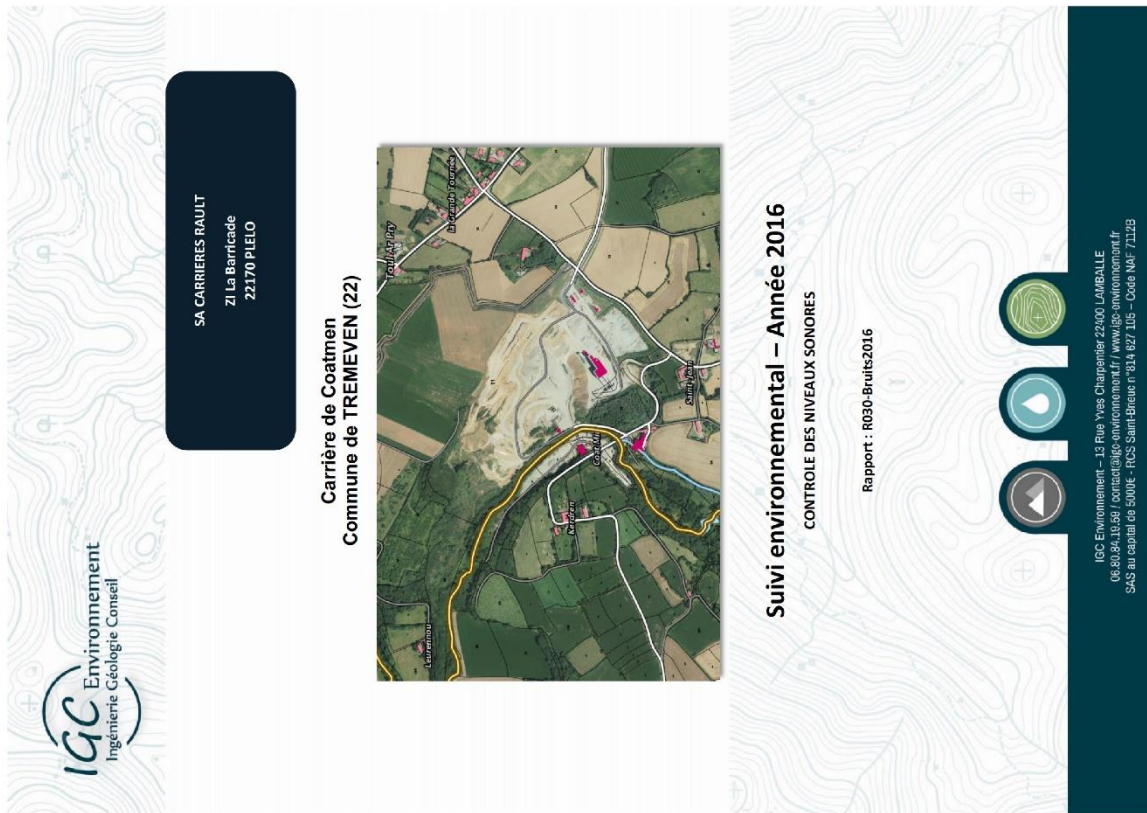
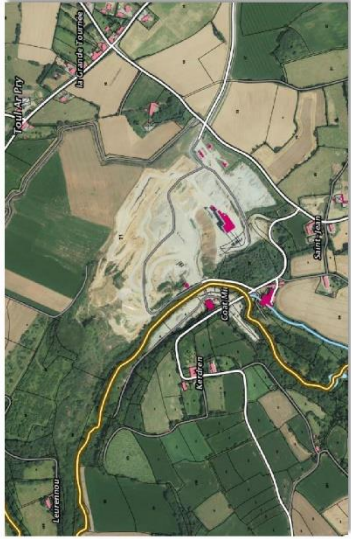


ANNEXE 1
RAPPORT DE BRUITS IGC ENVIRONNEMENT 2016 ET 2017



SA CARRIERES RAULT
ZI La Baricade
22170 PLELO

Carrière de Coatmen
Commune de TREMEVEN (22)



Suivi environnemental – Année 2016
CONTROLE DES NIVEAUX SONORES

Rapport : R030-Bruits2016



IGC Environnement – 13 Rue Yves Chaprainier 22400 LAMBALLE
06.80.84.19.66 / contact@ige-environnement.fr / www.ige-environnement.fr
SAS au capital de 5000€ - RCS Saint-Brieuc n° 914 827 116 - Code NAF 7112B

TABLE DES MATIERES

1. Contexte	2
1.1. Présentation du site	2
1.2. Contexte réglementaire	2
1.3. Objet de la mission confiée à IGC Environnement.....	3
1.4. Réalisation des mesures	4
2. Méthodologie retenue pour les mesures	4
2.1. Définitions	4
2.2. Références normatives.....	5
3. Mesures réalisées par IGC Environnement.....	6
3.1. Localisation.....	6
3.2. Conditions de mesure	7
4. Résultats obtenus	9
4.1. Présentation des résultats et calculs des émergences.....	9
4.2. Contrôle des valeurs réglementaires	10
4.3. Evolution et suivi.....	11
5. Conclusions	12

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 Fiches de mesures IGC Environnement.....	14
ANNEXE 2 Certificats de conformité – Sonomètres IGC environnement	23

1. CONTEXTE

1.1. Présentation du site

La société SA Carrières Rault exploite la carrière de Coatmen à TREMEVEN (22), autorisée par Arrêté Préfectoral en date du 22 octobre 2009, pour une durée de 25 ans et une production maximale de 1 100 000 tonnes/an.

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

1.2. Contexte réglementaire

Dans son article 3.4.2, l'arrêté préfectoral d'autorisation du 22 octobre 2009 relatif à l'exploitation de la carrière, fixe des niveaux d'urgence maximum admissibles ainsi que les niveaux sonores à ne pas dépasser au droit des ZER.

Article 3.4.2 Bruit	
Les dispositions relatives aux émissions sonores des carrières sont fixées par l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement :	
Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'établissement	Émergence sonore admissible de 07 h à 22 h
Sup à 35 dB(A) et inf ou égal à 45 dB(A)	+6 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	+5 dB(A)
Le respect de ces valeurs maximales d'émergence sonore dans les zones à émergence réglementée (ZER) se traduit, dans le cas présent, compte tenu de l'environnement sonore actuel par des valeurs maximales du niveau sonore à l'émission aux points repris sous la forme du tableau suivant :	
Niveau sonore maximal admissible, et en référence au plan annexé au présent arrêté.	de 07h00 à 22h00
Habitations Saint-Jean - point n° 1	48 dB(A)

Habitation Kerchib - point n° 2	50 dB(A)
Habitation - Placen ar Flic'h - point n° 3	49 dB(A)
Habitation Croas Nevez - point n° 4	49 dB(A)

Les plages horaires normales de fonctionnement du site sont de 7 h, 00 à 19 h 00 du lundi au vendredi, hors jours fériés. L'entretien du matériel est réalisé le samedi de 8 heures à 18 heures.

Un contrôle du respect de ces valeurs est réalisé dans l'année suivant la notification du présent arrêté puis tous les trois ans au niveau des points de contrôle indiqués plus haut, pendant les périodes d'activité.

L'exploitant veille à ce que les mesures soient représentatives de toutes les activités présentes sur le site (concrètement, foras, transport, et autres activités).

1.3. Objet de la mission confiée à IGC Environnement

La société SA Carrières Rault a mandaté IGC Environnement pour effectuer un suivi environnemental de son site de Coatmen et en particulier pour la réalisation des mesures de niveaux sonores autour de la carrière, conformément à l'Arrêté préfectoral précité.

Des mesures des niveaux sonores sont donc réalisées tous les trois ans au droit des 4 ZER susmentionnées sur la base d'un contrôle d'urgence, soit 2 mesures de 30 minutes au minimum chacune. Le niveau sonore mesuré (L_{Aeq}) en période d'activité peut être comparé à la valeur du niveau sonore maximal admissible défini par l'Arrêté.

1.4. Réalisation des mesures

Des mesures des niveaux sonores ont donc été réalisées, en période d'activité de la carrière :

- ZER 1 : habitation Saint-Lean,
- ZER 2 : habitation Kendrin,
- ZER 3 : habitation Placen ar Floc'h,
- ZER4 : habitation Groaz Nevez.

Les mesures ont été réalisées le mardi 03 mai 2016. Pendant ces mesures, étaient en activité :

- Une pelle mécanique pour les travaux de découverte,
- Une pelle mécanique en pied de front,
- Deux pelles mécaniques alimentant 2 groupes de concassage mobiles,
- Deux chargeuses alimentant le crible primaire depuis les groupes mobiles,
- Un crible primaire et un broyeur giratoire secondaire fixes en fond de fouille,
- Une chargeuse pour le chargement des camions clients,
- Un dumper de déstockage,
- Des camions clients,
- Une installation fixe de concassage criblage.

Ces sources de bruits ainsi que des points de contrôle des niveaux sonores sont localisées sur le plan joint au chapitre 3.

2. METHODOLOGIE RETENUE POUR LES MESURES

2.1. Définitions

- **Bruit ambiant**
Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.
- **Bruit particulier**
Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant. Ce peut être, par exemple, un bruit dont la production ou la transmission est inhabituelle dans une zone résidentielle.
- **Bruit résiduel**
Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée. Ce peut être par exemple, dans un logement, l'ensemble des bruits habituels provenant de l'extérieur et des bruits intérieurs correspondant à l'usage normal des locaux et équipement.
- **Émergence (E)**
Modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquences. Elle est évaluée en comparant le niveau de pression acoustique continu pondéré A du bruit ambiant avec le niveau de pression acoustique continu du bruit pondéré résiduel.

2.2. Références normatives

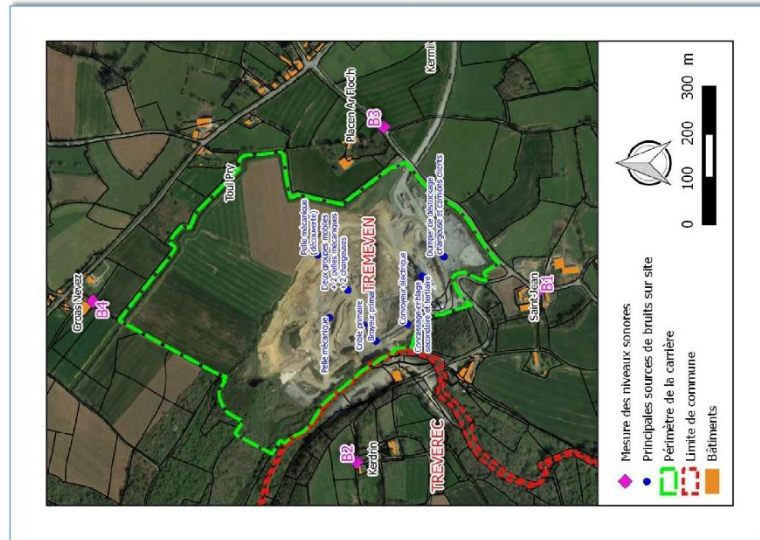
La méthode employée est celle dite « d'expertise », conformément à la norme AFNOR – NF S31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement », décembre 1996, modifiée par l'amendement NF S31-010/A1 de décembre 2008 :

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

3. MESURES REALISEES PAR IGC ENVIRONNEMENT

3.1. Localisation

Un contrôle des niveaux sonores a été réalisé au niveau de 4 ZER en périphérie de la carrière.



Plan de localisation des activités et des ZER

3.2. Conditions de mesure

Les mesures ont été réalisées dans les conditions suivantes :

Date et heure des mesures	Mardi 3 mai 2016			
Période d'activité sur site le jour de la mesure	15 h / 18 h 30			
Opérateur	IGC Environnement : M. Thiébot			
Lieux de mesures	B1 – St Jean	B2 – Kerdin	B3 – Placen Ar Floc'h	B4 – Croaz Nevez
Heure de début de mesure bruit ambiant	16h29	15h51	17h02	17h35
Heure de début de mesure bruit résiduel	19h11	18h37	19h51	20h25
Distance activité / mesure	> 150 m	> 200 m	> 150 m	> 400 m
Conditions météorologiques (1)	Vent faible, orienté NO -> SE			
Appareil de mesure	U4/72	U3/72	U3/72	U2/72
	Homogène pour la propagation sonore	Défavorable pour la propagation sonore	Défavorable pour la propagation sonore	Défavorable pour la propagation sonore
	Sonomètre intégrateur de type 1 Marque Brüel and Kjaer Modèle 2250 L (cf certificats de conformité des sonomètres IGC Environnement en annexe 2)			

(1) : Cf extrait de la norme NF S 31-010 ci-après :

4. RESULTATS OBTENUS

4.1. Présentation des résultats et calculs des émergences

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

Lieu-dit	Niveau sonore mesuré en dB(A)				Niveau sonore retenu pour le calcul des émergences en dB(A) ⁽¹⁾			Emergence mesurée en dB(A)
	Activité		Arrêt		Arrêt	Activité	Arrêt	
	LAeq	LA50	LA50	LAeq				
B1 St-Jean	49.3	45.4	50.6	40.5	10.1	45.4	40.5	4.9
B2 Kerdrin	51,9	51.6	37.1	33.8	3.3	51.9	37.1	14.8
B3 Placen Ar Floc'h	56.7	43	54.2	39.5	14.7	43	39.5	3.5
B4 Croaz Nevez	44	38.6	39	34.2	4.8	44	39	5

(1) : Dans le cas général, l'indicateur utilisé pour le calcul de l'émergence est la différence entre les niveaux sonores moyens mesurés (LAeq) mesurés en arrêt et en activité de la carrière. Dans certaines conditions particulières, cet indicateur n'est pas suffisamment adapté. Ces situations se caractérisent par la présence de bruits intermittents importants mais d'une durée trop faible pour masquer le bruit de l'activité de la carrière, (trafic routier dense par exemple). Lorsque, pour le bruit résiduel, la différence LAeq - LAar est supérieure à 5 dB(A), les niveaux sonores utilisés pour calculer l'émergence sont les LAar.

Tableau 4 – Critère (U1,T)

	U1	U2	U3	U4	U5
T1	-	-	-	-	-
T2	-	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	++	++
T5	-	+	+	++	++

- Conditions défavorables pour la propagation sonore
 - Conditions défavorables pour la propagation sonore
 Z Conditions homogènes pour la propagation sonore
 + Conditions favorables pour la propagation sonore
 ++ Conditions favorables pour la propagation sonore
 Les catégories de vent «U1» et de température «T» sont définies ci-après :
 U1 : vent fort (3 à 5 m/s) contraire au sens de la source-récepteur
 U2 : vent moyen contraire au vent fort, peu contraire au vent moyen peu contraire
 U3 : vent faible ou vent quasiment suffisant de travers
 U4 : vent moyen perçant ou vent fort peu perçant ou vent moyen peu perçant
 U5 : vent fort perçant.
 T1 : jour ET rayonnement fort ET surfaces du sol sèche ET (vent moyen ou faible) ;
 T2 : jour ET rayonnement fort ET surfaces du sol humide OU vent fort (S) toutes les conditions réunies par des OU sont remplies, on se retrouve dans T3 ;
 T3 : période de lever du soleil OU période de coucher du soleil OU jour et rayonnement moyen à faible ET surfaces du sol humide ET vent fort ;
 T4 : nuit ET (maigres OU vent fort, moyen) ;
 T5 : nuit ET ciel dégagé ET vent faible.

Conditions de mesure (Extrait de la norme NF S 31-010)

4.2. Contrôle des valeurs réglementaires

Le tableau suivant compare les résultats obtenus avec les valeurs réglementaires imposées par l'Arrêté Préfectoral du 22/10/2009.

Point de mesure	Niveau sonore ambiant mesuré LAeq en dB(A)	Pour mémoire Niveau sonore résiduel mesuré LAeq En dB(A)	Niveau sonore admissible en dB(A) (AP du 22/10/2009)	Émergence mesurée en dB(A) ⁽¹⁾	Émergence maximale autorisée en dB(A) (AP du 22/10/2009)
B1 Saint-Jean	49.3	50.6	48	5	5
B2 Kerdin	51.9	37.1	50	15	5
B3 Placen ar Floc'h	56.7	54.2	49	3.5	6
B4 Croaz Nevez	44	39	49	5	6

(1) : arrondi à 0.5 dB(A), conformément à la norme

L'émergence aux stations Placen Ar Floc'h et Croaz Nevez est de l'ordre de 4 à 5 dB(A), alors que la carrière n'était pas audible à l'oreille de l'opérateur pour ces 2 stations au moment de la mesure. Cette émergence est vraisemblablement due à un bruit de fond sonore (lié en particulier à l'activité des oiseaux) plus élevée dans l'après-midi (mesure d'activité) par rapport au soir (mesures à l'arrêt).

Cet effet pénalise aussi certainement la mesure de Kerdin à hauteur de 4 à 5 dB(A). Si cet effet de bruit de fond pouvait être supprimé, l'émergence au droit de cette station serait d'environ 10 à 11 dB(A).

4.3. Evolution et suivi

Les tableaux suivants récapitulent les valeurs observées par la SA Carrières Rault depuis le début de ce suivi environnemental.

Date des mesures	02/03/2012		03/05/2016	
	Émergence mesurée	Émergence autorisée	Émergence mesurée	Émergence autorisée
B1 Saint-Jean	4.5	5	5	5
B2 Kerdin	13.5	5	15	5
B3 Placen ar Floc'h	2	5	3.5	6
B4 Croaz Nevez	0	6	5	6

Tableau d'évolution des émergences au droit des ZER

Date des mesures	Niveau sonore mesuré LAeq en dB(A)		Niveau sonore maximal admissible en dB(A)
	02/03/2012	03/05/2016	
B1 Saint-Jean	48.4	49.3	48
B2 Kerdin	52.2	51.9	50
B3 Placen ar Floc'h	46.9	56.7	49
B4 Croaz Nevez	39.5	44	49

Tableau d'évolution des niveaux limites

5. CONCLUSIONS

Les émergences

Les mesures d'émergence réalisées sont conformes aux niveaux imposés par l'Arrêté Préfectoral du 22 octobre 2009, à l'exception de la mesure réalisée au droit de la station Kerdrin où une émergence de l'ordre de 15 dB(A) a pu être mesurée le 3 mai 2016.

Ce dépassement d'émergence s'explique par :

- la situation de la station de Kerdrin, en vis-à-vis de la carrière par rapport à la vallée du Leff. Les fronts de la carrière jouent un rôle de réflecteur des ondes sonores, renvoyées vers l'Ouest et donc vers le hameau de Kerdrin,
- l'activité des oiseaux, nettement plus élevée dans l'après-midi (mesure en activité) par rapport au soir (mesures à l'arrêt), comme en atteste les mesures d'émergence aux stations Placen Ar Floc'h et Croaz Nevez (de l'ordre de 4 à 5 dB(A), alors que la carrière n'était pas audible à l'oreille de l'opérateur pour ces 2 stations au moment de la mesure).

Cet effet de bruit de fond pénalise la mesure de Kerdrin à hauteur de 4 à 5 dB(A). Si cet effet pouvait être supprimé, l'émergence au droit de cette station serait d'environ 10 à 11 dB(A). Cette émergence corrigée dépasserait cependant toujours le maximum autorisé.

Les niveaux limites

Les niveaux limites admissibles imposés par l'Arrêté Préfectoral du 22 octobre 2009 sont dépassés pour 3 des 4 ZER contrôlées. Pour deux de ces stations (B3 : Placen Ar Floc'h et B4 : Croaz Nevez), les activités de la carrière n'étaient pourtant pas audibles par l'opérateur au moment de la mesure. Pour ces 2 stations, on constate que les niveaux résiduels mesurés (sans l'activité de la carrière donc) dépassent également les niveaux limites admissibles.

Ces niveaux limites admissibles ont manifestement été définis par rapport à des niveaux de bruits résiduels mesurés en 2009 beaucoup plus faibles que ceux mesurés le 3 mai 2016. Ces niveaux limites ne sont donc pas représentatifs des niveaux sonores mesurés le 3 mai 2016 et ne permettent pas une interprétation pertinente.

Evolution des niveaux sonores

La comparaison des niveaux sonores mesurés en 2012 et 2016 n'est pas aisée, puisque les activités sur le site ont notablement évolué : mise en service puis bardage d'une partie de l'installation de broyage giratoire fixe, progression des fronts vers l'Est...

Dans les deux cas, les émergences mesurées au droit de 3 des 4 stations suivies sont conformes aux exigences réglementaires définies par l'Arrêté Préfectoral du 22 octobre 2009.

En revanche, pour ces deux campagnes de mesures, il apparaît que la station de Kerdrin présente, de par sa situation en vis-à-vis de la carrière, une émergence significative et dépassant les seuils réglementaires.

Les travaux de bardage finalisés en 2016 du broyeur giratoire primaire, sis en vis-à-vis immédiat de Kerdrin par rapport à la vallée du Leff, ont certainement eu un effet bénéfique sur la limitation des niveaux sonores.

De nombreux travaux de bardage, sur le crible primaire cette fois, sont prévus au cours de l'année. Ils devraient permettre de limiter encore dans le futur les émissions de niveaux sonores et de tendre vers les valeurs d'émergence maximales admissibles.

ANNEXE 1
FICHES DE MESURES IGC ENVIRONNEMENT

B1 : ZER « Saint-Jean »

Vue sur la station de mesure



Localisation de la station de mesure



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

Mesure à l'arrêt

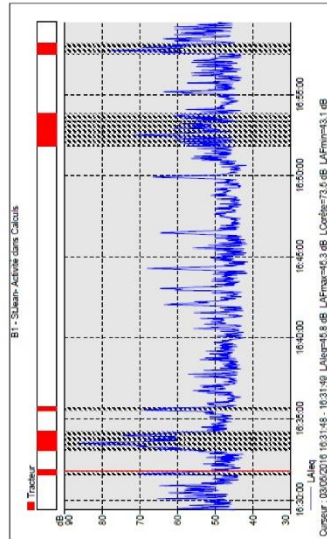
- Nature :
 - oiseaux : +
 - ferme : + (vaches)
- Nature :
 - Oiseaux : +++
 - ferme : + (vaches)
- Carrière :
 - Installations : ++
 - Engins : +

Mesure en activité

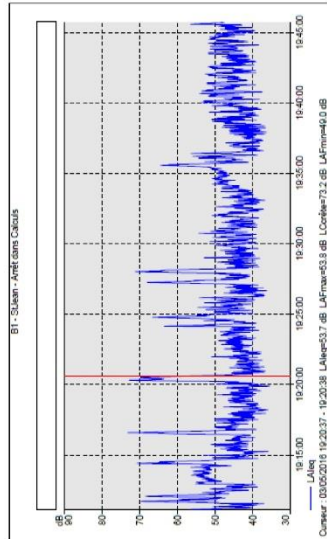
Résultats globaux exprimés en dB (A)
(graphiques en page suivante)

Date	Arrêt	Activité	Durée de la mesure	jour	nuit	LAeq	LA90
03/05/2016	x		34 min 38 s	x		50.6	40.5
		x	30 min 05 s	x		49.3	45.4

B1 : ZER « Saint-Jean »
Enregistrement en période d'activité : Bruit ambiant



B1 - Sileux - Arrêt dans Calous
Enregistrement en période d'arrêt : Bruit résiduel



B2 : ZER « Kerdin »
Vue sur la station de mesure



B2 : ZER « Kerdin »
Localisation de la station de mesure



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

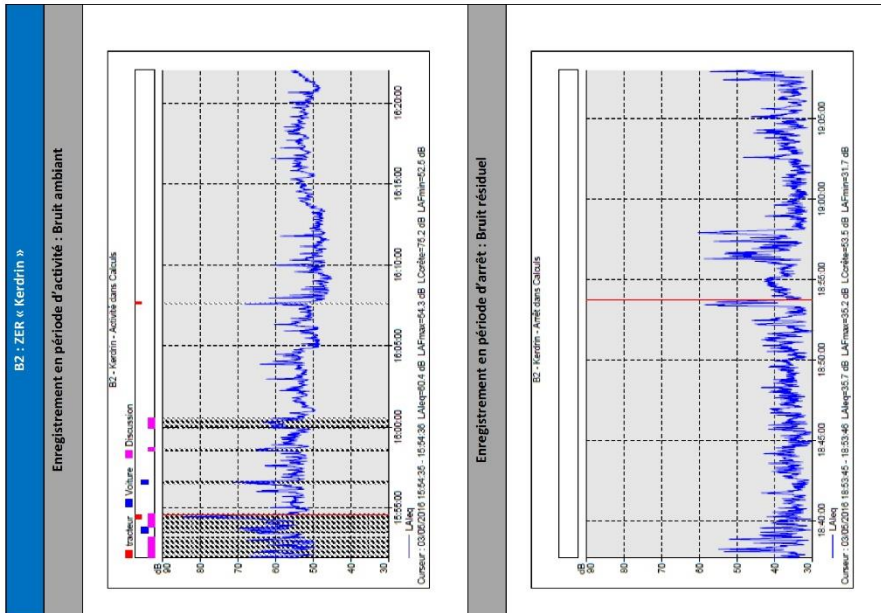
Mesure à l'arrêt

- Nature :
 - oiseaux : +
- Nature :
 - Oiseaux : +++
- Carrière :
 - Installations : +++
 - Engins : ++

Mesure en activité

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

Date	Arrêt	Activité	Durée de la mesure	jour	nuit	LA _{eq}	LA ₉₀
03/05/2016	x		30 min 21 s	x		37.1	33.8
		x	30 min 07 s	x		51.9	51.6



