

# PIERRE DUCLOS

Ingénieur Acousticien du Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM)

Ingénieur Professionnel de France (IPF)

Expert près la Cour d'Appel de Rouen

Expert près la Cour Administrative d'Appel de Douai

7 rue du nid de Chien – 76240 BONSECOURS

Tel : 02 35 80 39 81 – Fax : 02 35 80 37 64

Mail : [bet-duclos@orange.fr](mailto:bet-duclos@orange.fr) – Site : [www.bet-duclos.fr](http://www.bet-duclos.fr)

## ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE SUR LE PROJET D'EXTENSION DE LA CARRIERE A MARTOT (27340)





## **SOMMAIRE**

***1. UNITE DE MESURE DU BRUIT EN dBA***

***2. REGLEMENTATION ACOUSTIQUE APPLICABLE***

***3. ETAT ACOUSTIQUE INITIAL DU SITE***

***4. ETAT ACOUSTIQUE PREVISIONNEL DU SITE***

***5. CONCLUSIONS***

## **1. UNITE DE MESURE EN dB**

**Le dB (décibel) correspond au plus petit écart audible.**

Le niveau sonore Lp en dB est défini par la relation :  
 **$L_p = 10 \log(P/P_0)^2$**

Avec :

- P : variation de la pression de l'air en N/m<sup>2</sup>
- Po : plus petite variation de la pression de l'air audible ( $2 \times 10^{-5}$  N/ m<sup>2</sup>, correspond au 0dB)

**A partir de 120dB, lésions irréversibles du système auditif.**

## L'échelle en dB est logarithmique par rapport à l'énergie acoustique :

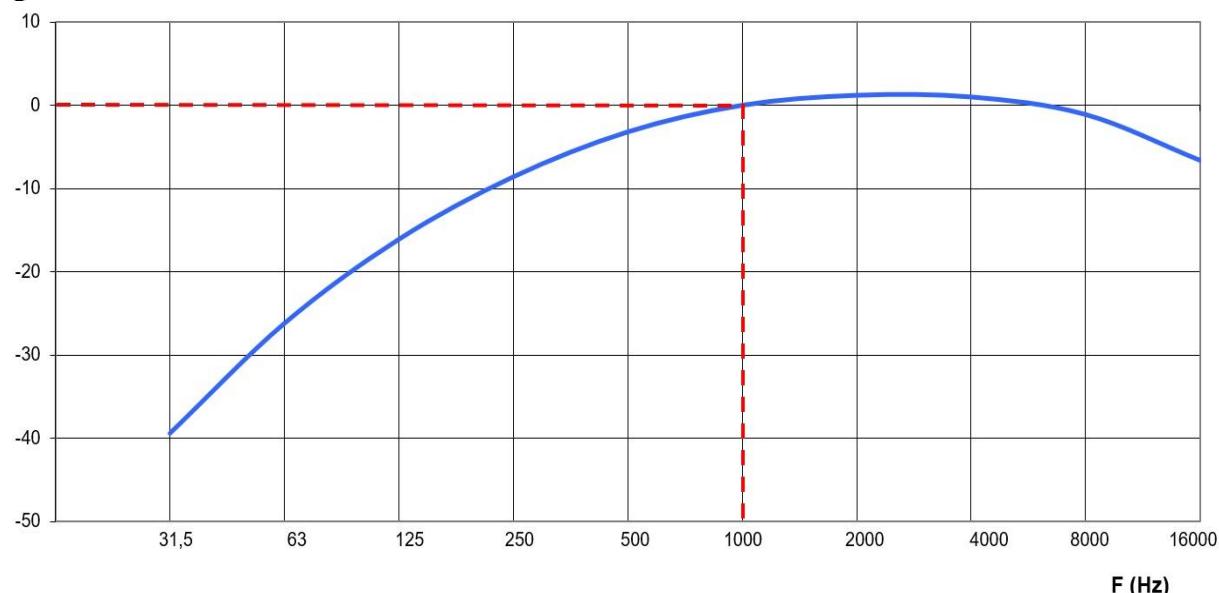
- $50\text{dB} + 50\text{dB}$  = 53dB
- $50\text{dB} + 50\text{dB} + 50\text{dB}$  = 55dB
- N fois 50dB =  $50\text{dB} + 10 \log N$

Energie acoustique $(P/P_0)^2$	Augmentation en dB
X 2	3
X 3	5
X 5	7
X 10	10
X 100	20
X 1.000	30
X 10.000	40
X 100.000	50
X 1.000.000	60

## La gamme audible est comprise entre 20 et 20 000Hz.

- Entre 0 et 20Hz : infra son.
- Au-dessus de 20 000Hz : ultra son.

