



GSM – Secteur Languedoc

Parc Saint-Jean – Bat.1
ZAC du Mas de Grille
34433 SAINT-JEAN-DE-VEDAS
Tél. 04 67 07 07 10
Fax 04 67 69 06 63

ETUDE ACOUSTIQUE

Projet de renouvellement et d'extension d'une carrière

Lieux-dits « Montagne de Peyremale », « Le Devois » et « Mont Mejot »

COMMUNE DE BAGARD (30)



SARL au capital de 13 400 €
Immeuble l'Altis – 2^{ème} étage – 165 rue Philippe Maupas – 30900 NIMES
Tél. : 04.66.38.61.58 – Fax : 04.66.38.61.59
atdx@atdx.fr

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	3
1.1	OBJET DE L'ÉTUDE	3
1.2	DEFINITION ET RAPPELS REGLEMENTAIRES.....	4
1.2.1	<i>Définitions.....</i>	4
1.2.2	<i>Rappels réglementaires</i>	4
2	ETAT INITIAL.....	6
2.1	PRESENTATION DES MESURES PRE-EXISTANTES.....	6
2.1.1	<i>Localisation des points de mesure</i>	6
2.1.2	<i>Résultats des mesures</i>	6
2.1.3	<i>Interprétation</i>	7
2.2	REALISATION DE MESURES COMPLEMENTAIRES DANS LE CADRE DU DOSSIER D'EXTENSION	7
2.2.1	<i>Localisation des points de mesure</i>	7
2.2.2	<i>Méthodologie de mesurage.....</i>	7
2.2.3	<i>Matériel de mesurage.....</i>	9
2.2.4	<i>Date et Opérateurs</i>	9
2.2.5	<i>Conditions météorologiques lors des mesures.....</i>	9
2.2.6	<i>Résultats</i>	11
2.2.7	<i>Interprétation</i>	13
3	IMPACT DU PROJET D'EXTENSION DE LA CARRIERE : SIMULATIONS ACOUSTIQUES.....	14
3.1	ANALYSE DES SOURCES SONORES ET PRESENTATION DES CAS ETUDIÉS	14
3.2	MODELISATION	17
3.3	PRINCIPE DE LA SIMULATION	17
3.4	RESULTATS DES SIMULATIONS.....	19
3.4.1	<i>Simulation 1 : Phase travaux (décapage) durant l'ouverture de l'extension</i>	19
3.4.2	<i>Simulation 2 : Premières phases d'exploitation</i>	21
3.4.3	<i>Simulation 3 : Approfondissement de l'exploitation</i>	23
3.4.4	<i>Simulation 4 : Activités de traitement et de vente seules.....</i>	25
3.4.5	<i>Conclusion sur les simulations d'émissions sonores</i>	27
4	MESURES ENVISAGEES POUR REDUIRE L'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET.....	28
5	CONCLUSION	29

1 INTRODUCTION

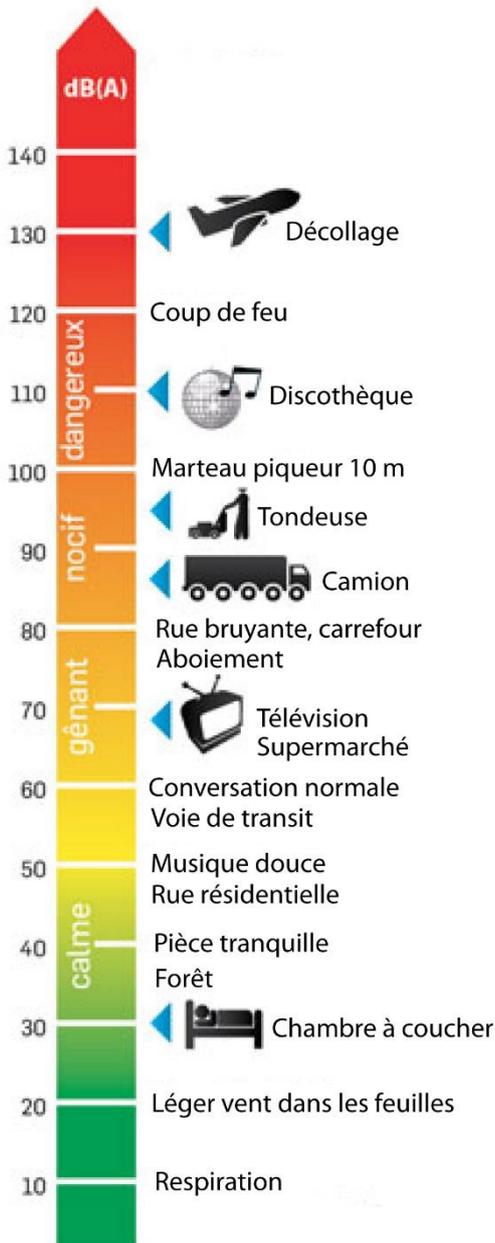
1.1 Objet de l'étude

La société GSM exploite une carrière de roches massives calcaires d'une superficie d'environ 21 ha située dans l'ouest de la commune de Bagard (30), au lieu-dit « Montagne de Peyremale ». Les matériaux sont extraits par tirs de mine, puis transportés vers une installation fixe de concassage-criblage située à l'intérieur de la carrière. Les matériaux traités sont ensuite stockés sur le site pour être commercialisés.

La société GSM souhaite réaliser l'extension de cette carrière vers l'ouest, dans la continuité de l'existant. Pour cela, elle doit déposer une demande de renouvellement et d'extension de l'autorisation de la carrière, accompagnée d'une étude d'impact. La présente étude constitue le volet acoustique de cette étude d'impact.

L'objectif de l'étude acoustique est double : il s'agit dans un premier temps de compléter la caractérisation de l'état initial acoustique autour du site du projet (mesures de bruit avec et sans activité de la carrière actuelle), puis d'étudier l'impact sonore du projet d'extension par la réalisation de simulations acoustiques (utilisation du logiciel de simulation 3D CadnaA).

1.2 Définition et rappels réglementaires



1.2.1 Définitions

Le **niveau d'un bruit** est exprimé en **décibel (dB)**, unité logarithmique représentative du rapport entre la pression acoustique produite par le bruit étudié et celle d'un bruit juste audible. Il est mesuré à l'aide d'un sonomètre, qui apporte une correction avec un filtre dit « A ». Ce filtre correspond à une courbe d'atténuation en fréquence, qui reproduit la sensibilité de l'oreille humaine. L'unité utilisée est alors le **dB(A)**.

L'échelle de bruit ci-contre permet de visualiser certaines situations et leur niveau sonore en dB(A). Elle s'étend de 0 dB(A) (seuil d'audibilité) à 130 dB(A) (seuil de la douleur) et plus. La plupart des sons de la vie courante sont compris entre 30 et 90 dB(A). On trouve des niveaux supérieurs à 90 dB(A) essentiellement dans la vie professionnelle (industrie, armée, artisanat...) et dans certaines activités de loisirs (chasse, musique, sports mécaniques). Certaines sources (avions, fusées, canons) émettent des niveaux supérieurs à 130 dB(A) et pouvant aller jusqu'à 200 dB(A).

Une mesure de bruit est exprimée par un **niveau équivalent L_{eq}** : niveau de bruit continu et constant qui a la même énergie que le bruit réel pendant la période considérée. Le **niveau acoustique fractile L_N** (L_{10} , L_{50} et L_{90}) est le niveau de pression acoustique qui est dépassé pendant N% de l'intervalle de temps considéré pour la mesure. Cet indice permet de limiter la prise en compte des pics de bruit les plus importants.

A noter que les décibels sont des logarithmes, on ne peut donc pas les additionner ou les soustraire comme des nombres décimaux. Ainsi, si l'on écoute deux sons identiques, la sensation d'intensité sonore n'est pas doublée, mais légèrement augmentée. Et en cas de deux sons de niveaux très différents (≥ 10 dB), le bruit le plus fort masque le plus faible.

Bruit ambiant : bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées (comprend le bruit émis par l'exploitation).

Bruit particulier : composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant (objet de la requête : bruit émis par l'exploitation seule).

Bruit résiduel : bruit ambiant en l'absence du (ou des) bruit particulier (bruit en l'absence de l'exploitation).

1.2.2 Rappels réglementaires

L'émergence est la différence en un point entre le niveau sonore ambiant (exploitation en activité) et le niveau sonore résiduel (hors fonctionnement de l'exploitation).

L'article 22 de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié relatif aux exploitations de carrières, précise que les dispositions concernant les émissions sonores des carrières sont fixées par l'arrêté du 23 janvier 1997 modifié relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE.

Les critères d'émergence du bruit ambiant devant être respectés dans les zones à émergence réglementée sont les suivants :

NIVEAU de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée	ÉMERGENCE admissible pour la période allant de 7 à 22 heures, sauf les dimanches et les jours fériés (période diurne).	ÉMERGENCE admissible pour la période allant de 22 à 7 heures, ainsi que les dimanches et les jours fériés (période nocturne).
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)

Les zones à émergence réglementée concernent :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existants à la date de l'arrêté d'autorisation, et de leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse),
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation,
- l'intérieur des immeubles occupés ou habités 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.

Dans la majorité des cas, l'émergence est calculée à partir du niveau équivalent Leq . Cependant, dans le cas où la différence $Leq - L_{50}$ est supérieure à 5 dB(A), on utilise comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles L_{50} calculés sur le bruit ambiant et le bruit résiduel (limitation de l'influence des pics de bruits dans la mesure, par exemple pour un point de mesure à proximité d'une route).

Par ailleurs, les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement ne peuvent excéder 70 dB(A) en "période diurne" et 60 dB(A) en "période nocturne", sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

2 ETAT INITIAL

2.1 Présentation des mesures pré-existantes

Des mesures de niveaux sonores sont régulièrement réalisées sur et autour de l'exploitation actuelle pour vérifier la conformité des niveaux sonores à l'arrêté du 23 janvier 1997 modifié relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE, qui fait référence à la norme NF S 31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage ».

Les rapports des trois dernières campagnes de mesures de niveaux sonores réalisées en 2015, 2017 et 2018 par les bureaux d'études ENCEM puis F2E sont joints en annexe du dossier de demande d'autorisation environnementale.