B3 : ZER « Placem Ar Floc'h »
Vue sur la station de mesure

Localisation de la station de mesure

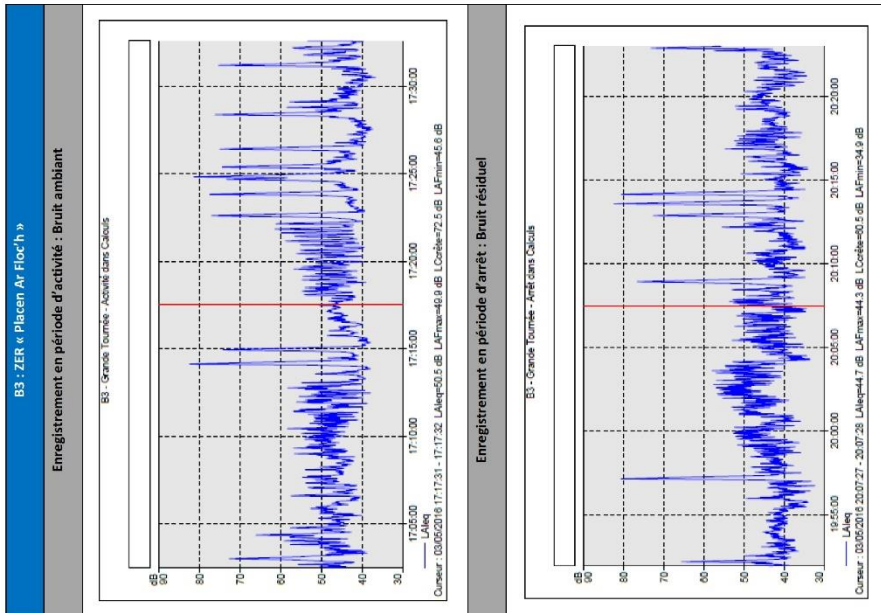
Bruits dominants,
Selon gamme d'intensité suivante : +++ = intense ++ = élevé + = léger

Mesure à l'arrêt

- Nature :
 - oiseaux : +
 - Traffic routier :
 - RD 7 (lanvollon Paimpol) : +
- Nature :
 - oiseaux : +++
 - abolements : +
 - Traffic routier :
 - RD 7 (lanvollon Paimpol) : +
 - Carrière : inaudible

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

Date	Arrêt	Activité	Durée de la mesure	jour	nuit	LAeq	LA90
03/05/2016	x		31 min 08 s	x		54.2	39.5
		x	30 min 06 s	x		56.7	43



B4 : ZER « Croz Nevez »

Vue sur la station de mesure

Localisation de la station de mesure

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

Mesure à l'arrêt

- Nature :
 - oiseaux : +
 - coq : *
- Traffic routier :
 - RD 7 (lanvollon Paimpol) : ++

Mesure en activité

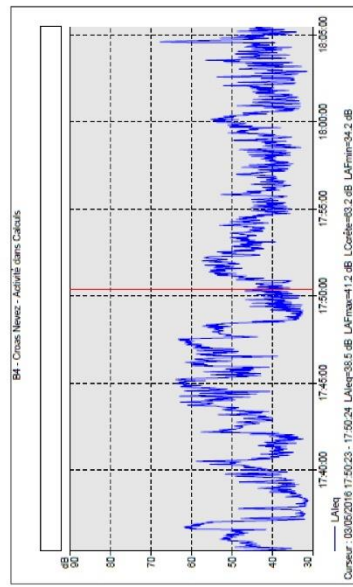
- Nature :
 - oiseaux : +++
 - coq : *
- Traffic routier :
 - RD 7 (lanvollon Paimpol) : ++
- Carrière : inaudible

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

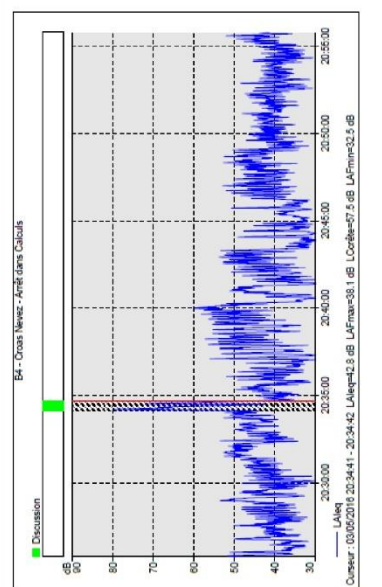
Date	Arrêt	Activité	Durée de la mesure	jour	nuit	LA ₉₀	LA ₅₀	LA ₁₀
03/05/2016	x		30 min 02 s	x		39	34.2	
		x	30 min 06 s	x		44	38.6	

ANNEXE 2
CERTIFICATS DE CONFORMITE – SONOMETRES IGC
ENVIRONNEMENT

B4 : ZER « Croz Nevez »
Enregistrement en période d'activité : Bruit ambiant



Enregistrement en période d'arrêt : Bruit résiduel



- 10 -
SONOMETRE

Marque d'identification : **LAEC**
Demandeur : **Monsieur Marc THIBOT**

Déposeur : **IGC ENVIRONNEMENT**
15, Rue Yves Chevalier
22400 LAMBALLE

Nature de la vérification* : **PR** Catégorie d'instrument : **Sonomètre** Classe : **1**

Constructeur :

Constructeur	Modèle	N° de série	Certificat N°
Sonometre :	2250L	3005951	LAEC - 11544, 1004, 4
Préamplificateur :	ZC 0032	23883	-
Microphone :	4950	3016946	-
Carte son :	4231	3015177	F-36-1-0271

Accessoire(s) fourni(s) avec le type certifié, présent(s) à la vérification : **Cable-AG-0657**
Boule anti-vent : UA 1650 Ø 2,57
Ex 31, 32 / 35, V 4, 3, 2, 18, 3

Les accessoires non identifiés ci-dessus ne sont pas contrôlés par l'état, ils ne doivent pas être utilisés sans la possession et l'application de tests légaux et réglementaires, soit d'expériences.

Référence de la procédure utilisée : La vérification a été effectuée conformément aux modalités d'évaluation des vérifications du certificat N° LAEC-11544, 1004, 4 du 23/06/14

Jugement : L'instrument satisfait aux conditions définies par le règlementation : OUI NON

Date de la vérification : **13/02/2016** Vérification effectuée par : **K.H. QUARH**
Signature : *[Signature]*
Cachet de l'organisme chargé de la vérification :

Date limite de validité : **13/02/2018**
Signature : *[Signature]*
Cachet de l'organisme chargé de la vérification :

Intervention effectuée le : **13/02/2016**
Description de l'intervention : **Réparation ou modification** Intention effectuée par : **IGC Environnement**
Cachet de l'organisme :

Date d'édition : 07/03/2002
Version : 07/03/2002
Page 1 du carnet métrologique

- 10 -
SONOMETRE

Marque d'identification : **LAEC**
Demandeur : **Monsieur Marc THIBOT**

Déposeur : **IGC ENVIRONNEMENT**
15, Rue Yves Chevalier
22400 LAMBALLE

Nature de la vérification* : **PR** Catégorie d'instrument : **Sonomètre** Classe : **1**

Constructeur :

Constructeur	Modèle	N° de série	Certificat N°
Sonometre :	2250L	3005950	LAEC - 11544, 1004, 4
Préamplificateur :	ZC 0032	23883	-
Microphone :	4950	3016946	-
Carte son :	4231	3015177	F-36-1-0271

Accessoire(s) fourni(s) avec le type certifié, présent(s) à la vérification : **Cable-AG-0657**
Boule anti-vent : UA 1650 Ø 2,57
Ex 31, 32 / 35, V 4, 3, 2, 18, 3

Les accessoires non identifiés ci-dessus ne sont pas contrôlés par l'état, ils ne doivent pas être utilisés sans la possession et l'application de tests légaux et réglementaires, soit d'expériences.

Référence de la procédure utilisée : La vérification a été effectuée conformément aux modalités d'évaluation des vérifications du certificat N° LAEC-11544, 1004, 4 du 23/06/14

Jugement : L'instrument satisfait aux conditions définies par le règlementation : OUI NON

Date de la vérification : **13/02/2016** Vérification effectuée par : **K.H. QUARH**
Signature : *[Signature]*
Cachet de l'organisme chargé de la vérification :

Date limite de validité : **13/02/2018**
Signature : *[Signature]*
Cachet de l'organisme chargé de la vérification :

Intervention effectuée le : **13/02/2016**
Description de l'intervention : **Réparation ou modification** Intention effectuée par : **IGC Environnement**
Cachet de l'organisme :

Date d'édition : 07/03/2002
Version : 07/03/2002
Page 1 du carnet métrologique



SA CARRIERES RAULT
ZI La Baricade
22170 PLELO

Carrière de Coatmen
Commune de TREMEVEN (22)



Suivi environnemental – Année 2017
CONTROLE DES NIVEAUX SONORES – Station de Kerdin

Rapport : R030-Bruits-Kerdin-2017



IGC Environnement – 13 Rue Yves Chaprainar 22400 LAMBALLE
06.80.84.19.86 / contact@ige-environnement.fr / www.ige-environnement.fr
SAS au capital de 5000€ - RCS Saint-Brieuc n° 914 827 116 - Code NAF 7112B

TABLE DES MATIERES

- 1. Contexte 2
 - 1.1. Présentation du site 2
 - 1.2. Contexte réglementaire 2
 - 1.3. Objet de la mission confiée à IGC Environnement 3
 - 1.4. Réalisation des mesures 4
- 2. Méthodologie retenue pour les mesures 4
 - 2.1. Définitions 4
 - 2.2. Références normatives 5
- 3. Mesures réalisées par IGC Environnement 6
 - 3.1. Localisation 6
 - 3.2. Conditions de mesure 7
- 4- Résultats obtenus 9
 - 4.1. Présentation des résultats et calculs des émergences 9
 - 4.2. Contrôle des valeurs réglementaires 9
 - 4.3. Evolution et suivi 10
- 5- Conclusions 11

TABLE DES ANNEXES

- ANNEXE 1 Fiches de mesures IGC Environnement 12
- ANNEXE 2 Certificats de conformité – Sonomètres IGC environnement 15

SA Carrieres Rault
Carrière de Coatmen - TREMEVEN (22)
SUIVI ENVIRONNEMENTAL

R030-bruits-Kerdin-2017

1

1. CONTEXTE

1.1. Présentation du site

La société SA Carrières Rault exploite la carrière de Coatmen à TREMEVEN (22), autorisée par Arrêté Préfectoral en date du 22 octobre 2009, pour une durée de 25 ans et une production maximale de 1 100 000 tonnes/an.

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

1.2. Contexte réglementaire

Dans son article 3.4.2, l'arrêté préfectoral d'autorisation du 22 octobre 2009 relatif à l'exploitation de la carrière, fixe des niveaux d'émergence maximum admissibles ainsi que les niveaux sonores à ne pas dépasser au droit des ZER.

Article 3.4.2 Bruit	
Les dispositions relatives aux émissions sonores des carrières sont fixées par l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement :	
Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'établissement	Émergence sonore admissible de 07 h à 22 h
Sup à 35 dB(A) et inf ou égal à 45 dB(A)	+6 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	+5 dB(A)
Le respect de ces valeurs maximales d'émergence sonore dans les zones à émergence réglementée (ZER) se traduit, dans le cas présent, compte tenu de l'environnement sonore actuel par des valeurs maximales du niveau sonore à l'émission aux points repris sous la forme du tableau suivant :	
Niveau sonore maximal admissible, et en référence au plan annexé au présent arrêté.	de 07h00 à 22h00
Habitations Saint-Jean - point n° 1	48 dB(A)

Habitation Kerdin - point n° 2	30 dB(A)
Habitation - Placen ar Flic'h - point n° 3	49 dB(A)
Habitation Croas Nevez - point n° 4	49 dB(A)

Les plages horaires normales de fonctionnement du site sont de 7 h, 00 à 19 h 00 du lundi au vendredi, hors jours fériés. L'entretien du matériel est réalisé le samedi de 8 heures à 18 heures.

Un contrôle du respect de ces valeurs est réalisé dans l'année suivant la notification du présent arrêté puis tous les trois ans au niveau des points de contrôle indiqués plus haut, pendant les périodes d'activité.

L'exploitant veille à ce que les mesures soient représentatives de toutes les activités présentes sur le site (concrètement, foras, transport, et autres activités).

1.3. Objet de la mission confiée à IGC Environnement

La société SA Carrières Rault a mandaté IGC Environnement pour effectuer un suivi environnemental de son site de Coatmen et en particulier pour la réalisation des mesures de niveaux sonores autour de la carrière, conformément à l'Arrêté préfectoral précité.

Des mesures des niveaux sonores sont donc réalisées tous les trois ans au droit des 4 ZER susmentionnées sur la base d'un contrôle d'urgence, soit 2 mesures de 30 minutes au minimum chacune. Le niveau sonore mesuré (L_{Aeq}) en période d'activité peut être comparé à la valeur du niveau sonore maximal admissible défini par l'Arrêté.

Des mesures ont été réalisées en 2016 et les prochaines mesures auraient dû être réalisées en 2019. Cependant, une des stations mesurées en 2016 (lieu-dit Kerdin) présentait une émergence significative. Des travaux de bardage ont été réalisés entre 2016 et 2017. La SA Carrières Rault a souhaité réaliser une nouvelle campagne de mesures pour évaluer l'efficacité de ces travaux vis-à-vis de l'habitation de Kerdin.

Le présent rapport présente les résultats de ces mesures, réalisées le 13 octobre 2017.

1.4. Réalisation des mesures

Des mesures des niveaux sonores ont donc été réalisées, en période d'activité de la carrière :

- ZER 2 : habitation Kerdrin,
- Les mesures ont été réalisées le **vendredi 13 octobre 2017**. Pendant ces mesures, étaient en activité :
 - Deux pelles mécaniques alimentant 2 groupes de concassage primaire mobiles,
 - Deux chargeuses alimentant le crible primaire depuis les groupes mobiles,
 - Un crible primaire et un broyeur giratoire secondaire fixes en fond de fouille,
 - Une chargeuse pour le chargement des camions clients,
 - Un dumper de déstockage,
 - Des camions clients,
 - Une installation fixe de concassage criblage.

Ces sources de bruits ainsi que des points de contrôle des niveaux sonores sont localisées sur le plan joint au chapitre 3.

2. METHODOLOGIE RETENUE POUR LES MESURES

2.1. Définitions

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

2.2. Références normatives

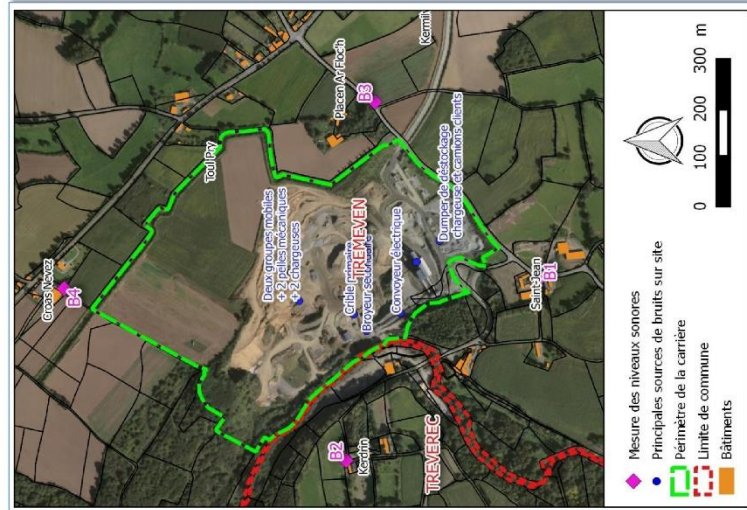
La méthode employée est celle dite « d'expertise », conformément à la norme AFNOR – NF S31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement », décembre 1996, modifiée par l'amendement NF S31-010/A1 de décembre 2008 :

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

3. MESURES REALISEES PAR IGC ENVIRONNEMENT

3.1. Localisation

Un contrôle des niveaux sonores a été réalisé au niveau de la ZER B2 – Kerdrin.



Plan de localisation des activités et des ZER

3.2. Conditions de mesure

Les mesures ont été réalisées dans les conditions suivantes :

Date et heure des mesures	Vendredi 13 octobre 2017
Période d'activité sur site le jour de la mesure	8 h / 12h – 13h30 / 17h
Opérateur	IGC Environnement : M. Thiébot
Lieux de mesures	B2 – Kerdrin
Heure de début de mesure bruit ambiant	11h19
Heure de début de mesure bruit résiduel	12h00
Distance activité / mesure	> 200 m
Conditions météorologiques (1)	Vent faible, orienté S -> N U3/7Z Défavorable pour la propagation sonore
Appareil de mesure	Sonmètre intégrateur de type 1 Marque Brüel and Kjaer Modèle 2250 L (cf certificats de conformité des sonomètres IGC Environnement en annexe 2)

(1) - Cf extrait de la norme NF S 31-010 ci-après :

4. RESULTATS OBTENUS

4.1. Présentation des résultats et calculs des émergences

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

Lieu-dit	Niveau sonore mesuré en dB(A)				Niveau sonore retenu pour le calcul des émergences en dB(A) ⁽¹⁾		Emergence mesurée en dB(A)	
	Activité		Arrêt		Activité	Arrêt		
	LA50	LA50	LA50	LA50				
B2 Kerdin	42.8	42	37.2	34.5	2.7	42.8	37.2	5,6

(1) : Dans le cas général, l'indicateur utilisé pour le calcul de l'émergence est la différence entre les niveaux sonores moyens mesurés (LAeq) mesurés en arrêt et en activité de la carrière. Dans certaines conditions particulières, cet indicateur n'est pas suffisamment adapté. Ces situations se caractérisent par la présence de bruits intermittents importants mais d'une durée trop faible pour masquer le bruit de l'activité de la carrière, (trafic routier dense par exemple). Lorsque, pour le bruit résiduel, la différence LAeq - LAo est supérieure à 5 dB(A), les niveaux sonores utilisés pour calculer l'émergence sont les LAo.

4.2. Contrôle des valeurs réglementaires

Le tableau suivant compare les résultats obtenus avec les valeurs réglementaires imposées par l'Arrêté Préfectoral du 22/10/2009.

Point de mesure	Niveau sonore ambiant mesuré en dB(A)	Pour mémoire Niveau sonore résiduel mesuré En dB(A)	Niveau sonore maximal admissible en dB(A) (AP du 22/10/2009)	Niveau sonore mesuré en dB(A) ⁽¹⁾	Emergence maximale (AP du 22/10/2009)
B2 Kerdin	42.8	37.2	50	5,5	6

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

Tableau 4 – Critère (U1,T)

	U1	U2	U3	U4	U5
T1	-	-	-	-	-
T2	-	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	++	++
T5	-	Z	+	++	++

- Conditions défavorables pour la propagation sonore
 - Conditions défavorables pour la propagation sonore
 Z Conditions homogènes pour la propagation sonore
 + Conditions favorables pour la propagation sonore
 ++ Conditions favorables pour la propagation sonore
 Les catégories de vent «U» et de température «T», sont définies ci-après :
 U1 : vent fort (3 à 5 m/s) contraire au sens de la source-récepteur
 U2 : vent moyen contraire ou vent fort, peu contraire ou vent moyen peu contraire
 U3 : vent faible ou vent quasiment suffisant de travers
 U4 : vent moyen portait ou vent fort peu portait ou vent moyen peu portait
 U5 : vent fort portait.
 T1 : jour ET rayonnement fort ET surface du sol sèche ET (vent moyen ou faible) ;
 T2 : jour ET rayonnement fort ET surface du sol humide OU vent fort (S) toutes les conditions réunies par des OU sont remplies, on se retrouve dans T3 ;
 T3 : période de lever du soleil OU période de coucher du soleil OU jour et rayonnement moyen à faible ET surface du sol humide ET vent fort ;
 T4 : nuit ET (maigres OU vent fort, moyen) ;
 T5 : nuit ET ciel dégagé ET vent faible.

Conditions de mesure (Extrait de la norme NF S 31-010)

4.3. Evolution et suivi

Les tableaux suivants récapitulent les valeurs observées par la SA Carrières Rault depuis le début de ce suivi environnemental.

Date des mesures	02/03/2012		03/05/2016		13/10/2017	
	Emergence mesurée	Emergence autorisée	Emergence mesurée	Emergence autorisée	Emergence mesurée	Emergence autorisée
B1 Saint-Jean	4.5	5	5	5		
B2 Kerdrin	13.5	5	15	5	5.5	6
B3 Placen ar Floch	2	5	3.5	6		
B4 Croaz Nevez	0	6	5	6		

Tableau d'évolution des émergences au droit des ZER

Date des mesures	Niveau sonore mesuré en dB(A)		Niveau sonore maximal admissible en dB(A)
	03/05/2016	13/10/2017	
B1 Saint-Jean	49.3		48
B2 Kerdrin	51.9	42.8	50
B3 Placen ar Floch	56.7		49
B4 Croaz Nevez	44		49

Tableau d'évolution des niveaux limites

5. CONCLUSIONS

Les émergences

La mesure d'émergence réalisée au droit de l'habitation de Kerdrin le 10 octobre 2017 est conforme au niveau imposé par l'Arrêté Préfectoral du 22 octobre 2009.

Les niveaux limites

Le niveau limite admissible imposé par l'Arrêté Préfectoral du 22 octobre 2009 est respecté au droit de l'habitation de Kerdrin le 10 octobre 2017.

Evolution des niveaux sonores et interprétation

En 2012 et 2016, la station de Kerdrin présentait, de par sa situation en vis-à-vis de la carrière, une émergence significative et dépassant les seuils réglementaires. Les travaux de bardage finalisés en 2016 et 2017 (notamment le broyeur giratoire secondaire et le crible primaire, sis en vis-à-vis immédiat de Kerdrin par rapport à la vallée du Leff) ont certainement eu un effet bénéfique sur la limitation des niveaux sonores pour cette station. L'éloignement du front d'extraction et la situation des groupes mobiles au pied de ce front participent également de l'abaissement du niveau sonore ambiant au droit de cette station en 2017.

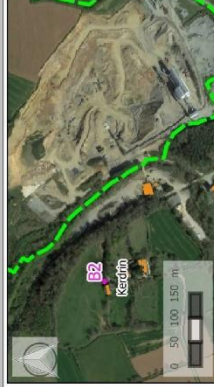
ANNEXE 1
FICHES DE MESURES IGC ENVIRONNEMENT

B2 : ZER « Kerdin »

Vue sur la station de mesure



Localisation de la station de mesure



Bruits dominants;

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

Mesure à l'arrêt

- Nature :
 - oiseaux : +

- Nature :
 - Oiseaux : +
- Carrière :
 - Installations : ++
 - Engins : +

Mesure en activité

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

Date	Arrêt	Activité	Durée	jour	nuit	LA _{eq}	LA ₉₀
13/10/2017	x		35 min 03 s	x		37,2	34,5
		x	33 min 25 s	x		42,8	42,0

SA Carrières Rault
Carrière de Coatmen - TREMEVEN (22)
SUIVI ENVIRONNEMENTAL

R030-bruits-Kerdin-2017

12

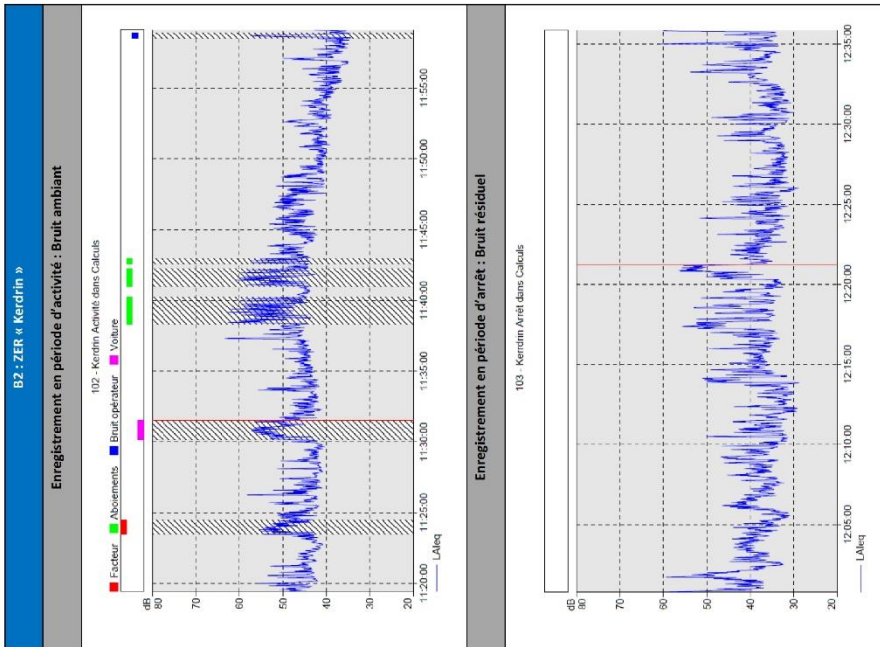


R030-bruits-Kerdin-2017

13



ANNEXE 2
CERTIFICATS DE CONFORMITE – SONOMETRES IGC
ENVIRONNEMENT



- 10 -
SONOMETRE

Marque d'identification : **LAEC**
Demandeur : **Monsieur Marc THIBOT**

Déposeur : **IGC ENVIRONNEMENT**
15, Rue Yves Chevalier
22400 LAMBALLE

Nature de la vérification* : **PR** Catégorie d'instrument : **Sonomètre** Classe : **1**

Constructeur :

Constructeur	Modèle	N° de série	Certificat N°
Sonomètre : Biot & Pignat	2250L	3005951	LAEC - 11544, 1004, 4
Préamplificateur : Biot & Pignat	ZC 0032	23883	-
Microphone : Biot & Pignat	4950	3016946	-
Cartonnet : Biot & Pignat	4231	3015177	F-36 - T-071

Accessoire(s) fourni(s) avec le type certifié, présent(s) à la vérification : **Gable-AG-9657**
Boule anti-vent : UA 1450 Ø 2,57
Ø 31,5 x 1,5 V 4, 3, 2 183

Les accessoires non identifiés ci-dessus ne sont pas contrôlés par l'état, ils ne doivent pas être utilisés sans la possession de l'appellation de tous les législateurs et réglementaires, soit d'expertes.