Compte tenu de la sensibilité statistique de l'oreille sur la gamme audible, le niveau global noté dBA est pondéré par la **courbe A** suivante :



Dans la pratique, le **niveau sonore en dBA** est mesuré avec un **sonomètre** équipé :

- D'un **microphone** (avec boule anti vent pour l'extérieur)
- D'un **filtre de bande passante** correspondant à la courbe A précédente
- D'une **mémoire numérique interne** pour le stockage des évènements.

L'exploitation des données est réalisée ultérieurement avec un logiciel d'analyse.

Sur la présente étude, ce logiciel correspond au **dB TRAIT32** de marque **01dB**, que nous utilisons également dans nos études acoustiques.

## **2. REGLEMENTATION ACOUSTIQUE APPLICABLE**

Le projet d'ouverture de la carrière SPS implantée à MARTOT (27340), au lieu-dit LA MARASSE, constitue une **ICPE soumise à autorisation.**

2 Arrêtés Ministériels applicables :

- **Arrêté Ministériel du 22/09/1994** relatif aux exploitations de carrières et aux installations de 1<sup>er</sup> traitement des matériaux de carrières (modifié par les arrêtés du 24/01/2001 et du 05/05/2010).
- **Arrêté Ministériel du 23/01/1997** relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

## Emergences à respecter en ZER suivant les 2 périodes réglementaires :

Niveau ambiant $L_A$	Diurne 7H à 22H, sauf dimanches et jours fériés	Nocturne 22H à 7H, ainsi que dimanches et jours fériés
$35 \text{ dBA} < L_A \leq 45 \text{ dBA}$	6 dBA	4 dBA
$45 \text{ dBA} < L_A$	5 dBA	3dBA

**Emergence = niveau ambiant  $L_A$  – niveau résiduel  $L_R$**

Avec :

- $L_A$  : carrière en activités.
- $L_R$  : carrière hors activités.

## ZER : Zones à Emergence Règlementée :

- **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 (cours, jardins, terrasses).
- **Les zones constructibles** définies par les documents d'urbanismes opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation.
- **L'intérieur des immeubles habités** ou occupés par des tiers qui ont été **implantés après la date de l'autorisation** dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leur parties annexes comme ci-dessus, à l'exclusion des immeubles implantés dans les ZAA (Zones d'Activités Artisanales) et les ZAI (Zones d'Activités Industrielles).

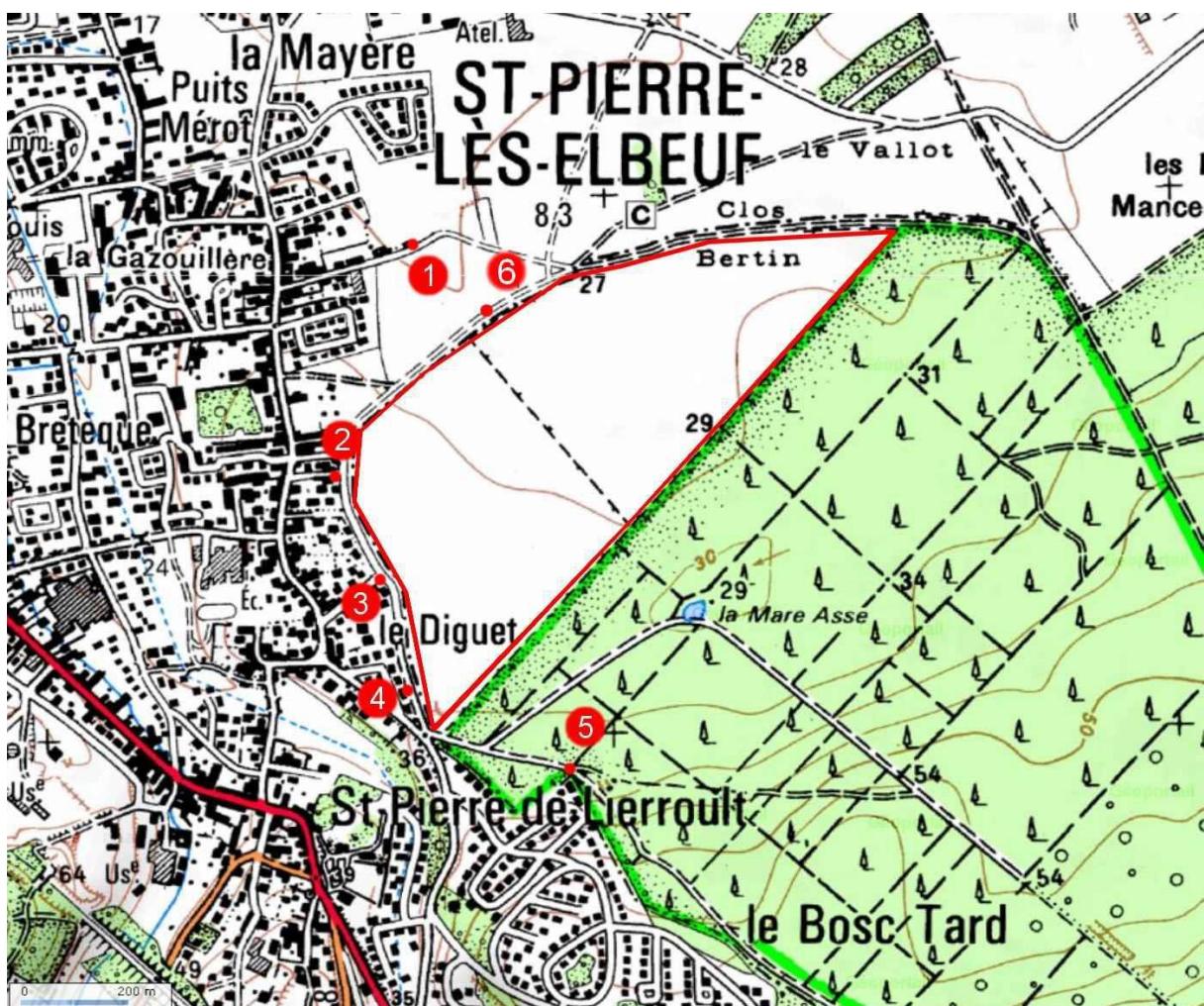
L'exploitation du projet d'extension de la carrière au lieu-dit LA MARASSE, n'étant prévu qu'en période diurne, hors dimanches et jours fériés, **les émergences maximales admissibles** correspondent à la période diurne du tableau précédent, soit **5 à 6dBA en ZER**.