➔ Voir rapports périodiques de mesures de niveaux sonores en annexe 5

2.1.1 Localisation des points de mesure

Ces mesures périodiques sont réalisées au niveau des points suivants :

- Point A (limite ICPE) : en limite est du site, à proximité du bassin de décantation,
- Point B (Limite ICPE) : en limite nord du site, à proximité de la centrale UNIBETON,
- Point 1 (ZER) : au lieu-dit « Monac » à 400 m environ au sud-est du site,
- Point 2 (ZER) : au lieu-dit « Peyremale », à 130 m environ au sud du site,
- Point 3 (ZER) : à proximité du château d'eau, en limite de la zone urbanisée de Bagard, à 830 m environ à l'est du site,
- Point 4 (ZER) : au lieu-dit « les Cabrirous », à 530 m au nord-est du site,
- Point 5 (ZER) : au lieu-dit « Blatiès », à 750 m au nord-ouest du site,

➔ Voir sur la carte en page 8

2.1.2 Résultats des mesures

Les résultats de ces différentes campagnes sont présentés ci-dessous. La carrière ne fonctionnant qu'en journée, seules les mesures de bruit diurnes ont été réalisées lors de chaque campagne.

Point de mesure	Date	Bruit ambiant (en dB(A))		Bruit résiduel (en dB(A))		Emergence (en dB(A))	Niveau sonore / Emergence à respecter
		L _{éq} (en dB(A))	L ₅₀ (en dB(A))	L _{éq} (en dB(A))	L ₅₀ (en dB(A))		
Point A	2015	62,0	60,0	-	-	-	70,0
	2017	64,5	63,5	-	-	-	70,0
	2018	68,3	57,5	-	-	-	70,0
Point B	2015	65,0	54,0	-	-	-	70,0
	2017	53,0	52,0	-	-	-	70,0
	2018	61,7	60,2	-	-	-	70,0
Point 1	2015	49,0	45,0	46,0	39,5	5,5	6,0
	2017	53,0	45,5	56,5	44,5	1,0	5,0
	2018	51,3	50,7	51,8	50,4	0,5	5,0
Point 2	2015	57,0	38,5	46,0	39,5	0,0	6,0
	2017	59,5	39,5	55,5	37,5	2,0	6,0
	2018	41,0	35,9	42,2	35,3	0,6	6,0
Point 3	2015	46,0	43,0	44,5	41,0	1,5	5,0
	2017	43,5	38,5	39,0	37,0	4,5	6,0
	2018	43,2	39,5	51,4	44,5	5,0	6,0
Point 4	2015	36,0	32,5	39,0	35,0	0,0	6,0
	2017	34,5	30,0	27,5	26,5	-	N.D.*

Point de mesure	Date	Bruit ambiant (en dB(A))		Bruit résiduel (en dB(A))		Emergence (en dB(A))	Niveau sonore / Emergence à respecter
		L _{éq} (en dB(A))	L ₅₀ (en dB(A))	L _{éq} (en dB(A))	L ₅₀ (en dB(A))		
	2018	43,2	24,8	40,8	25,7	-	N.D.*
Point 5	2015	43,5	39,0	37,5	33,0	6,0	6,0
	2017	40,0	35,0	46,5	28,0	-	N.D.*
	2018	50,2	25,2	50,0	26,3	-	N.D.*

*N.D. : Non Définie : l’émergence réglementaire n’étant définie que pour des niveaux sonores de plus de 35,0 dB(A), elle n’est pas définie dans le cas présent.

Tableau 1 : Suivi des niveaux sonores dans l’environnement autour du site de Bagard

2.1.3 Interprétation

Les résultats montrent que la carrière est perceptible en fond sonore aux points 1 et 2 (lieux-dits Monac et Peyremale). Elle n’est pas perceptible depuis le centre bourg de Bagard (point 3).

L’environnement sonore des points 1, 2 et 3 est relativement bruyant, du fait de leur proximité avec la RD 910 a, très passante, tout en restant représentatif d’un milieu rural. Au niveau des points 4 et 5, plus enfoncés dans le massif, l’environnement sonore est globalement plus calme et la carrière n’est pas perceptible.

Que ce soit en limite de propriété ou au niveau des ZER, tous les niveaux sonores mesurés sont conformes à la réglementation, sur les trois campagnes de mesures.

2.2 Réalisation de mesures complémentaires dans le cadre du dossier d’extension

Les points présentés ci-dessus restant centrés autour de la carrière actuelle, il a été nécessaire, dans le cadre du DAE d’extension, de caractériser également l’état initial à proximité des ZER les plus proches de la future extension.

2.2.1 Localisation des points de mesure

Au niveau de ces deux points, seul le bruit résiduel (installations à l’arrêt) a été mesuré. Ces points sont les suivants :

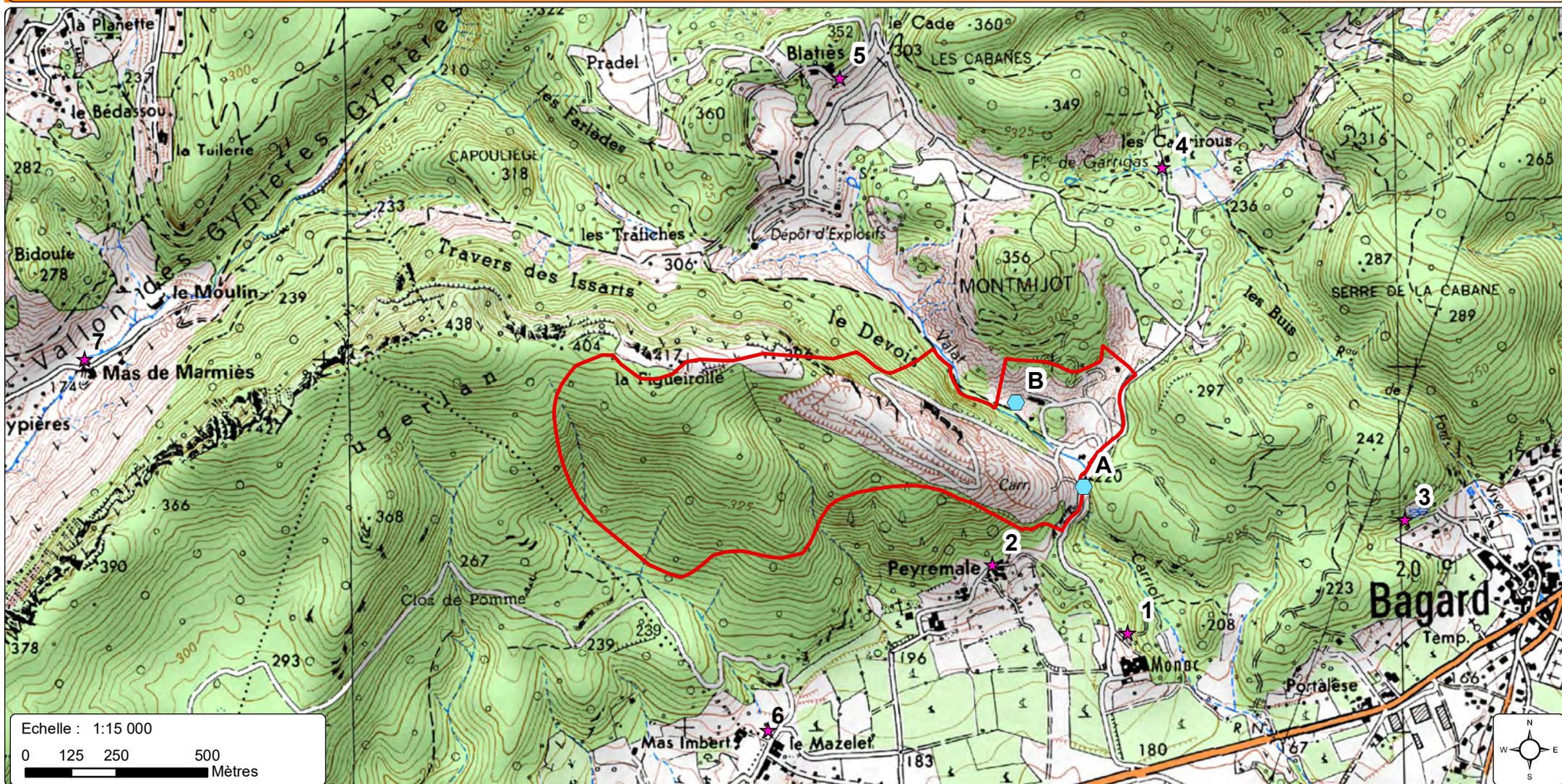
- Point 6 (ZER) : au lieu-dit « le Mazelet », à 300 m environ au sud de l’extension,
- Point 7 (ZER) : au lieu-dit « Le Moulin », à 1,3 km environ au nord-ouest de l’extension.

➔ **Voir carte de localisation des points de mesures en page suivante**

2.2.2 Méthodologie de mesurage

Ces mesures ont été réalisées pendant au moins trente minutes et la norme NF S 31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l’environnement – Méthodes particulières de mesurage ».

CARTE DE LOCALISATION DES MESURES DE BRUIT



2.2.3 Matériel de mesurage

Pour réaliser les évaluations des niveaux sonores, le sonomètre et le calibreur suivants ont été utilisés :

- **Sonomètre intégrateur 1 :**
 - Marque : 01 dB
 - Modèle : Solo
 - Classe : 1
 - date d’étalonnage : 11/01/2018
 - n° certificat : DTE-L-18-PVE-55258

- **Calibreur du sonomètre 1 :**
 - Marque : 01 dB
 - Modèle : Cal21
 - Classe : 1
 - n° de série : 3424089
 - date d’étalonnage : 11/01/2018
 - n° certificat : DTE-L-18-PVE-55259

2.2.4 Date et Opérateurs

Date des mesures	Opérateurs
19/04/2019	Marie-Anne MULLER & Céline VAN HAECKE, ATDx

2.2.5 Conditions météorologiques lors des mesures

Références

Le codage pour les conditions météorologiques selon la norme NF S 31-010 est le suivant :

U1	Vent fort (3 m/s à 5 m/s) contraire au sens source récepteur
U2	Vent moyen à faible (1 m/s 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 ($\approx 45^\circ$)
U5	Vent fort portant

T1	Jour et fort ensoleillement et surface sèche et peu de vent
T2	Mêmes conditions que T1 mais au moins une 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

Effets météorologiques						
	U1	U2	U3	U4	U5	- - : atténuation très forte du niveau sonore - : atténuation forte du niveau sonore Z : nuls ou négligeables + : renforcement faible à moyen ++ : renforcement moyen
T1		- -	-	-		
T2	- -	-	-	Z		
T3	-	-	Z	+	+	
T4	-	Z	+	+	++	
T5		+	+	++		

Conditions météorologiques

Lors de ces mesures, le temps était dégagé et le vent faible, avec quelques rafales de 20 km/h environ (code T2-U4).

