lieu-dit « La Soudre », au Sud-Ouest du site • Situation : En limite Sud-Ouest • Distance/Installations : 425 m

La détermination des émergences a été effectuée près des habitations suivantes, dans la cour ou dans le jardin, face aux installations :

ZER1	A <i>proximité d'un ravin – Lieu-dit « Le Brulé »</i>
	<ul style="list-style-type: none"> Situation : orienté Est Distance/installations : 720 m
ZER 2	A <i>proximité d'un ravin – Lieu-dit « La Bodinière »</i>
	<ul style="list-style-type: none"> Situation : orienté Nord-Ouest Distance/installations : 900 m Distance/limite d'empilage : 400 m
ZER 3	A <i>proximité d'un ravin – Lieu-dit « La Source »</i>
	<ul style="list-style-type: none"> Situation : orienté Sud-ouest Distance/installations : 375 m Distance/limite d'empilage : 250 m

La localisation des points de mesures est précisée sur le plan ci-dessous (figure 1).

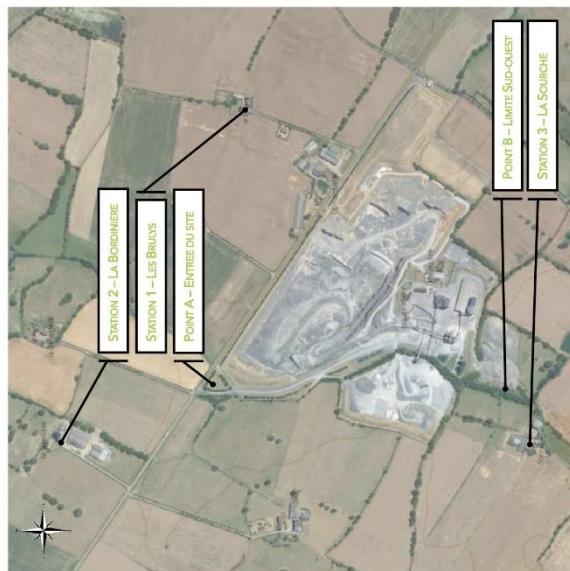


Figure 1 : Localisation des points de mesures

1.3.3 Temps de mesure

Chaque relevé est réalisé sur une période suffisamment longue pour être représentative des diverses activités de l'environnement. Chaque enregistrement a été effectué sur un intervalle de 30 minutes minimum.

1.3.4 Matériaux utilisés

	Type	Marque	N° de série	Classe	Incertitude	Dernière vérification
Sonomètre intégrateur moyenneur	FUSION		01dB	11869 / SONO 7	1	1 dB(A)
Sonomètre intégrateur moyenneur	FUSION		01dB	12605 / SONO 8	1	1 dB(A)
Sonomètre intégrateur moyenneur	FUSION		01 dB	14366 / SONO 9	1	1 dB(A)
Sonomètre intégrateur moyenneur	FUSION		01 dB	14367 / SONO 10	1	1 dB(A)
Calibreur acoustique CAL 21 à 94 dB(A)	FUSION		01dB	34113679 / CAL11	1	12/07/22

Les données ont été traitées avec le logiciel dB trait 32

1.4 RESULTATS

1.4.1. Sources sonores

ENVIRONNEMENT		CARRIÈRE DE VAIGES		EN PERIPHERIE DU SITE	
L'installation :		Activité de l'usine de fabrication de chaux :			
<ul style="list-style-type: none"> Concasseur primaire C125 Crêtes vibrantes CK 603 et CK 402 		<ul style="list-style-type: none"> Fonctionnement des deux fours, ventilateurs Bruit impulsif des skips (déversement de matériaux bruts dans les fours) 			
Groupe mobile à l'extraction		Les installations sont partiellement bardées			
Aucun bardage sur les installations		<ul style="list-style-type: none"> Chargeur CAT 962G 			
Les engins :		Activité de l'usine de fabrication de filers calcaire :			
<ul style="list-style-type: none"> Chargeur CAT 972M Tonneraie CAT 772G Pelle CAT 374F 		<ul style="list-style-type: none"> Brûleur, cyclone, crible et le broyeur Les installations sont complètement bardées 			
Point A - Entrée du site		Activités du milieu naturel :			
		<ul style="list-style-type: none"> Chants des oiseaux, bruits d'insectes Meuglements de vaches Aboiements de chiens 			
Point B - L'île Sud-Ouest		Circulation routière sur l'A81, la D57, la D583, la D24 et la D554			
Station 3 - La Source		Activités liées à l'agriculture :			
		<ul style="list-style-type: none"> Activité agricole dans les fermes et les champs en périphérie du site 			

1.4.2 Conditions de mesures

Les mesures ont été effectuées le 24/05/2022.

POINT DE NIVEAU SONORE	PERIODE DURNE	DIRECTION DU VENT	CONDITIONS AÉRODYNAMIQUES / THERMIQUES
POINT A	RAYONNEMENT FAIBLE ET VENT FAIBLE ET FAU POSTANT % CONDITIONS DÉAVORABLES POUR LA PROPAGATION SONORE	SO	U3T2
POINT B	RAYONNEMENT FAIBLE ET VENT FAIBLE CONTRE	SO	U3T2 % CONDITIONS DÉAVORABLES POUR LA PROPAGATION SONORE

ENVIRONNEMENT CARRIÈRE DE VAIGES | La Hunaudière - Véiges (53)

1.4.3 Résultats

• Niveaux de bruit en limite de la zone autorisée

POINT	HEURE DE DEBUT DE MESURE	DUREE EN MIN	LEO EN dB(A)	VALEUR LIMITE ADMISSE EN dB(A)	OBSESSION
Point A	15h20	40	51,0	70,0	<ul style="list-style-type: none"> Bruit continu : Fonctionnement des installations de la carrière et des usines de fabrication (en audible) provenant de la zone d'extraction (pas audible) Bruit intermittant : Passages des camions à l'entrée du site (très audible), avertisseurs de recul des engins de la carrière (audible) et déversements de matériaux (audible) Bruit routier : Circulation des véhicules sur l'axe D583 le long du site (très audible) Bruit de la faune/nature : Chants des oiseaux (audible), bruits d'insectes (audible), et bruit du vent dans les feuillages (pas audible)
Point B	15h05	45	47,0	70,0	<ul style="list-style-type: none"> Bruit continu : Fonctionnement des installations de la carrière et des usines de fabrication (audible) Bruit intermittant : Rotation des camions clients (audible), circulation d'un dumper dans la zone de stockage (pas audible) Bruit de la faune/nature : Chants des oiseaux (audible), et bruit du vent dans les feuillages

• Emergences sonores

STATION D'EMERGENCE	ETAT DU SITE	PERIODE DURNE	DIRECTION DU VENT	CONDITIONS AÉRODYNAMIQUES / THERMIQUES	STATION	ETAT	DEBUT	DUREE	LAEO dB(A) %	L50 dB(A) %	EMERGENCE dB(A) %	TONALITES MARQUÉES EN %	OBSESSION
ZER 1	ACTIVITE	RAYONNEMENT FAIBLE ET VENT MOYEN PORTANT	SO	U3T2 % CONDITIONS NÉGÉABLES POUR LA PROPAGATION SONORE	ZER 1	ARRÊT							
ZER 2	ACTIVITE	RAYONNEMENT FAIBLE ET VENT MOYEN PORTANT	SO	U3T2 % CONDITIONS NÉGÉABLES POUR LA PROPAGATION SONORE	ZER 2	ARRÊT							
ZER 2	ACTIVITE	RAYONNEMENT FAIBLE ET VENT MOYEN PEUPRANT	SO	U3T2 % CONDITIONS NÉGÉABLES POUR LA PROPAGATION SONORE	ZER 1	ARRÊT							
ZER 2	ACTIVITE	RAYONNEMENT FAIBLE ET VENT MOYEN CONTRE	SO	U3T2 % CONDITIONS DÉAVORABLES POUR LA PROPAGATION SONORE	ZER 1	ARRÊT							

Les codes UtTx représentent les conditions météorologiques telles qu'elles sont décrites dans la norme NF S 31-010.
Les mesures sans activité du site ont été effectuées après la fermeture de la carrière et des activités voisines liées à la fabrication de filers et de chaux de 19h00 à 20h00.



ENVIRONNEMENT

CARRIÈRE DE VAIGES | La Hunaudière - Véiges (53)

2. CONCLUSIONS

Il est à noter que ces mesures ne sont pas à interpréter en tant qu'expertise. Les conditions météorologiques peuvent modifier ces valeurs de manière importante.

STATION	ÉTAT	DEBUT	DURÉE	LAeq dB(A)	EMERGENCE dB(A) ⁽¹⁾	L50 dB(A)	TONALITÉS MARQUÉES EN % ⁽²⁾	OBSERVATION
SITE EN ACTIVITÉ		18h30	30	52,5	51,5	42,1	Installations non perceptibles	
ZER 2						< 1,0		<ul style="list-style-type: none"> • Bruit intermittent : Activité sur l'exploitation agricole (audible) et bruits métalliques liés aux déplacements des vaches dans l'étable (audibles) • Bruit routier : Circulation sur la D53 (peu audible) • Bruit de la faune/nature : Chants des oiseaux, meuglements de vaches et aboiements du chien (audibles) • Bruit intermittent : Activité sur l'exploitation agricole (audible) et bruits métalliques liés aux déplacements des vaches dans l'étable (audibles) • Bruit routier : Circulation sur la D53 (peu audible) • Bruit de la faune/nature : Chants des oiseaux, meuglements de vaches, et aboiements du chien (audibles) • Bruit continu : Fonctionnement des usines de fabrication (audible)
SITE EN L'ARRÊT	19h00	55	53,5	51,5				<ul style="list-style-type: none"> • Bruit intermittent : Diversements des skips dans l'usine de fabrication de chaux (audible), rotation des canions clients (peu audible), avertisseurs de retrait des engins de la carrière (peu audible) • Bruit routier : Circulation sur la D534 et D24 (peu audibles) • Bruit de la faune/nature : Chants des oiseaux (audibles) et bruit du vent dans les feuillages (audible)
ZER 3		17h00	55	47,5	40,0	23,6		<ul style="list-style-type: none"> • Bruit routier : Circulation sur la D534 et D24 (peu audibles) • Bruit de la faune/nature : Chants des oiseaux (audibles), bruit du vent dans les feuillages (audible) et meuglements de vaches au loin (peu audibles)
SITE À L'ARRÊT	19h05			40	47,0	37,0		

- (1) La L50 est un indice statistique qui correspond au niveau de révision acoustique continu équivalent dépassé pendant 50 % du temps
(2) Dans le cas où la différence entre le LAeq et le L50 est supérieure à 5 dB(A) on utilise comme indicateur l'émergence la différence entre les indices fractiles L50 calculés sur le bruit ambient et le bruit résiduel
(3) Une tonalité marquée est défectuée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence entre la bande de tiers d'octave étudiée et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches atteint ou dépasse 5 à 10 dB selon la bande de fréquences étudiée

Les éléments détaillés de mesure sont reportés en annexes.



14 | 16

3. ANNEXES

ZER1

Tableau des tonalités marquées

Fichier	2015/2022/07/04/20	Activité d'excavation
Début	2015/2022/07/04/20	Fin
Source		
Lieu		
FUSION_14366_15 Oct 6.9t[1]	47,3	47,3
FUSION_14366_15 Oct 12.9t[1]	46,0	46,0
FUSION_14366_15 Oct 13.9t[1]	46,0	46,0
FUSION_14366_15 Oct 16.9t[1]	52,4	50,0
FUSION_14366_15 Oct 16.9t[1]	48,2	2,1
FUSION_14366_15 Oct 29t[1]	46,2	-4,6
FUSION_14366_15 Oct 31.9t[1]	45,2	-2,2
FUSION_14366_15 Oct 49t[1]	45,1	0,7
FUSION_14366_15 Oct 50t[1]	44,7	-0,5
FUSION_14366_15 Oct 50t[1]	45,0	-2,3
FUSION_14366_15 Oct 50t[1]	47,3	5,1
FUSION_14366_15 Oct 50t[1]	47,3	3,9
FUSION_14366_15 Oct 50t[1]	47,3	0,9
	0,9	0,9
	dB	dB
Niveau		
marquée D1		
marquée D2		
tonale		
marquée D3		
tonale		
marquée D4		
tonale		
marquée D5		
tonale		
marquée D6		
tonale		
marquée D7		
tonale		
marquée D8		
tonale		
marquée D9		
tonale		
marquée D10		
tonale		
marquée D11		
tonale		
marquée D12		
tonale		
marquée D13		
tonale		
marquée D14		
tonale		
marquée D15		
tonale		
marquée D16		
tonale		
marquée D17		
tonale		
marquée D18		
tonale		
marquée D19		
tonale		
marquée D20		
tonale		
marquée D21		
tonale		
marquée D22		
tonale		
marquée D23		
tonale		
marquée D24		
tonale		
marquée D25		
tonale		
marquée D26		
tonale		
marquée D27		
tonale		
marquée D28		
tonale		
marquée D29		
tonale		
marquée D30		
tonale		
marquée D31		
tonale		
marquée D32		
tonale		
marquée D33		
tonale		
marquée D34		
tonale		
marquée D35		
tonale		
marquée D36		
tonale		
marquée D37		
tonale		
marquée D38		
tonale		
marquée D39		
tonale		
marquée D40		
tonale		
marquée D41		
tonale		
marquée D42		
tonale		
marquée D43		
tonale		
marquée D44		
tonale		
marquée D45		
tonale		
marquée D46		
tonale		
marquée D47		
tonale		
marquée D48		
tonale		
marquée D49		
tonale		
marquée D50		
tonale		
marquée D51		
tonale		
marquée D52		
tonale		
marquée D53		
tonale		
marquée D54		
tonale		
marquée D55		
tonale		
marquée D56		
tonale		
marquée D57		
tonale		
marquée D58		
tonale		
marquée D59		
tonale		
marquée D60		
tonale		
marquée D61		
tonale		
marquée D62		
tonale		
marquée D63		
tonale		
marquée D64		
tonale		
marquée D65		
tonale		
marquée D66		
tonale		
marquée D67		
tonale		
marquée D68		
tonale		
marquée D69		
tonale		
marquée D70		
tonale		
marquée D71		
tonale		
marquée D72		
tonale		
marquée D73		
tonale		
marquée D74		
tonale		
marquée D75		
tonale		
marquée D76		
tonale		
marquée D77		
tonale		
marquée D78		
tonale		
marquée D79		
tonale		
marquée D80		
tonale		
marquée D81		
tonale		
marquée D82		
tonale		
marquée D83		
tonale		
marquée D84		
tonale		
marquée D85		
tonale		
marquée D86		
tonale		
marquée D87		
tonale		
marquée D88		
tonale		
marquée D89		
tonale		
marquée D90		
tonale		
marquée D91		
tonale		
marquée D92		
tonale		
marquée D93		
tonale		
marquée D94		
tonale		
marquée D95		
tonale		
marquée D96		
tonale		
marquée D97		
tonale		
marquée D98		
tonale		
marquée D99		
tonale		
marquée D100		
tonale		
marquée D101		
tonale		
marquée D102		
tonale		
marquée D103		
tonale		
marquée D104		
tonale		
marquée D105		
tonale		
marquée D106		
tonale		
marquée D107		
tonale		
marquée D108		
tonale		
marquée D109		
tonale		
marquée D110		
tonale		
marquée D111		
tonale		
marquée D112		
tonale		
marquée D113		
tonale		
marquée D114		
tonale		
marquée D115		
tonale		
marquée D116		
tonale		
marquée D117		
tonale		
marquée D118		
tonale		
marquée D119		
tonale		
marquée D120		
tonale		
marquée D121		
tonale		
marquée D122		
tonale		
marquée D123		
tonale		
marquée D124		
tonale		
marquée D125		
tonale		
marquée D126		
tonale		
marquée D127		
tonale		
marquée D128		
tonale		
marquée D129		
tonale		
marquée D130		
tonale		
marquée D131		
tonale		
marquée D132		
tonale		
marquée D133		
tonale		
marquée D134		
tonale		
marquée D135		
tonale		
marquée D136		
tonale		
marquée D137		
tonale		
marquée D138		
tonale		
marquée D139		
tonale		
marquée D140		
tonale		
marquée D141		
tonale		
marquée D142		
tonale		
marquée D143		
tonale		
marquée D144		
tonale		
marquée D145		
tonale		
marquée D146		
tonale		
marquée D147		
tonale		
marquée D148		
tonale		
marquée D149		
tonale		
marquée D150		
tonale		
marquée D151		
tonale		
marquée D152		
tonale		
marquée D153		
tonale		
marquée D154		
tonale		
marquée D155		
tonale		
marquée D156		
tonale		
marquée D157		
tonale		
marquée D158		
tonale		
marquée D159		
tonale		
marquée D160		
tonale		
marquée D161		
tonale		
marquée D162		
tonale		
marquée D163		
tonale		
marquée D164		
tonale		
marquée D165		
tonale		
marquée D166		
tonale		
marquée D167		
tonale		
marquée D168		
tonale		
marquée D169		
tonale		
marquée D170		
tonale		
marquée D171		
tonale		
marquée D172		
tonale		
marquée D173		
tonale		
marquée D174		
tonale		
marquée D175		
tonale		
marquée D176		
tonale		
marquée D177		
tonale		
marquée D178		
tonale		
marquée D179		
tonale		
marquée D180		
tonale		
marquée D181		
tonale		
marquée D182		
tonale		
marquée D183		
tonale		
marquée D184		
tonale		
marquée D185		
tonale		
marquée D186		
tonale		
marquée D187		
tonale		
marquée D188		
tonale		
marquée D189		
tonale		
marquée D190		
tonale		
marquée D191		
tonale		
marquée D192		
tonale		
marquée D193		
tonale		
marquée D194		
tonale		
marquée D195		
tonale		
marquée D196		
tonale		
marquée D197		
tonale		
marquée D198		
tonale		
marquée D199		
tonale		
marquée D200		
tonale		
marquée D201		
tonale		
marquée D202		
tonale		
marquée D203		
tonale		
marquée D204		
tonale		
marquée D205		
tonale		
marquée D206		
tonale		
marquée D207		
tonale		
marquée D208		
tonale		
marquée D209		
tonale		
marquée D210		
tonale		
marquée D211		
tonale		
marquée D212		
tonale		
marquée D213		
tonale		
marquée D214		
tonale		
marquée D215		
tonale		
marquée D216		
tonale		
marquée D217		
tonale		
marquée D218		
tonale		
marquée D219		
tonale		
marquée D220		
tonale		
marquée D221		
tonale		
marquée D222		
tonale		
marquée D223		
tonale		
marquée D224		
tonale		
marquée D225		
tonale		
marquée D226		
tonale		
marquée D227		
tonale		
marquée D228		
tonale		
marquée D229		
tonale		
marquée D230		
tonale		
marquée D231		
tonale		
marquée D232		
tonale		
marquée D233		
tonale		