Référence de la procédure utilisée : La vérification a été effectuée conformément aux modalités d'évaluation des vérifications du certificat N° LAEC-11544, 1004, 4 du 23/06/14

Jugement : L'instrument satisfait aux conditions définies par le règlementation : OUI NON

Date de la vérification : **13/02/2016** Vérification effectuée par : **K.H. QUARH**
Signature : *[Signature]*
Cachet de l'organisme chargé de la vérification :

Date limite de validité : **13/02/2016**
Date de la vérification suivante : **13/02/2016**

* PR Vérification préventive

Intervention effectuée le : _____ Cachet de l'organisme : _____

Description de l'intervention : _____

Intervention effectuée par : _____

Date et Edition : 07/03/2002
Version : 07/03/2002
Page 1 du carnet métrologique

- 10 -
SONOMETRE

Marque d'identification : **LAEC**
Demandeur : **Monsieur Marc THIBOT**

Déposeur : **IGC ENVIRONNEMENT**
15, Rue Yves Chevalier
22400 LAMBALLE

Nature de la vérification* : **PR** Catégorie d'instrument : **Sonomètre** Classe : **1**

Constructeur :

Constructeur	Modèle	N° de série	Certificat N°
Sonomètre : Biot & Pignat	2250L	3005950	LAEC - 11544, 1004, 4
Préamplificateur : Biot & Pignat	ZC 0032	23883	-
Microphone : Biot & Pignat	4950	3016946	-
Cartonnet : Biot & Pignat	4231	3015177	F-36 - T-071

Accessoire(s) fourni(s) avec le type certifié, présent(s) à la vérification : **Gable-AG-9657**
Boule anti-vent : UA 1450 Ø 2,57
Ø 31,5 x 1,5 V 4, 3, 2 183

Les accessoires non identifiés ci-dessus ne sont pas contrôlés par l'état, ils ne doivent pas être utilisés sans la possession de l'appellation de tous les législateurs et réglementaires, soit d'expertes.

Référence de la procédure utilisée : La vérification a été effectuée conformément aux modalités d'évaluation des vérifications du certificat N° LAEC-11544, 1004, 4 du 23/06/14

Jugement : L'instrument satisfait aux conditions définies par le règlementation : OUI NON

Date de la vérification : **13/02/2016** Vérification effectuée par : **K.H. QUARH**
Signature : *[Signature]*
Cachet de l'organisme chargé de la vérification :

Date limite de validité : **13/02/2016**
Date de la vérification suivante : **13/02/2016**

* PR Vérification préventive

Intervention effectuée le : _____ Cachet de l'organisme : _____

Description de l'intervention : _____

Intervention effectuée par : _____

Date et Edition : 07/03/2002
Version : 07/03/2002
Page 1 du carnet métrologique

ANNEXE 2
RAPPORT DE POUSSIÈRES IGC ENVIRONNEMENT
2ÈME ET 3ÈME TRIMESTRE 2018

IGC Environnement
Ingénierie Géologie Conseil

SA CARRIERES RAULT
ZI La Barricade
22170 PLELO

**Carrière de Coatmen
Commune de TREMEVEN (22)**



Suivi environnemental – Année 2018
Mesures de retombées de poussières dans l’environnement

Réf. : R030-owen2018-trim2



IGC Environnement – 13 Rue Yves Chaperlier 22400 LAMBALLE
06.80.84.19.86 / contact@ige-environnement.fr / www.ige-environnement.fr
SAS au capital de 500€ - RCS Saint-Brieuc n° 914 827 116 - Code NAF 7112B

TABLE DES MATIERES

- 1. Contexte** 2
 - 1.1. Présentation du site 2
 - 1.2. Contexte réglementaire 2
 - 1.3. Objet de la mission confiée à IGC Environnement 3
- 2. Méthodologie retenue pour les mesures** 4
 - 2.1. Références normatives 4
 - 2.2. protocole d'échantillonnage et d'analyse 4
- 3. Mesures réalisées par IGC Environnement** 5
 - 3.1. Localisation 5
 - 3.2. Conditions de mesure 7
 - 3.3. Conditions météorologiques 8
- 4. Résultats obtenus** 10
 - 4.1. Analyses 10
 - 4.2. Présentation des résultats 10
 - 4.3. Interprétation des résultats 11
 - 4.4. Evolution et suivi 12
- 5. Conclusions** 13

TABLE DES ANNEXES

- ANNEXE 1 Bordereaux d'analyses de l'INSA** 14

IGC Environnement
Ingénierie Géologie Conseil

SA Carrieres Rault
Carrière de Coatmen - TREMEVEN (22)
SUIVI ENVIRONNEMENTAL - Poussières

R030-owen18-trim2

1

1. CONTEXTE

1.1. PRESENTATION DU SITE

La société SA Carrières Rault exploite la carrière de Coatmen à TREMEVEN (22), autorisée par Arrêté Préfectoral en date du 22 octobre 2009, pour une durée de 25 ans et une production maximale de 1 100 000 tonnes/an.

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

1.2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

L'Arrêté Préfectoral prévoit :

Chapitre 3.2 Pollution de l'air

Article 3.2.1 Poussières

L'exploitant prend toutes dispositions utiles pour éviter l'émission et la propagation des poussières. Les installations de traitement de matériaux devront être entourées d'un bardage qui sera entretenu de façon à réduire au maximum les envois de poussières. Elles devront être équipées d'un système de traitement pour limiter les émissions de poussières.

Les stocks de matériaux susceptibles d'être à l'origine d'émission de poussières sont arrosés avant que nécessaire. Les voies de circulation internes et les aires de stationnement des véhicules sont aménagées et entretenues. Elles sont arrosées avant que nécessaire.

Article 3.2.2 Auto-surveillance

Une mesure des retombées de poussières aux abords le plus exposés du site, notamment les habitations situées aux alentours immédiats de la carrière, est réalisée pendant les périodes d'activité, selon une procédure normalisée dont la valeur de référence est fixée à 20µg/m³. Cette mesure est effectuée dans l'année suivant la notification du présent arrêté puis tous les ans.

Les résultats sont transmis à l'inspection des installations classées. Pour tous dépassements constatés de la valeur de référence précitée, l'exploitant indique les causes des dépassements constatés, ainsi que les actions correctives qu'il aura mises en œuvre ou envisagées pour revenir à une situation acceptable.

Jusqu'en 2017, le suivi des retombées de poussières a été réalisé annuellement suivant la méthode des plaquettes de dépôts, conformément aux prescriptions de la norme NFX 43-007, avec la pose de 4 plaquettes.

Nouveau cadre 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 » à partir du 1^{er} janvier 2018.

Le plan de surveillance comprend :

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

Les conditions de mesures sont les suivantes :

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

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.

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.

1.3. OBJET DE LA MISSION CONFIEE A IGC ENVIRONNEMENT

La SA Carrières Rault a mandaté IGC Environnement pour effectuer un suivi environnemental de son site de Coatmen et en particulier pour la réalisation des mesures de retombées de poussières autour de la carrière.

L'emplacement de chaque plaquette de poussières a été remplacé par une jauge Owen. Deux jauges OWEN seront également mises en place :

- Une en limite de site sous les vents dominants,
- Une station témoin, dont l'emplacement a été choisi avec l'exploitant.

Une station météorologique a été mise en place au niveau du laboratoire.

2. METHODOLOGIE RETENUE POUR LES MESURES

2.1. REFERENCES NORMATIVES

Le suivi des retombées de poussières est réalisé conformément aux prescriptions de la norme NF X 43-014 (2003), selon la méthode dite des « jauges Owen ».

2.2. PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE ET D'ANALYSE

Le principe est basé sur l'exposition d'un collecteur de type Owen, constitué d'un récipient de collecte et d'un entonnoir, dans lequel sont recueillies les retombées atmosphériques sèches et les eaux de pluie.

Les collecteurs utilisés par IGC Environnement sont des bidons cylindriques de 10 litres, surmontés d'un entonnoir de 250 mm de diamètre. Chaque collecteur est affublé d'un code d'identification unique.

Ils sont positionnés sur un support métallique fabriqué par l'exploitant.

Après un temps d'exposition de 30 jours minimum, les bidons sont refermés à l'aide d'un bouchon étanche et acheminés vers un laboratoire d'analyses.

Ce laboratoire traite l'échantillon reçu selon les prescriptions de la norme NF X 43-014 (homogénéisation, tamisage à 1mm, évaporation, passage au four à moufle).

Les bidons sont ensuite nettoyés et retournés à IGC Environnement en vue de leur réutilisation.

Le rapport produit par le laboratoire présente :

- le volume de solution,
- la masse totale de dépôt,
- la masse de matière organique,
- la masse de matière minérale,
- les concentrations correspondantes.

3. MESURES REALISEES PAR IGC ENVIRONNEMENT

3.1. LOCALISATION

Un contrôle des niveaux de retombées de poussières a été réalisé entre le 2 mai et le 4 juin 2018 au niveau de :

- 4 points de contrôle en périphérie de la carrière (C1, C3, C5 et C6),
- 1 point de contrôle en limite de la carrière sous les vents dominants (C2),
- 1 station témoin (C4).

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



Fig. 1 : Vues sur C1, C2 et C3



Fig. 2 : Vues sur C4, C5 et C6

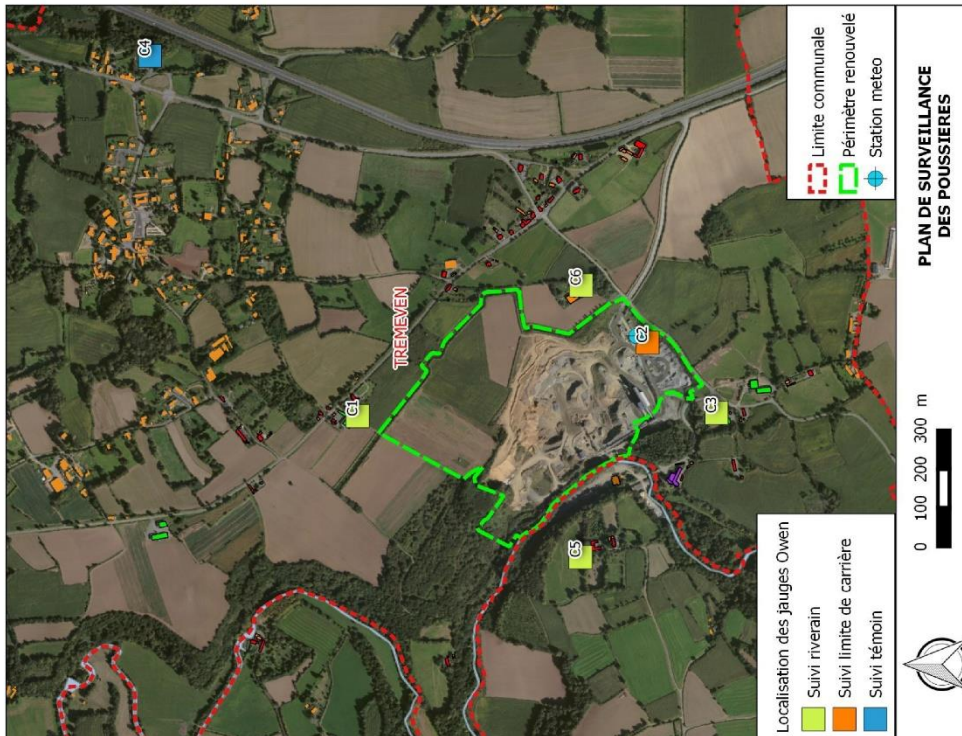
3.2. CONDITIONS DE MESURE

Les mesures ont été réalisées dans les conditions suivantes :

Références de la plaquette	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Lieu d'implantation	Croas Navez	Laboratoire (limite)	Saint Jean	Runalès (témoin)	Kerdin	Placener Floch
Date et heure de pose des jauges	02/05/18 10h	02/05/18 10h15	02/05/18 10h30	02/05/18 10h45	02/05/18 11h	02/05/18 11h15
Date et heure de relevé des jauges	04/06/18 10h	04/06/18 10h15	04/06/18 10h30	04/06/18 10h45	04/06/18 11h	04/06/18 11h15
Temps d'exposition	32 jours					
Période d'activité sur site	du mercredi 02/05 au vendredi 04/05, le lundi 07/05, le mercredi 09/05 et le vendredi 11/05, du lundi 14/05 au vendredi 18/05, du lundi 21/05 au vendredi 25/05, du lundi 28/05 au vendredi 01/06, du lundi 04/06 au lundi 04/06, Soit 20 jours					
Opérateur	IGC Environnement : M. THEBOT					

Pendant ces mesures, étaient en activité :

- Une pelle mécanique pour les travaux de découverte,
- Une pelle mécanique en pied de front,
- Deux pelles mécaniques alimentant 2 groupes de concassage primaire mobiles,
- Deux chargeuses alimentant le crible primaire depuis les groupes mobiles,
- Un crible primaire et un broyeur giratoire secondaire fixes en fond de fouille,
- Une chargeuse pour le chargement des camions clients,
- Des camions clients,
- Une installation fixe de concassage criblage.



3.3.-CONDITIONS METEOROLOGIQUES



La station météorologique mise en place sur le site correspond au modèle DAVIS Vantage Pro 2, qui permet entre autres paramètres de mesurer :

- La température extérieure - Résolution 0,1°C.
- L'humidité extérieure - Résolution: 1%.
- La pression atmosphérique - Résolution: 0,1 hPa.
- Les précipitations - Résolution 0,2 mm.
- La température ressentie - Résolution 1°C.
- La vitesse du vent de 3 à 241 Km/h - Résolution 1 Km/h.
- La direction du vent - Résolution 1°.

Elle comprend en outre une console permettant la lecture des données et un datalogger qui permet de les enregistrer au pas de temps horaire.

Fig. 4 : Station météorologique DAVIS Vantage Pro 2

Cette station a été implantée à proximité du laboratoire Rault de la carrière.



Fig. 5 : Vue sur la station météorologique

La station météorologique a été reçue et mise en place au cours de la période de mesure. Les données étant incomplètes, elles ont été remplacées pour cette campagne par les données météorologiques de la station de Trémuson.

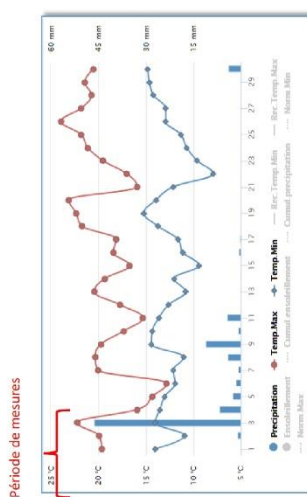
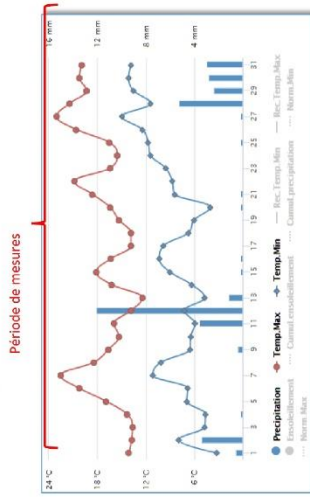


Fig. 6 : Evolution de la température et des précipitations (mai et juin 2018)

Ces données caractérisent un temps assez humide avec :

- 18 journées de pluie, dont 7 significatives (> 2 mm) et une très élevée (46 mm le 03/06/2018),
- un cumul sur les 30 jours de 90,1 mm.

Le temps durant cette campagne était assez venté, avec une moyenne de rafales maximales journalières de 33 km/h.

La température maximale journalière était en moyenne de 17,3°C au cours des 32 jours.

4. RESULTATS OBTENUS

4.1. ANALYSES

Les récepteurs ont été confiés au laboratoire PFT GCM (Plate-Forme Technologique Génie Civil et Mécanique) de l'INSA de Rennes pour l'analyse pondérale de poussières selon la norme NF X 43-014.

Les bordereaux d'analyse sont joints en annexe 1.

4.2. PRESENTATION DES RESULTATS

La masse de poussières sèche est calculée à partir de la formule suivante (extrait de la norme MF-X 43-014) :

13 Expression des résultats

Les formules de calcul spécifiques à chaque détermination sont indiquées dans les articles concernés et conduisent à des résultats exprimés en milligrammes.

NOTE : Pour des éléments ou composés à l'état de traces, il est possible d'utiliser le microgramme au lieu du milligramme.

Afin de finaliser les calculs, indiquer :

- les résultats bruts des mesurages (de base et des analyses spécifiques) ;
- la surface de renvoi « S » en mètre carré ;
- les dates de début et de fin d'échantillonnage, soit « N » le nombre de jours.

Les résultats finaux des retombées « R_{xy} » exprimés en milligrammes du paramètre « x » dans la phase « y » par mètre carré et calculés à partir des résultats canalisés « M_{xy} » en milligrammes, sont représentés dans des retombées pendant la période d'échantillonnage correspondante :

$$\text{soit } R_{xy} = M_{xy} / S$$

Par convention, exprimer souvent les retombées en $\text{mg.m}^{-2}.\text{jour}^{-1}$ à l'aide de la formule suivante :

$$R_{xy} = M_{xy} / S / N$$

Le tableau suivant récapitule les résultats obtenus.

Point de mesure	Masse de retombées minérales (mg)	Temps d'exposition (j)	Surfaces d'exposition (m^2)	Masse de poussières ($\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$)
C1 – Croaz Nevez	181.1	32	0.05	113
C2 – Laboratoire	1159.8	32	0.05	725
C3 – Saint Jean	512.8	32	0.05	321
C4 – Runalès	42.3	32	0.05	26
C5 – Kerdrin	179.2	32	0.05	112
C6 – Placen Ar Floc'h	228.7	32	0.05	143

4.3. INTERPRETATION DES RESULTATS

L'Arrêté Préfectoral du 22 octobre 2009 fixe dans son article 3.2.2 une valeur limite à ne pas dépasser pour les valeurs de retombées de poussières à $30 \text{ g}/\text{m}^2/\text{mois}$.

Cette valeur est issue de la norme NF-X 43-007 dans sa version de décembre 1973. La norme a été mise à jour en 2008 sans que cette valeur ne soit reprise.

Depuis 2016, l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 (modifié par l'Arrêté du 30 septembre 2016) donne une valeur limite de $500 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{j}$ pour les mesures des retombées atmosphériques totales (fractions solubles et insolubles) relatives aux stations de type (b) définies à l'article 19.6 de l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 et correspondant aux habitations riveraines.

Point de mesure	Masse de poussières ($\text{g}/\text{m}^2/\text{mois}$)	Valeur maximale (AP 22/10/09) ($\text{g}/\text{m}^2/\text{mois}$)	Valeur limite de l'AM du 22/09/1994 modifiée par Arrêté du 30/09/2016 ($\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$)
C1 – Croaz Nevez	3.4	30	500
C2 – Laboratoire (station en limite – type b)	21.8	Nd ⁽¹⁾	Nd ⁽¹⁾
C3 – Saint Jean	9.6	30	500
C4 – Runalès (station témoin – type a)	0.8	Nd ⁽¹⁾	Nd ⁽²⁾
C5 – Kerdrin	3.4	30	500
C6 – Placen Ar Floc'h	4.3	30	500

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

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

(3) : Non défini dans le suivi imposé par l'Arrêté du 22/10/2009

4.4. EVOLUTION ET SUIVI

Le tableau et le graphique suivants récapitulent les valeurs observées depuis le début de ce suivi environnemental.

	2010	2012	2013	2014	2016	2017	2018
Date des mesures							
Conditions météorologiques	Période pluvieuse, vent fort	Période peu pluvieuse, vent fort	Période pluvieuse, vent fort	Période peu pluvieuse, vent fort	Période peu pluvieuse, vent fort	Période relativement sèche, vent moyen à fort	Période pluvieuse, vent moyen
Masse de poussières (g/m³/mois)							
C5 (ex P1) : Kerdin	2,1	1	2,4	3,4	2,7	6,3	3,4
C6 (ex P2) : Placen Ar Floc'h	2,3	1,7	5,3	3,5	4,4	10	4,3
C1 (ex P3) : Croaz Nevez(1)	-	-	-	-	5,6	4,8	3,4
C3 (ex P4) : Saint-Jean(1)	1,4	1,1	3,5	4,3	(-1)	6,2	9,6
C2 : Laboratoire (limite)	-	-	-	-	-	-	21,8
C4 : Runalès (témoin)	-	-	-	-	-	-	0,8

(1) : En 2016 la station de Croaz Nevez a été retenue en lieu et place de la station de Saint-Jean (refus d'accès par le propriétaire à la station de Saint-Jean)

Le graphique suivant récapitule les valeurs observées depuis le début de ce suivi environnemental (plaquettes de dépôt jusqu'en 2017 et jauges Owen ensuite).



Fig. 7 : Résultats des suivis de retombées de poussières sur la carrière depuis 2005

5. CONCLUSIONS

Dans le cadre de ce contrôle, réalisé au cours d'une période avec un temps assez humide et assez venté, il ressort que les mesures de retombées de poussières réalisées pour les 4 points de suivi chez les riverains sont inférieures :

- à la valeur imposée par l'Arrêté Préfectoral du 22 octobre 2009,
- à la valeur limite de 500 mg/m³/j présentée dans l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 modifié par l'Arrêté du 30 septembre 2016.

Ces résultats témoignent :

- d'un **empoussièrément faible et inférieur au seuil défini par l'AM du 22/09/1994 pour les stations positionnées chez les riverains,**
- d'un empoussièrément marqué pour la station C2, localisée en limite de site sous les vents dominants,
- d'un très faible empoussièrément pour la station témoin C4.



INSA

INSA Rennes
20 Avenue des Buttes de Coësmes
CS 70839
35708 Rennes Cedex 7
Tél. +33 (0) 2 23 23 82 00
Fax +33 (0) 2 23 83 96
www.insa-rennes.fr

PFT GCM
Plateforme Technologique
Génie Civil et Mécanique

veb **Cti**
des Universités
des Trimestres

INSA

A la demande de l'entreprise IGC Environnement des analyses de retombées atmosphériques par Jaugé Owen ont été réalisées sur des échantillons provenant du site de la carrière de Coatmen à Treméven (22).

Les six échantillons ont été livrés au laboratoire dans des bidons plastiques fermés et sont référencés de C1 à C6.

Les analyses ont été effectuées suivant la norme NF X 43-014. Les résultats d'analyses sont donnés dans le tableau 1.

Tableau 1 - Résultats d'analyses de retombées atmosphériques par Jaugé Owen

Référence	Volume solution (ml)	Masse matière déposée organique (mg)	Masse matière déposée minérale (mg)	Masse matière déposée totale (mg/l)	Concentration matière organique (mg/l)	Concentration matière minérale (mg/l)
C1	2829,3	486,4	309,3	381,1	371,2	107,2
C2	2915,3	1278,0	118,2	1159,8	438,4	40,6
C3	3174,9	678,9	166,1	512,8	213,8	52,3
C4	1584,8	125,9	83,6	42,3	79,2	52,6
C5	3012,2	255,2	75,0	179,2	84,7	25,2
C6	3036	501,6	382,9	218,7	194,8	119,5

Objet : Résultats d'analyses de retombées par Jaugé Owen.

référence	Volume solution (ml)	Masse totale de dépôt (mg)	Masse matière organique (mg)	Masse matière minérale (mg)	Concentration déposétotal (mg/l)	Concentration matière Organique (mg/l)	Concentration matière minérale (mg/l)
C1	2829,3	484,4	303,3	181,1	171,2	107,2	64,0
C2	2915,3	1278,0	118,2	1159,8	438,4	40,6	397,8
C3	3174,9	678,9	166,1	512,8	213,8	52,3	161,5
C4	1588,8	125,9	83,6	42,3	79,2	52,6	26,6
C5	3012,2	255,2	76,1	179,2	84,7	25,2	59,5
C6	3096	591,6	362,9	228,7	194,8	119,5	75,3

IGC Environnement
Ingénierie Géologie Conseil

SA CARRIERES RAULT
ZI La Barricade
22170 PLELO

**Carrière de Coatmen
Commune de TREMEVEN (22)**



Suivi environnemental – Année 2018 – 3^{ème} trimestre
Mesures de retombées de poussières dans l'environnement

Réf. : R030-owen2018-trim3

IGC Environnement – 13 Rue Yves Chaignier 22400 LAMBALLE
06.80.84.19.86 / contact@ige-environnement.fr / www.ige-environnement.fr
SAS au capital de 500€ - RCS Saint-Brieuc n° 914 827 116 - Code NAF 7112B

TABLE DES MATIERES

- 1. Contexte** 2
 - 1.1. Présentation du site 2
 - 1.2. Contexte réglementaire 2
 - 1.3. Objet de la mission confiée à IGC Environnement 3
- 2. Méthodologie retenue pour les mesures** 4
 - 2.1. Références normatives 4
 - 2.2. protocole d'échantillonnage et d'analyse 4
- 3. Mesures réalisées par IGC Environnement** 5
 - 3.1. Localisation 5
 - 3.2. Conditions de mesure 7
 - 3.3. Conditions météorologiques 8
- 4. Résultats obtenus** 12
 - 4.1. Analyses 12
 - 4.2. Présentation des résultats 12
 - 4.3. Interprétation des résultats 13
 - 4.4. Evolution et suivi 14
- 5. Conclusions** 15

TABLE DES ANNEXES

- ANNEXE 1 Bordereaux d'analyses de l'INSA** 16

IGC Environnement
Ingénierie Géologie Conseil

SA Carrieres Rault
Carrière de Coatmen - TREMEVEN (22)
SUIVI ENVIRONNEMENTAL - Poussières

R030-owen18-trim3

1

1. CONTEXTE

1.1. PRESENTATION DU SITE

La société SA Carrières Rault exploite la carrière de Coatmen à TREMEVEN (22), autorisée par Arrêté Préfectoral en date du 22 octobre 2009, pour une durée de 25 ans et une production maximale de 1 100 000 tonnes/an.

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

1.2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

L'Arrêté Préfectoral prévoit :

chapitre 3.2 Pollution de l'air

Article 3.2.1 Poussières

L'exploitant prend toutes dispositions utiles pour éviter l'émission et la propagation des poussières. Les installations de traitement de matériaux devront être entourées d'un bardage qui sera entretenu de façon à réduire au maximum les envois de poussières. Elles devront être équipées d'un système de traitement pour limiter les émissions de poussières.

Les stocks de matériaux susceptibles d'être à l'origine d'émission de poussières sont arrosés avant que nécessaire. Les voies de circulation internes et les aires de stationnement des véhicules sont aménagées et entretenues. Elles sont arrosées autant que nécessaire.

Article 3.2.2 Auto-surveillance

Une mesure des retombées de poussières aux abords les plus exposés du site, notamment les habitations situées aux alentours immédiats de la carrière, est réalisée pendant les périodes d'activité, selon une procédure normalisée dont la valeur de référence est fixée à 20µg/m³. Cette mesure est effectuée dans l'année suivant la notification du présent arrêté puis tous les ans.

Les résultats sont transmis à l'inspection des installations classées. Pour tous dépassements constatés de la valeur de référence précitée, l'exploitant indique les causes des dépassements constatés, ainsi que les actions correctives qu'il aura mises en œuvre ou envisagées pour revenir à une situation acceptable.