2.2.6 Résultats

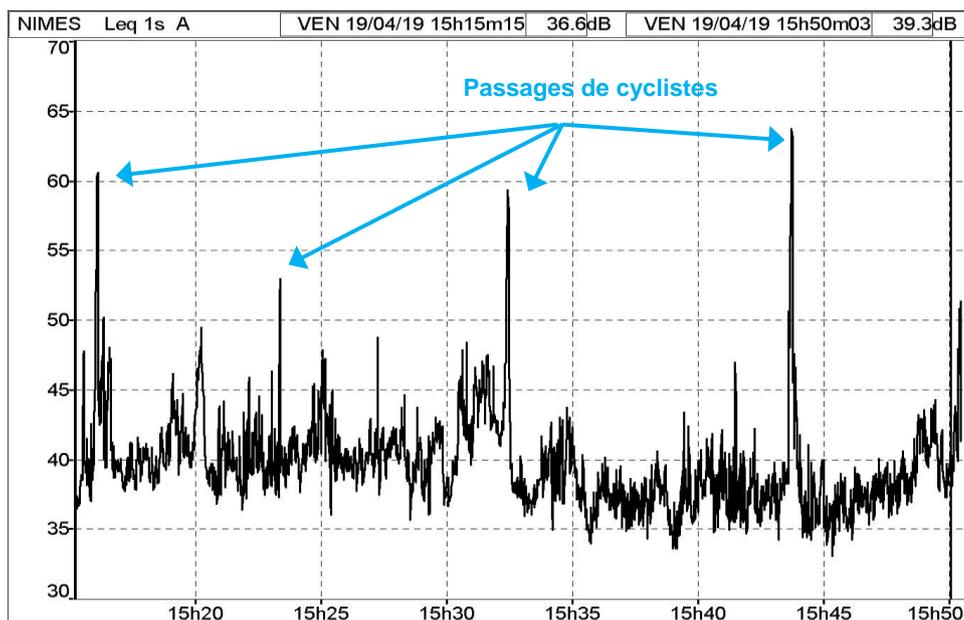
2.2.6.1 Point 6 – ZER – Le Mazelet

Lors de la mesure, l'ambiance était dominée par les émissions sonores générées par les chants d'oiseaux et les insectes. Plusieurs cyclistes se promenant sur la piste DFCI sont passés à proximité de l'appareil en cours de mesurage.

Photographie du positionnement de l'appareil



Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	20190419_151515_155030.cmg								
Début	19/04/19 15:17:08								
Fin	19/04/19 15:50:23								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
NIMES	Leq	A	dB	41,9	33,0	63,7	35,9	39,0	42,7

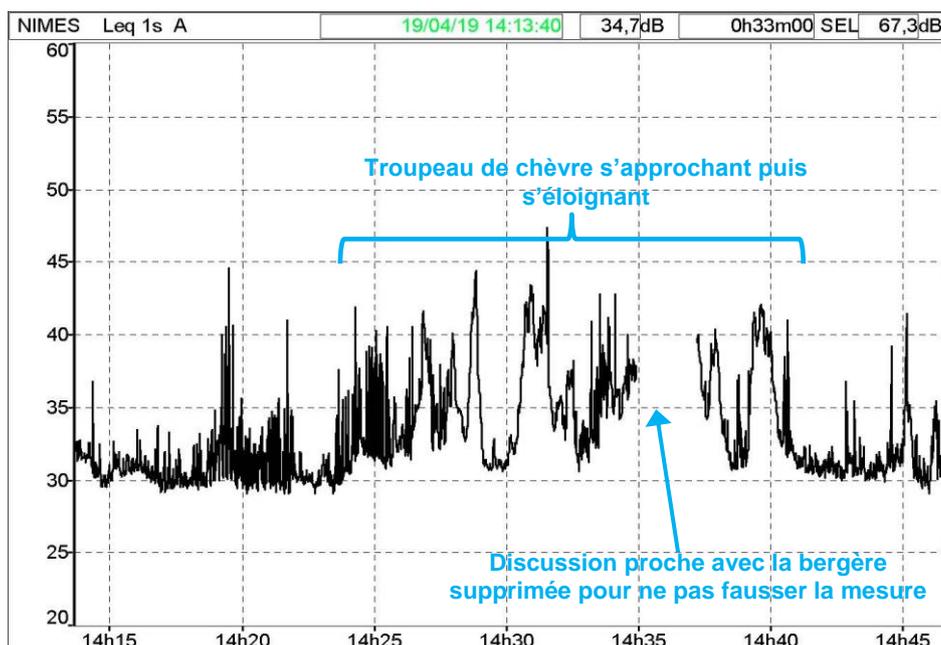
2.2.6.2 Point 7 – ZER – Le Moulin

Lors de la mesure, l’ambiance était dominée par les émissions sonores générées par les chants d’oiseaux et les insectes, ainsi que le bruit de l’eau du ruisseau proche. Un troupeau de chèvres (avec cloches) s’est approché puis s’est éloigné en cours de mesurage.

Photographie du positionnement de l’appareil



Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	20190419_141108_145121 sans bergère.cmg								
Début	19/04/19 14:13:40								
Fin	19/04/19 14:46:40								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
NIMES	Leq	A	dB	34,7	29,0	47,3	29,8	31,7	38,1

2.2.7 Interprétation

Le bruit résiduel est faible au niveau du point 6, en l’absence de toute circulation dans le secteur. En revanche, au niveau du point 7, on entend la circulation sur la RD910a en bruit de fond, et la piste DFCI est utilisé par des randonneurs à pieds ou à vélo.

3 IMPACT DU PROJET D’EXTENSION DE LA CARRIERE : SIMULATIONS ACOUSTIQUES

La caractérisation de l’impact acoustique de l’exploitation de la carrière dans l’environnement a été réalisée à l’aide du logiciel CadnaA (Computer Aided Noise Abatement) version 4.0 de la société allemande DataKustik. Ce logiciel est conçu pour la prévision du bruit dans l’environnement et la réalisation de cartographies acoustiques. Il est particulièrement adapté pour l’étude du bruit généré par une activité industrielle. Les calculs sont réalisés conformément à la norme ISO 9613. Ils prennent en compte la topographie, la réflexion et l’absorption du bruit sur le sol et les bâtiments.

3.1 Analyse des sources sonores et présentation des cas étudiés

Engins

Les niveaux de puissance acoustique équivalents utilisés pour les calculs sont donnés dans le tableau suivant pour les différentes sources considérées.

Atelier	Source	Niveau de puissance acoustique équivalent dB(A)
Extraction	Pelle	105
	Dumper	105
Installations de traitement	Concasseur	115
	Crible	105
	Trémie tapis	75
Chargement client	Chargeuse	105
Clients	Camion	100

Choix des configurations simulées

Les simulations sont réalisées pour des situations représentatives du fonctionnement de la future carrière :

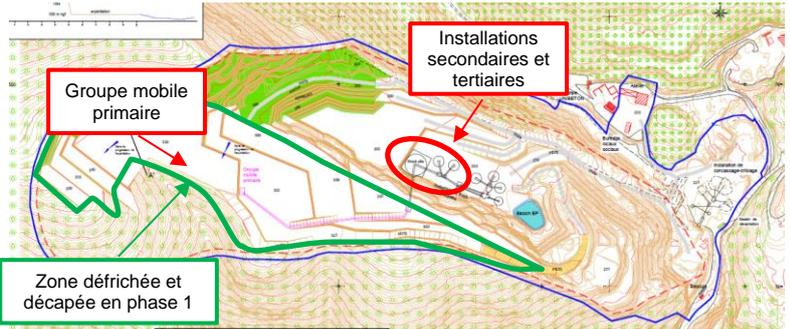
- Simulation n°1 en phase travaux, durant les travaux de décapage,
- Simulation n°2 lors de l’ouverture du gisement, représentant l’exploitation durant les premières phases,
- Simulation n°3 lors de l’exploitation approfondie, en –dessous de la cote 315 m NGF,
- Simulation n°4 lorsque seules les activités de traitement et de vente fonctionnent, extraction à l’arrêt.

Les simulations n°1 et n°2 représentent les situations majorantes en termes d’émissions sonores, puisque plusieurs sources de bruit (engins) seront situées au niveau du terrain naturel (ou en situation très peu approfondie), sans hauts fronts de taille pour limiter la propagation de ces émissions. A l’inverse, les deux dernières simulations représentent des situations où les sources de bruit seront bien confinées à l’intérieur du site, protégées par de hauts fronts.