16 | 16

15 | 16

Tableau des tonalités marquées

Fichier	ZER3-Ac16_diam-cmg		
Début	24/05/2022 16:59:38		
Fin	24/05/2022 17:54:15		
Source	Ac16		
Lib.			
Niveau	marquée 01		
db5	marquée 02		
db5	tonalité		
db5	tonalité permise		
db5	db5		
FUSION-14986 [13 Oct 6.5Hz]	52.2	-0.2	-0.2
FUSION-14986 [13 Oct 10Hz]	51.9	-0.3	-0.8
FUSION-14986 [13 Oct 15Hz]	61.1	0.0	-0.8
FUSION-14986 [13 Oct 20Hz]	60.8	0.7	-1.1
FUSION-14986 [13 Oct 25Hz]	60.8	1.5	-1.0
FUSION-14986 [13 Oct 30Hz]	59.4	10.6	-0.9
FUSION-14986 [13 Oct 40Hz]	52.3	2.6	-0.9
FUSION-14986 [13 Oct 50Hz]	49.8	-1.5	-2.3
FUSION-14986 [13 Oct 60Hz]	49.4	-1.9	6.4
FUSION-14986 [13 Oct 80Hz]	44.4	-5.3	4.7
FUSION-14986 [13 Oct 100Hz]	41.1	-6.5	3.8
FUSION-14986 [13 Oct 125Hz]	37.7	-5.3	1.6
FUSION-14986 [13 Oct 150Hz]	37.0	-2.7	1.1
FUSION-14986 [13 Oct 200Hz]	36.1	-2.2	0.8
FUSION-14986 [13 Oct 250Hz]	36.6	0.5	10.0
FUSION-14986 [13 Oct 310Hz]	36.0	-0.9	2.0
FUSION-14986 [13 Oct 400Hz]	31.9	-4.0	-0.7
FUSION-14986 [13 Oct 500Hz]	34.0	0.3	5.0
FUSION-14986 [13 Oct 600Hz]	30.6	-2.4	-0.4
FUSION-14986 [13 Oct 800Hz]	30.3	-2.3	0.6
FUSION-14986 [13 Oct 1000Hz]	31.8	1.2	1.6
FUSION-14986 [13 Oct 1250Hz]	32.0	-1.0	5.0
FUSION-14986 [13 Oct 1500Hz]	32.0	-2.0	5.0
FUSION-14986 [13 Oct 2000Hz]	35.3	-0.8	-2.7
FUSION-14986 [13 Oct 2500Hz]	53.3	0.3	5.0
FUSION-14986 [13 Oct 3100Hz]	52.0	0.0	-4.2
FUSION-14986 [13 Oct 4000Hz]	52.6	0.0	6.0
FUSION-14986 [13 Oct 5000Hz]	58.2	0.0	6.9
FUSION-14986 [13 Oct 6000Hz]	42.0	5.5	-2.5
FUSION-14986 [13 Oct 8000Hz]	38.8	-1.7	4.3
FUSION-14986 [13 Oct 10000Hz]	36.2	-4.5	5.6
FUSION-14986 [13 Oct 12500Hz]	10.5	-21.2	6.2
FUSION-14986 [13 Oct 15000Hz]	10.5	-22.8	1.6
FUSION-14986 [13 Oct 20000Hz]	10.0	-4.5	-2.9
	7.4	-2.9	

CARRIÈRE DE VAIGES | La Hunaudière - Vézéges (53)

Carrière de la Hunaudière – VAIGES (53)
Dossier de demande d'autorisation environnementale
Etude d'impact – environnement humainCBTP
LABORATOIRELaboratoire CBTP
ZA Noyal Sud - ZA Richardière
Sud
3, rue Lépine - BP 33216
35532 Noyal-sur-VilaineResponsable secteur Environnement Mesures
Agence de Noyal-sur-Vilaine
Virginie DA SILVA
Email : virginie.da-silva@cbtp.com
Téléphone : 06 03 54 34 28
Site web : www.cbtp.comCBTP
LABORATOIRE

Rapport • Version 01 • 17/11/2022 •

CBTP
LABORATOIRE

Rapport • Version 01 • 17/11/2022 •

Année du 23 Janvier 1997

Installation Ac16
Fichier ZER3-Ac16_diam-cmg
Lieu FUSION-14866
Type de données LQI

Début 24/05/2022 16:29:38

Fin 24/05/2022 17:45:09

Résultat des mesures

Niveau du bruit particulier

Niveau du bruit résiduel

Emplacement

Erl = 2.0 dB

Dureté du bruit à l'oreille marquée

23.6 % (104dB)

Observations :

CARRIÈRE DE VAIGES | La Hunaudière - Vézéges (53)



ANNEXE 2

RAPPORT DE SUIVI DES RETOMBÉES DE POUSSIERES



2 | 10

PIGEON CHAUX – FACO – CARRIERE DE VAIGES

La Hunaudière – VAIGES (53) • Rapport – Version 01 • 16/06/2022

Rapport de suivi environnemental

Détermination des retombées atmosphériques

PV.ENV.N°37.B - Environnement



TRACABILITÉ DU RAPPORT			
ADRESSE	DESTINATAIRES	REDIGÉ PAR	APPROUVE PAR
La Hunaudière 53480 VAIGES	-M. RUSNACZYK E. -M. ROUSSELOT C.	Steven BOSSARD – TECH. ENV	Virginie DA SILVA – RS ENV
		DA	BA
		Commande -	ENV/M/2022/040 40/46/47

MÉTHODES DE RÉFÉRENCES			
NORME	ESSAI	REDIGÉ PAR	APPROUVE PAR
NF X 43-014 : 2017	Qualité de l'air – Air ambiant – Détermination des retombées atmosphériques totales – Echantillonage – Préparation des échantillons avant analyses	Steven BOSSARD – TECH. ENV	Virginie DA SILVA – RS ENV
NF EN 872 :2005	Qualité de l'eau – Dosage des matières en suspension – Méthode par filtration sur filtre en fibres de verre		
T 90-029 : 2002	Qualité de l'eau : détermination des résidus secs à 105°C et 180°C		

PIGEON CHAUX – FACO – CARRIERE DE VAIGES | La Hunaudière – VAIGES (53)



Environnement

Rapport • Version 01 • 16/06/2022

Signature numérique de l'ABONNÉ CBTP
Date : 2022-06-20 14:15:42Z



4 | 10

1. OBJET

Les industries extractives sont soumises à des obligations réglementaires relatives à la surveillance des émissions de poussières si :

- Elles ne sont pas exploitées en eau ;
 - Elles sont autorisées à une production maximale supérieure à 150 000 T/an.
- A ce titre la carrière, l'unité de traitement et l'usine de fabrication de « La Hunaudière » situées sur la commune de VAIGES (53) exploitées par les sociétés Carrière de VAIGES, FACO et PIGEON CHAUX ont mis en place un plan de surveillance commun de leurs émissions de poussières définissant notamment l'implantation des stations de mesures en fonction de la sensibilité du milieu et des conditions météorologiques saisonnières.
- Des campagnes de surveillance des retombées de poussières sont ainsi mises en œuvre chaque trimestre au moyen de jauges implantées pour une durée d'1 mois au niveau à minima :
- D'une station témoin non impactée par l'exploitation de la carrière ;
 - D'une station située à proximité de bâtiments accueillant des personnes sensibles (centres de soins, écoles, crèches) ou des premières habitations situées à moins de 1,5 km sous les vents dominants ;
 - D'une station implantée en limite de site sous les vents dominants.

2. PRELEVEMENT

2.1 MATERIELS



Environnement

Les jauges sont des collecteurs de dépôts atmosphériques équipés d'un ensemble flacon-entonneau en PE ouvert en permanence à l'atmosphère et disposés à une hauteur comprise entre 1,5 et 2 m au-dessus du sol en chacun des points de surveillance défini.

Ces collecteurs sont surmontés d'une grille permettant de retenir les feuilles et débris végétaux divers et de pics anti-oiseaux afin d'empêcher ceux-ci de se poser sur son bord.

On s'assurera pour chaque point que le collecteur ne soit pas exposé dans des zones où soufflent des vents violents non représentatifs (côtes, falaises, sommets de colline) et qu'il n'y ait pas d'obstacles (arbres, haies, bâtiments) qui puissent donner lieu à des courants ascendants ou descendants à proximité immédiate.

La localisation des collecteurs de dépôts atmosphériques au cours des prélèvements est définie sur le plan en annexe 1 du présent rapport

Rapport Version 01 | 16/06/2022



Rapport Version 01 | 16/06/2022

2.2 CONDITIONS

- Conditions techniques

PERIODE	SEMESTRE 1 / 2022
Dates de prélèvement:	du 21/04 au 24/05/2022
Mise en place du matériel sur le site par :	Steven BOSSARD – Technicien LCBTp
Nature de la roche extraitre :	Calcaire
Tonnage annuel :	800 000 T/an carrière 300 000 t/an usine
Tonnage pendant la période de mesure :	NC
Fonctionnement de l'activité pendant les prélèvements :	Normal
Incidents pendant l'exposition :	-
Autres observations :	-

Le détail quotidien des conditions techniques de prélèvement est reporté en annexe 2.

- Conditions météorologiques : Cf. relevé météorologique quotidien en annexe 3

Pluviométrie (en mm)	Température (en °C) Minimale	Température (en °C) Maximale	Vent (rose des vents sur la période)
114,3	4,0	28,4	<p>Wind rose showing wind direction and frequency. The rose is centered on the cardinal directions (N, S, E, W) and includes intermediate points (NE, SE, SW, NW). The sectors are labeled with percentages: NE (10%), E (10%), SE (10%), S (10%), SW (10%), W (10%), NW (10%), and N (10%).</p>



Environnement



les données météo horaires relatives au site étudié sont issues du Point d'Observations virtuelles POV mis en place spécifiquement pour celui-ci par Météo France. Elles proviennent de la fusion de données d'informations de divers horizons :

- Observations in-situ des stations météorologiques,
- Observations de télédétection radars et satellites,
- Analyses des systèmes de prévision numérique.

PARAMETRE	SOURCES DE DONNEES	Résolution / Qualité
PRECIPITATIONS	<ul style="list-style-type: none"> stations sol radar 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 km • ~10% pluie > 1 mm : 95% bonne détection ; 11% de fausse alarme
TEMPERATURE	<ul style="list-style-type: none"> stations sol analyses modèle 	<ul style="list-style-type: none"> • 1.3 km • 0.8 °C pour Tmin • 0.5 °C pour Tmax
VENT	<ul style="list-style-type: none"> analyses modèle 	<ul style="list-style-type: none"> • 1.3 km • 12.1 m/s pour vitesse du vent

Nota : Les données horaires *in-extenso* relatives au POV mis en place sont disponibles sur un portail dédié.

3. RESULTS

Les échantillons sont traités par le laboratoire de chimie LCBTP pour déterminer :

Dépôts totaux : Somme des dépôts de particules sédimentables sèches collectées en absence de pluie, des matières insolubles et solubles contenues dans les eaux pluviales recueillies, des matières entraînées par les eaux pluviales et des matières redissoutes dans les

Retombées solubles : Composés recueillis dans le collecteur, solubles et/ou résolubilisés dans les eaux pluviales et non retenus lors du traitement ultérieur des eaux soit par centrifugation, soit par filtration à 0,45 µm pour la fraction soluble ou à 0,7 µm pour la séparation les MES

Retombées insolubles : Différence entre les retombées atmosphériques totales et les retombées solubles

(53) S



EVIFlow scheme

Carrière de la Hunaudière – VAIGES (53)

Dossier de demande d'autorisation environnementale

Etude d'impact – environnement humain

R249-Vaiges

Octobre 2024

VH p.108

IGC Environnement
Ingénierie Géologie Conseil

(55)

LEON CHRONIQUE



4. CONCLUSIONS

L'objectif réglementaire à ne pas dépasser est de 500 mg/m³/jour en moyenne annuelle décissante pour charriée des jaunes de tufs zone sensible ou habitation riveraine

DATE DEBUT	DATE FIN	DUREE EN JOURS	TEMON N°1	TEMON N°2	LIMITE N°1	LIMITE N°2	RHEUMATITE N°1	RHEUMATITE N°2	RHEUMATITE N°2	
									Le lieu-dit La Terrière	Le lieu-dit L'Ordière
13/04/2021	11/05/21	28	116,0	75,8	210,2	97,8	270,4	82,9		
SEMESTRE 1 2021	08/09/21	06/10/21	29	175,4	< 130,5	226,9	249,2	122,2		
SEMESTRE 2 2021	21/04/22	24/05/22	33	267,3	82,4	464,4	613,6	217,1	128,1	237,9
SEMESTRE 1 2022										
MOYENNE ANNUELLE GLISSANTE en mg/m ³ /jour			186	96	301	320	203	150		

Nous observons des résultats nettement inférieurs à l'objectif réglementaire à ne pas dépasser au niveau des zones sensibles et du même ordre de grandeur qu'au niveau des zones témoins.

CBTP
LABORATOIRE

Rapport • Version 01 • 16/06/2022

Rapport • Version 01 • 16/06/2022

CBTP
LABORATOIRE

Rapport • Version 01 • 16/06/2022

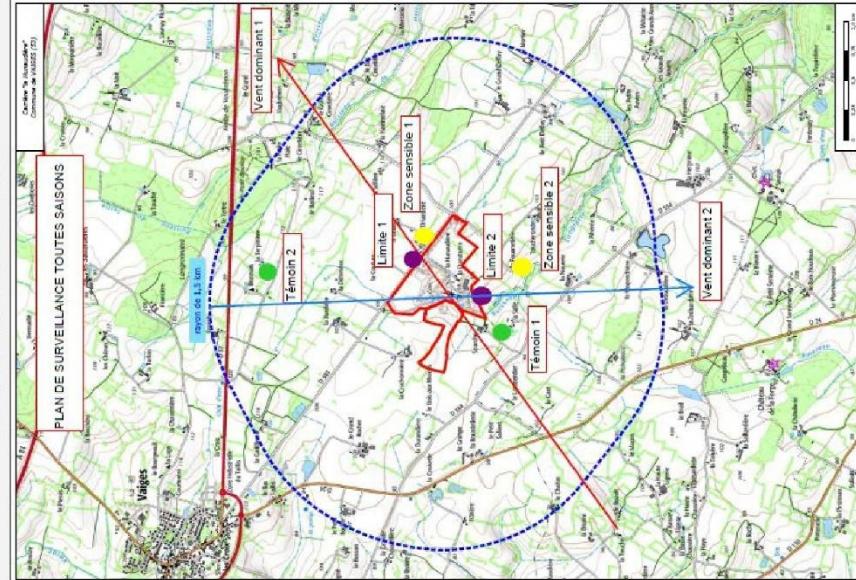
5. ANNEXES

- ANNEXE 1 : LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENT
- ANNEXE 2 : RELEVE DES CONDITIONS TECHNIQUES DE PRELEVEMENT
- ANNEXE 3 : RELEVE METEOROLOGIQUE QUOTIDIEN AU NIVEAU DU POINT D'OBSERVATIONS VIRTUELLES

53

ANNEXE 1 PIGEON CHAUX – FACO – CARRIERE DE VAIGES – La Hunaudière – VAIGES (53)

LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENT



Environnement PIGEON CHAUX – FACO – CARRIERE DE VAIGES | La Hunaudière – VAIGES (53)

Rapport Version 01 | 16/06/2022



ANNEXE 2 PIGEON CHAUX – FACO – CARRIERE DE VAIGES - La Hunaudière – VAIGES (53)

BREVET DES CONDITIONS TECHNIQUES DE BBÉ EVENT

INTELLIGIBLES CONDUITS TECHNIQUES DE l'INVESTIMENT		Observations de proximité des points de prélevement
Dates	Observations de production du site	
Du 21/04/ au 24/05/2022	NC	RAS

NINIEVE 2 PIGEON CHAUX - FACO - CARRIERE DE VAIGES - La
UNIVERSITÉ VAIGES (52)

RELEVE METEOROLOGIQUE QUOTIDIEN AU NIVEAU DU POINT D'OBSERVATIONS VIRTUELLES				
Dates	Précipitations (en mm et 1/10)	Températures minimales (en °C et 1/10)	Températures maximales (en °C et 1/10)	Températures maximales (en °C et 1/10)
21-avril-22	0.0	8.5	19.6	19.6
22-avril-22	0.0	8.6	19.4	19.4
23-avril-22	9.2	11.0	18.2	18.2
24-avril-22	4.4	9.3	18.2	18.2
25-avril-22	0.0	5.8	16.4	16.4
26-avril-22	0.0	4.0	16.7	16.7
27-avril-22	0.0	6.4	18.0	18.0
28-avril-22	0.0	9.6	18.2	18.2
29-avril-22	0.0	7.7	21.0	21.0
30-avril-22	0.0	4.7	17.2	17.2
01-mai-22	0.0	5.9	18.3	18.3
02-mai-22	0.0	8.5	18.5	18.5
03-mai-22	0.0	8.0	16.8	16.8
04-mai-22	0.0	6.1	18.0	18.0
05-mai-22	0.0	6.1	20.4	20.4
06-mai-22	0.0	4.8	22.5	22.5
07-mai-22	0.0	9.0	19.7	19.7
08-mai-22	0.0	8.9	21.8	21.8
09-mai-22	0.0	7.8	23.6	23.6
10-mai-22	0.0	12.0	26.2	26.2
11-mai-22	0.0	7.7	20.5	20.5
12-mai-22	0.0	10.3	20.3	20.3
13-mai-22	0.0	4.7	21.6	21.6
14-mai-22	0.0	7.2	24.5	24.5
15-mai-22	35.7	0.0	0.0	0.0
16-mai-22	0.0	0.0	0.0	0.0
17-mai-22	8.8	0.0	0.0	0.0
18-mai-22	0.0	0.0	0.0	0.0
19-mai-22	0.0	13.8	23.2	23.2
20-mai-22	27.4	10.3	20.8	20.8
21-mai-22	0.0	8.5	24.4	24.4
22-mai-22	0.0	14.1	24.5	24.5
23-mai-22	24.7	11.1	23.7	23.7
24-mai-22	4.1	7.7	17.3	17.3



Sud
3, rue Lépine - BP 33216
35 332 Noyal-sur-Vilaine
Agence de Noyal-sur-Vilaine
Tel : 02 99 41 65 94
www.cptb.com
Virginie DA SILVA
Responsable secteur Environnement Mesures
Agence de Noyal-sur-Vilaine
Tél : 06 03 54 34 28
virginie.da-silva@cptb.com





ANNEXE 3

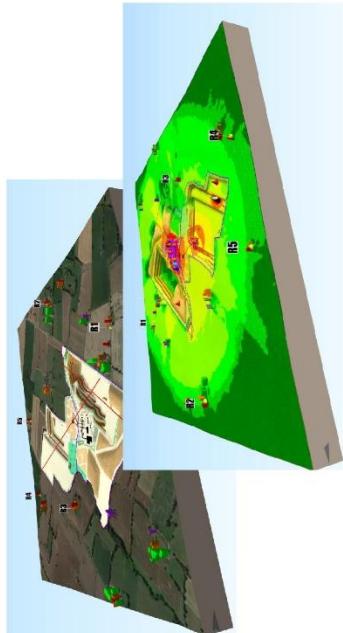
SIMULATION ACOUSTIQUE



FOURS A CHAUX DE L'OUEST



Carrière de la Hunaudière
Commune de VAIGES (53)



Dossier de demande d'autorisation environnementale
Article R181 du Code de l'Environnement
.....