Exemple :

Ecoute d'une augmentation sonore de 2dB, 4dB et 6dB sur l'octave 1000, à partir d'un niveau sonore de 50dBA, contrôlé avec un sonomètre au droit du 1<sup>er</sup> rang des riverains présents dans la salle.

### 3. ETAT ACOUSTIQUE INITIAL DU SITE

Cet état acoustique initial est déterminé à partir des niveaux sonores en dBA mesurés le 03/07/2017 entre 9H et 16H par ENCEM à PARIS, sur 6 points situés en ZER :



**Point 1** : limite de propriété d'une habitation rue de la Mare Maury.

**Point 2** : limite de propriété d'une habitation rue de la Mare Asse.

**Point 3** : limite de propriété d'une habitation angle rue de la Mare Asse et rue des Rosiers.

**Point 4** : limite de propriété d'une habitation à l'angle des rues de la Mare Asse et Bréant.

**Point 5** : limite de propriété arrière d'une habitation rue Lamartine.

**Point 6** : limite de la zone constructible en limite Nord du projet.

Les niveaux retenus correspondent à l'indice  $L_{Aeq}$  (niveau moyen équivalent en dBA qui traduit la dose de bruit) d'après les 6 analyses réalisées sur 1 heure, le 03/07/2017 entre 9H et 16H :

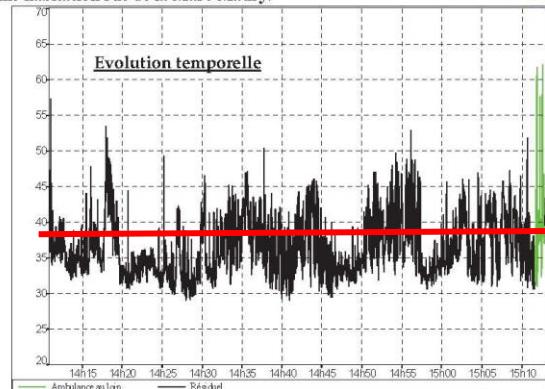
Point	1	2	3	4	5	6
$L_{Aeq}$	39	37,5	39,5	43	37,5	41

Pour mémoire, nous avons rappelé les  $L_{Aeq}$  mesurés par ENCEM à PARIS le 29/06/2015 :

Point	1	2	3	4	5	6
$L_{Aeq}$	48	39	39	43,5	39,5	49,5

On constate aux points 1 et 6 que les niveaux sonores résiduels du 03/07/2017 sont nettement plus faibles que les niveaux résiduels du 29/06/2015, ce qui est dû à la fermeture des installations RBM avec des broyages de palettes.

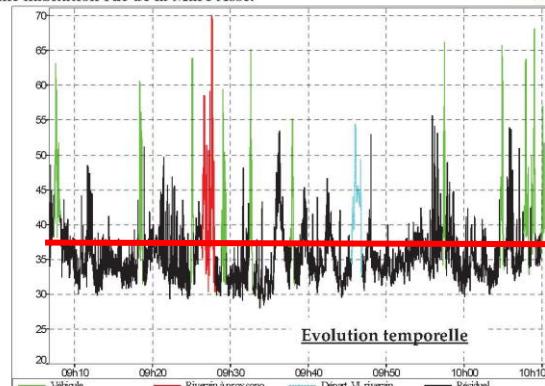
Par conséquent, nous validons les niveaux résiduels  $L_{Aeq}$  retenus le 03/07/2017, en référence à la méthode expertise de la norme NFS 31-010 de Décembre 1996 (caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement), les conditions météo respectant cette norme et les 2 sonomètres de mesure utilisés étant de classe 1 (précision 0,5dBA).