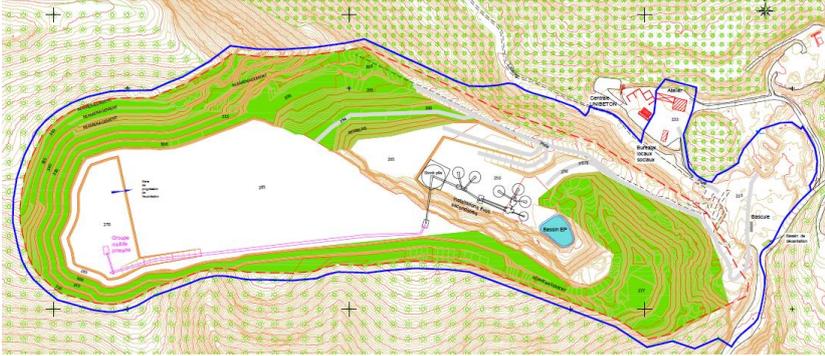
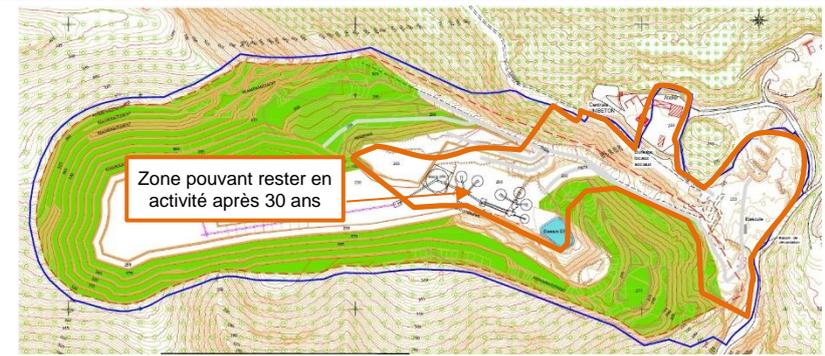
La carrière étant exploitée en dent creuse, plus les sources de bruit sont situées en hauteur sur les fronts supérieurs ou sur le terrain naturel et plus elles seront entendues au lointain. A l’inverse, si les sources de bruit sont confinées à l’intérieur de l’exploitation, elles seront très peu entendues à l’extérieur de la carrière.

On tient ici à rappeler que les travaux de décapage seront ponctuels, puisque seule une campagne de quelques semaines (2 ou 3 en moyenne) aura lieu dans l’année, et encore, pas tous les ans. Durant les campagnes de décapage, la pelle et les dumpers seront réquisitionnés. **Ainsi, l’atelier d’extraction et le groupe mobile primaire ne fonctionneront pas durant ces campagnes.**

Ci-dessous est présenté le phasage pour rappel, pour expliquer le choix des simulations retenues.

<p><u>Etat initial (t0)</u></p> <p>Installations de traitement près de la zone commerciales, dans le valat du Carriol, à 223 m NGF</p>	
<p><u>Phase 1 : entre 0 et 5 ans</u></p> <p>Installation des nouvelles installations de traitement primaires sur la zone d'extraction, secondaires et tertiaires au sein de l'excavation actuelle à 250 m NGF, agrandissement de la zone commerciale, travaux de défrichage et décapage sur une partie de l'extension. Extraction entre le TN et 285 m NGF.</p>	
<p><u>Phase 2 : entre 5 et 10 ans</u></p> <p>L'ouverture de l'extension se poursuit.</p> <p>Extraction entre le TN et 285 m NGF.</p>	
<p><u>Phase 3 : entre 10 et 15 ans</u></p> <p>Fin des campagnes de défrichage et de décapage.</p> <p>Extraction entre le TN et 285 m NGF.</p>	

*Etude acoustique – Projet de renouvellement et d'extension d'une carrière
GSM – Lieux-dits « Montagne de Peyremale », « Le Devois » et « Mont Mejot »
- Commune de Bagard (30)*

<p><u>Phase 4 : entre 15 et 20 ans</u></p> <p>Extraction entre 315 et 270 m NGF</p> <p>→ Enfoncement de l'activité</p>	
<p><u>Phase 5 : entre 20 et 25 ans</u></p> <p>Extraction entre 285 et 250 m NGF</p> <p>→ Enfoncement de l'activité</p>	
<p><u>Phase 6 : entre 25 et 30 ans</u></p> <p>Extraction entre 270 et 240 m NGF</p> <p>→ Enfoncement de l'activité</p>	
<p><u>Après 30 ans</u></p> <p>Une zone de 7 ha environ, située entre 220 et 265 m NGF pourra rester en activité.</p> <p>Cette zone regroupe les installations de traitement, installations annexes et zones de commercialisation. Il n'y aura aucune extraction.</p>	

3.2 Modélisation

L'environnement de la carrière (topographie, occupation du sol et bâtiments) a été modélisé dans un rayon d'environ 1,5 km en 3 dimensions. Les paramètres utilisés sont :

- Nombre de réflexions : 3
- Absorption du sol : 0,5
- Absorption des bâtiments : 0,2
- La hauteur des bâtiments a été définie par défaut à 8 m, ce qui correspond à une maison avec 1 étage
- Récepteurs à 1.5 m du sol

Les simulations ont été réalisées avec des sources de bruit brutes, sans dispositifs d'atténuation de niveaux sonores et pour différentes configurations. Pour chaque simulation, les résultats des calculs des niveaux sonores générés par l'exploitation sont représentés graphiquement (représentation du bruit particulier).

3.3 Principe de la simulation

Suivant la situation modélisée, le fond topographique utilisé pour la carrière est celui de la première phase d'exploitation (entre T0 et T+5 ans) pour les simulations n°1 et 2, et celui de la quatrième phase (entre T+15 et T+20 ans), représentant le début de l'enfoncement, pour les deux autres simulations.

Le logiciel CadnaA permet de calculer le niveau sonore particulier créé par les sources de bruit seules, en tout point du modèle. Ainsi, une cartographie du bruit particulier obtenue à l'aide du logiciel est présentée pour chaque simulation réalisée. Cette cartographie permet de visualiser l'impact global des sources de bruit dans les différents points du modèle, et l'influence de certains facteurs comme la distance et la topographie.

A noter que le niveau de bruit ambiant, qui prend en compte les bruits de l'environnement en plus des sources de bruit étudiées, ne peut pas être représenté de manière cartographique car cela supposerait de connaître les niveaux de bruit de l'environnement en tout point du modèle, ce qui est impossible.

Après cette vision globale de l'impact, le niveau sonore est étudié aux points particuliers présentés au chapitre précédent (7 ZER et 3 points en limite de propriété). L'accès au point en limite ouest étant très difficile en l'état actuel des terrains, le bruit résiduel (état initial) au niveau de ce point a été pris égal au bruit résiduel au niveau du point n°6 – Le Mazelet, situé dans le même secteur, et sous l'influence des mêmes sources de bruit.

Des récepteurs ont été placés dans le modèle au niveau de ces points particuliers et le logiciel CadnaA calcule le bruit particulier créé par les sources de bruit au niveau de ces points.

Le bruit résiduel (bruit de l'environnement seul) est connu au niveau de ces points particuliers grâce aux mesures de bruit présentées au chapitre 2, permettant de caractériser l'état initial du site. Les résultats des mesures de bruit de l'état initial utilisés pour le bruit résiduel sont le Leq ou le L50 suivant les cas (présence de pics de bruit ou pas influençant les niveaux sonores de la mesure) des mesures hors activité carrière.

Le niveau sonore ambiant est obtenu en réalisant l'addition logarithmique entre le niveau sonore résiduel (donnée issue des résultats des mesures de l'état initial sur le terrain) et le niveau sonore particulier (donnée issue de la modélisation sur le logiciel CadnaA).

Suivant les points étudiés, la conformité est évaluée pour le niveau ambiant (points en limite de propriété) ou l'émergence (points au niveau des habitations), en comparaison des seuils réglementaires à respecter en période diurne (le site ne fonctionnant pas en période nocturne, seule la période diurne est étudiée).

Bruit résiduel : bruit hors fonctionnement de la carrière, donnée issue des mesures de bruit lors de la caractérisation de l'état initial

Bruit particulier : bruit brut créé par le fonctionnement de la carrière seul (sans les bruits de l'environnement), donnée issue de la simulation (voir cartographie du bruit particulier)

Bruit ambiant : bruit avec fonctionnement de la carrière, prenant en compte les bruits de l'environnement, obtenu par une addition logarithmique du bruit résiduel et du bruit particulier

$$L_{\text{ambiant}} = 10 \times \log [10^{L_{\text{res}}/10} + 10^{L_{\text{part}}/10}]$$

3.4 Résultats des simulations

3.4.1 Simulation 1 : Phase travaux (décapage) durant l'ouverture de l'extension

La situation simulée est une campagne de décapage durant la première phase d'exploitation (décapage en partie centrale de l'extension), lorsque les installations auront été déplacées.

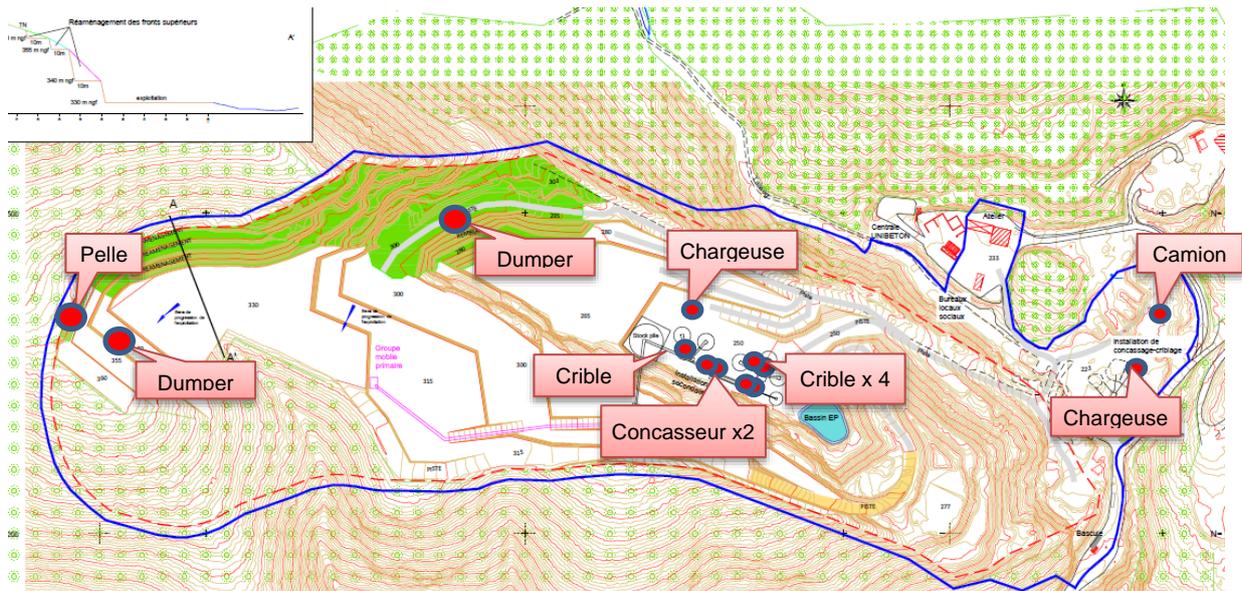
Sources considérées

La situation simulée est une campagne de décapage durant la première phase d'exploitation (décapage en partie centrale de l'extension), lorsque les installations auront été déplacées.

