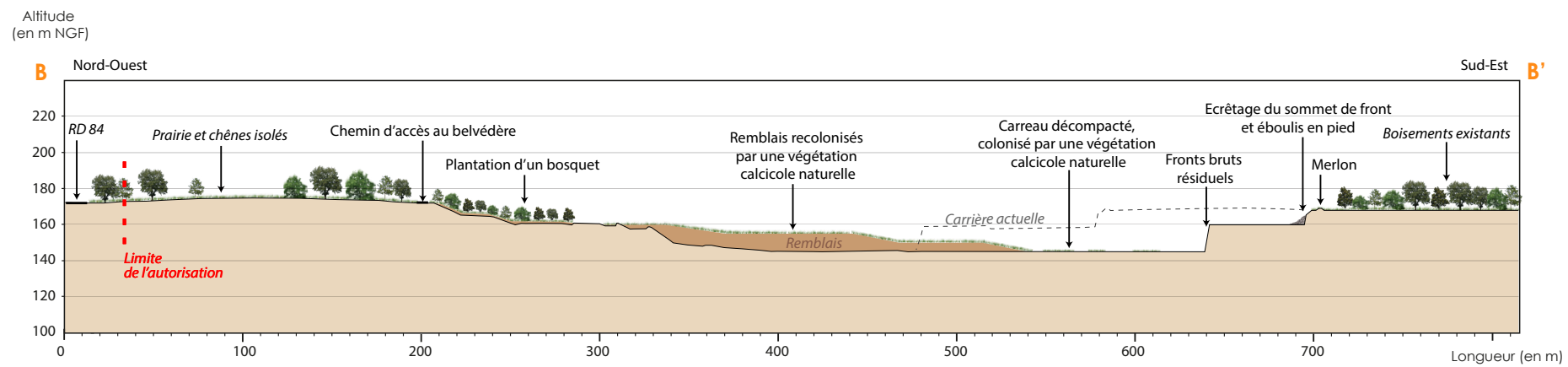
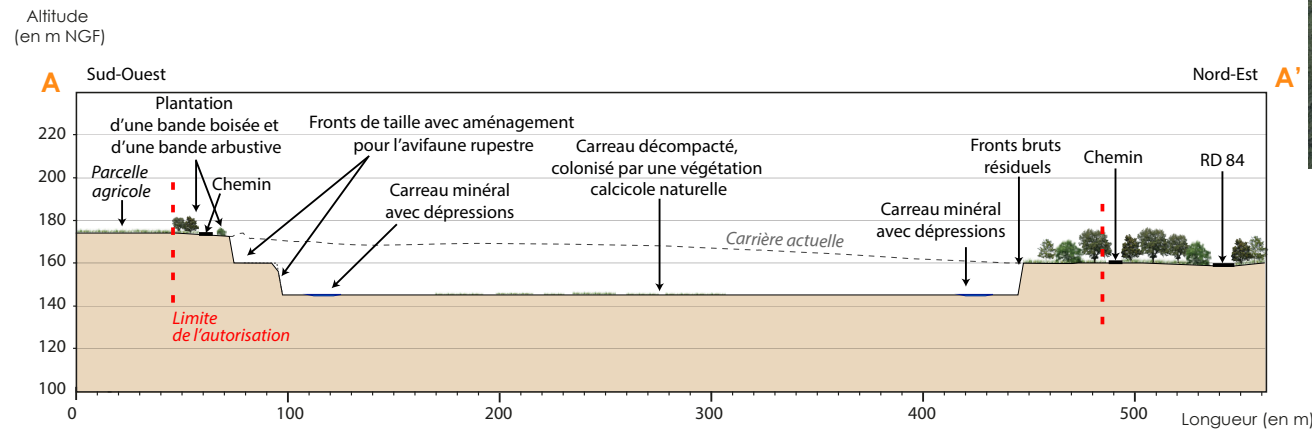
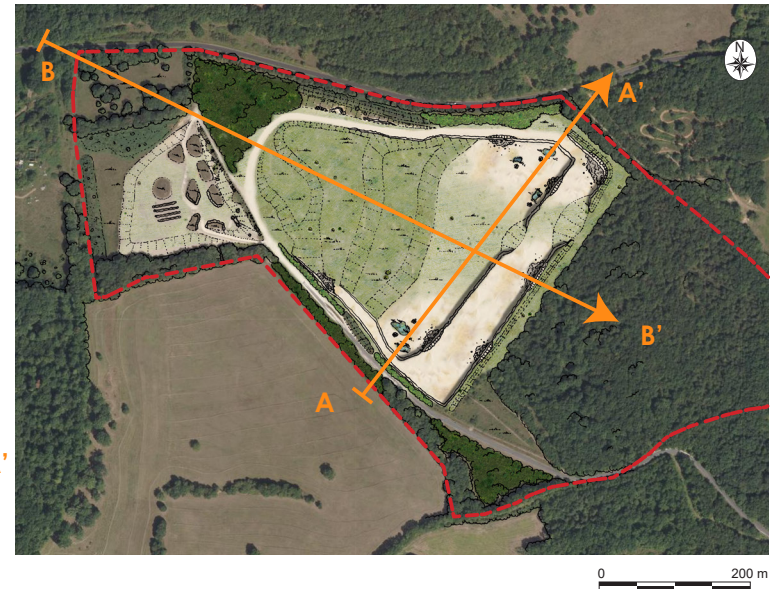


5

PROPOSITIONS DE REAMENAGEMENT DU PROJET

5.2 Coupes topographiques du site réaménagé

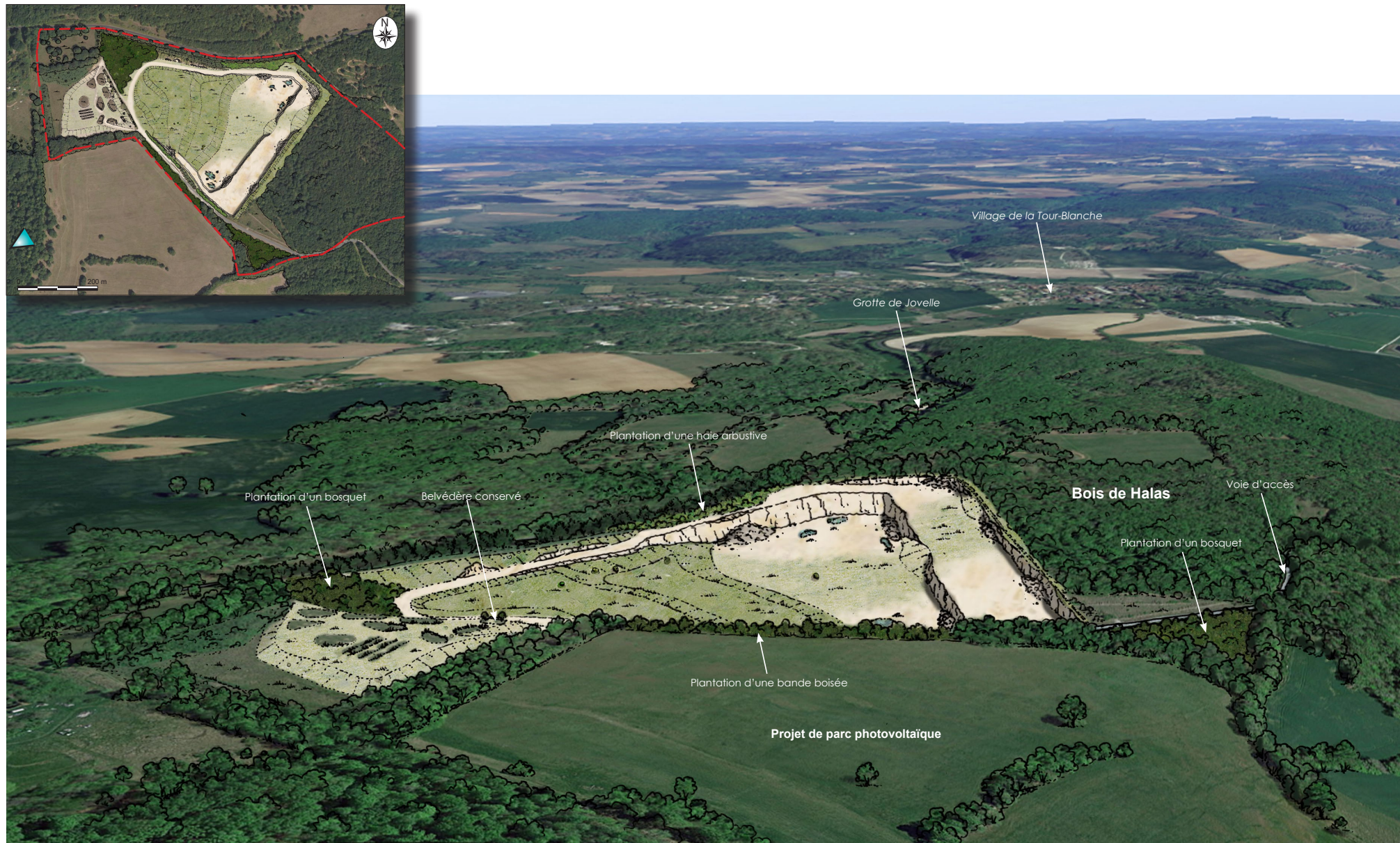
Les vues en coupe ci-dessous permettent de visualiser les travaux de réaménagement prévus et l'aspect du site et de sa topographie, à l'état final.



5

PROPOSITIONS DE REAMENAGEMENT DU PROJET

5.3 Vue aérienne oblique du site réaménagé





SIEGE SOCIAL

3, rue Alfred Roll
75849 PARIS Cedex 17
Tél. 33 (0)1 44 01 47 61
siege@encem.com

www.encem.com



REGION NORD-CENTRE ORLEANS

Pôle 45 - Le Galaxie -
Rue des Châtaigniers
45140 ORMES
Tél. 33 (0)2 38 74 64 36
orleans@encem.com

Paris

3, rue Alfred Roll
75849 PARIS Cedex 17
Tél. 33 (0)1 44 01 47 61
paris@encem.com

REGION GRAND-OUEST NANTES

25, rue Jules Verne
44700 ORVAULT
Tél. 33 (0)2 40 63 89 00
nantes@encem.com

Bordeaux

32, allée d'Orléans
33000 BORDEAUX
Tél. 33 (0)5 56 81 90 82
bordeaux@encem.com

REGION GRAND-EST NANCY

Technopôle Nancy - Brabois
5, allée de la Forêt de la Reine
54500 VANDOEUVRE-LES-NANCY
Tél. 33 (0)3 83 67 62 32
nancy@encem.com

Strasbourg

27, avenue de l'Europe
67300 SCHILTIGHEIM
Tél. 33 (0)3 88 25 00 34
strasbourg@encem.com

REGION SUD-EST MONTPELLIER

385, rue Alfred Nobel - BP 63
34935 MONTPELLIER Cedex 9
Tél. 33 (0)4 99 52 62 52
montpellier@encem.com

Lyon

Parc Club Moulin à Vent - bât. 51 V
33, avenue du Docteur Levy
69693 VENISSIEUX Cedex
Tél. 33 (0)4 78 78 80 60
lyon@encem.com

ANNEXE 6

**RAPPORT DE
MESURES ACOUSTIQUES 2018**

DEFINITIONS GENERALES - GLOSSAIRE

Si tout le monde s'accorde à déclarer que le bruit est un facteur important de dégradation des conditions de vie, sa définition n'en reste pas moins complexe et subjective.

La vibration d'un objet comprime ou détend l'air qui nous entoure, créant des petites variations de pression autour de la pression atmosphérique. Celles-ci sont détectées par l'oreille et se propagent à vitesse constante. C'est le phénomène de propagation de l'onde acoustique. A la manière d'un microphone, l'oreille convertit ces variations de pression en vibrations mécaniques puis en petites variations de courant électrique. Le cerveau interprète alors un son et l'identifie par ses différents paramètres (amplitude, fréquence, durée, ...). La superposition aléatoire des sons perçus peut alors être ressentie comme un bruit, sensation auditive désagréable, voire gênante. Ce dernier ne peut cependant se résumer au seul phénomène physique sus-décrié : ses composantes subjectives et psychosociologiques sont en effet considérables.

Bien qu'étymologiquement l'acoustique soit l'étude des phénomènes auditifs, elle constitue également un chapitre de la physique, traitant des propriétés des sons (émission, propagation, réception) et des techniques qui font intervenir ces phénomènes dans les applications pratiques.

De façon générale, on définit un son ou un bruit comme étant un ébranlement élastique des éléments du milieu dans lequel il se propage (propagation aérienne ou bien solide), ce milieu étant le plus souvent l'air.

De manière analogue à la propagation des ondes à la surface de l'eau, lorsqu'on y a lâché une pierre par exemple, les ondes acoustiques se propagent et chaque point est animé d'un mouvement oscillatoire. Dans ce mouvement, comme dans les vibrations mécaniques, on peut distinguer trois paramètres :

- l'amplitude du mouvement ;
- la vitesse du mouvement ;
- les vibrations de la pression autour de la pression atmosphérique.

Lorsque la source est ponctuelle, et que l'onde sonore peut se propager sans rencontrer d'obstacles, les ondes sont sphériques, mais en général on les considère comme planes à partir d'une certaine distance de la source quand le rayon de courbure devient négligeable.

L'intensité acoustique, qui est le flux moyen d'énergie transmise dans une direction donnée à travers l'unité de surface perpendiculaire à la direction de propagation, varie dans de très grandes proportions, la gamme dynamique comportant plusieurs puissances de 10.

Afin de limiter les décimales et d'avoir des niveaux sonores plus parlants, sur une échelle de valeurs plus restreinte, on utilisera le décibel, échelle logarithmique et les niveaux sonores seront exprimés en dB :

$$L = 10 \log I/I_0$$

Où :

- L** est le niveau d'intensité acoustique ;
- I** est l'intensité acoustique (flux moyen d'énergie transmise dans une direction donnée à travers l'unité de surface perpendiculaire à la direction) ;
- I₀** est l'intensité de référence, correspondant à la plus petite intensité audible.

L'intensité acoustique est reliée à la variation de pression autour de la pression atmosphérique par la relation :

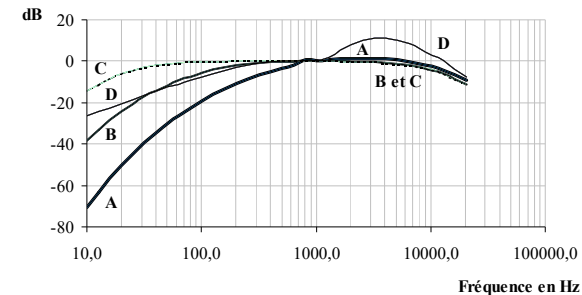
$$I = p^2 / c$$

Avec :

- c** l'impédance caractéristique de l'air ;
masse volumique de l'air ;
- c** célérité du son

L'intensité acoustique étant difficilement mesurable, le sonomètre, appareil de mesure du bruit, restitue les variations de pressions captées par le microphone.

Ci-dessous sont présentées les courbes de pondération. L'oreille humaine atténue fortement les fréquences graves et est sensible aux aigus. Pour corriger cet effet, on applique le filtre de pondération A qui reproduit la sensibilité de l'oreille. Les résultats s'expriment alors en dB (A).



La fréquence caractérise la hauteur du son. Elle s'exprime en Hertz (Hz), c'est-à-dire le nombre de cycles de variations de pressions par seconde (s^{-1}). Un bruit est décrit par une multitude de fréquences simultanées. La gamme audible s'étend de 20 Hz à 20 kHz. L'analyse fréquentielle permet de déterminer dans quelles fréquences le bruit est prépondérant.

L'intensité et la durée de l'émission d'un bruit sont des paramètres importants pour déterminer l'impact du bruit sur l'environnement humain.

Courbe de pondération (A)

Les courbes de pondération sont obtenues par comparaison de sensations acoustiques subjectives de fréquence variable à la sensation d'un son de fréquence 1000 Hz.

De même que le seuil d'audibilité est défini par une courbe sur laquelle la sensation sonore au moment précis où elle commence est partout la même, il est possible de tracer les autres courbes obtenues par des essais d'audition comparatifs, de même niveau sonore, qui définissent les différents échelons de la sensation sonore.

La courbe A utilisée très souvent pour caractériser un bruit par un seul chiffre, en dB(A), accuse une très forte atténuation des fréquences basses : 30 dB à 50 Hz, 19 dB à 100 Hz, elle reproduit le manque de sensibilité de l'oreille humaine à ces fréquences.

dB(A)

C'est la représentation par un seul nombre du niveau de pression sonore perçu exprimé en dB, correspondant à l'émission de la source. Il s'obtient en faisant la somme logarithmique des énergies relatives pondérées A contenues dans, par exemple, toutes les octaves.

L'oreille perçoit mal les fréquences graves. Il s'agit là d'une caractéristique physiologique dont il convient de tenir compte lorsqu'on effectue des mesures. Un sonomètre a une sensibilité identique quelle que soit la fréquence. C'est ainsi que les acousticiens ont mis au point une courbe de pondération, qui permet de mesurer des niveaux de pression acoustique selon la sensibilité de l'oreille. Le niveau de pression acoustique s'exprime alors en dB(A).

Niveau de pression acoustique (NF S 31-057)

Dix fois le logarithme décimal du rapport du carré d'une pression acoustique efficace au carré d'une pression acoustique de référence (20 Pa, moyenne du seuil d'audibilité). Il est noté L_p et s'exprime en décibels :

$$L_p = 10 \times \log \left(\frac{p}{p_0} \right)^2$$

Le niveau de pondération utilisé ou la largeur de fréquences d'analyse doit être précisé, par exemple : niveau de pression acoustique pondéré A, noté L_{pA} , niveau de pression acoustique par bande d'octave, par bande de tiers d'octave etc.

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A (NF S 31057)

Valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu stable qui, au cours d'une période spécifiée T, a la même pression acoustique moyenne quadratique qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps, il est défini de la façon suivante :

$$L_{Aeq}(T) = 10 \times \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \times \int_{t_1}^{t_2} \left(\frac{p_A(t)}{p_0} \right)^2 dt \right]$$

Où :

$L_{Aeq}(T)$ est le niveau de pression, en décibels pondérés A, déterminé pour un intervalle de temps T, qui commence à t_1 et se termine à t_2 .

p_0 est la pression acoustique de référence (20 μ Pa),

$p_A(t)$ est la valeur instantanée de la pression acoustique pondérée A.

Indices statistiques L_n (n = 1; 10; 50; 90 ou 99)

Niveau sonore en dB(A) atteint ou dépassé pendant n % du temps de mesure.

Leq partiel

Niveau de pression acoustique équivalent d'une source spécifique sur un intervalle d'observation spécifié et ramené à cet intervalle d'observation, exprimé en décibels.

Indicateur d'émergence de niveau (E) (NF S 31-010)

Les indicateurs acoustiques sont destinés à fournir une description simplifiée d'une situation sonore complexe. L'indicateur préférentiel est l'émergence en niveau global pondéré A. Elle est évaluée en comparant le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit ambiant, en présence du bruit particulier objet de l'étude, avec le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit résiduel, tels que déterminés au cours de l'intervalle d'observation :

$$E = L_{Aeq,Tpart} - L_{Aeq,Trés}$$

Où :

E est l'indicateur d'émergence de niveau ;

$L_{Aeq,Tpart}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit ambiant, déterminé pendant les périodes d'apparition du bruit particulier considéré, objet de l'étude, dont la durée cumulée est T_{part} ;

$L_{Aeq,Trés}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit résiduel, déterminé pendant les périodes de disparition du bruit particulier considéré, objet de l'étude, dont la durée cumulée est $T_{rés}$.

Niveau de puissance acoustique (NF S 31-027)

Dix fois le logarithme décimal du rapport d'une puissance acoustique efficace à une puissance acoustique de référence ($w_0 = 10^{-12}$ W). Il est noté L_w et s'exprime en décibels

$$L_w = 10 \times \log \left(\frac{w}{w_0} \right)$$

Le niveau de pondération utilisé ou la largeur de fréquences d'analyse doit être précisé, par exemple : niveau de puissance acoustique pondéré A, noté L_{wA} , niveau de puissance acoustique par bande d'octave, par bande de tiers d'octave etc. La puissance acoustique caractérise une source sonore alors que la pression acoustique est définie en un point de l'espace. La relation entre L_p et L_w dépend de la directivité de la source et des caractéristiques de la propagation entre la source et le point mesuré.

Bruit de fond (NF S 31-027)

Bruit émis par l'ensemble des sources autres que celles mises en essai.

Bruit résiduel (NF S 31-057)

Bruit qui subsiste quand un ou plusieurs bruits spécifiques qui contribuent normalement de façon significative au bruit de fond sont supprimés.

Bruit ambiant (ou bruit résultant)

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé des bruits émis par toutes les sources proches ou éloignées (bruit résiduel + bruit particulier).

Bruit particulier (ou bruit engendré par une source particulière)

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée par des analyses acoustiques et qui peut être attribuée à une source particulière.