**POINT DE MESURE 1 - Bruit Résiduel DIURNE**  
 ZONE A EMERGENCE REGLEMENTEE : limite de propriété d'une habitation rue de la Mare Maury.
LocalisationDonnées des mesurages

Fichier	BR pt 1.CMG										
Lieu	DUO_10471										
Type de données	Leq										
Pondération	A										
Début	03/07/17 14:10:57										
Fin	03/07/17 15:13:10										
Source	Leq particulier	Lmin dB	Lmax dB	L90 dB	L50 dB	Durée cumulée h:min:s					
Ambulance au loin	48,5	31,0	62,1	31,8	38,1	00:01:15					
Résiduel	38,9	29,0	57,2	31,7	35,3	01:00:58					

Période	DIURNE
Caractéristique de la mesure	<b>BRUIT RESIDUEL</b>
Sonomètre	<b>DUO n°10471</b>
Date	03 juillet 2017
Heure de début	14h10
Heure de fin	15h13
Ciel	Nuageux
Vent	Faible à moyen

Le niveau de bruit résiduel retenu est de 39,0 dB(A).

**POINT DE MESURE 2 - Bruit Résiduel DIURNE**  
 ZONE A EMERGENCE REGLEMENTEE : limite de propriété d'une habitation rue de la Mare Asse.
LocalisationDonnées des mesurages

Fichier	BR pt 2.CMG										
Lieu	DUO_10471										
Type de données	Leq										
Pondération	A										
Début	03/07/17 09:06:50										
Fin	03/07/17 10:10:26										
Source	Leq particulier	Lmin dB	Lmax dB	L90 dB	L50 dB	Durée cumulée h:min:s					
Véhicule	52,8	29,9	68,0	34,0	40,6	00:05:51					
Riverain à prox sono	54,5	30,3	69,9	31,7	39,1	00:01:40					
Départ VL riverain	45,4	32,5	54,3	35,1	43,5	00:01:24					
Résiduel	37,6	28,0	55,6	31,4	34,4	00:54:41					

Période	DIURNE
Caractéristique de la mesure	<b>BRUIT RESIDUEL</b>
Sonomètre	<b>DUO n°10471</b>
Date	03 juillet 2017
Heure de début	09h06
Heure de fin	10h10
Ciel	Nuageux
Vent	Faible à moyen

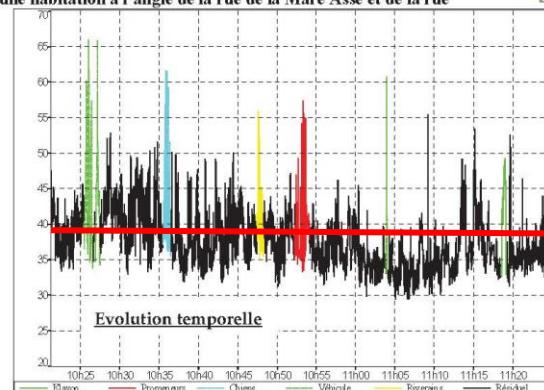
Le niveau de bruit résiduel retenu est de 37,5 dB(A).

**POINT DE MESURE 3 - Bruit Résiduel DIURNE**

ZONE A EMERGENCE REGLEMENTEE : limite de propriété d'une habitation à l'angle de la rue de la Mare Asse et de la rue de Rosiers.

Localisation**Données des mesurages**

Fichier	BR pt 3.CMG					
Lieu	DUO_10471					
Type de données	Leq					
Pondération	A					
Début	03/07/17 10:21:21					
Fin	03/07/17 11:24:25					
Source	Leq particulier	Lmin dB	Lmax dB	L90 dB	L50 dB	Durée cumulée h:min:s
Ktakion	44,3	32,4	49,3	32,9	42,3	00:00:47
Promeneurs	45,1	33,2	57,3	34,8	37,1	00:01:52
Chiens	49,7	35,5	61,6	36,4	39,2	00:01:00
Véhicule	51,9	32,9	65,9	34,7	40,8	00:02:04
Riverains	44,4	35,3	55,9	36,2	39,5	00:00:50
Résiduel	39,6	29,4	55,3	32,9	36,6	00:56:31



Période	DIURNE
Caractéristique de la mesure	<b>BRUIT RESIDUEL</b>
Sonomètre	<b>DUO n°10471</b>
Date	03 juillet 2017
Heure de début	10h21
Heure de fin	11h24
Ciel	Nuageux
Vent	Faible à moyen