Les sources sonores considérées dans cette simulation sont les suivantes (pour rappel, l'extraction et le groupe mobile primaire ne fonctionneront pas pendant les campagnes de décapage) :

- La pelle et un tombereau sur la zone en cours de décapage au niveau du terrain naturel (TN) à 340 m NGF,
- Un deuxième tombereau acheminant les matériaux de décapage sur la zone à réaménager dans le nord de l'extension, à 280 m NGF,
- Les installations secondaires et tertiaires de traitement sur la plateforme à 250 m NGF modélisées par deux concasseurs et cinq cribles,
- Une chargeuse de déstockage sur la plateforme des installations à 250 m NGF,
- Une chargeuse et un camion sur la zone de commercialisation.

Le niveau sonore pris en compte pour chacune de ces sources est présenté au paragraphe 3.1 en p.14.



Résultats de la simulation

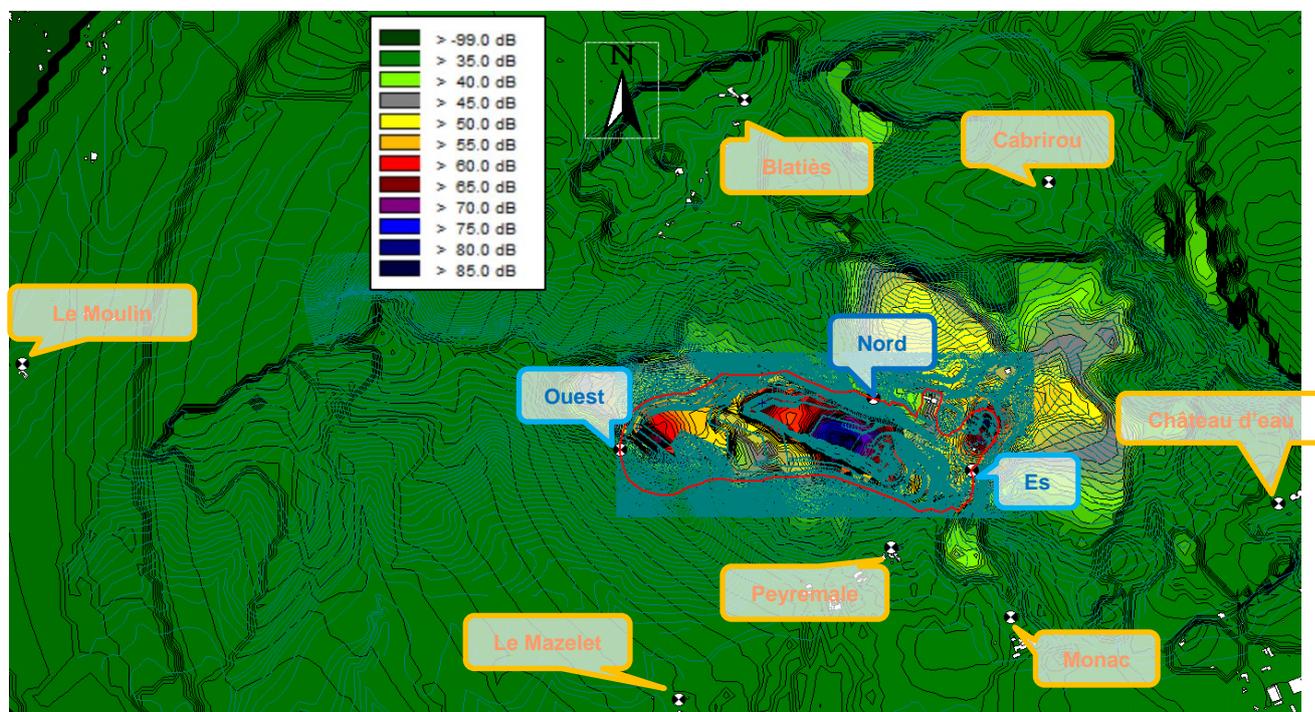
Remarque : Le bruit résiduel (sans activité de la carrière) au niveau des points n°4 « Les Cabrirous » et n°5 « Blatiès » étant largement inférieur à 35 dB(A) (pour rappel, c'est le L50 qui est pris en compte car la différence entre Leq et L50 est supérieure à 5 dB(A)), les émergences sont calculées au niveau de ces points mais pas la vérification à la conformité réglementaire (aucun seuil réglementaire applicable). En revanche, au niveau du point n°6 – Le Mazelet, où le bruit résiduel est très légèrement inférieur à 35 dB(A), les émergences et la vérification à la conformité réglementaire seront réalisées.

Les bruits particuliers de l’activité, le bruit ambiant en résultant ainsi que l’émergence au niveau des ZER sont présentés ci-dessous :

Point de mesure	L _{eq} ou L ₅₀ résiduel en dB(A)	L _{eq} ou L ₅₀ particulier en dB(A)	L _{eq} ou L ₅₀ ambiant en dB(A)	Emergence calculée en dB(A)	Limite admissible En dB(A)	Conformité émergence
Point n°A – Limite est	57,5*	53,5	59,0	-	70	CONFORME
Point n°B – Limite nord	61,7	39,9	61,8	-	70	CONFORME
Point C – Limite ouest	51,8	35,4	51,9	-	70	CONFORME
Point n°1 - Monac	51,8	32,1	51,8	0,0	5	CONFORME
Point n°2 - Peyremale	35,3*	32,1	37,0	1,7	6	CONFORME
Point n°3 – Château d’eau	44,5*	26,8	44,6	0,1	6	CONFORME
Point n°4 – les Cabrirous	25,7*	23,3	27,7	2,0	-	-
Point n°5 - Blatiès	26,3*	32,4	33,4	7,1	-	-
Point n°6 – Mazelet	41,9	23,8	42,0	0,1	6	CONFORME
Point n°7 – Moulin	34,7	3,3	34,7	0,0	6	CONFORME

**La différence entre L_{eq} et L₅₀ étant supérieure à 5 dB(A), c’est le L₅₀ qui est pris en compte pour le calcul de l’émergence*

Cartographie



Commentaires

Il y a plusieurs zones à distinguer concernant les niveaux sonores engendrés par le projet :

- Les riverains au sud (Peyremale, Monac et le Mazelet) : ces riverains sont isolés par le relief des bruits engendrés par l’installation de traitement fixe et par les zones techniques. Ils sont principalement impactés par l’activité de décapage au niveau de l’extension. Les riverains les plus impactés sont les plus proches de la zone d’extraction, soit le hameau de Peyremale. Néanmoins, les émergences attendues restent inférieures de 2 dB(A) (et est même nulle au niveau de « Monac »).
- Les riverains situés au nord, et en particulier le hameau de « Blatiès ». Le hameau de Blatiès est principalement impacté par l’installation fixe de traitement des matériaux : il y a en effet une échancrure du relief en direction de ce hameau. Cet effet est moindre au lieu-dit « Cabrirous », du fait de la présence du Mont Mijot faisant obstacle aux bruits.
- Il n’y a pas d’impact au niveau du village de Bagard à l’est et du hameau du « Moulin » à l’ouest, qui sont éloignés et protégés par le relief.

3.4.2 Simulation 2 : Premières phases d'exploitation

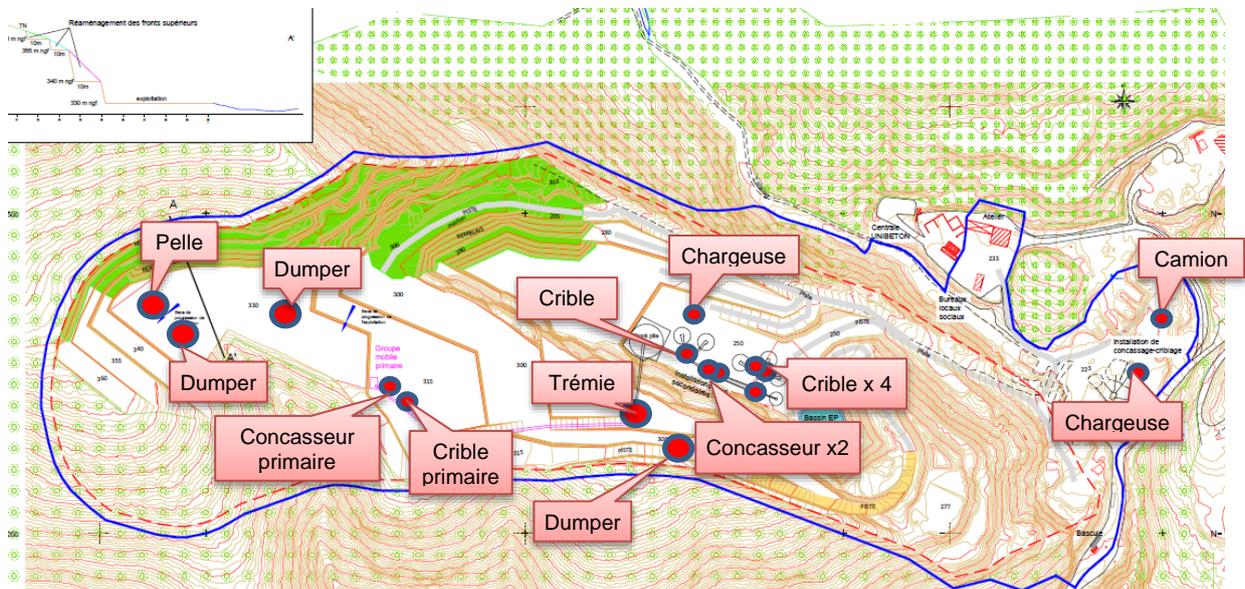
Durant les phases d'ouverture du gisement, les activités d'extraction et de scalpage / concassage primaire ne seront pas encore très encaissées dans la nouvelle excavation créée.