Bruit impulsionnel

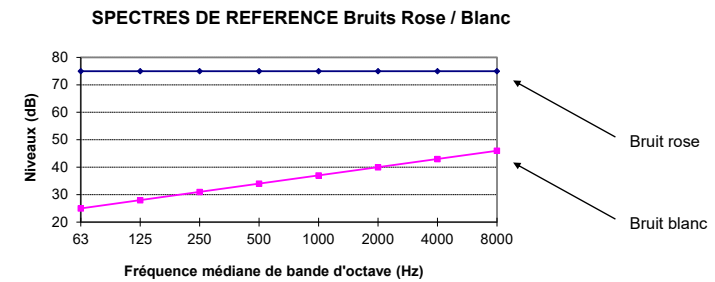
Bruit consistant en une ou plusieurs impulsions d'énergie acoustique ayant chacune une durée inférieure à 1 s et séparée par des intervalles de temps de durée supérieures à 0,2 s.

Bruit rose

Bruit dont le niveau est indépendant de la fréquence, donc constant sur tout le spectre. C'est un bruit normalisé, qui a une énergie constante par bande d'octave et qui est utilisé dans la réglementation pour simuler les bruits aériens émis dans les bâtiments, ainsi que les bruits d'avions.

Bruit blanc

Bruit dont le niveau augmente de 3 dB par doublement de fréquence.



Indice d'affaiblissement acoustique (R)

Un type de paroi peut être caractérisé par son indice d'affaiblissement acoustique R exprimé en dB(A) pour un spectre de bruit rose ou routier. Les indices d'affaiblissement R des différents éléments constituant la paroi (exemple : partie opaque et vitrée d'une façade) ainsi que les caractéristiques du local contribuent à l'obtention du R_{nat} imposé.

Intervalle de mesurage

Intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique pondérée A est intégrée et moyennée.

Intervalle d'observation

Intervalle de temps au cours duquel des mesurages sont effectués en continu ou par intermittence.

Intervalle de référence

Intervalle de temps retenu pour caractériser une situation acoustique.

La **tonalité marquée** est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octaves les plus proches atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau 1 pour la bande considérée :

63 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 6,3 kHz
10 dB	5 dB	5 dB

Indice de pointe (méthode "expertise") : nombre d'événements de durée limitée dont le niveau dépasse un niveau donné pendant une période donnée.

Facteur d'impulsionnalité (méthode "expertise") : différence entre le niveau maximal d'un bruit mesuré avec une durée d'intégration faible (ex 125 ms) et le niveau du même bruit avec une durée d'intégration plus importante (ex : 1 s).

Sources ponctuelles

Les sources ponctuelles sont des sources sonores dont les dimensions sont très faibles comparées à la distance séparant les sources des points de réception.

On peut citer par exemple les installations de traitement fixes (crible, broyeur, scalpeurs, etc.) ou les groupes mobiles de concassage, les bouches d'aération, les pompes, les moteurs divers, ainsi que les engins d'extraction.

Sources linéaires

Les sources linéaires sont des sources sonores émettant dans une seule direction, ses dimensions dans les deux autres directions orthogonales étant minimales comparées à la distance aux points de réception.

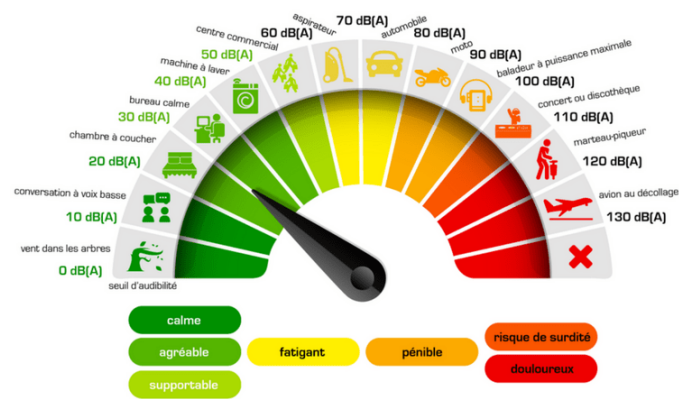
On pourra citer en exemple les pipelines, les bandes transporteuses ou les voies de circulation à l'intérieur d'un site industriel.

Sources surfaciques

Les sources surfaciques sont des sources bidirectionnelles (dans deux directions perpendiculaires), la dimension dans la troisième direction perpendiculaire étant négligeable par rapport à la distance entre la source et les points de réception.

On peut citer en exemple les sources bardées et capotées ou encore les parkings couverts.

QUELQUES REFERENCES DE NIVEAUX SONORES POUR SE REPERER



RAPPORT DE METROLOGIE

CONTROLE DES NIVEAUX SONORES ET EMERGENCES

CARRIERE DE CALCAIRE

COMMUNE DE LA TOUR BLANCHE - CERCLES

LIEU-DIT "LE BOIS DE HALAS"

(DEPARTEMENT DE LA DORDOGNE)



GROUPE MEAC SAS

Usine MEAC
24320 BOURG DES MAISONS

Téléphone Responsable de site : 05 53 91 92 89

ENCEM T.19.24.6464

AVRIL 2018



SOMMAIRE

	Page
1- OBJET DU RAPPORT.....	3
2- MESURES DES NIVEAUX SONORES	3
2 -1. INTRODUCTION	3
2 -2. REGLEMENTATION	3
2 -3. BUTS DES MESURES	5
2 -4. LOCALISATION DES POINTS DE MESURE	5
2 -5. SOURCES SONORES PRESENTES SUR LE SITE.....	7
2 -6. RESULTATS ET CONCLUSIONS.....	7
 ANNEXE 1: METHODOLOGIE ET CONDITIONS DES MESURES.....	 9
ANNEXE 2: CHRONOGRAMMES DES MESURES DE BRUIT	15

1- OBJET DU RAPPORT

Dans le cadre du suivi environnemental du fonctionnement de sa **carrière** de calcaire au lieu-dit « Bois de Halas » sur les communes de **Cercles** et **La Tour Blanche** (département de la Dordogne) le Groupe **MEAC** a mandaté ENCEM pour procéder aux **mesures de bruit** dans l'environnement.

ENCEM a donc effectué une campagne de mesures de bruit le **17 avril 2018**.

La campagne visait à évaluer l'émergence sonore induite par le fonctionnement de la carrière au droit du voisinage le plus proche.

Ce rapport présente les résultats de la campagne de mesures.

2- MESURES DES NIVEAUX SONORES

2 -1. INTRODUCTION

Pour quantifier le bruit tout en se rapprochant de la sensibilité de l'oreille humaine, on utilise un appareil de mesure (sonomètre) qui effectue une pondération automatique avec un filtre correspondant à une courbe d'atténuation en fréquence bien définie pour reproduire la sensibilité de l'oreille. Il s'agit de décibels pondérés (A) ou dB (A).

2 -2. REGLEMENTATION

Concernant le bruit (article 22.1), l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié relatif aux exploitations de carrières renvoie aux dispositions de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997, relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement, qui fixe des valeurs seuils en émergences et des niveaux limites à respecter en certains points de contrôle.

Ces conditions imposent la réalisation des mesures de bruit suivant une certaine méthodologie et guident le choix de la localisation des points de contrôle.

L'article 3 de l'arrêté du 23 janvier 1997 précise que :

« L'installation est construite, équipée et exploitée de façon que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou soléenne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci ».

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

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

« L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limite de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergences admissibles. Les valeurs fixées par l'arrêté préfectoral d'autorisation ne peuvent excéder 70 dB(A) pour la période jour et 60 dB(A) pour la période nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite. »

Dans le cas présent, l'arrêté préfectoral du 20 janvier 1994 ne fixe aucune disposition particulière concernant les niveaux limites de bruit à respecter.

Les mesures (réalisées dans des conditions représentatives du fonctionnement normal de la carrière et de l'installation mobile de traitement) sont destinées en particulier à apprécier le respect des valeurs limites d'émergence dans les zones où elle est réglementée (zones habitées les plus proches).

Les mesures sont réalisées selon la méthode définie par l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997.

L'émergence est définie comme étant « la différence entre les niveaux de pression continue équivalents pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence de bruit généré par l'établissement) ». Les **zones à émergence réglementée** représentent :

- « l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existants à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse),
- les zones constructibles définies par les documents d'urbanisme opposables au tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation,
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles ».

Compte tenu des documents d'urbanisme en vigueur sur les communes aux abords du site (cartes communales à Cercles et à La Tour Blanche), les plus proches zones actuellement habitées constituent les zones à émergence réglementée (ZER).

2 -3. BUTS DES MESURES

Les mesures^a ont consisté à enregistrer **en période diurne**, d'une part, **les niveaux sonores ambiants** – c'est-à-dire lorsque la carrière était en fonctionnement - et d'autre part, **les niveaux sonores résiduels** – c'est à dire lorsque la carrière était à l'arrêt - au droit des habitations les plus proches. La comparaison des valeurs des niveaux sonores retenus en chaque point permet de calculer la différence et de conclure sur l'émergence sonore liée au fonctionnement de la carrière s'il y a lieu. Les mesures à l'arrêt ont été faites durant la pause déjeuner entre 12h00 et 13h30.

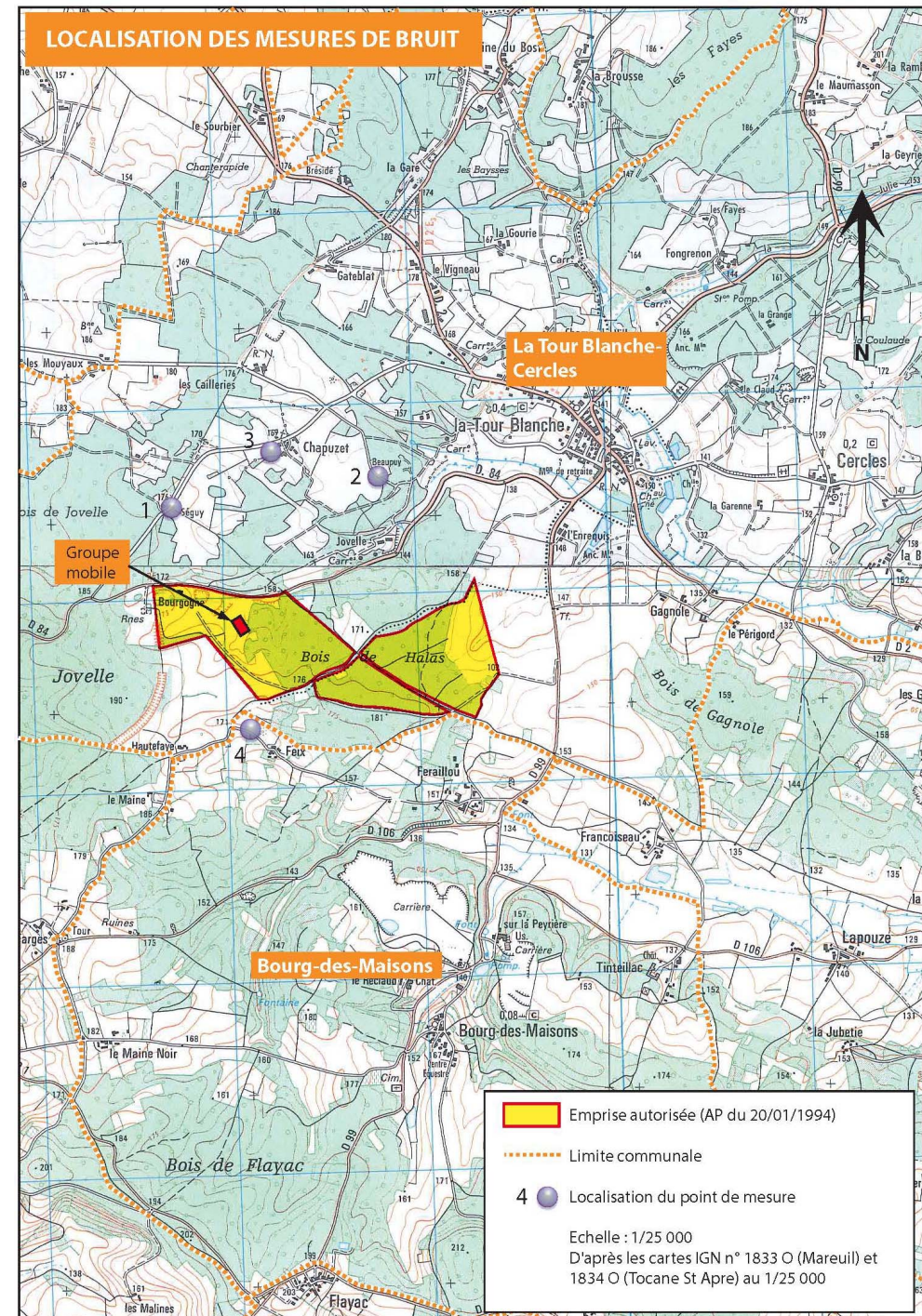
Les résultats des mesures sont présentés au paragraphe 2.6.

2 -4. LOCALISATION DES POINTS DE MESURE

La localisation des points de mesures (cf. carte de localisation page 6) est :

- ➔ Point 1 : maison au lieu-dit « Séguy » à environ 400 m au nord de l'emprise de la carrière. Le groupe mobile, situé sur le 1^{er} gradin de la carrière se trouvait un peu plus éloigné, à environ 750 m,
- ➔ Point 2 : habitation de « Beaupty » à environ 750 m au nord-est de la carrière autorisée et à environ 1000 m de la zone actuellement exploitée,
- ➔ Point 3 : plus proche habitation au lieu-dit « Chapuzet » à environ 750 m au nord de la carrière et 930 m de la zone d'implantation du groupe mobile,
- ➔ Point 4 : maison la plus proche du hameau de « Feix » à 180 m au sud de l'emprise mais à environ 550 m de la zone exploitée. Ce point se trouve également au nord de la carrière Malville – Lafarge. Sa situation permet de le considérer également représentatif du hameau de « Hautefaye » tout proche.

^a La méthodologie de mesurage est présentée en annexe 1 du présent rapport.



2 -5. SOURCES SONORES PRESENTES SUR LE SITE

Le jour des mesures, les sources sonores sur le site étaient celles classiquement présentes pour l'exploitation de la carrière, à savoir :

- ➔ reprise du gisement à la pelle hydraulique et chargement de la trémie recette de l'installation mobile de traitement,
- ➔ scalpage, concassage et criblage des matériaux dans l'installation mobile,
- ➔ reprise au chargeur des matériaux pour le chargement des camions d'évacuation,
- ➔ circulation d'un tombereau,
- ➔ camions d'évacuation.

Il n'y avait ni opération de décapage ni préparation de tir de mines (foration).

La carrière a fonctionné de 8h30 à 12h00 et de 13h30 à 18h00.

En périphérie du site, les autres sources de bruit proviennent de la circulation routière (plus ou moins lointaine suivant les points de contrôle), du passage d'avions (à haute altitude), de la faune locale (oiseaux, insectes), d'abolements de chiens, des activités domestiques dans les habitations... Les activités de la carrière Malville-Lafarge (extraction, installation, déversement de matériaux, bips de recul, ...) n'étaient pas perçues (notamment depuis Feix).

2 -6. RESULTATS ET CONCLUSIONS

Les mesures ont été réalisées conformément à la norme AFNOR NF S 31-010 (Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement). La durée des mesures (intervalle de mesurage) est de 30 minutes au minimum en général de façon à intégrer correctement les sources sonores du secteur et les cycles de fonctionnement de l'établissement.

Les enregistrements sonores réalisés en continu peuvent intégrer des sources sonores artificielles ou naturelles dont certaines peuvent être jugées comme non représentatives de la situation sonore habituelle du lieu. Les enregistrements sonores effectués sur le site ont donc fait l'objet, d'un repérage des sources sonores identifiées par l'opérateur puis d'un traitement, si nécessaire, à l'aide du logiciel dBtrait32, pour retenir un niveau sonore caractéristique des lieux ; l'objectif des mesures étant de comparer les valeurs dans des contextes d'enregistrement similaires (cf. annexe 1, § méthodes et grandeurs mesurées).

Les résultats de ces enregistrements sont présentés dans le tableau ci-après et illustrés par les chronogrammes en annexe 2.

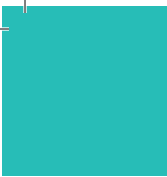
Le jour des mesures, l'activité sur la carrière était faiblement perceptible. En chaque point de contrôle, les niveaux sonores mesurés permettent le respect de la réglementation en matière d'émergence.

TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS DES MESURES DE BRUIT

Sources sonores identifiables : cf. annexe 2

POINT DE MESURE	NIVEAU SONORE ^b AMBIANT (carrière en activité)	NIVEAU SONORE RESIDUEL (CARRIERE A L'ARRET)	EMERGENCE	SEUIL REGLEMENTAIRE	CONSTAT
	L _{Aeq} en dB(A)				
Point 1 : Séguy	L ₅₀ = 33,0	L ₅₀ = 34,0	-	Pas de seuil	Le niveau sonore ambiant en ce point est inférieur à 35,0 dB(A) , valeur seuil en dessous de laquelle la notion d'émergence ne s'applique pas : l'activité est conforme aux prescriptions réglementaires.
Point 2 : Beaupuy	Leq _{traite} = 38,5	Leq = 39	-	+6,0	L'activité est conforme aux prescriptions réglementaires.
Point 3 : Chapuzet	L ₅₀ = 35,5	Leq ₅₀ = 34,5	1,0	+6,0	L'activité est conforme aux prescriptions réglementaires.
Point 4 : Feix	L ₅₀ = 32,5	Leq ₅₀ = 33,5	-	Pas de seuil	Le niveau sonore ambiant en ce point est inférieur à 35,0 dB(A) , valeur seuil en dessous de laquelle la notion d'émergence ne s'applique pas : l'activité est conforme aux prescriptions réglementaires.

^b Les valeurs retenues (avec ou sans traitement) sont indiquées dans les fiches correspondantes (cf. annexe 2). Elles sont arrondies à 0,5 dB(A) près.



**ANNEXE 1: METHODOLOGIE ET
CONDITIONS DES MESURES**

METHODOLOGIE DE MESURAGE

L'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié impose comme méthode de mesurage celle définie dans l'arrêté du 23 janvier 1997. Cet arrêté relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement fixe comme méthodologie de mesure celle définie dans son annexe. Cette méthode est tirée de la norme AFNOR NF S 31-010 de décembre 1996. C'est donc la méthode de "contrôle" définie dans cette norme qui a été appliquée.

MATERIELS DE MESURES

Les instruments de mesure utilisés sont des sonomètres intégrateurs de classe 1 de marque 01dB-Metravib qui répondent aux exigences de la normalisation (normes NFS 31-109 et NFS 31-009 et normes EN60804 et EN60651).

Détail du matériel utilisé lors de cette campagne de mesures

Sonomètre			Microphone		Calibreur ^C	
Type	Classe	n° de série	type	n° de série	type	n° de série
FUSION	1	10961	GRAS 40 CE	226287	CAL 21	2723135054834
FUSION	1	10962	GRAS 40 CE	226282	CAL 21	2723135054835

METHODE ET GRANDEURS MESUREES

Pendant la mesure, le microphone du sonomètre est pointé vers la source et placé à une hauteur de 1,2 à 1,5 mètres du sol. Durant les mesures, le sonomètre est équipé d'une bonnette anti-vent.

Les enregistrements sont réalisés au niveau des plus proches habitations de manière à se placer à des points de contrôle conformes aux dispositions réglementaires.

Ces mesures ont été réalisées en période diurne (7h00 - 22h00) puisque la plage horaire de fonctionnement de la carrière s'inscrit exclusivement dans celle-ci (8h30 - 12h00 et 13h30 - 18h00).

La durée des mesures (intervalle de mesurage) est en général de 30 minutes de façon à intégrer la totalité du cycle de fonctionnement de l'installation.

Les mesures sont effectuées en LAeq(A) : niveau équivalent de pression acoustique d'un bruit fluctuant pondéré exprimé en dB(A) avec repérage également du niveau maximum LpAmax pendant la durée de la mesure.

^C vérifié annuellement.

Le constat de la situation sonore est donné, pour chaque point de mesure, par trois mesures du niveau acoustique en décibels (dB) pondérés avec un filtre de type A - dB(A) :

- une mesure niveau équivalent de pression acoustique Leq (A) d'un bruit fluctuant pondéré exprimé en décibels pondérés (A) ou dB (A),
- une mesure du niveau de pression acoustique maximal pondéré A (Lpmax) pendant la durée de la mesure, en décibels,
- une mesure du niveau de pression acoustique minimal pondéré A (Lmin) pendant la durée de la mesure, en décibels.

La gamme de niveau sonore utilisée dans le cas présent est la gamme 30 -130 dB(A).

Les enregistrements sonores réalisés en continu peuvent intégrer des sources sonores artificielles ou naturelles dont certaines peuvent être jugées comme non représentatives de la situation sonore habituelle du lieu. Les enregistrements sonores effectués sur le site ont donc fait l'objet d'un repérage des sources sonores identifiées par l'opérateur puis d'un traitement, à l'aide du logiciel dBtrait32 de chez 01dB-Metravib, lorsque cela était nécessaire, pour retenir un niveau sonore caractéristique des lieux. C'est ainsi que les sources sonores apparues à une seule reprise et/ou lors d'une seule des deux mesures, en chacun des points, ont été supprimées; l'objectif des mesures étant de comparer les valeurs dans des contextes d'enregistrement similaires.

Conditions météorologiques

Les conditions atmosphériques lors de la campagne de mesure, étaient les suivantes :

Date	Temps	Vent
17/04/2018	Ensoleillé 25 à 27°C	Nul à faible de secteur variable avec quelques rafales plus sensibles

L'estimation qualitative de l'influence de ces conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille suivante où la caractéristique « U » correspond au vent et la caractéristique « T » à la température.