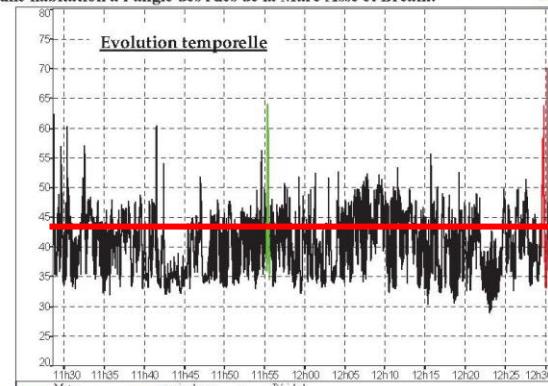
Le niveau de bruit résiduel retenu est de 39,5 dB(A).

**POINT DE MESURE 4 - Bruit Résiduel DIURNE**

ZONE A EMERGENCE REGLEMENTEE : limite de propriété d'une habitation à l'angle des rues de la Mare Asse et Bréant.

Localisation**Données des mesurages**

Fichier	BR pt 4.CMG					
Lieu	DUO_10471					
Type de données	Leq					
Pondération	A					
Début	03/07/17 11:28:39					
Fin	03/07/17 12:30:42					
Source	Leq particulier	Lmin dB	Lmax dB	L90 dB	L50 dB	Durée cumulée h:min:s
Moto	51,6	34,5	64,0	34,9	41,8	00:00:26
camion benne	55,3	33,1	70,0	34,4	43,3	00:00:50
Résiduel	43,2	28,9	62,4	33,9	39,9	01:00:47

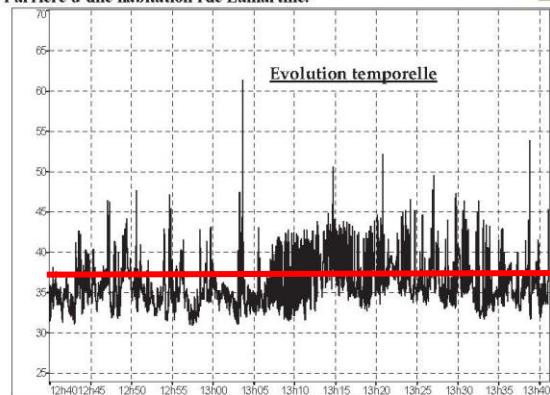


Période	DIURNE
Caractéristique de la mesure	<b>BRUIT RESIDUEL</b>
Sonomètre	<b>DUO n°10471</b>
Date	03 juillet 2017
Heure de début	11h28
Heure de fin	12h30
Ciel	Nuageux
Vent	Faible à moyen

Le niveau de bruit résiduel retenu est de 43,0 dB(A).

**POINT DE MESURE 5 - Bruit Résiduel DIURNE**  
 ZONE A EMERGENCE REGLEMENTEE : limite de propriété de l'arrière d'une habitation rue Lamartine.
LocalisationDonnées des mesurages

Fichier	BR pt 5.CMG						
Début	03/07/17 12:40:00						
Fin	03/07/17 13:41:09						
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90
DUO_10471	Leq	A	dB	37,5	31,0	61,3	32,8
					35,1		

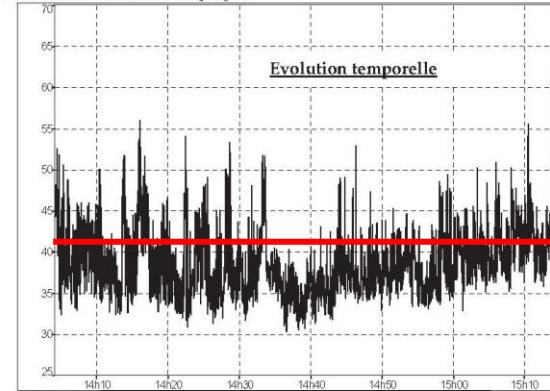


Période	DIURNE
Caractéristique de la mesure	<b>BRUIT RESIDUEL</b>
Sonomètre	<b>DUO n°10471</b>
Date	03 juillet 2017
Heure de début	12h40
Heure de fin	13h41
Ciel	Nuageux
Vent	Faible à moyen

Le niveau de bruit résiduel retenu est de 37,5 dB(A).

**POINT DE MESURE 6 - Bruit Résiduel DIURNE**  
 ZONE A EMERGENCE REGLEMENTEE : limite de la zone constructible en limite Nord du projet.
LocalisationDonnées des mesurages

Fichier	BR pt 6.CMG						
Début	03/07/17 14:04:15						
Fin	03/07/17 15:14:00						
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90
Solo 060159	Leq	A	dB	41,2	30,3	60,5	34,1
					37,9		



Période	DIURNE
Caractéristique de la mesure	<b>BRUIT RESIDUEL</b>
Sonomètre	<b>BLUE SOLO n°60159</b>
Date	03 juillet 2017
Heure de début	14h04
Heure de fin	15h14
Ciel	Nuageux
Vent	Faible à moyen

Le niveau de bruit résiduel retenu est de 41,0 dB(A).