La situation qui a été simulée correspond à la première phase d'extraction, durant laquelle l'extraction sera la moins encaissée. En outre, durant cette phase, la piste nord n'aura pas encore été créée et c'est la piste sud qui sera utilisée par les engins, plus proche des habitations de Peyremale. **La situation présentée ici est donc la plus défavorable en termes d'émissions sonores**, puisque dès que la piste nord sera créée, en fin de la première phase d'exploitation, cette piste sud ne sera plus utilisée.

Sources considérées

Les sources sonores considérées dans cette simulation sont les suivantes :

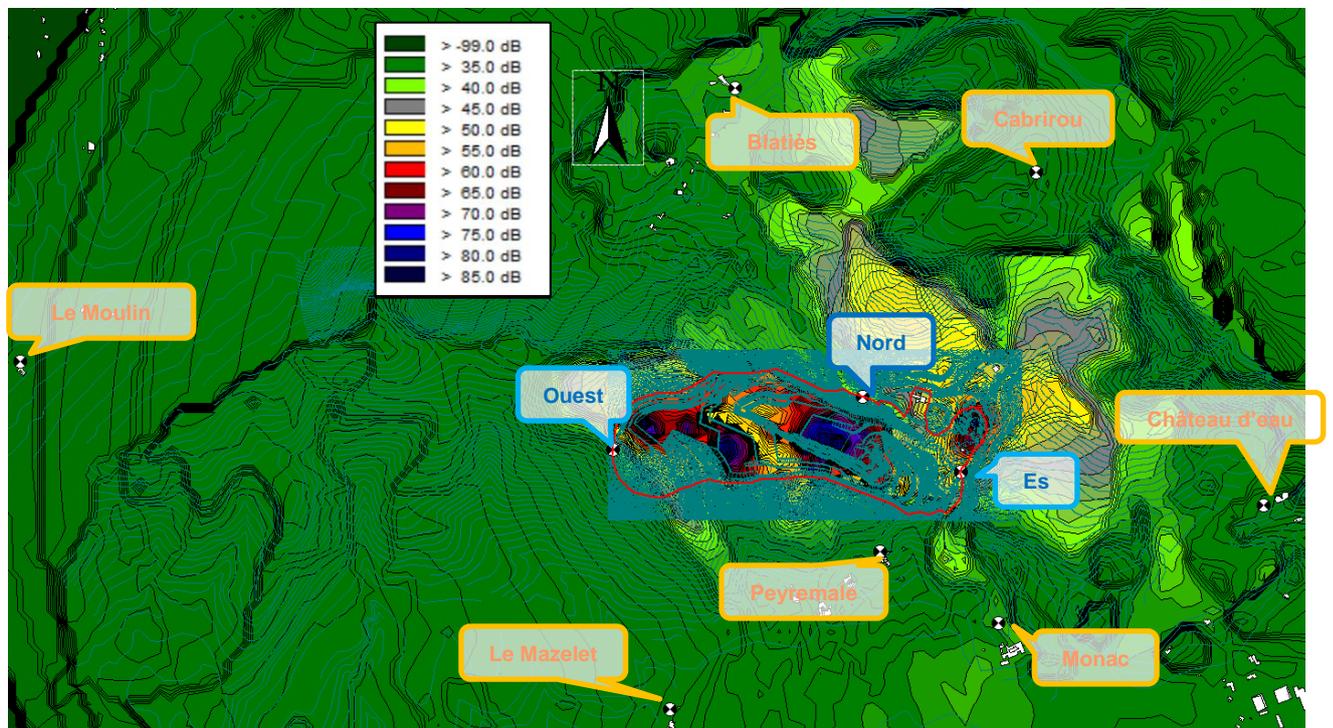
- La pelle et un tombereau sur la zone en cours d'extraction à 330 m NGF,
- Les installations primaires positionnées à 315 m NGF modélisées par un crible (scalpeur) et un concasseur,
- Un deuxième tombereau alimentant le groupe mobile primaire,
- Un troisième tombereau acheminant les matériaux primaires concassés vers les installations secondaires en empruntant la piste sud, à 280 m NGF environ,
- La trémie d'alimentation du tapis alimentant le stockpile,
- Les installations secondaires de traitement sur la plateforme à 250 m NGF modélisées par deux concasseurs et cinq cribles,
- Une chargeuse et un camion sur la plateforme des installations à 250 m NGF,
- Une chargeuse et un camion sur la zone de commercialisation.



Résultats de la simulation

Point de mesure	L _{eq} ou L ₅₀ résiduel en dB(A)	L _{eq} ou L ₅₀ particulier en dB(A)	L _{eq} ou L ₅₀ ambiant en dB(A)	Emergence calculée en dB(A)	Limite admissible En dB(A)	Conformité émergence
Point n°A – Limite est	57,5*	53,4	58,9	-	70	CONFORME
Point n°B – Limite nord	61,7	40,1	61,7	-	70	CONFORME
Point C – Limite ouest	51,8	38,7	52,0	-	70	CONFORME
Point n°1 - Monac	51,8	37,0	51,9	0,1	5	CONFORME
Point n°2 - Peyremale	35,3*	33,3	37,4	2,1	6	CONFORME
Point n°3 – Château d'eau	44,5*	30,6	44,7	0,2	6	CONFORME
Point n°4 – les Cabrirous	25,7*	25,4	28,6	2,9	-	-
Point n°5 - Blatiès	26,3*	36,4	36,8	10,5	-	-
Point n°6 – Mazelet	41,9	28,5	42,1	0,2	6	CONFORME
Point n°7 – Moulin	34,7	4,7	34,7	0,0	6	CONFORME

Cartographie



Commentaires

Comme vu précédemment, il y a plusieurs zones à distinguer concernant les niveaux sonores engendrés par le projet :

- Les riverains au sud (Peyremale, Monac et le Mazelet) : ces riverains sont isolés par le relief des bruits engendrés par l'installation de traitement fixe et par les zones techniques. Ils sont principalement impactés par l'activité de décapage au niveau de l'extension. Les riverains les plus impactés sont les plus proches de la zone d'extraction, soit le hameau de Peyremale, avec une émergence de 2,1 dB(A). Les simulations donnent une émergence très faible au niveau des hameaux de Monac et Le Mazelet (0,1 et 0,9).
- Les riverains situés au nord, et en particulier le hameau de Blatiès. Le hameau de Blatiès est principalement impacté par l'installation fixe de traitement des matériaux : il y a en effet une échancrure du relief en direction de ce hameau. Cet effet est moindre au lieu-dit « Cabrirous », du fait de la présence du Mont Mijot faisant obstacle aux bruits..
- Il n'y a pas d'impact au niveau du village de Bagard à l'est et du hameau du Moulin à l'ouest, qui sont éloignés et protégés par le relief.

3.4.3 Simulation 3 : Approfondissement de l'exploitation

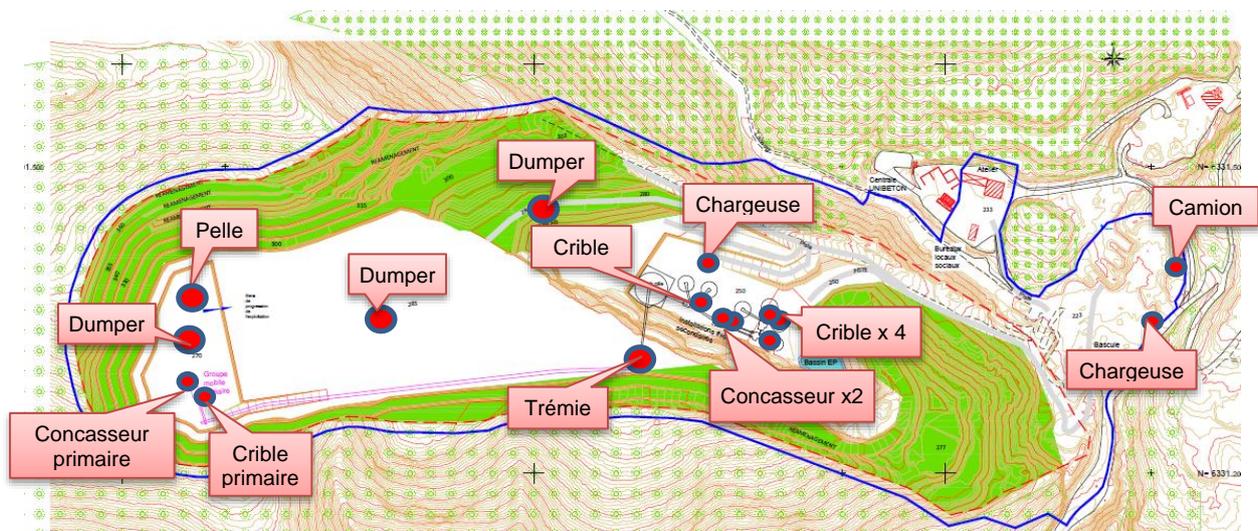
A partir de la quatrième phase d'exploitation, l'extraction et le groupe mobile primaire seront positionnés au moins à 15 m en dessous du terrain naturel environnant, en situation encaissée. Les fronts situés autour serviront d'écran phonique.

Il a donc été choisi de réaliser une simulation durant la phase n°4 d'exploitation. A noter que, depuis la fin de la phase d'exploitation n°1, c'est la piste nord, plus éloignée du lieu-dit « Peyremale », et non plus la piste sud, qui sera utilisée par les engins. La piste sud sera réaménagée dès le début de la phase n°2.