SIMULATION DES NIVEAUX SONORES

Dossier réalisé en collaboration avec :
IGC Environnement
Ingenierie Géologie Conseil
Référence : R249-mithra | Novembre 2023

TABLE DES MATIERES

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



TABLE DES ILLUSTRATIONS

Fig. 1 : Carte de la zone d'étude	7
Fig. 2 : Niveaux sonores retenus pour les sources	9
Fig. 3 : Niveaux de bruits résiduels mesurés au droit des stations	9
Fig. 4 : Vue 3D du MNT (phase 1)	11
Fig. 5 : Coupe Ouest-Est du MNT	11
Fig. 6 : Coupe Sud-Nord du MNT	11
Fig. 7 : Modèle MITHRA SIG Phase 1	12
Fig. 8 : Carte de bruits – phase 1	13
Fig. 9 : Vue 3D – modélisation phase 1	14
Fig. 10 : Niveaux de bruits liés aux sources modélisées au droit des ZER (phase 1)	14
Fig. 11 : Vue 3D du MNT (phase 5)	15
Fig. 12 : Coupe Ouest-Est du MNT	16
Fig. 13 : Coupe Sud-Nord du MNT	16
Fig. 14 : Modèle MITHRA SIG Phase 3	17
Fig. 15 : Carte de bruits – phase 3	18
Fig. 16 : Vue 3D – modélisation phase 3	19
Fig. 17 : Niveau de bruits liés aux sources modélisées au droit des ZER (phase 3)	19
Fig. 18 : Vue 3D du MNT (phase 5)	20
Fig. 19 : Coupe Ouest-Est du MNT	21
Fig. 20 : Coupe Sud-Nord du MNT	21
Fig. 21 : Modèle MITHRA SIG Phase 5	22
Fig. 22 : Carte de bruits – phase 5	23
Fig. 23 : Vue 3D – modélisation phase 5	24
Fig. 24 : Niveau de bruits liés aux sources modélisées au droit des ZER (phase 5)	24
Fig. 25 : Tableau de synthèse des émergences calculées au droit des ZER en phase 1	25
Fig. 26 : Tableau de synthèse des émergences calculées au droit des ZER en phase 3	26
Fig. 27 : Tableau de synthèse des émergences calculées au droit des ZER en phase 5	26

1. CONTEXTE DE LA MODÉLISATION

La Société FACO exploite une carrière de calcaires au lieu-dit « La Hunaudière », localisée sur la commune de Vauges (53) et autorisée par Arrêté Préfectoral en date du 17 janvier 2013, pour :

- Une durée de 30 ans,
- Une production annuelle moyenne de 680 000 tonnes,
- Une production annuelle maximale de 800 000 tonnes,
- Une superficie de 45,5 ha,
- Une cote de fond de fouille de 55 m NGF.

Les matériaux produits sont utilisés sur le site de la Hunaudière pour la production de chaux et de filtres, fabriqués dans des installations dédiées et autorisées par des Arrêtés Préfectoraux spécifiques. La Société FACO sollicite une demande d'autorisation environnementale (DAE) pour cette carrière comprenant :

- le renouvellement de l'autorisation pour 30 années,
- la hausse de la production annuelle moyenne (0,8 Mt) et maximale (1 Mt) en lien avec la construction d'une nouvelle ligne de fabrication sur son usine de filtres,
- l'extension du site, qui passera de 45,5 à 87,3 ha environ et concernera :
 - o vers le Sud-Ouest, la création d'une seconde fosse d'extraction sur des zones avec un calcaire de meilleure qualité que sur la fosse actuelle,
 - o vers le Sud-Est, le stockage de matériaux, de découvertes et de stériles d'exploitation,
- la mise en place d'une installation de lavage pour valoriser une partie des matériaux de scalpage,
- l'approfondissement de l'excavation (profondeur de 70 m, soit un fond de fouille à la cote 23 m NGF environ).

La présente demande ne porte que sur l'activité carrière, et ne concerne pas les deux autres activités présentes sur site (usine de fabrication de carbonates de calcium et fours à chaux).

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.

	Carrière de la Hunaudière – VAIGES [53]	R249-mithra
	Dossier de demande d'autorisation environnementale	Novembre 2023

3

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Présentation du logiciel MITHRA SIG

28



2. LOGICIEL UTILISÉ

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'effet de l'art en matière de bruit et de 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 écriture,

ce fonctionnalités avancées de dessin et d'édition, d'analyse et de rendus. Le SIG utilisé est Cadcorp SIS, qui a été

initiallement choisi par l'IGN pour le compte du CSTB.

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

3. MÉTHODOLOGIE UTILISÉE POUR LES MESURES DE NIVEAUX SONORES

3.1. 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.
- **Énergie (E)**
Modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence. Elle est évaluée en comparant le niveau de pression acoustique continu pondéré A du bruit ambiant avec le niveau de pression acoustique continu du bruit pondéré résiduel.

3.2. REFERENCES NORMATIVES

La méthode employée est celle dite « d'expertise », conformément à la norme AFNOR – NF S31-010 « Caractérisation et mesure 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 matériaux utilisés répondent aux exigences de la norme EN 60-304 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 (aboiements, 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 mesure retenu à l'extérieur est conforme à la norme AFNOR – NF S31-010 « Caractérisation et mesure des bruits de l'environnement », décembre 1996, modifiée par l'amendement NF S31-010/A1 de décembre 2008 :
- Hauteur de mesure comprise entre 1,2 et 1,5 m au-dessus du sol ou d'un obstacle.
 - Emplacement de mesure à au moins 2 m de toute surface réfléchissante.
 - Réalisation des mesures quand la vitesse du vent est inférieure à 5 m/s, et hors pluie marquée.

	Carrière de la Hunaudière – VAIGES [53]	R249-mithra
Dossier de demande d'autorisation environnementale	Dossier de demande d'autorisation environnementale	Novembre 2023

5

	Carrière de la Hunaudière – VAIGES [53]	R249-mithra
Modélisation des niveaux sonores	Modélisation des niveaux sonores	Novembre 2023

5



4. HYPOTHÈSES DE CALCUL ET CALAGE DU MNT

4.1. PRINCIPES

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

- d'un MNT (Modèle Numérique de Terrain), qui correspond à la prise en compte de la topographie des terrains, à laquelle vient se superposer des objets comme des bâtiments, des murs, des murets...
 - de sources d'émissions sonores, pouvant être ponctuelles (installations de traitement) ou linéaires (route, trafic de camions...),
 - d'un ensemble de récepteurs, qui correspondent aux points où pourront être calculés les niveaux sonores,
 - des conditions météorologiques locales.
- Les différentes étapes de la modélisation sont les suivantes :
- définition d'une zone d'études,
 - création du MNT,
 - modélisation des niveaux sonores futurs, en fonction de l'évolution de la topographie et de l'existence de nouvelles sources sonores ou le déplacement de sources sonores existantes,
 - évaluation des émergences modélisées, en fonction des résultats de la modélisation et des niveaux de bruits résiduels mesurés sur site.

4.2. LA ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude a été définie pour englober :

- le site,
- les ZER les plus proches de la carrière, pour lesquelles des mesures de bruits résiduels avaient été réalisées :
 - Station 1 : Le Brûlis,
 - Station 2 : La Borette,
- 3 nouvelles stations dont les mesures de bruits résiduels ont été évalués dans le cadre de cette modélisation :
 - Station 3 : La Salle (remplacera la ZER 3 existante « La Source » qui disparaîtra avec l'extension sollicitée de la carrière)
 - Station 4 : Le Petit Salvert,
 - Station 5 : Le Bois aux Moines

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



Carrière de la Hunaudière – VAIGES (53)

Dossier de demande d'autorisation environnementale

Modélisation des niveaux sonores

R249-mithra

Novembre 2023

7

Carrière de la Hunaudière – VAIGES (53)

Dossier de demande d'autorisation environnementale

Modélisation des niveaux sonores

R249-mithra

Novembre 2023

6



4.3. LES SOURCES SONORES

4.3.1. LES SOURCES SONORES HORS DU SITE DE LA CARRIERE

Elles sont constituées par :

- la nature (oiseaux, vent, ...),
 - des sources intermittentes (voies de circulation, tracteurs, aboelements, tronçonneuses, ...).
- Ces sources sont intermittentes et pour la plupart non localisables. Elles ne peuvent donc pas être incluses dans le modèle. Elles seront en revanche prises en compte dans la mesure du niveau de bruits résiduel mesuré sur site.

4.3.2. LES SOURCES SONORES SUR LA CARRIERE

Elles sont constituées par :

- Un ensemble en pied de front associant :
 - o une pelle hydraulique,
 - o un tombereau,
- Deux groupes mobiles en pied de front (un pour chaque fosse),
- Les installations de traitement fixe,
- L'installation de lavage (ponctuelle),
- Les installations connectées à la carrière (usines de fabrication de chaux et de fillers) ^[1],
- Une chargeuse pour acheminer les matériaux en sortie des installations jusqu'à la plate-forme de stockage, ainsi que pour alimenter l'installation de lavage,
- Une chargeuse qui alimente le groupe mobile de concassage-criblage,
- Une chargeuse ou un Bull qui remballe la partie est du site,
- Une chargeuse ou un Bull qui remballe dans la fosse actuelle,
- Les camions clients et engins effectuant leurs circuits.

4.3.3. NIVEAUX SONORES DES SOURCES

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

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

Source sonore	Niveau de puissance acoustique L _W en dB(A)	Type de source	Origine de la donnée
Pelle hydraulique	103	Ponctuelle	Donnée constructeur
Chargeuse	98	Ponctuelle	Donnée constructeur
Bull	98	Ponctuelle	Donnée constructeur
Dumper	103	Ponctuelle	Donnée constructeur
Installation fixe primaire	110	Ponctuelle	Base IMAGINE ^[1]
Installation de fabrication de chaux	110	Ponctuelle	Base IMAGINE ^[1]
Installation de fabrication de carbonates/fillers	110	Ponctuelle	Base IMAGINE ^[1]
Installation mobile	97	Ponctuelle	Base IMAGINE ^[1]
Installation de lavage	70	Ponctuelle	Base IMAGINE ^[1]
Engins	64	Linéique	Base IMAGINE ^[1]
Camions clients	64	Linéique	Base IMAGINE ^[1]

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

Fig. 2 : Niveaux sonores retenus pour les sources

4.3.4. NIVEAUX RÉSIDUELS MESURES SUR SITE

Le tableau suivant récapitule les niveaux sonores résiduels retenus pour les 5 stations. Les niveaux retenus sont les L_AEq mesurés en juin 2022 par le LCBTP (mesures présentées dans le paragraphe 1.1.2.3 du volet humain). Les fiches de mesure associées sont présentées à l'annexe 1 du volet humain de l'étude d'impact.

ZER	Niveau de bruits résiduel mesuré sur site en dB(A)
Station 1 : Le Brûlis	52
Station 2 : La Bordière	53,5
Station 3 : La Salle*	47
Station 4 : Le Petit Salvert*	47
Station 5 : Ilois aux Moines*	47

* Le résiduel de ces stations est celui de celui mesuré à la Source 2 (ZER) celle qui disparaît dans le cadre du présent projet, étant située non loin de ces stations et dans le même contexte environnemental

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

Carrière de la Hunaudière – VAIGES [53]	R249-mithra
Dossier de demande d'autorisation environnementale	Novembre 2023

9

Modélisation des niveaux sonores	R249-mithra
Dossier de demande d'autorisation environnementale	Novembre 2023

9



5. MODÉLISATION

5.1. CHOIX DES PHASES DE MODÉLISATION

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

5.2. MODÉLISATION PHASE 1

Cette modélisation prend en compte :

- L'actualisation du MNT avec la topographie de la phase 1,
- Les sources ponctuelles : installations fixes, installation de lavage, chargement client, 2 pelles, 1 chargeuse, 2 bulldozers, 2 tombereaux, 2 groupes mobile de concassage-criblage.
- Les sources linéaires : trajet des tombereaux et des camions.

5.2.1. LE MNT

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

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

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



Fig. 4 : Vue 3D du MNT [phase 1]

Les coupes suivantes permettent de visualiser le MNT réalisé.



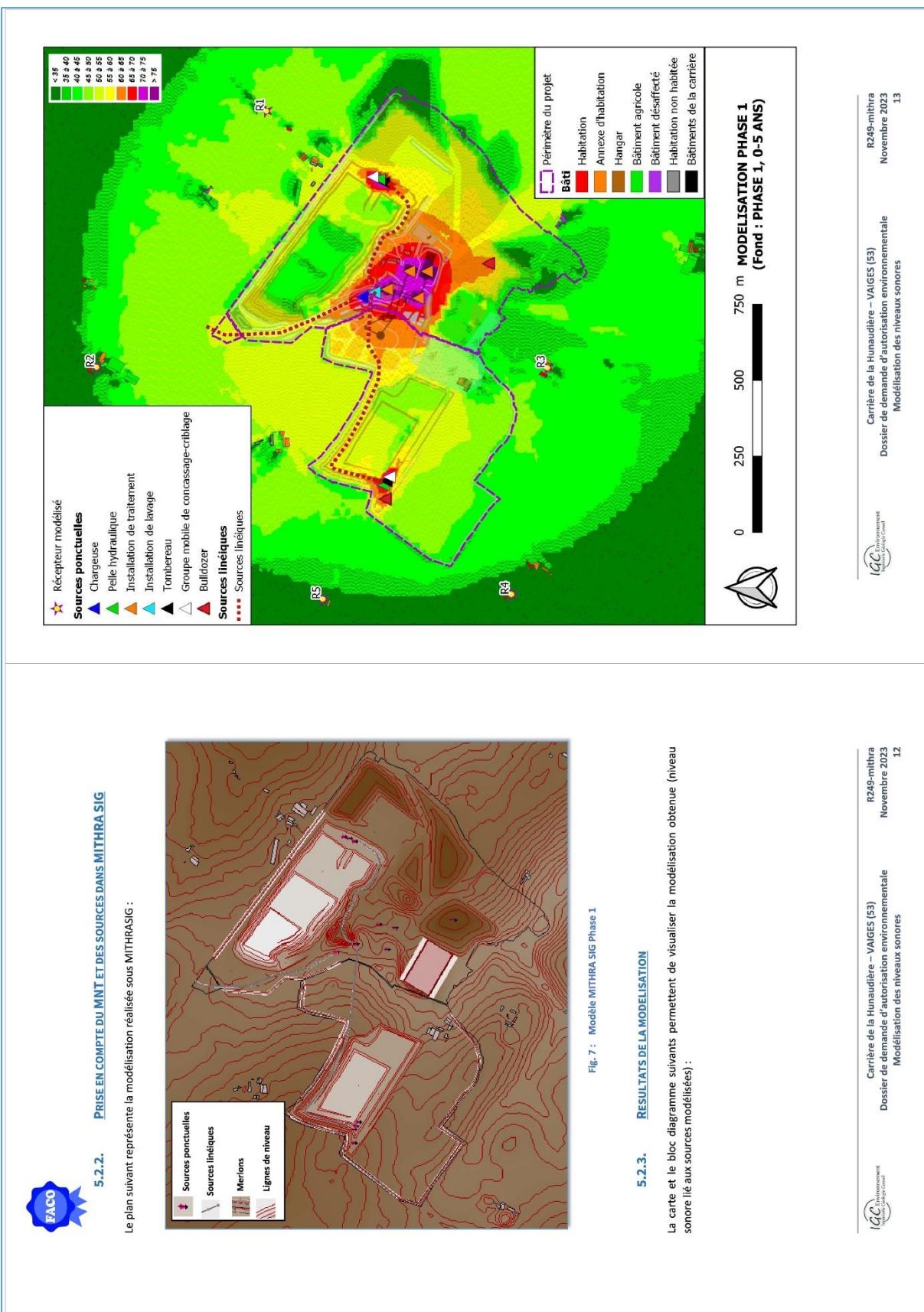
Fig. 5 : Coupe Ouest-Est du MNT



Fig. 6 : Coupe Sud-Nord du MNT

Carrière de la Hunaudière – VAIGES [53]	Dossier de demande d'autorisation environnementale	R249-mithra
IGC Environnement Ingenierie Géologie Conseil	Modélisation des niveaux sonores	Novembre 2023

Carrière de la Hunaudière – VAIGES [53]	Dossier de demande d'autorisation environnementale	R249-mithra
IGC Environnement Ingenierie Géologie Conseil	Modélisation des niveaux sonores	Novembre 2023



5.3. MODÉLISATION PHASE 3

Cette modélisation prend en compte :

- L'actualisation du MNT avec la topographie de la phase 3,
- Les sources ponctuelles : installations fixes, installation de lavage, chargement client, 1 pelle, 1 chargeuse, 3 bulldozers, 1 tombereau, 1 groupe mobile de concassage-crépiage.
- Les sources linéaires : trajet des tombereaux et des camions.

5.3.1. LE MNT

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

- Sur le site :
 - o saisie de la topographie prévisionnelle de la phase 3 à partir de points et de polylignes caractéristiques sous QGIS et import des données sous MITHRA SIG,
 - o création des mérions 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 NOAA), ainsi que le Modèle Numérique de Terrain issu de la banque de données de l'IGN (données en libre-service depuis 2021).
- Les blocs diagrammes et les coupes qui suivent permettent de visualiser le MNT généré pour le modèle.



Fig. 11 : Vue 3D du MNT (phase 3)

Carrière de la Hunaudière – VAIGES (53)
Dossier de demande d'autorisation environnementale
Modélisation des niveaux sonores

IGC Environnement
Ingenierie Géologie Conseil

R249-mithra
Novembre 2023
Novembre 2023
Modélisation des niveaux sonores

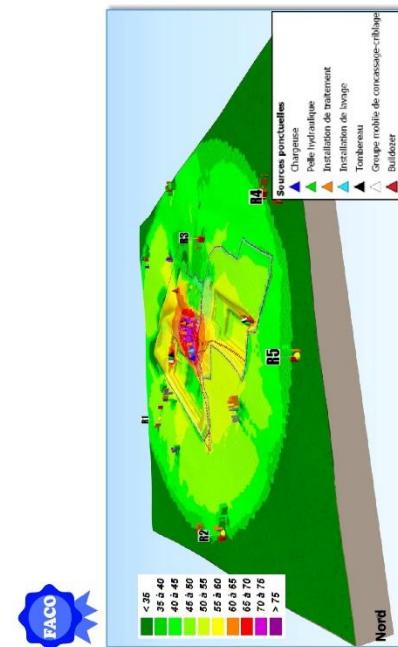


Fig. 9 : Vue 3D – modélisation phase 1

Cette modélisation montre bien :

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

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

ZER	Niveau de bruits lié aux sources modélisés en JBI(A)
Station 1 : Le Brûlis	47,3
Station 2 : La Bordière	26,2
Station 3 : La Salle	44,7
Station 4 : Le Petit Salvert	19,9
Station 5 Le Bois aux Moines	31,4

Fig. 10 : Niveaux de bruits liés aux sources modélisées au droit des ZER (phase 1)

les coupes suivantes permettent de visualiser le MNT réalisé.