## **4. ETAT ACOUSTIQUE PREVISIONNEL DU SITE**

### ***4.1. Logiciel utilisé***

Etude réalisée par ENCEM à PARIS avec le logiciel de calcul de la propagation sonore des bruits en milieu extérieur **CADNAA**, avec la prise en compte :

- De la topographie du site (à partir de la carte IGN).
- Des décroissances sonores avec la distance.
- D'une météo standard du site (vent dominant d'ouest).
- Des puissances acoustiques Lw des équipements.

**Nous validons ce type de calcul prévisionnel**, car nous avons utilisé ce logiciel sur l'extension de l'usine NESTLE PURINA à SAINT PHILIBERT SUR RISLE (27290), les contrôles dans l'environnement après travaux donnant des **résultats à 1dBA près**, par rapport aux prévisions, ce qui est correct.

## **4.2. Puissances acoustiques des équipements**

Activité	Equipement	Photo	Lw en dBA
Décapage / Réaménagement	1 pelle sur chenilles	1	106
	1 bull sur chenilles	2	106
	3 tombereaux en rotation	3	75*
Extraction	Trémie/tête de convoyeur	4	97
	Bande transporteuse ou convoyeur	5	80*
	Moteur d'entraînement du convoyeur		103
	Chargeur	6	107

\*en dBA / mètre (source linéique)

Photo 1 : pelle sur chenille



Photo 2 : bull sur chenille



Photo 3 : tombereau



Photo 4 : trémie/tête de convoyeur



Photo 5 : bande transporteuse, moteur d'entrainement du convoyeur



Photo 6 : chargeur



#### **4.3. Position des points de réception et des équipements, principe des calculs**

Les points de réception correspondent aux points 1, 2, 3, 4, 5 et 6 définis précédemment.

Les équipements sont repérés comme suit :

- D pour le décapage.
- E pour l'extraction.
- R pour le réaménagement.

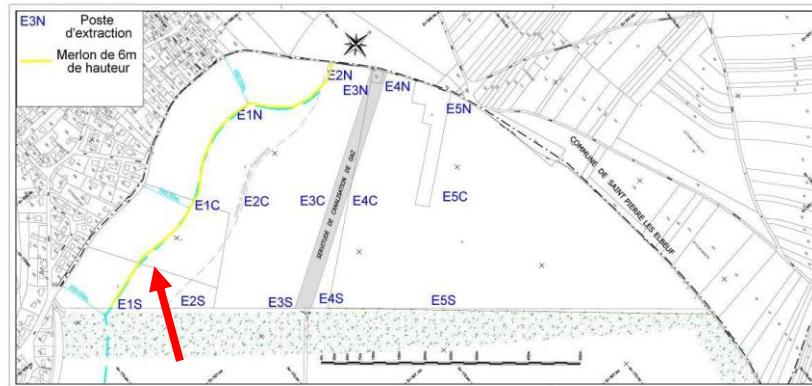
Pour déterminer l'incidence de ces équipements aux 6 points de réception précédents, ces équipements ont été prévus positionnés au nord (repère N) au sud (repère S) et au centre (repère C) de chaque bande de largeur 100 m, avec 2 positions de recul du périmètre d'extraction par rapport aux habitations les plus proches : **100m et 200m.**

Les calculs des niveaux sonores en dBA transmis aux points 1 à 6 ont été réalisés pour chaque position de chaque équipement (en service seul) repéré précédemment.

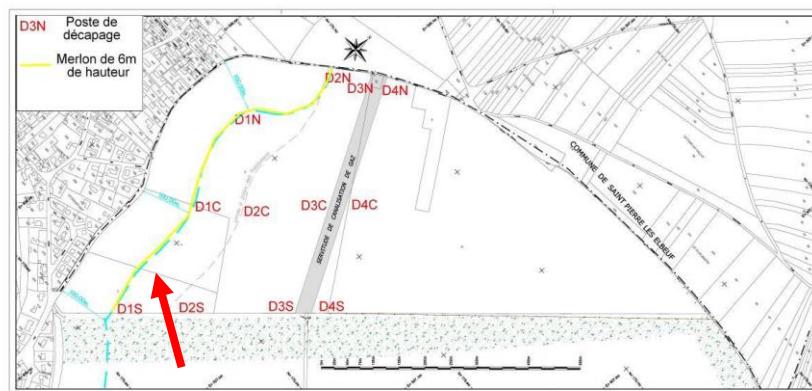
Le niveau maximum de chaque équipement a été retenu pour recalculer aux points 1 à 6 l'effet cumulé du décapage, de l'extraction et du réaménagement, **ce qui représente le cas le plus contraignant.**