Jusqu'en 2017, le suivi des retombées de poussières a été réalisé annuellement suivant la méthode des plaquettes de dépôts, conformément aux prescriptions de la norme NFX 43-007, avec la pose de 4 plaquettes.

Nouveau cadre 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 » à partir du 1^{er} janvier 2018.

Le plan de surveillance comprend :

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

Les conditions de mesures sont les suivantes :

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

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.

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.

1.3. OBJET DE LA MISSION CONFIEE A IGC ENVIRONNEMENT

La SA Carrières Rault a mandaté IGC Environnement pour effectuer un suivi environnemental de son site de Coatmen et en particulier pour la réalisation des mesures de retombées de poussières autour de la carrière.

L'emplacement de chaque plaquette de poussières a été remplacé par une jauge Owen. Deux jauges OWEN ont également été mises en place :

- Une en limite de site sous les vents dominants,
- Une station témoin, dont l'emplacement a été choisi avec l'exploitant.

Une station météorologique a été mise en place au niveau du laboratoire.

2. METHODOLOGIE RETENUE POUR LES MESURES

2.1. REFERENCES NORMATIVES

Le suivi des retombées de poussières est réalisé conformément aux prescriptions de la norme NF X 43-014 (novembre 2017), selon la méthode dite des « juges Owen ».

2.2. PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE ET D'ANALYSE

Le principe est basé sur l'exposition d'un collecteur de type Owen, constitué d'un récipient de collecte et d'un entonnoir, dans lequel sont recueillies les retombées atmosphériques sèches et les eaux de pluie.

Les collecteurs utilisés par IGC Environnement sont des bidons cylindriques de 10 litres, surmontés d'un entonnoir de 250 mm de diamètre. Chaque collecteur est affublé d'un code d'identification unique.

Ils sont positionnés sur un support métallique fabriqué par l'exploitant.

Après un temps d'exposition de 30 jours minimum, les bidons sont refermés à l'aide d'un bouchon étanche et acheminés vers un laboratoire d'analyses.

Ce laboratoire traite l'échantillon reçu selon les prescriptions de la norme NF X 43-014 (homogénéisation, tamisage à 1mm, évaporation, passage au four à moufle).

Les bidons sont ensuite nettoyés et retournés à IGC Environnement en vue de leur réutilisation.

Le rapport produit par le laboratoire présente :

- le volume de solution,
- la masse totale de dépôt,
- la masse de matière organique,
- la masse de matière minérale,
- les concentrations correspondantes.

3. MESURES REALISEES PAR IGC ENVIRONNEMENT

3.1. LOCALISATION

Un contrôle des niveaux de retombées de poussières a été réalisé entre le 10 juillet et le 27 août 2018 au niveau de :

- 4 points de contrôle en périphérie de la carrière (C1, C3, C5 et C6),
- 1 point de contrôle en limite de la carrière sous les vents dominants (C2),
- 1 station témoin (C4).

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



Fig. 1 : Vues sur C1, C2 et C3



Fig. 2 : Vues sur C4, C5 et C6

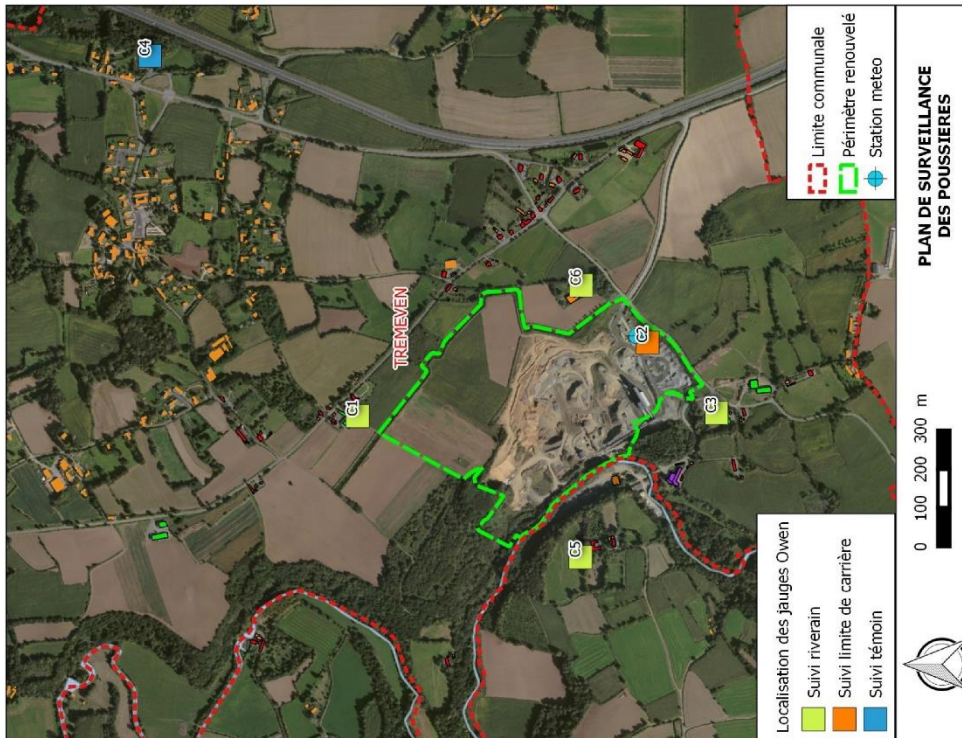
3.2. CONDITIONS DE MESURE

Les mesures ont été réalisées dans les conditions suivantes :

Références de la plaque	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Lieu d'implantation	Croas Névez	Laboratoire (limite)	Saint Jean	Runalès (témoin)	Kerdin	Placener Floch
Date et heure de pose des jauges	10/07/2018 10h	10/07/2018 10h15	10/07/2018 10h30	10/07/2018 10h45	10/07/2018 11h	10/07/2018 11h15
Date et heure de relevé des jauges	27/08/2018 10h	27/08/2018 10h15	27/08/2018 10h30	27/08/2018 10h45	27/08/2018 11h	27/08/2018 11h15
Temps d'exposition	48 jours					
Période d'activité sur site	du mardi 10/07 au vendredi 10/08 (hors WE), le lundi 27/08 Soit 25 jours					
Opérateur	IGC Environnement : M. THEBOT					

Pendant ces mesures, étaient en activité :

- Une pelle mécanique pour les travaux de découverte,
- Une pelle mécanique en pied de front,
- Deux pelles mécaniques alimentant 2 groupes de concassage primaire mobiles,
- Deux chargeuses alimentant le crible primaire depuis les groupes mobiles,
- Un crible primaire et un broyeur giratoire secondaire fixes en fond de fouille,
- Une chargeuse pour le chargement des camions clients,
- Un dumpers de déstockage,
- Des camions clients,
- Une installation fixe de concassage criblage.



3.3.-CONDITIONS METEOROLOGIQUES

La station météorologique mise en place sur le site correspond au modèle DAVIS Vantage Pro 2, qui permet entre autres paramètres de mesurer :

- La température extérieure - Résolution 0,1°C.
- L'humidité extérieure - Résolution: 1%.
- La pression atmosphérique - Résolution: 0,1 hPa.
- Les précipitations - Résolution 0,2 mm.
- La température ressentie - Résolution 1°C.
- La vitesse du vent de 3 à 241 Km/h - Résolution 1 Km/h.
- La direction du vent - Résolution 1°.

Elle comprend en outre une console permettant la lecture des données et un datalogger qui permet de les enregistrer au pas de temps horaire.



Fig. 4 : Station météorologique DAVIS Vantage Pro 2

Cette station a été implantée à proximité du laboratoire Rault de la carrière.



Fig. 5 : Vue sur la station météorologique

Les conditions météorologiques mesurées sur la station sont présentées sur les graphiques suivants, obtenus à partir du logiciel Weatherlink :

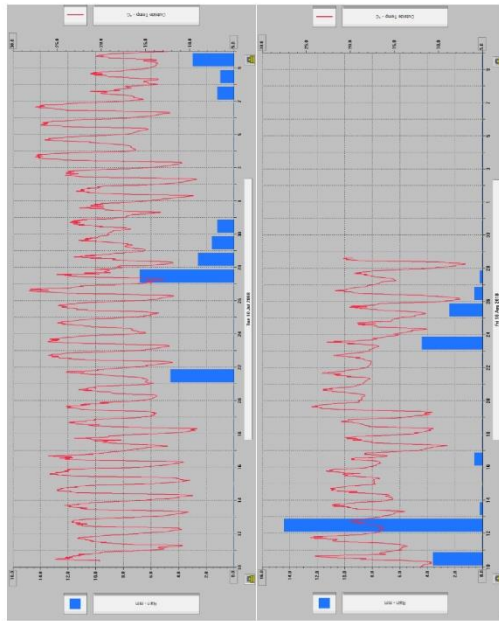


Fig. 6 : Evolution de la température et des précipitations

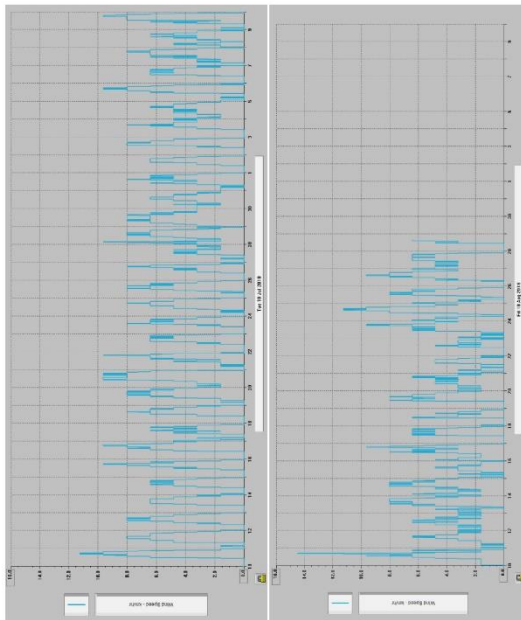


Fig. 7 : Evolution de la vitesse du vent

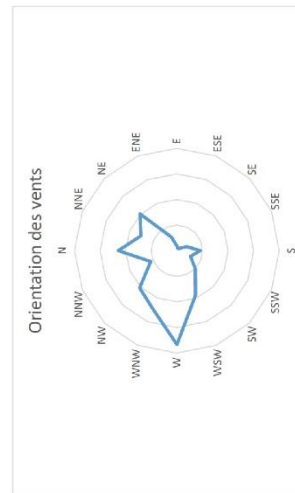


Fig. 8 : Orientation des vents

Ces données caractérisent un temps moyennement sec avec :

- 16 journées de pluie, dont 6 significatives (> 4 mm),
- un cumul sur les 45 jours de 35,4 mm.

Le temps durant cette campagne était peu venté, avec :

- une vitesse moyenne de 3,3 km/h,
- des pointes de vent maximales inférieures à 35,4 km/h,
- 10% des mesures sans vent,
- des vents orientés principalement depuis l'Ouest.

La température au cours était relativement élevée avec :

- une moyenne de 18,0°C,
- un minimum de 7,6°C,
- un maximum de 28,2 °C.

4. RESULTATS OBTENUS

4.1. ANALYSES

Les récepteurs ont été confiés au laboratoire PFT GCM (Plate-Forme Technologique Génie Civil et Mécanique) de l'INSA de Rennes pour l'analyse pondérale de poussières selon la norme NF X 43-014.

Les bordereaux d'analyse sont joints en annexe 1.

4.2. PRESENTATION DES RESULTATS

La masse de poussières sèche est calculée à partir de la formule suivante (extrait de la norme NF-X 43-014) :

13 Expression des résultats

Les formules de calcul spécifiques à chaque détermination sont indiquées dans les articles concernés et conduisent à des résultats exprimés en milligrammes.

NOTE : Pour des éléments ou composés à l'état de traces, il est possible d'utiliser le microgramme au lieu du milligramme.

Afin de finaliser les calculs, indiquer :

- les résultats bruts des mesurages (de base et des analyses spécifiques) ;
- la surface de renormage « S » en mètre carré ;
- les dates de début et de fin d'échantillonnage, soit « N » le nombre de jours.

Les résultats finaux des retombées « R_{xy} » exprimés en milligrammes du paramètre « x » dans la phase « y » par mètre carré et calculés à partir des résultats canalisés « M_{xy} » en milligrammes, sont représentatifs des retombées pendant la période d'échantillonnage correspondante :

$$\text{soit } R_{xy} = M_{xy} / S$$

Par convention, exprimer souvent les retombées en $\text{mg.m}^{-2}.\text{jour}^{-1}$ à l'aide de la formule suivante :

$$R_{xy} = M_{xy} / S / N$$

Le tableau suivant récapitule les résultats obtenus.

Point de mesure	Masse de retombées minérales (mg)	Temps d'exposition (j)	Surfaces d'exposition (m ²)	Masse de poussières (mg/m ² /j)
C1 – Croaz Nevez	215,3	48	0,05	90
C2 – Laboratoire	719,9	48	0,05	300
C3 – Saint Jean	730,4	48	0,05	304
C4 – Runalés	70,6	48	0,05	29
C5 – Kerdrin	96,1	48	0,05	40
C6 – Placen Ar Floc'h	270,6	48	0,05	113

4.3. INTERPRETATION DES RESULTATS

L'Arrêté Préfectoral du 22 octobre 2009 fixe dans son article 3.2.2 une valeur limite à ne pas dépasser pour les valeurs de retombées de poussières à 30 g/m²/mois.

Cette valeur est issue de la norme NF-X 43-007 dans sa version de décembre 1973. La norme a été mise à jour en 2008 sans que cette valeur ne soit reprise.

Depuis 2016, l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 (modifié par l'Arrêté du 30 septembre 2016) donne une valeur limite de 500 mg/m²/j pour les mesures des retombées atmosphériques totales (fractions solubles et insolubles) relatives aux stations de type (b) définies à l'article 19.6 de l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 et correspondant aux habitations riveraines.

Point de mesure	Masse de poussières (g/m ² /mois)	Valeur maximale (AP 22/10/09) (g/m ² /mois)	Masse de poussières (mg/m ² /j)	Valeur limite de l'AM du 22/09/1994 modifiée par Arrêté du 30/09/2016 (mg/m ² /j)
C1 – Croaz Nevez	2,69	30	90	500
C2 – Laboratoire (station en limite – type b)	9,00	Nd ⁽¹⁾	300	Nd ⁽¹⁾
C3 – Saint Jean	9,13	30	304	500
C4 – Runalés (station témoin – type a)	0,88	Nd ⁽¹⁾	29	Nd ⁽²⁾
C5 – Kerdrin	1,20	30	40	500
C6 – Placen Ar Floc'h	3,38	30	113	500

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

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

(3) : Non défini dans le suivi imposé par l'Arrêté du 22/10/2009

4.4. EVOLUTION ET SUIVI

Le tableau et le graphique suivants récapitulent les valeurs observées depuis le début de ce suivi environnemental.

Date des mesures	2010	2012	2013	2014	2016	2017
Conditions météorologiques	Période pluvieuse, vent fort	Période peu pluvieuse, vent fort	Période pluvieuse, vent fort	Période peu pluvieuse, vent fort	Période peu pluvieuse, vent fort	Période relativement sèche, vent moyen à fort
Masse de poussières (g/m³/mois)						
C5 (ex P1) : Kerdin	2,1	1	2,4	3,4	2,7	6,3
C6 (ex P2) : Placen Ar Floc'h	2,3	1,7	5,3	3,5	4,4	10
C1 (ex P3) : Croaz Nevez(1)	-	-	-	-	5,6	4,8
C3 (ex P4) : Saint-Jean(1)	1,4	1,1	3,5	4,3	(-1)	6,2
C2 : Laboratoire (limite)	-	-	-	-	-	-
C4 : Runalès (témoin)	-	-	-	-	-	-

(1) : En 2016 la station de Croaz Nevez a été retenue en lieu et place de la station de Saint-Jean (refus d'accès par le propriétaire à la station de Saint-Jean)

Masse de poussières (g/m ³ /mois)	Date des mesures		2018	
	Conditions météorologiques		2 ^{ème} trimestre	3 ^{ème} trimestre
C1 (ex P3) : Croaz Nevez(1)	C1 : Croaz Nevez(1)		3,4	2,69
C2 : Laboratoire (limite)	C2 : Laboratoire (limite)		21,8	9,00
C3 (ex P4) : Saint-Jean(1)	C3 (ex P4) : Saint-Jean(1)		9,6	9,13
C4 : Runalès (témoin)	C4 : Runalès (témoin)		0,8	0,88
C5 (ex P1) : Kerdin	C5 (ex P1) : Kerdin		3,4	1,20
C6 (ex P2) : Placen Ar Floc'h	C6 (ex P2) : Placen Ar Floc'h		4,3	3,38

Le graphique suivant récapitule les valeurs observées depuis le début de ce suivi environnemental (plaquettes de dépôt jusqu'en 2017 et jauges Owen ensuite).



Fig. 9 : Résultats des suivis de retombées de poussières sur la carrière depuis 2005

5. CONCLUSIONS

Dans le cadre de ce contrôle, réalisé au cours d'une période avec un temps peu humide et moyennement venté, il ressort que les mesures de retombées de poussières réalisées pour les 4 points de suivi chez les riverains sont inférieures :

- à la valeur imposée par l'Arrêté Préfectoral du 22 octobre 2009,
- à la valeur limite de 500 mg/m³/j présentée dans l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 modifié par l'Arrêté du 30 septembre 2016.

Ces résultats témoignent :

- d'un empoussièrément faible et inférieur au seuil défini par l'AM du 22/09/1994 pour les stations positionnées chez les riverains,
- d'un empoussièrément moyen pour la station C2, localisée en limite de site sous les vents dominants,
- d'un très faible empoussièrément pour la station témoin C4.

ANNEXE 1

BORDEREAUX D'ANALYSES DE L'INSA

INSA
INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
RENNES

IGC Environnement

**Analyses de retombées
atmosphériques par Jauge Owen**

Rédaction	Vérification	Référence
M. Rodmond	J.Y. Brassaut	PFT-PTL-18-0023-a

PFT GCM
Plateforme Technologique
Génie Civil et Mécanique

SA Carrières Rault
Carrière de Coatmen - TREMEVEN (22)
SUIVI ENVIRONNEMENTAL - Poussières

R030-owen18-trim3 17

SA Carrières Rault
Carrière de Coatmen - TREMEVEN (22)
SUIVI ENVIRONNEMENTAL - Poussières

R030-owen18-trim3 16


A la demande de l'entreprise IGC Environnement des analyses de retombées atmosphériques par Jauge Owen ont été réalisées sur des échantillons provenant du site de la carrière de Coatmen à Treméven (22).

Les six échantillons ont été livrés au laboratoire dans des bidons plastiques fermés et sont référencés de C1 à C6.

Les analyses ont été effectuées suivant la norme NF X 43-014. Les résultats d'analyses sont donnés dans le tableau 1.

Tableau 1 - Résultats d'analyses de retombées atmosphériques par Jauge Owen



Reference	Volume solution (ml)	Masse totale dépôt (mg)	Masse matière organique (mg)	Masse matière minérale (mg)	Concentration dépôt total (mg/l)	Concentration matière organique (mg/l)	Concentration matière minérale (mg/l)
C1	2486,1	534,0	328,7	205,3	215,3	132,5	82,8
C2	2839,7	786,0	73,1	719,9	302,7	29,9	272,7
C3	2005,6	871,6	14,2	730,4	300,0	48,6	251,4
C4	2887,6	162,6	112,0	70,6	68,0	41,7	26,3
C5	2734,9	207,7	11,6	96,1	76,0	40,8	35,1
C6	2744,6	363,7	113,1	270,6	139,6	41,2	98,8



PFT GCM
Plateforme Technologique
Génie Civil et Mécanique

INSA

INSA Rennes
20 Avenue des Buttes de Coësmes
CS 70839
35708 Rennes Cedex 7
Tél. +33 (0) 2 23 23 82 00
Fax +33 (0) 2 23 83 96
www.insa-rennes.fr

ueb Cti
des Universités
de Bretagne

Objet : Résultats d'analyses de retombées par Jaugé Owen.

référence	Volume solution (ml)	Masse totale de dépôt (mg)	Masse matière organique (mg)	Masse matière minérale (mg)	Concentration déposétotal (mg/l)	Concentration matière Organique (mg/l)	Concentration matière minérale (mg/l)
C1	2480,1	534,0	328,7	205,3	215,3	132,5	82,8
C2	2039,7	799,0	76,1	719,9	302,7	29,9	272,7
C3	2905,6	871,6	141,2	730,4	300,0	48,6	251,4
C4	2687,6	182,6	112,0	70,6	66,0	41,7	26,3
C5	2734,9	207,7	111,6	96,1	76,0	40,8	35,1
C6	2744,6	395,7	113,1	270,6	139,8	41,2	98,6

ANNEXE 3
RAPPORT RELATIF AU RISQUE AMIANTE

Avant-propos

La société des carrières Rault, via monsieur Jean-Pierre Rault, Président Directeur Général, a souhaité faire réaliser par Pascal Balé du Bureau d'études LITHOLOGIC un relevé cartographique de la carrière de Coatmen, à Tréméven, dans le but d'évaluer le risque de présence de minéraux amiantifères naturels dans les formations de la carrière.

Cette démarche fait suite à une demande de la DREAL dans le cadre d'une nouvelle demande d'autorisation d'exploiter (extension) après les inventaires d'amiante naturelle dans les carrières du Massif armoricain mais dont la carrière de Coatmen ne fait pas partie.

La prospection sur le terrain par un géologue de LITHOLOGIC (P. Balé) s'est déroulée les 18 et 19 juin 2019.



Lithologic
Conseil et expertise
en géologie et environnement



SA carrières Rault
Carrière de Coatmen
Zone artisanale la Barricade
22170 PLELO

RAPPORT

CARTOGRAPHIE PÉTRO-STRUCTURALE DE LA
CARRIÈRE DE COATMEN

Lieu-dit Coatmen

Commune de Tréméven
(Département des Côtes d'Armor)

R/PB/19.060

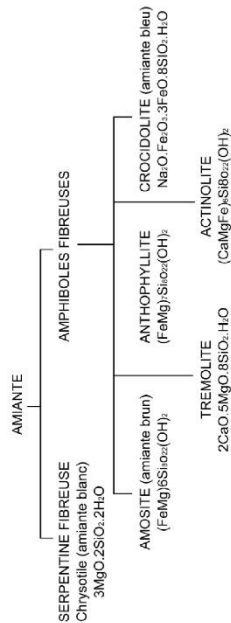
juin 2019

2A, rue du Bordage - 35510 CESSON-SÉVIGNÉ
Téléphone : 02 99 63 74 00 - Email : lithologic@wanadoo.fr - www.lithologic.fr
SARL au capital de 51000 € - 342 755 139 RCS Rennes

SOMMAIRE

1- Objet de la demande.....	4
2- Contexte géologique régional.....	6
3- Cartographie de la carrière.....	8
3-1 Méthodologie.....	8
3-2 Cartographie et résultats.....	9
3-2.1 Les faciès en présence.....	10
3-2.2 Les structures.....	14
3-2.3 Les observations de formes fibreuses.....	20
4- Conclusions et perspectives.....	22

Annexe



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

La forme la plus exploitée de l'amiante est le Chrysotile qui se trouve au sein des serpentinites.

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

1- Objet de la demande

Sur sollicitation de la DREAL de Bretagne, la société des Carrières Rault a demandé à la société LITHOLOGIC de réaliser une cartographie géologique de la carrière de Coatmen à Tréméven, dans le cadre d'une nouvelle demande d'autorisation d'exploiter (extension). L'objectif est par une cartographie géologique de terrain de repérer les différentes formations de la carrière et de déterminer la présence ou non d'amiante naturelle et sa localisation éventuelle au sein de la carrière.

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



- ✓ Serpentine (avec indice de chrysotile) présentent une classe d'aléa 3 (forte probabilité d'occurrence de minéraux amiantsifères).
- ✓ Amphibolites avec indices de présence d'amiante présentent une classe d'aléa 2 (probabilité moyenne d'occurrence de minéraux amiantsifères).
- ✓ Formations ultrabasiques (gabbros, ophiolites, lherzolites, éclogites) sans indices avérés présentent une classe d'aléa 1 (faible probabilité d'occurrence de minéraux amiantsifères).

D'après la majorité des observations dans de tels contextes, la présence potentielle d'amiante semble être reliée à une somme de phénomènes : la nature minéralogique, la géométrie des structures affectant le bâti rocheux et sans doute les phénomènes de rétrogenèse et d'altération secondaire tardive hydrothermale.

Sur la base de ce classement, la formation métavolcanique dans laquelle est implantée la carrière de Coatmen (fig. 1) est classée comme présentant une susceptibilité faible de présence d'amiante naturelle. Toutefois il convenait de s'assurer de la présence ou non de formations basiques, de filons hypovolcaniques tardifs (dolerite par exemple) dont la rétrogenèse peut faire apparaître des paragenèses à amphiboles de type actinote/trémolite.

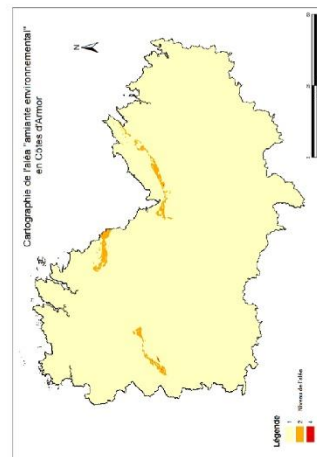


Fig. 1 : aléa amiante environnementale dans les Côtes d'Armor

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

2- Contexte géologique régional

La carrière de granulats de Coatmen se situe sur la commune de Tréméven (fig. 2), à environ 1 km au Sud-Ouest du bourg et en rive droite du Leff. D'un point de vue géologique (fig. 2) la carrière est implantée au sein des leptynites du membre de Lannion-Pléguien, formation de métavolcanites majoritairement acides faisant partie de la formation précambrienne plus vaste de Lanvollon comprenant des métavolcanites acides (leptynites) et basiques (amphibolites). Au Sud de Tréverec-Lanvollon, les formations sont essentiellement constituées d'amphibolites dérivées par métamorphisme d'anciennes laves basaltiques ou andésitiques ; au Nord de la même ligne ce sont des leptynites qui dominent issues de la transformation d'anciennes volcanites acides de type rhyolites. Toutefois ces deux formations sont localement intimement imbriquées. On note également (fig. 2) à environ 600 m à l'Ouest-Nord-Ouest la présence de l'intrusion gabbro-dioritique de Saint-Quay-Portrieux, d'âge précambrien, intrusif dans les formations de Lanvollon.