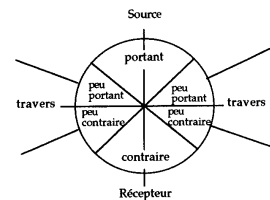
	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5		+	+	++	

- Etat météorologique conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore
- Etat météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore
- Z Effets météorologiques nuls ou négligeables
- + Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore
- ++ Etat météorologique conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore

avec :

- U1 : vent (3 à 5 m/s) contraire au sens source-récepteur
- U2 : vent (1 à 3 m/s) contraire ou vent fort peu contraire
- U3 : vent nul ou vent quelconque de travers
- U4 : vent moyen à faible portant ou vent fort peu portant
- U5 : vent fort portant
- T1 : jour et fort ensoleillement et surface sèche et peu de vent.
- T2 : même condition que T1 mais au moins une est non vérifiée
- T3 : lever du soleil ou coucher du soleil ou (temps couvert et venteux et surface pas trop humide)
- T4 : nuit et (nuageux ou vent)
- T5 : nuit et ciel dégagé et vent faible

Vent :



Vent faible : aucun mouvement, $v < 1$ m/s ; Vent moyen : feuilles d'arbres agitées, $1 \text{ m/s} < v < 3$ m/s ; Vent fort : bruits aérodynamiques – sifflements, $v > 3$ m/s ; pour les mesures de bruit « v » doit être inférieure à 5 m/s.

L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques est présentée pour les mesures de niveau ambiant réalisées sur le site dans les fiches suivantes.

Groupe MEAC
Carrière du Bois de Halas – **LA TOUR BLANCHE – CERCLES** (24)
Rapport de métrologie- Mesures des niveaux sonores

Groupe MEAC
Carrière du Bois de Halas – **LA TOUR BLANCHE – CERCLES** (24)
Rapport de métrologie- Mesures des niveaux sonores



**ANNEXE 2: CHRONOGRAMMES DES
MESURES DE BRUIT**

**Carrière du Bois de Halas – CERCLES et LA TOUR BLANCHE
 1 – Séguy**

Position du sonomètre^d



Influence des conditions météorologiques pendant la mesure en activité

	U	T	Estimation qualitative	Etat météorologique
Période diurne	3	1	-	Etat météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore

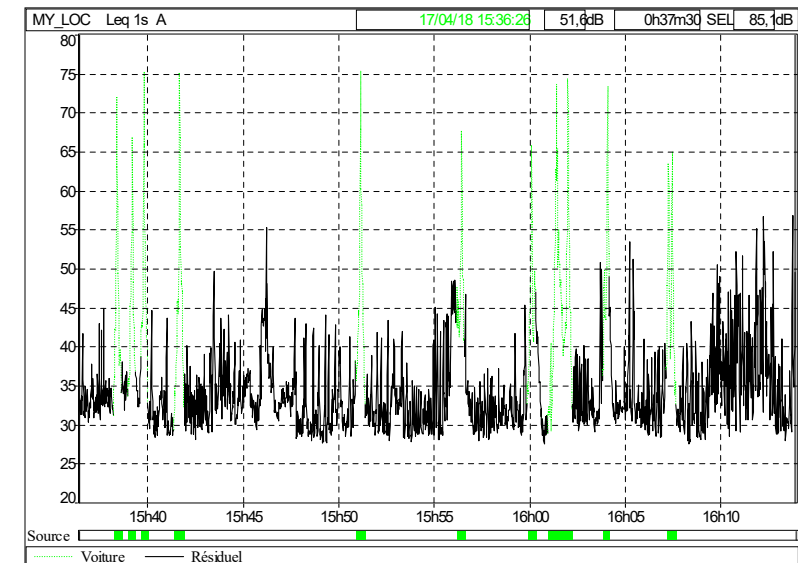
Sources sonores identifiables

Sources extérieures	<ul style="list-style-type: none"> - Chants d'oiseaux - Aboiements - Circulation sur route - Avions en altitude - Activités domestiques chez les riverains
Carrière	Activité peu audible le jour des mesures : chargement du groupe mobile uniquement
Commentaires	Le secteur est calme. La circulation est néanmoins présente et le passage d'avions en altitude fréquent. Le voisin britannique signale qu'il n'a pas de problème par rapport aux bruits de la carrière mais que sa voisine si compte tenu de son état de santé

^d Les photos illustrent la position du sonomètre en ce point de mesure.

**Niveau sonore ambiant diurne
 (avec activité de la carrière)**

ÉVOLUTION TEMPORELLE

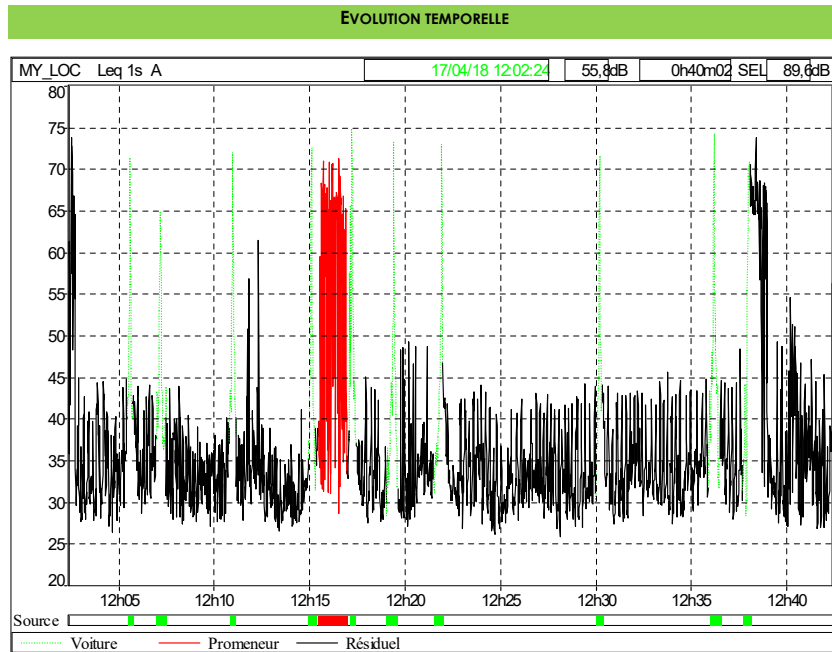


DONNEES DE MESURAGE

Fichier	20180417_153626_161355.cmg				
Lieu	Point 1 BA				
Type de données	Leq				
Pondération	A				
Début	17/04/18 15:36:26				
Fin	17/04/18 16:13:56				
Durée	00:37:30				
	Leq particulier	Lmin	Lmax	L90	L50
Source	dB				
voitures	59,9	29,2	75,3	34,3	43,9
Niveau sonore traité sans les sources repérées (résiduel)	38,1	27,5	56,9	29,1	32,6
Niveau sonore enregistré	51,6	27,5	75,3	29,3	33,2

Compte tenu des caractéristiques de la mesure (écart entre Leq et L₅₀ supérieur à 5 dB(A)), le niveau sonore ambiant retenu est le L₅₀, soit **33,0 dB(A) arrondi**. Le niveau sonore ne dépassant pas 35 dB(A), la notion d'émergence ne s'applique pas. Toutefois, le niveau sonore résiduel mesuré est présenté ci-après à titre indicatif

**Niveau sonore résiduel diurne
(sans activité de la carrière)**



DONNEES DE MESURAGE

Fichier	20180417_120224_124226.cmg				
Lieu	Point 1 BR				
Type de données	Leq				
Pondération	A				
Début	17/04/18 12:02:24				
Fin	17/04/18 12:42:26				
Durée	00:40:02				
	Leq particulier	Lmin	Lmax	L90	L50
Source	dB				
Voiture	61,1	28,4	74,8	33,2	42,7
Promeneur	64,5	28,6	71,2	33,3	63,1
Niveau sonore traité sans les sources repérées (résiduel)	51,9	25,8	73,8	28,8	33,2
Niveau sonore enregistré	55,8	25,8	74,8	29,0	34,0

Compte tenu des caractéristiques de la mesure (écart entre Leq et L₅₀ supérieur à 5 dB(A)), le niveau sonore résiduel retenu est le L₅₀, soit **34,0 dB(A)**.

**Carrière du Bois de Halas – CERCLES et LA TOUR BLANCHE
 2 – Beaupuy**

Position du sonomètre



Influence des conditions météorologiques pendant la mesure en activité

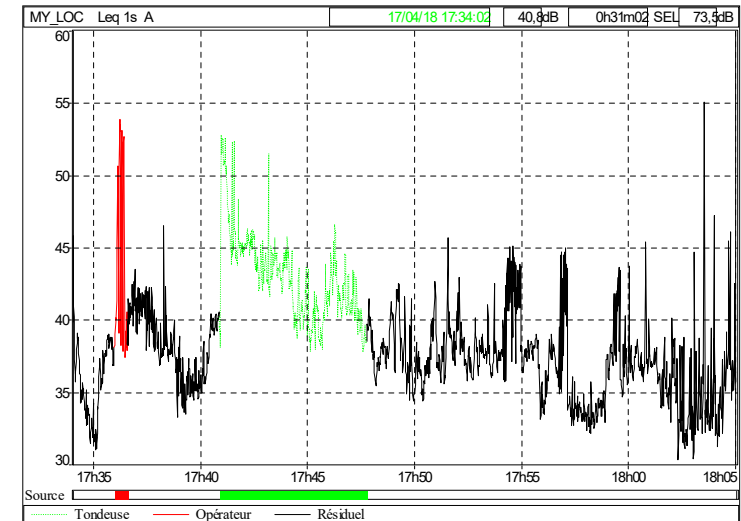
	U	T	Estimation qualitative	Etat météorologique
Période diurne	3	1	-	Etat météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore

Sources sonores identifiables

Sources extérieures	<ul style="list-style-type: none"> - Chants d'oiseaux - Aboiements au loin - Activités domestiques (tondeuse lors de la mesure en activité pendant environ 5'00) - Circulation lointaine ponctuellement - Cloches (mesure en activité) - Tracteur (un peu plus loin lors de la mesure à l'arrêt)
Carrière	Activité non perceptible du fait du travail du tracteur
Commentaires	Secteur très calme mais le jour des mesures, le niveau sonore était très largement influencé par le travail d'un tracteur dans un champ à proximité

**Niveau sonore ambiant diurne
 (avec activité de la carrière)**

ÉVOLUTION TEMPORELLE



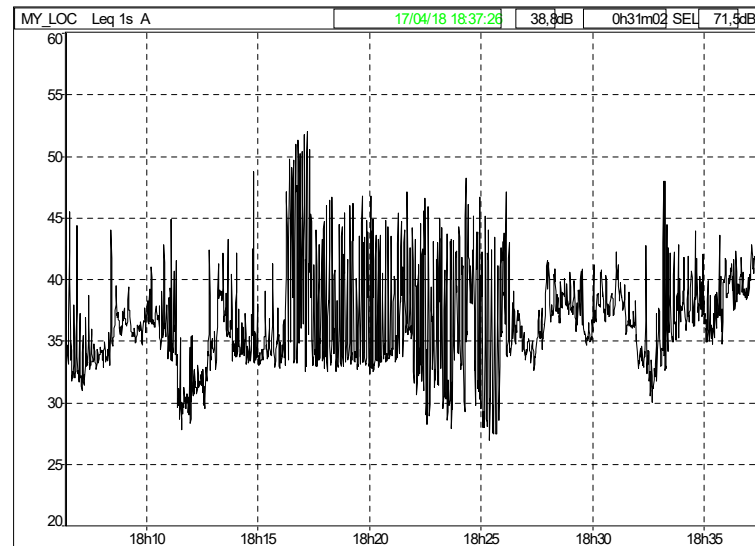
DONNEES DE MESURAGE

Fichier	20180417_173402_180504.cmg				
Lieu	Point 2 BA				
Type de données	Leq				
Pondération	A				
Début	17/04/18 17:34:02				
Fin	17/04/18 18:05:04				
Durée	00:31:02				
	Leq particulier	Lmin	Lmax	L90	L50
Source	dB				
Opérateur	47,9	37,4	53,9	37,7	41,2
Tondeuse	44,2	37,8	52,7	39,2	42,6
Niveau sonore enregistré	40,8	30,4	55,1	33,7	37,9
Niveau sonore traité sans les sources (résiduel)	38,3	30,4	55,1	33,3	37,0

Le niveau sonore ambiant retenu est le Leq traité, soit **38,5 dB(A)**.

**Niveau sonore résiduel diurne
(sans activité de la carrière)**

EVOLUTION TEMPORELLE



DONNEES DE MESURAGE

Fichier	20180417_180625_183727.cmg				
Lieu	Point 2 BR				
Type de données	Leq				
Pondération	A				
Début	17/04/18 18:06:25				
Fin	17/04/18 18:37:27				
Durée	00:31:02				
	Leq particulier	Lmin	Lmax	L90	L50
Source	dB				
Niveau sonore enregistré	38,8	26,9	52,0	32,4	36,1

Le niveau sonore résiduel retenu est le Leq, soit **39,0 dB(A) arrondi**.

**Carrière du Bois de Halas – CERCLES et LA TOUR BLANCHE
 3 – Chapuzet**

Position du sonomètre



Influence des conditions météorologiques pendant la mesure en activité

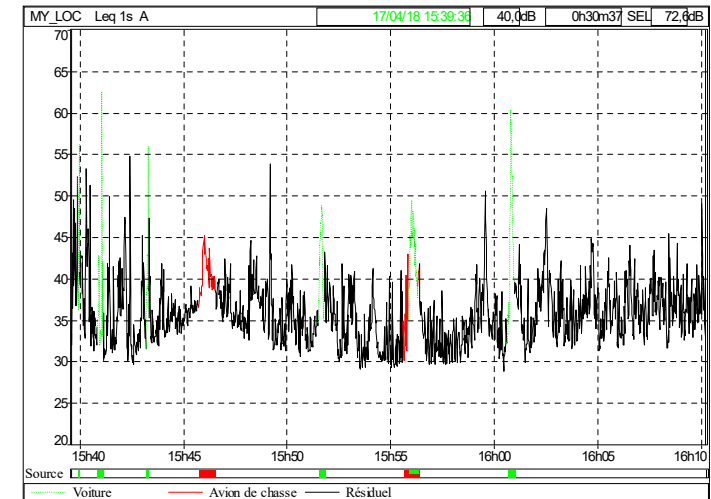
	U	T	Estimation qualitative	Etat météorologique
Période diurne	3	1	-	Etat météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore

Sources sonores identifiables

Sources extérieures	<ul style="list-style-type: none"> - Chants d'oiseaux - Insectes - Aboiements au loin - Circulation sur la route - Avions en altitude et avion de chasse - Activités domestiques plus soutenues lors de la mesure en activité (conversations, jardinage, portières, tondeuse au loin lors de la mesure en activité...)
Carrière	Activité faiblement perceptible : chargement du groupe mobile et groupe mobile très faiblement (bruit plus continu)
Commentaires	Secteur très calme

**Niveau sonore ambiant diurne
 (avec activité de la carrière)**

ÉVOLUTION TEMPORELLE



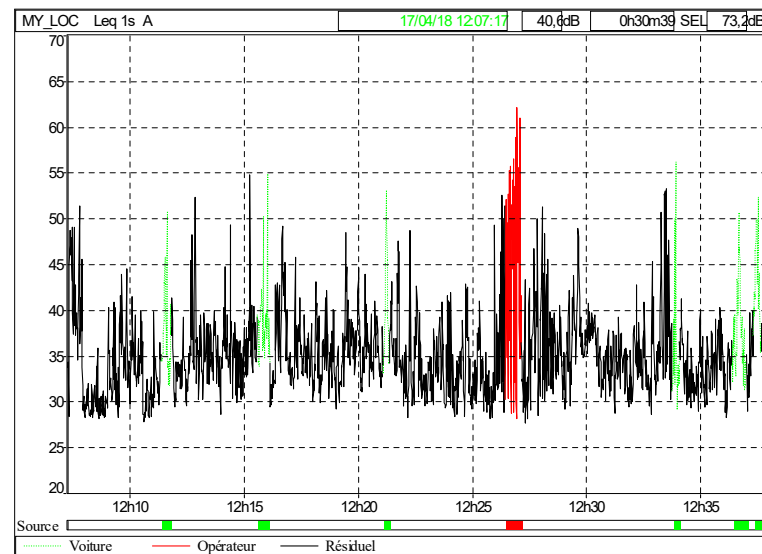
DONNEES DE MESURAGE

Fichier	20180417_153936_161013.cmg				
Lieu	Point 3 BA				
Type de données	Leq				
Pondération	A				
Début	17/04/18 15:39:36				
Fin	17/04/18 16:10:13				
Durée	00:30:37				
	Leq particulier	Lmin	Lmax	L90	L50
Source	dB				
Voiture	48,6	30,1	62,4	33,6	40,5
Avion de chasse	40,5	30,1	45,2	33,1	39,9
Niveau sonore enregistré	40,0	28,8	62,4	31,4	35,3
Niveau sonore traité sans les sources (résiduel)	37,9	28,8	54,7	31,3	35,1

Le L₅₀ a été retenu pour le niveau sonore résiduel. Pour être homogène, c'est le L₅₀ qui est retenu comme niveau sonore ambiant retenu est le L₅₀, soit **35,5 dB(A)**.

**Niveau sonore résiduel diurne
(sans activité de la carrière)**

EVOLUTION TEMPORELLE



DONNEES DE MESURAGE

Fichier	20180417_120717_123756.cmg				
Lieu	Point 3 BR				
Type de données	Leq				
Pondération	A				
Début	17/04/18 12:07:17				
Fin	17/04/18 12:37:56				
Durée	00:30:39				
	Leq particulier	Lmin	Lmax	L90	L50
Source	dB				
Voitures	43,4	29,2	56,1	32,8	37,6
Opérateur	52,1	28,2	62,1	30,3	44,4
Niveau sonore enregistré	40,6	27,6	62,1	30,2	34,5
Niveau sonore traité sans les sources (résiduel)	38,2	27,6	54,7	30,1	34,2

Compte tenu des caractéristiques de la mesure (écart entre Leq et L₅₀ supérieur à 5 dB(A)), le niveau sonore résiduel retenu est le L₅₀, soit **34,5 dB(A)**.

**Carrière du Bois de Halas – CERCLES et LA TOUR BLANCHE
 4 – Feix**

Position du sonomètre



Influence des conditions météorologiques pendant la mesure en activité

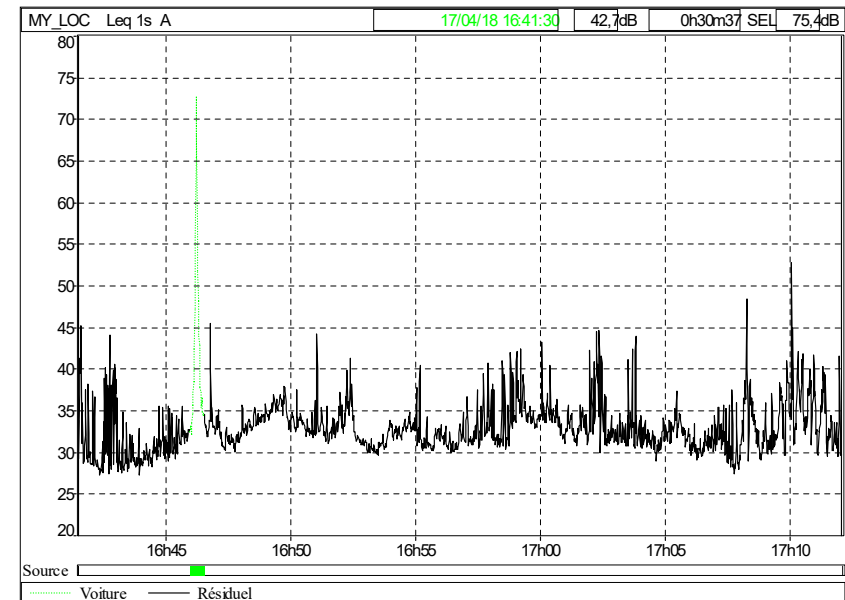
	U	T	Estimation qualitative	Etat météorologique
Période diurne	3	1	-	Etat météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore

Sources sonores identifiées

Sources extérieures	<ul style="list-style-type: none"> - Chants d'oiseaux - Aboiements au loin - Circulation éloignée et ponctuelle. 1 voiture sur le chemin lors de la mesure en activité - Avions en altitude
Carrière	Activité perceptible : chargement des cailloux dans la trémie, groupe mobile, camions sur la piste ... Mais cela reste modéré
Commentaires	Pas de perception de la carrière Malville

**sonore ambiant diurne
 (avec activité de la carrière)**

EVOLUTION TEMPORELLE



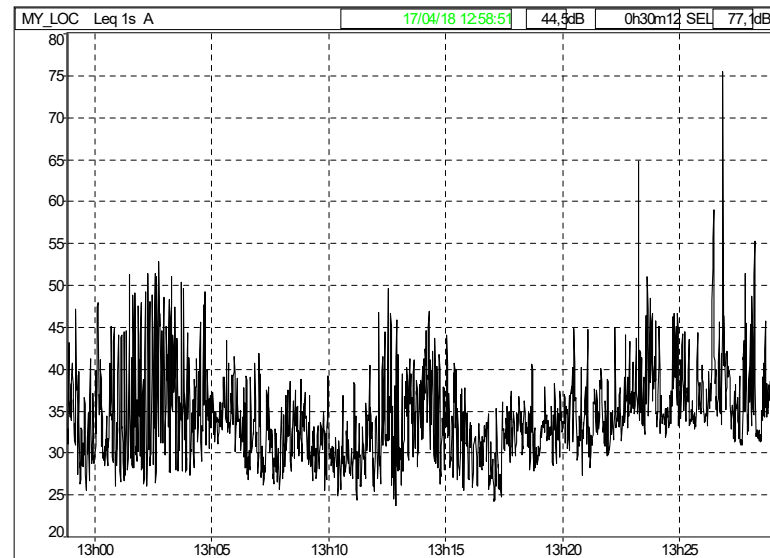
DONNEES DE MESURAGE

Fichier	20180417_164130_171207.cmg				
Lieu	Point 4 BA				
Type de données	Leq				
Pondération	A				
Début	17/04/18 16:41:30				
Fin	17/04/18 17:12:07				
Durée	00:30:37				
	Leq particulier	Lmin	Lmax	L90	L50
Source	dB				
Voiture	59,4	32,2	72,7	33,0	37,7
Niveau sonore enregistré	42,7	27,2	72,7	29,7	32,3
Niveau sonore traité sans les sources (résiduel)	34,2	27,2	52,8	29,7	32,2

Compte tenu des caractéristiques de la mesure (écart entre Leq et L₅₀ supérieur à 5 dB(A)), le niveau sonore ambiant retenu est le L₅₀, soit **32,5 dB(A) arrondi**. Le niveau sonore ne dépassant pas 35 dB(A), la notion d'émergence ne s'applique pas. Toutefois, le niveau sonore résiduel mesuré est présenté ci-après à titre indicatif.