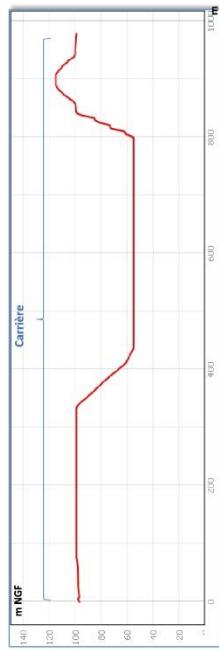


Fig. 12 : Coupe Ouest-Est du MNT

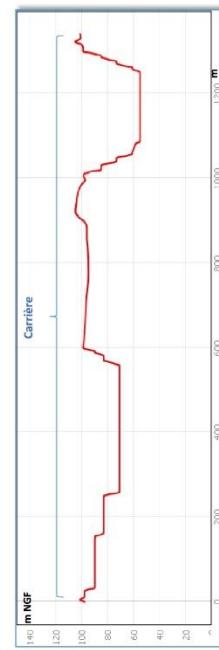


Fig. 13 : Coupe Sud-Nord du MNT

5.3.2. PRISE EN COMPTE DU MNT ET DES SOURCES DANS MITHRAS SIG

Le plan suivant représente la modélisation réalisée sous MITHRAS :

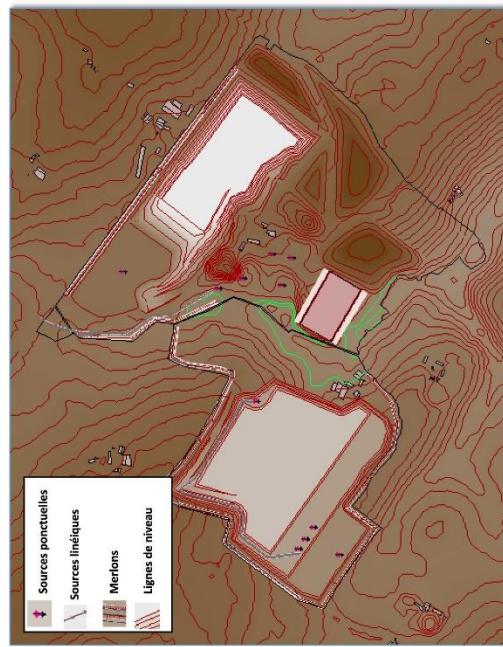


Fig. 14 : Modèle MITHRAS SIG Phase 3

5.3.3. RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION

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

	Carrière de la Hunaudière – VAIGES [53]	R249-mithra
	Dossier de demande d'autorisation environnementale	Novembre 2023

	Carrière de la Hunaudière – VAIGES [53]	R249-mithra
	Demande d'autorisation environnementale	Novembre 2023

	Carrière de la Hunaudière – VAIGES [53]	R249-mithra
	Dossier de demande d'autorisation environnementale	Novembre 2023

	Carrière de la Hunaudière – VAIGES [53]	R249-mithra
	Demande d'autorisation environnementale	Novembre 2023

	Carrière de la Hunaudière – VAIGES [53]	R249-mithra
	Demande d'autorisation environnementale	Novembre 2023

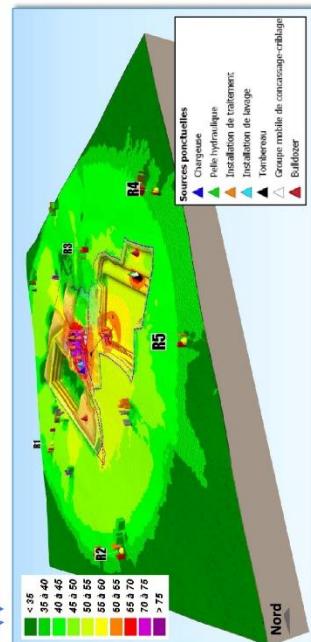


Fig. 16 : Vue 3D – modélisation phase 3

Cette modélisation montre bien :

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

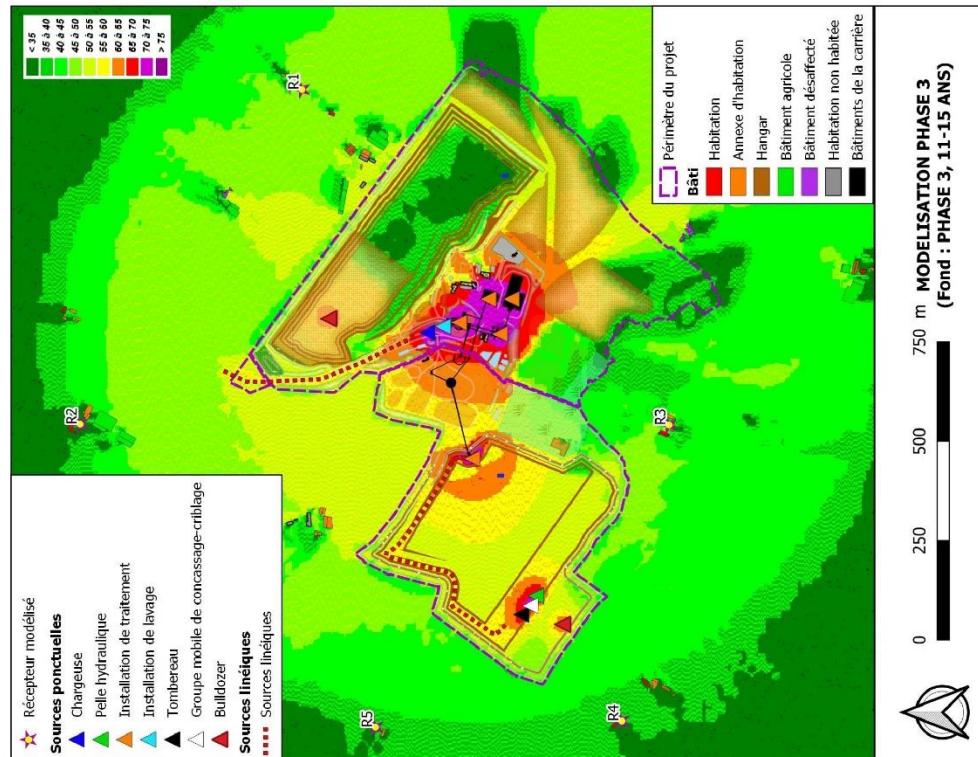
Le tableau suivant récapitule les niveaux sonores liés aux sources modélisées au droit des ZER.

ZER	Niveau de bruits lié aux sources modélisés en dB(A)
Station 1 : Le Brûlis	47,3
Station 2 : La Bordière	27,9
Station 3 : La Salle	46,8
Station 4 : Le Petit Salvet	35,9
Station 5 : Le Bois aux Moines	37,7

Fig. 17 : Niveaux de bruits liés aux sources modélisées au droit des ZER (phase 3)

Carrière de la Hunaudière – VAIGES [53]	R249-mithra
Dossier de demande d'autorisation environnementale	Novembre 2023
Modélisation des niveaux sonores	Novembre 2023





Carrière de la Hunaudière – VAIGES [53]	R249-mithra
Dossier de demande d'autorisation environnementale	Novembre 2023
Modélisation des niveaux sonores	Novembre 2023





5.4. MODELLISATION PHASE 5

Cette modélisation prend en compte :

- L'actualisation du MNT avec la topographie de la phase 5,
- Les sources ponctuelles : installations fixes, installation de lavage, chargement client, 1 pelle, 1 chargeuse, 1 bulldozer, 1 tombereau, 1 groupe mobile de concassage-criblage.
- Les sources linéaires : trajet des tombereaux et des camions.

5.4.1. LE MNT

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

- Sur le site :
 - o saisie de la topographie prévisionnelle de la phase 5 à partir de points et de polylinéaires caractéristiques sous QGis et import des données sous MITHRA SIG,
 - o création des merlons sous forme de « talus » dans MITHRA SIG,
 - Sur les abords du site : Prise en compte dans MITHRA SIG du Modèle Numérique de Terrain SRTM (Shuttle Radar Topography Mission : fichiers matriciels et vectoriels topographiques fournis par deux agences américaines : la NASA et la NGA), ainsi que le Modèle Numérique de Terrain issu de la banque de données de l'IGN (données en libre-service depuis 2021).
- Les blocs diagrammes et les coupes qui suivent permettent de visualiser le MNT généré pour le modèle.

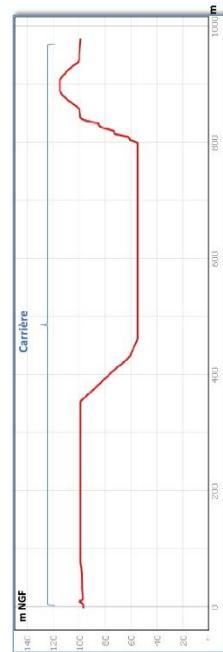


Fig. 18 : Vue 3D du MNT (phase 5)



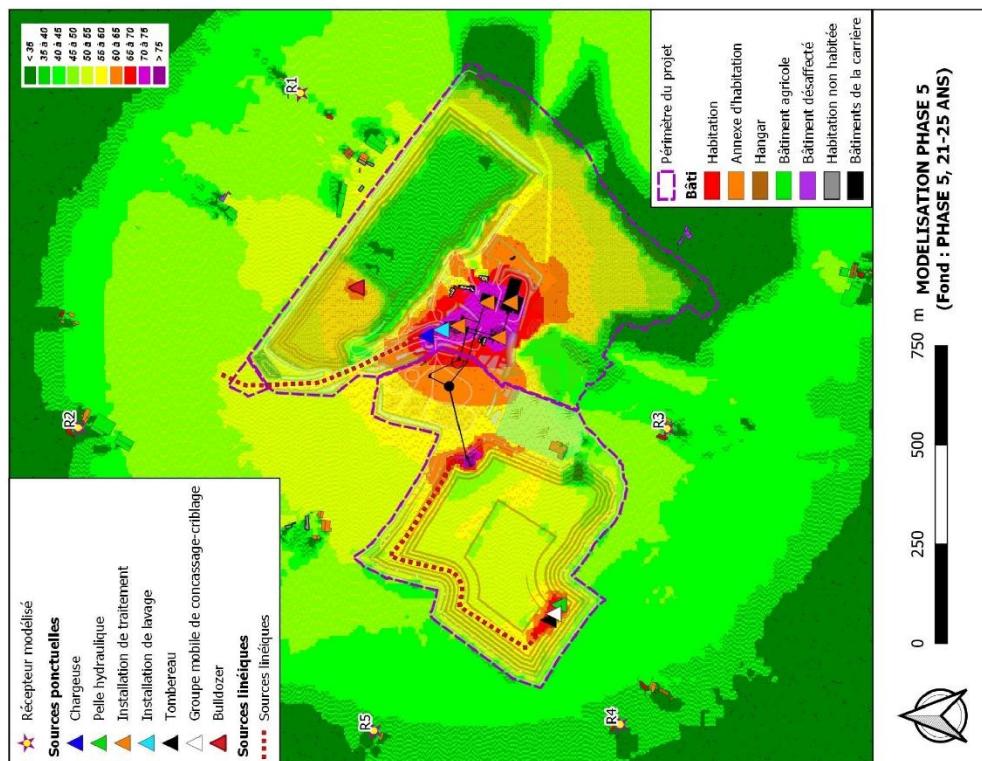
Fig. 19 : Coupe Ouest-Est du MNT



Fig. 20 : Coupe Sud-Nord du MNT



Fig. 21 : Vue 3D du MNT (phase 5)



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

Le plan suivant représente la modélisation réalisée sous MITHRA SIG :



Fig. 21 : Modèle MITHRA SIG Phase 5

5.4.3. RESULTATS DE LA MODELISATION

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

Carrière de la Hunaudière – VAIGES (53)	Carrière de la Hunaudière – VAIGES (53)
Dossier de demande d'autorisation environnementale	Dossier de demande d'autorisation environnementale

R249-mithra
Novembre 2023

22

R249-mithra
Novembre 2023

23

Dossier de demande d'autorisation environnementale
Modélisation des niveaux sonores

IGC Environnement
Ingenierie Géologie Conseil

R249-mithra
Novembre 2023

23

Dossier de demande d'autorisation environnementale
Modélisation des niveaux sonores

IGC Environnement
Ingenierie Géologie Conseil

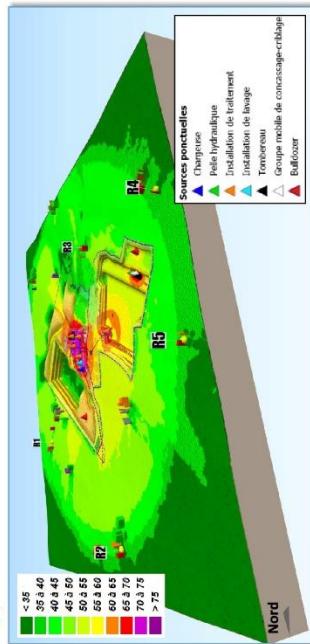


Fig. 23 : Vue 3D – modélisation phase 5

Cette modélisation montre bien :

- Les niveaux sonores les plus élevés se concentrent autour des sources :
 - o Dans l'excavation à l'Ouest,
 - o au niveau des installations primaires en partie centrale,
 - o le long de la fosse Nord sur le remblai.
- Aux alentours du site, le bruit lié aux sources est atténué par l'effet de la topographie, la présence de merrons ainsi que la distance et l'encaissement des activités.

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

ZER	Niveau de bruits liés aux sources modélisés en dB(A)
Station 1 : Le Brûlis	47,4
Station 2 : La Bordière	30,4
Station 3 : La Salle	45,4
Station 4 : Le Petit Salvert	36,4
Station 5 Le Bois aux Moines	37,6

Fig. 24 : Niveaux de bruits liés aux sources modélisées au droit des ZER (phase 5)

6. SYNTHÈSE ET ESTIMATION DES EMERGENCES

6.1. PRINCIPES DE CALCUL

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

La formule utilisée pour ce calcul est la suivante :

$$B_a = B_r + B_m = 10 \times \lg(10^{(B_r - B_m)} + 10^{(B_m)})$$

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

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

$$E = B_a - B_r$$

E : Emergence

6.2. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS ET CALCUL DES EMERGENCES

Les tableaux suivants récapitulent les niveaux sonores obtenus pour les 5 ZER pour les trois modélisations.

ZER	Phase 1			
	Niveau de bruits résiduel mesuré en dB(A)	Niveau de bruits liés aux sources modélisées en dB(A)	Niveau de bruits ambiant estimé en dB(A)	Emergence autorisée en dB(A)
Station 1 : Le Brûlis	52	47,3	53,3	1,3
Station 2 : La Bordière	53,5	26,2	53,5	0,0
Station 3 : La Salle	47	44,7	49,0	2,0
Station 4 : Le Petit Salvert	47	19,9	47,0	0,0
Station 5 : Le Bois aux Moines	47	31,4	47,1	0,1

Fig.25 : Tableau de synthèse des émergences calculées au droit des ZER en phase 1



6.3. INTERPRETATIONS ET CONCLUSIONS

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

Au niveau de ces 5 stations, le bruit lié aux sources est atténué par l'effet de la topographie, de la présence de merlons ainsi que la distance et l'encaissement des activités.

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 station 3 « La Salle » située au Sud de la carrière. Cet impact est lié à la proximité des installations de traitement et de la nouvelle fosse. Toutefois, la modélisation représente le cas le plus défavorable (merlon Sud de faible envergure modélisé et activité des engins et installations permanente), ainsi le respect de l'émergence maximale admissible devrait être systématique.

- Les émergences calculées au droit de la station 1 « le Brûlis » située au Nord de la carrière, sont moyennes. Cet impact modéré est dû à la topographie et à la proximité de la plateforme des installations. Toutefois, la modélisation représente également le cas le plus défavorable (merlon Nord de faible envergure modélisé et activité des engins et installations permanente), ainsi le respect de l'émergence maximale admissible devrait être systématique.

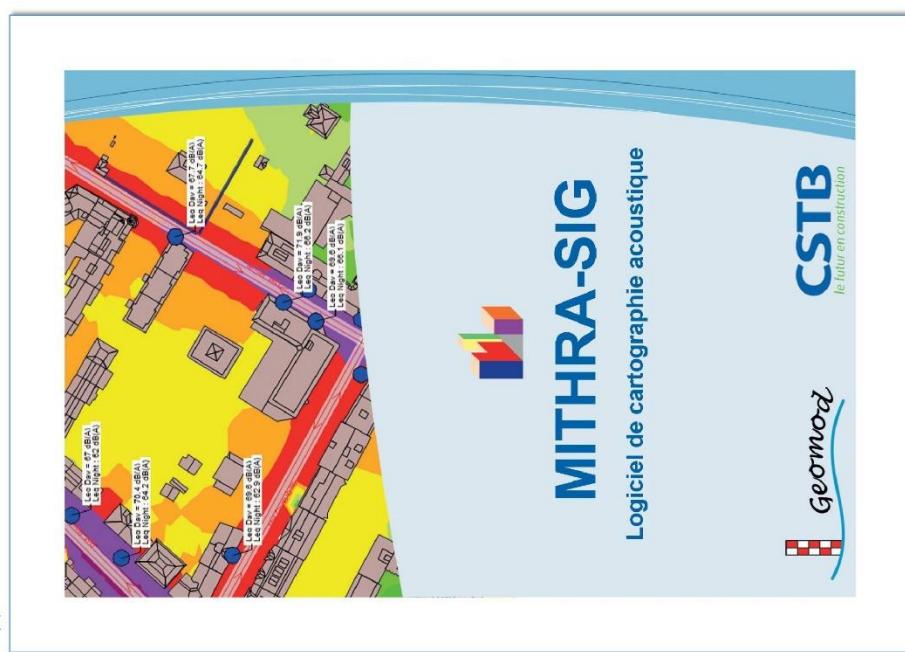
- Les émergences calculées au droit des autres ZER de manière générale sont faibles en raison de l'éloignement important de ces habitations vis-à-vis des installations de traitement et des trajets des camions. Ces faibles valeurs s'expliquent également par l'encaissement des activités.

Phase 3				
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)	Emergence autorisée en dB(A)
Station 1 : Le Brûlis	52	47,3	53,3	1,3
Station 2 : La Bordière	53,5	27,9	53,5	0,0
Station 3 : La Salle	47	46,8	49,9	2,9
Station 4 : Le Petit Saivet	47	35,9	47,3	0,3
Station 5 : Le Bois aux Moines	47	37,7	47,5	0,5

Fig. 26 : Tableau de synthèse des émergences calculées au droit des ZER en phase 3

Phase 5				
ZER	Niveau de bruits résiduel mesuré en dB(A)	Niveau de bruits lié aux sources modélisé en dB(A)	Niveau de bruits ambiant modélisé en dB(A)	Emergence autorisée en dB(A)
Station 1 : Le Brûlis	52	47,4	53,3	1,3
Station 2 : La Bordière	53,5	30,4	53,5	0,0
Station 3 : La Salle	47	45,4	49,3	2,3
Station 4 : Le Petit Saivet	47	36,4	47,4	0,4
Station 5 : Le Bois aux Moines	47	37,6	47,5	0,5

Fig. 27 : Tableau de synthèse des émergences calculées au droit des ZER en phase 5



ANNEXE 1 :
PRÉSENTATION DU LOGICIEL MITHRA SIG

IGC Environnement Ingenierie Géologie Conseil	Carrière de la Hunaudière – VAIGES (53) Dossier de demande d'autorisation environnementale Modélisation des niveaux sonores	R249-mithra Novembre 2023 28
--	---	------------------------------------

IGC Environnement Ingenierie Géologie Conseil	Carrière de la Hunaudière – VAIGES (53) Dossier de demande d'autorisation environnementale Modélisation des niveaux sonores	R249-mithra Novembre 2023 29
--	---	------------------------------------



Codéveloppement CSTB - GEOMOD

Les résultats de la collaboration de deux établissements, le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) et Gecomod, qui allient leurs compétences

CSTB, expert reconnu avec 40 ans de recherche en acoustique - le code M²TIR^A, appuie les meilleurs éléments représentant l'état de l'art en matière de réglementation.