La formation de Lanvollon d'âge précambrien est structurée initialement à la fin de l'orogénèse Cadomienne (590 Millions d'années) par une déformation ductile entraînant le développement d'une intense foliation métamorphique puis affectée d'une déformation cassante hercynienne (450 et 290 Millions d'années) plus tardive associée à des intrusions d'un cortège filonien doléritique.

Les formations exploitées par la carrière de Coatmen sont des leptynites qui représentent un ensemble de roches métamorphiques, de teinte claire (gris, beige) à dominante acide, c'est à dire riches en quartz et plagioclases d'origine principalement volcanique.

Il est décrit plusieurs faciès dans ces leptynites de Lannion-Pléguien, selon la carte géologique de Pontrieux-Fables-sur-Mer (BRGM) :

- Des faciès à grain moyen à plagioclase, quartz et amphibole verte.
- Des faciès à grain moyen à quartz, plagioclase et biotite.
- Des faciès à grain fin avec des phénocristaux de plagioclase dans une matrice à plagioclase+quartz+micas

A ces faciès acides, pauvres en amphiboles, sont localement interstratifiés des niveaux basiques d'amphibolites sombres essentiellement composée d'amphiboles vertes de type hornblende pargasitique, de plagioclases (andésine ou labrador) et accessoirement de grenats et d'épidote ; on note la présence de minéraux tardifs liés aux épisodes structuraux plus récents de type chlorite, calcite et quartz filonien. Aucune occurrence d'amphiboles de la famille des amiantes n'est signalée dans la notice de la carte géologique.

L'ensemble de cette unité est affectée par la structuration ductile cadomienne qui se manifeste ici par une foliation métamorphique NW/SE relativement fruste dans les gneiss massifs dans laquelle sont intercalés des filons acides d'origines diverses (leptynites et pegmatites liées à la mise en place de la diorite de Saint-Quay).

Un épisode de fracturation tardive, d'âge hercynien, affecte les séries cadomiennes par des failles conjuguées NNW/SSE et NE/SW, voire Est-Ouest. Cette fracturation liée à la compression Nord-Sud hercynienne s'accompagne de structures distensives, intrudées de filons de dolérites (roche de semi-profondeur de type basalitique) qui recoupent la foliation précambriennes.

3- Cartographie de la carrière

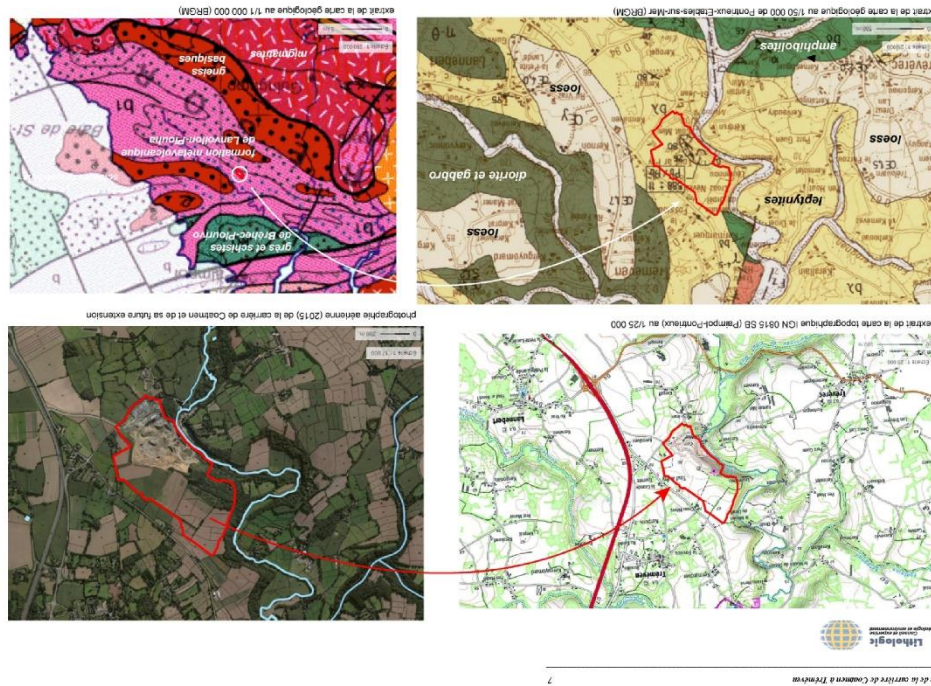
3-1 Méthodologie

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

Pour ce faire la cartographie a été menée sur l'ensemble de la carrière (fig. 2 et 3). Il a été relevé :

LITHOLOGIC 19/06/0

Fig. 2 : localisation et contexte géologique de la carrière de Coatmen à Tréméven



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

Il s'agit d'une première phase exclusivement d'observation macroscopique ; des échantillons ont été prélevés dans les principaux faciès pour une analyse microscopique au microscope polarisant dans le but de confirmer la nature minéralogique et de préciser la présence ou non de minéraux amiantifères. Cette seconde phase d'identification pétrographique fait l'objet d'un second rapport.

3-2 Cartographie et résultats

Les résultats sont illustrés par la carte de la *figure 3'* à partir des observations de terrain. Les éléments pétrographiques et structuraux principaux y sont reproduits. L'ensemble des éléments structuraux mesurés ont été traités par stéréographie statistique et reportés sur les stéréogrammes de la *figure 4*.

La carte géologique de la *figure 3* synthétise les observations et rassemble les principaux faciès en de grands ensembles en les extrapolant d'un front de taille à l'autre. Notons que l'imbrication parfois étroite des différents faciès des gneiss ± amphibolitiques rend une cartographie plus précise difficile. On a donc regroupé sous une même unité le faciès dominant et on a reporté sur la carte les alternances de faciès différenciés.

Enfin un reportage photographique (*fig. 5, 6 et 7*) permet une illustration et une localisation des principales observations des faciès et des structures sur les fronts de taille visibles les deux jours de notre visite. Les principales structures observées

¹ Les observations ont été reportées sur un fond de photographie aérienne de 2017. Il est à noter que les fronts de taille ont reculé depuis 2017 et que cela peut entraîner un léger décalage entre les observations et leur report sur la carte. Mais la géométrie d'ensemble demeure valable.

marquantes (faciès, faîlles, filons, minéralisations) sont représentées sur les photographies des *figures 6 et 7'*. Des échantillons pour analyse pétrographique au microscope polarisant ont été prélevés dans les principaux faciès et leur localisation est reportée sur la carte de la *figure 3*.

3-2.1 Les faciès en présence

La cartographie de détail permet de différencier dans la carrière 6 faciès majeurs. Ces faciès sont reportés sur la carte de la *figure 3*, cependant, les fronts de taille ayant pu être modifiés par l'exploitation depuis la prise de vue aérienne, il est parfois difficile de replacer précisément les contacts entre les différents faciès, d'autant que ces derniers peuvent être parfois très imbriqués et lenticulaires ; toutefois, les orientations des structures étant relativement régulières et majoritairement NW/SE, la géométrie d'ensemble est respectée :

- Des gneiss gris, massifs et particulièrement homogènes représentant des gneiss amphibolitiques quartzitiques (*fig. 3, fig. 7-9060-9070*). Ils sont affectés d'une foliation fruste, prenant l'aspect d'une fracturation régulière décimétrique. Ce faciès apparaît dans toute la carrière mais il est le plus homogène à l'Ouest et à l'Est séparé par une bande de gneiss lités à alternances acido-basiques.
- Des gneiss gris et beige quartziques, rubanés correspondant à une alternance de niveaux acides (leptynites) clairs et de niveaux + amphibolitiques gris plus sombres mais toujours à quartz. Ce faciès est localisé au centre de la zone d'extraction actuelle ; le rubanement est ± marqué et a tendance à s'estomper en s'écartant des larges niveaux acides de leptynites (*fig. 3, fig. 5-9026-9035, fig. 7-9018-9041-9040-9012*).

² La localisation des photographies est reportée sur la carte en annexe à partir du géoréférencement de chaque prise de vue.

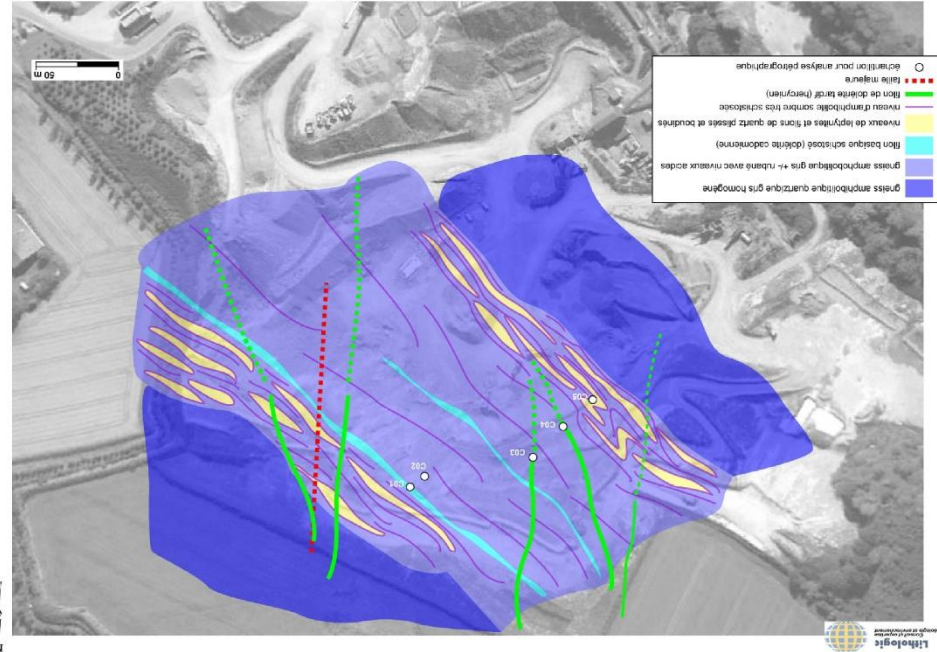
➤ Des niveaux de leptynites (métavolcanites acides), clairs beige à rosé, principalement à quartz+feldspath plagioclase. De largeur décimétrique à plurimétrique, ils sont intercalés dans la foliation et représentent le pôle acide du volcanisme cadomien (fig. 5-9026-9056, fig. 6-9024-9030-9033, fig. 7-9061). Ils forment des niveaux plissés et boudinés (en raison de leur comportement rhéologique différent des gneiss gris). Ces faciès sont principalement concentrés en deux niveaux au SW et au NE de la carrière actuelle (fig. 3).

➤ Des niveaux continûment à décimétriques d'amphibolites sombres, noires, très schistosés et argilisés qui sont interstratifiés dans la foliation des gneiss, le plus souvent à l'interface entre les niveaux de leptynites claires et les gneiss gris (fig. 3, fig. 6-9042-9030-9033-9065). Il s'agit de niveaux enrichis en amphiboles et plus pauvres en quartz, très déformés et mylonitisés au contact des gneiss acides, moins déformables. Leur intense déformation a favorisé l'infiltration des eaux météoriques et entraîné une argilisation poussée en raison de l'absence (ou d'une moindre abondance) de quartz.

➤ Des faciès gris clairs à gris foncé, très schistosés et argilisés, relativement comparables aux faciès précédents, mais sous forme de niveaux plus épais. On a distingué deux principaux niveaux de ce type sur la carte de la figure 3. Il s'agit sans doute d'anciens filons doléritiques (hypovolcanisme basique) précambriens qui ont subi la déformation cadomienne et qui sont donc affectés par la foliation. Ils sont particulièrement déformés et schistosés et de même que le faciès précédent, souvent très argilisés.

➤ Des filons de dolérites tardives, d'âge tardi-hercynien, à l'origine de même composition chimique que le faciès précédent, mais qui n'ont pas subi les mêmes épisodes tectono-métamorphiques. Ils sont intrusifs et donc sécants sur la structures des gneiss encaissants, même s'ils ne sont

Fig. 3 : esquisses géologique de la carrière de Coatmen (18-19 juin 2019) sur fond de photographie aérienne (2017)



pas toujours aisés à cartographier en raison de leur nature pétrographique parfois proches de l'encaissant, avec une orientation oblique de 40 à 60°.

D'après les observations macroscopiques à la loupe de terrain, les associations minérales (paragénèses) constituant les gneiss sont : quartz, feldspaths (plagioclases), qui forment les minéraux clairs, et des minéraux sombres qui sont sans doute des amphiboles (hornblende) dans les faciès plus basiques de gneiss amphibolitiques et des micas (biotite). On note dans certains niveaux la présence de placage de pyrite (**fig. 7-908I**).

Le grain est ± fin selon les faciès ; il est plus fin dans les gneiss gris massifs homogènes que dans les faciès clairs de leptynites.

La paragénèse observée dans les faciès massifs est liée au métamorphisme cadomien (amphibolite faciès) et l'analyse pétrographique permettra de vérifier les paragénèses issues de la rétroamphibolite.

Si les quatre premiers faciès décrits ci-dessus sont clairement synchrones d'un même épisode volcanique puis métamorphique, on relève la présence de filons hypovolcaniques de dolérite (**fig. 3**), intrusifs dans les gneiss mais parfois difficiles à distinguer, en particulier dans les niveaux les plus sombres, en raison de faciès relativement similaires. Cependant les relevés à la boussole et les observations précises des contacts indiquent bien la présence de filons sécants, témoins d'intrusions tardives dans les formations cadomienne. Ces filons se présentent sous la forme d'une roche sombre, esquilleuse, très homogène et à l'aspect mat (absence de quartz) ; ils ne sont pas traversés par la schistosité mais sont affectés de fractures tardives, souvent horizontales liées à leur refroidissement. Leur puissance est variable de 30 cm à plus de 3 m (**fig. 6-901I-9062-9066**).

Leur orientation est submérienne (N160 à N20), mais ils présentent souvent un aspect courbe irrégulier (**fig. 6-9066-9062**). Leurs contacts avec l'encaissant est franc, sans cristallisation, s'accompagnant souvent d'un grain plus fin indiquant des bordures figées (au refroidissement plus rapide).

Ces filons ne doivent pas être confondus avec d'anciens filons de même nature mais d'un âge plus ancien et intercalés dans les structures (**fig. 7-9043, fig. 6-9023**) ;

en effet il existe d'anciens filons de dolérite précambriennes (**fig. 3**) qui présentent une foliation et une altération beaucoup plus marquée (argilisation).

On observe enfin des filons de quartz et de pegmatites de différents épisodes, soit associés au volcanisme précambrien (souvent à proximité des niveaux de leptynites claires) et déformés (boudinés) selon l'orientation des structures, soit des filonets tardifs, sécants sur les structures et sans orientation particulière.

L'altération est marquée en surface par une oxydation importante du massif et une argilisation marquée dans les niveaux amphibolitiques sombres et les anciens filons basiques.

Des filonets blanchâtres indiquent la présence de carbonates tardifs et des placages argileux ocre à verdâtre s'observent sur les plans de fractures, sans doute en association avec de la chlorite et de l'épidote.

3-2.2 Les structures

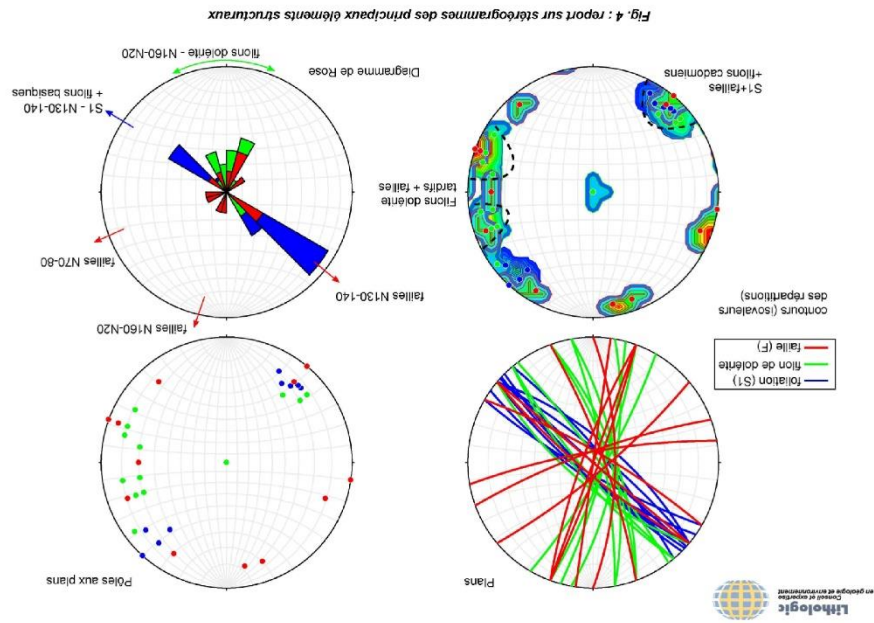
Les failles et diaclases ont été mesurées à la boussole et reportées dans les stéréogrammes de la **figure 4**. Les structures observées se décomposent en plusieurs familles (**fig. 4**) :

- La foliation cadomienne, qui prend l'aspect de plans de diaclase, dont l'espacement est décimétrique (**fig. 6-9065-902I**) en raison de sa faible pénétration dans les niveaux de gneiss massifs ; cependant, les minéraux type micas ou amphiboles doivent être orientés selon la foliation au sein de la roche. L'orientation majeure de la foliation est N130-140 avec des pendages variables de 70 à 80° vers l'Est (**fig. 3, 4 et 5**). Toutefois la foliation peut prendre localement des orientations différentes liées à son cisaillement ou aux crochons (**fig. 6-9039**) à proximité des filons et des phénomènes de fauchage près de la surface. Il est à noter que l'aspect hétérogène du massif est lié au contraste rhéologique qui existe entre les différents faciès de gneiss et en particulier entre les leptynites, particulièrement massives et les amphibolites sombres peu riches en quartz,

qui ont entaillé la majeure partie de la déformation ductile. Le résultat est une déformation hétérogène marquée sur le terrain par l'observation de lentilles de roches massives, peu déformées, bordées par des bandes mylonitiques d'amphibolites noisâtres leur donnant un aspect schisteux (fig. 6-9042-9030).

➤ Une fracturation tardive N160 à N20, accompagnant l'intrusion des filons de dolérite, et conjuguées N70-80. On note également une réactivation tardive des plans de schistosité. Si la fracturation tardive affecte tout le bâti rocheux, on peut noter la présence d'une large zone de faille vers l'extrémité NE de la carrière, dont la roche est cataclasée et argilisée ; elle pourrait d'ailleurs être accompagnée d'un filon de dolérite mais l'allévation et la fracturation intense ne permet pas une bonne observation des faciès originaux.

➤ Des fractures subhorizontales, visibles en surface du gisement et dans les filons de dolérite ; on note la présence d'une large faille subhorizontale (à faible pendage vers le NE) qui traverse tout le gisement (fig. 5-9026-9064, fig. 6-9016-9077). Il s'agit d'une faille tardive sur la structure cadomienne mais qui s'accompagne d'un niveau mylonitisé de type zone de cisaillement indiquant un déplacement apparent chevauchant (vers l'Ouest).



Lithologic
 conseil en géologie et environnement
 en géologie et environnement



9025-panorama général de la carrière vers le NW



9029-vue des 3 paliers NW - noter les niveaux de leptynites plissés et boudinés (clairs) vers l'W



9064-panorama général de la carrière vers le SE

9038-extrémité Est de la carrière
 (vue vers le Nord)-
 filon de dolérite (tirés blancs)



9056-structures des alternances des faciès acides (plissés et boudinés) et basiques (+ sombres)



9035-front de taille Est - zone centrale à alternance acide/basique et niveaux gris + massifs de part et d'autre



Fig. 5 : vues générales de la carrière de Coatmen (18-19 juin 2019) et structures principales

LITHOLOGIC 19060

Lithologic
 conseil en géologie et environnement
 en géologie et environnement



9011-filon de dolérite tardif mais peu oblique sur les structures



9045-détail épave du filon bordure filigé-pas de cristallisations fibreuses



9017-filon de dolérite dans amphibolites à sulfures



9020-filon de dolérite palier inf dans l'orientation des structures



9032-lentille de niveau acide bordée de niveaux noirs schisteux



9062-filon de dolérite oblique sur les structures (tardif)



9095-filon de dolérite tardif intrusif dans alternances acide/basique



9077-filon de dolérite tardif



9077-détail contact franc épave avec bordure filigé



9073-filon basique dans les structures (métadolérite cadomienne)



9023-filon basique dans les structures (métadolérite cadomienne)



9047-niveau basique très argillé/schisteux dans les structures (métadolérite cadomienne)



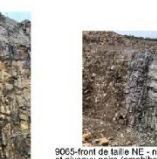
9042/9030-lentilles de leptynites bordées de niveaux amphibolitiques noirs schisteux



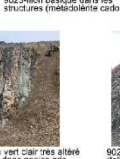
9033-S1 plissée et crénelée dans amphibolites



9015-faïsse sub-horizontale mylonitique



9005-front de taille NE - niveau vert clair très altéré et niveaux noirs (amphibolites) dans gris gris



9021-structure générale des gris N130/140 (foliation frustrée)-palier inf.



9019-déformation hétérogène en lentilles dans les amphibolites fines



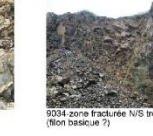
9033-S1 plissée et crénelée dans amphibolites



9015-faïsse sub-horizontale mylonitique



9071-faïsse sub-horizontale (coalignement chevaucaert)



9034-zone fracturée N/S très altérée (filon basique ?)

Fig. 6 : photographies des filons de dolérite tardifs (hercynien) ou anciens (cadomien) et structures majeures

LITHOLOGIC 19060

Les plans de foliation, même quand ils sont réactivés, ne révèlent que peu souvent des indices de déplacement apparent (stries). Les plans de fractures tardifs (dont les N/S sont les plus importants) sont essentiellement des diaclases, sans cristallisation associées, mais plutôt des placages verdâtres à jaunâtres, à l'aspect parfois serpenteux, qui sont vraisemblablement des associations à chlorite-épidote, agglissées tardivement par l'action des infiltrations d'eau près de la surface. L'ensemble étant fortement oxydé (présence de pyrite), excepté les gneiss gris les plus massifs, par les circulations d'eau dans la partie supérieure du gisement

3-2.3 Les observations de formes fibreuses

Des observations macroscopiques à la loupe de terrain ont été réalisées lors de la cartographie de la carrière pour mettre en évidence d'éventuelles formes fibreuses à relier avec la présence de minéraux asbestiformes. Ces observations seront confirmées par l'analyse pétrographique au microscope polarisant.

Les résultats de ces observations sont les suivants :

- Aucun faciès de serpentine ni d'ultrabasites n'a été mis en évidence dans les formations de la carrière : on peut donc écarter la présence de chrysotile.
- L'ensemble de la carrière est formée de gneiss gris à beige, conséquence d'une alternance de métavolcanites acido/basiques (gneiss amphibolitiques et leptynites). Dans les leptynites les minéraux dominants sont le quartz et le feldspath plagioclase et la probabilité de cristalliser des formes d'amphibole amiante de type actinote-trémolite est pratiquement nulle ; dans les gneiss gris amphibolitiques, la bibliographie indique la présence d'amphibole hornblende (amphibole non asbestiforme) associée au quartz et au plagioclase. Des échantillons ont été prélevés dans ces faciès pour analyse pétrographique au microscope polarisant

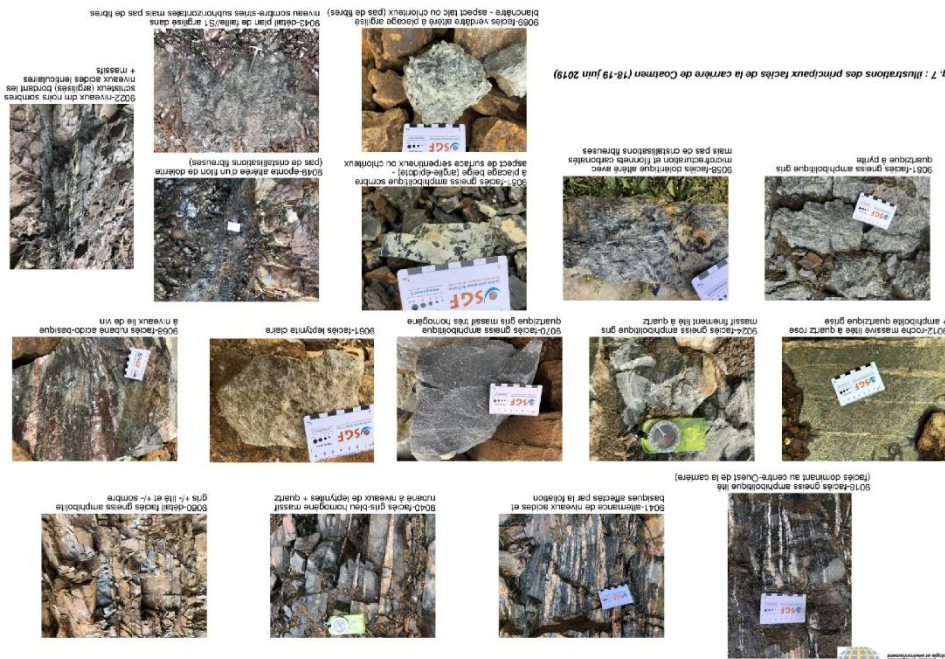


Fig. 7 : Illustrations des principaux faciès de la carrière de Coatmen (18-19 juin 2019)

- Des faciès basiques d'amphibolite et de filons hypovolcaniques (dolérite) sont observés dans les formations de la carrière.
 - Des amphibolites très schistosées et argilisées, sans doute d'anciennes dolérites ou laves basiques. Aucune cristallisation de type fibreuse n'a été observée le long des plans de schistosité ou de fractures plus tardives et seuls des placages d'épidote-chlorite et des filonnets tardifs de carbonates sont observés sur les miroirs de failles, quand ils ne sont pas trop argilisés.
 - Des filons de dolérite tardifs, sécants sur la foliation et affectés d'une fracturation tardive ; les éponites des filons ne présentent pas de cristallisations de formes fibreuses et sont francs (quand ils ne sont pas argilisés), souvent à bordure figée, indiquant l'absence de fractures ouvertes ayant pu favoriser la cristallisation tardive d'amphiboles amiantifères. Seuls des faciès d'altération ou de modifications des amphibolites à leur contact pourraient avoir entraîné une rétromorphose. Toutefois aucun indice d'amas fibreux n'a été observé à ces bordures.
 - des échantillons ont été prélevés dans ces faciès pour analyse pétrographique au microscope polarisant.
- Les structures diaclasées/failles ne présentent pas de minéraux fibreux ou d'amas fibreux, y compris au contact entre les lentilles de leptynites et les niveaux amphibolitiques sombres très schistosés ; des plans striés sont rarement observés et les cristallisations associées sont essentiellement des placages argilisés à chlorite-épidote.
- La majeure partie du réseau de diaclasés réguliers affectant l'ensemble du gisement ne présente pas de stries ni de recristallisations.