**Niveau sonore résiduel diurne
(sans activité de la carrière)**

EVOLUTION TEMPORELLE



DONNEES DE MESURAGE

Fichier	20180417_125851_132903.cmg				
Lieu	point 4 BR				
Type de données	Leq				
Pondération	A				
Début	17/04/18 12:58:51				
Fin	17/04/18 13:29:03				
Durée	00:30:39				
	Leq particulier	Lmin	Lmax	L90	L50
Source	dB				
Niveau sonore enregistré	44,5	23,7	75,5	28,2	33,5

Compte tenu des caractéristiques de la mesure (écart entre Leq et L₅₀ supérieur à 5 dB(A)), le niveau sonore ambiant retenu est le L₅₀, soit **33,5 dB(A)**.



ENCSEM

votre partenaire conseil environnement

Agence de PARIS et Siège social
3, rue Alfred Roll
75849 PARIS Cedex 17
Tél. 33 (0)1 44 01 47 61
paris@encem.com
siege@encem.com

Agence de NANCY
Technopôle Nancy - Brabois
5, allée de la Forêt de la Reine
54500 VANDEULVRE-LES-NANCY
Tél. 33 (0)3 83 67 62 32
nancy@encem.com

Agence de BORDEAUX
32, allées d'Orléans
33000 BORDEAUX
Tél. 33 (0)5 56 81 90 82
bordeaux@encem.com

Agence d'ORLEANS
Pôle 45 - Le Galaxie -
6 rue des Châtaigniers
45140 ORMES
Tél. 33 (0)2 38 74 64 36
orleans@encem.com

Agence de LYON
Parc Club Moulin à Vent - bât. 51
33, avenue du Docteur Levy
69693 VENISSIEUX Cedex
Tél. 33 (0)4 78 80 60
lyon@encem.com

Agence de NANTES
25, rue Jules Verne
44700 ORVAULT
Tél. 33 (0)2 40 63 89 00
nantes@encem.com

**Agence de MONTPELLIER
et Agence technique**
385, rue Alfred Nobel - BP 63
34935 MONTPELLIER Cedex 9
Tél. 33 (0)4 99 52 62 52
montpellier@encem.com
at@encem.com

Agence de STRASBOURG
27 avenue de l'Europe
67300 SCHILTIGHEIM
Tél. 33 (0)3 88 25 00 34
strasbourg@encem.com

ANNEXE 7

**GÉNÉRALITÉS SUR LES VIBRATIONS
MESURES DE VIBRATIONS
ÉTUDES DES VIBRATIONS TITANOBEL**

Annexe 7 : Généralités sur les vibrations / Résultats des mesures de vibration 2020

CARACTERISATION DU MOUVEMENT VIBRATOIRE ET FORME DU SIGNAL / RESULTATS DES MESURES

RAPPELS MATHÉMATIQUES

1) L'onde de choc

La détonation d'une charge d'explosif dans le sol libère une énergie de choc liée à l'énergie cinétique des gaz. Cette énergie crée autour de la cavité d'explosion des contraintes de traction et de compression qui se propagent dans le sol. En raison de la réponse plus ou moins élastique du terrain cet ébranlement va s'amortir différemment avec le **temps** (temps d'amortissement) et suivant la **distance** (loi d'amortissement).

La perturbation ainsi créée est constituée d'une série d'oscillations présentant des fronts d'onde de nature vibratoire et dont les caractéristiques mécaniques, vitesses, fréquences, accélérations, déplacements sont étroitement liées à la nature du terrain, à sa tectonique, à ses caractéristiques techniques du tir et notamment à la charge unitaire et à la séquence de mise à feu.

On distingue :

- **les ondes longitudinales (L)** ou radiales qui se propagent dans l'axe de propagation, elles sont dites primaires en sismologie.
- **les ondes transversales (T)** qui se propagent dans un plan perpendiculaire au précédent, ce sont des ondes secondaires ou de cisaillement
- **les ondes de surface ou de RALEIGHT (V)** qui se traduisent par un mouvement perpendiculaire à la surface et parallèle à la direction de propagation. Le trajet de ces ondes est complexe, il comprend des réflexions successives sur la surface et les couches de terrain sous-jacentes. La forme de leur signal est souvent tourmentée. Elles sont aussi dénommées "verticales".

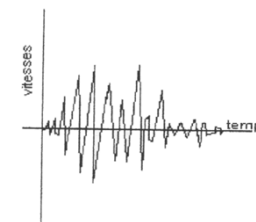
2) Forme mathématique du signal

Le mouvement vibratoire généré par une onde de choc est une fonction périodique complexe dont la **fréquence et l'élongation varient à chaque instant**.

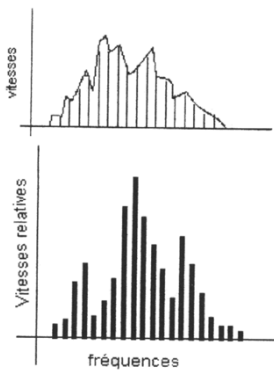
La mesure s'effectue à partir du signal temporel de la vitesse particulière. On détermine la surface du 1/4 d'onde entre deux passages par des maxima. La dérivée première fournit la vitesse, la dérivée seconde l'accélération. À partir de la période et de la vitesse on calcule le déplacement. Des routines mathématiques assez complexes effectuent ce travail. La précision dépend du nombre de routines que le constructeur a retenu pour dans la conception du logiciel de traitement.

3) Représentation de la fonction

Le graphe d'une fonction périodique peut se représenter de plusieurs façons :



La figure ci-contre représente le **signal temporel** : on a porté en abscisse le temps et en ordonnée l'amplitude de la fonction étudiée. Dans le cas de l'étude des effets sismiques des tirs d'explosifs dans le sol cette amplitude est celle des vitesses particulières. En sismologie on utilise les déplacements ou les accélérations.



La figure ci-contre représente **le signal fréquentiel** (ne pas confondre avec le spectre). En abscisse on a porté les fréquences et en ordonnée les amplitudes dominantes (les pics successifs et leurs fréquences associées). Pour les tirs de mines on relie les vitesses particulières¹. On appelle aussi ces fréquences **les pseudo-fréquences**.

Une fonction périodique peut enfin s'écrire sous la forme d'une somme d'expressions trigonométriques (sinus, cosinus) avec des coefficients constants. Ces termes sont aussi périodiques et représentent la fréquence avec laquelle ils sont présents dans la fonction périodique originelle. On a alors un spectre de fréquences.

Cette décomposition se fait souvent par "pas de fréquences" le graphe prend alors l'allure d'un histogramme, c'est **le spectre des fréquences** comme figuré ci-contre.

4) Transformée de Fourier

Un signal est dit mono fréquentiel si au cours de toute sa durée sa fréquence reste constante.



Dans la nature, les signaux mono fréquentiels sont rares. Un signal réel est composé d'une multitude de fréquences qui ne sont pas présentes pendant toute la durée de celui-ci.



D'après Fourier une fonction périodique complexe peut s'écrire sous la forme d'une somme d'expressions trigonométriques (sinus et cosinus) avec des coefficients constants. Ces termes sont aussi périodiques et représentent la fréquence avec laquelle ils sont présents dans la fonction périodique originelle. On a alors un spectre de fréquences obtenu avec un traitement mathématique dû à Fourier.

On utilise une routine mathématique dite « transformée de Fourier ».

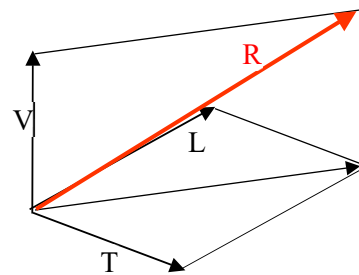
$$y(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos \omega_0 t + b_n \sin \omega_0 t$$

En réalité cette fonction peut être simplifiée si on limite le traitement par exemple de $n = 1$ à $n \approx 250$ au lieu de $n = 1$ à ∞ . C'est la FFT (Fast Fourier Transformer).

5) Vitesse résultante (Vr)

A chaque instant t , les trois géophones des capteurs sismiques indiquent une vitesse L (longitudinale), T (transversale) et V (verticale). La vitesse résultante à ce même instant t correspond à la racine carrée de la somme des carrés de ces trois valeurs.

$$R = \sqrt{L^2 + T^2 + V^2}$$



¹ Vitesse de déplacement du point matériel-image. Analogie : vitesse de déplacement du bouchon du pêcheur à la ligne de bas en haut et de haut en bas au passage d'une vague. A ne pas confondre avec la vitesse de propagation de l'ébranlement (vitesse sismique C_0)

La méthode qui consiste à utiliser pour résultante la racine carrée de la somme des vitesses maximales mesurées sur les 3 composantes est erronée car ces vitesses ne sont pas maximales au même instant. Il faut utiliser la valeur maximale de la résultante définie à l'instant t par la formule ci-dessus. Les appareils de mesure modernes et les logiciels d'analyse fournissent directement cette valeur. C'est une réalité physique.

En France, conformément aux indications fournies par la note du Ministère de l'Environnement (sept. 1993), nous ne retiendrons que la vitesse maximale quelle que soit la composante, son signe ou son orientation (l'arrêté du 22 septembre 1994 ne fournit aucune précision à ce sujet).

6) La loi d'amortissement

$$V_{\max} = K \left[\frac{D}{Q^\beta} \right]^{-\alpha}$$

Le niveau de vibration maximal (V_{\max}), vitesse particulière exprimée en mm/s, en un point donné est fonction de la charge unitaire (Q) utilisée pour le tir et de la distance (D) entre le tir et le point de mesure.

Les coefficients K , α et β sont des paramètres propres au site et à la configuration de tir.

K est un coefficient représentatif du rendement du tir.

α est un coefficient qui traduit principalement la capacité des terrains à amortir la vibration en fonction de la distance et de son niveau initial.

β est un exposant de la charge unitaire (généralement 0,5).

Bien que ces paramètres soient influencés par les conditions locales et les caractéristiques du tir, on remarque que V est directement lié à la charge unitaire et à la distance tandis que α et β sont plus liés aux caractéristiques mécaniques de la roche, élasticité, plasticité, et à son état de fracturation au mode d'amorçage.

Notons que le type d'explosif, dynamites, gels ou nitrates fioul ne semble pas, à énergie massique égale, influencer notablement le résultat final. Par contre, le rendement du tir et la qualité de l'abattage sont déterminants.

7) Méthode de calcul

Dans la pratique, K , α et β sont déterminés sur chaque site à la suite de mesures de vibrations effectuées en différents points lors de tirs d'essais ou de production (base statistique). La connaissance de ces trois paramètres ne peut se faire aujourd'hui que de manière expérimentale.

En représentation bi logarithmique (V en ordonnée et $D/Q^{0.5}$ en abscisse) puisque la fonction est exponentielle, cette relation se traduit par une droite de pente $-\alpha$. Un calcul de régression (routine mathématique régressive et itérative) permet d'établir cette droite, donc de connaître α et K . Le paramètre $D/Q^{0.5}$ est souvent appelé distance scalaire. Cette droite est représentative de la réponse sismique du site.

Lorsqu'on calcule K sur chacune des voies, les écarts de l'une à l'autre peuvent être très importants. Sur les valeurs maximales, cet écart est moindre.

Elle varie entre 1300 pour un tir performant et 6000 pour un tir bloqué ou ayant fait canon.

La valeur moyenne se situe autour de 2500 en travaux de surface, à 3000 voire 3500 en travaux souterrains. La valeur α suit les mêmes règles. On observe des valeurs oscillant entre 1,3 et 2,4. La valeur moyenne est généralement de 1,8.

Pour tester la validité de la base de mesure, on peut établir un coefficient de corrélation entre les valeurs observées et les valeurs recalculées à partir de la formule ci-dessus et pour laquelle on a déterminé expérimentalement les valeurs K et α . Ce coefficient de corrélation a plus d'importance pour tester cette validité du travail réalisé que la valeur absolue de ces paramètres.

En ce qui concerne les fréquences dominantes (pseudo fréquences) on se contente de parcourir le signal temporel et de pointer les maximums et les minimums de chaque alternance. On calculera la fréquence entre deux pics ou deux passages à zéro. Le résultat est présenté sous forme d'histogramme ou de courbe lissée.

L'intérêt de ce travail est de fournir à l'exploitant les caractéristiques sismiques précises de son environnement et de lui permettre de prévoir avec une précision très satisfaisante les charges unitaires à mettre en œuvre pour ne pas dépasser les critères de surveillance.

8) Acoustique

Généralités

Une vibration acoustique est constituée par un mouvement des particules d'un milieu élastique suite à un ébranlement initial. La propagation des vibrations sonores se fait à vitesse variable selon le milieu. La vitesse du son dans l'air est en moyenne de 340 m/s. Elle atteint 1420 m/s dans l'eau et 5600 m/s dans l'acier.

L'oreille humaine n'est pas sensible à la totalité des fréquences. Pour que le récepteur auditif soit excité, il faut que la fréquence de la vibration soit comprise entre 18 et 16 000 Hz environ et que son intensité dépasse, en pression, 2×10^{-5} Pascals à 1000 Hz.

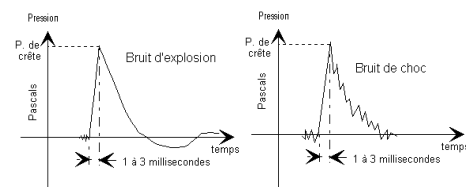
Il ne faut pas confondre bruits et sons. Les premiers sont constitués de vibrations acoustiques erratiques et aléatoires qui sont désagréables à l'oreille humaine. Les seconds sont organisés en fréquences comportant un timbre caractéristique et sonnent agréablement à l'oreille. (exemple : son d'un instrument de musique)

En ce qui concerne les bruits ils peuvent être continus (bruit d'une machine tournante, de moteur) ou impulsionnels (coup de feu, choc métallique, tir de mines).

Les bruits impulsionnels sont caractérisés par un pic de pression très élevé et bref. On distingue les bruits d'impact (choc métallique) et bruit d'explosion (tir de mine). Sa nuisance est caractérisée par la pression de crête (P) exprimée en Pascals ou millibars.

Cas d'une explosion confinée

Un tir de mine est la combinaison de ces deux types de bruits. L'onde de choc provoquée par les gaz de tir lancés à grande vitesse au contact de la roche provoque un bruit d'impact qui sera suivi d'une forte suppression de crête liée à la détente de ces mêmes gaz à l'air libre. Elle est proportionnelle à la racine cubique de la charge totale et inversement proportionnelle à la distance ($D / Qt^{1/3}$).



La mesure

La mesure d'un bruit impulsion diffère notablement de celle d'un bruit continu. On ne peut pas utiliser un Décibelmètre car par définition il est doté d'un pouvoir intégrateur et de filtres normalisés. On fait appel à un analyseur numérique à dynamique élevée et les données numérisées sont ensuite traitées sur ordinateur.

Les unités

Au lieu de noter les intensités sonores (puissances en WATT) ou (pression en PASCAL) sur une échelle linéaire on a décidé de les noter sur une échelle logarithmique.

En pratique, on ne calcule pas le logarithme de la valeur absolue mesurée mais celui d'une valeur relative entre la pression (p) ou la puissance (P) observée et une puissance (P₀) ou pression (p₀) de référence.

- Puissance acoustique de référence P₀ = 1×10^{-12} Watt (1 pico Watt)
- Pression acoustique de référence p₀ = 2×10^{-5} Pascal (20 micro Pascal.)

L'unité est le BEL (B) et son sous multiple le décibel (dB.).

$dB(L) = 10 \log(P/P_0)$ ou $dB(L) = 20 \log(p/p_0)$ suivant que P, P₀ et p, p₀ sont exprimés en Watt ou en Pascal.

Recommandations

Bien que les risques de dégâts mineurs (vitrages, tuiles) n'interviennent généralement pas pour des pressions de crête inférieures à 500 /800 Pa, il est recommandé de ne **pas dépasser 250 Pa**. En ce qui concerne la nuisance physiologique des tirs de mines on adopte des valeurs très supérieures aux normes industrielles car la nuisance est très brève et comporte des pics de pression au voisinage de 1 à 2 Hz c'est à dire dans une gamme de fréquences parfaitement inaudible. C'est la raison pour laquelle les tirs de mines ne sont pas inclus sous la rubrique "bruits" de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 qui réglemente les nuisances en carrière.

Dans les calculs effectués en dB ne pas oublier que les mesures sont faites en "linéaire" donc sans filtre physiologique. Une **valeur de 140 dB(L)** supportée un bref instant reste acceptable.

Note : Vitesse du son dans l'air

Lorsque l'arrivée du son sur l'enregistrement sismique est très net (tir survenant dans une ambiance relativement calme) on peut calculer avec l'échelle des temps la distance aérienne tir / point de mesure qui peut être différente du trajet par le sol si l'onde aérienne se réfléchit avant de parvenir à l'enregistreur. Pour cela il faut connaître avec précision les vitesses de propagation du son dans l'air et de l'onde sismique dans le sol.

Dans l'air air à 0° V₀ = 330 m/s
 air à 16° V₀ = 341 m/s

Dans le sol les vitesses de propagation C₀ varient de 1000 à 4500 m/s, en fonction de la nature de la roche et de leur état de fracturation. Les roches élastiques et denses ont des vitesses sismiques plus élevées que les roches plastiques. La vitesse diminue avec un état de fracturation important.