## Merlon de 6m de hauteur et à 100m des habitations :

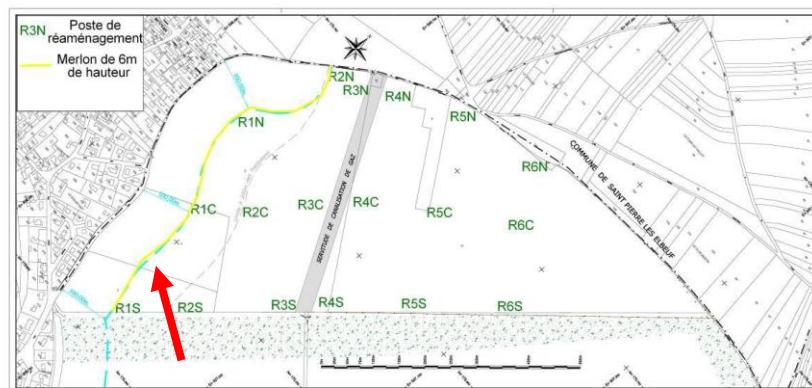
### Extraction



### Décapage



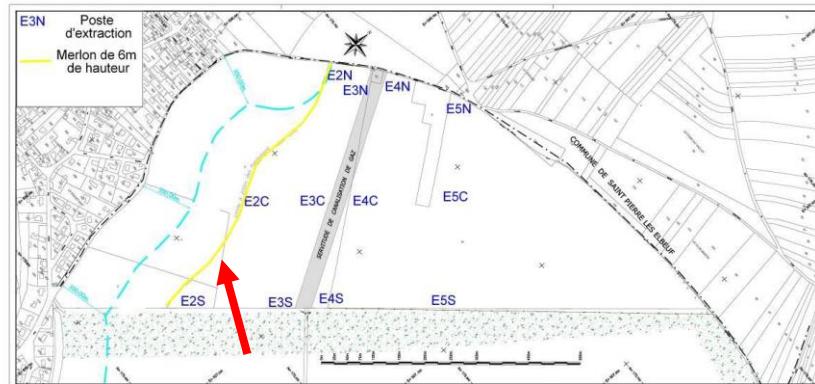
### Réaménagement



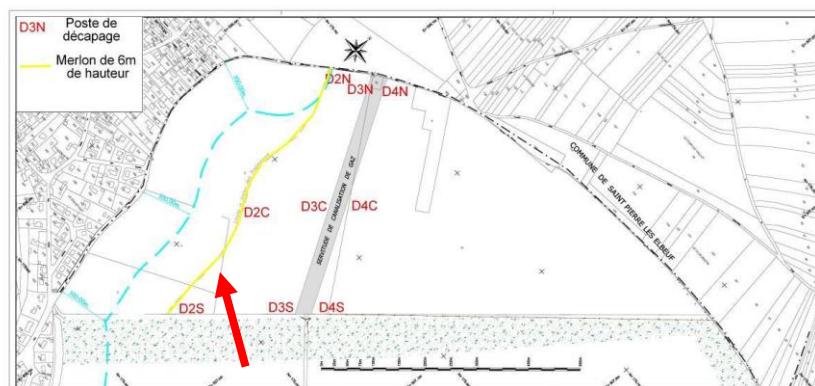
: merlon H = 6m

## Merlon de 6m de hauteur et à 200m des habitations :

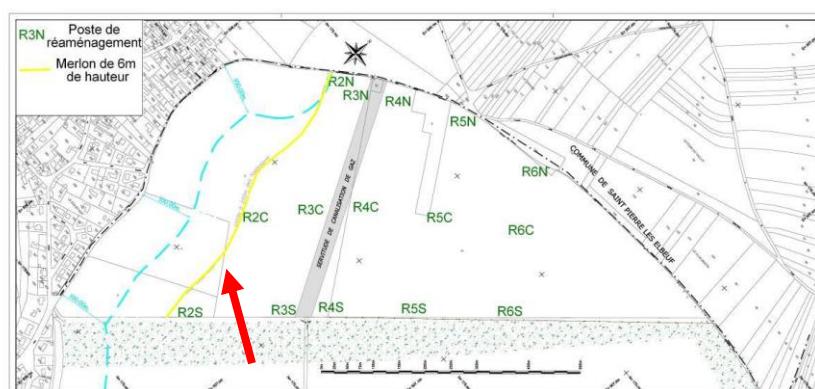
### Extraction



### Décapage



### Réaménagement



: merlon H = 6m

#### **4.4. Résultats des calculs des émergences aux points 1 à 6**

Recul du périmètre d'extraction à 100m des habitations :

Point	Niveau ambiant	Niveau résiduel	Emergence (ambiant-résiduel)	Emergence réglementaire
1	41 à 43	39	2 à 4	6 maxi
2	40,5 à 42	37,5	3 à 4,5	6 maxi
3	41,5 à 42,5	39,5	2 à 3	6 maxi
4	44 à 45	43	1 à 2	6 maxi
5	38,5 à 40,5	37,5	1 à 3	6 maxi
6	43,5 à 49	41	2,5 à 8 *	5 à 6 maxi

\* le dépassement de l'émergence admissible représente un cas exceptionnel, et le cumul des équipements D, E, R sera exclu en cas d'habitation au point 6.