LITHOLOGIE 19.060

4- Conclusions et perspectives

La cartographie de la carrière de Coatmen met en évidence la présence d'un massif de gneiss ± amphibolitiques et de leptynites issus d'une alternance de formations volcaniques acido-basiques déformées et métamorphosées durant l'orogénèse cadomienne.

Un cortège filonien de métavolcanites ou de dolérites précambriennes est clairement affecté par la foliation ductile NW/SE des gneiss et antérieur à l'intrusion de plusieurs filons de dolérites plus récents (hercynien) s'accompagnant d'une déformation cassante tardi-hercynienne.

L'ensemble des faciès est affecté d'une déformation cassante tardi-hercynienne, d'orientation principale N 160-N20 et N 70-80.

Aucun indice de présence d'amas ou de gerbes fibreuses typiques des minéralisations asbestiformes n'a été observée. Rappelons que la nature des différents faciès de métavolcanites souvent acides ne présente pas a priori un aléa concernant l'apparition d'amphiboles amiantifères ; la minéralogie est principalement composée de quartz, feldspaths plagioclase et peut-être des micas noirs. Dans les faciès plus sombres de gneiss, des amphiboles de type hornblende (faciès non asbestiforme) sont décrits dans la littérature et ne présentent pas a priori un aléa fort concernant l'apparition de formes d'amiante en dehors de zones ponctuelles de rétromorphose ; l'observation à l'approche des filons de dolérite tardifs (sources de rétromorphose) n'a pas permis de mettre en évidence d'indices de formes minéralogiques fibreuses.

Des échantillons ont été relevés dans les principaux faciès observés afin de confirmer les associations minérales par une analyse pétrographique au microscope optique polarisant qui fera l'objet d'un second rapport.

Toutefois, on rappelle que les observations macroscopiques réalisées lors de cette étape de cartographie ne présentent aucun indice de présence d'amiante naturelle dans la carrière de Coatmen à Tréméven.

LITHOLOGIE 19.060





Localisation des prises de vue (18-19 juin 2019) sur fond de photographie aérienne (2017)

ANNEXE
Localisation des prises de vues (18-19 juin 2019)

Avant-propos

Suite à l'élaboration du plan de repérage réalisé en juin 2019 (**rapport LITHOLOGIC R/PB/19.060**) par P. Balé (LITHOLOGIC), ce rapport présente une analyse pétrographique au microscope optique polarisant des principaux faciès lithologiques mis au jour afin de déterminer la présence de minéraux potentiellement amiantifères naturels dans les formations de la carrière.

Cette démarche fait suite à une demande de la DREAL dans le cadre d'une nouvelle demande d'autorisation d'exploiter (extension) après les inventaires d'amiante naturelle dans les carrières du Massif armoricain mais dont la carrière de Coatmen ne fait pas partie.

La prospection sur le terrain et l'échantillonnage par un géologue de LITHOLOGIC (P. Balé) se sont déroulées les 18 et 19 juin 2019.



Lithologic
Conseil et expertise
en géologie et environnement



SA carrières Rault
Carrière de Coatmen
Zone artisanale la Barricade
22170 PLELO

RAPPORT

**CARTOGRAPHIE PÉTRO-STRUCTURALE DE LA
CARRIÈRE DE COATMEN
ANALYSE PÉTROGRAPHIQUE AU MICROSCOPE**

POLARISANT

Lieu-dit Coatmen

**Commune de Tréméven
(Département des Côtes d'Armor)**

R/PB/19.063

juillet 2019

2A, rue du Bondage - 35510 CESSON-SÉVIGNÉ
Téléphone : 02 99 63 74 00 - Email : lithologic@wanadoo.fr - www.lithologic.fr
SARL au capital de 51000 € - 342 745 139 RCS Rennes

LITHOLOGIC 19.063

SOMMAIRE

1- Localisation des échantillons et méthodologie d'analyse.....4
 2- Analyse pétrographique au microscope polarisant.....4
 3- Conclusions 13

Figure

1- Localisation des échantillons et méthodologie d'analyse

Les échantillons ont été prélevés dans les principaux faciès représentatifs de la carrière mis en évidence lors de la réalisation du plan de repérage (cf. rapport **LITHOLOGIC R/PB/19.060**) et en particulier à proximité des secteurs altérés et dans les filons de dolérite. Le lecteur se reportera à la carte de la **figure 1** de ce rapport pour la localisation des prélèvements. Le **tableau 1** ci-dessous liste les échantillons analysés, leur localisation GPS et les caractéristiques pétrographiques et structurales macroscopiques.

échantillon	caractéristiques macroscopiques	X (WGS 84)	Y (WGS 84)
CO1	faciès doléritique précambrien	-3.033202	48.864791
CO2	métavolcanite grise acide	-3.033381	48.864773
CO3	filon dolérite très altéré N/S	-3.034024	48.864605
CO4	filon de dolérite (borcaue)	-3.034268	48.86457
CO5	amphibolite quartzite	-3.034556	48.864422

Tab. 1 : localisation et caractéristiques macroscopiques des échantillons prélevés pour analyse pétrographique

Des lames minces ont été réalisées à partir des échantillons par le litholameleur du laboratoire de Caen. Les lames minces ont ensuite été observées au microscope optique polarisant par P. Balé pour la détermination des paragenèses et des structures microscopiques.

2- Analyse pétrographique au microscope polarisant

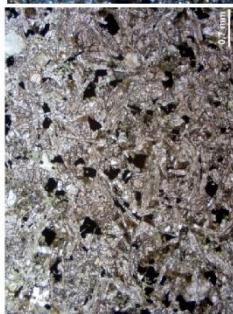
CO1

- ✓ Texture doléritique.
- ✓ Paragenèse :
 - Feldspaths plagioclases en baguettes altérées très séricitisées.
 - Pyroxènes (clinopyroxènes) peu altérés.
 - Biotites chloritisées et en filonnets.

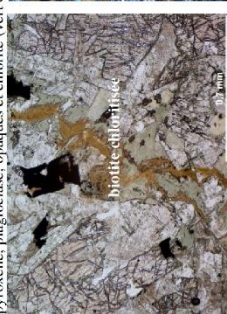


- Chlorite en veines et dans la matrice en pseudomorphoses d'anciens minéraux (olivine ou pyroxène ?).
- Apatite en aiguilles.
- Épidote.
- Minéraux opaques.

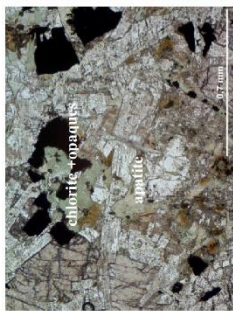
Il s'agit d'une ancienne dolérite, sans doute cadomienne. Elle est rétrotransformée avec séricitisation des plagioclases et cristallisation de chlorites soit à partir de reliques d'anciens minéraux de type pyroxène (ou olivine), soit par altération des micas noirs (biotites). La rétromorphose tardive s'accompagne de veines de chlorite et d'épidote. Il n'est pas observé d'amphiboles de type acimote-trémolite dans cet échantillon et donc pas de formes amiantifères.



Échantillon CO1 (grossissement x 2,5) - à gauche en Ln, à droite en Lp – texture doléritique à pyroxène, plagioclase, opaques et chlorite (vert en Ln) d'altération.



Échantillon CO1 (grossissement x 10) - à gauche en Ln, à droite en Lp – pyroxènes + plg séricitisés et veines tardives à biotite chloritisée.



Échantillon CO1 (grossissement x 10) - à gauche en Ln, à droite en Lp – chlorite et opaques + aiguilles d'apatites dans les plagioclases.

CO2

- ✓ Gneiss acide folié à grains étirés.
- ✓ Paragenèse :
 - Quartz très abondant parfois en grains microcristallins à extinction roulante.
 - Plagioclases séricitisés.
 - Feldspaths alcalins (orthose perthitique).
 - Minéraux opaques disséminés.
 - Chlorite d'altération des biotites.
 - Biotites chloritisées.
 - Apatite.
 - Carbonates tardifs en veines.

Il s'agit d'une métavolcanite acide (sans doute une ancienne rhyolite) rétrotransformée, où le quartz domine. La rétromorphose tardive s'accompagne de cristallisation de chlorite au détriment de biotite qui souligne la foliation fruste, d'épidote et de veines à carbonates. Il n'est pas observé d'amphibole de type acimote-trémolite dans cet échantillon et donc pas de formes amiantifères, ce qui est logique au regard de la dominante acide la roche.



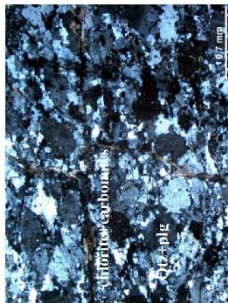
Echantillon CO2 (grossissement x 5) - à gauche en Ln, à droite en Lp – foliation à quartz+plg et veines à chlorite-carbonates.



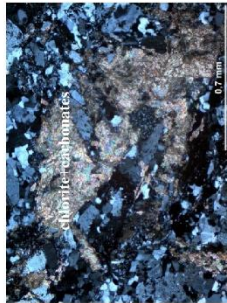
Echantillon CO2 (grossissement x 10) - à gauche en Ln, à droite en Lp – veines à carbonates et chlorite de rétroformation.



Echantillon CO2 (grossissement x 10) - à gauche en Ln, à droite en Lp – foliation à mica (biotite) rétroformées en chlorite et quartz déformés.



Echantillon CO3 (grossissement x 2.5) - à gauche en Ln, à droite en Lp – plg et pyroxènes de la texture doléritique et chlorite de rétroformation.



Echantillon CO3 (grossissement x 2.5) - à gauche en Ln, à droite en Lp – plg et pyroxènes de la texture doléritique et chlorite de rétroformation.

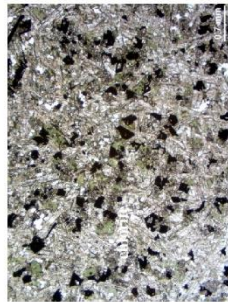


Echantillon CO3 (grossissement x 2.5) - à gauche en Ln, à droite en Lp – plg et pyroxènes de la texture doléritique et chlorite de rétroformation.

✓ Paragenèse :

- Feldspaths plagioclases automorphes très séricitisés et altérés avec des inclusions d'apatite.
- Clinopyroxènes (augite) altérés en biotite-chlorite.
- Chlorites (en rétroformation de biotites).
- Biotites chloritisées.
- Epidote.
- Minéraux opaques, parfois en "bâton" et altérés en oxyde de titane et/ou sphène.
- Quartz rare.
- Apatite (en aiguilles).

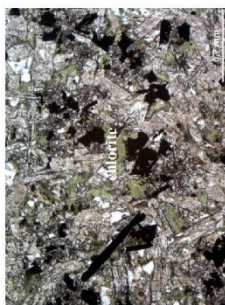
Il s'agit d'une dolérite (sans doute plus récente que CO1), en partie rétroformée, intrusive dans les gneiss. La rétroformation est essentiellement marquée par la recristallisation de chlorite au détriment de biotites et la séricitisation des plagioclases mais on n'observe pas d'amphiboles (a fortiori amiantifères).



Echantillon CO3 (grossissement x 2.5) - à gauche en Ln, à droite en Lp – plg et pyroxènes de la texture doléritique et chlorite de rétroformation.

CO3

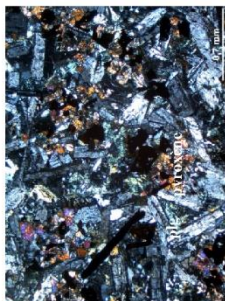
- ✓ Texture doléritique (ophitique).



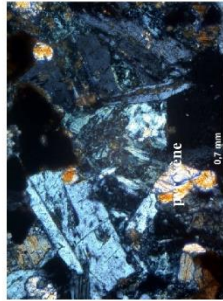
Echantillon CO3 (grossissement x 5) - à gauche en Ln, à droite en Lp - opaque en bâton, plg et pyroxènes de la texture doléritique, chlorite de rétroformation.



Echantillon CO3 (grossissement x 20) - à gauche en Ln, à droite en Lp - détail de la rétroformation à biotite chloritisée + pyroxène et plagioclases.



Echantillon CO4 (grossissement x 2.5) - à gauche en Ln, à droite en Lp - plg et pyroxènes de la texture doléritique à grain fin et amas d'opaque en pseudomorphose de minéral primaire.



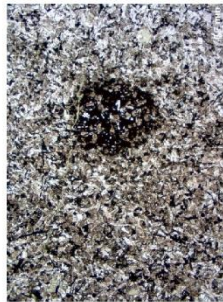
Echantillon CO4 (grossissement x 10) - à gauche en Ln, à droite en Lp - quartz et chlorite tardifs (au centre).

CO4

- ✓ Texture doléritique à grain très fin – faciès de bordure figée.
- ✓ Paragenèse :
 - Feldspaths plagioclases automorphes très séricitisés et altérés avec des inclusions d'apatite.
 - Clinopyroxènes.
 - Chlorites en rétroformation d'anciens minéraux (olivine-pyroxène ?) et en filonnets tardifs.
 - Quartz tardif.

- minéraux opaques, parfois en "bâton" et en pseudomorphoses d'anciens minéraux primaires.
- Apatite (en aiguilles).

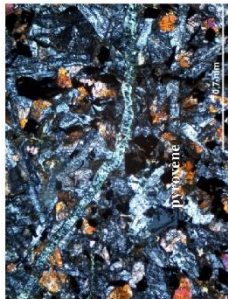
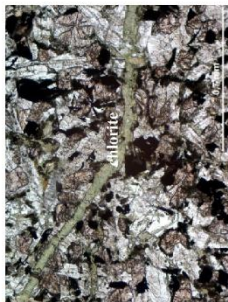
Il s'agit de la bordure figée d'une dolérite tardive, en partie rétroformosée, intrusive dans les gneiss. La rétroformation est essentiellement marquée par la recristallisation de chlorite et la séricitisation des plagioclases et également par l'oxydation d'anciens minéraux primaires (olivine ou pyroxène ?). On n'observe pas d'amphiboles (a fortiori amiantifères) dans cet échantillon.



Echantillon CO4 (grossissement x 2.5) - à gauche en Ln, à droite en Lp - plg et pyroxènes de la texture doléritique à grain fin et amas d'opaque en pseudomorphose de minéral primaire.



Echantillon CO4 (grossissement x 10) - à gauche en Ln, à droite en Lp - quartz et chlorite tardifs (au centre).



Echantillon CO4 (grossissement x 10) - à gauche en Ln, à droite en Lp – veine tardive à chlorite + quartz.

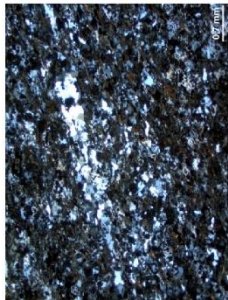
CO5

✓ Gneiss amphibolitique folié.

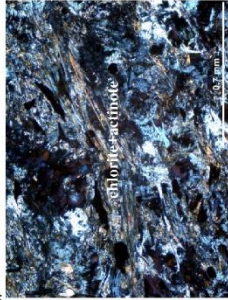
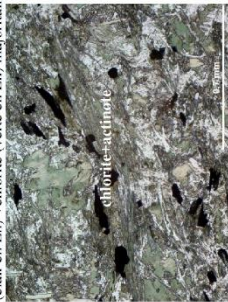
✓ Paragenèse :

- Quartz abondant parfois en grains microcristallins à extinction roulante.
- Plagioclases séricitisés.
- Minéraux opaques disséminés.
- Chlorite d'altération des amphiboles type hornblende et actinote.
- Amphiboles actinote en rétrogenèse des hornblendes en association avec la chlorite.
- Biotites chloritisés.
- Apatite.
- Spène.

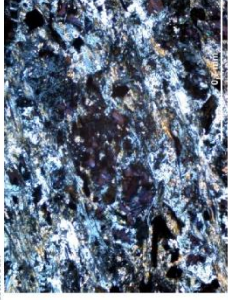
Il s'agit d'une amphibolite quartique foliée rétrogénosée, où le quartz domine. La rétrogenèse tardive des amphiboles vertes de type hornblende s'accompagne de cristallisation de chlorite et d'actinote qui souligne la foliation. Les amphiboles de type actinote dans cet échantillon sont inclus dans la matrice de grains bien imbriqués et ne forment pas de gerbes fibreuses dissociées. Elles ne sont donc pas de formes amiantifères.



Echantillon CO5 (grossissement x 2.5) - à gauche en Ln, à droite en Lp – foliation à quartz (clair en Ln) +chlorite (verte en Ln) majoritaire.



Echantillon CO5 (grossissement x 10) - à gauche en Ln, à droite en Lp – détail des associations à chlorite-actinote soulignant la foliation.



Echantillon CO5 (grossissement x 10) - à gauche en Ln, à droite en Lp – chlorite de rétrogenèse (grandes plages vertes en Ln) et foliation à chlorite+actinote en rétrogenèse des amphiboles hornblendes.

3- Conclusions

L'analyse pétrographique confirme les observations macroscopiques (rapport **LITHOLOGIC R/PB/15.060** de juin 2019) et précise les paragenèses des principaux faciès, échantillonnés plus particulièrement dans les secteurs altérés et fracturés.

Elle met en évidence des dolérites ± rétromorphosées, sans doute d'âge différent (cadomiennes puis hercyniennes) et des gneiss ± acides et amphibolitiques provenant d'une alternance d'anciennes volcanites acides (rhyolites) et plus basiques, mais toujours riches en quartz.

Aucun faciès d'ultrabasite n'a été mis en évidence.

Dans les dolérites observées (CO1-CO3-CO4), les faciès sont relativement semblables, même si des différences apparaissent dans la granulométrie en bordure de filon (bordure figée à grain fin de CO4) et dans l'altération ± poussée. Les paragenèses sont à clinopyroxène rétromorphosé en partie par de la biotite chloritisée et de l'épidote, sans présence d'actinote ou d'autres amphiboles de la famille des amiantes.

Les deux autres échantillons (CO2 et CO5) sont des métavolcanites gneissiques acides à quartz majoritaire, feldspaths dont l'altération se manifeste par le développement d'une rétromorphose des biotites en chlorite dans les faciès les plus acides et par une cristallisation d'une association chlorite-actinote par rétromorphose d'amphibole hornblende. L'actinote en association avec la chlorite souligne la foliation au sein d'une roche massive aux grains bien imbriqués et ne se présente pas sous la forme amiantifère de fibres souples dans des fractures ou des veines tardives.

En résumé, les seuls minéraux potentiellement asbestiformes sont représentés, au sein d'un faciès d'amphibolite quartzique gneissique par une association de chlorite-actinote en rétromorphose d'anciennes amphiboles hornblendes. Toutefois leur cristallisation soulignant la foliation fruste demeure en inclusions cohérentes dans une matrice aux grains bien imbriqués, ce qui explique pourquoi on n'observe pas de fibres à l'examen macroscopique de terrain. On peut donc conclure à l'absence de formes amiantifères dans les faciès altérés de la carrière.

FIGURE

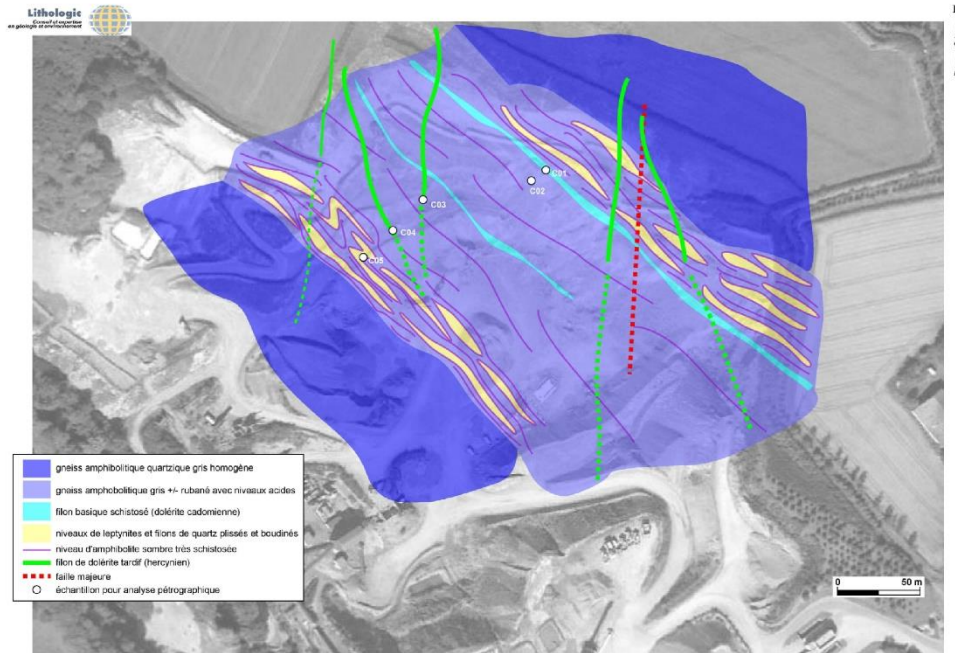


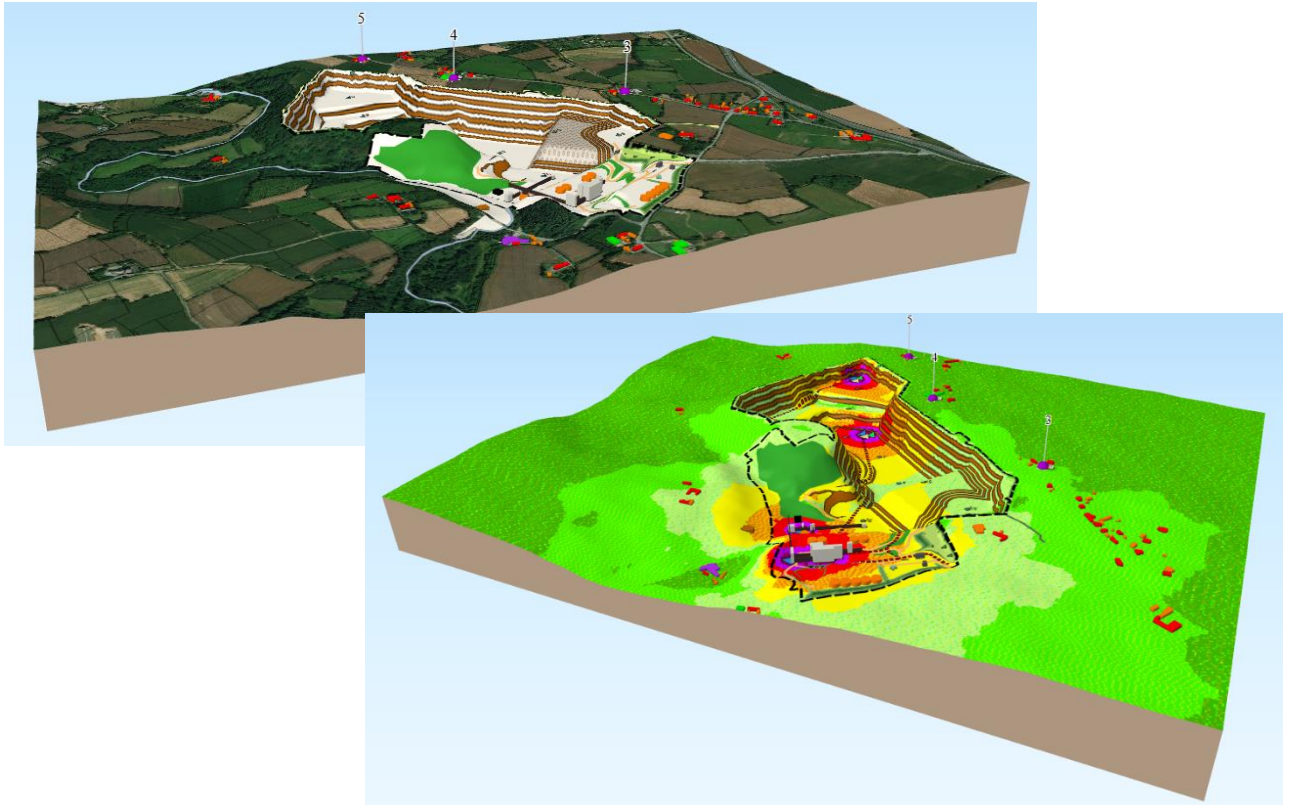
Fig. 3 : esquisse géologique de la carrière de Coatmen (18-19 juin 2019) sur fond de photographie aérienne (2017)

LITHOLOGIE 19663

ANNEXE 4

MODELISATION DE BRUITS

Carrière de Coatmen
Commune de TREMEVEN (22)



Dossier de demande d'autorisation environnementale

Article R181 du Code de l'Environnement

SIMULATION DES NIVEAUX SONORES

Dossier réalisé en collaboration avec :



Référence : R077-coatmen-mithra-sept19

1.	Contexte de la modélisation	3
2.	Logiciel utilisé	4
3.	Hypothèses de calcul et calage du MNT	5
3.1.	Principes	5
3.2.	La zone d'étude	5
3.3.	Les sources sonores	7
3.3.1.	Les sources sonores hors du site de la carrière	7
3.3.2.	Les sources sonores sur la carrière	7
3.3.3.	Niveaux sonores des sources	8
3.3.4.	Niveaux résiduels mesurés sur site	8
4.	Modélisation	9
4.1.	Modélisation phase 2	9
4.1.1.	Choix de la phase de modélisation	9
4.1.2.	Le MNT	9
4.1.3.	Prise en compte du MNT et des sources dans MITHRA SIG	11
4.1.4.	Résultats de la modélisation	11
4.2.	Modélisation phase 5	14
4.2.1.	Choix de la phase de modélisation	14
4.2.2.	Le MNT	14
4.2.3.	Prise en compte du MNT et des sources dans MITHRA SIG	16
4.2.4.	Résultats de la modélisation	16
5.	Synthèse et estimation des émergences	19
5.1.	Présentation des résultats et calcul des émergences	19
5.2.	Interprétations et conclusions	20

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Fig. 1 : Carte de la zone d'étude	6
Fig. 2 : Niveaux sonores retenus pour les sources	8
Fig. 3 : Niveaux de bruits résiduels mesurés au droit des ZER	8
Fig. 4 : Vues 3D du MNT (phase 2)	10
Fig. 5 : Coupe n°1 du MNT	10
Fig. 6 : Coupe n°2 du MNT	10
Fig. 7 : Modèle MITHRA SIG Phase 2	11
Fig. 8 : Carte de bruits – phase 2	12
Fig. 9 : Vue 3D – modélisation phase 2	13
Fig. 10 : Niveaux de bruits liés aux sources mesurés au droit des ZER	13
Fig. 11 : Vues 3D du MNT (phase 5)	15
Fig. 12 : Modèle MITHRA SIG Phase 5	16
Fig. 13 : Carte de bruits – phase 5	17
Fig. 14 : Vue 3D – modélisation phase 5	18
Fig. 15 : Niveaux de bruits liés aux sources mesurés au droit des ZER	18
Fig. 16 : Tableau de synthèse des émergences calculées au droit des ZER en phase 2	19
Fig. 17 : Tableau de synthèse des émergences calculées au droit des ZER en phase 5	19

TABLE DES ANNEXES

Annexe : Présentation du logiciel MITHRA SIG	21
--	----

1. CONTEXTE DE LA MODELISATION

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

Ce site a en effet été autorisé par Arrêté Préfectoral en date du 22 octobre 2009 pour :

- une durée de 25 ans,
- une superficie de 29,9 ha, dont une zone d'extractions de 16,8 ha,
- une production maximale de 1 100 000 t/an,
- une production moyenne de 900 000 t/an.