TITAN NOBEL Rue de l'industrie
21270 PONTAILLER-sur-SAÔNE
EXPLOSIFS • FORAGE • MINAGE
Tél. 03 80 47 24 70
Fax 03 80 47 24 71
SOFITER
S.A.S au Capital de 3 330 320 euros - SIRET 398 172 296 00111
RCS Dijon 398 172 296 - APE 4313 Z
E-mail : contact@titanobel.com

NOM et ADRESSE du CLIENT :
MEAC
Le Bois d' Halas
24320 LA TOUR-BLANCHE

ATTACHEMENT DE TRAVAUX
du 06/07 au 12/07 2020
N° 22905 Code Chantier

DESIGNATION DES TRAVAUX EFFECTUÉS	QUANTITÉS
<input checked="" type="checkbox"/> TIR DE MINES <u>PAIEN N°A</u> (m3) Rq:	<u>3450 x 3050 x 300 x 25f</u>
<input checked="" type="checkbox"/> FORAGE <u>M^r LUIVARD</u> ml <u>RUO A.C.</u> nombre trous	
<input checked="" type="checkbox"/> MESURES SISMIQUES <u>Idotec N°ASA</u> (TN°58) <u>prestation d'1 sismopathe</u>	<u>TOTAL 6431,25 m3</u>
<input type="checkbox"/> CONTRÔLE FORAGES Distance mètres	
<input type="checkbox"/> IMPLANTATION 2D	
<input type="checkbox"/> IMPLANTATION 3D LASER / DRONE	
<input type="checkbox"/> TOPOGRAPHIE GPS	

Attestation de l'exactitude des inscriptions portées sur le présent document

Pour SOFITER / F.D.C.O. Nom : MEAC-IMPACT MEAC Date : 06/07/2020 Signature : [Signature]
Pour le client : MEAC Nom : SA PASCALOUS Pascal Date : 09/07/2020 Signature : [Signature]

Région SUD Zone Ecopôle - Rue Robert Monod BP 30059 - 13552 SAINT-MARTIN-DE-CRAU Tél. 04 90 47 47 48 - Fax 04 90 47 47 57	Région OUEST Rue de Tichetats 21270 PONTAILLERSUR-SAÔNE Tél. 03 80 47 67 32 - Fax 03 80 47 67 01	Région NORD Rue Berthélémy Thimonnier ZA du Bois vert 13000 LOERVENNE Tél. 02 97 74 02 08 - Fax 02 97 74 17 60
---	--	---

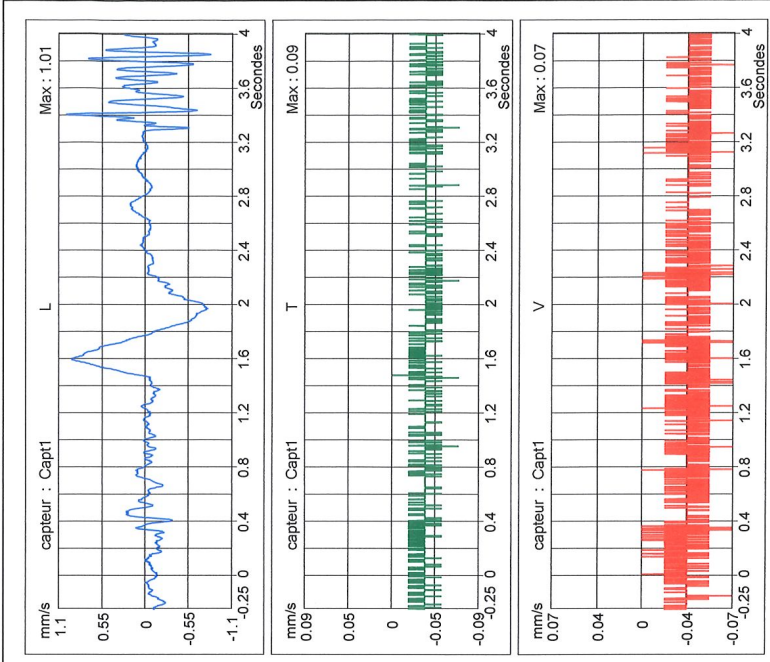
OBSERVATIONS :

R1-4 / P1 / 2A

PARAMETRES ENREGISTREMENT
3Pcds : 191
Dispositif : DIS
Durée acquisition : 5.00 s
Echantillonnage : 512 Hz
Seuil acquisition : 0.50 mm/s
Mémbloc n° : 29B

VITESSES PONDEREES MAXIMALES
Longitudinale : 3.44 mm/s
Transversale : 0.10 mm/s
Verticale : 0.09 mm/s
Surpression : < 100 dB
Acquisition no: 57

Commentaire
MEAC Bois d' Halas 24320 La Tour Blanche
Distance = 300 M.
C. U. = < 27 kg x 4 n°

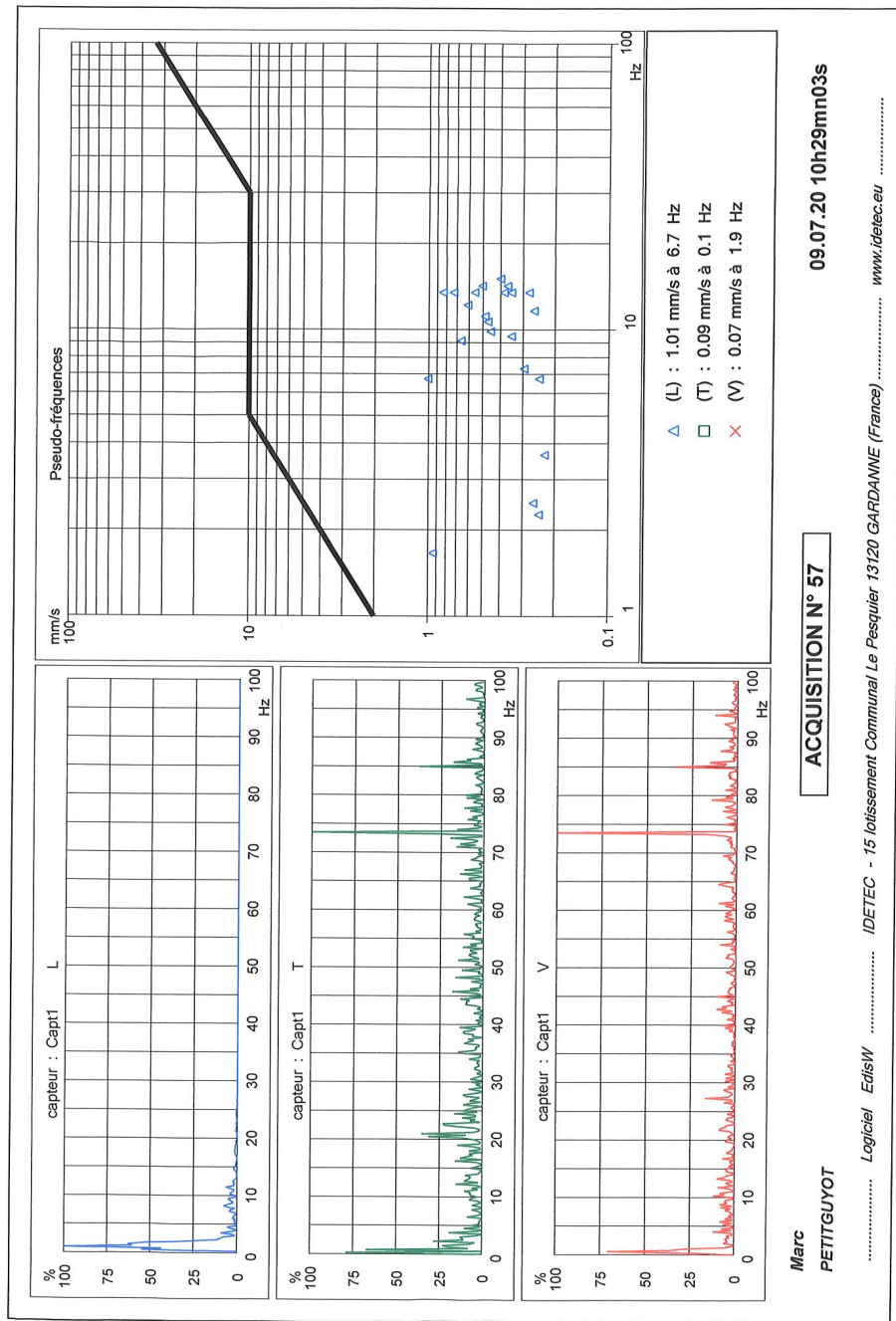


Marc
PETITGUYOT

ACQUISITION N° 57

09.07.20 10h29mn03s

Logiciel EdisW IDETEC - 15 lotissement Communal Le Pesquier 13120 GARDANNE (France) www.idetec.eu



Marc
PETTGUYOT

ACQUISITION N° 57

09.07.20 10h29mn03s

Logiciel EdisW IDETEC - 15 lotissement Communal Le Pesquier 13120 GARDANNE (France) www.idetec.eu

TITANOBEL Rue de l'Industrie
21270 PONTAILLER-sur-SAÔNE
ÉPROUSERS - FORAGE • MINAGE
Tél. 03 80 47 24 70
Fax 03 80 47 24 71
SOFITER
S.A.S au Capital de 3 330 320 euros - SIRET 398 172 296 00111
RCS Dijon 398 172 296 - APE 4313 Z
E-mail : contact@titanobel.com

NOM ET ADRESSE du CLIENT :
MEAC
Le Bois d'Hais
24320 LA TOUR-BLANCHE

ATTACHEMENT DE TRAVAUX
du 20/07 au 26/07 2020
N° 22906 Code Chantier

DESIGNATION DES TRAVAUX EFFECTUÉS

QUANTITÉS

<input checked="" type="checkbox"/> TIR DE MINES	(m3)	2.1	2m20 x 2m20 x 3m x 9M 132M32
Rq :		2.5	3m30 x 3m50 x 7m20 x 4M 3326.40
<input checked="" type="checkbox"/> FORAGE	ml	570	
	nombre trous	2.1	9M x 3m
		2.5	4M x 7M40
<input checked="" type="checkbox"/> MESURES SISMIQUES			
<input type="checkbox"/> CONTRÔLE FORAGES			
<input type="checkbox"/> IMPLANTATION 2D			
<input type="checkbox"/> IMPLANTATION 3D			
<input type="checkbox"/> TOPOGRAPHIE GPS			
TOTAL 4647,72 m3			

Attestation de l'exactitude des inscriptions portées sur le présent document

Pour **SOFITER** / **E.C.O.** Nom : MEAC Date : 20/07/20 Signature : [Signature]
 Pour le client : MEAC Nom : Predgout Parcel Date : 20/07/2020 Signature : [Signature]

OBSERVATIONS :

Aide de MEAC
Séparation pour le
chargement des Tirs.
R.A.S.

Région SUD
Zone Ecole - Rue Robert Monod
BP 30059 - 13652 SAINT-MARTIN-DE-CRAU
Tél. 04 90 47 48 - Fax 04 90 47 47 57

Région OUEST
ZA les Vétères - Place Jean Carrière
21270 PONTAILLER-sur-SAÔNE
86350 SAINT-SECRONIN
Tél. 03 80 47 67 32 - Fax 03 80 47 67 01

Région EST
Rue de l'Industrie
21270 PONTAILLER-sur-SAÔNE
86350 SAINT-SECRONIN
Tél. 02 97 74 02 08 - Fax 02 97 74 17 60

Région NORD
59600 PLOERVEL
Tél. 02 97 74 02 08 - Fax 02 97 74 17 60

R14/P1/2A

PARAMETRES ENREGISTREMENT

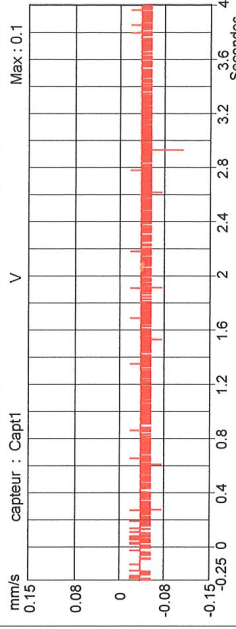
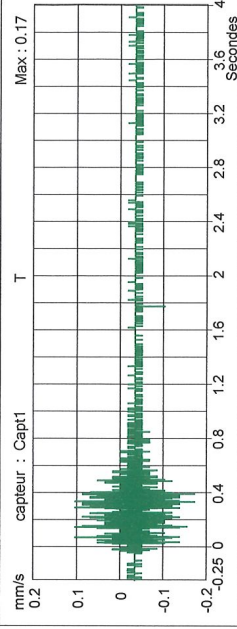
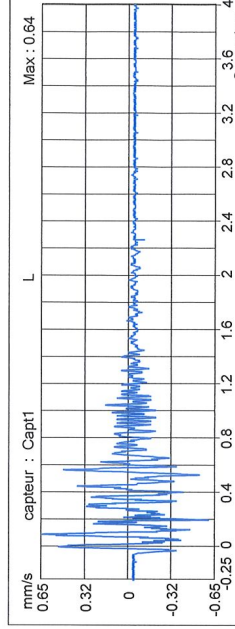
3PcDs : 191
Dispositif : DIS
Durée acquisition : 5.00 s
Echantillonnage : 512 Hz
Seuil acquisition : 0.50 mm/s
Mérobloc n° : 29B

VITESSES PONDEREES MAXIMALES

Longitudinale : 0.75 mm/s
Transversale : 0.07 mm/s
Verticale : 0.10 mm/s
Surpression : < 100 dB
Acquisition no: 59

Commentaire

MEAC Le Bois d'Hais 24320 La Tour Blanche
emplacement réservé à recevoir les capteurs
distance = 700 m.
C.U. ZI = < 91 Kg
" ZS = < 60 Kg

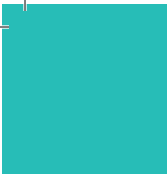
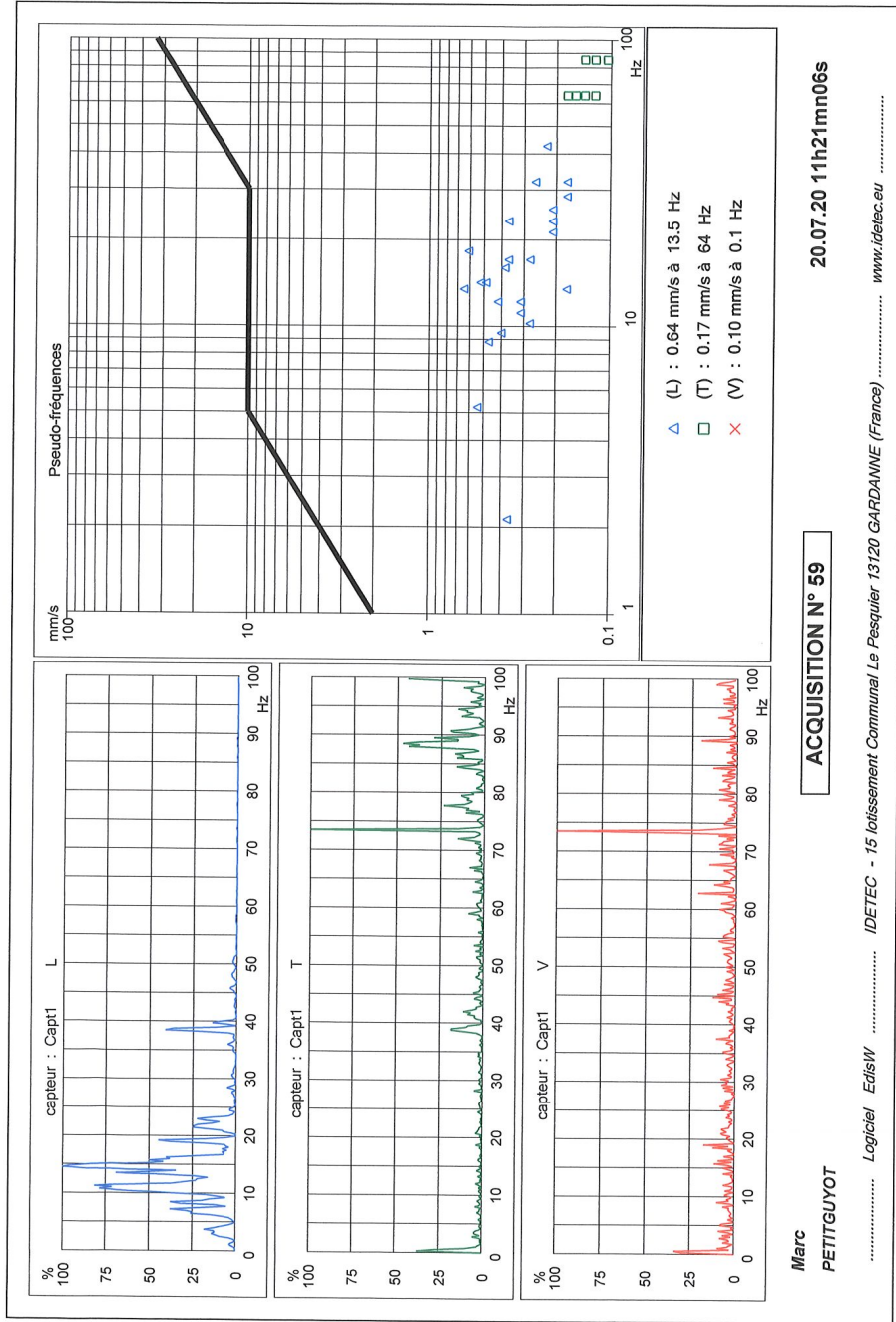


Marc
PETITGUYOT

ACQUISITION N° 59

20.07.20 11h21mn06s

Logiciel EdisW IDETEC - 15 lotissement Communal Le Pesquier 13120 GARDANNE (France) www.idetec.eu



TITANOBEL Rue de l'Industrie
21270 PONTAILLER-sur-SAÔNE
EXPLOSIFS • FORAGE • MINAGE
Tél. 03 80 47 24 70
Fax 03 80 47 24 71
SOHTER
S.A.S au Capital de 3 330 320 euros - SIRET 398 172 296 00111
RCS Dijon 398 172 296 - APE 4313 Z
E-mail : contact@titanobel.com

NOM et ADRESSE du CLIENT :
MEAC
Le Bois d'Halas
24320 LA TOUR-BLANCHE

ATTACHEMENT DE TRAVAUX
du 03/08 au 09/08 2020
N° 22913 Code Chantier

DESIGNATION DES TRAVAUX EFFECTUÉS	QUANTITÉS
<input checked="" type="checkbox"/> TIR DE MINES (m3) Rq : <u>labee n°4</u>	<u>3260x420x13m3ox25f</u>
<input checked="" type="checkbox"/> FORAGE <u>Mr PARROT P</u> ml <u>~350</u> <u>T40 HT058</u> nombre trous <u>25x14</u>	
<input checked="" type="checkbox"/> MESURES SISMIQUES <u>Mise à disposition de la sismoposte N°19A.</u> (TN=67)	
<input type="checkbox"/> CONTRÔLE FORAGES Distance mètres	<u>TOTAL 5027,40 M3</u>
<input type="checkbox"/> IMPLANTATION 2D	
<input type="checkbox"/> IMPLANTATION 3D LASER / DRONE	
<input type="checkbox"/> TOPOGRAPHIE GPS	

Attestation de l'exactitude des inscriptions portées sur le présent document
Pour : SOHTER / EDSCO Nom : ROBERT MONET Date : 05/08/20 Signature : [Signature]
Pour le client : MEAC Nom : Mr PARROT Pascal Date : 05/08/2020 Signature : [Signature]

Région SUD
Zone Escopie - Rue Robert Monot
BP 90059 - 13552 SAINT-MARTIN-DE-CRAU
Tél. 04 90 47 47 48 - Fax 04 90 47 47 57

Région OUEST
2A les Vergées - Plessis Jean Carrière
21270 PONTAILLER-sur-SAÔNE
Tél. 03 80 47 32 32 - Fax 03 80 47 57 01

Région EST
2A du Bois vert - Rue Barthélémy Thimonnier
39500 PLOERWEL
Tél. 02 97 74 02 06 - Fax 02 97 74 17 80

Région NORD
59500 PLOERWEL
Tél. 02 97 74 02 06 - Fax 02 97 74 17 80

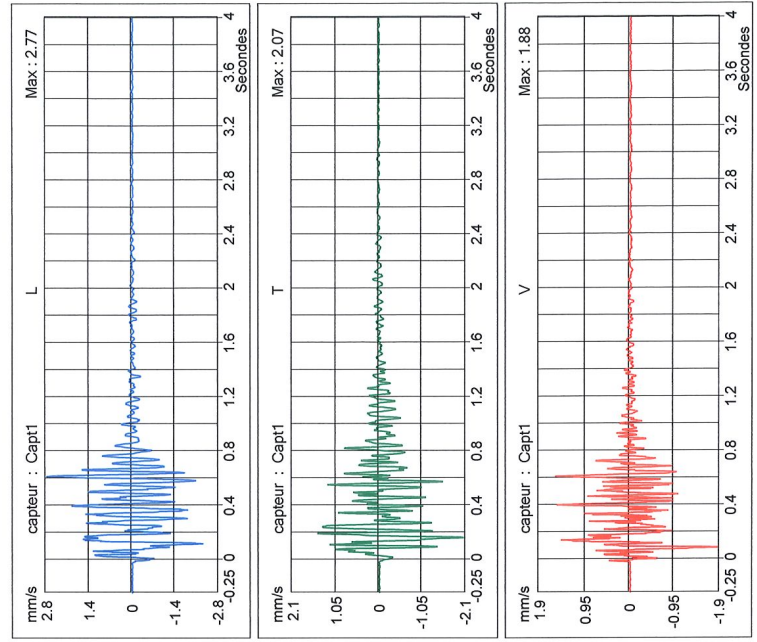
OBSERVATIONS :

R14/P1/2A

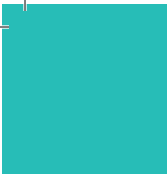
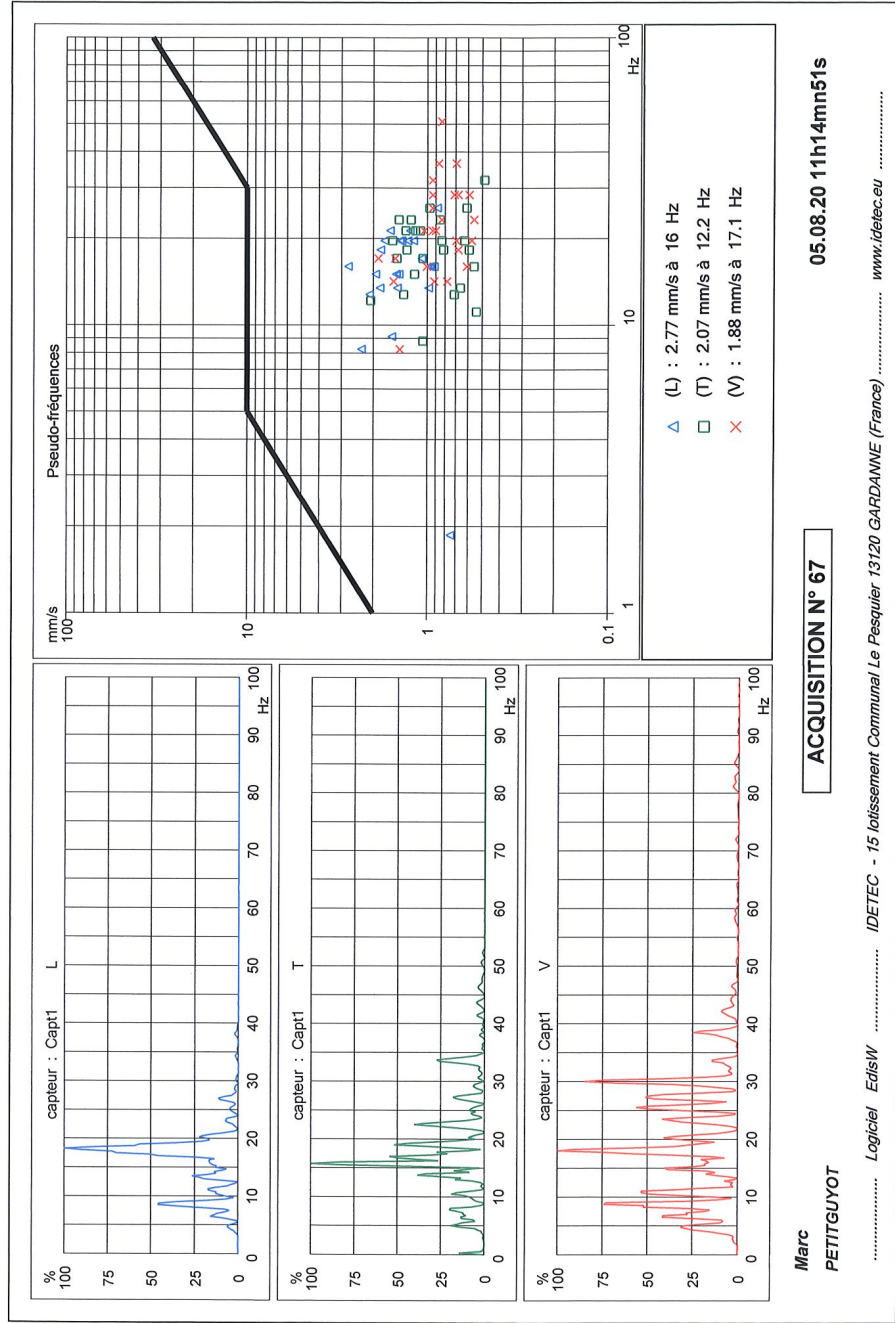
PARAMETRES ENREGISTREMENT
3PcDs : **191**
Dispositif : **DIS**
Durée acquisition : **5.00 s**
Echantillonnage : **512 Hz**
Seuil acquisition : **0.50 mm/s**
Mémbloc n° : **29B**

VITESSES PONDEREES MAXIMALES
Longitudinale : **2.49 mm/s**
Transversale : **1.97 mm/s**
Verticale : **1.86 mm/s**
Suppression : **< 100 dB**
Acquisition no: **67**

Commentaire
MEAC Le Bois d'Halas 24320 LA TOUR-BLANCHE
C.U. = 130 Kg x 4 t.
< 70 Kg x 21 t.