Geotomod, expert en géomatique, reconnu pour sa forte activité et la qualité de son support à ses utilisateurs,

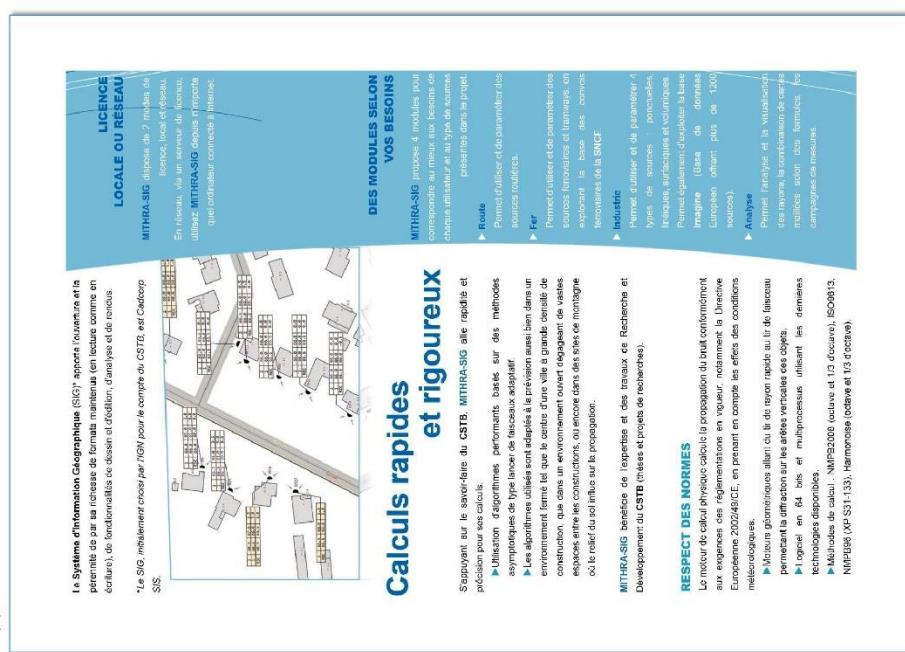
apporte son savoir faire en développement et intégration.

CONSTRUCTION DE MODÈLE SIMPLE
L'objectif de ce module est d'expliquer la construction d'un modèle simple à une interface simple et intuitive. La création du modèle est rapide. Elle se fait soit par l'intermédiaire de formes et de traits différents, formes, sous différentes formes et dans différents formats, soit par l'intermédiaire de quelques clics aux yeux des débutants. Plus de 60 formats supports (SHP, MIF, MDM, KML, GML, PDF, etc.) sont disponibles.

- TAB, DXF, DWG, DGN, etc. . .
- Des outils évolués de création et d'édition d'objets bénéficiant de toute la richesse du SIG
- Des assistants destinés à la création de thématiques, de réseaux spatiales et d'impressions . . .

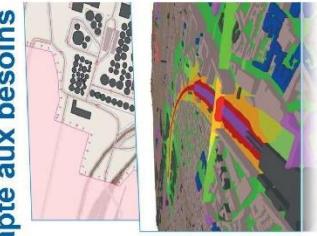


Carrière de la Hunaudière – VAIGES (53)
Dossier de demande d'autorisation environnementale
Etude d'impact – environnement humain





Modulable et adapté aux besoins



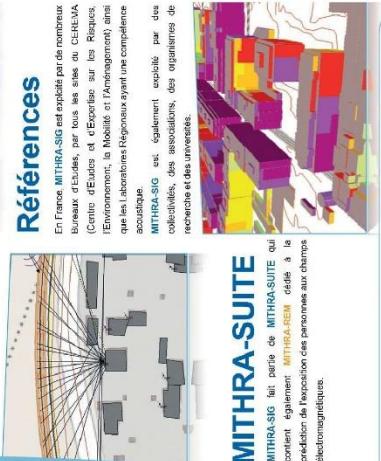
MITHRA-SIG est adapté à la superficie des projets du plus petit à la cartographie du bout d'un village, d'une agglomération ou d'un département. Selon vos besoins, choisissez la licence qui vous convient :

- ▶ 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 70 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 utilisée par de nombreux bureaux d'études, par tous les sites du CEREMA (Centre Régional et Départemental sur les Risques, l'Environnement, le Mobilité et l'Aménagement) ainsi que les Laboratoires Régionaux ayant une compétence acoustique.

MITHRA-SIG est également utilisé par des collectivités, des associations, des organisations de recherche et des universités.



MITHRA-SUITE

MITHRA-SIG fait partie de MITHRA-SUITE qui contient également MITHRA-DEM destiné à la modélisation de l'percussion des personnes aux champs électromagnétiques.

Gromod

Distribution Formation Support technique

89 rue de la Vieille 69003 Lyon
Tél : +33 (0)4 37 61 16 99
www.gromod.fr
mithra@gromod.fr
Fax : +33 (0)4 37 61 65

Carte de la Hunaudière – VAIGES (53)

Dossier de demande d'autorisation environnementale

Etude d'impact – environnement humain

3249-mithra
Carte de la Hunaudière – VAIGES (53)

Dossier de demande d'autorisation environnementale

Modélisation des niveaux sonores

Novembre 2023

IGC Environnement
Ingénierie Géologie Conseil

Carrière de la Hunaudière – VAIGES (53)
Dossier de demande d'autorisation environnementale
Etude d'impact – environnement humain

R249-Vaiges
Octobre 2024
VH p.128



ANNEXE 4

PLAN DE SURVEILLANCE DES POUSSIERES



TABLE DES MATIERES	TABLE DES ILLUSTRATIONS																		
<table> <tr> <td>1. Principe</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2. Plan de surveillance</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2.1. Activités émettrices de poussières</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2.2. Conditions météorologiques et topographiques</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2.3. Stations de mesure</td> <td>6</td> </tr> </table>	1. Principe	2	2. Plan de surveillance	3	2.1. Activités émettrices de poussières	3	2.2. Conditions météorologiques et topographiques	4	2.3. Stations de mesure	6	<table> <tr> <td>Fig. 1 : Activités émettrices de poussières</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Fig. 2 : Diagramme 3D du contexte environnemental depuis le Sud</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Fig. 3 : Rose des vents relevée entre 2013 et 2022 sur Laval-Etronnière (Source : MétéoData)</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Fig. 4 : Carte du suivi environnemental</td> <td>7</td> </tr> </table>	Fig. 1 : Activités émettrices de poussières	4	Fig. 2 : Diagramme 3D du contexte environnemental depuis le Sud	5	Fig. 3 : Rose des vents relevée entre 2013 et 2022 sur Laval-Etronnière (Source : MétéoData)	5	Fig. 4 : Carte du suivi environnemental	7
1. Principe	2																		
2. Plan de surveillance	3																		
2.1. Activités émettrices de poussières	3																		
2.2. Conditions météorologiques et topographiques	4																		
2.3. Stations de mesure	6																		
Fig. 1 : Activités émettrices de poussières	4																		
Fig. 2 : Diagramme 3D du contexte environnemental depuis le Sud	5																		
Fig. 3 : Rose des vents relevée entre 2013 et 2022 sur Laval-Etronnière (Source : MétéoData)	5																		
Fig. 4 : Carte du suivi environnemental	7																		

FACO
 Pareds, 4 Route de la Monerie
 85110 LA JAUDONNIERE

Carrière de la Hunaudière
Commune de Vaiges (53)



Plan de surveillance des émissions de poussières

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

Référence : FACO-Vaiges-PSP-Novembre 2022



IGC Environment
 Ingénierie Géologie Conseil

IGC Environment - 6 Bis Venelle aux Bœufs - 22490 LANBALLÉ
 06 80 84 19 59 | contact@igc-environnement.fr | www.igc-environnement.fr
 SAS au capital de 500K - RCS Saint-Brieuc n° 312 627 105 - Code NAF 7132B



1. PRINCIPE

Contexte réglementaire

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

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

Contenu du plan de surveillance des émissions de poussières

Ce plan décrit notamment :

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

Conditions de mesures

Le plan de surveillance comprend :

- a au moins une station de mesure témoin correspondant à un ou plusieurs lieux non impactés par l'exploitation de la carrière,
 - b. le cas échéant, une ou plusieurs stations de mesure implantées à proximité immédiate des premiers bâtiments accueillant des personnes sensibles (centre de soins, crèche, école) ou des premières habitations situées à moins de 1 500 mètres des limites de propriétés de l'exploitation, sous les vents dominants,
 - c. une ou plusieurs stations de mesure implantées en limite de site, sous les vents dominants.
- Les conditions de mesures sont les suivantes :
- les campagnes de mesure durant trente jours et sont réalisées tous les trois mois.
 - Le suivi des retombées atmosphériques totales est assuré par jauge 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.

2. PLAN DE SURVEILLANCE

2.1. ACTIVITÉS ÉMETTRICES DE POUSSIÈRES

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

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

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

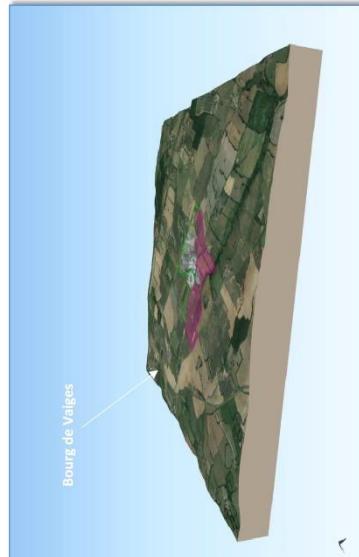


Fig. 2 : Diagramme 3D du contexte environnemental depuis le Sud

D'après la rose des vents de Laval-Etronniere (Issue du site <https://www.meteodata.fr>), les populations exposées aux vents dominants sont les habitations situées au Sud et dans une moins mesure au Nord-Est de la carrière.

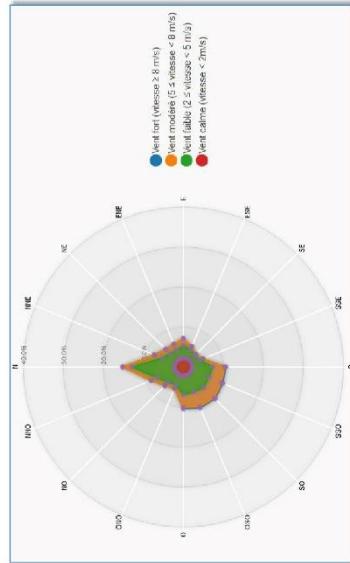


Fig. 3 : Rose des vents relevée entre 2013 et 2022 sur Laval-Etremier (Source : MétéoData)

La carrière continuera à utiliser le point d'observation virtuel actuel pour l'exploitation des données météorologiques.

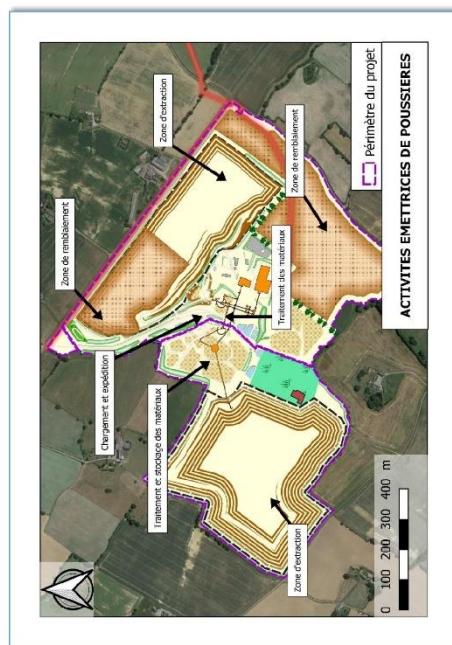


Fig. 1 : Activités émettrices de poussières

La carrière de la Hunaudière est localisée dans un contexte marqué par :

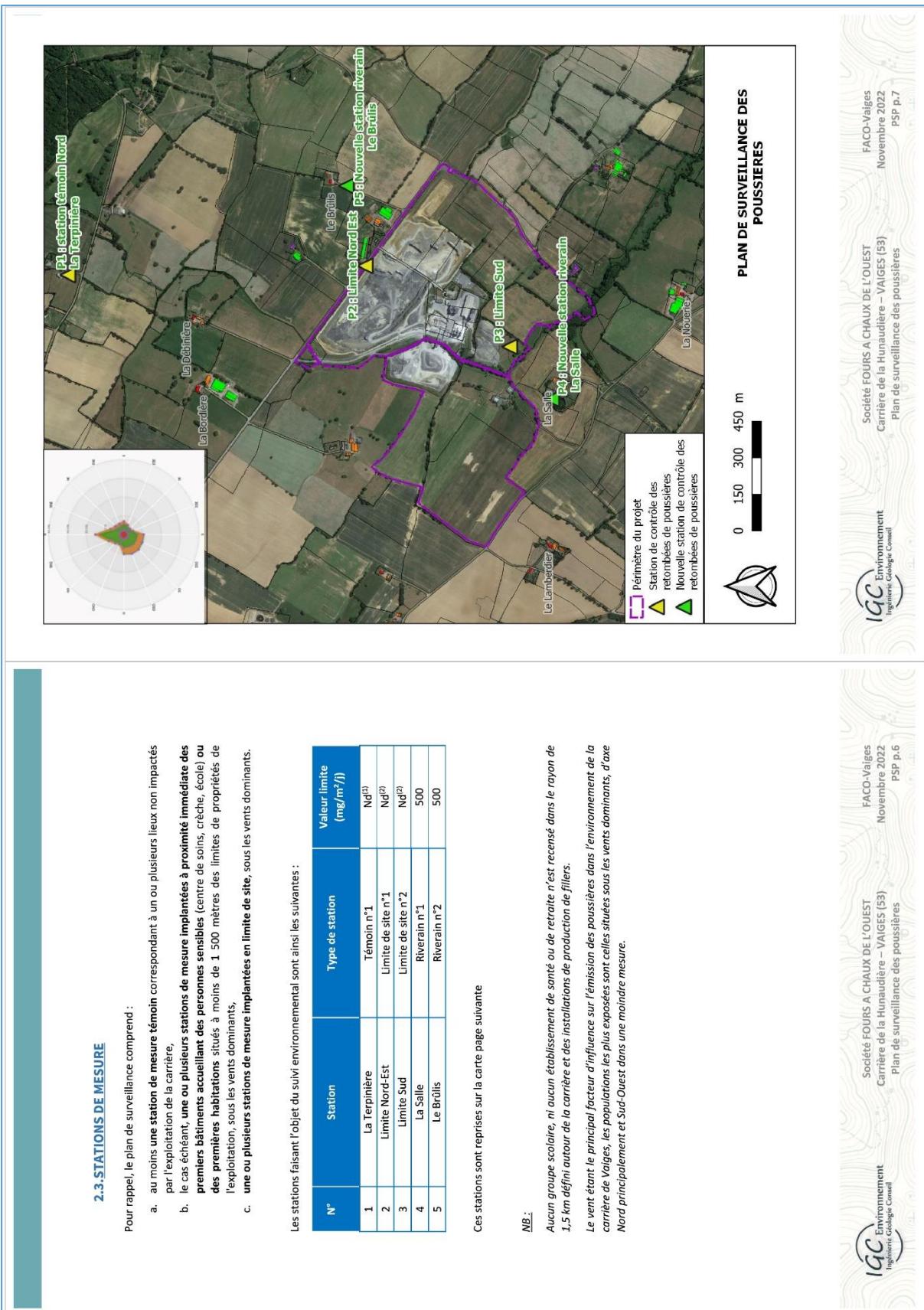
- Une activité agricole prédominante (pâtris et cultures), des habitations périphériques, avec plusieurs zones d'habitat majoritairement regroupées en hameaux, le relatif éloignement du bourg de Vairez à 2,5 km au Nord-Ouest du site.

Le bloc 3D page suivante (exagération verticale x3) illustre la morphologie des terrains autour de la carrière.



Société FOURS A CHAUX DE L'OUEST
Carrière de la Hunaudière – VÄGES (133)
Plan de surveillance des poussières

FACO-Väges
Novembre 2022
PSP p.4





ANNEXE 5

NOTE DE L'UNPG DU 29/11/2019 SUR LA RADIOACTIVITE NATURELLE



- En pratique :
- Pour les carrières exploitant des roches alluvionnaires, calcaire et éruptives autres que celles décrétées dans le tableau ci-dessus, la caractérisation radiologique des granulats n'est pas requise en l'état actuel de la réglementation.
 - Pour les carrières de roches massives exploitant un gisement composé de l'une des roches listées dans le tableau ci-dessus et produisant des granulats à destination du béton, elles devront mettre à disposition de leurs clients les résultats de la caractérisation radiologique à partir du 1^{er} juillet 2020.

- L'UNPG recommande à ses adhérents disposant de carrières de roches massives mentionnées dans le tableau ci-dessus de procéder au cours du 1^{er} semestre 2020 à cette caractérisation radiologique.
- Elle peut se faire au choix sur un prélevement de roche réalisé au front de taille ou sur une fraction granulaire (et une seule). L'UNPG recommande de faire pratiquer l'essai sur un sable 0/2 mm ou 0/4 mm broyé à reflux à 0,2 mm.
 - Elle doit être réalisée dans un laboratoire accrédité par le COFRAC dont la liste des laboratoires accrédités pour le domaine de la caractérisation des matières solides (sols et roches) est disponible sur le site internet du COFRAC : <https://lols.cofrac.fr/c/aussearct/index.pdf>. La recherche sur ce site doit être effectuée avec les mots clés « radioactivité sols ».
 - Le résultat pourra être communiqué sur demande aux clients qui devront procéder eux-mêmes, dans le cadre de cette directive, au calcul de l'indice de concentration d'activité de leurs produits.

La Commission Technique de l'UNPG travaille sur l'évaluation détaillée des impacts de la mise en place de cette directive 2013/59/EU ATOM en France et communiquera plus largement sur ce sujet au 1^{er} semestre 2020.

- Pour toute question relative à ce dossier :
- Raphaël BODET
06 07 95 99 36
Raphael.BODET@unpg.fr

NOTE D'INFORMATION



UNION NATIONALE DES
PRODUCTEURS DE GRANULATS

Paris, le 29 novembre 2019

RADIOACTIVITÉ NATURELLE

La directive 2013/59/EU ATOM du 5 décembre 2013¹, transposée en réglementation nationale, s'applique à compter du 1^{er} juillet 2020 en France.²

Cette directive couvre la protection sanitaire des personnes et des travailleurs contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants émis par certains matériaux susceptibles de contenir des substances radioactives d'origine naturelle.