Simulation des niveaux sonores

Les sources sonores considérées dans cette simulation sont les mêmes que dans la simulation précédente. Mais celles concernant l'extraction ne sont pas situées au même endroit :

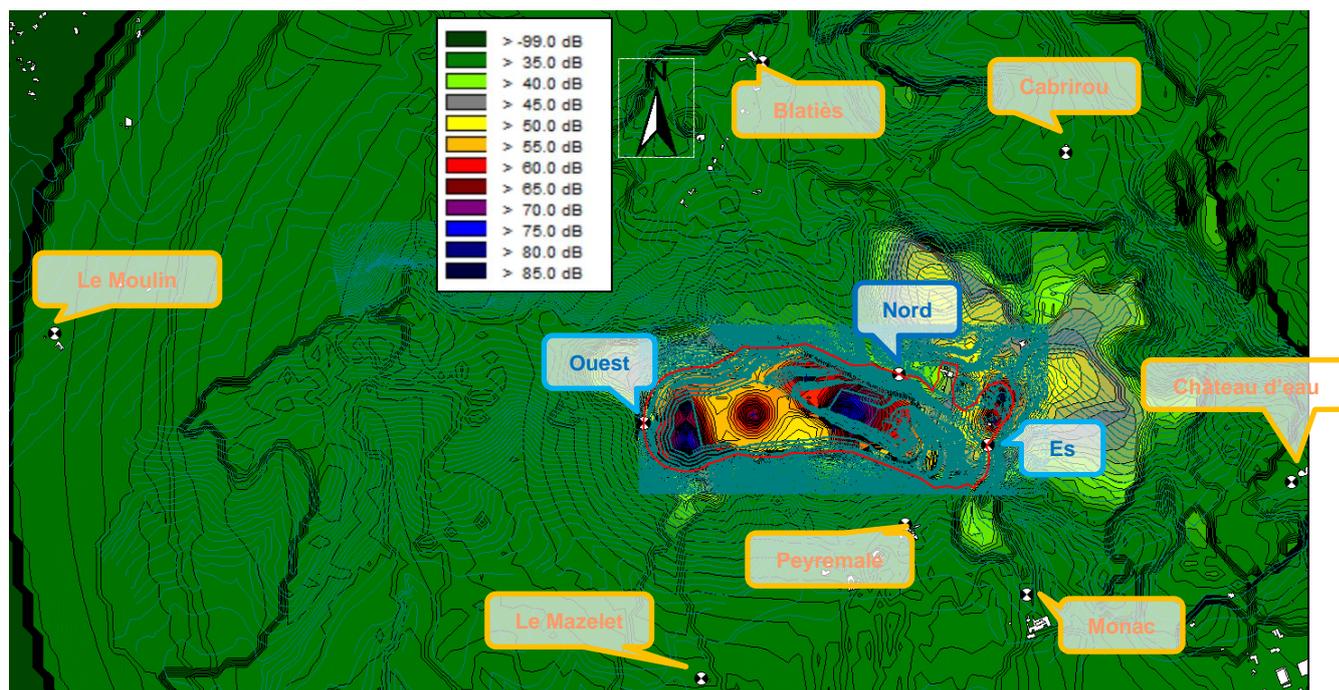
- La pelle et un tombereau sur la zone en cours d'extraction à 270 m NGF (soit 60 m plus bas que dans la simulation précédente),
- Les installations primaires positionnées à 270 m NGF (au lieu de 315 m NGF précédemment) modélisées par un crible (scalpeur) et un concasseur,
- Deux tombereaux acheminant les matériaux primaires concassés vers les installations secondaires, l'un au centre de la zone d'extraction et l'autre empruntant la piste nord, à 285 m NGF environ,
- La trémie d'alimentation du tapis alimentant le stockpile,
- Les installations secondaires de traitement sur la plateforme à 250 m NGF modélisées par deux concasseurs et cinq cribles,
- Une chargeuse et un camion sur la plateforme des installations à 250 m NGF,
- Une chargeuse et un camion sur la zone de commercialisation.



Résultats de la simulation

Point de mesure	L _{eq} ou L ₅₀ résiduel en dB(A)	L _{eq} ou L ₅₀ particulier en dB(A)	L _{eq} ou L ₅₀ ambiant en dB(A)	Emergence calculée en dB(A)	Limite admissible En dB(A)	Conformité émergence
Point n°A – Limite est	57,5*	39,4	57,6	-	70	CONFORME
Point n°B – Limite nord	61,7	52,3	62,2	-	70	CONFORME
Point C – Limite ouest	51,8	44,7	52,6	-	70	CONFORME
Point n°1 - Monac	51,8	30,3	51,8	0,0	5	CONFORME
Point n°2 - Peyremale	35,3*	31,8	36,9	1,6	6	CONFORME
Point n°3 – Château d'eau	44,5*	25,5	44,6	0,1	6	CONFORME
Point n°4 – les Cabrirous	25,7*	23,4	27,7	2,0	-	-
Point n°5 - Blatiès	26,3*	30,0	31,5	5,2	-	-
Point n°6 – Mazelet	41,9	28,2	42,1	0,2	6	CONFORME
Point n°7 – Moulin	34,7	10,6	34,7	0,0	6	CONFORME

Cartographie



Commentaires

Il y a toujours le même effet concernant les zones impactées (riverains sud et Blatiès).

On remarque, de façon logique, que l'encaissement de l'extraction permet de diminuer les niveaux sonores, jusqu'à 0,5 dB(A) au niveau de Peyremalé.

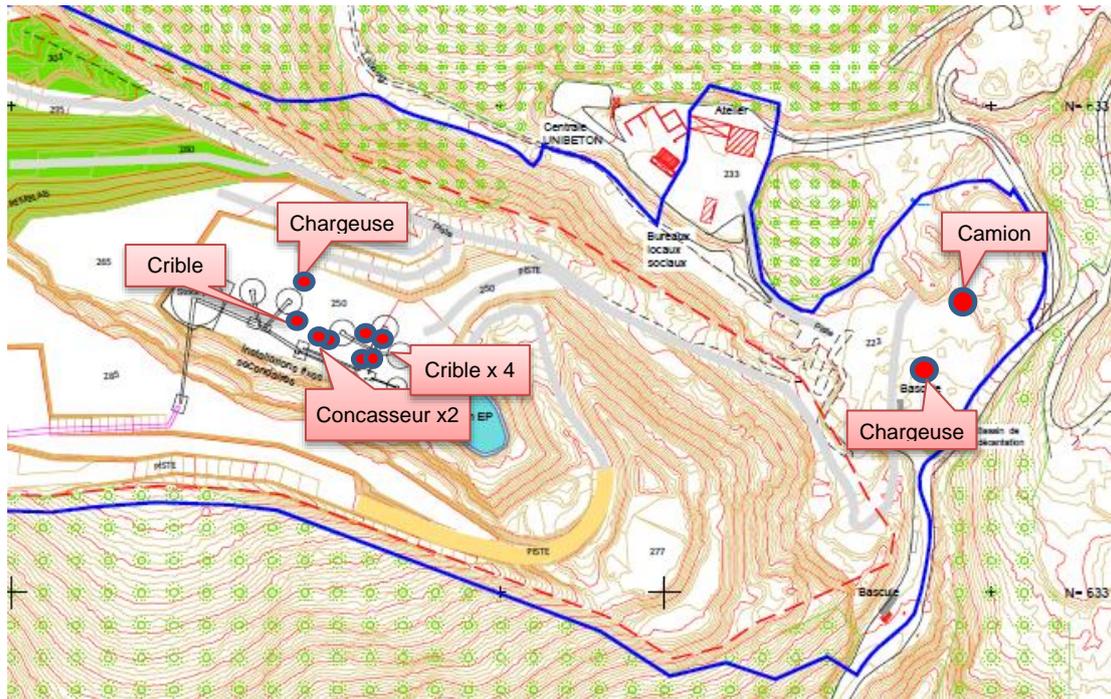
3.4.4 Simulation 4 : Activités de traitement et de vente seules

Cette simulation représente les périodes, quelle que soit la phase, où l'extraction et le groupe mobile primaire ne fonctionneront pas (entretien de la pelle ou des dumpers par exemple). Elle est également représentative de l'activité qui pourra perdurer sur le site au-delà de 30 ans.

Simulation des niveaux sonores

Les sources sonores considérées dans cette simulation sont les suivantes :

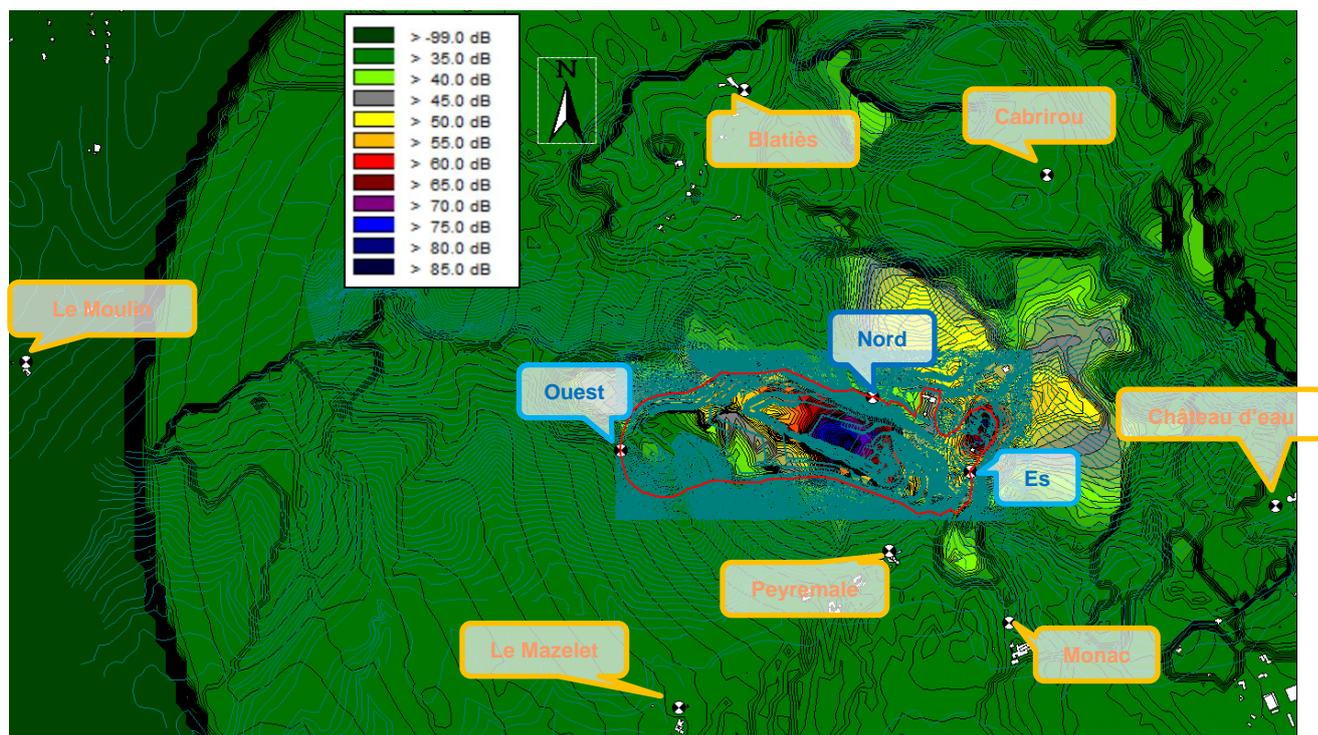
- Les installations secondaires de traitement sur la plateforme à 250 m NGF modélisées par deux concasseurs et cinq cribles,
- Une chargeuse et un camion sur la plateforme des installations à 250 m NGF,
- Une chargeuse et un camion sur la zone de commercialisation.