Marc
PETITGUYOT
ACQUISITION N° 67
05.08.20 11h14mn51s
Logiciel EdisW IDETEC - 15 lotissement Communal Le Pesquier 13120 GARDANNE (France) www.idetec.eu



TITAN NOBEL Rue de l'industrie
21270 PONTAILLER-sur-SAÔNE
EXPLOSIFS • FORAGE • MINAGE
Tél. 03 80 47 24 70
Fax 03 80 47 24 71
SORTIR
S.A.S au Capital de 3 330 320 euros - SIRET 398 172 296 00111
RCS Dijon 398 172 296 - APE 4313 Z
E-mail : contact@titanobel.com

NOM et ADRESSE du CLIENT :
MEAC
Le Bois d'Halias
24320 LA TOUR BLANCHE

ATTACHEMENT DE TRAVAUX
du 03/08 au 09/08 **20 20**
N° 22914 Code Chantier

DESIGNATION DES TRAVAUX EFFECTUÉS	QUANTITÉS
<input checked="" type="checkbox"/> TIR DE MINES (m3)	
Rq: <u>BAVIER 02 (C.A.) TIRONS</u>	<u>3 m50 x 3 m50 x 6 m30 x 24</u> 202860
<u>" " (C.E.) TIRONS</u>	<u>3 m50 x 3 m50 x 7 m30 x 25</u> 223562 m3
<input checked="" type="checkbox"/> FORAGE <u>MICRO PACT</u> ml	
<u>T40 HI058</u> nombre trous	<u>355</u>
<input checked="" type="checkbox"/> MESURES SISMIQUES <u>MISE A disposition d'un sismographe N°191</u>	
<input type="checkbox"/> CONTRÔLE FORAGES Distance mètres	
<input type="checkbox"/> IMPLANTATION 2D	
<input type="checkbox"/> IMPLANTATION 3D LASER / DRONE	
<input type="checkbox"/> TOPOGRAPHIE GPS	

TOTAL 426422 m3

Attestation de l'exactitude des inscriptions portées sur le présent document
Pour : SOFITER / FDCC Nom : M. PENTARAT FRANC Date : 06/08/20 Signature : [Signature]
Pour le client : Jean Nom : J. PENTARAT FRANC Date : 06/08/20 Signature : [Signature]

Région SUD
Zone Ecopole - Rue Robert Monod
BP 20059 - 13552 SAINT-MARTIN-DE-CRAU
Tél. 04 90 47 47 48 - Fax 04 90 47 47 57

Région OUEST
ZA les Vigneries - Place Jean Carriou
21270 PONTAILLER-SUR-SAÔNE
Tél. 03 80 47 67 32 - Fax 03 80 47 67 01

Région EST
Rue de l'Industrie
56600 PL OERBIEU
Tél. 02 97 74 02 08 - Fax 02 97 74 17 60

Région NORD
ZA du Bois vert - Rue Benoît-Lévy Thimomier
56600 PL OERBIEU
Tél. 02 97 74 02 08 - Fax 02 97 74 17 60

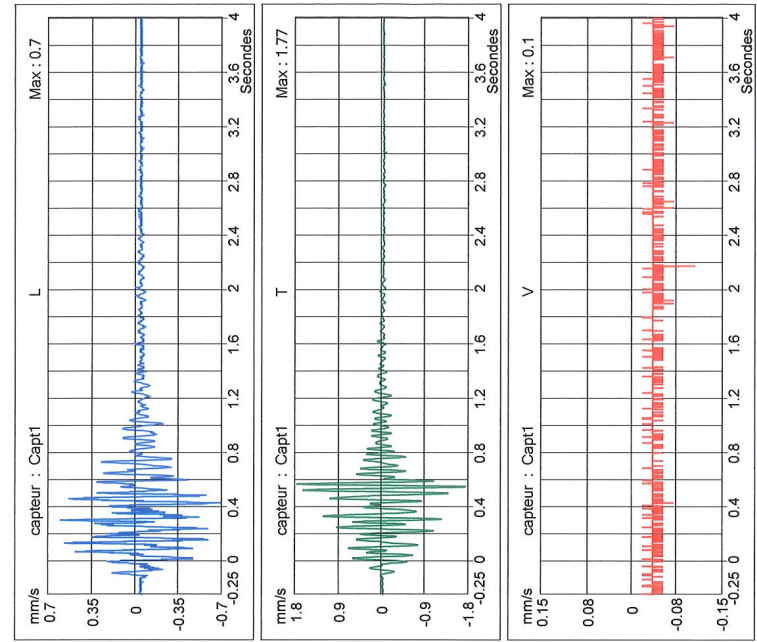
OBSERVATIONS :

R14/P1/2A

PARAMETRES ENREGISTREMENT
3PcDs : **191**
Dispositif : **DIS**
Durée acquisition : **5.00 s**
Echantillonnage : **512 Hz**
Seuil acquisition : **0.50 mm/s**
Mémobloc n° : **29B**

VITESSES PONDEREES MAXIMALES
Longitudinale : **0.63 mm/s**
Transversale : **1.98 mm/s**
Verticale : **0.07 mm/s**
Suppression : **< 100 dB**
Acquisition no: **68**

Commentaire
MEAC Le Bois d'Halias 24320 LA TOUR BLANCHE
C.U. = < 29 Kg x 14 t.
< 60 Kg x 10 t.

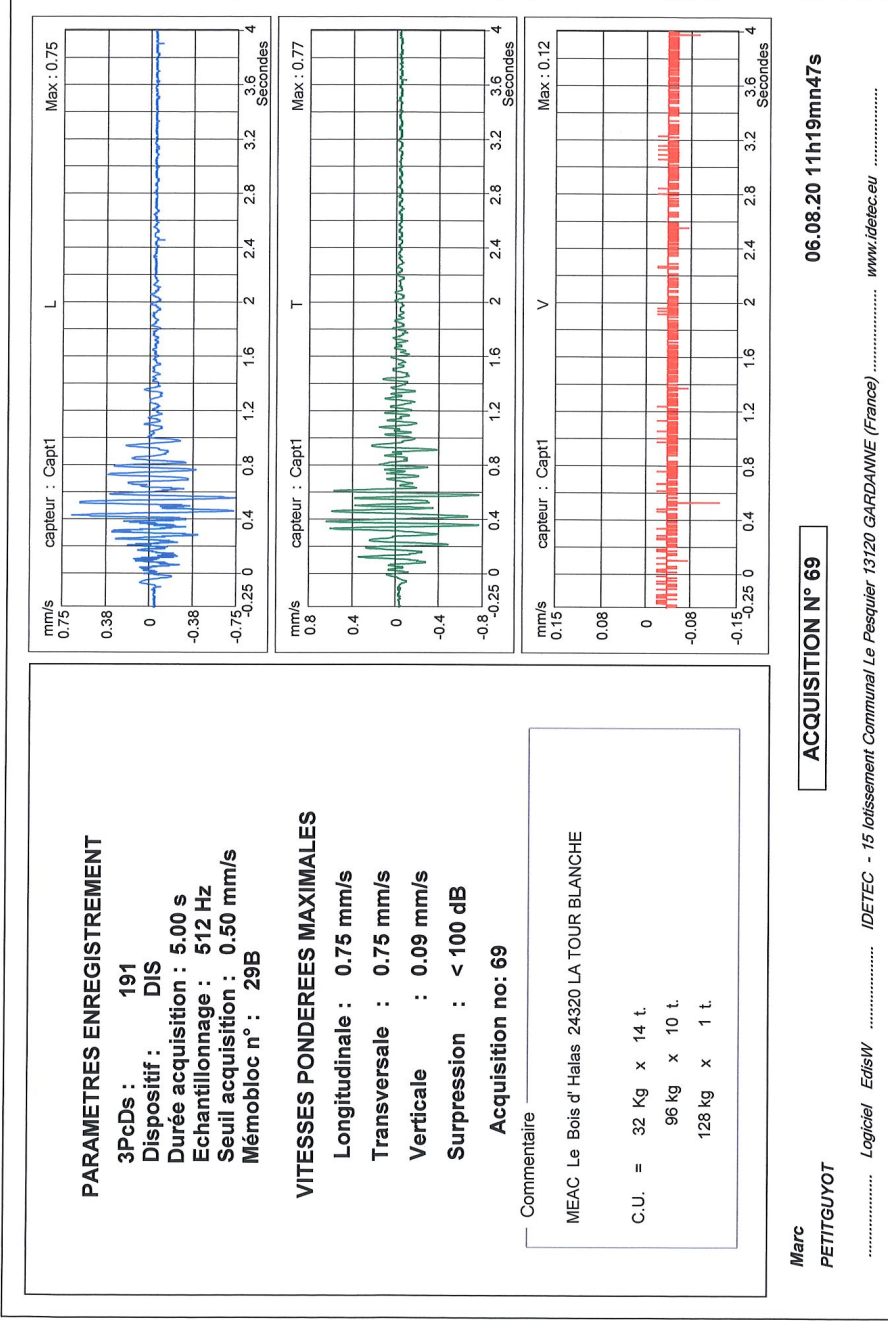
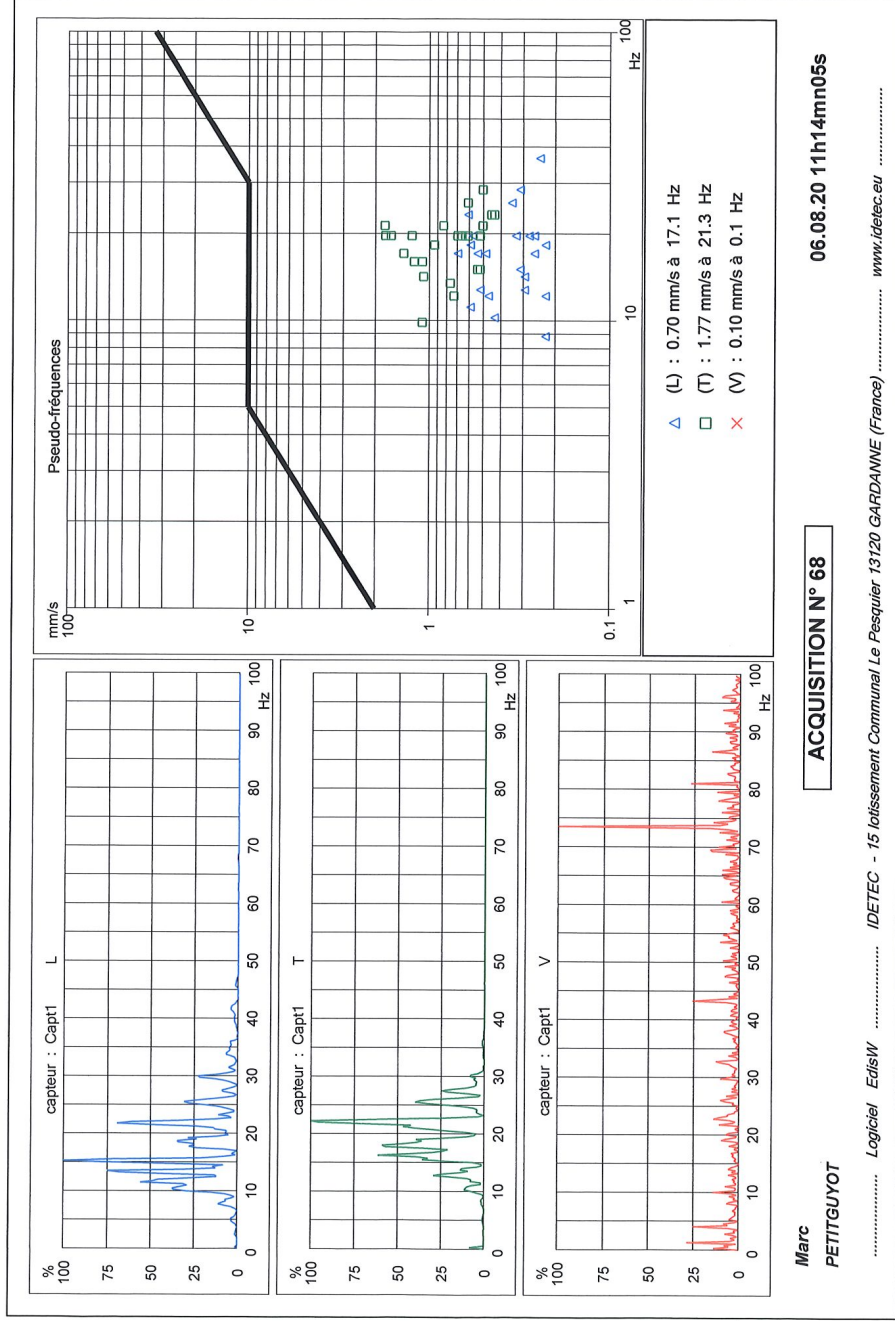


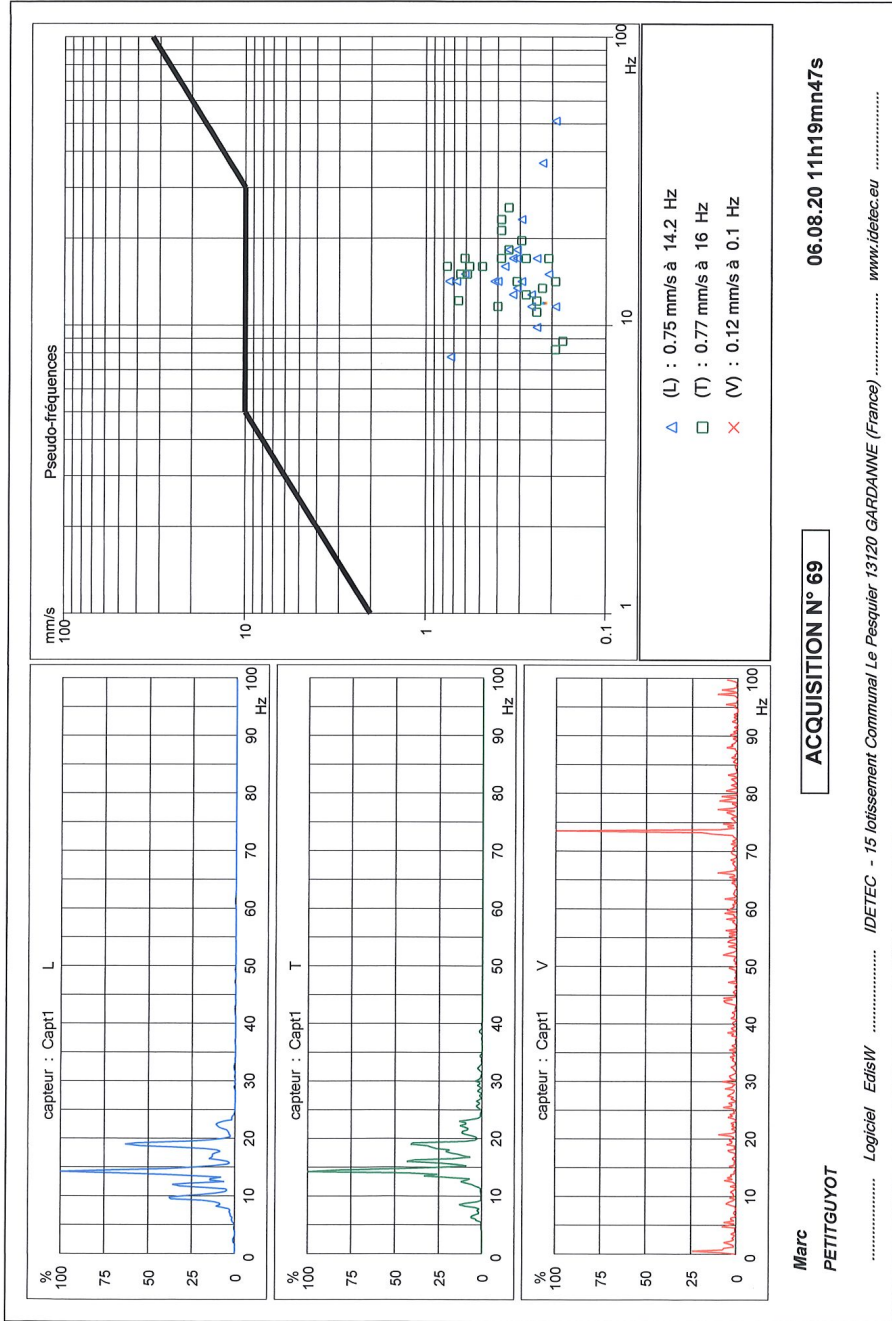
Marc
PETITGUYOT

ACQUISITION N° 68

06.08.20 11h14mn05s

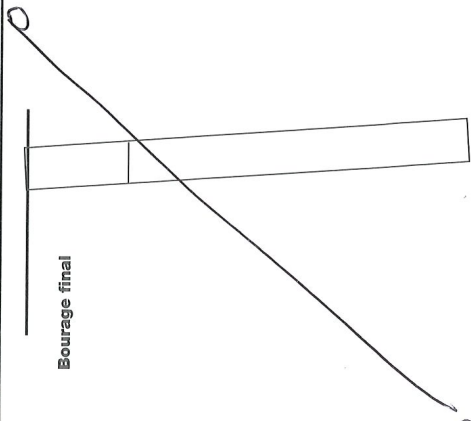
Logiciel EdisW IDETEC - 15 Itotissement Communal Le Pesquier 13120 GARDANNE (France) www.idetec.eu





<p>TITANOBEL Rue de l'industrie 21270 PONTAILLER-sur-SAONE EXPLOSIFS • FORAGE • MINAGE Tél. 03 80 47 24 70 Fax 03 80 47 24 71 SOFITER S.A.S au Capital de 3 330 320 euros - SIRET 398 172 296 00111 RCS Dijon 398 172 296 - APE 4313 Z E-mail : contact@titanobel.com</p>	<p>NOM et ADRESSE du CLIENT : MEAC LESBOIS d'HALES 24320 LA TOUR-BLANCHE</p>	<p>ATTACHEMENT DE TRAVAUX du 08/08 au 06/09 2020 N° 22918 Code Chantier</p>
DESIGNATION DES TRAVAUX EFFECTUÉS		
<p><input checked="" type="checkbox"/> TIR DE MINES (m3) <u>PARIQ N°22</u></p>		
<p>Rq :</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> FORAGE <u>Mr Floirat J.</u> ml <u>375</u> <u>Cap. Pont HINGO</u> nombre trous <u>75 x 5m</u> <u>(0105)</u></p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> MESURES/SISMIQUES <u>Mise à disposition d'1 capteur N° 145</u> <u>(+N°A)</u></p>		
<p><input type="checkbox"/> CONTRÔLE FORAGES Distance mètres</p>		
<p><input type="checkbox"/> IMPLANTATION 2D</p>		
<p><input type="checkbox"/> IMPLANTATION 3D LASER / DRONE</p>		
<p><input type="checkbox"/> TOPOGRAPHIE GPS</p>		
<p>OBSERVATIONS : <u>Aide de Mr Jean Claude VALENTES.</u> <u>R.A.S.</u></p>		
<p>TOTAL <u>5400</u> m3</p>		