A ce titre, cette directive s'applique à certains granulats puisqu'elle impose une caractérisation radiologique des matériaux entrant dans la composition des bétons utilisés dans les bâtiments.

Le décret 2018-434 du 4 juin 2018³ précise la liste des matériaux de construction à considérer. Parmi ces matériaux de construction, seules les roches figurant dans le tableau ci-dessous doivent faire l'objet d'une caractérisation radiologique, à minima sur les éléments suivants : Uranium (²³⁸U), Radium (²²⁶Ra), Thorium (²³²Th) et Potassium (⁴⁰K).

Décret 2018-434 du 4 juin 2018 NF EN 932-3 « Essais pour déterminer les propriétés générales des granulats - Partie 3 : Procédure et terminologie pour la description pétrographique simplifiée »

A.1.1.1 granite	A.1.1.2 syenite	A.1.1.3 granodiorite	A.1.1.4 diorite	A.1.1.5 gabro	A.1.1.6 andésite	A.1.1.7 rhyolite	A.1.1.8 trachyte	A.1.1.9 dacite	A.1.1.10 basalte	A.1.1.11 tuf (cf. Note 1 de la NF EN 932-3)	A.1.1.12 pierre ponce (cf. Note 3 de la NF EN 932-3)	A.3.2 granulite	A.3.3 granulite
Les granoïdes, tels que les granes, la syénite...													
Les porphyres													
Le tuf													
La pouzzolane													
La lave													
L'orthogneiss													

Tableau de correspondance entre le décret et la norme d'essais

¹ En téléchargement ([cliquer ici](#)).

² Décret n°2018-434 du 4 juin 2018 portant diverses dispositions en matière nucléaire

³ Arrêté du 3 juillet 2019 relatif aux caractérisations radiologiques de matériaux, produits, résidus ou déchets susceptibles de contenir des substances radioactives d'origine naturelle





ANNEXE 6

RAPPORT D'ESSAIS : ANALYSES CHIMIQUES



2 | 11

FACO

La Hunaudière – Vauges (53)

Rapport d'essais

Analyses chimiques des granulats pour
béton



PV.CHI.N°7 INDICE I - Chimie



Tracabilité des essais

Version	Date	Suivi par	Objet de la modification	Destinataires
1	04/04/22	O. COUQUAUD	1 ^{re} diffusion	Christophe ROUSSELOT

Identification de l'affaire

Dossier d'affaire N° /	N° BA	Contrat annexe
	G22039029	
Origine / Lieu de prélèvement	Vauges (53)	
Nature	Filler calcaire	
Date de prélèvement	07/02/22	
Prélèvement fait par	Client	
Date de réception	07/02/22	
Date de début des essais	14/02/22	

Méthodes

Référence normes	Nom de l'essai
NF EN 1744-1+A1*	Essais visant à déterminer les propriétés chimiques des granulats – Partie 1 : Analyse chimique
XP P 18-546*	Granulats – Détermination des teneurs en impuretés prohibées et en boulettes d'argile
NF EN 932-3	Procédure et terminologie pour la description pétrographique simplifiée
FD P 18-542*	Granulats – Critères de qualification des granulats naturels pour béton hydraulique (vis-à-vis de l'alcali-réaction)
XP P 18-543	Granulats – Étude pétrographique des granulats appliquée à l'alcali-réaction
XP P 18-544*	Granulats – Détermination des alcalins actifs solubles dans l'eau de chaux
NF P 18-594*	Granulats – Méthodes d'essai de réactivité aux alcalis

Les prestations identifiées par le symbole * sont couvertes par l'agrement Laboroute.



**Observations**

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 11 pages.
Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

1. RAPPORT D'ESSAI**1.1 OBJET**

Classer chimiquement les granulats selon les critères des normes NF EN 12620+A1 et NF P 18-545 pour une utilisation en béton hydraulique. Un tableau récapitulatif des exigences est joint au paragraphe 1.2.8.

Sommaire

1. RAPPORT D'ESSAI	4
1.1 OBJET	4
1.2 ESSAIS REALISES	4
1.2.1 Impuretés prohibées (XP P 18-546)	4
1.2.2 Teneur en soufre total (NF EN 1744-1+A1 § 11.1)	4
1.2.3 Teneur en sulfates solubles dans l'acide (NF EN 1744-1+A1 § 12)	4
1.2.4 Détermination des chlorures solubles dans l'eau par la méthode de Mohr (NF EN 1744-1+A1 § 9)	5
1.2.5 Détermination des alcalins actifs solubles dans l'eau de chaux (XP P 18-544)	5
1.2.6 Détermination des composés organiques affectant la prise et le durcissement du ciment	5
1.2.6.1 Teneur en matières humiques par colorimétrie (NF EN 1744-1+A1 § 15.1)	5
1.2.7 Qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction	6
1.2.7.1 Identification	8
1.2.7.2 Etude pétrographique appliquée à l'alcali-réaction (XP P 18-543)	8
1.2.8 Bilan des résultats	9
2. ANNEXES	10

FACO | La Hunaudière - Vaiages (53)

Chimie

1.2 ESSAIS REALISES

1.2.1 Impuretés prohibées (XP P 18-546)

Les impuretés prohibées représentées par les débris végétaux (brindilles, racines, algues...), de charbon ou de résidus divers (plastiques, mâchefer, scories ...) sont déterminées partiellement et par immersion dans l'eau. Le résultat est exprimé en pourcentage de la masse sèche de la prise d'essai.

- % Impuretés prohibées : 0 % Imp

1.2.2 Teneur en soufre total (NF EN 1744-1+A1 § 11.1)

En présence d'eau, les sulfures contenus dans les granulats s'oxydent en sulfates qui peuvent entraîner des gonflements dans les bétons.

Une prise d'essai est traitée au peroxyde d'hydrogène et à l'acide chlorhydrique afin d'oxyder en sulfates tous les composés du soufre présent. Les sulfates sont précipités et pesés sous forme de sulfat de baryum.

L'échantillon est préalablement broyé jusqu'à refus nul à 125 µm. Deux essais sont réalisés sur l'échantillon.

La teneur en soufre total est exprimée en pourcentage de masse du granulat et correspond à la moyenne des 2 résultats.

- Teneur en soufre total : 0,02 % S

1.2.3 Teneur en sulfates solubles dans l'acide (NF EN 1744-1+A1 § 12)

Les ions sulfates sont mis en solution par attaque acide et précipités sous forme de sulfat de baryum. L'essai est réalisé sur 2 prises d'essai.

La teneur en sulfates est exprimée en pourcentage de masse du granulat et correspond à la moyenne des 2 résultats.

- Teneur en sulfates : < 0,005 % SO₃

1.2.4 Détermination des chlorures solubles dans l'eau par la méthode de Mohr (NF EN 1744-1+A1 § 9)

Les ions chlorures peuvent altérer la prise du béton, leur teneur dans les granulats est donc déterminée au préalable.

Une prise d'essai de granulat est rapidement agitée dans l'eau à température ambiante pour entraîner les ions chlorures qui sont ensuite dosés par le nitrate d'argent en présence de chromate de potassium.

La teneur en chlorures est exprimée en pourcentage de masse du granulat. Elle est communiquée sur la FTP si sa valeur est supérieure à 0,01 %.

- **Teneur en chlorures : < 0,002 % Cl**

1.2.5 Détermination des alcalins actifs solubles dans l'eau de chaux (XP P 18-54)

Le granulat brut entrant dans la composition du béton est mis en contact avec une solution saturée de chaux. Les teneurs en sodium (Na) et potassium (K) dans le filtrat sont dosées par spectromètre d'émission optique avec plasma à couplage inductif (ICP-OES).

La teneur en alcalins actifs solubles est exprimée en équivalent Na₂O.

$$\% \text{ Alcalins actifs solubles} = \% \text{ Na}_2\text{O} + (\% \text{ K}_2\text{O} \times 0,655)$$

- **Teneur en alcalins : 0,0003 % Na₂Oeq**

1.2.6 Détermination des composés organiques affectant la prise et le durcissement du ciment

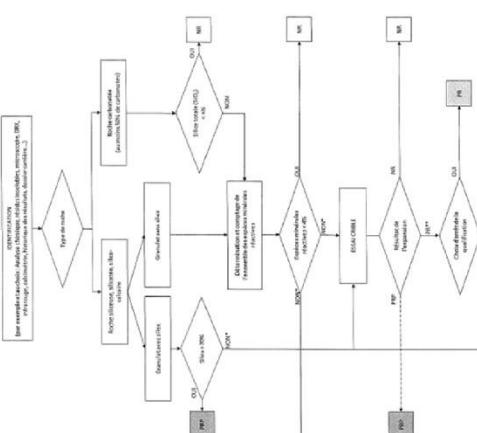
1.2.6.1 Teneur en matières humiques par colorimétrie (NF EN 1744-1+A1 § 15.1)

L'objet de l'essai est de détecter dans un sable la présence de matières humiques par colorimétrie. Les matières humiques sont des substances organiques qui peuvent altérer la prise du béton.

Une solution de soude en présence de certaines matières organiques, la coloration obtenue doit être moins foncée que celle d'une solution témoin dont la proportion de matières organiques correspond à la limite acceptable pour un sable. Cependant, des composés inorganiques peuvent aussi colorer la solution de soude et ces composés n'affectent pas la prise et le durcissement du béton. En conséquence, si le test s'avère positif, un test de détermination de la présence d'acides fulviques doit être réalisé.

Le sable est mis en contact pendant 24 h avec une solution de soude. La couleur du liquide surnageant est alors comparée à celle de la solution témoin.

- **Absence de matières humiques**



1.2.7.1 Identification

1.2.7.1.1 Description pétrographique simplifiée (NF EN 932-3)

L'analyse pétrographique au microscope a montré que l'échantillon est principalement composé de sparte et de micaite correspondant à un matériau calcaire.

1.2.7.1.2 Analyse chimique élémentaire

L'échantillon est constitué majoritairement de calcium (54,5% exprimé en CaO). La perte au feu étant de 43,4 %, le calcium est donc présent sous sa forme carbonatée (97,3 % CaCO₃). La teneur en silice totale, estimée à 1,2 %, apparaît inférieure au seuil de 1 % préconisé dans le fascicule de documentation FD P 118-542. En conséquence, le granulat étudié est non réactif vis à vis de l'alcali-réaction. Le détail de l'analyse est joint en annexe.

1.2.7.1.3 Classification vis à vis de l'alcali-réaction : NR

1.2.7.2 Étude pétrographique appliquée à l'alcali-réaction (XP P 118-543)

La teneur en espèces minérales réactives, estimée à 1,0 %, apparaît inférieure au seuil de 4 % préconisé dans le fascicule de documentation FD P 118-542. En conséquence, le granulat étudié est non réactif vis à vis de l'alcali-réaction. Le résultat de l'étude pétrographique confirme la classification de matériau vis-à-vis de l'alcali-réaction (NR) obtenu à partir de l'analyse élémentaire.

Le détail de l'analyse est joint en annexe.



FACO | La Hunaudière - Vaiges (53)

- (*) A l'issue de l'identification visuelle de l'échantillon géologique, dans le cas où des résultats sont réalisés selon la norme NF P 118-543, la qualification pourra être obtenue en mettant en œuvre l'essai criblé ou en ayant recours à l'essai long terme.
- (**) Si la qualification PR est jugée suffisante ou que le dossier carrière aboutit à cette qualification, la démarche peut être arrêtée.
- (***) Pour les tubes avec un taux de silice compris entre 40 % et 70 %, la qualification PR ou PRP à retenir est celle donnée par les essais criblé.

En cas de divergence entre une qualification initiale et une qualification destinée à un chantier donné, il est nécessaire de procéder à l'essai long terme.



• Rapport d'essai • Version 01 • 04/04/2022



• Rapport d'essai • Version 01 • 04/04/2022



10 | 11

1.2.8 Bilan des résultats

Essai (Normes)	Résultat	Spécifications (NF EN 12620+A1)	Spécifications (NF P 18-545 §10)	Catégorie
Impuretés prohibées (NF P 18-546)	0 %		Vss 0,1 %	
Soufre total (NF EN 1744-1+A1 §11.1)	0,02 % S	< 1 %	Vss 1 % S * Valeur déclarée	S ₀ , S _B et S _C S _D
Sulfates (NF EN 1744-1 §12)	< 0,005 % SO ₃	AS 0,2 AS 0,2 AS 0,8	Vss 0,2 % SO ₃ Vss 0,2 % SO ₃ Vss 0,8 % SO ₃	SA _A et SA _B SA _C SA _D
Chlorures (NF EN 1744-1+A1 §9)	< 0,002 % Cl	Valeur à déclarer	Valeur à déclarer si > 0,01 % Cl	
Alcalins actifs solubles (XP P 18-544)	0,0003 % Na ₂ Oeq		Valeur à déclarer	
Composés organiques affectant la prise et le durcissement du ciment				
Matières Humiques (NF EN 1744-1+A1 §15.1)	Absence	Absence ou présence	Absence ou présence	
Identification - description pétrographique simplifiée (NF EN 932-3)			Preciser le type de roche (trennel)	
Silice totale (roche carbonatée) (MEl)	1,2 % SiO ₂ (NR)			
Etude pétrographique appliquée à l'acali-féaction (XP P 18-543)	1,0 % d'espèces réactives			

* Vss 0,1 % S en cas de présence de Pyrrhotite

Chimie

Annexe 1 : Silice totale - Caractérisation chimique d'une roche (rapport d'essai)

Annexe 2 : Etude pétrographique

2. ANNEXES



1 Description de l'échantillon

INDEX

1 DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON	3
2 TABLEAUX DE RÉSULTATS	4
2.1 Composition lithologique	4
2.2 Composition minéralogique	5
3 ILLUSTRATIONS	7

Un échantillon de Filler de l'exploitation de LA HUNAUDIERE (VAIGES (53)) prélevé le 07/02/2022 a été analysé sur lame mince au microscope par comptage de 300 points (compteur mécanique) dans le cadre de la qualification du filer vis à vis de l'acide réaction.

Le filer est bien trié et se compose de grains anguleux à sub-arrondis de 30 µm à 1,525 mm de diamètre.

Du point de vue lithologique, l'échantillon est composé de Calcaire et de Particules minérales.

La composition lithologique détaillée comprend :

- Calcaire	72,0 %
- Particules minérales	28,0 %

Les particules minérales isolées représentent 28,0 % de l'échantillon. Elles se composent de 4,8 % de Quartz ondulants, 3,6 % de Quartz μ cryptocristallins, 88,1 % de Sparite et 3,6 % de Minéraux opaques.

Du point de vue minéralogique, l'échantillon comporte 1,3 % de Quartz dont 1,3 % de quartz ondulant, 96,7 % de carbonates dont 58,0 % de Sparite et 38,7 % de Micrite, 1,0 % de Minéraux opaques.

La silice réactive représente 1,0 % de la composition minéralogique globale. Elle se compose de Quartz μ cryptocristallin (1,0 %).

Les analyses sont effectuées conformément aux normes NF EN 932-3 et XP P 18-543. Les observations et conclusions présentées dans ce rapport ne s'appliquent qu'aux échantillons étudiés et SOCIÉTÉ LAURENT ZIMMERMANN ne peut être tenue pour responsable de leur généralisation à d'autres échantillons.



2 Tableaux de résultats

2.1 Composition lithologique

2.2 Composition minéralogique

Roche		Compte	Teneur (%)
Calcaire		216	72,0
Particules minérales		84	28,0
Particules minérales		Compte	Teneur (%)
Particules minérales	Quartz ondulans	4	4,8
	Quartz μ cryptocristallins	3	3,6
	Spahnie	74	88,1
	Minéraux opaques	3	3,6

Comptage pétrographique sur lame mince

3 Illustrations

Minéraux réactifs au milieu alcalin			
	Comple	Pourcentages	
Silex (tridymite, cristobalite, calcédoine, opale, jaspe,...)	0	0,0	
Quartz microcristallin à cryptocrystallin, Quartz polygonisé	3	1,0	
Quartz rhéolithique à bordure réactionnelle	0	0,0	
Textures sphérolitiques réactionnelles	0	0,0	
Micro-quartz de seconde génération	0	0,0	
Verre siliceux dévitrifiés, microfissurés, Verre siliceux	0	0,0	
Présence de Tridymite, cristobalite, calcédoine opale, jaspe, microfissures siliceux	0	0,0	
Autres	0	0,0	
Total 1	1,0	1,0	

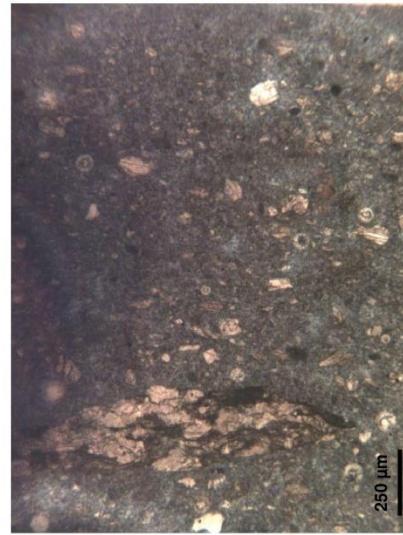


Figure 1 : Vue générale de l'échantillon en lumière naturelle.

Minéraux sensibles en milieu alcalin			
	Comple	Pourcentages	
Feldspaths altérés	0	0,0	
Micas altérés	0	0,0	
Total 2	0,0	0,0	

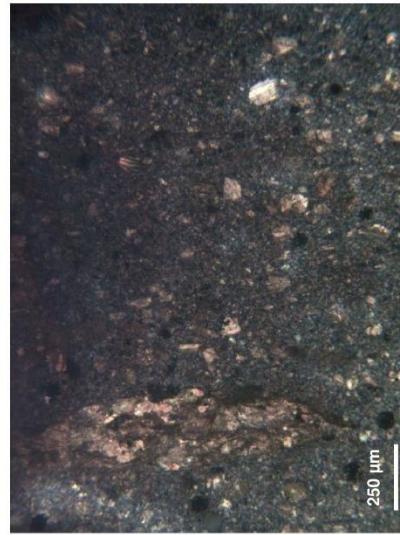


Figure 2 : Vue générale de l'échantillon en lumière polarisée.

Minéraux présents			
	Comple	Pourcentages	
Micas sains - Argiles	0	0,0	
Feldspaths sains	0	0,0	
Minéraux ophiques	3	1,0	
Amphibolites	0	0,0	
Sparite	174	58,0	
Micrite	116	38,7	
Bioclastes - Ooides	0	0,0	
Total 3	97,7		

Espèces non-réactives

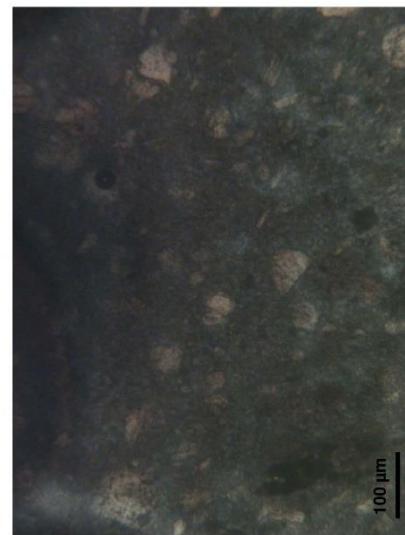


Figure 3 : Particule minérale de quartz micro/cryptocrystallins en lumière naturelle.