Résultats de la simulation

Point de mesure	L_{eq} ou L_{50} résiduel en dB(A)	L_{eq} ou L_{50} particulier en dB(A)	L_{eq} ou L_{50} ambiant en dB(A)	Emergence calculée en dB(A)	Limite admissible En dB(A)	Conformité émergence
Point n°A – Limite est	57,5*	53,4	58,9	-	70	CONFORME
Point n°B – Limite nord	61,7	39,9	61,7	-	70	CONFORME
Point C – Limite ouest	51,8	30,6	51,8	-	70	CONFORME
Point n°1 - Monaco	51,8	29,5	51,8	0,0	5	CONFORME
Point n°2 - Peyremale	35,3*	31,8	36,9	1,6	6	CONFORME
Point n°3 – Château d'eau	44,5*	23,7	44,5	0,0	6	CONFORME
Point n°4 – les Cabrirous	25,7*	22,7	27,5	1,8	-	-
Point n°5 - Blatiès	26,3*	32,4	33,4	7,1	-	-
Point n°6 – Mazelet	41,9	23,4	42,0	0,1	6	CONFORME
Point n°7 – Moulin	34,7	0,0	34,7	0,0	6	CONFORME

Cartographie



Commentaires

Le hameau de Baltiès est le plus impacté par les activités de traitement et de vente (échancrure du relief dans cette direction).

Le hameau de Peyremale est également impacté mais dans une moindre mesure (émergence de 1,6). Les autres riverains sont peu impactés par cette activité.

3.4.5 Conclusion sur les simulations d'émissions sonores

Les riverains au sud seront principalement impactés par les travaux d'extraction et le groupe mobile primaire au niveau de la zone d'extension. C'est au niveau du hameau de Peyremale que les émergences seront les plus importantes, tout en restant bien inférieures aux limites réglementaires (émergences simulés inférieures à 2,5 dB(A)). L'impact sera plus important dans la première moitié de l'autorisation de la carrière, l'activité étant située proche de la surface. L'extraction s'approfondira ensuite, limitant la propagation des bruits (effet écran des fronts).

Les riverains au nord, et en particulier le hameau de Blatiès, seront principalement impactés par les installations de traitement fixes (activités de traitement et de commercialisation). Les simulations sonores ont été réalisées pour des sources de bruit brutes, sans dispositifs de limitation des niveaux sonores. Il s'agit donc de résultats maximisés. Ces simulations ne prennent pas non plus en compte l'effet du couvert végétal, qui absorbe une partie des bruits. Les nouvelles installations de traitement seront neuves, équipées de dispositifs de limitation des bruits directement intégrées aux matériels installés (absorption des chocs, bardage, capotages...). Ces dispositifs permettront de limiter les impacts au niveau des riverains nord et de respecter les niveaux réglementaires.

Il n'y aura pas d'impact au niveau du centre bourg de Bagard à l'est et au lieu-dit « Le Moulin » à l'ouest, qui sont éloignés et protégés par le relief.

A noter que le hameau de Monac sera indirectement impacté par le bruit engendré par le trafic des camions, qui passent à proximité pour se rendre au niveau de la route principale au sud (effet non représenté dans les simulations). Cet impact reste relativement limité du fait que le hameau n'est pas traversé (situation en retrait de la route) et qu'il est également impacté par le trafic soutenu sur la RD910a au sud. Cet impact restera identique à la situation actuelle (même trafic).

Les riverains de la RD910a seront également impactés indirectement par le bruit du passage des poids-lourds de la carrière, tout en restant négligeable par rapport au trafic global de la route (impact identique à la situation actuelle).

4 MESURES ENVISAGEES POUR REDUIRE L'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET

Les simulations réalisées montrent que, quelles que soient les phases ou les activités considérées, les niveaux sonores sont inférieurs aux limites réglementaires admissibles en période diurne.

Les mesures d'ordre général de réduction des niveaux sonores, déjà en place sur l'exploitation actuelle, seront poursuivies dans le cadre de l'extension du site :

- Mesures organisationnelles : fonctionnement du site du lundi au vendredi, hors week-ends et jours fériés, de 7h à 17h, voire à 19h en cas de commande exceptionnelle. De manière, les avertisseurs sonores sont proscrits et remplacés par des signaux silencieux (lumineux par exemple), sauf pour l'avertissement d'un danger imminent (tirs de mine ou bip de recul).
- Mesures techniques : utilisation de matériel récent et présentant toutes les avancées technologiques pour diminuer son impact sonore. Ainsi, les engins sont équipés d'avertisseurs de recul type « cris du lynx », avec un son moins aigu que les bip de recul classiques, qui n'est diffusé qu'à l'arrière de l'engin (la zone de danger). Le signal n'est donc pas ou peu audible à l'avant ou sur les côtés et le son porte beaucoup moins loin dans l'environnement.
- Mesures préventives : entretien régulier et préventif du matériel. En cas de bruit anormal, le matériel est immédiatement arrêté pour trouver la source de ce bruit.
Limitation de la vitesse à 30 km/h sur l'ensemble du site.
- Mesures de suivi : Suivi des émissions sonores de l'activité de la carrière au niveau de plusieurs points répartis au tour du site. Il est proposé de conserver les points suivis actuellement (cf. p. 8) et de rajouter le point en limite ouest de l'extension, ainsi que l'habitation au lieu-dit « le Mazelet », dont l'exploitation se rapprochera (cf. localisation en p.8). En revanche, les simulations ayant montré que le bruit particulier induit par l'activité de la carrière sera imperceptible au lieu-dit « Le Moulin », ce point ne sera pas retenu pour le suivi.
- Poursuite du dialogue engagé depuis plusieurs années avec les acteurs locaux (élus municipaux, conseiller départementale, représentants de la Préfecture, de la DREAL, de la DDTM, de la gendarmerie et des riverains) lors de la CSS qui se tient annuellement. Cette CSS permet à l'exploitant de présenter les dernières mesures de niveaux sonores, et d'échanger sur ce sujet avec les participants.

Dans le cadre de l'extension, d'autres mesures, venant compléter celles-ci-dessus, seront mises en œuvre.

Tout d'abord, Les installations de traitement actuelles seront dès la première phase quinquennale remplacées par de nouvelles installations de traitement, neuves et disposant de toutes les dernières techniques disponible, entre autres concernant les réductions des émissions sonores (bardage isolant phoniquement,...). Le primaire, composé d'un groupe mobile de scalpage – concassage primaire sera déporté sur la zone d'extraction, au plus près de la zone de travail de la pelle pour limiter les transports inutiles par tombereaux. Les installations secondaire et tertiaire seront déplacées au sein de l'excavation actuelle, sur une plateforme à 250 m NGF. Ainsi placées, elles seront encaissées avec la présence au sud de plus de 50 m de fronts de taille. Ce positionnement sera bien plus favorable pour la limitation de la propagation des ondes sonores que le positionnement actuel des installations, situées dans le valat au milieu duquel coule le ruisseau du Carriol, qui constitue un couloir de circulation privilégié pour le vent, qui propage donc les émissions sonores vers le sud.

Certaines mesures intégrées dans le phasage d'exploitation permettront également de réduire les émissions sonores au niveau des habitations riveraines. Ainsi, la piste sud, indispensable pour accéder à la zone d'extension en début d'exploitation mais localisée en limite sud de l'emprise, au plus près du hameau de Peyremale, sera dès que possible, c'est-à-dire dès la fin de la première phase quinquennale, remplacée par une piste située, au contraire, dans l'extrémité nord de l'emprise, et donc la plus éloignée possible des habitations de Peyremale. Ce recul de la piste, de 250 m environ, et sa situation plus basse que la piste sud (point haut à 300 m NGF au lieu de 315 m NGF pour la piste sud) seront des facteurs de limitation des émissions sonores au niveau des habitations les plus proches.

Enfin, on mentionnera le fait que l'extraction se décalera vers l'ouest, et s'éloignera du hameau de Peyremale.

5 CONCLUSION

L'environnement sonore autour du site, bien caractérisé autour de la carrière actuelle, a été complété dans l'ouest, direction de la future extension projetée. Globalement, l'environnement sonore autour de la carrière est très calme au nord, en l'absence d'activités et d'axes majeurs, et représentatif d'un milieu rural calme traversé par une grande route au sud.

Des simulations sonores ont été réalisées à l'aide du logiciel CadnaA, en modélisant l'environnement autour de la future carrière sur 2 km environ. Quatre configurations ont été simulées, représentant chacune différentes activités sur la carrière (décapage, extraction, traitement et vente, traitement et vente seulement) ou différentes périodes de l'exploitation (démarrage de l'exploitation, peu approfondie ou deuxième moitié de l'exploitation, lorsque celle-ci commencera à s'approfondir).

Dans tous les cas, les émergences calculées et les niveaux sonores en limite de propriété seront conformes à la réglementation. L'activité sur la carrière pourra être entendue en fond sonore au niveau de certains riverains (en particulier les riverains les plus proches au nord) mais l'impact restera faible.

Les mesures mises en place sur le site, qu'elles soient d'ordre technique, organisationnelles, ou liées au phasage, permettront de limiter l'impact sonore de l'activité.

Des mesures de bruit dans l'environnement seront poursuivies de manière périodique afin de vérifier la conformité de la carrière avec la réglementation. Egalement, la Commission de Suivi de Site (CSS) permet de réaliser une concertation sur la problématique « bruit », dans le but, entre autres, d'améliorer voire réorienter les mesures mises en place sur le site.