R1-4/P1/2A

<p>TITANOBEL EXPLOSIFS • FORAGE • MINAGE SOFITER Zone Ecopole - Rue Robert Monod BP 30059 - 13552 SAINT-MARTIN-DE-CRAU Tél. 04 90 47 47 48 - Fax 04 90 47 47 57</p>	<p>Client : <u>MEAC</u> Date du tir : <u>03/09/20</u> Site : <u>Lesbois d'Haless</u> 24320 Heure du tir : <u>11h30</u> Zone / Palier : <u>N°2</u> N° du tir : Plan de forage n° : <u>9802</u> Boutefeu : <u>DIA. DÉNÉ</u></p>	<p>PLAN DE TIR N° 17348</p> <p>Géométrie tir & Forage Ø foration : <u>105</u> mm Nbre de forages : <u>75</u> u Inclinaison : <u>1</u> ° B : <u>42</u> m E : <u>4</u> m Maille = B x E : <u>16</u> m² Hauteur front : <u>4,5</u> m Profondeurs : <u>3,150</u> m à <u>5,150</u> m Surprofondeur : <u>0,800</u> m VOLUME TOTAL : <u>5400</u> m3</p>														
<p>Explosifs & Détonateurs</p> <p>Amorçage : <input type="checkbox"/> Electrique <input checked="" type="checkbox"/> NON Electrique Electronique</p> <p>Détonateurs (longueurs (quantités)) : <u>20x40x120x5</u> u <u>75</u></p> <p>Raccords nonel : u Sécurité (nonel MS) : u</p> <p>Résist. élec. théorique : Ω Résist. élec réelle : Ω</p> <p>Explosifs utilisés : Cordeau : <u>20</u> Gr/ml <u>100</u> ml Kg <u>Antibite (100)</u> <u>1400</u> Kg <u>Explosif 2000</u> <u>200</u> Kg</p> <p>Charge spécifique : <u>296</u> Gr/m3 Charge unitaire : <u>1600</u> Kg</p> <p>TOTAL EXPLOSIFS : Kg</p>																
<p>Mesures & Contrôle : sismique & surpression</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>N° Sismo</th> <th>Modèle</th> <th>Emplacement</th> <th>D (m)</th> <th>V maxi mm/s</th> <th>dB</th> <th>Remarque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>145</u></td> <td><u>DATEC</u></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Mesures & Contrôle : implantations Laser & sondes distance-mètre <input type="checkbox"/> Laser 2D <input type="checkbox"/> Laser 3D <input type="checkbox"/> Topo GPS <input type="checkbox"/> Epaisseur Banquette/Sonde</p>			N° Sismo	Modèle	Emplacement	D (m)	V maxi mm/s	dB	Remarque	<u>145</u>	<u>DATEC</u>					
N° Sismo	Modèle	Emplacement	D (m)	V maxi mm/s	dB	Remarque										
<u>145</u>	<u>DATEC</u>															
<p>Schéma d'amorçage</p> <p style="font-size: 2em; text-align: center;">P A Iblast.</p>																
<p>Schéma de chargement</p> <p style="text-align: center;">Bourrage final</p> 																
<p>COMMENTAIRES :</p>																
<p>Visa Boutefeu <u>[Signature]</u></p>		<p>Visa Superviseur, Nom, Fonction <u>[Signature]</u></p>														

LE31/08/2020

CLIENT	MEAC	DATE DEBUT	
SITE	LEBARDIN/MAA	DATE FIN	
ZONE/PALIER	LA TOUR-BLANCHE	Heures MOTEUR Début	
FOREUR	N°2	Heures MOTEUR Fin	
FOREUSE	MP FLOIRAT	Heures MARTEAU Début	
BOUTEFEU	ESP/ROD	Heures MARTEAU Fin	
	HTD90	FIUOL	

Ø FORATION	105	mm
Ø TUBAGE		mm
BANQUETTE	4-	m
ESPACEMENT	//	m
SURPROFONDEUR	0,50C	m

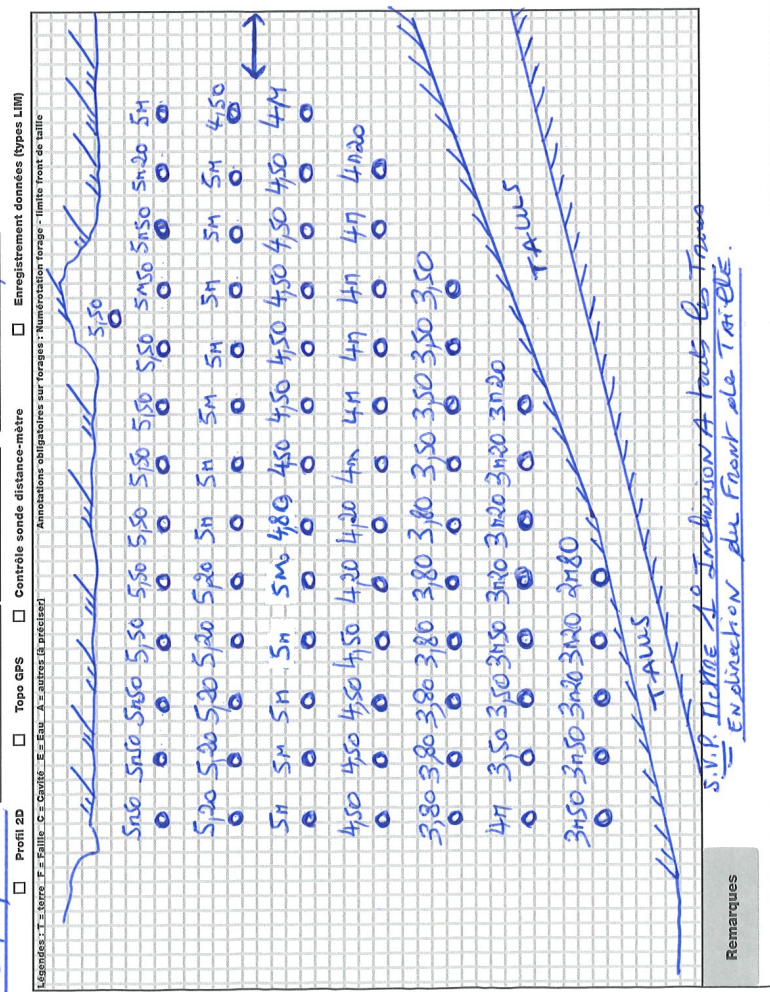
NOMBRE FORAGES	75	m
HAUTEUR FRONT	~450	m
ALTITUDE moy FRONT		m
ALTITUDE moy PIED		m

VISA FOREUR

VISA IMPLANTATION FORAGES
Fournir au Superviseur SFT ou Client
Visa, Nom, Fonction,
MP PETITJEAN MJC
SOLETR

TOTAL FORAGE prévu: 375 m

TOTAL FORAGE réalisé: m



n° Treue	n° Profil 2D	Profondeur totale	Inclinaison	Banquette sonde	Remarque
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					

R1-4/P1/B - Date d'application : 30/01/2018 - Conservation : Agence - 10 ans après la fin du chantier

MISE EN SERVICE
SCS3PcDs: 145
Memobloc: 265B 100%Libre
Le: 03/09/2020 11h07mn26s
Ar: 02/09/2020 12h00mn29s
Nom Dispositif: 72501
Bat Int: 12.6V
Bat Ext: non

ACQUISITION No: 1
SCS3PcDs: 145
Nom Dispositif: 72501
Le: 03/09/2020 11h29mn03s

Vitesses Pondérées
Capt1.L ! 2.70mm/s
Capt1.T ! 0.16mm/s
Capt1.V ! 0.07mm/s

ACQUISITION No: 1
Le: 03/09/2020 11h29mn03s
Memobloc: 265B 92%Libre
Enregistrement réussi



EXPLOSIFS • FORAGE • MINAGE

MEAC
LA TOUR BLANCHE (24)
Etude vibratoire
Mesure de vibrations réalisée lors du tir de mine
Du 30 mai 2018

Demandeur : MEAC LA TOUR BLANCHE
Lieu d'intervention : Carrière du Bois de Halas
Représentant de l'entreprise : M. CORDIER Philippe
Intervenants TITANOBEL : S. BOUILLET
Rapport rédigé par : S. BOUILLET

SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION	3
2 - RAPPELS SUR LES VIBRATIONS DANS LE SOL	3
2.1 - Vibrations dans le sol	3
2.2 - Choix des paramètres	4
3 - DESCRIPTION DE L'APPAREILLAGE	4
4 - METHODES D'ANALYSE	5
5 – PLANS DE TIRS METHODOLOGIE ET RESULTATS	5
5.1 – Plans de tir et méthodologie de mesure	
5.1.1. - Plans de tir	5
5.1.2. - Méthodologie	6
5.2 – Mesures	6
5.2.1 Capteur IDETEC N°273	
5.2.2 Capteur IDETEC N°288	6
6 – CALCULS ET CONCLUSIONS	9
ANNEXES	13

Etude vibratoire – Mesures du 30/05/2018 – MEAC LA TOUR BLANCHE – Carrière du bois de Halas (24)

1 - INTRODUCTION

A la demande de la société MEAC une étude vibratoire liée aux tirs de mines a été réalisée. Deux mesures de vibrations sismiques ont été effectuées lors du tir du 30 mai 2018, sur la carrière du bois de Halas afin d'évaluer les contraintes engendrées par les tirs sur la grotte JOVELLE (présence de sculptures rupestres) et sur une carrière souterraine située à proximité (présence de Chauves souris)

Pour cette étude, deux stations d'enregistrement sismique ont été mises en œuvre :

- A proximité de la grotte Jovelle, point de mesure à l'entrée de la carrière souterraine située en face de l'autre coté de la RD 84.
- A l'entrée de la carrière souterraine abris de chauves souris (plan et photos en annexe)

2 - RAPPELS SUR LES VIBRATIONS DANS LE SOL

2.1 - Vibrations dans le sol

Lorsqu'on génère dans le sol une impulsion mécanique, il se propage dans le milieu une onde complexe qui s'atténue en fonction de la distance.

Cette onde complexe peut se décomposer en 3 ondes fondamentales :

Les ondes longitudinales :

- Elles sont aussi appelées ondes de compression ou ondes primaires.
- Les oscillations se produisent dans le sens de la propagation.
- Ces ondes sont les plus rapides.

Les ondes transversales :

- Elles sont aussi appelées ondes de cisaillement ou ondes secondaires.
- Les oscillations se produisent perpendiculairement au sens de propagation des ondes.
- Ces ondes sont moins rapides que les longitudinales.

Les ondes de surface :

- Ce sont des ondes complexes essentiellement constituées par les ondes de Rayleigh.
- La vitesse de ces ondes est de l'ordre de celle des ondes transversales.

La composition de ces différentes ondes donne une onde à caractère complexe se propageant dans le sol.

Si on considère un point particulier du sol, celui-ci, au passage de l'onde, est soumis à un mouvement vibratoire que l'on peut décomposer selon **3 axes orthogonaux** :

VERTICAL (V) - LONGITUDINAL (L) - TRANSVERSAL (T)

Connaissant la vibration sur ces 3 axes, on est en mesure de reconstituer à chaque instant la résultante. C'est cette vibration, en un point donné, que l'on cherche à caractériser par :

Etude vibratoire – Mesures du 30/05/2018 – MEAC LA TOUR BLANCHE – Carrière du bois de Halas (24)

- Le déplacement particulaire (amplitude) du point considéré en fonction du temps.
- La vitesse particulaire (en mm/s).
- L'accélération particulaire.
- La fréquence du signal (en Hertz).

La connaissance **d'un seul des 3 premiers paramètres** ci-dessus, sur les 3 axes orthogonaux, est suffisante pour caractériser au point considéré la vibration du point, étant donné qu'en principe, à partir d'intégration ou de dérivation d'un paramètre, on peut accéder aux deux autres.

2.2 - Choix des paramètres :

De nombreuses expérimentations ont montrées que les paramètres les mieux adaptés à l'estimation des dégâts sur les constructions sont la fréquence et la vitesse particulaire. C'est la combinaison de ces 2 paramètres qui peut provoquer, au delà de certains seuils, l'apparition de nuisances.

C'est ce qu'on propose de calculer et d'étudier dans le cas présent.

3 - DESCRIPTION DE L'APPAREILLAGE

Nous avons effectué les mesures de vibrations avec des capteurs autonomes de type SCS 3PcD IDETEC.

3.1 - Caractéristiques techniques IDETEC SCS 3PcD

Détection de niveaux zéro-crête pondérés sur 3 voies (un capteur tri-directionnel à géophones 4.5 Hz)

Sortie en clair et instantanément des vitesses maximales des vibrations (avec la correction fréquentielle) sur son imprimante interne.

Correction électronique de la courbe de réponse du capteur 4.5 Hz afin d'obtenir la courbe d'un capteur 1 Hz.

Stockage des signaux complets sur un mémo-bloc amovible.

- SISMIQUES :

- ✓ Possibilités d'enregistrement jusqu'à 127 mm/s.
- ✓ Niveau de déclenchement le plus bas à 0,25 mm/s.
- ✓ Capteur tri-directionnel équipé de géophones de type SM6 (SENSOR) ayant une fréquence propre de 4.5 Hz (corrigé et une sensibilité de 28.8 mV/mm/s).

- FONCTIONS DIVERSES :

- ✓ Temps d'acquisition variable.
- ✓ Possibilités de travail en continu ou en automatique.
- ✓ Capacité de mémoire de 40 événements de 1 seconde.
- ✓ Autonomie de la batterie : 100 heures.
- ✓ Conditions d'utilisation : 0 à + 50° C.
- ✓ Poids : 13 kg.

4 - METHODES D'ANALYSE

La valeur de la vitesse particulière qui nous intéresse pour évaluer le danger lié aux vibrations est établi de la façon suivante :

$$V_r(t) = (V_1(t)^2 + V_2(t)^2 + V_3(t)^2)^{1/2}$$

où $V_1(t)$, $V_2(t)$ et $V_3(t)$ sont les composantes maximales verticales, longitudinales et transversales des signaux à un instant t .

$V_r(t)$ est donc la vitesse particulière maximale résultante à un instant t .

Le capteur enregistre de façon complète le signal vibratoire et détermine d'une part, les vitesses particulières dans les trois directions, et d'autre part la valeur et l'instant précis où la vitesse particulière résultante est maximale.

Chaque vitesse particulière dans les trois directions est calculée et ce chiffre en corrélation avec les fréquences mesurées est exploitable instantanément pour évaluer les risques d'apparition de dégâts liés aux explosions grâce au graphique obtenu conformément à l'Arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières.

5 – PLAN DE TIR, METHODOLOGIE ET RESULTATS

5.1 - Plan de tir et méthodologie de mesure:

5.1.1 Plan de tir

Le tir a été effectué sur le front de taille voir plan de localisation Annexe I

Le détail du plan de tir se trouve en partie annexe III

La distance tirs capteurs étant relativement élevée, plusieurs trous ont été cumulés dans le plan de tir afin d'obtenir une charge unitaire conséquente et de générer un enregistrement sur les appareils de mesure.

- Le tir a été réalisé le 30/05/2018 à 11H15

Charge unitaire : 108.00 kg

Ayant plusieurs trous cumulés et vu la distance tir capteur, les calculs ont été faits en prenant les coordonnées X, Y, Z (LAMBERT CENTRE France) du centre du tir :

X	Y	Z
450 027,6649	41 425,4258	165,066

5.1.2 Méthodologie

Les distances tir - stations de mesures ont été déterminées par relevé GPS.

Les capteurs ont été scellés au plâtre, l'axe longitudinal a été orienté parallèlement à la structure sur laquelle ils étaient posés.

- Un capteur grotte Jovelle : (photo annexe 3)
Coordonnée : X : 450589 – Y : 41751.9 – Z : 149.146

Capteur IDETEC N°273

- Un capteur carrière Chauve souris : (photo annexe 3)
Coordonnée : X : 450756 - Y : 42062.6 - Z : 153.442

Capteur IDETEC N°288

Les données des systèmes IDETEC ont été traitées au moyen des logiciels EDIS et ACAP. La fréquence d'échantillonnage était de 512 Hz pour tous les appareils et la durée d'enregistrement de 1 seconde.

Pour chaque enregistrement, nous avons :

- le tracé du signal temps des trois composantes des vitesses enregistrées
- le spectre de fréquence à l'aide d'une FFT
- le graphique de synthèse des mesures avec le seuil de l'arrêté du 22 septembre 1994.

5.2 - Mesures

5.2.1 Capteur scellé sur grotte Jovelle N°273

Charge unitaire : 108.00 kg

Le seuil de déclenchement du capteur sismique a été fixé à : 0,5 mm/s. (Afin que le seuil soit pris en compte les appareils IDETEC sont paramétrés en usine avec une tolérance de -2%. Ceci entraîne des possibilités d'enregistrement avec des valeurs très légèrement inférieures au seuil annoncé). Le seuil de 0.5 permet de s'affranchir des vibrations parasites et d'éviter les déclenchements intempestifs de l'appareil, l'orage violent qui s'est abattu lors des mesures justifie clairement ce choix.

Distance par rapport au tir relevée : 650.00 m

Etude vibratoire – Mesures du 30/05/2018 – MEAC LA TOUR BLANCHE – Carrière du bois de Halas (24)

	Axe longitudinal	Axe transversal	Axe vertical
Vitesse particulière Pondérée maximale	0.38 mm/s	0.42 mm/s	0.52 mm/s
Fréquence	32 Hz	42.7 Hz	51.2 Hz

5.2.2 Capteur scellé sur l'entrée de la carrière « Chauves souris » N° 288

Charge unitaire : 108.00 kg

Distance par rapport au tir relevée : 966 m

	Axe longitudinal	Axe transversal	Axe vertical
Vitesse particulière Pondérée maximale	0.42 mm/s	0.42 mm/s	0.35 mm/s
Fréquence	/ Hz	/ Hz	/ Hz

6 – CALCULS ET CONCLUSIONS

De ces mesures on obtient les résultats suivants :

Date Tir	Localisation capteur	Vibrations pondérées			V MAX Pondérée	Qi	D	K
		Longitudinale	Transversale	Vertivale				
Bois du Halas 30/05/2018	Grotte Jovella	0.38	0.42	0.52	0.52	108	650	899.54
Bois du Halas 30/05/2018	COURNAC	0.42	0.42	0.35	0.42	108	966	1221.65

Le facteur K est issu de la formule $V = K (D / \sqrt{Q_i})^{-1.8}$ où

V : vitesse zéro-crête maximale des vibrations sur le signal pondéré en fréquences en mm/s.

D : distance capteur-tir en m.

Qi : charge instantanée maximale (unitaire) en kg.

La loi moyenne de régression habituelle s'écrit avec un K = 2500 (Loi de Chapot)

$$V = 2500 (D / \sqrt{Q_i})^{-1.8}$$

Il s'avère que la droite de régression obtenue dans le cadre de l'étude est nettement

Etude vibratoire – Mesures du 30/05/2018 – MEAC LA TOUR BLANCHE – Carrière du bois de Halas (24)

différente.

Sur le point de mesure le plus proche, la valeur moyenne du facteur K est de l'ordre de 890. Cette valeur de K est faible et traduit dans les conditions du tir une faible capacité à transmettre les vibrations. (nota : cette valeur de facteur K est donnée à titre indicatif, étant donné qu'elle ne résulte que d'une seule mesure)

Concernant les données sur la carrière présentant des chauves souris, nous obtenons une valeur de K de 1221 donc relativement faible également.

CONCLUSIONS:

De ces mesures on constate d'un point de vue réglementaire que les valeurs obtenues en vibration sismique sont très largement inférieures au seuil de 10 mm/s fixé par l'arrêté du 22 septembre 1994.