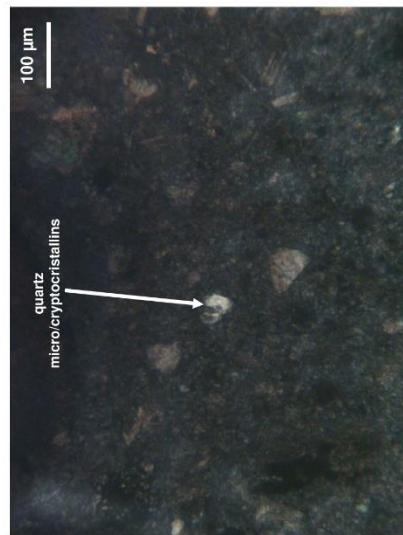


Figure 4 : Particule minérale de quartz micro/cryptocrystallins en lumière polarisée.



ANNEXE 7

SUIVIS DES NIVEAUX DE VIBRATIONS



Version 3.0.8
Executable Date: 25Jan10

Fichier: C:\SUPERGRAPHICS.TMP\Sample Data\4(3).NSZ

Nomis Seismographs, Inc.

NOMIS Seismographs - Rapport

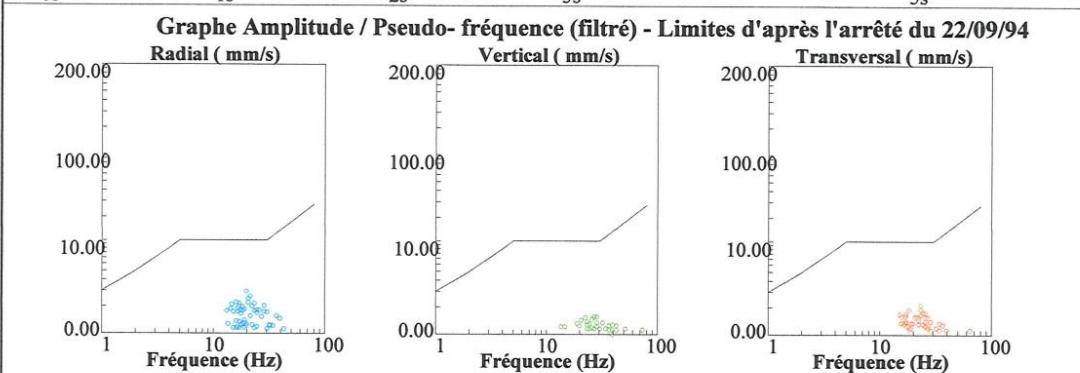
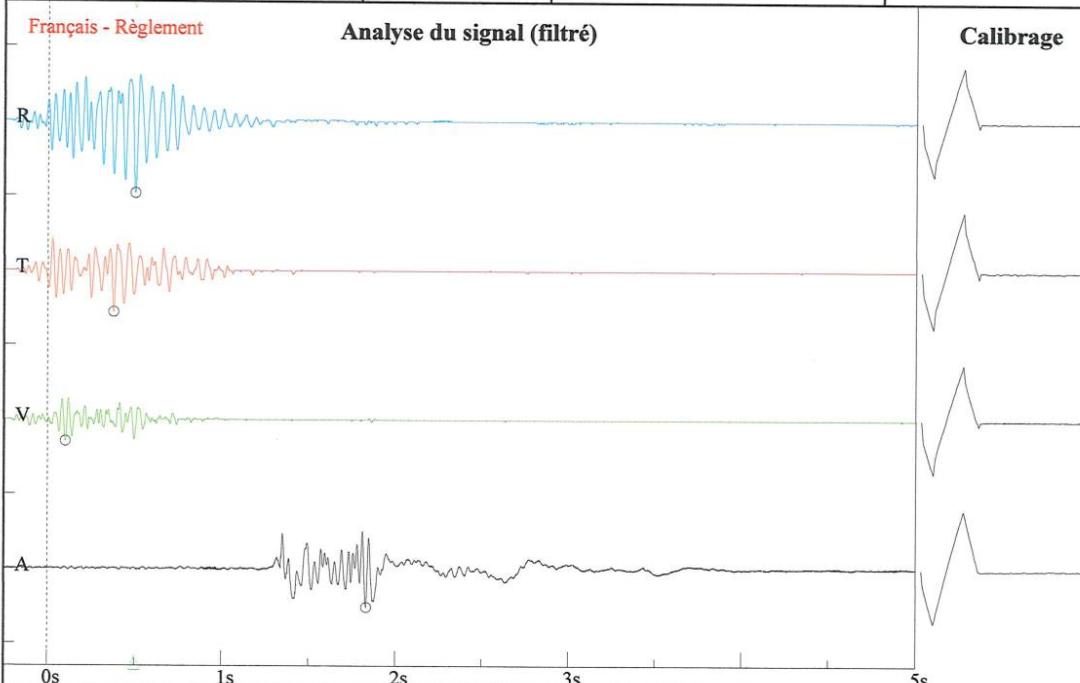
Téléphone: (205)592-2488 x 22

Société: CARRIERE VAIGES
Situation: ENTRÉE CARRIERE LE BRULYS
Opérateur: DESGROUAS
Notes: NORD OUEST3P

16-juil-24 à 11:18:31 Evénement # 4

Enregistreur: 10442
Dernier calibrage: 03juin24
Durée d'enregistrement: 5 sec
Taux d'échantillonnage: 1024/sec

Amplitude pondérée	Smax/Trigger	échelle / Seuil	Charge / Distance
○ Radial: 1.97 mm/s @ 19.7 Hz	501.0 ms	Echelle Acoustique: .03176 kPa/div.	Charge instantanée: 55 kg
○ Transversal: 1.16 mm/s @ 23.3 Hz	378.9 ms	Echelle Sismique: 2.03 mm/s/div.	Distance: 590 m
○ Vertical: 0.60 mm/s @ 26.9 Hz	102.5 ms	Seuil acoustique: N	Distance réduite: 79.7
○ Suppression: 118 dB@ 24.3Hz / .01548 kPa@32.0 ms	4832.0 ms	Seuil sismique: .508 mm/s	
▽ Résultante: 2.11 mm/s @ 19.0 Hz	501.0 ms		





Version 3.0.8
Executable Date: 25Jan10

Fichier: C:\SUPERGRAPHICS.TMP\Sample Data\4(4).NSZ

Nomis Seismographs, Inc.

NOMIS Seismographs - Rapport

Téléphone: (205)592-2488 x 22

Société: CARRIERE DE VAIGES
Situation: BUREAU DIRECTION SOURCÉE
Opérateur: DESGROUAS
Notes: NORD/OUEST 3P

16-juil-24 à 11:16:48 Événement # 4

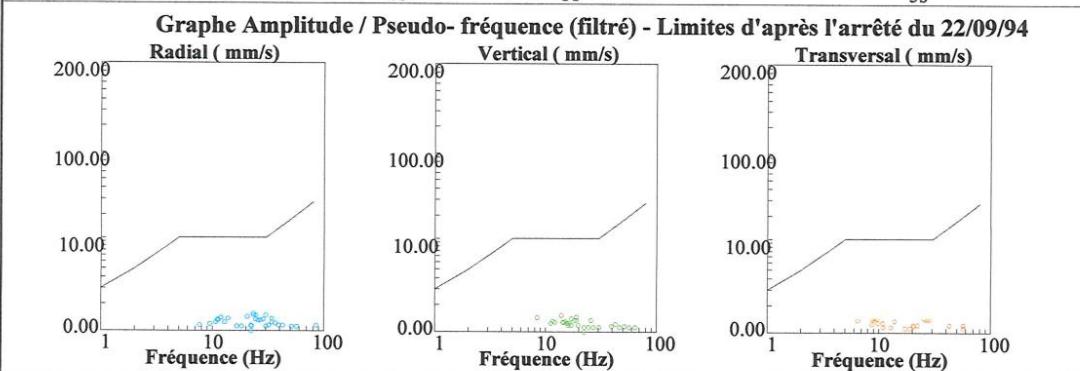
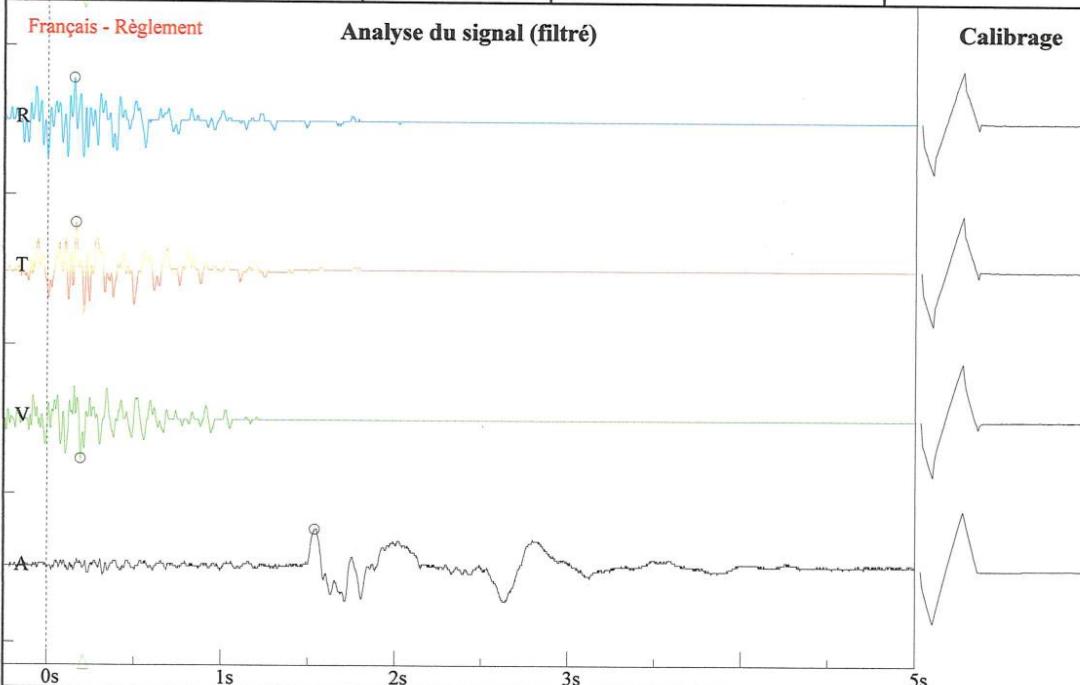
Enregistreur: 4331

Dernier calibrage: 03juin24

Durée d'enregistrement: 5 sec

Taux d'échantillonnage: 1024/sec

Amplitude pondérée	Smax/Trigger	échelle / Seuil	Charge / Distance
○ Radial: 0.57 mm/s @ 23.3 Hz	151.4 ms	Echelle Acoustique: .00799 kPa/div.	Charge instanée: 55 kg
○ Transversal: 0.65 mm/s @ 11.1 Hz	163.1 ms	Echelle Sismique: 1.02 mm/s/div.	Distance: 640 m
○ Vertical: 0.55 mm/s @ 13.8 Hz	191.4 ms	Seuil acoustique: N	Distance réduite: 86.4
○ Suppression: 107 dB/L @ 4.5Hz / .00425 kPa 538.1 ms	210.9 ms	Seuil sismique: .508 mm/s	
▽ Résultante: 0.78 mm/s @ 24.4 Hz			



NOMIS Seismographs - Rapport

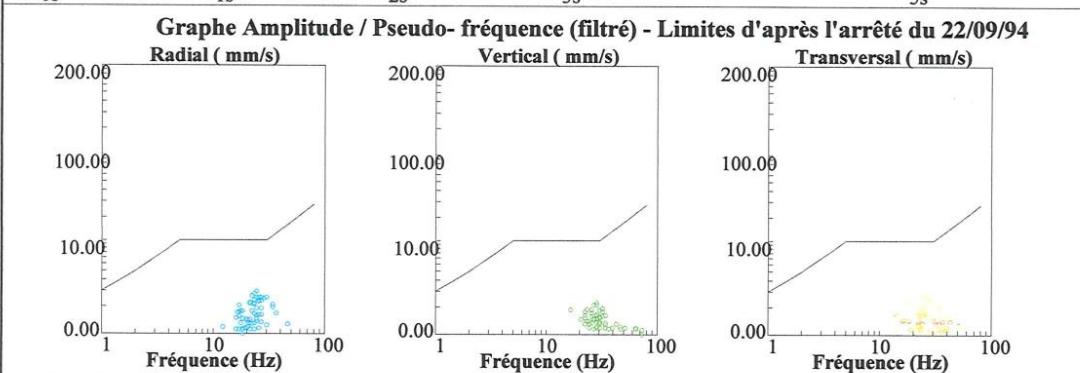
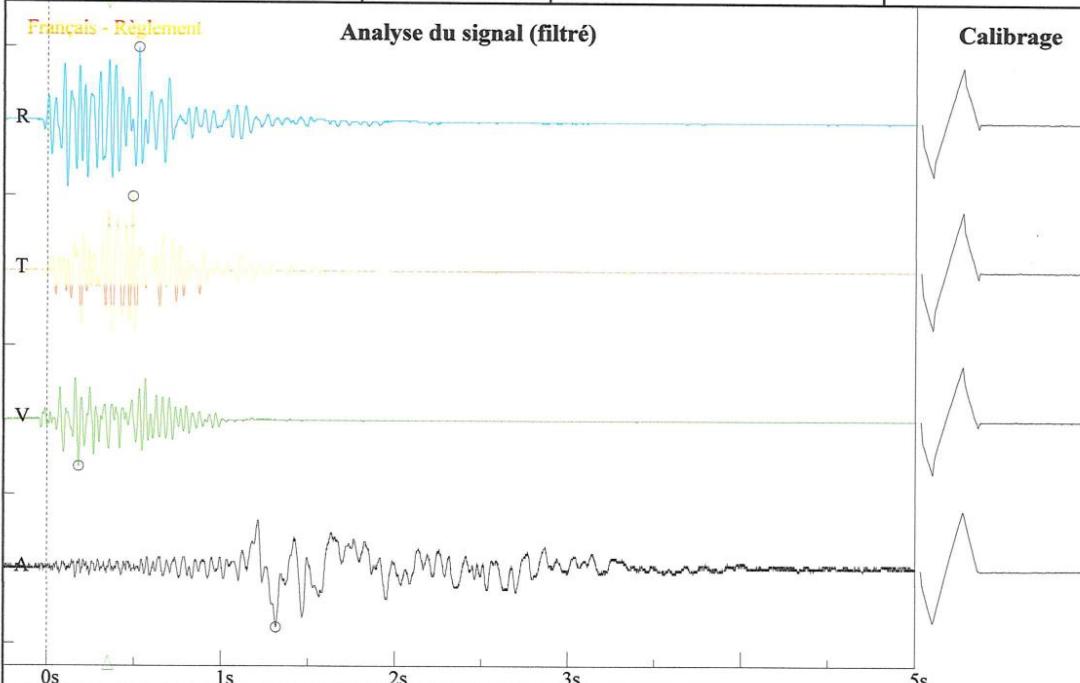
Téléphone: (205)592-2488 x 22

Société: CARRIERE VAIGES
Situation: LE BRULYS
Opérateur: DESGROUAS
Notes: SUD SUD 3P

17-juil-24 à 11:15:25 Événement # 5

Enregistreur: 10442
Dernier calibrage: 03juin24
Durée d'enregistrement: 5 sec
Taux d'échantillonnage: 1024/sec

Amplitude pondérée	Smax/Trigger	échelle / Seuil	Charge / Distance
○ Radial: 2.01 mm/s @ 24.4 Hz	523.4 ms	Echelle Acoustique: .00799 kPa/div.	Charge instanée: 55 kg
○ Transversal: 2.01 mm/s @ 26.9 Hz	491.2 ms	Echelle Sismique: 2.03 mm/s/div.	Distance: 560 m
○ Vertical: 1.27 mm/s @ 28.4 Hz	181.6 ms	Seuil acoustique: N	Distance réduite: 75.6
○ Suppression: 110 dB@ 4.2Hz / .00624 kPa@ 315.4 ms	351.6 ms	Seuil sismique: .508 mm/s	
▽ Résultante: 2.43 mm/s @ 22.3 Hz			





Version 3.0.8
Executable Date: 25Jan10

Fichier: C:\SUPERGRAPHICS.TMP\Sample Data\5(4).NSZ

Nomis Seismographs, Inc.