## Recul du périmètre d'extraction à 200m des habitations

Point	Niveau ambiant	Niveau résiduel	Emergence (ambiant – résiduel)	Emergence réglementaire
1	41,5 à 43,5	39	2,5 à 4,5	6 maxi
2	41 à 42,5	37,5	3,5 à 5	6 maxi
3	41,5 à 43,5	39,5	2 à 4	6 maxi
4	44 à 45,5	43	1 à 2,5	5 à 6 maxi
5	39 à 40,5	37,5	1,5 à 3	6 maxi
6	45 à 49	41	4 à 8*	5 à 6 maxi

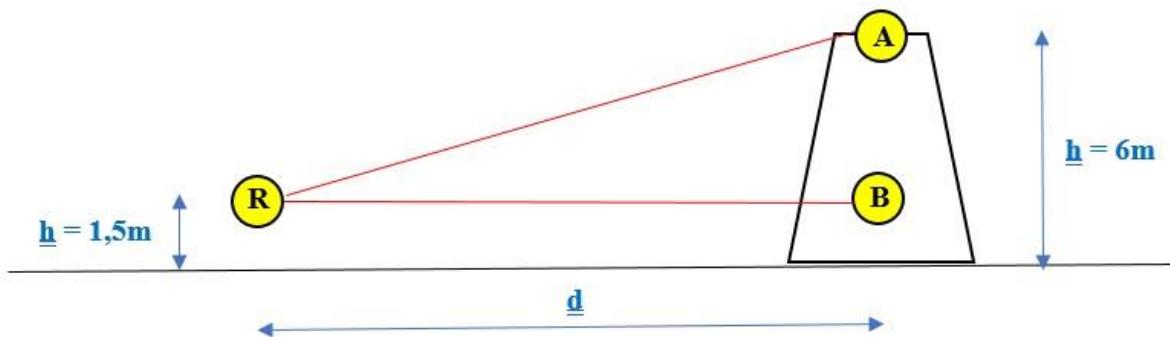
\* le dépassement de l'émergence admissible représente un cas exceptionnel, et le cumul des équipements D, E, R sera exclu en cas d'habitation au point 6.

On constate une réduction des émergences de 0,5 à 1dBA quand le merlon de terre hauteur 6 m est positionné à 100 m au lieu de 200m des points de réception, ce qui est cohérent, l'effet d'écran étant plus important quand le récepteur est proche de cet écran.

## 4.5. ATTENUATION DU MERLON DE TERRE

Réception

Merlon de terre



Avec :

- $\delta$  en m : différence de marche entre le rayon diffracté et le rayon direct.
- N : nombre de Fresnel.
- $\lambda$  en m : longueur d'onde du son.
- $C = 340 \text{ m/s}$  : vitesse du son dans l'air.
- f en Hz : fréquence prise à 250 Hz.
- $\Delta L$  en dB : atténuation du merlon de terre

## Atténuations :

d (m)	$\delta$ (m)	N	$\Delta$ dB
100	0,10	0,15	6,9
200	0,05	0,074	5,4

La différence d'atténuation de 1,5dB sur le niveau sonore transmis au point de réception R, correspondra à une réduction de l'ordre de 1dBA sur les émergences au point R.

## **5. CONCLUSIONS**

Les activités d'extraction et de réaménagement n'ont qu'un faible impact du fait du positionnement décaissé des équipements, par rapport au terrain naturel.

Le poste de décapage est le plus impactant du fait de la position des équipements au niveau du terrain naturel.

Les résultats précédents démontrent le respect des émergences admissibles en ZER, fixées par les Arrêtés des 22/09/1994 et 23/01/1997 aux points 1, 2, 3, 4, 5, le point 6 étant limite mais situé dans une zone constructible d'ici 10 à 15 ans.

Pour ce point, en cas d'habitation, il ne faudra pas réaliser en simultané les opérations de décapage, d'extraction et de réaménagement.

Il sera préférable de positionner le merlon de terre de hauteur 6 mètres, à 100 mètres des riverains plutôt qu'à 200 mètres, l'atténuation supplémentaire de ce merlon sur les émergences étant de l'ordre de 1dBA avec la configuration de 100 mètres par rapport à la configuration de 200 mètres.

\*\*\*\*\*