La SA Carrières Rault sollicite une nouvelle demande d'autorisation d'exploiter (DAE) pour ce site avec en particulier :

- une modification du périmètre de la carrière, comprenant notamment **une extension** d'environ 15,8 Ha,
- une augmentation du volume annuel de matériaux inertes extérieurs acceptés sur le site à hauteur de 100 000 t/an en moyenne et 150 000 t/an au maximum,
- une prolongation de la durée d'exploitation autorisée (30 années à compter du futur Arrêté),
- un approfondissement de la carrière sur 2 paliers, portant la cote de fond de fouille à - 5 m NGF.

Il n'est pas envisagé de hausse de la production autorisée.


Cette demande est particulièrement motivée par le besoin de la SA Carrières Rault SARL de matériaux de meilleure qualité.

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 l'extension de la carrière au Nord et Nord-Est.

2. LOGICIEL UTILISE

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

 **MithraSIG**

Logiciel de cartographie acoustique

MithraSIG est le premier module de la gamme logicielle MithraSuite.

Co-développement Geomod - CSTB

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

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

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

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

Une description plus complète du logiciel est présentée en annexe.

3. HYPOTHESES DE CALCUL ET CALAGE DU MNT

3.1. PRINCIPES

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

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

Les différentes étapes de la modélisation sont les suivantes :

- définition d'une zone d'études,
- création du MNT,
- modélisation des niveaux sonores futurs, en fonction de l'évolution de la topographie et de l'existence de nouvelles sources sonores 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.

3.2. LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude a été définie pour englober :

- le site,
- les ZER les plus proches de l'extension (Nord et Nord-Est), pour lesquelles des mesures de bruits résiduels avaient été réalisées :
 - o ZER 3 : Toul Ar Pry,
 - o ZER 4 : Croas Nevez,
 - o ZER 5 : Habitation Nord.

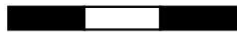
Le plan page suivante présente la zone d'étude prise en compte pour cette modélisation.



-  Périmètre demandé
-  Zone de calcul
-  Bureau
-  Stocks
-  Atelier
-  Rotoluve
-  Installations de traitement
-  Convoyeurs
-  Bascule
-  Laboratoire
-  Boisements



0 120 240 360 m



3.3.LES SOURCES SONORES

3.3.1. LES SOURCES SONORES HORS DU SITE DE LA CARRIERE

Elles sont constituées par :

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

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

3.3.2. LES SOURCES SONORES SUR LA CARRIERE

Elles sont constituées par :

- Deux ensembles en pied de front associant chacun :
 - o une pelle mécanique et une chargeuse,
 - o un concasseur et un crible mobile,
- les installations de traitement fixes secondaires,
- les installations de traitement fixes tertiaires,
- les dumpers,
- les camions (apports d'inertes).

3.3.3. NIVEAUX SONORES DES SOURCES

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

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

Source sonore	Niveau de puissance acoustique Lw en dB(A)	Type de source	Origine de la donnée
Pelle mécanique	103	Ponctuelle	Donnée constructeur
Chargeuse	107	Ponctuelle	Donnée constructeur
Concasseur mobile	112	Ponctuelle	Base IMAGINE ⁽¹⁾
Installation fixe secondaire	112	Ponctuelle	Base IMAGINE ⁽¹⁾
Installation fixe tertiaire	112	Ponctuelle	Base IMAGINE ⁽¹⁾
Engins	64	Linéique	Base IMAGINE ⁽¹⁾
Camions (apport d'inertes)	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

3.3.4. NIVEAUX RESIDUELS MESURES SUR SITE

Le tableau suivant récapitule les niveaux sonores résiduels mesurés pour les 3 ZER. Les niveaux retenus sont les LAeq mesurés le 3 mai 2016 en période d'arrêt des activités de la carrière :

ZER	Niveau de bruits résiduel (LAeq) mesuré sur site en dB(A)
ZER 3 : Toul Ar Pry	54,2 (analogie avec La Grande Tournée)
ZER 4 : Croaz Nevez	39
ZER 5 : Habitation Nord	39 (analogie avec Croaz Nevez)

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

4. MODELISATION

4.1. MODELISATION PHASE 2

4.1.1. CHOIX DE LA PHASE DE MODELISATION

La phase 2 a été retenue pour la modélisation, car elle représente la phase au cours de laquelle les extractions et les installations mobiles seront les plus proches des ZER 3 et 4.

Cette modélisation prend en compte :

- actualisation du MNT avec la topographie de la phase 2,
- sources ponctuelles : installations fixes, 2 groupes d'installations mobiles (pied de front supérieur et fond de fouille), 2 pelles mécaniques et 2 chargeuses (pied de front supérieur et fond de fouille),
- sources linéiques : trajet des engins et des camions.

4.1.2. LE MNT

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

- Sur le site :
 - o saisie de la topographie prévisionnelle de la phase 2 à partir de points et de polygones caractéristiques sous QGis et import des données sous MITHRA SIG,
 - o création des merlons 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).

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



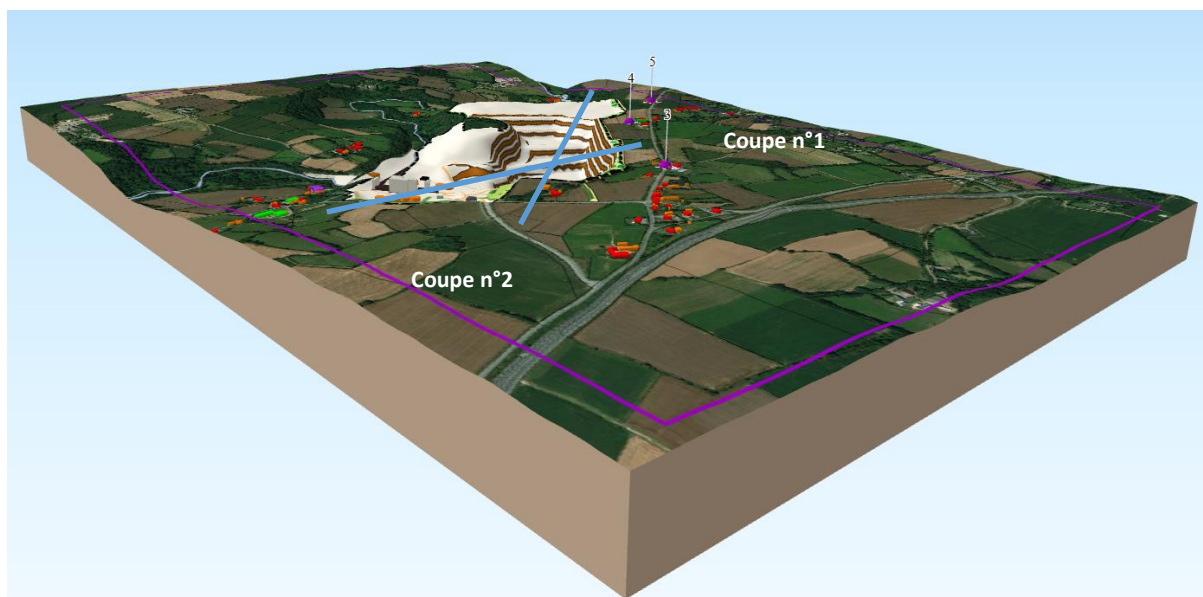


Fig. 4 : Vues 3D du MNT (phase 2)

Les coupes suivantes permettent de visualiser le MNT réalisé.

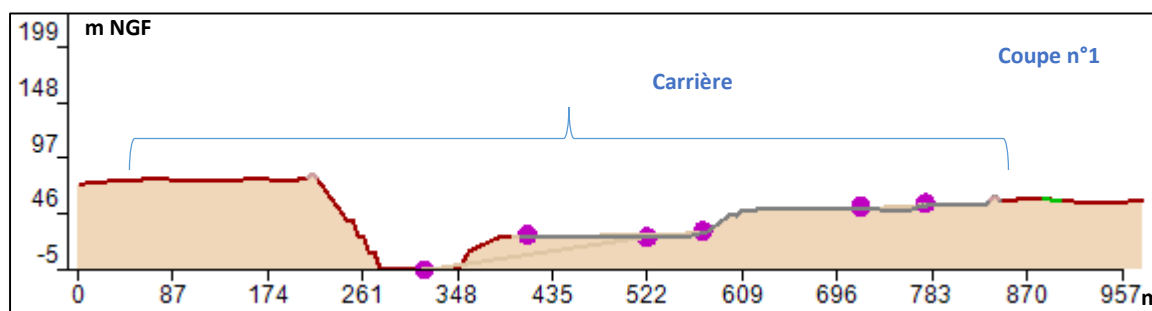


Fig. 5 : Coupe n°1 du MNT

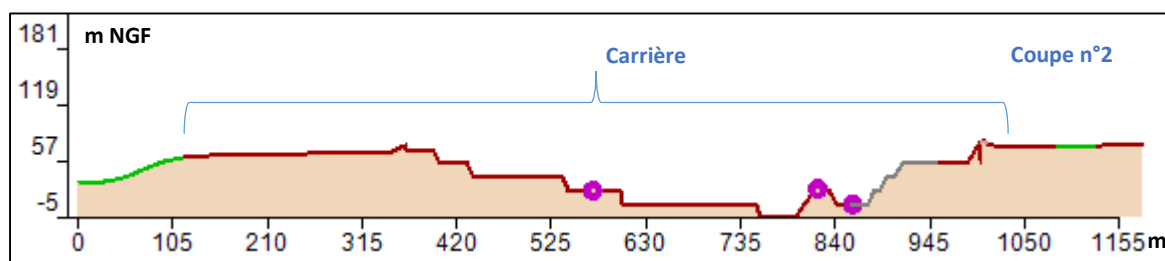


Fig. 6 : Coupe n°2 du MNT

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

Le plan suivant représente la modélisation réalisée sous MITHRASIG :

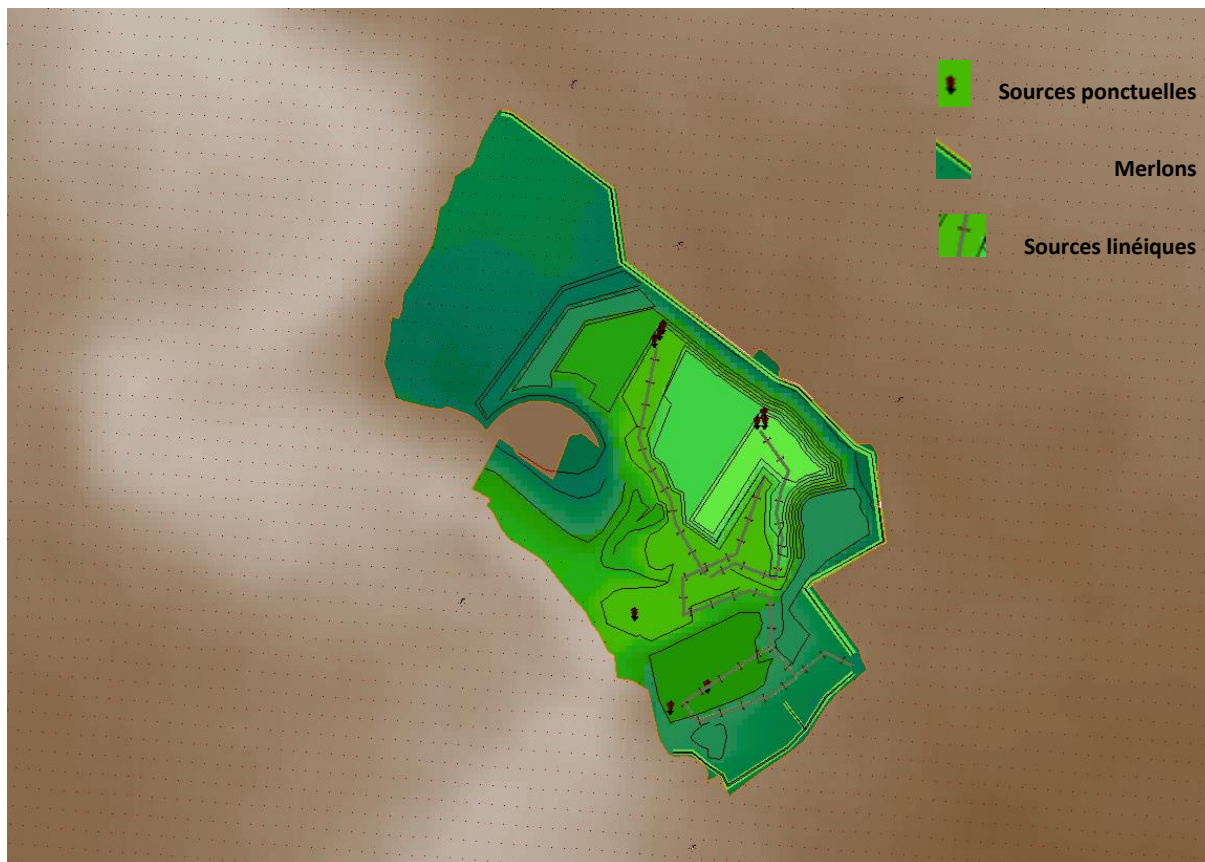
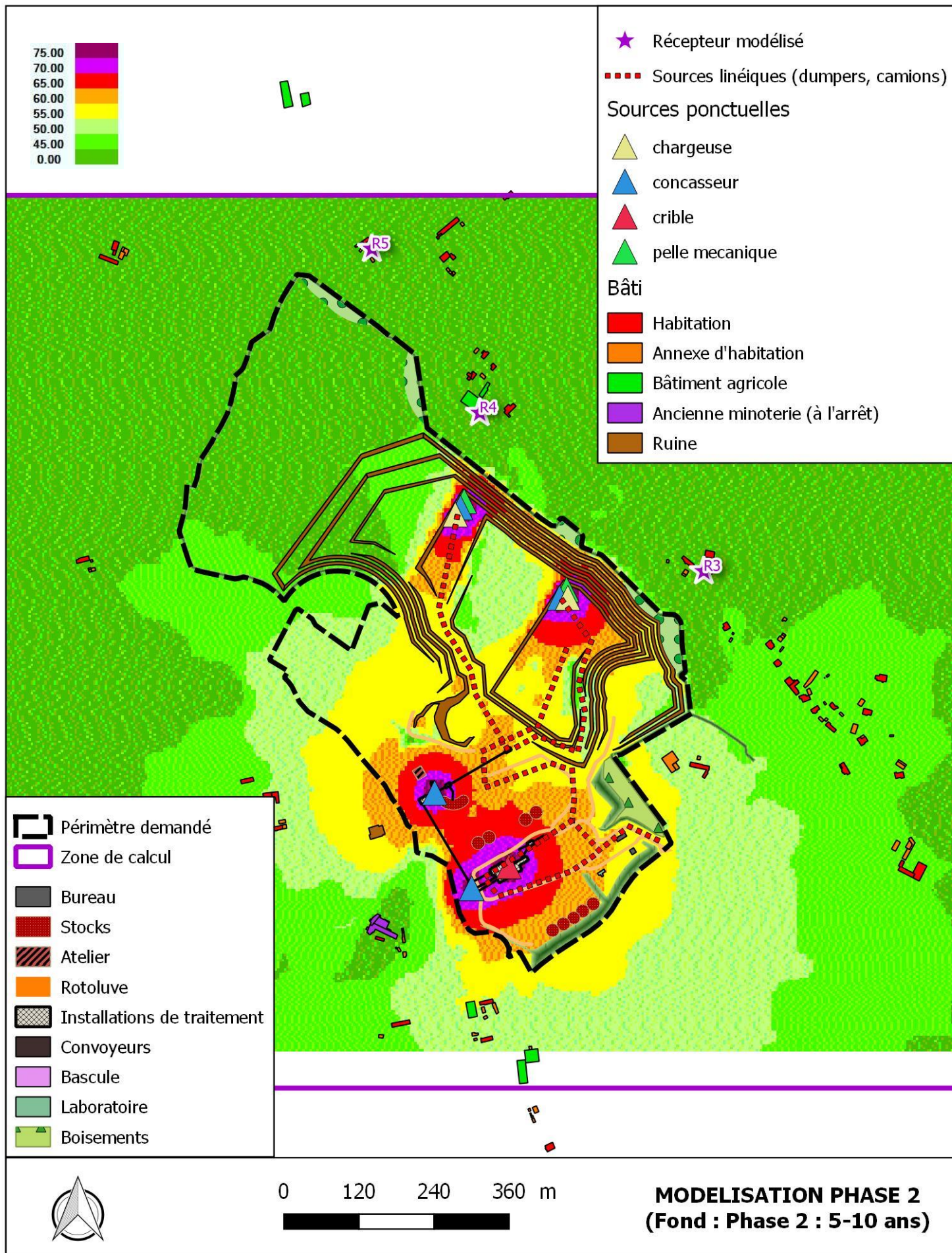


Fig. 7 : Modèle MITHRA SIG Phase 2

4.1.4. RESULTATS DE LA MODELISATION

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



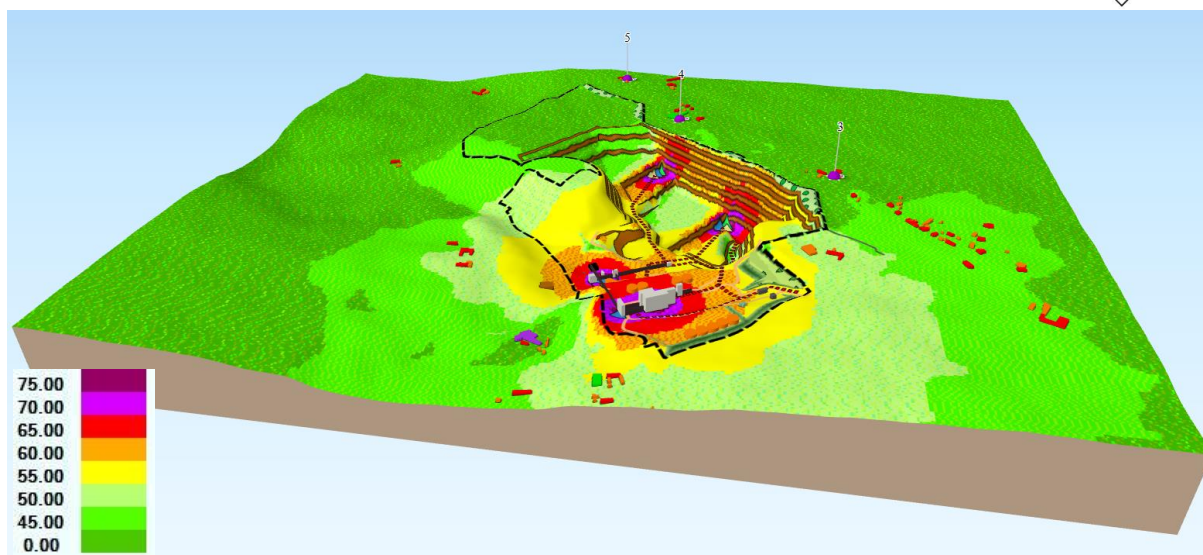


Fig. 9 : Vue 3D – modélisation phase 2

Cette modélisation montre bien :

- Les niveaux sonores les plus élevés se concentrent autour des sources, en fond de fouille de la carrière,
- Vers le Nord et le Nord-Est, le bruit lié aux sources est très fortement atténué par l'effet de la topographie et l'encaissement des activités.

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

ZER	Niveau de bruits lié aux sources modélisé en dB(A)
ZER 3 : Toul Ar Pry	38,3
ZER 4 : Croas Nevez	42,8
ZER 5 : Habitation Nord	27,5

Fig. 10 : Niveaux de bruits liés aux sources mesurés au droit des ZER

4.2. MODELISATION PHASE 5

4.2.1. CHOIX DE LA PHASE DE MODELISATION

La phase 5 a été retenue pour la modélisation, car elle représente la phase au cours de laquelle les extractions et les installations mobiles seront les plus proches des ZER 4 et 5.

Cette modélisation prend en compte :

- actualisation du MNT avec la topographie de la phase 5,
- sources ponctuelles : installations fixes, 2 groupes d'installations mobiles (pied de front supérieur et fond de fouille), 2 pelles mécaniques et 2 chargeuses (pied de front supérieur et fond de fouille),
- sources linéiques : trajet des engins et des camions.

4.2.2. LE MNT

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

- Sur le site :
 - o saisie de la topographie prévisionnelle de la phase 5 à partir de points et de polygones 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).

Les blocs diagrammes suivants permettent de visualiser le MNT généré pour le modèle.