NOMIS Seismographs - Rapport

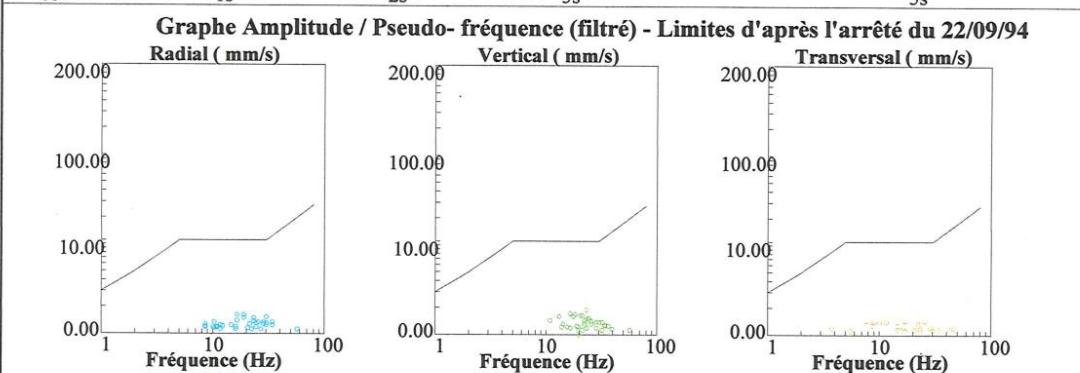
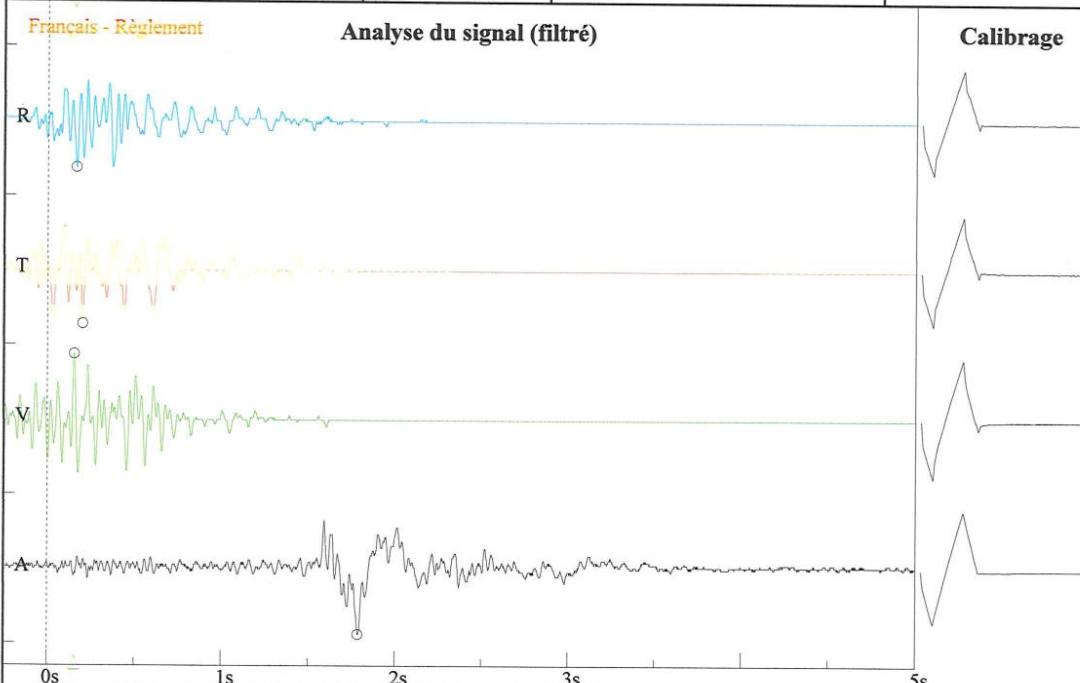
Téléphone: (205)592-2488 x 22

Société: CARRIERE DE VAIGES
Situation: SOURCHE
Opérateur: DESGROUAS
Notes: SUD/SUD 3P

17-juil-24 à 11:13:43 Événement # 5

Enregistreur: 4331
Dernier calibrage: 03juin24
Durée d'enregistrement: 5 sec
Taux d'échantillonnage: 1024/sec

Amplitude pondérée	Smax/Trigger	échelle / Seuil	Charge / Distance
○ Radial: 0.65 mm/s @ 19.0 Hz	165.0 ms	Echelle Acoustique: .00799 kPa/div.	Charge instantanée: 55 kg
○ Transversal: 0.73 mm/s @ 22.3 Hz	202.1 ms	Echelle Sismique: 1.02 mm/s/div.	Distance: 620 m
○ Vertical: 0.90 mm/s @ 23.3 Hz	154.3 ms	Seuil acoustique: N	Distance réduite: 83.7
○ Suppression: 111 dB@ 3Hz / .00699 kPa	1786.1 ms	Seuil sismique: .508 mm/s	
▼ Résultante: 0.93 mm/s @ 22.3 Hz	156.3 ms		





Version 3.0.8
Executable Date: 25Jan10

Fichier: C:\SUPERGRAPHICS.TMP\Sample Data\6(2).NSZ

Nomis Seismographs, Inc.

NOMIS Seismographs - Rapport

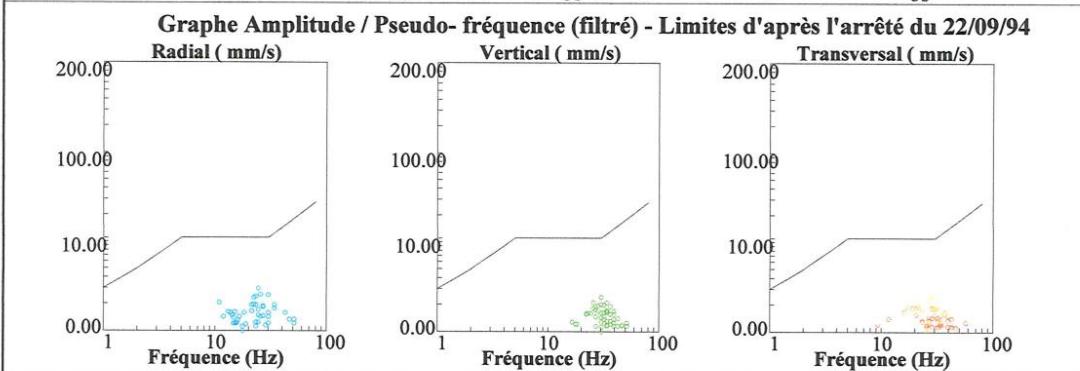
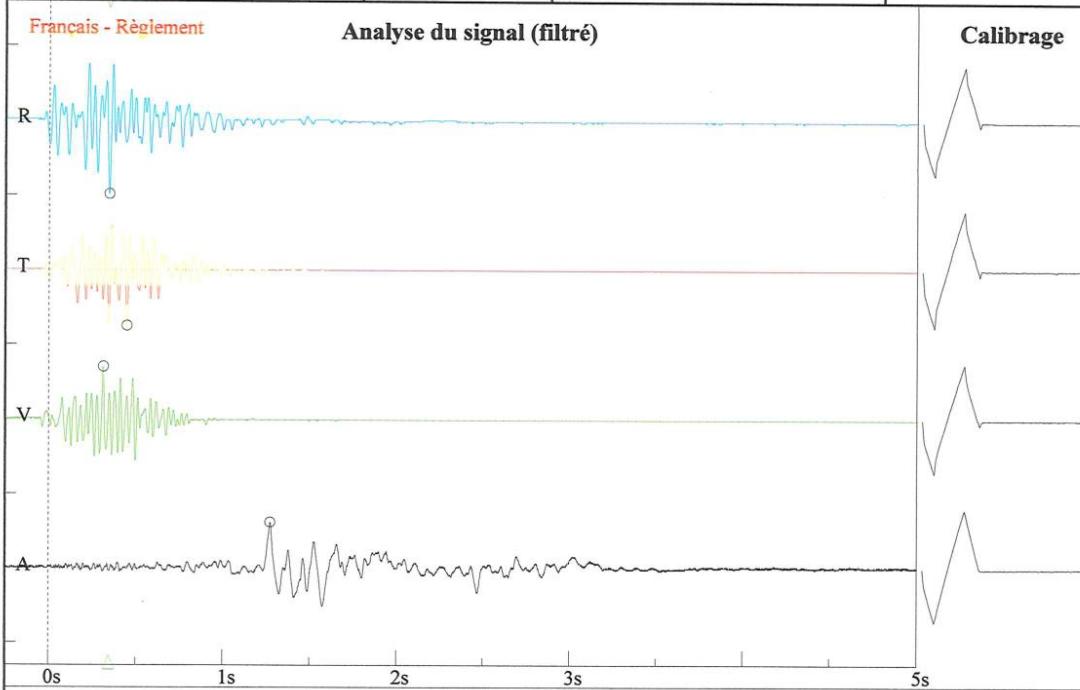
Téléphone: (205)592-2488 x 22

Société: CARRIERE VAIGES
Situation: LE BRULYS
Opérateur: DESGROUAS
Notes: SUD SUD 3P

22-juil-24 à 10:16:29 Événement # 6

Enregistreur: 10442
Dernier calibrage: 03juin24
Durée d'enregistrement: 5 sec
Taux d'échantillonnage: 1024/sec

Amplitude pondérée	Smax/Trigger	échelle / Seuil	Charge / Distance
○ Radial: 1.99 mm/s @ 24.4 Hz	346.7 ms	Echelle Acoustique: .01585 kPa/div.	Charge instantanée: 55 kg
○ Transversal: 1.53 mm/s @ 28.4 Hz	448.2 ms	Echelle Sismique: 2.03 mm/s/div.	Distance: 580 m
○ Vertical: 1.41 mm/s @ 30.1 Hz	313.5 ms	Seuil acoustique: N	Distance réduite: 78.3
Surpession: 114 dB@ 8.9Hz / .00999 kPa	272.5 ms	Seuil sismique: .508 mm/s	
▽ Résultante: 2.54 mm/s @ 24.4 Hz	346.7 ms		





Version 3.0.8
Executable Date: 25Jan10

Fichier: C:\SUPERGRAPHICS.TMP\Sample Data\6(3).NSZ

Nomis Seismographs, Inc.

NOMIS Seismographs - Rapport

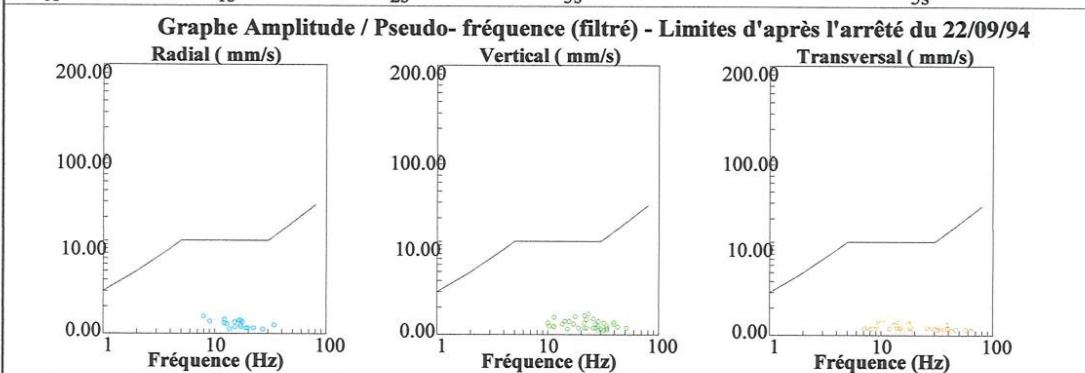
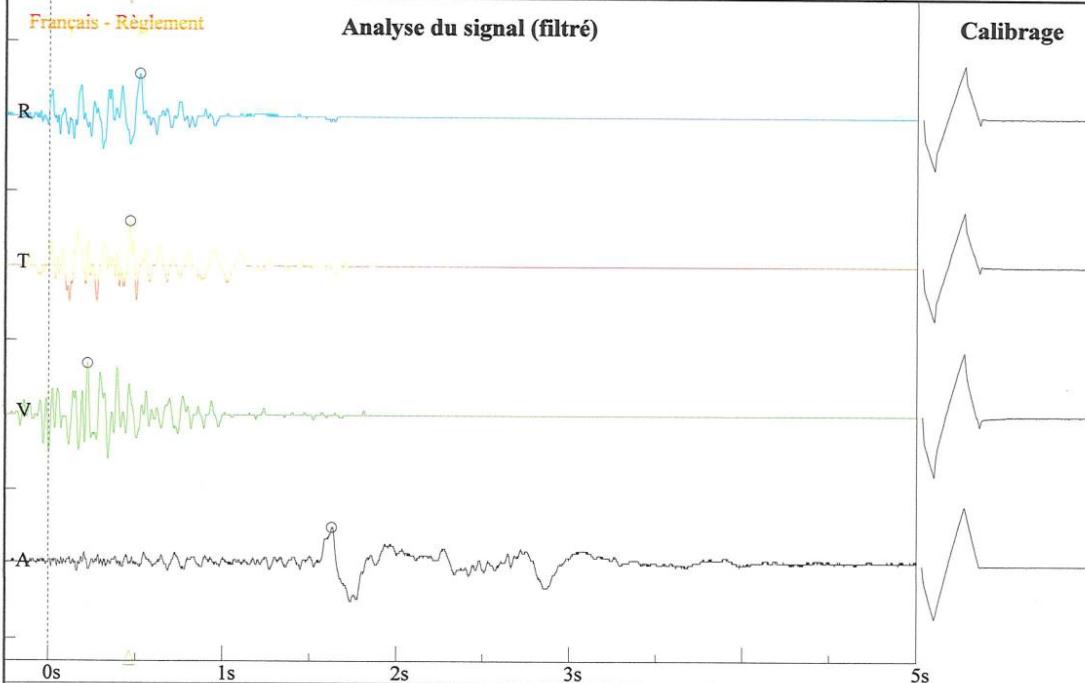
Téléphone: (205)592-2488 x 22

Société: CARRIERE DE VAIGES
Situation: SOURCHE
Opérateur: DESGROUAS
Notes: SUD/SUD 3P

22-juil-24 à 10:14:48 Evénement # 6

Enregistreur: 4331
Dernier calibrage: 03juin24
Durée d'enregistrement: 5 sec
Taux d'échantillonnage: 1024/sec

Amplitude pondérée	Smax/Trigger	échelle / Seuil	Charge / Distance
○ Radial: 0.56 mm/s @ 7.9 Hz	518.6 ms	Echelle Acoustique: .00799 kPa/div.	Charge instantanée: 55 kg
○ Transversal: 0.60 mm/s @ 12.8 Hz	465.8 ms	Echelle Sismique: 1.02 mm/s/div.	Distance: 620 m
○ Vertical: 0.70 mm/s @ 23.3 Hz	223.6 ms	Seuil acoustique: N	Distance réduite: 83.7
Surpession: 106 dB/L @ 5.2Hz / .004 kPa	1627.9 ms	Seuil sismique: .508 mm/s	
▽ Résultante: 0.81 mm/s @ 12.5 Hz	465.8 ms		





Version 3.0.8
Executable Date: 25Jan10

Fichier: C:\SUPERGRAPHICS.TMP\Sample Data\7(2).NSZ

Nomis Seismographs, Inc.

NOMIS Seismographs - Rapport

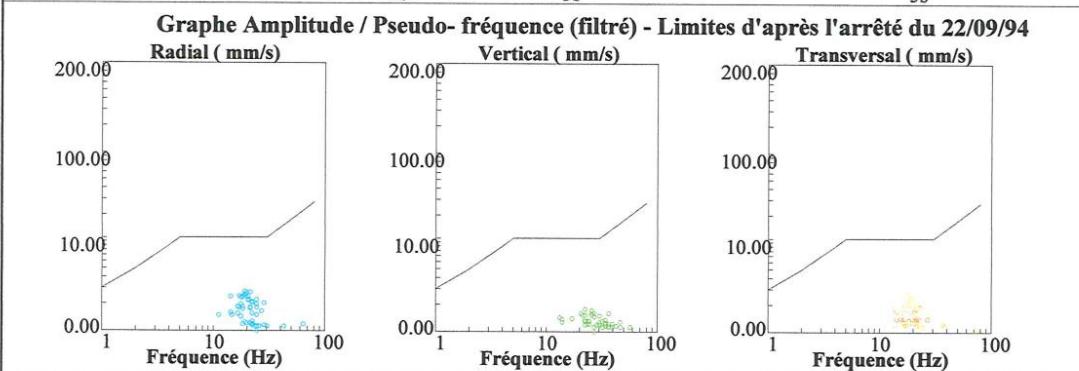
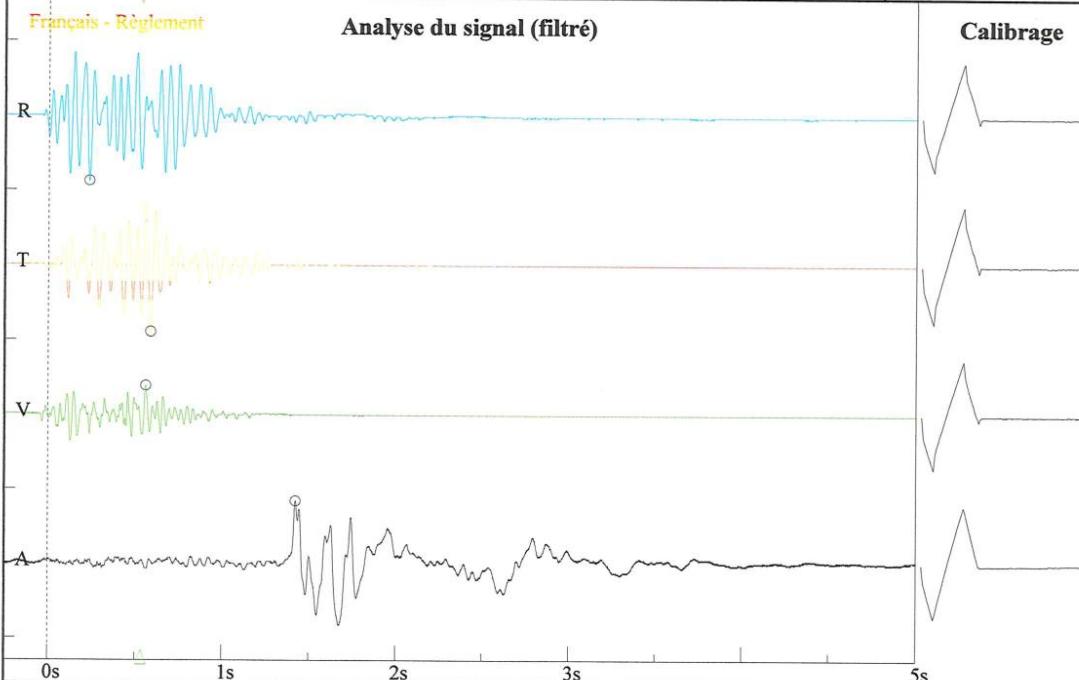
Téléphone: (205)592-2488 x 22

Société: CARRIERE VAIGES
Situation: LE BRULYS
Opérateur: DESGROUAS
Notes: OUEST OUEST 3P

02-août-24 à 10:46:05 Événement # 7

Enregistreur: 10442
Dernier calibrage: 03juin24
Durée d'enregistrement: 5 sec
Taux d'échantillonnage: 1024/sec

Amplitude pondérée	Smax/Trigger	échelle / Seuil	Charge / Distance
○ Radial: 1.79 mm/s @ 19.0 Hz	233.4 ms	Echelle Acoustique: .01585 kPa/div.	Charge instantanée: 55 kg
○ Transversal: 1.80 mm/s @ 17.1 Hz	587.9 ms	Echelle Sismique: 2.03 mm/s/div.	Distance: 610 m
○ Vertical: 0.79 mm/s @ 22.3 Hz	561.5 ms	Seuil acoustique: N	Distance réduite: 82.3
Surpession: 117 dB/L @ 5Hz / .01349 kPa	1422.9 ms	Seuil sismique: .508 mm/s	
▽ Résultante: 2.03 mm/s @ 17.1 Hz	535.2 ms		





Version 3.0.8
Executable Date: 25Jan10

Fichier: C:\SUPERGRAPHICS.TMP\Sample Data\7(3).NSZ

Nomis Seismographs, Inc.

NOMIS Seismographs - Rapport

Téléphone: (205)592-2488 x 22

Société: CARRIERE DE VAIGES
Situation: SOURCHE
Opérateur: DESGROUAS
Notes: OUEST/OUEST 3P

02-août-24 à 10:44:28 Événement # 7

Enregistreur: 4331
Dernier calibrage: 03juin24
Durée d'enregistrement: 5 sec
Taux d'échantillonnage: 1024/sec

Amplitude pondérée	Smax/Trigger	échelle / Seuil	Charge / Distance
○ Radial: 0.93 mm/s @ 8.3 Hz	479.5 ms	Echelle Acoustique: .00799 kPa/div.	Charge instantanée: 55 kg
○ Transversal: 1.17 mm/s @ 9.3 Hz	463.9 ms	Echelle Sismique: 2.03 mm/s/div.	Distance: 620 m
○ Vertical: 0.92 mm/s @ 9.8 Hz	467.8 ms	Seuil acoustique: N	Distance réduite: 83.7
Surpession: 108 dB@ 5.5Hz / .00475 kPa@ 972.7 ms	465.8 ms	Seuil sismique: .508 mm/s	
○ Résultante: 1.57 mm/s @ 9.1 Hz			