S. BOUILLET
Ingénieur Technico-Commercial

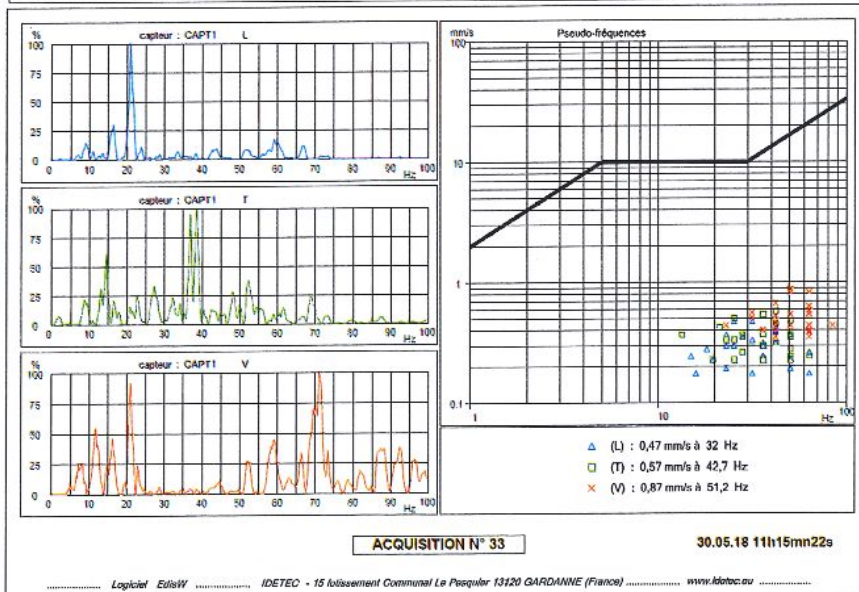
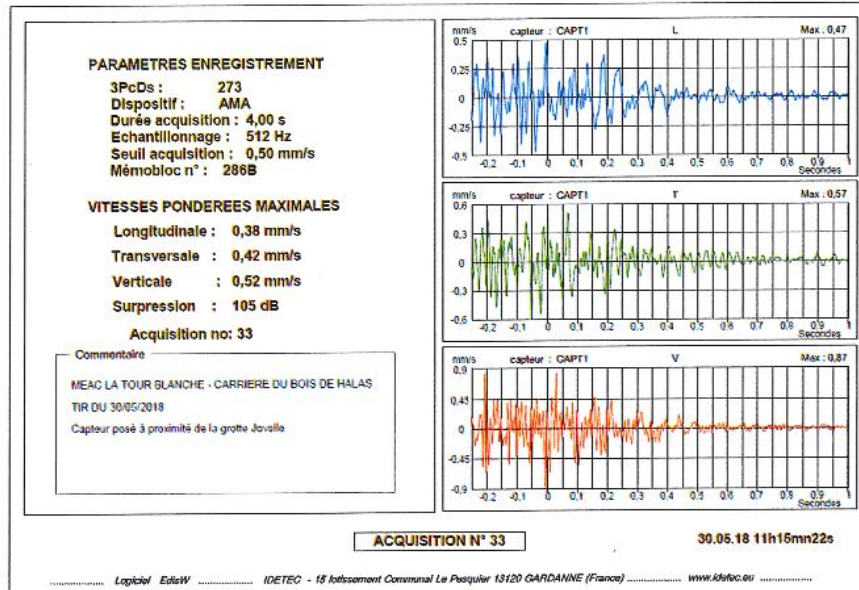
ANNEXES

- 1- Fiches de résultats des mesures de vibration,
- 2- Distances tir-capteur,
- 3- Photos des points de mesures,
- 4- Plan de tir,

Annexe 1

Fiches de résultats Mesures de vibration

Etude vibratoire – Mesures du 30/05/2018 – MEAC LA TOUR BLANCHE – Carrière du bois de Halas (24)



Etude vibratoire – Mesures du 30/05/2018 – MEAC LA TOUR BLANCHE – Carrière du bois de Halas (24)

CARRIERE CHAUVES SOURIS

Du fait de l'orage lors du tir, les seuils de déclenchement et d'enregistrement ont été relevés à 0,5mm/s (valeurs brutes). Les vibrations générées par le tir ont été inférieures à ce que nous attendions, elles n'ont pas été « sauvegardées ». C'est pourquoi elles n'apparaissent pas sur un graphe, seul le ticket de mesure issu de l'appareil lors de la mesure reste.

MISE EN SERVICE

SCS3Pcds: 288
 Memobloc: 0B 96%Libre
 Le:30/05/2018 09h43mn47s
 Ar:30/05/2018 09h43mn32s
 Nom Dispositif: SEP02
 Bat Int:12.6V
 Bat Ext:non

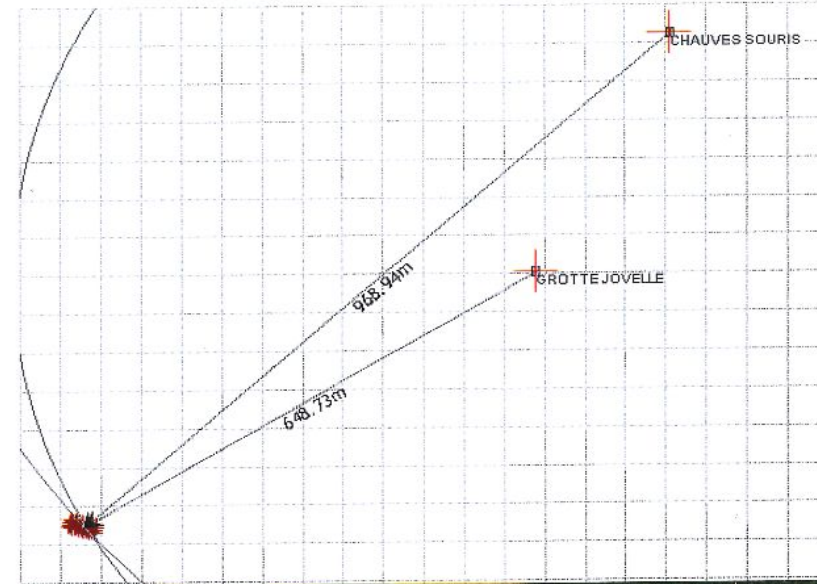
ACQUISITION No: 20

SCS3Pcds: 288
 Nom Dispositif: SEP02
 Le:30/05/2018 11h10mn52s

Vitesse Ponderees	
865...L	0.42mm/s
865...T	0.42mm/s
865...V	0.35mm/s
Surpression:	102dB

Annexe 2

Distance tir capteur



Nota : les coordonnées relevées des points étant positionnées sur une photo Google Map, il y a un décalage de position.

Annexe 3

Photos des points de mesure

**Appareil SCSPCD
N°273
Entrée carrière
face à la grotte
Jovelle**





**Appareil SCSPCD N°288
Entrée carrière « Chauves
souris »**



Annexe 4

Plan de tir

Edité le : 15/06/2018 11:05:01



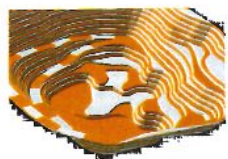
PLAN DE TIR

Site : MEAC TOUR BLANCHE

Tir : TIR DU 30-05-2018

Date : 30-05-2018

MEAC TOUR BLANCHE Date : 30-05-2018



Commentaire

TITANOBEL
Les Piodières
79350 AMAILLOUX
Tel : +33 5 49 63 58 43 | Fax : +33 5 49 63 58 48 | 7

Edité le : 15/06/2018 11:05:04

Localisation du tir


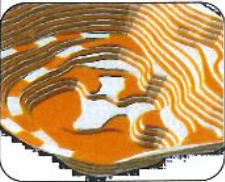
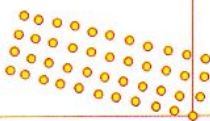
Tir : TIR DU 30-05-2018

TITANOBEL

Tir : 30-05-2018



TITANOBEL
Les Piodières
79350 AMAILLOUX
Tel : +33 5 49 63 58 43 | Fax : +33 5 49 63 58 48 | 7

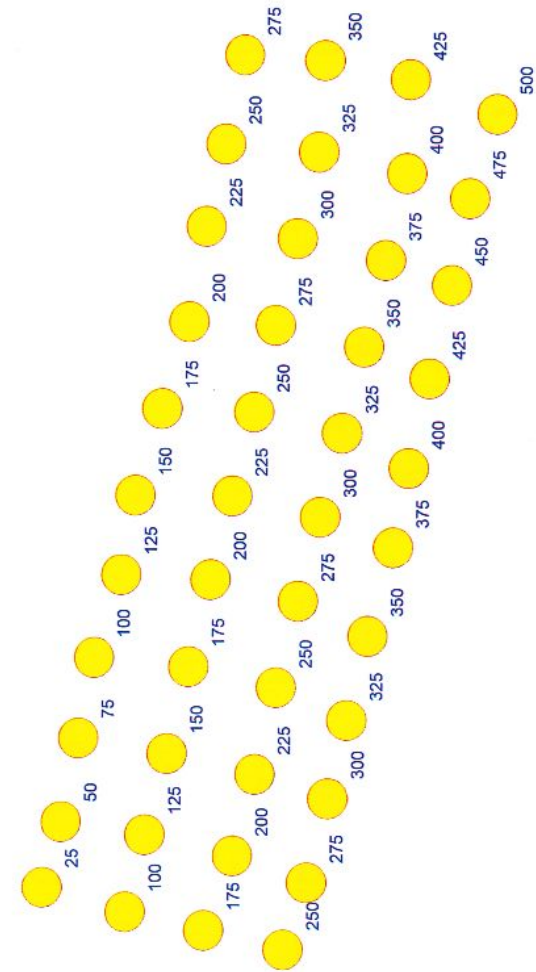
		<h2>FICHE DE SYNTHÈSE DE TIR</h2>	
TITANOBEL		Site : MEAC TOUR BLANCHE	
		Tir : TIR DU 30-05-2018	
Type de Tir <input checked="" type="checkbox"/> Abattage <input type="checkbox"/> Découverte	Type d'amorçage <input type="checkbox"/> Electrique <input checked="" type="checkbox"/> NONEL <input type="checkbox"/> Electronique	Mesures <input checked="" type="checkbox"/> Sismique <input type="checkbox"/> Topo	
Volume utile	3 700.1 m3	Trou #41	
	Date : 30-05-2018 Heure : 18:23:00	0 m	
Banquette : 3.6m	Espacement : 3.6m	Gravier	
Nb trous : 44	Maille : 12.7 m2	1.9 m	
		30.1 kg / 5.7 m	
		ANFOTITE 1+	
		7.6 m	
		2.1 kg / 0.4 m	
		EMULSTAR 6000 (1 c)	
		8.1 m	
		2.1 kg / 0.4 m	
		500 ms	
		EMULSTAR 8000 UG (1 c)	
		8.5 m	
Commentaire			
Charge Unitaire (Tir)	108.1 kg		
Charge Total Tir Réelle	1 275.0 kg		
Charge Spécifique Réelle	344.6 g/m3		
Densité	2.6		
Tonnage abattu	9 620.2 t		
Volume (avec surprof)	3 700.1 m3		

TITANOBEL
 Les Piodières
 79350 AMAILLOUX
 Tel : +33 5 49 63 58 43 | Fax : +33 5 49 63 58 48 | 7

SEQUENCE D'INITIATION (ms)

Tir : TIR DU 30-05-2018

Date : 30-05-2018



TITANOBEL
 Les Piodières
 79350 AMAILLOUX

Tel : +33 5 49 63 58 43 | Fax : +33 5 49 63 58 48 | 7

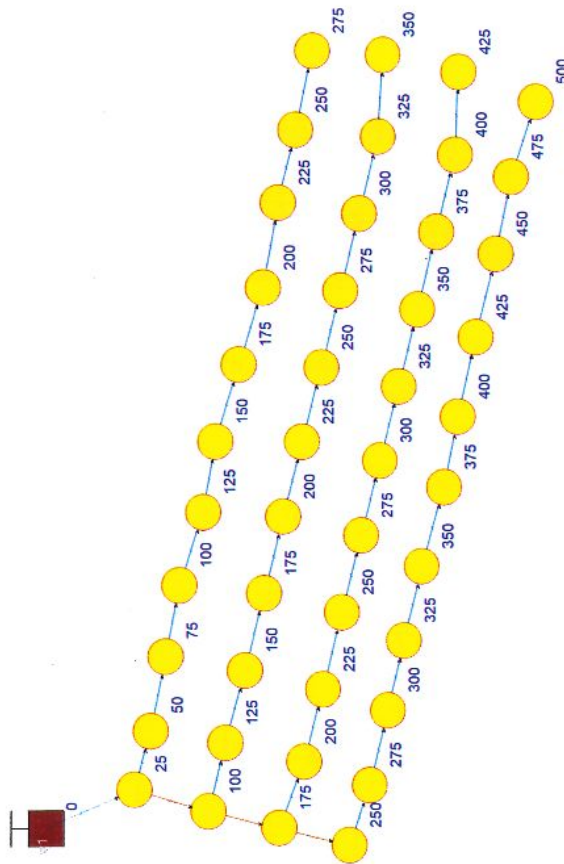
CABLAGE DES TROUS

Tir : TIR DU 30-05-2018

Date : 30-05-2018



TITANOBEL



→ +75; [3]
 → +25; [41]

TITANOBEL
 Les Ploidières
 79350 AMAILLOUX

Tel : +33 5 49 63 58 43 | Fax : +33 5 49 63 58 48 | 7

Edité le : 15/06/2018 11:05:35



TITANOBEL

AUDIT DE FORATION ET SEQUENCE

Site : MEAC TOUR BLANCHE

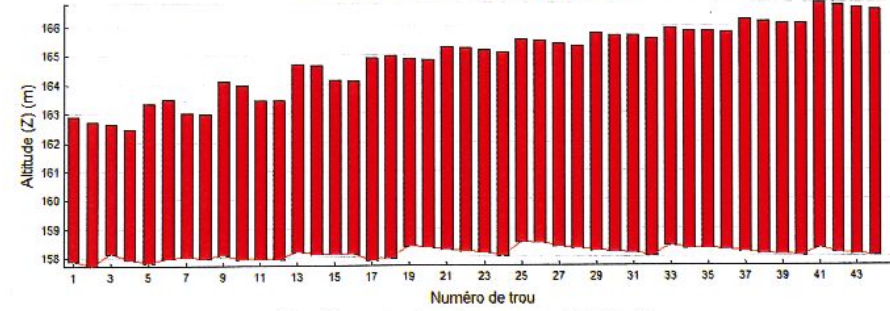
Date : 30-05-2018

Tir : TIR DU 30-05-2018

Libellé

Audit de foration

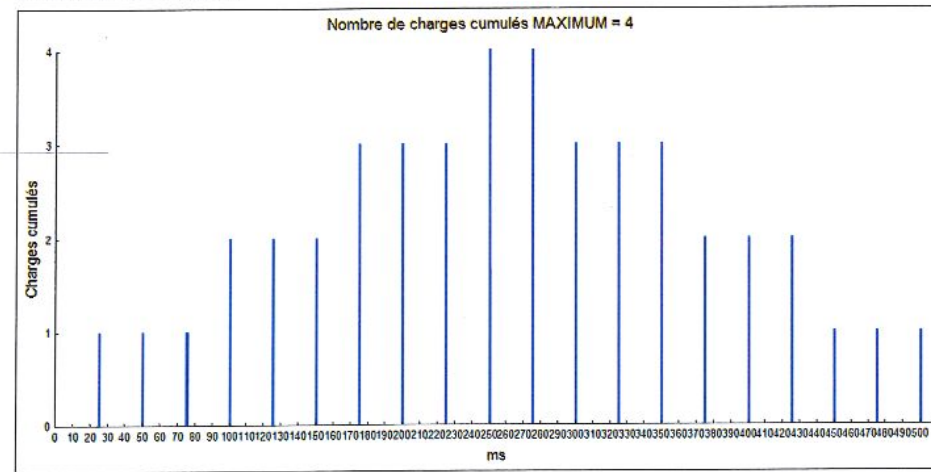
Tir : TIR DU 30-05-2018 - Audit de la foration



Analyse de la séquence d'initiation

Ecart (non nul) de temps mini entre charges (ms): 25 ms

Intervalle de temps 0 ms



Page 1/1

TITANOBEL
 Les Ploidières

Tel : +33 5 49 63 58 43 | Fax : +33 5 49 63 58 48 | 7



ANNEXE 8

ARGUMENTAIRE SUR L'ABSENCE D'AMIANTE DANS LE GISEMENT OMYA



Département Géologie

12/02/2018

Benjamin Brunellière
Géologue Régional OMYA Europe Ouest

Le Calcaire Turonien – Crétacé Supérieur
Site de La Tour Blanche (Dordogne – 24)
Carrières du Bois de Halas et de Tinteillac

L'usine de La Tour Blanche se situe à environ 3 km au sud de la commune du même nom, à environ 45 km au sud-est d'Angoulême. Cette usine Meac est alimentée par les carrières de Bois de Halas, à environ 4 km au nord-ouest de l'usine, et de Tinteillac à proximité immédiate de l'usine (côté est). Les couches géologiques exploitées sont identiques sur ces deux carrières. Le gisement exploité est un calcaire du Turonien (Crétacé supérieur, cf. Figure 1).

I. Contexte géologique régional

Le calcaire Turonien de La Tour Blanche a été exploité de longue date, notamment pour la production de blocs dimensionnels. A titre d'exemple, la carrière souterraine de Jovelle, située à proximité de la carrière de Bois de Halas, a été exploitée à partir du XIXe siècle jusque dans les années 1950. Aujourd'hui le calcaire Turonien est exploité par Meac (carrières du Bois de Halas et de Tinteillac) mais également par la société Lafarge (carrière de Malville).

D'un point de vue géologique, les carrières de Bois de Halas et de Tinteillac se situent sur le flanc sud-ouest de l'anticlinal de La Tour Blanche. Le plan de cette structure est ouest-nord-ouest / est-sud-est. Son axe majeur mesure environ 6 km et son axe mineur 3 km. Sur son flanc nord-est, les couches sont inclinées de 25° vers le NNE et sur son flanc sud-ouest celles-ci ont un pendage d'environ 5° vers le SSO.

Le calcaire Turonien (Angoumien supérieur, -90Ma) exploité sur les carrières de Bois de Halas et de Tinteillac est défini sur la carte géologique régionale comme calcaire cryptocristallin et graveleux à rudistes (c3c), et présente un pendage d'environ 5°sud pour Tinteillac et 3°ouest pour Bois de Halas (cf. Figure1).

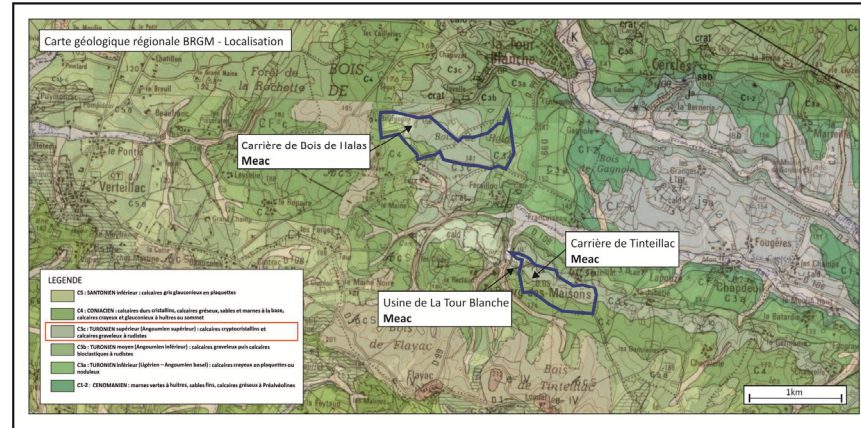


Figure 1 : Carte géologique régionale BRGM

Les observations réalisées au microscope permettent de mieux comprendre la composition de la roche observée. Le calcaire de La Tour Blanche se compose de cristaux de calcite (sparite et micrite) et de différents fossiles (rudistes, gastéropodes, milioles, cf. Figure 2).

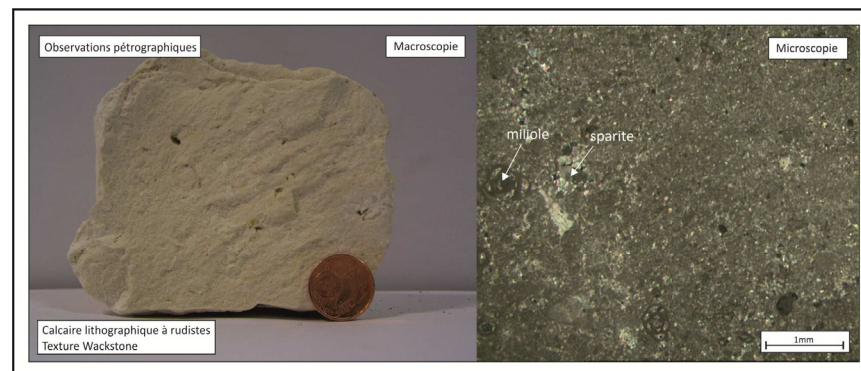
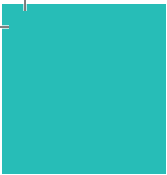


Figure 2 : Observations pétrographiques - Calcaire de La Tour Blanche

II. Argumentaire - Absence de minéraux fibreux type amiante

L'amiante est un terme collectif qui définit un groupe de minéraux dont les cristaux ont une forme fibreuse. Ce sont des silicates magnésiens ou calciques ayant des propriétés réfractaires. Selon leurs propriétés physiques et chimiques, les fibres d'amiante se distinguent en deux principaux groupes : la serpentine et les amphiboles.



Serpentine : Les fibres de serpentine sont longues, flexibles et recourbées. Elles peuvent être entrelacées. Le principal type d'amiante serpentine est le chrysotile (amiante blanc).

Amphiboles : Les fibres amphiboles sont droites et raides. Elles sont généralement cassantes et en forme de baguettes ou d'aiguilles : la crocidolite (amiante bleu), l'amosite (amiante brun), l'actinolite, l'anthophyllite, et la trémolite.

Les amphiboles ou les serpentines se retrouvent uniquement dans des roches métamorphiques ou magmatiques et non dans des formations sédimentaires carbonatées. De plus aucun filon de roche basique (riche en magnésium et silice) ne traverse ce gisement. Le calcaire Turonien du site de La Tour Blanche n'est donc pas concerné par la problématique amiante.

Benjamin Brunellière





Groupe MEAC SAS
Route de Saint Julien 44110 ERBRAY

Interlocuteurs : MM. VILLEDIEU et CORDIER
Dossier réalisé en collaboration avec :



Agence Nord - Centre