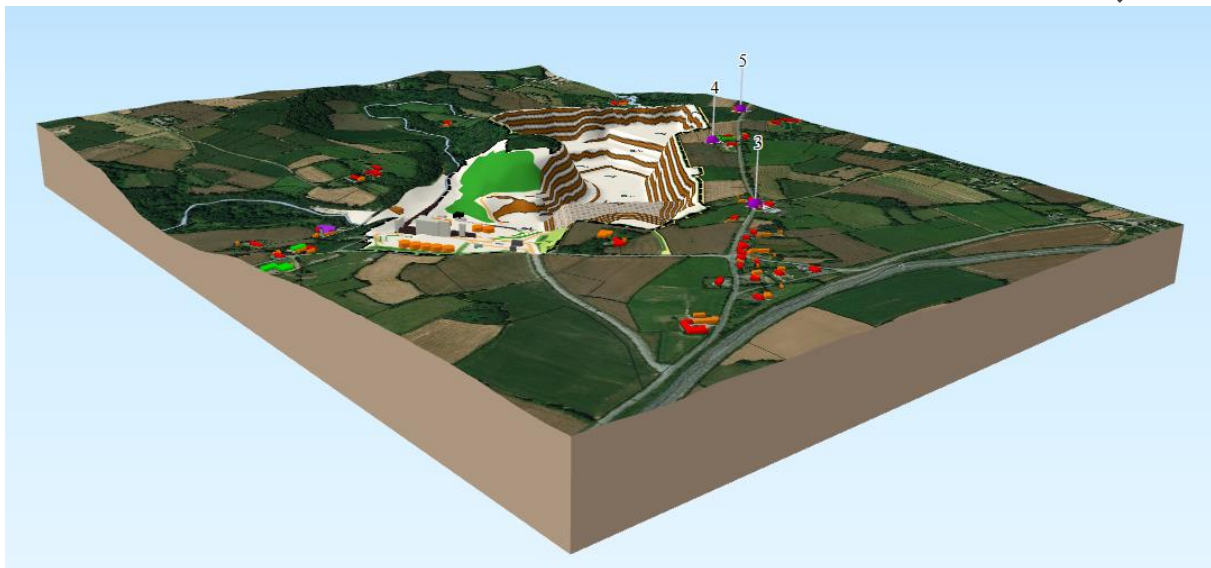


Fig. 11 : Vues 3D du MNT (phase 5)

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

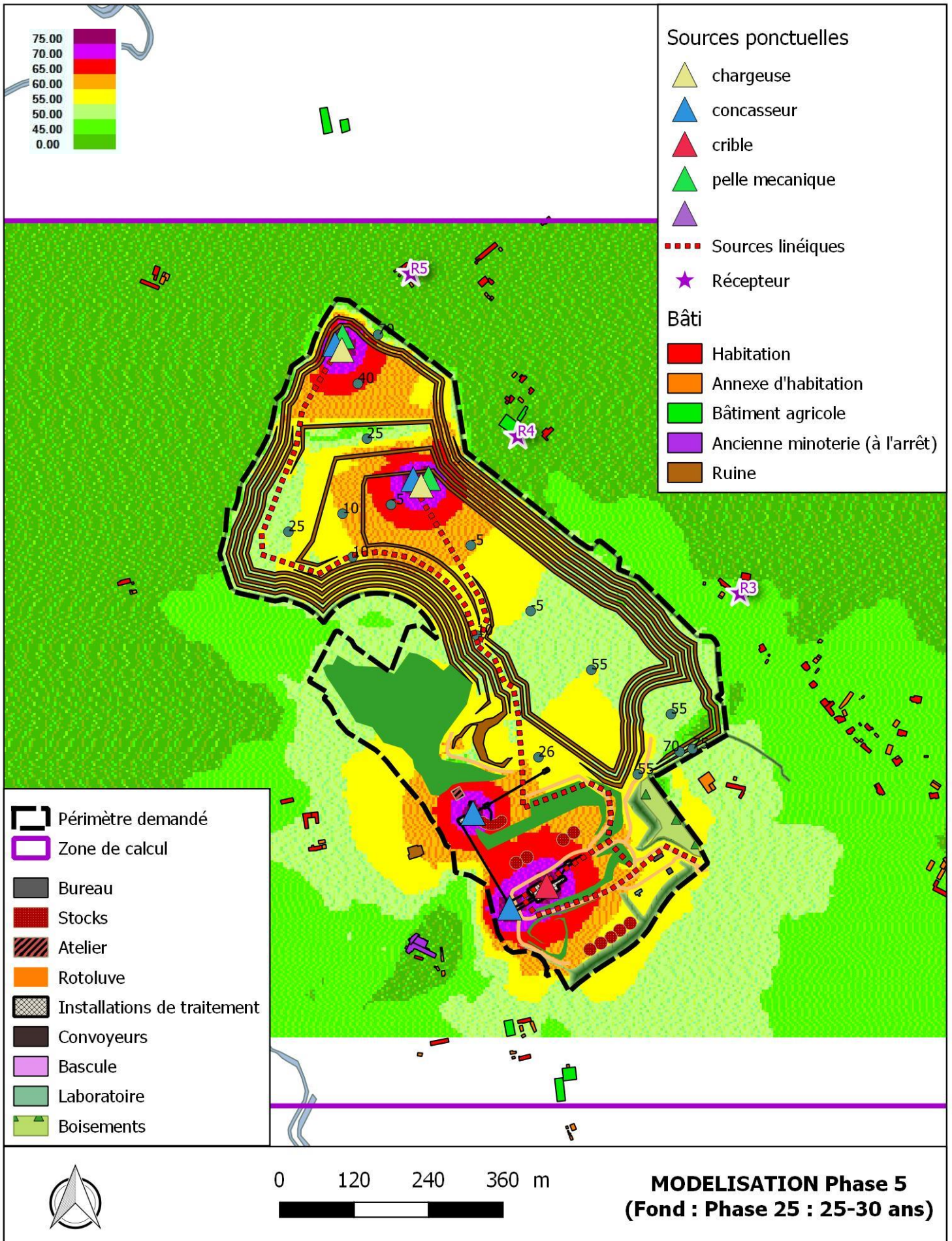
Le plan suivant représente la modélisation réalisée sous MITHRASIG :



Fig. 12 : Modèle MITHRA SIG Phase 5

4.2.4. RESULTATS DE LA MODELISATION

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



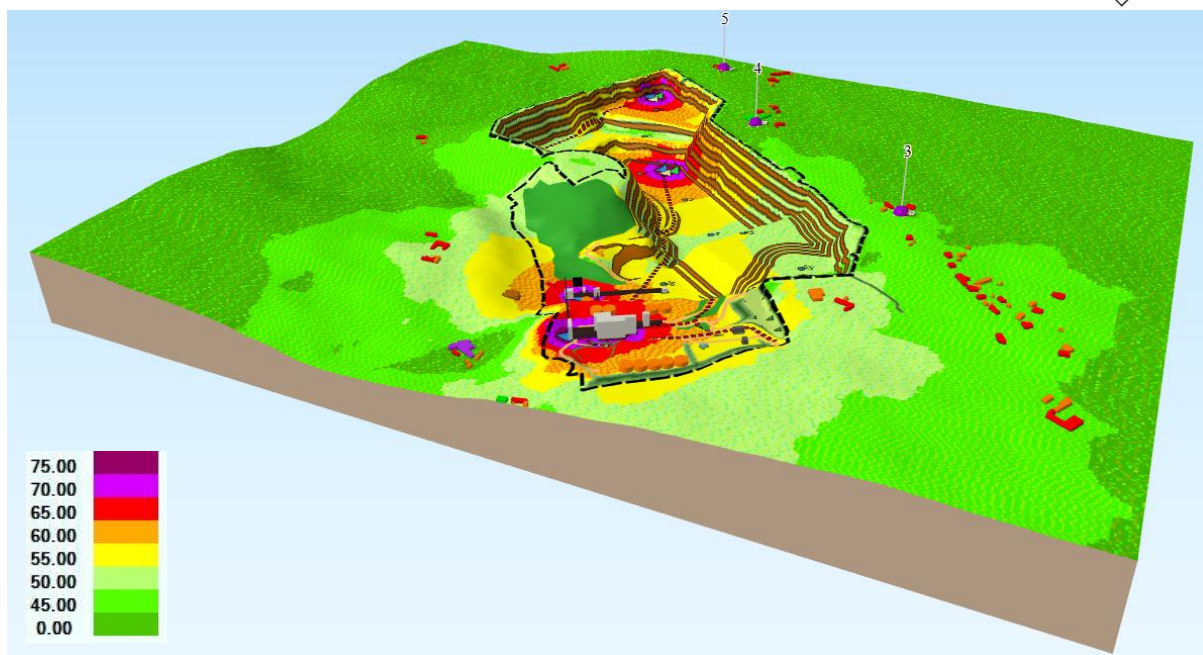


Fig. 14 : Vue 3D – modélisation phase 5

Cette modélisation montre bien :

- Les niveaux sonores les plus élevés se concentrent autour des sources, en fond de fouille de la carrière,
- Vers le Nord et le Nord-Est, le bruit lié aux sources est très fortement atténué par l'effet de la topographie et l'encaissement des activités.

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

ZER	Niveau de bruits lié aux sources modélisé en dB(A)
ZER 3 : Toul Ar Pry	45,7
ZER 4 : Croas Nevez	43,4
ZER 5 : Habitation Nord	35,6

Fig. 15 : Niveaux de bruits liés aux sources mesurés au droit des ZER

5. SYNTHÈSE ET ESTIMATION DES ÉMERGENCES

5.1. PRÉSENTATION DES RESULTATS ET CALCUL DES ÉMERGENCES

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

ZER	Niveau de bruits résiduel mesuré en dB(A)	Niveau de bruits lié aux sources modélisé en dB(A)	Niveau de bruits ambiant modélisé en dB(A)	Emergence estimée en dB(A)	Emergence autorisée en dB(A)
ZER 3 : Toul Ar Pry	54,2	38,3	54,3	0,1	5
ZER 4 : Croas Nevez	39	42,8	44,3	5,3	6
ZER 5 : Habitation Nord	39	27,5	39,3	0,3	6

Fig. 16 : Tableau de synthèse des émergences calculées au droit des ZER en phase 2

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 estimée en dB(A)	Emergence autorisée en dB(A)
ZER 3 : Toul Ar Pry	54,2	45,7	54,8	0,6	5
ZER 4 : Croas Nevez	39	43,4	44,7	5,7	6
ZER 5 : Habitation Nord	39	35,6	40,6	1,6	6

Fig. 17 : Tableau de synthèse des émergences calculées au droit des ZER en phase 5

5.2.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 3 ZER.**

Au niveau de ces 3 ZER, le bruit lié aux sources est très fortement atténué par l'effet de la topographie 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 ZER « Croaz Nevez ». Cet impact moyen est lié à la proximité du hameau et des zones extractives futures. La présence du merlon en limite Nord-Est du périmètre est indispensable pour respecter l'émergence maximale admissible.
- Les émergences calculées au droit de la ZER « Toul Ar Pry » sont limitées par le fort niveau de bruit résiduel de cette station lié à la proximité de la 4 voies.
- Les émergences calculées au droit de la ZER « Habitation Nord » sont faibles en raison de l'éloignement plus important de cette habitation vis-à-vis des installations de traitement fixes et des trajets des camions.

ANNEXE :
PRESENTATION DU LOGICIEL MITHRA SIG

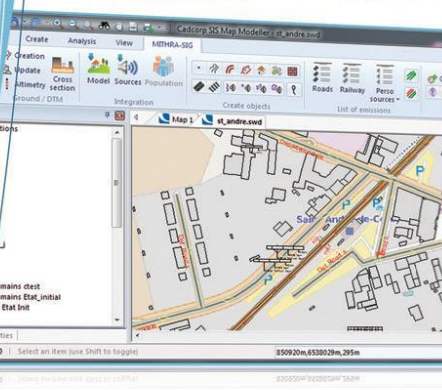
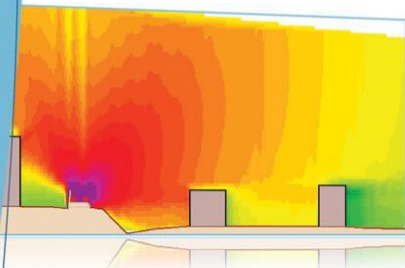


MITHRA-SIG

Logiciel de cartographie acoustique



Codéveloppement CSTB - GEOMOD



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

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

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

Intuitif et riche

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

CONSTRUCTION DE MODÈLE SIMPLE

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

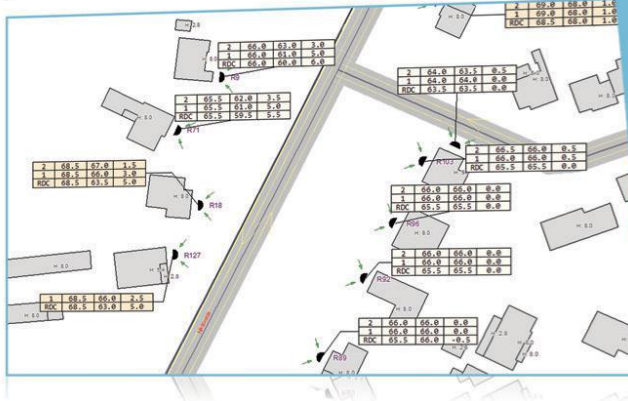
- ▶ Plus de 160 formats supportés (SHP, MIF/MID, TAB, DXF, DWG, DGN, etc...).
- ▶ Des outils évolués de création et d'édition d'objets bénéficiant de toute la richesse du SIG.
- ▶ Des assistants dédiés à la création de thématiques, de requêtes spatiales et d'impressions.

RENDUS CLAIRS ET COMPLETS

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

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

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



Calculs rapides et rigoureux

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

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

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

RESPECT DES NORMES

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

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

LICENCE LOCALE OU RÉSEAU

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

DES MODULES SELON VOS BESOINS

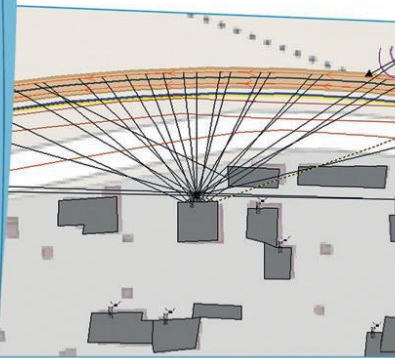
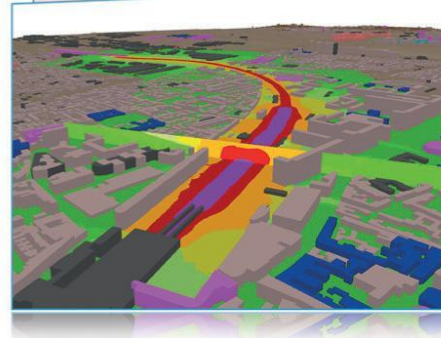
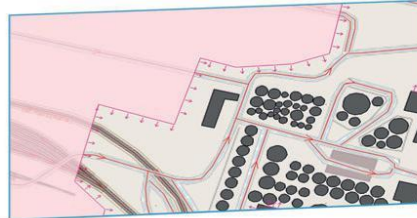
MITHRA-SIG propose 4 modules pour correspondre au mieux aux besoins de chaque utilisateur et au type de sources présentes dans le projet.

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

Modulable et adapté aux besoins

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

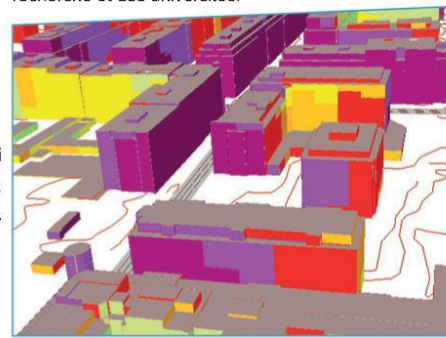
- ▶ Niveau **Start** pour les petits projets.
- ▶ Niveau **Basic** pour une étendue de terrain jusqu'à 5 km².
- ▶ Niveau **Standard** pour une étendue de terrain jusqu'à 20 km². Cette version utilise le multiprocesseur pour les calculs.
- ▶ Niveau **Premium** pour une étendue de terrain illimitée. Cette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



Références

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

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



MITHRA-SUITE

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



- ▶ Distribution
- ▶ Formation
- ▶ Support technique



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

www.geomod.fr
mithrasig@geomod.fr

ANNEXE 5
RAPPORT CIP10

<p style="text-align: center;"> </p> <p style="text-align: center;"> Accréditation n° 1-2274 Portée disponible sur www.cofrac.fr </p> <p style="text-align: center;"> Carrière de l'Ouest Le Boudin 22 240 FROCHEL </p> <p style="text-align: center;"> Site : HENANSAL </p> <hr/> <p style="text-align: center;"> EVALUATION DE L'EXPOSITION AUX POUSSIÈRES ALVEOLAIRES SILICEUSES </p> <p style="text-align: center;"> Prélèvements effectués du 21 avril 2015 au 23 avril 2015 </p> <p style="text-align: center;"> Substrat : Fossils COFRAC Evaluation de la qualité de l'air des lieux de travail </p> <hr/> <p style="text-align: center;"> Rapport d'essais n° </p> <p style="text-align: center;"> 108 / 17 </p> <p style="text-align: center;"> Annule et remplace le rapport n° 2915 L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation. </p> <p style="text-align: center;"> Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous sa forme intégrale. </p> <p style="text-align: center;"> Il comporte 9 pages. </p> <hr/> <p style="text-align: center;"> Rapport n° </p> <p style="text-align: center;"> 108 / 17 </p>	<p style="text-align: center;"> </p> <p style="text-align: center;"> Table des matières </p> <p style="text-align: center;"> 1 – RAPPEL DU CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE </p> <ul style="list-style-type: none"> • Principaux textes de référence 3 • Arrêté du 15 décembre 2002 3 • Valeur limite d'exposition professionnelle 5 • Prise en compte des équipements de protection individuelle (EPI) 5 <p style="text-align: center;"> 2 – CONDITIONS DES MESURES </p> <p style="text-align: center;"> 3 – GROUPES D'EXPOSITIONS HOMOGÈNES GEH </p> <p style="text-align: center;"> 4 – RÉSULTATS DES MESURES </p> <p style="text-align: center;"> 5 – COMMENTAIRES </p> <p style="text-align: center;"> 6 – CONDITIONS PARTICULIÈRES DE PRÉLEVEMENT </p> <p style="text-align: center;"> Annexes </p> <ul style="list-style-type: none"> Fiche de pesée Fiche de concentration de poussières Récapitulatif des résultats par GEH Rapport d'analyse <hr/> <p style="text-align: center;"> Rapport n° </p> <p style="text-align: center;"> 108 / 17 </p> <p style="text-align: center;"> ENR-0218-11 </p> <p style="text-align: center;"> Page: 2 sur 9 </p>
--	---

1 – RAPPEL DU CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE.

• Principaux textes de référence

- Décret n° 2009-1570 du 15 décembre 2009 relatif au contrôle du risque chimique sur les lieux de travail ;
- Circulaire DGT 2010/03 du 13 avril 2010 relative au contrôle de risque chimique sur les lieux de travail ;
- Arrêté du 15 décembre 2009 relatif aux contrôles techniques des valeurs limites d'exposition professionnelle sur les lieux de travail et aux conditions d'accréditation des organismes chargés des contrôles ;
- Arrêté du 30 juin 2004 établissant la liste des valeurs limites d'exposition professionnelle incluant vos en application de l'article R. 235-5 du code du travail ;
- Circulaire DRT n°12 du 24 mai 2006 relative aux règles générales de prévention du risque chimique et aux règles particulières à prendre contre les risques d'exposition aux agents cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction.

• ARRÊTÉ DU 15 DÉCEMBRE 2009

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

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

A l'issue des trois campagnes de mesures, le diagnostic de dépassement de la VLEP 8 heures est établi à partir de l'analyse statistique de l'ensemble des mesures d'exposition réalisées : au minimum neuf par GHH. Le diagnostic de dépassement de la VLEP 8 heures est établi lorsque, sous hypothèse d'une distribution log-normale des expositions, la borne supérieure de l'intervalle de confiance à 90 % de la probabilité de dépassement de la VLEP 8 heures est supérieure à 5 % (Pr [IC 70 %] > 5 %).

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

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

• Valeur limite d'exposition professionnelle

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

L'article R4172-149 du code du travail fixe les valeurs limites d'exposition professionnelle suivantes :

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

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

Poussières inhalables de talc VLEP8h = 0,5 mg/m³ ; la valeur limite des risques est en fonction de la teneur en silice cristalline et d'autres poussières inhalables non siliceuses, la valeur limite d'exposition correspondant au mélange est fixée par la formule suivante : $V_L = C_{SiO_2} + C_{q,0,1}$

+ $C_{t,0,5} + C_{t,0,5} - 1$

V_L = Valeur Limite

V_{SiO2} = 5 milligrammes par mètre cube de poussières inhalables non siliceuses en mg/m³

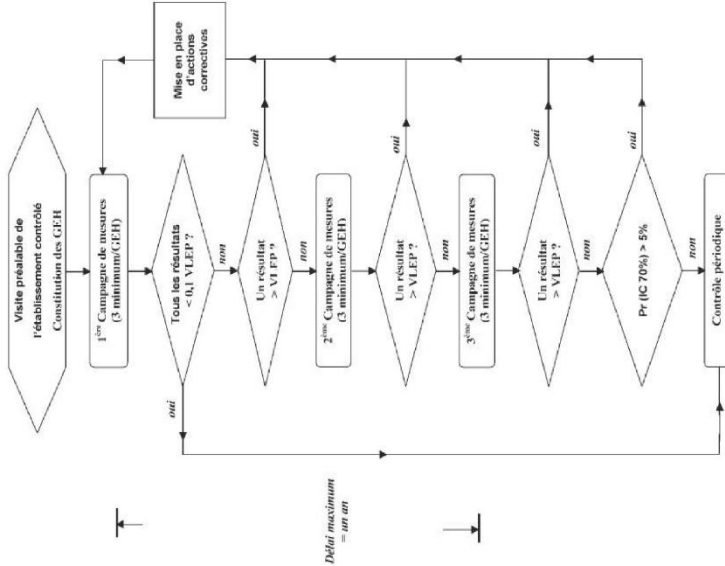
V_{q,0,1} = 0,1 milligramme par mètre cube de R. 4222.10

V_{t,0,5} = 0,5 milligramme par mètre cube de talc

C_q = Concentration en Quartz en mg/m³

C_t = Concentration en Cribobolite en mg/m³

En cas de dépassement des VLEP, l'employeur prend immédiatement les mesures de prévention et de protection propres à assurer la protection des travailleurs.





SP 358 H C2

4 – RESULTATS DES MESURES

GEH A Bascule – conducteur d'engin

Valeurs mesurées (données brutes)

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

Date	Mesure	Temps de port d'EPPI (min)	Moyenne	Concentration de Quartz (mg/m ³)	Moyenne de Quartz (mg/m ³)	Concentration de Cristobalite (mg/m ³)	Moyenne de Cristobalite (mg/m ³)	Concentration de Tridymite (mg/m ³)	Moyenne de Tridymite (mg/m ³)
21/04/2015	Bascule – conducteur d'engin	8:38	SO	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
	Banc de constitution		SO	0,110	0,014	0,002	0,014	0,003	0,003
	Banc de constitution		SO						
23/04/2015	Bascule – conducteur d'engin	8:05	SO	0,115	0,015	0,004	< 5	< 5	< 5
	Banc de constitution		SO	0,118	0,015	0,003	0,014	0,004	0,003
	Banc de constitution		SO						
23/04/2015	Bascule – conducteur d'engin	9:23	SO	0,823	0,019	0,002	< 5	< 5	< 5
	Banc de constitution		SO	0,109	0,014	0,014	0,002	0,014	0,002
	Banc de constitution		SO						

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

Résultats (données pondérées sur 8h de travail)

Nom	Poussières totales			Quartz			Cristobalite			Tridymite		
	VLEP (mg/m ³)	Expo (h) avec EPPI	Expo (h) sans EPPI	VLEP (mg/m ³)	Expo (h) avec EPPI	Expo (h) sans EPPI	VLEP (mg/m ³)	Expo (h) avec EPPI	Expo (h) sans EPPI	VLEP (mg/m ³)	Expo (h) avec EPPI	Expo (h) sans EPPI
Stephane RAPPRAY	5	0,13	SO	0,1	< 5	SO	0,05	< 5	SO	0,05	< 5	SO
M		0,119	SO	0,003			0,003			0,003		
Stephane RAPPRAY	5	0,221	SO	0,1	0,004	SO	0,05	< 5	SO	0,05	< 5	SO
M		0,119	SO	0,003			0,003			0,003		
Stephane RAPPRAY	5	0,279	SO	0,1	0,004	SO	0,05	< 5	SO	0,05	< 5	SO
M		0,119	SO	0,003			0,003			0,003		

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

Notes 2 : la limite de quantification

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

Détermination de la C_{en}

Rappel 1: C_{en} = Concentration - C_q - C_c - C_t

Rappel 2: C_{en} = Concentration - C_q - C_c - C_t

Bénéficiaire d'engin	C _{en} VLEP (mg/m ³)	C _{en} Quartz + Cristobalite + Tridymite VLEP (mg/m ³)	C _{en}
21/04/2015	0,21	0,003	0,21
23/04/2015	0,25	0,004	0,25
23/04/2015	0,98	0,004	0,98

Détermination de la VLE

Rappel 1: VLE = C_{en} + C_q + C_c + C_t

Rappel 2: VLE = C_{en} + C_q + C_c + C_t

NOM	dir	C _{en} 5	C _q 0,1	C _c 0,05	C _t 0,05	VLE
Stephane RAPPRAY	dir machine	0,002	+			0,002
						SO
						4%
						de la VLE
Stephane RAPPRAY	Site machine	0,105	0,018	+		0,123
						SO
						14%
						de la VLE
Stephane RAPPRAY	Site machine	0,105	0,010	+		0,235
						SO
						24%
						de la VLE

Rapport n° 108 / 17

ENR02018-11

Page 7 sur 9

5 – COMMENTAIRES

SP 358 H C2

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

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

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

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

Rapport n° 108 / 17

ENR02018-11

Page 8 sur 9



6 - CONDITIONS PARTICULIÈRES DES PRÉLEVEMENTS

(Hors champ d'accréditation) SP 358 14 C2

GEH A Basalte+ conducteur d'engin

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

Annexes

Rédacteur du rapport : Stéphanie LOISEAU

Service
management
Jean-
François
LUCREUX
Géomètre
Cofretec
10211-52-14509

Rapport n° 108 / 17

ENS-0218-11

Page 9 sur 9

Zone	Fonction de travail	Nom	CTP 10	Compte	Durée min	Volume d'air m ³	Charge en mg	Alvéoles en mg/m ³	Concentration ALV avec ou ss EPI	Concentration ss EPI
A	Bascule + conducteur d'engin	Stéphane RAFFRAY	CW156	15288	518	5,18	1,500	0,290	150.000	470.000
A	Bascule + conducteur d'engin	Stéphane RAFFRAY	B05	15268	485	4,85	2,500	0,515	250.000	470.000
A	Bascule + conducteur d'engin	Stéphane RAFFRAY	D03	15291	572	5,72	4,700	0,822	470.000	470.000

Réalisé par : Thibault ROUSSELIN

ENR-0218-11

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

Date des mesures

SIR : HENANSAL

358/14

Carrière de l'Ouest



FICHE DE CONCENTRATION

FICHE DE PESÉES



Code : 358/14

Site : HENANSAL

Carrière de l'Ouest

Pesées réalisées par : Thibault ROUSSELIN

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

Tous les poids sont en milligrammes

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



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

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

DOSAGES DE QUARTZ

Application de l'Arrêté du 15 décembre 2009

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

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

Tritymite		Chisobalite		Quartz		Possidères alvéolaires		Bascule + conducteur d'engin	
VLEP mg/m3	L'expo 8h avec EPI	VLEP mg/m3	L'expo 8h avec EPI	L'expo 8h avec EPI	L'expo 8h sans EPI	L'expo 8h avec EPI	L'expo 8h sans EPI	Stéphane RAFFRAY	Stéphane RAFFRAY
SO	< lq	SO	< lq	SO	< lq	SO	0,312	Stéphane RAFFRAY	Stéphane RAFFRAY
SO	< lq	SO	0,05	SO	0,1	SO	0,521	Stéphane RAFFRAY	Stéphane RAFFRAY
SO	< lq	SO	0,05	SO	0,004	SO	0,979	Stéphane RAFFRAY	Stéphane RAFFRAY

ENR-0218-11

Recapitulatif des résultats de mesures par CEH



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

ENR-0218-11
Page 1 sur 2

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

Zone A - Bascule + conducteur d'engin	N° de CIP	N° de coupelle	
Code client : 358/14	NF X 43-262	15268	2,500 mg
Masse de la fraction alvéolaire	XP X 43-243	BO5	0,018 mg
Masse de quartz	XP X 43-243		0,016 mg
Limite de quantification	XP X 43-243		0,720 %
Taux de quartz	XP X 43-243		
Observations :			



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

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



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

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

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

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

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

ENR-0218-11
Page 2 sur 2



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

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



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

DOSAGES DE CRISTOBALITE

Application de l'Arrêté du 15 décembre 2009

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

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

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

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

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

ENR-0218-11
Page 1 sur 2



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

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



Association n° 21224
Permis d'exploiter sur www.ofres.fr

Zone A - Bascule + conducteur d'engin	N° de coupelle	15291
Code client	N° de CIP	DE31
Masse de la fraction alvéolaire	NF X 43-242	4,7 mg
Masse de cristobalite	XP X 43-243	< lq mg
Limite de Quantification	XP X 43-243	< lq mg
Taux de cristobalite	XP X 43-243	< lq %
Observations : < lq = inférieur à la limite de quantification		

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

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

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

ENR-0218-11
Page 2 sur 2



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

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



Association n° 21224
Permis d'exploiter sur www.ofres.fr

DOSAGES DE TRIDYMITÉ

Application de l'Arrêté du 15 décembre 2009

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

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

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

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

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

ENR-0218-11
Page 1 sur 2



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

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

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

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

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